УТВЕРЖДЕНО

КФИЯ.423295.505.РЭ-ЛУ

Устройство сбора и передачи информации «Исеть 2»

Руководство по эксплуатации

КФИЯ.423295.505.РЭ

Количество листов 85

Екатеринбург, 2017г.

Подписьи дата	
Инв. № дублик.	
Взамен инв. №	
Подписьи дата	
Инв. № подлин.	

Оглавление

Принятые обозначения и сокращения 4
Введение 5
1 Описание и работа УСПИ 6
1.1 Назначение УСПИ 6
1.1.1 Особенности УСПИ 7
1.1.2 Структурные схемы УСПИ 8
1.2 Основные характеристики УСПИ 13
1.2.1 Общие характеристики 14
1.2.2 Характеристики портов ввода дискретных сигналов 15
1.2.3 Характеристики портов вывода дискретных сигналов 16
1.2.4 Характеристики портов контроллеров УСПИ 16
1.2.5 Протоколы обмена, поддерживаемые УСПИ 20
1.2.6 Информационные характеристики УСПИ 22
1.2.7 Характеристики надежности 22
1.2.8 Габаритно-весовые характеристики 22
1.2.9 Климатические и механические условия эксплуатации 23
1.3 Состав УСПИ 24
1.4 Устройство и работа УСПИ 24
1.4.1 Варианты исполнения компоновочных шкафов УСПИ 26
1.4.2 Система обозначений типа УСПИ 27
1.5 Маркировка 29
1.6 Упаковка 29
1.7 Описание и работа модулей УСПИ 30
1.7.1 Контроллер «Синком-ДК» 30
1.7.2 Коммуникационный контроллер «Синком-Д» 34
1.7.3 Контроллер «Синком-Д2» 36
1.7.4 Контроллер «Синком-ДКП» 38
1.7.5 Модули ввода дискретных сигналов 43
1.7.6 Модули телеуправления 51
1.7.7 Приемник ПСТВ-1 58
1.7.8 Устройства защиты линии 58
1.7.9 Блоки питания 61
1.7.10 Аккумулятор 64
1.7.11 Сетевой коммутатор Ethernet 65
1.7.12 Сервер УСПИ 66
1.7.13 Шкаф компоновочный 68

1.8 Программное обеспечение ... 68
1.8.1 Основные функциональные возможности ПО сервера УСПИ ... 69
1.8.2 Основные функциональные возможности ПО рабочей станции ... 72
2 Использование по назначению ... 75
2.1 Эксплуатационные ограничения ... 75
2.2 Подготовка УСПИ к использованию ... 75
2.2.1 Меры безопасности при подготовке УСПИ к работе ... 75
2.2.2 Указание о взаимосвязи (соединении) УСПИ с другими изделиями ... 75
2.2.3 Указания по установке и монтажу УСПИ ... 76
2.2.4 Указания по включению и опробованию УСПИ ... 76
2.2.5 Настройка и конфигурирование ... 77
2.3 Использование УСПИ ... 77
2.3.1 Порядок контроля работоспособности УСПИ ... 77
2.3.2 Перечень возможных неисправностей ... 77
2.3.3 Перечень режимов работы УСПИ ... 78
2.3.4 Порядок приведения УСПИ в исходное положение ... 78
2.3.5 Порядок выключения УСПИ ... 78
2.4 Действия в экстремальных условиях ... 78
3 Техническое обслуживание ... 79
3.1 Техническое обслуживание УСПИ ... 79
3.1.1 Общие указания ... 79
3.1.2 Меры безопасности ... 79
3.1.3 Порядок технического обслуживания УСПИ ... 79
3.1.4 Проверка работоспособности УСПИ ... 79
3.1.5 Консервация ... 80
4 Текущий ремонт ... 81
5 Хранение ... 82
6 Транспортирование ... 83
7 Утилизация ... 84
Лист регистрации изменений ... 85

Принятыеобозначения и сокращения

ПО - программное обеспечение
ПУ - пункт управления
РЭ -руководство по эксплуатации
ССПИ - система сбора и передачи информации
ТИ - телеизмерение
ТО - техническое обслуживание
ТС - телесигнал
ТУ - телеуправление
УЗЛ - устройств защиты линий
УСПИ - устройство сбора и передачи информации
Сервер УСПИ - сервер ССПИ ARISSCADA
Контроллеры УСПИ - «Синком-Д», «Синком-ДК», «Синком-Д2», «Синком-ДКП»
Модули УСПИ - «МТС-8/220», «МТС-8.1/220», «МТС-8.1/24», «МТУ-4», «МТУ-4 РК»,
ТС430, ТУ430, ТУ430Б

Введение

Настоящее Руководство по эксплуатации содержит информацию о назначении, устройстве, использовании, техническом обслуживании, текущем ремонте, хранении, транспортировке и утилизации устройство сбора и передачи информации «Исеть 2», разработанное на основании ТУ - КФИЯ.423295.505.ТУ (в дальнейшем в данном документеобозначаемое, как УСПИ«Исеть 2»или УСПИ).

УСПИ«Исеть 2» является программируемым устройством и предназначено для:

- сбора, оперативной обработки данных о состоянии контролируемого объекта на электрических подстанциях (РП, ТП), станциях, объектах ЖКХ;
- выдачи команд на переключение состояния оборудования на контролируемом объекте;
- передачи данных на верхний уровень для использования в системах диспетчеризации и телемеханики.

К работе с УСПИ допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III и прошедшие курс обучения по эксплуатации устройства в рамках настоящего РЭ.

В связи с тем, что УСПИ постоянно совершенствуется, в его конструкцию могут быть внесены изменения, не отраженные в настоящем документе, но не ухудшающие работу изделия.

1 Описаниеи работа УСПИ

УСПИ «Исеть 2» предназначено для сбора телемеханической информации и передачи её на пункт управления (ПУ), оснащённый программным обеспечением «ОИК Диспетчер НТ» (альтернативное название - ARISSCADA) или другимпрограммным обеспечением, совместимым по стандарту ГОСТ Р МЭК 870-5-101 и/или ГОСТ Р МЭК 870-5-104, а также для приёма и исполнения команд телеуправления от ПУ.

УСПИ «Исеть 2» допускает два принципа объединения данных, принимаемых от нескольких контроллеров с целью последующей передачи этих данных на ВУ:

- концентрация данных на сервере ССПИ;
- использование многофункциональной шины «Исеть TM-BUS», содержащей единое поле адресов актуальных данных, доступных каждому контроллеру на шине «Исеть TM-BUS».

Основные принципыработы шины «Исеть TM-BUS»:

1) вся принимаемая устройством информация вне зависимости от интерфейса преобразуется во внутреннее представление;
2) данное представление формируется в сообщение и отправляется на шину;
3) каждый контроллер на шине получает сообщение, самостоятельно анализирует его и определяет необходимость обработки данных;
4) все контроллеры используют только одно преобразование - в/из внутреннего представления.

Применение шины «Исеть TM-BUS»позволяет легко масштабировать УСПИ путем добавления модулей в зависимости от:

1) объема входной информации;
2) количества каналов обмена с верхним уровнем;
3) требований разнообразных интерфейсов и протоколов.

Шина «Исеть TM-BUS», содержащая единое поле адресов актуальных данных, формируется путем объединения контроллеров «Синком-Д», «Синком-Д2», «Синком-ДК» и «Синком-ДКП» (контроллеры УСПИ) в выделенную локальную сеть типа Ethernet. Контроллеры УСПИ выполняют функцию управляющего контроллера, локального концентратора данных на шине, а множество настраиваемых коммуникационных портов контроллера (порты Ethernet, универсальные асинхронные порты RS-485/RS-232, асинхронные порты RS-485, порты МТУ для подключения модулей ТУ, порты МТС для подключения модулей ТС, порты GPS, порты CAN) допускают реализацию множества различных структурных решений УСПИ в том числе возможность подключения по CAN-шине модулей КП «Исеть»: ТС430, ТУ430 и ТУ430Б.

Общее количество контроллеров на шине «Исеть TM-BUS» ограничивается ее емкостью: до 2000 дискретных сигналов (ТС), до 1000 измерений (ТИ, принимаемых от цифровых преобразователей) и до 500 объектов управления (ТУ). Общее количество модулей на CAN-шине: до 8 модулей ТС430 и до 8 модулей ТУ430, что позволяет обеспечить подключение до 256 ТС и до 128 объектовТУ.

На объектах с большим объёмом контролируемых параметров и/илипри наличии обслуживающего персоналав УСПИ устанавливаетсясервер ССПИ на базе промышленного компьютера с программным обеспечением ARISSCADA. Предусмотрена возможность реализации резервированной структуры УСПИ, в том числе с несколькими шинами «Исеть TM-BUS».

1.1 Назначение УСПИ

УСПИ обеспечивает:

1) ввод, обработку и хранение информации о состояния датчиков дискретных сигналов ТС;
2) вывод команд телеуправления в том числе с реализацией управления электромагнитными замками блокировок;
3) прием, обработку и хранение информации ТС и ТИ от цифровых устройств:
   - по каналам RS-232/RS-485в протоколах: МЭК 60870-5-101, MODBUSRTU, СЭТ-4/Меркурий, DCON, ASCII от метеостанции WXT520, ОВЕН (от модулей МВ110-8А), ТЭКОН-19 (от контроллера АИ-80);
   - по CAN-шине от модулей КП «Исеть»;
   - от цифровых датчиков температуры.
4) передачу информации на верхний уровень по каналам связи:
   - GSM-GPRSв протоколе МЭК 60870-5-104;
   - Ethernet в протоколе МЭК 60870-5-104;
   - RS-485в протоколе МЭК 60870-5-101.
5) вывод ТСна светодиодные индикаторы через модуль МВТС-06/485и ТИ на цифровые индикаторы серии DIP4(в том числе: ГОД, ДАТА, ВРЕМЯ);
6) сохранность принятой информации в энергонезависимой памяти;
7) контроль состояния оборудования УСПИ, в том числе состояние источника питания;
8) защиту от несанкционированного изменения настроек УСПИ;
9) синхронизацию времени по источнику ГЛОНАСС/GPS.

1.1.1 Особенности УСПИ

1) Дополнительные функции (УСПИ с сервером ПО ARISSCADA):
   а) накопление и локальная обработка данных;
   б) контроль технологических уставок данных;
   в) контроль «старения информации» и фильтрация по предельным значениям;
   г) организация АРМ персонала.
2) Дополнительные коммуникационные возможности:
   а) Обмен с устройствами в протоколах ГОСТ Р МЭК 61850, ГОСТ Р МЭК 60870-5-103, SPA-BUS (для данного функционала в УСПИ должен быть установлен сервер с ПО ARIS SCADA);
   б) поддержка проприетарных, ранее распространенных, протоколов: КП «Гранит», КП «ТМ-120», КП «ТМ-512», КП «ТМ-800В»и др.
3) Конфигурирование и диагностика:
   а) конфигурирование через Web-браузер (с поддержкой предварительного офлайн-конфигурирования);
   б) диагностика и контроль процессов: переключения и события, осциллограммы входов, и т.п.
4) Блочно-модульная структура:
   а) позволяет использовать множество различных решений УСПИ «Исеть 2» в зависимости от требований, предъявляемых к объекту телемеханизации.
   б) позволяет применять аппаратуру в различных климатических условиях без дополнительных затрат на обогрев и охлаждение.
5) Высокая надежность системы:
   а) применение современных электронных компонентов повышенной надежности;

б) поддержка функции резервирования на уровне серверов, контроллеров и каналов связи.

1.1.2 Структурные схемы УСПИ

На объектах с малым количеством контролируемых параметров роль устройства управления в УСПИ выполняет контроллер «Синком-ДК» или «Синком-ДКП».

Для ввода дискретных сигналов ТС используются модули «МТС-8.1/24», «МТС-8/220» и «МТС-8.1/220» (далее - «МТС-8» применительно ко всем модулям). Модуль «МТС-8» позволяет подключить до восьми датчиков ТС. До 10 модулей «МТС-8» могут быть объединены в одну общуюшину и подключены на порт МТС (или объединенный порт МТС-МТУ) контроллера УСПИ.

Любой из асинхронных портов контроллера может быть задействован для опроса цифровых устройств, поддерживающих протокол MODBUS RTU и МЭК 60870-5-101.

Для организации телеуправления используются модули «МТУ-4», «МТУ-4 РК» (далее - «МТУ-4» применительно ко всем модулям). Модуль «МТУ-4» может обеспечить управление для 4 объектов ТУ. До 16 модулей «МТУ-4» могут быть объединены в одну общую шину и подключены на порт МТУ(или объединенный порт МТС-МТУ) контроллера УСПИ.

Для управления электромагнитными замками блокировок ТУ используется модуль ТУ430Б (из состава КП «Исеть»). Один модуль ТУ430Б позволяет обеспечить выдачу до 32 сигналов блокировок. Один контроллер УСПИ может быть запрограммирован на выдачу не более 128 сигналов блокировок.

Для синхронизации времени УСПИ на GLONASS/GPS-порт контроллера УСПИ может быть подключен приемник «ПСТВ-1», который обеспечивает прием сигналов точного времени от спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС и GPS.

Асинхронный порт контроллера COM1 может быть задействован для приема информации в одном из проприетарных протоколов: КП «Гранит», КП «ТМ-120», КП «ТМ-512», КП «ТМ-800В»и др. В этом случае порт COM1 контроллера должен быть сконфигурирован на прием информации в выбранном проприетарном протоколе, а в контроллер прошита редакция ПО, соответствующая этому выбранному протоколу.

Порт CANконтроллера УСПИ позволяет обеспечить обратную совместимость с применяемыми ранее модулями КП «Исеть» (ТС430, ТУ430). В данном случае контроллер УСПИ выполняет функции управляющего контроллера КП «Исеть».

Для передачи данных на верхний уровень у контроллера УСПИ может быть задействован порт Ethernet и/илипорт GPRS(передача данных с использованием протокола МЭК 60870-5-104) и/или произвольный асинхронный порт (передача данных с использованием протокола МЭК 60870-5-101).

Конфигурирование и диагностика контроллера УСПИ выполняются через Web-браузер.

Структурная схема УСПИ с малым количеством контролируемых параметров приведена на Рис. 1.

В случае, когда объем контролируемых параметров объекта или набор необходимых каналов обмена больше, чем возможности одного контроллера УСПИ, выполняется каскадирование контроллеров.Контроллеры объединяются в общую локальную сеть с помощью сетевого коммутатора (EthernetSwitch), формируя шину «Исеть TM-BUS», содержащую единое поле актуальных данных.

Порты каждого контроллера УСПИ на шине «Исеть TM-BUS», без каких-либо ограничений, могут быть задействованы по аналогии со структурой с малым количеством контролируемых параметров.

Общее количество контроллеров на шине «Исеть TM-BUS» ограничивается ее емкостью: до 2000 сигналов ТС, до 1000 измерений ТИ (принимаемых от цифровых преобразователей) и до 500 объектов телеуправления.

Для разделения сетей телемеханики и ВУ рекомендуется использовать контроллер «Синком-ДК» (исполнение - с двумя портами Ethernet).

Структурная схема УСПИ со средним количеством контролируемых параметров приведена на Рис. 2.

На объектах с большим количествомконтролируемых параметров в УСПИ устанавливаютсясервера с программным обеспечением ARISSCADA. Преимущества данного решения:

1) сохранение всех функциональных возможностей «Исеть 2» в среднем исполнении;
2) организация нескольких шин «Исеть TM-BUS» вУСПИ при нехватке ёмкости одной шины;
3) расширение коммуникационных возможностей при обмене с устройствами - поддержка протоколов ГОСТ Р МЭК 61850, ГОСТ Р МЭК 60870-5-103 (включая съём осциллограмм), SPA-BUS и др.;
4) расширение коммуникационных возможностей при обмене с верхним уровнем - организация большого количества каналов, поддержка технологии OPC (OLEforProcessControl);
5) расширение функциональных возможностей - накопление и локальная обработка данных, контроль технологических уставок данных, контроль «старения информации», фильтрация по предельным значениям и т.п.;
6) организация АРМ обслуживающего персонала;
7) возможность реализации резервированной структуры УСПИ с поддержкойрежима «горячего резервирования»серверов. Резервный серверв реальном времени поддерживает актуальное состояние баз данных с описанием конфигурации комплекса, значений параметров на текущий момент времени и ретроспективы событий, а в случае отказа основного сервераавтоматически принимает на себя выполнение всех его функций.

Структурная схема УСПИ с резервированием серверов, с двумя шинами «Исеть TM-BUS» (до 4000 ТС, до 2000 ТИ, до 1000 ТУ) приведена на Рис. 3.

Может быть реализована структура УСПИбез организации шины TM-BUS. Для этой структуры произвольное количество контроллеров УСПИ подключаются к серверу через сетевые коммутаторыEthernet, а передача информации из контроллера в сервер выполняетсяне в протоколе «ИсетьTM-BUS», а в протоколе ГОСТ Р МЭК 60870-5-104.

Для повышения стойкости УСПИ к электрическим воздействиям, превышающих нормальные значения, на входах/выходах линий связи Ethernet и RS-232/485 в УСПИ предусмотрена установка устройств защиты линий.

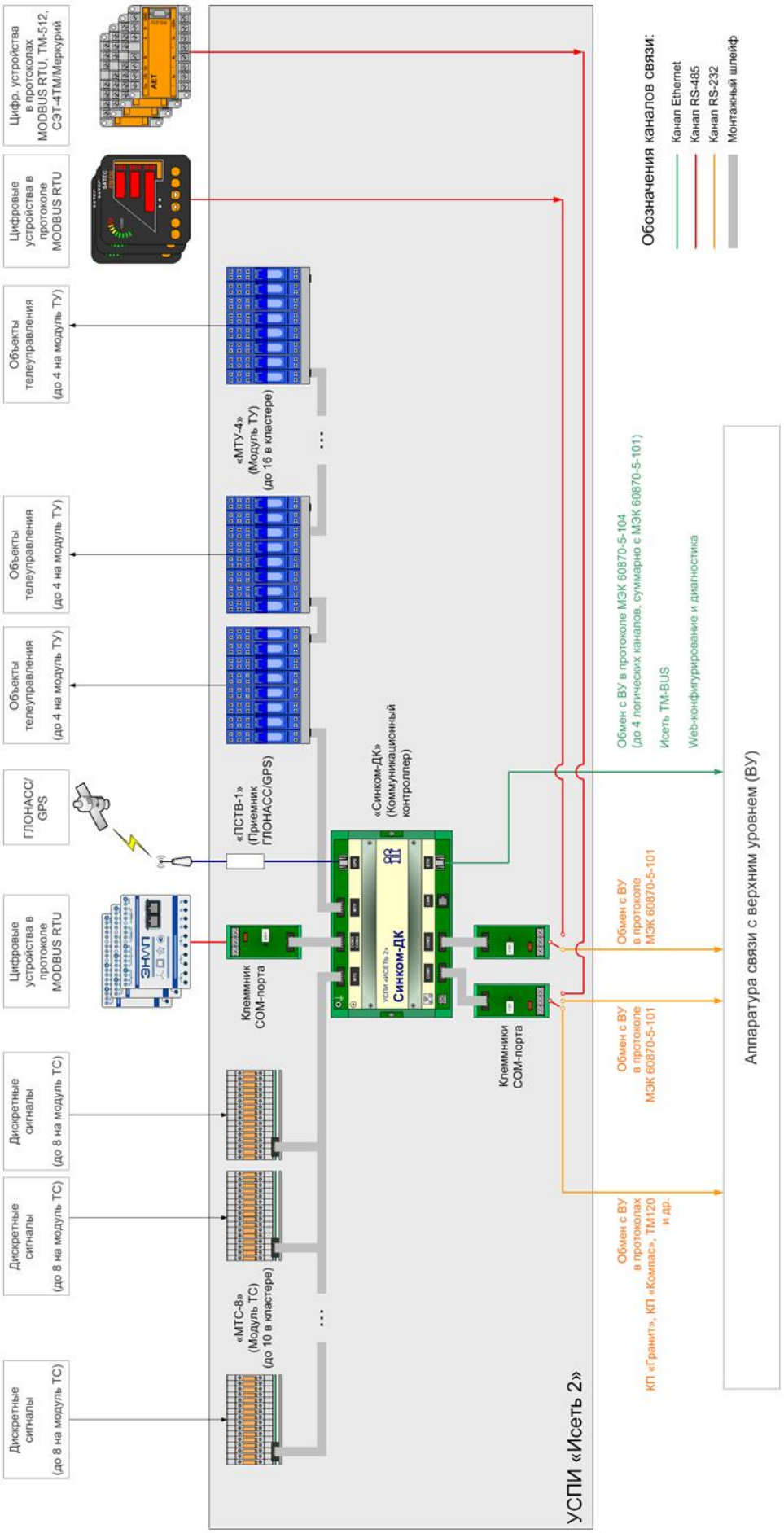

Рис. 1 – Структурная схема УСПИ с малым количеством контролируемых параметров

Инв. № подлин.	Подписи дата	Взамен инв. №	Инв. № дублик.	Подписи дата

Инв. № подлин.	Подписьи дата	Взамен инв. №	Инв. № дублик.	Подписьи дата

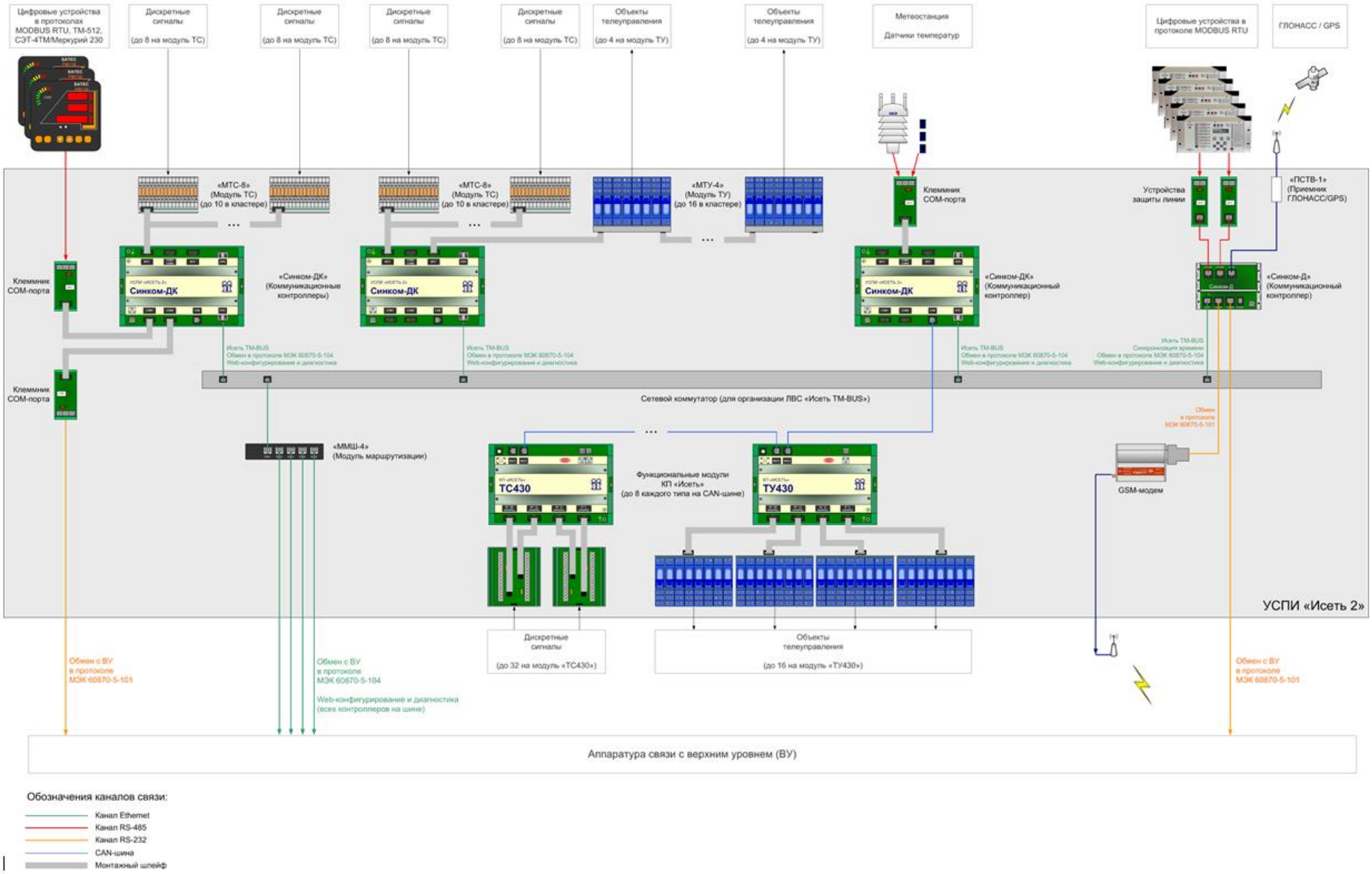

Рис. 2 – Структурная схема УСПИ со средним количеством контролируемых параметров

Изм.		
Лист		
№ документа		
Подпись		
Дата		

КФИЯ.423295.505.РЭ

Инв. № подлин.	Подписьи дата	Взамен инв. №	Инв. № дублик.	Подписьи дата

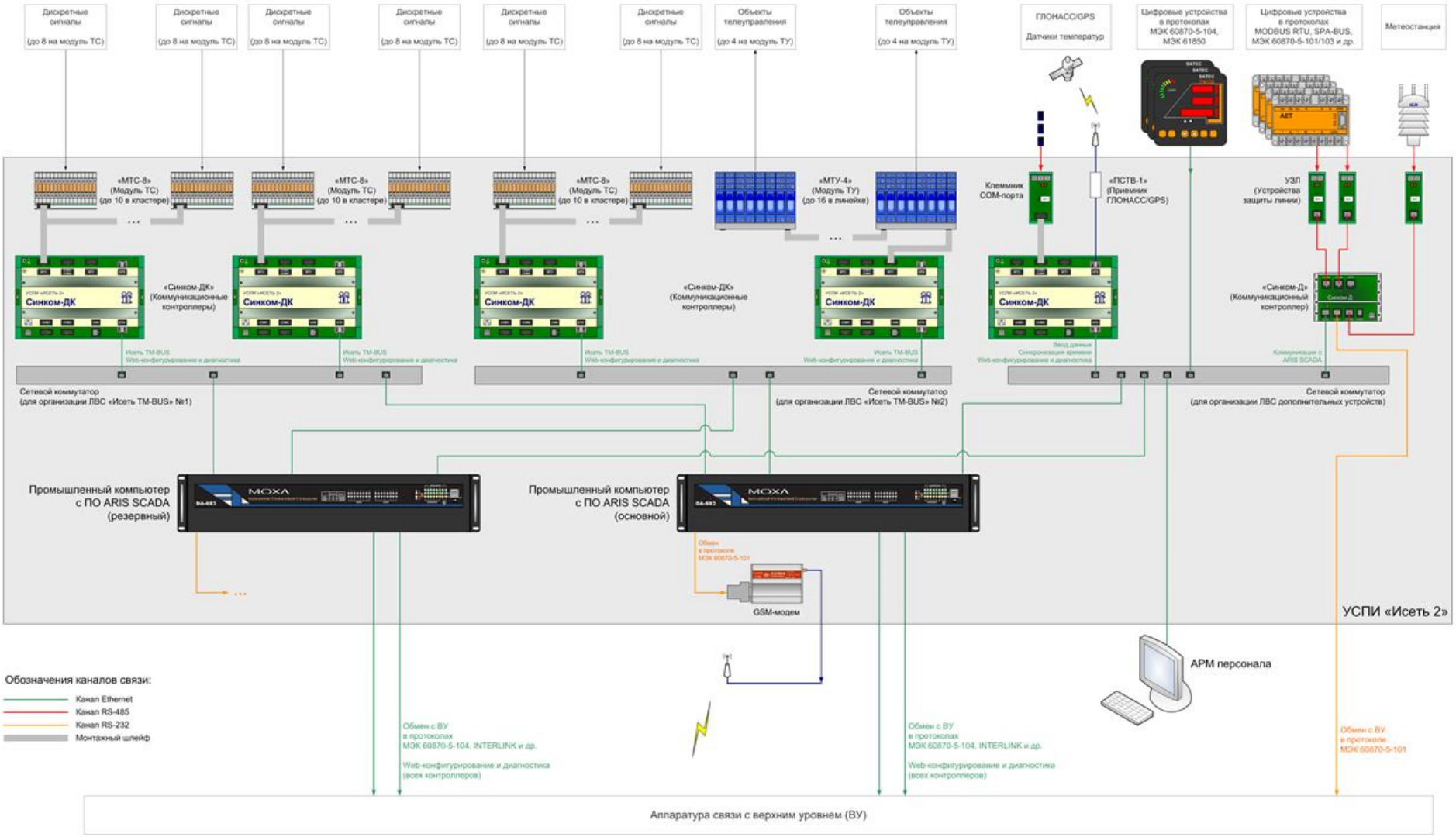

Рис. 3 – Структурная схема УСПИ с большим количеством контролируемых параметров

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

КФИЯ.423295.505.РЭ

На Рис. 4приведена структурная схема УСПИ «Исеть 2» (исполнение – ‘микро’, с контроллером «Синком-ДКП»), предназначенного для приема 12 ТС, выдачи 2 ТУ, с одним каналом RS-485 для приема информации от цифровых устройств и передачей информации на верхний уровень по трем каналам:GSM, RS-485, Ethernet. Объем телеметрии, обрабатываемой контроллером «Синком-ДКП» может быть существенно расширен применением в УСПИ модулей «МТС-8» и «МТУ-4», подключаемых через объединенный порт МТС-МТУ контроллера.

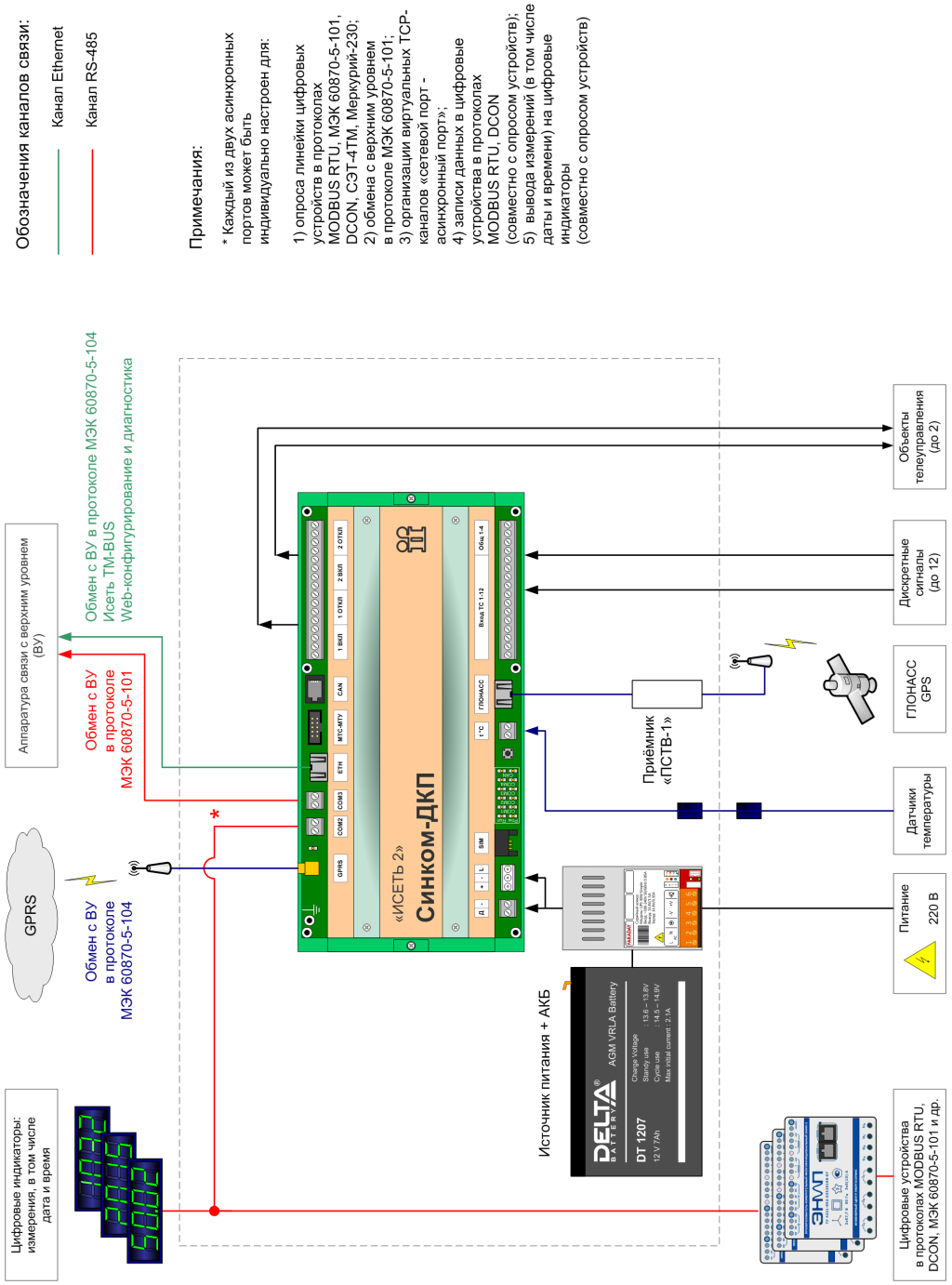

Рис. 4.Структурная схема УСПИ «Исеть 2» (исполнение – ‘микро’)

1.2 Основные характеристики УСПИ

1.2.1 Общие характеристики

1) Питание УСПИ может осуществляется:
   - от сети переменного тока с номинальным напряжением 230 В (-20%...+15%), номинальной частотой 50 Гц (±5 %);
   - от источника постоянного тока номинальным напряжением 220 В (-20%...+15%).
2) Максимальная потребляемая мощность:
   - для УСПИ в напольном шкафу – не более 460 Вт;
   - для УСПИ в настенном шкафу – не более 130 Вт
3) Номинальный потребляемый ток:
   - для УСПИ в напольном шкафу – не более 1.6А;
   - для УСПИ в настенном шкафу – не более 0,45А.
4) Максимальная потребляемая мощность модулей УСПИ приведена вТабл. 1.

Табл.1. Потребляемая мощность модулей УСПИ

Название модуля	**Мощность, Вт**
Контроллер «Синком-Д»	2.5
Контроллер «Синком-ДК»	2.5
Контроллер «Синком-Д2»	2.5
Контроллер «Синком-ДКП»	12.5
Модуль ввода ТС «МТС-8.1/24» (все восемь контактоводноэлементных датчиков ТС замкнуты)	0.5+0.8
Модуль ввода ТС «МТС-8.1/220» (все восемь контактоводноэлементных датчиков ТС замкнуты)	0.5+5
Модуль ввода ТС «МТС-8/220» (все восемь контактоводноэлементных датчиков ТС замкнуты)	0.45+4.5
Модуль телеуправления «МТУ-4»	1.0
Модуль телеуправления «МТУ-4 РК»	1.0
Модуль ТС430 (контакты всех датчиков ТС разомкнуты)	0.5
Клеммник ТС /16 входов(контакты всех датчиков ТС замкнуты)	2.5
Модуль ТУ430 (режим – без ТУ)	0.5
Модуль ТУ430Б	25
Блок реле на 4 объекта ТУ (включено 1 выходное реле)	0.8

5) Время готовности УСПИ к работе при включении питания:
   - для УСПИ без сервера - не более 10 с;
   - для УСПИ с резервированным сервером - не более 60 сек;
   - для УСПИ с каналом GSM-GPRS- время установления рабочего режима определяется с учетом технических возможностей канала связи.
6) Точность хода автономных часов контроллера ±1 сек/сутки.
7) УСПИ относится к оборудованию, для которого по технологии контролируемого

производства допускаются перерывы в работе на время ремонта и восстановления.

1.2.2 Характеристики портов ввода дискретных сигналов

1.2.2.1. Контроллер«Синком-ДКП», модули «МТС-8»

1) Количество входных дискретных сигналов контроллера «Синком-ДКП»:
   - 12 штатных входов;
   - 2 контрольных входа (для подключения датчика открывания дверей УСПИ и контроля питания ~230 В).
2) Количество входовмодуля ввода дискретных сигналов «МТС-8» - 8.
3) Максимальное количество модулей ввода дискретных сигналов «МТС-8» на шине МТС –10. Использование шины МТС в УСПИ невозможно, если используется CAN-шина.
4) Поддержка двухэлементных сигналов ТС (только для модулей «МТС-8»).
5) Цифровая фильтрация ТС. При конфигурировании УСПИ задается время преобладания сигнала на переключение состояния ТС с шагом 1 мсек.
6) Диапазон настройки времени преобладания сигнала на переключение состояния ТС от 1 до 250 мсек.
7) Диапазон настройки времени задержки на передачу при изменении состояния двухэлементных ТС, от 1 до 250 мсек.
8) Номинальный ток дискретных сигналов для модулей с номинальным напряжением питания входных цепей 24 В при замкнутых контактах – 5 мА.
9) Высокий уровень дискретных сигналов:
   - для контроллера «Синком-ДКП»и модулей «МТС-8.1/24» - от 15 до 30 В;
   - для модулей «МТС-8.1/220» и «МТС-8/220» - (75-125)% от номинального напряжения.
10) Низкий уровень дискретных сигналов:
   - для контроллера «Синком-ДКП»и модулей «МТС-8.1/24» - от 0 до 5 В;
   - для модулей «МТС-8.1/220» и «МТС-8/220»:
     - (0 - 15)% от номинального напряжения переменного тока.
     - (от -5 до +15)% от номинального напряжения постоянного тока.
11) Номинальное напряжения питания подаваемое на контакты датчиков ТС:
   - для модулей «МТС-8.1/24» - постоянное 24В;
   - для модулей «МТС-8.1/220» и «МТС-8/220» - постоянное 220 В или переменное 230 В и номинальной частотой 50 Гц.
12) Клеммы под винт для одножильного провода сечением (0,5-6) мм^2.

1.2.2.2. Модуль ТС430

1) Количество входных дискретных сигналов модуля ТС430 - 32.
2) Максимальное количество модулей ТС430 на CAN-шине – 8.
3) Номинальном напряжении для входных сигналов Uном = 24 В постоянного тока.
4) Минимальное сопротивление датчика для разомкнутой цепи – 7 кОм (ток через контакты 2,3мА).
5) Максимальное сопротивление датчика для замкнутой цепи – 6 кОм (ток через контакты 2,5 мА).
6) Диапазон настройки времени преобладания сигнала на переключение состояния ТС от

1 до 10000 мсек.

7) Модуль инициирует сообщение об изменении состояния входного сигнала с привязкой к PPS-сигналу с точностью до 1 мсек. (точность привязки зависит от установленнойпостоянной времени фильтра) и дополнительно сохраняет событие в энергонезависимой памяти (емкость памяти – 32 события).

1.2.3 Характеристики портов вывода дискретных сигналов

1.2.3.1. Модуль «МТУ-4» и «МТУ-4 РК»

1) Количество независимых командных реле контроллера«Синком-ДКП» – 4.
2) Количество командных реле модуля «МТУ-4» и «МТУ-4 РК» – 8;
3) Максимальное количество модулей «МТУ-4» и «МТУ-4 РК» на шине МТУ – 16;
4) Количество независимых контактов каждого реле – 2.
5) Максимальный ток на замыкание – 8 А.
6) Максимальный ток на размыкание – 0.12 А;
7) Максимальное коммутируемое напряжение – 250 В.
8) Диапазон времени удержания команды ТУ от 0.1 до 15 сек с шагом изменения 0.1 сек.
9) Клеммы под винт для одножильного провода сечением (0,5-6) мм^2.

1.2.3.2. Модуль ТУ430

1) Количество независимых выходов для подключения командных реле – 32.
2) Максимальное количество модулей на CAN-шине – 8.
3) Выходы модуля защищены от короткого замыкания на общий провод (+24 В).
4) Модуль способен контролировать наличие питания цепей ТУ, целостность цепи телеуправления и наличие замыканий между цепями ТУ. В случае обнаружения неисправности выдача команды ТУ блокируется.
5) Диапазон времени удержания команды ТУ от 20 до 30000мсек.
6) Модуль рассчитан на подключение командных реле с напряжением питания 24В постоянного тока и потребляемым током не более 300 мА.

1.2.4 Характеристики портов контроллеров УСПИ

1.2.4.1. Коммуникационный контроллер «Синком-Д».

1) Асинхронные последовательные порты (COM1, COM2, COM3, COM4)
   а) Тип разъема– RJ45.
   б) Два настраиваемых универсальных порта RS-232/RS-485 (COM1, COM2) и два порта RS-485 (COM3, COM4).
   в) Формат 8 бит данных и настраивается:
      - 1 или 2 стоп-бита,
      - контроль по четности, нечетности или без контроля.
   г) Скорость обмена для порта COM1 настраивается в диапазоне от 50 до 115200 бод (на скоростях ниже 1200 бод только для RS-232).
   д) Скорость обмена для портов COM2, COM3, COM4 настраивается в диапазоне от 1200 до 115200 бод.
   е) Максимальная длина кабеля:

- для порта RS-485– 1200 м
- для порта RS-232– 12 м

2) Порт Ethernet
   а) Тип разъёма – RJ45.
   б) Кабель связи – витая пара 5 категории по стандарту EIA/TIA 568A.
   в) Максимальная длина кабеля - 100 м.
   г) Скорость выбирается автоматически 10 или 100 Мбит/с.
3) Порт CAN
   а) Тип разъёма – RJ11.
   б) Скорость передачи данных 500 Кбит/сек.
   в) Максимальная длина кабеля 50 м.
4) Порт GLONASS/GPS
   а) Тип разъёма – RJ45.
   б) Скорость обмена – 9600 Кбит/сек.
   в) Максимальная длина кабеля - 100 м.
   г) Разъем порта GPS на плате логически объединен с COM4 асинхронного последовательного порта. Одновременное использование разъемов GPSи COM4 допускается на скорости обмена для COM4 9600 Кбит/сек.

1.2.4.2. Коммуникационный контроллер «Синком-ДК».

1) Асинхронные последовательные порты (COM1, COM2, COM3, COM4)
   а) Тип разъема- IDC-10F(COM3иCOM4 объединены на одном разъеме).
   б) Два настраиваемых универсальных порта RS-232/RS-485 (COM1, COM2) и два порта RS-485 (COM3, COM4).
   в) Формат 8 бит данных и настраивается:
      - 1 или 2 стоп-бита,
      - контроль по четности, нечетности или без контроля.
   г) Скорость обмена для порта COM1 настраивается в диапазоне от 50 до 115200 бод (на скоростях ниже 1200 бод только для RS-232).
   д) Скорость обмена для портов COM2, COM3, COM4 настраивается в диапазоне от 1200 до 115200 бод.
   е) Максимальная длина кабеля:
      - для порта RS-485– 1200 м
      - для порта RS-232– 12 м
2) Порт Ethernet-1, Ethernet-2 (только для версии 2)
   а) Тип разъёма – RJ45.
   б) Кабель связи – витая пара 5 категории по стандартуEIA/TIA 568A.
   в) Максимальная длина кабеля - 100 м.
   г) Скорость выбирается автоматически 10 или 100 Мбит/с.
3) Порт CAN
   а) Тип разъёма – RJ11.
   б) Скорость передачи данных 500 Кбит/сек.
   в) Максимальная длина кабеля 50 м.
4) Порт GLONASS/GPS
   а) Тип разъёма – RJ45.

б) Скорость обмена – 9600 Кбит/сек.

в) Максимальная длина кабеля - 100 м.

г) Разъем порта GPS на плате логически объединен с COM4 асинхронного последовательного порта и порталом МТУ. Допускается одновременное использование разъемов GPSи МТУ, а также GPSи COM4 (при скорости обмена для COM4 9600 Кбит/сек).

5) Порт МТС (только для версии 1)

а) Тип разъёма – IDC-10F.

б) Скорость передачи данных - 500 Кбит/сек.

в) Максимальная длина кабеля - 10 м.

г) Разъем порта МТС на плате электрически объединен с разъемом CAN, поэтому их одновременное использование не допускается.

6) Порт МТУ (только для версии 1)

а) Тип разъёма - IDC-10F.

б) Скорость обмена – 9600 Кбит/сек.

в) Шина МТУ логически объединена с GLONASS/GPSиCOM4 асинхронного последовательного порта. Допускается одновременное использование разъемов МТУ и GPS, но не допускается одновременное использование разъемов МТУ и COM4.

7) Объединенный порт МТС-МТУ (только для версии 2)

а) Тип разъёма - IDC-10F.

б) Скорость обмена:

-по шине МТС - 500 Кбит/сек.

- по шине МТУ - 9600 Кбит/сек.

в) Шина МТС на плате контроллера электрически объединена с CAN-шиной, поэтому их одновременное использование не допускается.

г) Шина МТУ логически объединена с GLONASS/GPSиCOM4 асинхронного последовательного порта. Допускается одновременное использование шины МТУ и порта GPS, но не допускается одновременное использование шины МТУ и COM4-порта.

1.2.4.3. Коммуникационный контроллер «Синком-Д2».

1) Асинхронныйпоследовательный порт COM1

а) Тип разъема- RJ45.

б) Настраиваемый универсальный порт RS-232/RS-485.

в) Формат 8 бит данных и настраивается:

- 1 или 2 стоп-бита,

- контроль по четности, нечетности или без контроля.

г) Скорость обмена настраивается в диапазоне от 50 до 115200 бод (на скоростях ниже 1200 бод только для RS-232).

д) Максимальная длина кабеля:

- для порта RS-485– 1200 м

- для порта RS-232– 12 м

2) Порт Ethernet-1, Ethernet-2

а) Тип разъёма – RJ45.

б) Кабель связи – витая пара 5 категории по стандартуEIA/TIA 568A.

в) Максимальная длина кабеля - 100 м.

г) Скорость выбирается автоматически 10 или 100 Мбит/с.

3) Порт CAN

а) Тип разъёма – RJ11.

б) Скорость передачи данных 500 Кбит/сек.

в) Максимальная длина кабеля 50 м.

4) Объединенный порт МТС-МТУ

а) Тип разъёма - IDC-10F.

б) Скорость обмена:

- по шине МТС - 500 Кбит/сек.
- по шине МТУ - 9600 Кбит/сек.

в) Шина МТС на плате контроллера электрически объединена с CAN-шиной, поэтому их одновременное использование не допускается.

1.2.4.4. Коммуникационный контроллер «Синком-ДКП».

Цифровые порты

1) Асинхронные последовательные порты (COM1, COM3)

а) Интерфейс:

- RS-232 илиRS-485 для COM1,
-RS-485 для COM3.

б) Тип разъема:

- 3-pinпод винт для COM1,
- 2-pinпод винт для COM3.

в) Формат- 8 бит данных с настройкой:

- 1 или 2 стоп-бита,
- контроль по четности, нечетности или без контроля.

г) Скорость обмена настраивается в диапазоне:

- от 50 до 115200 бод для COM1бод (на скоростях ниже 1200 бод только для RS-232),
- от 1200 до 115200 бод для COM3.

д) Максимальная длина кабеля

- 1200 м для RS-485,
- 5м для RS-232.

2) Порт Ethernet

а) Тип разъёма – RJ45.

б) Кабель связи – витая пара 5 категории по стандартуEIA/TIA 568A.

в) Максимальная длина кабеля - 100 м.

г) Скоростьобмена настраивается автоматически (10 или 100 Мбит/с) или принудительно - 10 Мбит/с.

3) Порт МТС-МТУ

а) Тип разъёма – IDC-10F.

б) Скорость передачи данных на шине МТУ – 9600 бод.

в) Скорость передачи данных на шине МТС – 500 Кбит/сек.

г) Шина МТС на плате контроллера электрически объединена с CAN-шиной, поэтому их одновременное использование не допускается.

4) Порт GLONASS/GPS
   а) Тип разъёма – RJ45.
   б) Максимальная длина кабеля - 100 м.
5) Порт CAN
   а) Тип разъёма – RJ11.
   б) Скорость передачи данных - 500 Кбит/сек.
   в) Максимальная длина кабеля - 50 м.
6) Порт для подключения датчиков температуры
   а) Тип разъёма – 3-pin.
   б) Допускается подключение до 4-х датчиков с общей длиной шлейфа до 30 м.

Прочие порты

7) Порт для установки SIM-карты стандартного формата (SCV-W2523X-06).
8) Порт для подключения датчиков контроля открывания дверей и контроля внешнего питания
   а) Тип разъёма – 3-pin.
9) Разъем для подключения внешней антенны GSM-передатчика (SMA-RF-CONN)
   а) Частотный диапазон – GSM 900/1800 МГц.
   б) Обозначение порта при конфигурированииконтроллера – COM2.
   в) Длина кабеля антенны GSM-передатчика – 3 м.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для контроллеров «Синком-ДКП» изготовленных до июля 2016г. для настройки порта GSM-GPRS использовался порт COM1, а порт COM2 – как асинхронный универсальный порт RS-232/RS-485. Для контроллеров «Синком-ДКП» изготовленных после июня 2016г. GSM-GPRS порт - COM2, а асинхронный универсальный порт RS-232/RS-485 - COM1.

1.2.5 Протоколы обмена, поддерживаемые УСПИ

1.2.5.1Протоколы обмена, поддерживаемые сервером УСПИ:

- ГОСТ Р МЭК 870-5-101;
- ГОСТ Р МЭК 870-5-104;
- МЭК 61850 (прием данных) MMS;
- МЭК 61850 (прием данных) GOOSE;
- Контролируемый пункт (КП) «Исеть»;
- КП «Гранит» («Гранит М»);
- КП «Компас»;
- КП ТМ-120, ПУ ТМ-120;
- КП ТМ-512;
- РПТ-80 (дальний протокол — АИСТ; ближний протокол);
- МКТ-1;
- МКТ-2;
- МКТ-3;
- УТМ-7;
- ТМ-800А;
- ТМ-800В;
- УТК-1;

- ВРТФ-3;
- КП УВТК-ЕН;
- КП «Систел»;
- КП «Уктус»;
- КП MST (Elkomtech);
- КП «Космотроника»;
- КП КТ-96;
- КП «Телеканал-М» (протокол МЭК 870-5-101);
- КП PLC-Direct;
- Микро-SCADA (АББ, протокол МЭК 870-5-101 и МЭК 870-5-104);
- Цифровые устройства:
    - Релейная защита, работающая в протоколе МЭК 870-5-103 (Siemens, ABB,ЭКРА, Micom и др.);
    - Релейная защита ABB, протокол SPA;
    - Релейная защита «Сириус»;
    - Регистраторы аварийных процессов АУРА;
    - Регистраторы аварийных процессов ЦАО РЭС;
    - Устройства, работающие в протоколе MODBUS RTU;
    - Цифровые датчики серии АЕТ;
    - Цифровые датчики серии ION;
    - Цифровые датчики серии МИП;
    - Цифровые датчики серии ЭНИП-2;
    - Цифровые датчики серии ПЦ6806;
    - Цифровые датчики серии SATEC;
    - Цифровые приборы учета СЭТ-4ТМ, Меркурий-230;
    - Цифровые счетчики CE 304;
    - Цифровые приборы щитовые ЦП3020;
    - Цифровые приборы щитовые ЦП8506;
    - Модули аналогового ввода МС1210;
    - Цифровые датчики TR600;
    - Цифровые датчики Щхх;
- Обмен данными с другими системами:
    - РПТ-80 — совместимый обмен телеметрии;
    - OPC (Ole for Process control) v2.0;

1.2.5.2Протоколы обмена, поддерживаемые контроллером УСПИ:

1) ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 - передача информации на верхний уровень по каналам связи:
    а) GSM-GPRS;
    б) Ethernet.
2) ГОСТ Р МЭК 60870-5-101
    а) Передача информации на верхний уровень по каналам RS-232/RS-485;
    б) Прием информации от цифровых устройств по каналам RS-232/RS-485.
3) Прием информации от цифровых устройств по каналам RS-232/RS-485:

а) MODBUSRTU;
б) СЭТ-4/Меркурий;
в) DCON;
г) ASCII от метеостанции WXT520;
д) ОВЕН (от модулей МВ110-8А);
е) ТЭКОН-19 (от контроллера АИ-80).

4) Передача информации (ТС и ТИ) в цифровые устройства по каналам RS-232/RS-485:
   а) MODBUSRTU;
   б) DCON.
5) Спецрежим для порта COM1 (специальная прошивка контроллера для каждого протокола):
   а) Обмен в протоколе ТМ-512;
   б) Прием в протоколе ТМ-800В;
   в) Ретрансляция данных, принимаемых в протоколе КП Гранит;
   г) Ретрансляция данных, принимаемых в протоколе КП ТМ-120.
6) Вывод информации в канал RS-485:
   а) ТС на светодиодные индикаторы через модули МВТС-06/485;
   б) ТИ на цифровые индикаторы серии DIP4.

1.2.6 Информационные характеристики УСПИ

1) Информационная емкость сервера УСПИ – 10000 телепараметров (ТС и ТИ суммарно), ТУ не лимитировано
2) Информационная емкость контроллера УСПИ: до 2000 ТС, до 1000 ТИ, до 500 ТУ.
3) Объем архива событий сервера -500000.
4) Объем архива событий контроллера УСПИ - 255, в том числе не менее 64 событий для каждого ТС.

1.2.7 Характеристики надежности

1) Достоверность передаваемой информации определяется используемым протоколом связи.
2) Гарантийный срок эксплуатации УСПИ - не менее 36месяцев, но не более 42 месяцев с момента продажи.
3) Безотказность (среднее время между отказами) – не менее 4 000 часов.
4) Среднее время восстановления работоспособности УСПИ (с использованием ЗИП) - не более 1 часа.
5) Средний полный срок службы УСПИ – не менее 15 лет.

1.2.8 Габаритно-весовые характеристики

Габаритно-весовые характеристики УСПИ определяются типом компоновочного шкафа. Типы компоновочных шкафов и их габаритно-весовые характеристики приведены в Табл. 2.

Табл. 2.Габаритно-весовые характеристики компоновочных шкафов

Тип шкафа	Исполнение шкафа	Размеры (В*Ш*Г), мм	Максимальный вес, кг
НП286	Напольный	2100*800*600	190
НП268	Напольный	2100*600*800	190
СТ106	Навесной	1000*600*250	70
СТ106	Навесной	1000*600*220	70
СТ86	Навесной	800*600*220	50
СТ66	Навесной	600*600*220	40
СТ54	Навесной	500*400*220	30

1.2.9 Климатические и механические условия эксплуатации

Климатические и механические условия эксплуатации УСПИ приведены в Табл. 3.

Табл. 3.Условия эксплуатации УСПИ

Наименование параметра		Значение параметра
Устойчивость и прочность к воздействию температуры и влажности	Размещение в обогреваемых и (или) охлаждаемых помещениях	температура воздуха от +5 до +40 °С, относительная влажность до 80% при +35 °С и ниже, без конденсации влаги
	Размещение в помещениях с нерегулируемыми климатическими условиями и в шкафах ОРУ	температура воздуха от -40 до +60 °С, относительная влажность до 100% при +30 °С и ниже, с конденсацией влаги
Устойчивость и прочность к воздействию атмосферного давления		от 66.0 до 106.7 кПа
Устойчивость и прочность к механическим воздействиям	Размещение в шкафах, панелях РЗА без коммутационных аппаратов	Синусоидальная вибрация: - диапазон частот (0,5-100) Гц - максимальная амплитуда ускорения -2,5 м/с^2 (0,25g)
	Размещение в отсеках РЗА в комплектных распределительных устройствах с коммутационными аппаратами	Синусоид. вибрация: - диапазон частот (0,5-100) Гц - максимальная амплитуда ускорения -2,5 м/с^2 (0,25g) Одиночные удары: - пиковое ударное ускорение ускорения -30 м/с^2 (2g); - длительность ударного ускорения – (2-20) мс

Примечание:

1) Для УСПИ в напольном шкафу допускается установка принудительной вентиляции.

2) Для условий эксплуатации УСПИ ниже -25°С в настенном шкафу допускается установка элементов обогрева.

1.3 Состав УСПИ

Состав, количество модулей, функциональные возможности и информационная емкость УСПИ определяются требованиями конкретного объекта телемеханизации.

Состав оборудования для УСПИ приведен в Табл. 4.

Табл. 4.Составоборудования УСПИ

1.4 Устройство и работа УСПИ

Наименование	Количество, шт.
Коммуникационный контроллер «Синком-Д»	Согласно спецификации
Контроллер «Синком-Д2»	Согласно спецификации
Контроллер «Синком-ДК»	Согласно спецификации
Контроллер «Синком-ДКП»	Согласно спецификации
Клеммник COM-порта контроллера «Синком-ДК»	Согласно спецификации
Устройство защиты 2-х проводной линии	Согласно спецификации
Устройство защиты линии Ethernet	Согласно спецификации
Модульввода ТС «МТС-8.1/24»	Согласно спецификации
Модульввода ТС «МТС-8.1/220»	Согласно спецификации
Модульввода ТС «МТС-8/220»	Согласно спецификации
Модуль телеуправления «МТУ-4»	Согласно спецификации
Модуль телеуправления «МТУ-4 РК»	Согласно спецификации
Модуль ТС430	Согласно спецификации
Клеммник ТС /16 входов	Согласно спецификации
Модуль ТУ430	Согласно спецификации
Модуль ТУ430Б	Согласно спецификации
Блок реле на 4 объекта ТУ	Согласно спецификации
Приемник GLONASS/GPS «ПСТВ-1»	Согласно спецификации
Блокпитания24В	Согласно спецификации
Блока питания 12В	Согласно спецификации
Аккумулятор	Согласно спецификации
СерверУСПИ	Согласно спецификации
Сетевой коммутаторEthernet	Согласно спецификации
Антенна GSM	Согласно спецификации
Цифровой датчик температуры	Согласно спецификации
Шкаф компоновочный	Согласно спецификации
Лицензионный ключ ПО ARISSCADA	Согласно спецификации
Лицензия ПО ARIS SCADA	Согласно спецификации
Паспорт на УСПИ	1

Конструктивно УСПИ представляет собой металлический компоновочный шкаф, внутри которого закреплены на монтажных рейках модули и устройства, входящие в состав УСПИ.Габаритно-весовые характеристики УСПИприведены в разделе 1.2.8.

В УСПИ используется 4 типа контроллеров. Основное функциональное назначение

контроллеров разного типа:

- «Синком-ДК», «Синком-ДКП» - управляющий контроллер;
- «Синком-Д» - коммуникационный контроллер;
- «Синком-Д2» - управляющий контроллер для шкафов расширения.

Программное обеспечение, прошиваемое в контроллер, одно и тоже для всех типов контроллеров. Информационные возможности контроллера определяются типом лицензии. Допустимы следующие типы лицензий:

A - до 100 ТС, до 100 ТИ, до 500 ТУ;

B - до 500 ТС, до 500 ТИ, до 500 ТУ;

C - до 2000 ТС, до 1000 ТИ, до 500 ТУ;

CT - до 2000 ТС, до 1000 ТИ, до 500 ТУ, с разрешением использования МЭК 61131-3.

В контроллер, помимо основной программы, записывается конфигурационный файл, учитывающий все особенности объекта телемеханизации. Для настройки контроллера используется WEB-конфигуратор.

Ввод информации о состоянии дискретных объектов с датчиков ТС осуществляется через клеммник на плате контроллера «Синком-ДКП» и через модули ввода ТС («МТС-8.1/24», «МТС-8.1/220», «МТС-8/220», ТС430). На плате контроллера «Синком-ДКП» установлена 16-полюсная клемма, к которой может быть подключено 12 одноэлементных датчиков ТС. Модули ввода «МТС-8» подключаются к объединенной шине «МТС-МТУ» (до 10 модулей на шине).У контроллера «Синком-ДК» версии 1 шины МТС и МТУ разнесены на разные разъемы. Модуль ввода «МТС-8» позволяет подключить 8 одноэлементных (или 4 двухэлементных) датчиков ТС через клеммники, тип которых указан в Табл. 5. Модули ввода ТС430 подключаются к CAN-шине (до 8 модулей на шине). Модуль ввода ТС430 позволяет подключить 32 одноэлементных (или 16 двухэлементных) датчиков ТС. Подключение датчиков к модулю ТС430 выполняется через «Клеммник ТС /16 входов» (для модуля ТС430 необходимо 2 клеммника). Одновременное использование шины МТС и CAN-шины недопустимо.

Максимальное количество дискретных входов УСПИ с одним управляющим контроллером «Синком-ДКП»:

- 12 (УСПИ без модулей ввода ТС);
- (12+10*8) = 92 (УСПИ с 10 модулями «МТС-8» на шине МТС);
- (12+8*32) = 268 (УСПИ с 8 модулями ТС430 CAN-шине).

Максимальное количество дискретных входов УСПИ с одним управляющим контроллером «Синком-ДК»:

- (10*8) = 80 (УСПИ с 10 модулями «МТС-8» на шине МТС);
- (8*32) = 256 (УСПИ с 8 модулями ТС430 CAN-шине).

Вывод управляющих команд на приводы коммутационных аппаратов и другие элементы управленияосуществляется через контакты реле, установленные на плате контроллера «Синком-ДКП» или через контакты реле модуля телеуправления («МТУ-4», «МТУ-4 РК», ТУ430 с «Блоками реле на 4 объекта ТУ»). На плате контроллера установлено четыре командных реле, которые обеспечивают вывод двух команд ТУ. Для подключения контактов управляющих реле к внешним цепям на плате контроллера «Синком-ДКП» установлена 16-полюсная клемма. Модули телеуправления «МТУ-4», «МТУ-4 РК» подключаются к объединенной шине «МТС-МТУ» (до 16 модулей на шине). У контроллера «Синком-ДК» версии 1 шины МТС и МТУ разнесены на разные разъемы. Модули ТУ430 подключаются к CAN-шине (до 8 модулей на шине). К модулю ТУ430 может быть подключено 4 «Блока реле на 4 объекта ТУ». На модуле телеуправления «МТУ-4», «МТУ-4 РК» и на «Блоке реле на 4 объекта ТУ» установлено 8 командных реле, которые обеспечивают формирование 4-х команд ТУ.

Максимальное количество объектов телеуправления, подключаемых к УСПИ с одним

управляющим контроллером «Синком-ДКП»:

- 2 (УСПИ без дополнительных модулей телеуправления);
- (2+16*4) = 66 (УСПИ с 16 модулями «МТУ-4» на шине МТУ);
- (2+8*16) = 130 (УСПИ с 8 модулями ТУ430 на CAN-шине).

Максимальное количество объектов телеуправления, подключаемых к УСПИ с одним управляющим контроллером «Синком-ДК»:

- (16*4) = 64 (УСПИ с 16 модулями «МТУ-4» на шине МТУ);
- (8*16) = 128 (УСПИ с 8 модулями ТУ430 на CAN-шине).

Для приема цифровых данных, передачи информации на верхний уровень и обмена информацией с цифровыми устройствами в контроллерахпредусмотрены:

- порты Ethernet;
- асинхронные последовательные порты;
- порт CAN-шины.

Количество цифровых портов и типы разъемов для подключения к ним разное для разных типов контроллеров. Подробное описание цифровых портов приведено в инструкции по наладке соответствующего контроллера.Протоколы обмена, поддерживаемые контроллерами УСПИ приведены в п. 1.2.5.2 настоящего документа.

В контроллере «Синком-ДКП» предусмотрены дополнительные входы и порты:

- для подключения к контроллеру цифровых датчиков температуры (до 4-х датчиков с общей длиной шлейфа не более 30 м);
- для подключениядатчика открывания дверей УСПИ;
- для подключения датчика контроля питания ~220В;
- держатель SIM-карты стандартного формата – SCV-W2523X-06;
- коннектор SAC0093TGG (серия SMA-RF-CONN) для подключения антенны GSM-GPRSканала связи.

Для контроллеров УСПИ используются блоки питания =24В. Для контроллера «Синком-ДКП» предусмотрено исполнение с блоком питания =12В, конвертора 12/24В и с подключаемой внешней аккумуляторной батареей.

Питание модулей «МТС-8» (5В) и модулей «МТУ-4» (5В и 24В) выполнено по шине «МТС-МТУ». Для питания входных цепей дискретных сигналов модулей «МТС-8.1/24»используется выделенныйблок питания =24В, а для модулей «МТС-8.1/220»блок питания 220В постоянного или переменного тока.

Для питания модулей ТС430, ТУ430, клеммников ТС /16 входов, блоков реле на 4 объекта ТУ используются блоки питания 24В. Для питания входных цепей дискретных сигналов модулей ТС430 используется выделенный блок питания =24В.

Подключение блоков питания к контроллеру и модулям УСПИ выполняется через 2-х полюсные разрывные вилки.

В контроллерах УСПИ для сохранения настроек внутренних часов на время отключения питания используется литиевая батарейка CR2032.

1.4.1 Варианты исполнения компоновочных шкафов УСПИ

Шкафы УСПИ могут быть выполнены в навесном, либо напольном исполнении, в зависимости от объёмов необходимого оборудования и условий эксплуатации шкафа. Внутри шкафафункциональные модулиустанавливаются на монтажные DIN-рейки и/или монтажную панель.

Габаритно-весовые характеристики приведены в Табл. 2. Для напольного исполнения применяется шкаф одностороннего и двухстороннего обслуживания.

1.4.2 Система обозначений типа УСПИ

Тип УСПИ «Исеть 2» определяется заказчиком в зависимости от объёмов необходимого оборудования и условий эксплуатации УСПИ. При проектировании и заказе УСПИ следует пользоваться следующей системой обозначений:

УСПИ «Исеть 2»XXX-ДВ({{дв-}ДКП},{{дв-}24,{дв-}24ПК},{{дв-}1.220},{{дв-}220},{{дв-}430})}.ТУ({{ту-}ДКП},{{ту-}4},{{ту-}4РК},{{ту-}430},{{ту-}430Б})({СБ},{nДК/Лл/Вв},{nД/Лл/Ии},{nД2/Лл},{nДКП/Лл/Ии},{A},{nT[{L1},{L2},{L3},{L4}]},{GPS},n{GSM},{nEz},{nAx},{nRSx},{CANx},{nS19},{nSDIN},{nHUBy},{TERM})

где:

XXX – тип компоновочного шкафа:

- напольный НП286, НП268;
- настенные СТ106, СТ86, СТ66, СТ54.

ДВ/дв – количество дискретных входов (ВСЕГО/в т.ч.):

- ДКП - входы контроллера;
- 24 - входы модуля МТС-8.1/24;
- 24ПК - входы модуля МТС-8.1/24 ПК;
- 1.220 - входы модуля МТС-8.1/2220
- 220 - входы модуля МТС-8/220
- 430 - входы модуля ТС430.

ТУ/ту – количество объектов телеуправления (ВСЕГО/в т.ч.):

- ДКП - выходы контроллера.
- 4 - выходы модуля МТУ-4;
- 4РК - выходы модуля МТУ-4 РК;
- 430 - выходы модуля ТУ430
- 430Б - выходы модуля ТУ430Б.

Дополнительные опции (в фигурных скобках) указываются только при их наличии в шкафу:

СБ – в шкафу установлен сервисный блок: розетка, реле контроля напряжения, один или два датчика открывания дверей,

nДК/Лл/Вв – nконтроллеров «Синком-ДК»

Л – лицензия:

л=А – 100ТС/100ТИ/500ТУ;

л=В – 500ТС/500ТИ/500ТУ;

л=С – 2000ТС/1000ТИ/500ТУ;

л=СТ – 2000ТС/1000ТИ/500ТУ/FBD;

В – версия:

в=1– 1 порт Ethernet;

в=2 – 2 порта Ethernet.

nД/Лл/Ии – nконтроллеров «Синком-Д»

Л – лицензия (аналогично «Синком-ДК»)

И – исполнение:

и=4–4COM-порта;

и=2 – 2 COM-порта.

nД2/Лл – nконтроллеров «Синком-Д2»

Л – лицензия (аналогично «Синком-ДК»).

nДКП/Лл/Ии – nконтроллеров «Синком-ДКП»

Л – лицензия (аналогично «Синком-ДК»)

И – исполнение:

и=24_485–питание 24В,COM1 – RS-485;

и=24_232–питание 24В,COM1 – RS-232;

и=12_485–питание 12В,COM1 – RS-485;

и=12_232–питание 12В,COM1 – RS-232.

А –исполнение питания контроллера «Синком-ДКП» с аккумулятором,

nT[L1,L2,L3,L4] –nдатчиков температуры для контроллера «Синком-ДКП», n – от 1 до 4;

L1, L2, L3, L4 – длина шлейфа датчика, м

GPS – синхронизация времени от спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС и GPS,

nGSM – nканалов связи с верхним уровнем–GSM-GPRS;

nEz – nканалов Ethernet. Если в обозначении присутствует z - связь через УЗЛ,

nAx – n – количество асинхронных каналов связи с верхним уровнем (МЭК 870-5-101),

nRSx – n – количество каналов связи по интерфейсу RS-485 (ModbusRTU, МЭК 60870-5-101),

CANx – расширение по CAN-шине для обратной совместимости с КП «Исеть»,

гдех указывает на способ подключения линии связи:

к – связь осуществляется через проходной клеммник,

z – связь осуществляется через устройство защиты линии,

nS19 – n – количество серверов ССПИ ARISSCADA (конструктив в 19” шкаф),

nSDIN– n – количество серверов ССПИ ARISSCADA (конструктив на DIN-рейку),

nHUBy – n - количество коммутаторов Ethernet, y–количество портов коммутатора,

TERM – шкаф с подогревом (только для настенных шкафов).

На Рис. 3 приведен пример компоновки модулей УСПИ «Исеть 2» типа СТ54-12(ДКП).2(ДКП) (СБ, ДКП/ЛВ/И12_485,А, 2Т[1,10], GPS, GSM, Е).

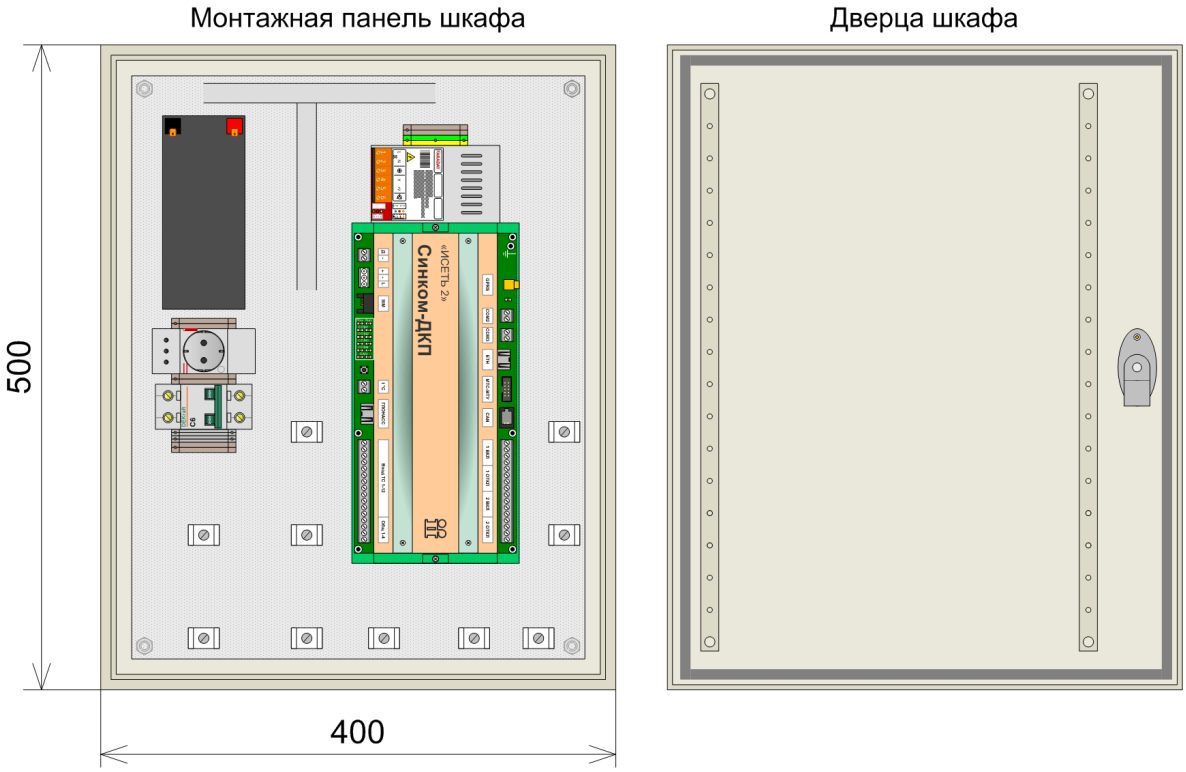

Рис. 3. Компоновка модулей УСПИ «Исеть 2» типаСТ54-12.2

1.5 Маркировка

На компоновочных шкафах УСПИ, на дверце шкафа с внешней стороны нанесена маркировка:

1) условное обозначение устройства
2) заводской номер;
3) квартал и год изготовления;
4) товарный знак изготовителя;
5) надпись - «Сделано в России».

На функциональных модулях, входящих в состав УСПИ нанесена маркировка:

1) условное обозначение модуля;
2) наименования разъемов входов и выходов;
3) нумерация клемм и зажимов.

1.6 Упаковка

УСПИ упаковывают в соответствии с категорией КУ-1 по ГОСТ 23216-78 в картонные ящики вида ТК по ГОСТ 23216-78, с использованием амортизирующих прокладок из гофрированного картона и поролона.

Дополнительно(по требованию заказчика), УСПИ может быть упакован в соответствии с категорией упаковки КУ-3А, по ГОСТ 23216-78 и с временной противокоррозионной защитой по ГОСТ 9.014-78 - вариант ВЗ-10 с использованием силикагеля технического по ГОСТ 3956 или силикагеля гранулированного мелкопористого марки КСМГ-10,5. В этом случае шкаф УСПИ упаковывается в чехол из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354 толщиной0,15 мм, внутрь укладывается силикагель, чехол после укладки запаивается, а УСПИ упаковывается в

тару вида ТФ-11 по ГОСТ 23216-78.

Сопроводительная документация на УСПИ упаковывается в соответствии с ГОСТ 23216-78 (вкладывается вгерметичный пакет из прозрачной полиэтиленовойпленки толщиной не менее 0,1 мм, так чтобы была отчетливо видна надписьнаименования документа) и размещается внутри шкафа.

Упаковочный лист укладывается в специальный карман, расположенный с внешней торцовой стороны шкафа. На карман наносится надпись - "Упаковочный лист".

1.7 Описание и работа модулей УСПИ

1.7.1 Контроллер «Синком-ДК»

Контроллер «Синком-ДК» является многофункциональным модулем, предназначенным для применения в качестве **управляющего контроллера**(основное назначение)в составе оборудования УСПИ «Исеть 2» для решения следующих функциональных задач:

- в качестве локального концентратора данных, принимаемых контроллером от устройств телемеханики и модулей из состава УСПИ, подключенных к контроллеру через порт Ethernet,асинхронные портыRS-232/485, шинуМТС и/или CAN-шину;
- в качестве управляющего контроллера для выводакоманд ТУ на модули телеуправления, подключенные к шине МТУ и/или CAN-шине;
- в качестве управляющего контроллера для выводасигналов блокировок ТУ на модуль ТУ430Б, подключенный к CAN-шине (при наличии лицензии на использование МЭК 61131-3);
- в качестве системного контроллера для формированиядорасчетных ТС и ТИ в зависимости от текущего состояния ТС и ТИ, принимаемых контроллером от устройств телемеханики;
- в качестве коммуникационного контроллера для передачи информации на верхний уровень;
- в качестве одного из контроллеров шины «Исеть TM-BUS» из состава УСПИ «Исеть 2»;
- в качестве устройства, обеспечивающего синхронизацию времени контроллера по сигналам от спутников системы ГЛОНАСС/GPS;
- в качестве контроллера для вывода ТС на светодиодные индикаторы (через модули МВТС-06/485) и вывода ТИ на цифровые индикаторы серии DIP4 (в том числе ГОД, ДАТА, ВРЕМЯ).

Базовая информационная емкость контроллера: до 500 ТС, до 500 ТИ, до 500 ТУ. Варианты исполнения под заказ: 100ТС/100ТИ/500ТУ, 2000ТС/1000ТИ/500ТУ, ПО сразрешением использования МЭК 61131-3.

Конструктивно контроллер представляет собой двухплатный модуль (соединительная плата с разъемами и плата процессора) в пластмассовом корпусе Phoenix с креплением на DIN35-рейку. Габаритные размеры модуля в корпусе 200(Д)×130(Ш)×50(В) мм. Контроллер «Синком-ДК»имеет две версии исполнения:

- версия 1 (разработка 2014 г.) – с одним портом Ethernet, раздельные шины МТС и МТУ;
- версия 2 (разработка 2016 г.) – с двумя портами Ethernet, объединенная шина МТС-МТУ.

Внешний вид контроллера «Синком-ДК» (версия 1) приведен на Рис. 4 и «Синком-ДК» (версия 2) - на Рис. 5.

Рис. 4. Внешний вид контроллера «Синком-ДК» (версия 1)

Рис. 5. Внешний вид контроллера «Синком-ДК» (версия 2)

Особенности применения контроллера «Синком-ДК» в составе УСПИ «Исеть 2»:

1) Порты Ethernet-1 (для версии 1 и 2) и Ethernet-2 (для версии 2):
   а) позволяют организовать до четырех независимых каналов передачи на верхний уровень в протоколе МЭК 60870-5-104 (вместе с каналами передачив протоколе МЭК 60870-5-101 может быть организовано не более 4-х каналов передачи на ВУ);
   б) совместно с асинхронными портами контроллера позволяют организовать до четырех виртуальных TCP каналов обмена «сервер ВУ – асинхронный порт контроллера», что позволяет серверу ARISSCADA (в составе УСПИ) обеспечить обмен с устройствами, подключенными на асинхронный порт контроллера, в протоколах ГОСТ Р МЭК 60870-5-103, SPA-BUS и др., которые поддерживает сервер ARISSCADA, а через контроллер данные пропускаются в режиме ретрансляции;
   в) общее количество каналов передачи на ВУ в протоколе МЭК 60870-5-104 и виртуальных TCP каналов обмена «сервер ВУ – асинхронный порт контроллера» -

не более четырех;

г) для портов Ethernet-1 и Ethernet-2 контроллер поддерживает конкурентное ТСРсоединение. Контроллер отвечает на запросы по любому из Ethernetпортов, если на момент запроса это ТСР соединениене установлено через второй Ethernetпорт;

д) только порт Ethernet-1 позволяет организовать канал приема и передачи в протоколе «Исеть TM-BUS»;

е) только порт Ethernet-1 позволяет организовать канал приема данных в протоколе широковещательного обмена “Исеть UDP 973”;

ж) оба Ethernet-порта можно использовать одновременно для мониторинга и конфигурирования контроллера через WEB-интерфейс(кроме одновременной трассировки каналов связи и/или просмотра осциллограмм). Обновление версии ПО контроллера допускается только через порт Ethernet-1.

2) Каждый из четырех асинхронных портов:

а) позволяет организовать канал опроса линейки цифровых устройств, работающих в протоколе MODBUS RTU, МЭК 60870-5-101,СЭТ-4/Меркурий, DCON, ASCII от метеостанции WXT520,ОВЕН (от модулей МВ110-8А), ТЭКОН-19 (от контроллера АИ-80);

б) позволяет организовать канал вывода на индикацию текущих значений ТС и ТИ (в том числе ВРЕМЯ, ДАТА и ГОД), используя модули МВТС-06/485, МВТИ-06/485 и индикаторы серии DIP4, подключенные к контроллеру по интерфейсу RS-485;

в) позволяет организовать канал передачи на верхний уровень в протоколе МЭК 60870-5-101 (вместе с каналами передачи через порты Ethernet контроллера всего может быть организовано не более 4-х каналов передачи на ВУ);

г) совместно с портами Ethernet может быть использован для организации виртуального ТСРканала обмена «сервер ВУ – асинхронный порт контроллера»;

д) порт COM4 (через разъем GPS) дополнительно может быть использован для подключения ГЛОНАСС/GPS приемника.При использовании приемника ГЛОНАСС/GPS скорость обмена с устройствами, подключенными через разъем COM4 и GPSдолжна быть 9600 бод.

3) ШинаМТС(через разъем МТС для версии 1 и через разъем МТС-МТУ для версии 2) позволяет:

а) подключить до 10 модулей «МТС-8» для ввода дискретных сигналов ТС;

б) не допускается одновременного использования разъемов CAN-шины и шины МТС. Выбор варианта при конфигурировании контроллера с использованием WEB-конфигуратора выполняется на закладке «Каналы связи» ->«CAN-шина» (от модулей КП «Исеть» или от модулей «МТС-8»). Разъем CAN контроллера электрически объединен с шиной МТС.

4) Порт CAN (через разъем CAN) обеспечивает:

а) обратную совместимость с модулями КП «Исеть» (ТС430, ТУ430, ТУ430Б), в этом случае контроллер «Синком-ДК» выполняет функцию управляющего контроллера КП «Исеть». На CAN-шину контроллера одновременно можно подключить:

- до 8 модулей ТС430;
- до 8 модулей ТУ430 (или до 4-х модулей ТУ430Б и 4-х модулей ТУ430);

б) не допускается одновременное использование разъемов CAN-шины и шины МТС. Выбор варианта при конфигурировании контроллера с использованием WEB-конфигуратора выполняется на закладке «Каналы связи» ->«CAN-шина» (от модулей КП «Исеть» или от модулей «МТС-8»). Разъем CAN контроллера электрически объединен с шиной МТС.

5) Шина МТУ (через разъем МТУ для версии 1 и через разъем МТС-МТУ для версии 2)

позволяет:

а) подключить до 16 модулей телеуправления «МТУ-4»;

б) описание шины МТУ при конфигурировании контроллера с использованием WEB-конфигуратора выполняется на закладке «Каналы связи» ->«COM-порты (асинхронные)» ->«Порт 4». Порт COM4 логически объединен с шиной МТУ.

6) Питание контроллера «Синком-ДК» осуществляется от источника постоянного тока номинальным напряжением 24 В.

На соединительной плате контроллера «Синком-ДК» установлены индикаторы:

- индикатор приема(Rx)/передачи(Tx) шины CAN,
- индикаторы прием(Rx)/передача(Tx) портов COM1, COM2, COM3 и COM4,
- индикатор режима работы контроллера RUN (в рабочем режиме мигает с периодом 2 сек),
- индикаторы состояния порта на разъемах Ethernet-1, Ethernet-2 и GLONASS/GPS.

Наличие двух физически разделенных портов Ethernety контроллера «Синком-ДК» версии 2 позволяет качественно расширить возможности структурного построения УСПИ:

- на уровне контроллера УСПИ выполнить физическое разделение двух сетей Ethernet: сети сбора телеметрии и общей сети предприятия;
- реализовать структуру комплекса с дублированием приема данных на верхнем уровне;
- реализовать структуру комплекса с резервированным каналом передачи данных на верхний уровень.

Описание настроек контроллера «Синком-ДК» приведено в документе - «Устройство сбора и передачи информации «Исеть 2», Инструкция по настройке контроллера "Синком-ДК", КФИЯ.423295.505.И2.02».

На Рис. 6 приведен пример компоновки модулей УСПИ «Исеть 2» типа СТ106-80(1.220).16(4РК) (СБ, ДК/ЛВ/В1, GPS,E,4RSz, HUB8).

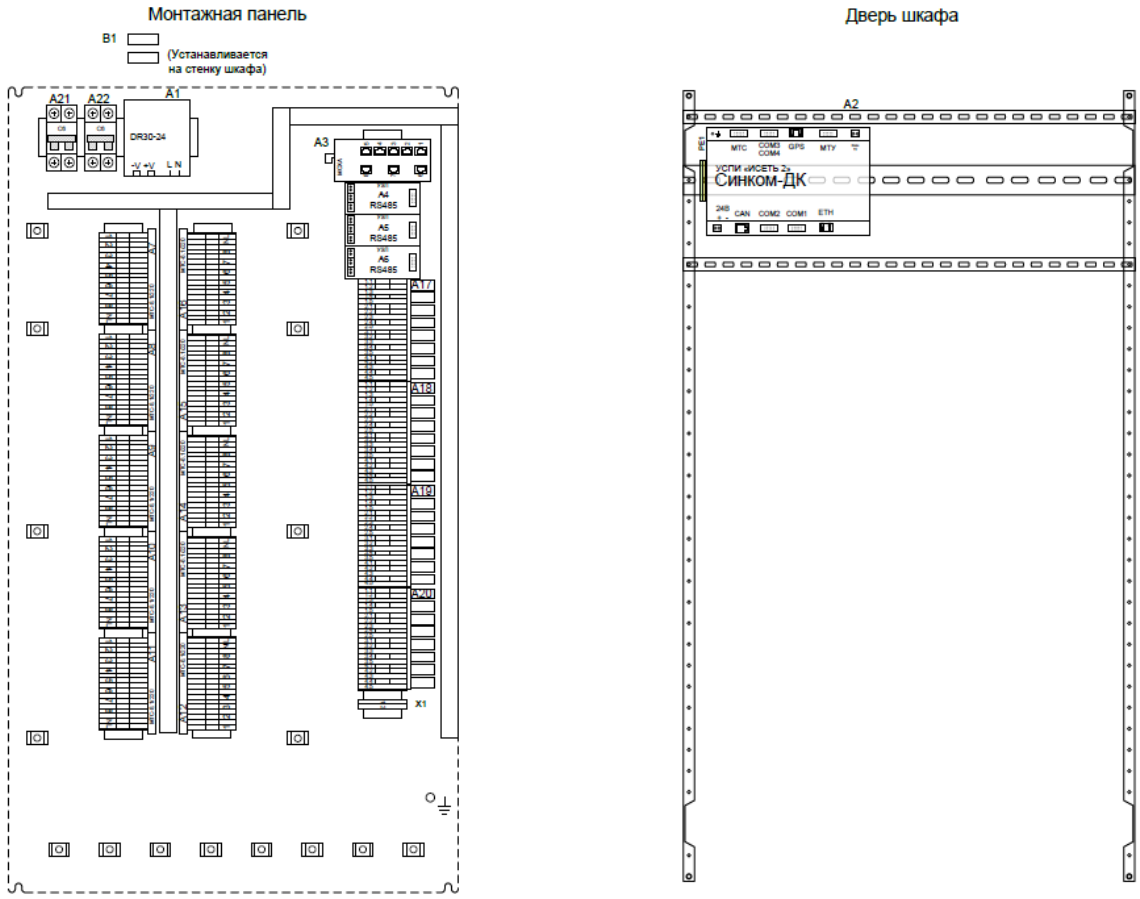

Рис. 6. Компоновка модулей УСПИ «Исеть 2» типаСТ106-80.16

1.7.2 Коммуникационный контроллер «Синком-Д»

Контроллер «Синком-Д» является многофункциональным модулем, предназначенным для применения в качестве **коммуникационного контроллера** (основное назначение)в составе оборудования УСПИ «Исеть 2» для решения следующих функциональных задач:

- в качестве локального концентратора данных, принимаемых контроллером от устройств телемеханики и модулей из состава УСПИ, подключенных к контроллеру через порт Ethernet, асинхронные порты RS-232/485 и CAN-шину;
- в качестве управляющего контроллера для вывода команд ТУ на модули телеуправления, подключенные к CAN-шине;
- в качестве управляющего контроллера для выводасигналов блокировок ТУ на модуль ТУ430Б, подключенный к CAN-шине (при наличии лицензии на использование МЭК 61131-3);
- в качестве системного контроллера для формирования дорасчетных ТС и ТИ в зависимости от текущего состояния ТС и ТИ, принимаемых контроллером от устройств телемеханики;
- в качестве коммуникационного контроллера для передачи информации на верхний уровень;
- в качестве одного из контроллеров шины «Исеть TM-BUS» из состава УСПИ «Исеть 2»;
- в качестве устройства, обеспечивающего синхронизацию времени контроллера по сигналам от спутников системы ГЛОНАСС/GPS.
- в качестве контроллера для вывода ТС на светодиодные индикаторы (через модули МВТС-06/485) и вывода ТИ на цифровые индикаторы серии DIP4 (в том числе ГОД, ДАТА, ВРЕМЯ).

Базовая информационная емкость контроллера: до 500 ТС, до 500 ТИ, до 500 ТУ. Варианты исполнения под заказ: 100ТС/100ТИ/500ТУ, 2000ТС/1000ТИ/500ТУ, ПО сразрешением использования МЭК 61131-3.

Конструктивно контроллер «Синком-Д» представляет собой трехплатный модуль (базовый модуль, процессорный модуль и модуль расширения) в корпусе с креплением на DIN35-рейку. Габаритные размеры контроллера 105(Д)×75(Ш)×60(В) мм. Внешний вид контроллера «Синком-Д» приведен на Рис. 7.

Рис. 7. Внешний вид контроллера «Синком-Д»

Особенности применения портов Ethernet, асинхронных портов COM1, COM2, COM3, COM4 и порта CANконтроллера «Синком-Д» соответствует особенностям применения аналогичных портов контроллера «Синком-ДК» (смотри п. 1.7.1 данного документа).

Питание контроллера «Синком-Д» осуществляется от источника постоянного тока номинальным напряжением 24 В.

На плате базового модуля контроллера «Синком-Д» установлены индикаторы:

- индикаторы порта Ethernet (соединение, 100 Мбит),
- индикаторы приема-передачипорта CAN,
- индикаторы приема-передачипортов COM1 и COM2,
- индикатор режима работы контроллера (в рабочем режиме мигает с периодом 2 сек).

На плате модуля расширения контроллера «Синком-Д» установлены индикаторы:

- индикаторы приема-передачипортов COM3 и COM4,
- индикатор «синхронизация» - индикатор включения режима синхронизации времени по сигналам от спутников,
- индикатор «спутник» (мигает с частотой приема PPS-сигнала - 1 Гц).

Описание настроек контроллера «Синком-Д» приведено в документе - «Устройство сбора и передачи информации «Исеть 2», Инструкция по настройке контроллера "Синком-Д", КФИЯ.423295.505.И2.01».

На Рис. 8 приведен пример компоновки модулей УСПИ «Исеть 2» типа СТ54-0.0 (2Д/ЛВ/И4,Е, 8RSz, HUB7).

Рис. 8.Компоновка модулей УСПИ «Исеть 2» типаСТ54-0.0 (коммуникационный)

1.7.3 Контроллер «Синком-Д2»

Контроллер «Синком-Д2» является многофункциональным модулем, предназначенным для применения в качестве **контроллера расширения** (основное назначение) в составе оборудования УСПИ «Исеть 2» для решения следующих функциональных задач:

- в качестве локального концентратора данных, принимаемых контроллером от устройств телемеханики и модулей из состава УСПИ, подключенных к контроллеру через порт Ethernet-1,Ethernet-2,асинхронный портRS-232/RS-485, шинуМТС и/или CAN-шину;
- в качестве управляющего контроллера для вывода команд ТУ на модули телеуправления, подключенные к шине МТУ и/или CAN-шине;
- в качестве управляющего контроллера для вывода сигналов блокировок ТУ на модуль ТУ430Б, подключенный к CAN-шине (при наличии лицензии на использование МЭК 61131-3);
- в качестве системного контроллера для формированиядорасчетных ТС и ТИ в зависимости от текущего состояния ТС и ТИ, принимаемых контроллером от устройств телемеханики;
- в качестве коммуникационного контроллера для передачи информации на верхний уровень;
- в качестве одного из контроллеров шины «Исеть TM-BUS» из состава УСПИ «Исеть 2»;
- в качестве контроллера для вывода ТС на светодиодные индикаторы (через модули МВТС-06/485) и вывода ТИ на цифровые индикаторы серии DIP4 (в том числе ГОД, ДАТА, ВРЕМЯ).

Базовая информационная емкость контроллера: до 500 ТС, до 500 ТИ, до 500 ТУ. Варианты исполнения под заказ: 100ТС/100ТИ/500ТУ, 2000ТС/1000ТИ/500ТУ, ПО

сразрешением использования МЭК 61131-3.

Конструктивно контроллер «Синком-Д2» представляет собой двухплатный модуль (базовый модуль и процессорный модуль) в корпусе с креплением на DIN35-рейку. Процессорный модуль подключается к базовому модулю через разъемное соединение (2 разъема). Габаритные размеры контроллера в корпусе 105(Д)×75(Ш)×46(В) мм. Внешний вид контроллера «Синком-Д2» приведен на Рис. 9.

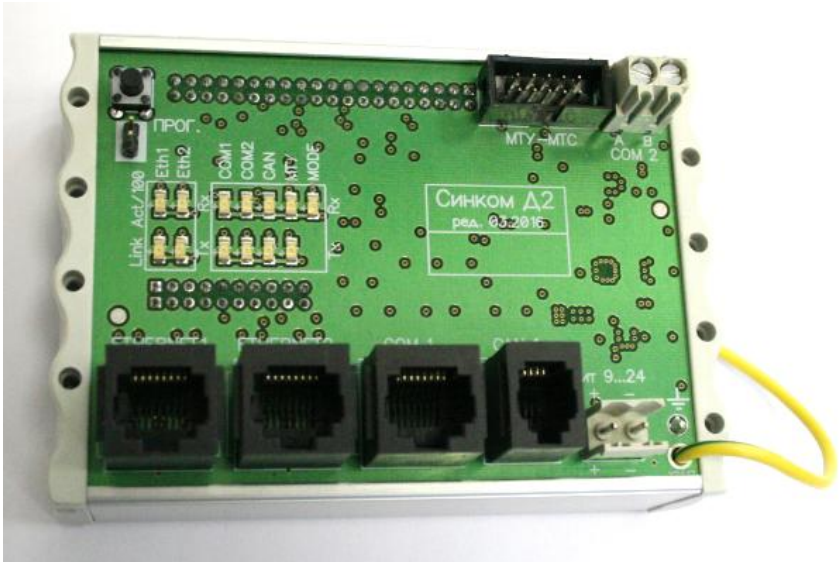

Рис.9. Внешний вид контроллера «Синком-Д2»

Особенности применения портов Ethernet-1,Ethernet-2асинхронного порта COM1 (RS-232/RS-485), COM2 (RS-485),порта МТС-МТУ объединенной шины МТС-МТУ и порта CANконтроллера «Синком-Д2» соответствует особенностям применения аналогичных портов контроллера «Синком-ДК» (смотри п. 1.7.1 данного документа).

Питание контроллера «Синком-Д2» осуществляется от источника постоянного тока номинальным напряжением 24 В.

На плате базового модуля контроллера «Синком-Д2» установлены индикаторы:

- индикаторы (Link, Act/100) состояния портов Ethernet-1 и Ethernet-2,
- индикаторы прием (Rx) / передача (Tx) шины CAN и МТУ,
- индикаторы прием (Rx) / передача (Tx) портов COM1 и COM2,
- индикатор режима работы контроллера MODE (в рабочем режиме мигает с периодом 2 сек).

Наличие двух физически разделенных портов Ethernety контроллера «Синком-Д2» позволяет качественно расширить возможности структурного построения УСПИ:

- на уровне контроллера УСПИ выполнить физическое разделение двух сетей Ethernet: сети сбора телеметрии и общей сети предприятия;
- реализовать структуру комплекса с дублированием приема данных на верхнем уровне;
- реализовать структуру комплекса с резервированным каналом передачи данных на верхний уровень.

Описание настроек контроллера «Синком-Д2» приведено в документе - «Устройство сбора и передачи информации «Исеть 2», Инструкция по настройке контроллера "Синком-Д2", КФИЯ.423295.505.И2.03».

На Рис. 10 приведен пример компоновки модулей УСПИ «Исеть 2» типа СТ86-0.36(4) (СБ, Д2/ЛА, Е).

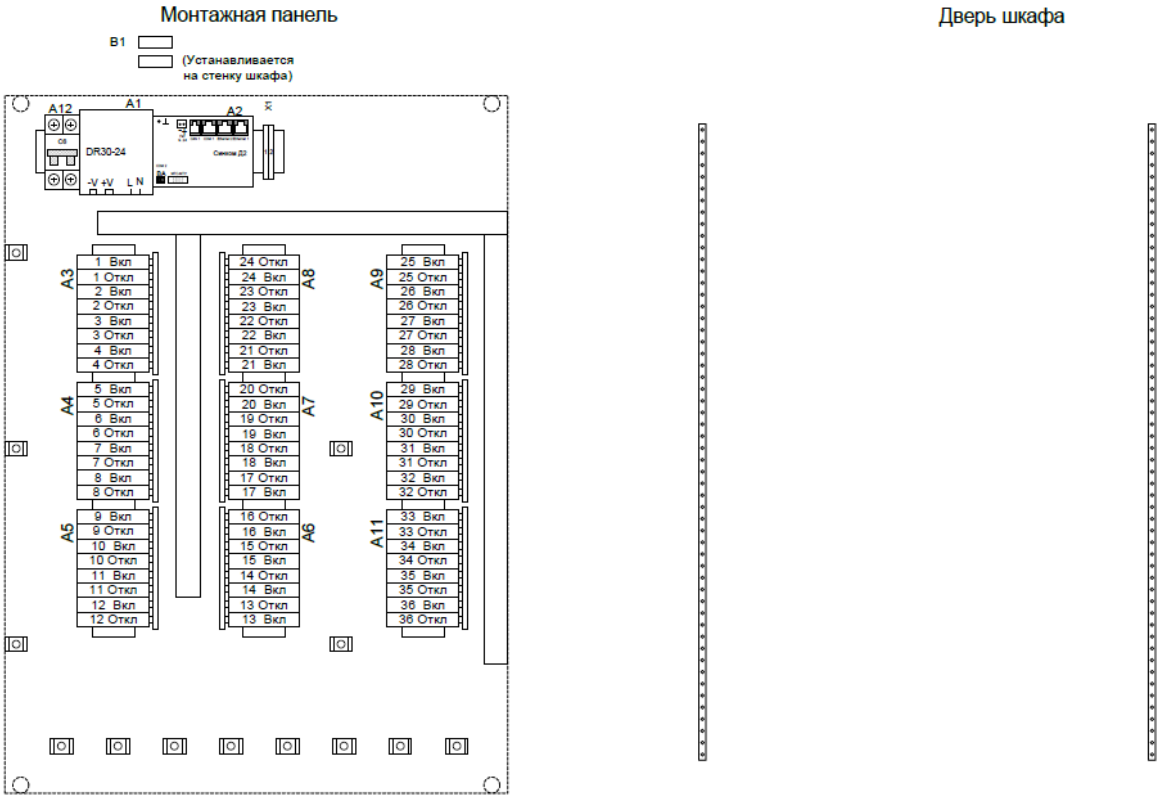

Рис. 10.Компоновка модулей УСПИ «Исеть 2» типаСТ86-0.36 (шкаф расширения)

1.7.4 Контроллер «Синком-ДКП»

Контроллер «Синком-ДКП» является многофункциональным модулем, предназначенным для применения на объектахмалым количеством контролируемых параметров в качестве **управляющего контроллера**(основное назначение) в составе оборудования УСПИ «Исеть 2» для решения следующих функциональных задач:

- в качестве управляющего контроллера для ввода дискретных сигналов;
- в качестве управляющего контроллера для вывода дискретных сигналов телеуправления;
- в качестве локального концентратора данных, принимаемых контроллером от устройств телемеханики и модулей из состава УСПИ, подключенных к контроллеру через порт Ethernet,асинхронные портыRS-232/485, шинуМТС и/или CAN-шину;
- в качестве управляющего контроллера для выводакоманд ТУ на модули телеуправления, подключенные к шине МТУ и/или CAN-шине;
- в качестве управляющего контроллера для выводасигналов блокировок ТУ на модуль ТУ430Б, подключенный к CAN-шине (при наличии лицензии на использование МЭК 61131-3);
- в качестве системного контроллера для формированиядорасчетных ТС и ТИ в зависимости от текущего состояния ТС и ТИ, принимаемых контроллером от устройств телемеханики;
- в качестве коммуникационного контроллера для передачи информации на верхний уровень;
- в качестве одного из контроллеров шины «Исеть TM-BUS» из состава УСПИ «Исеть 2»;
- в качестве устройства, обеспечивающего синхронизацию времени контроллера по сигналам от спутников системы ГЛОНАСС/GPS;

- в качестве контроллера для вывода ТС на светодиодные индикаторы (через модули МВТС-06/485) и вывода ТИ на цифровые индикаторы серии DIP4 (в том числе ГОД, ДАТА, ВРЕМЯ).

Базовая информационная емкость контроллера: до 500 ТС, до 500 ТИ, до 500 ТУ. Варианты исполнения под заказ: 100ТС/100ТИ/500ТУ, 2000ТС/1000ТИ/500ТУ, ПО сразрешением использования МЭК 61131-3.

Контроллер «Синком-ДКП» представляет собой одноплатный модуль в пластмассовом корпусе Phoenix с креплением на DIN35-рейку.Габаритные размеры контроллера 266(Д)×130(Ш)×51(В) мм. Внешний вид контроллера «Синком-ДКП» приведен на Рис. 11.

Контроллер «Синком-ДКП» выпускается в различных вариантах исполнения:

- варианты исполнения по типу блока питания контроллера - источник постоянного тока с номинальным напряжением 24 В или 12 В (с дополнительной платой конвертора 12/24В, которая через неразъемное соединение устанавливается на базовую плату контроллера);
- варианты исполнения по типу интерфейса порта COM1 - RS-485 или RS-232. При использовании интерфейса RS-232 контроллер поставляется с дополнительной платой преобразователя интерфейса, которая через неразъемное соединение устанавливается на базовую плату контроллера.

Особенности применения контроллера «Синком-ДКП» в составе УСПИ «Исеть 2»:

1) Порт Ethernet:
   а) позволяет организовать до четырех независимых каналов передачи на верхний уровень в протоколе МЭК 60870-5-104 (всего может быть организовано не более 4-х каналов передачи на ВУ вместе с каналами передачи в протоколе МЭК 60870-5-101 через асинхронные порты контроллера);
   б) позволяет организовать канал приема и передачи данных в протоколе «Исеть TM-BUS»;
   в) позволяет организовать канал приема данных в протоколе широковещательного обмена «Исеть UDP 973»;
   г) совместно с асинхронными портами организовать до двух виртуальных TCP каналов ретрансляции «сетевой порт – асинхронный порт», что позволяет обеспечить ретрансляцию данных от устройств, подключенныхк асинхронному порту контроллера, на сервер ARISSCADA через порт Ethernet (например, в протоколах ГОСТ Р МЭК 60870-5-103, SPA-BUS).
2) Порт GSM-GPRSс разъемом для подключения внешней антенны:
   а) позволяет организовать канал передачи на верхний уровень в протоколе МЭК 60870-5-104в частотном диапазоне 900/1800 МГц.
3) Каждый из двух асинхронных портов:
   а) позволяет организовать канал опроса линейки цифровых устройств, работающих в протоколах:МЭК 60870-5-101, MODBUSRTU, СЭТ-4/Меркурий, DCON, ASCII от метеостанции WXT520, ОВЕН (от модулей МВ110-8А), ТЭКОН-19 (от контроллера АИ-80);
   б) позволяет организовать канал передачи на верхний уровень в протоколе МЭК 60870-5-101 (всего может быть организовано не более 4-х каналов передачи на ВУ вместе с каналами передачи в протоколе МЭК 60870-5-104 через порт Ethernet контроллера);
   в) совместно с портом Ethernet организовать до двух виртуальных TCP каналов ретрансляции «сетевой порт – асинхронный порт»;
   г) позволяет организовать канал вывода ТС и ТИ (в том числе ВРЕМЯ, ДАТУ и ГОД) на диспетчерский щит S-2000.

4) Порт для установки SIM-карты. SIM-карта устанавливается для организации GSM-GPRSканала передачи данных.
5) Объединенная шина МТС-МТУ позволяет подключить дополнительнодо 10 модулей ввода дискретных сигналов«МТС-8»и до 16 модулей телеуправления «МТУ-4», что существенно расширяет возможности УСПИ.
6) Порт GPS предназначен для подключения приемника «ПСТВ-1», обеспечивающего прием сигналов точного времени от спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС и GPS.
7) Порт для подключения цифровых температурных датчиков типа DS18B20 (до 4-х датчиков с общей длиной шлейфа до 30 м).
8) Порт CAN-шиныподдерживает обратную совместимость с модулями КП «Исеть», что позволяет подключить до 8 модулей ТС430 и до 8 модулей ТУ430.

В контроллере «Синком-ДКП» установлены следующие индикаторы:

- 2 индикатора состояния порта Ethernet (на разъеме);
- 2 индикатора состояния порта GLONASS/GPS (на разъеме);
- индикатор питания =12/24В (Pow, при подключении питании горит),
- индикатор режима работы (Run, в рабочем режиме мигает с частотой 1Гц),
- индикатор состояния порта GSM-GPRS (HL14)
- индикатор приема(Rx)/передачи(Tx) GSM-GPRS канала (COM2),
- индикаторы прием(Rx)/передача(Tx) портов RS-232/RS-485 (COM1) и RS-485 (COM3),
- индикатор приема(Rx)/передачи(Tx) шины «МТС-МТУ» (COM4),
- индикатор приема(Rx)/передачи(Tx) шины CAN,
- 12 индикаторов состояния дискретных входов (HL1A … HL12A),
- 4 индикатора состояния выходов телеуправления (HL16-HL19).

Описание настроек контроллера «Синком-ДКП» приведено в документе - «Устройство сбора и передачи информации «Исеть 2», Инструкция по настройке контроллера "Синком-ДКП", КФИЯ.423295.505.И2.04».

Рис. 11.Внешний вид контроллера «Синком-ДКП»

Подписьи дата	Инв. № дублик.	Взамен инв. №	Подписьи дата	Инв. № подлин.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	КФИЯ.423295.505.РЭ	Лист 41

На Рис. 12 приведен пример структурной схемы УСПИ «Исеть 2» типа НП286-92(12-ДКП,80-24).66(2-ДКП,64-4) (СБ, ДКП/ЛВ/И24_232, 4Т[1,10,10,10],GPS, GSM, Е).

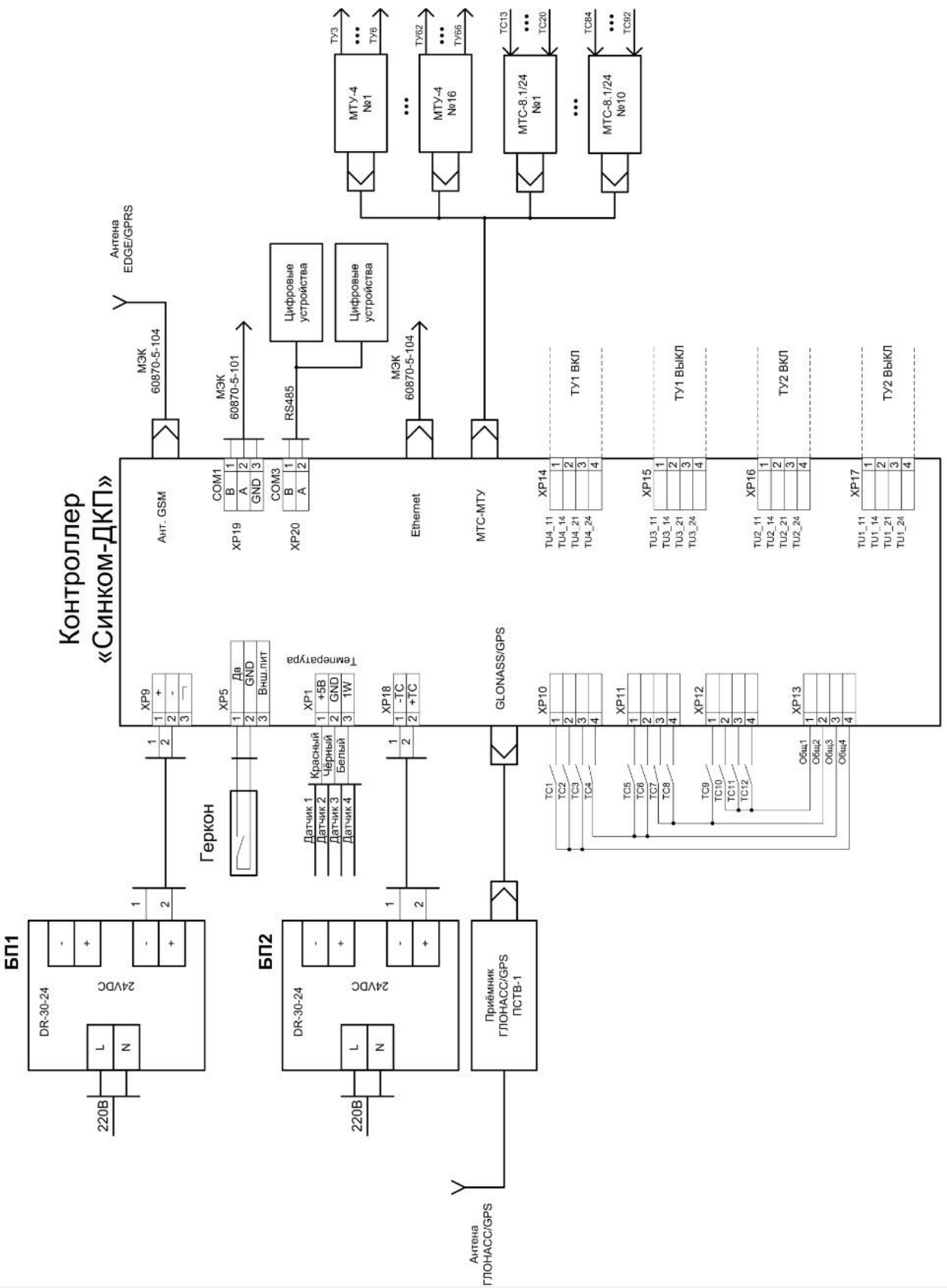

Рис. 12. Структурная схема УСПИ «Исеть 2»с контроллером «Синком-ДКП»

УСПИ с контроллером «Синком-ДКП» комплектуется цифровыми температурными

датчиками типа DS18B20 (смотри Рис. 13). К контроллеру «Синком-ДКП» можно подключить до 4-х датчиков температуры с общей длиной шлейфа до 30 м. Схема подключения датчиков температуры - звезда (смотри на Рис. 12).

Рис. 13 Внешний вид датчика температуры

В УСПИ с контроллером «Синком-ДКП» сGSM-каналом связиустанавливается штыревая, всенаправленная антенна на магнитном основаниитипа ANTEY 915 SMA с характеристиками:

- длина шлейфа подключения антенны – 3 м;
- разъем – SMA-гайка;
- поляризация – вертикальная и горизонтальная;
- поддерживаемые стандарты – GSM 900/1800;
- усиление – 5 dB;
- входное сопротивление – 50 Ом.

Внешний вид «АнтенныANTEY 915 SMA» приведен на Рис. 14.

Рис. 14. Внешний вид антенны GSM

Разработчик УСПИ допускает использование цифрового температурного датчика и антенны GSM с эксплуатационными характеристиками не хуже, описанных выше.

1.7.5 Модули ввода дискретных сигналов

Модули ввода дискретных сигналов типа «МТС-8» различных модификаций и ТС430

предназначены для сбора информации о состоянии дискретных объектов с датчиков ТС и передачи их вконтроллер УСПИ. Для передача данных в контроллер от модулей «МТС-8» используется шина МТС, а от модулей ТС430 – CAN-шина. В УСПИ устанавливаются следующие модификации модулей:

- «МТС-8/220» модуль, рассчитанный для подключения 8 одноэлементных или 4 двухэлементных датчиков ТС с выходным напряжением датчика 220 В постоянного или переменного (50 Гц) тока;
- «МТС-8.1/220» модуль, рассчитанный для подключения8 одноэлементных или 4 двухэлементныхдатчиков ТС типа «сухой контакт» снапряжением питания220Впостоянногоили переменного (50 Гц)тока, которое подается на модуль от дополнительного блока питания через 2 разрывные клеммы;
- «МТС-8.1/24» модуль, рассчитанный для подключения восьми одноэлементных или четырех двухэлементных датчиков ТС типа «сухой контакт» с контролируемым напряжением питания24В постоянного тока, которое подается на модуль от дополнительного блока питания через 2 разрывные клеммы;
- ТС430 модуль, рассчитанный для подключения 32 одноэлементных или 16 двухэлементных датчиков ТС типа «сухой контакт» с контролируемым напряжением питания24В постоянного тока, которое подается на модуль от дополнительного блока питания через вилку Wieconтипа 8113 В/2.

Модули «МТС-8» конструктивно представляют собой блок клемм с закреплённым на блоке электронным узлом. Модули «МТС-8» устанавливается на DIN35-рейку. Электронный узел модуля имеет следующие варианты исполнения:

- электронный узел, рассчитанный для подключения блока на 16 клемм для «МТС-8/220»;
- электронный узел, рассчитанный для подключения блока на 18 клемм для: «МТС-8.1/220»;
- электронный узел, рассчитанный для подключения блока на 18 клемм для: «МТС-8.1/24».

Блок клемм для «МТС-8/220», «МТС-8.1/220», «МТС-8.1/24» комплектуется разрывными клеммами WK 4/TKM /U (или AVK 4A 304380) и проходными клеммами WK 4 TKS D/U (или AVK 4A 304390), а для «МТС-8.1/24 ПК» - проходными клеммами WK4/U (или AVK 4A 304390). Характеристики клемм приведены в Табл. 5.

Табл. 5. Характеристики клемммодулей «МТС-8»

Производитель	WielandElectric	Klemsan
Клеммы разрывная	WK 4/TKM /U	AVK 4A 304380
Клемма проходная	WK 4 TKS D/U	AVK 4A 304390
Клемма проходная (для «МТС-8.1/24 ПК»)	WK4/U	AVK 4A 304390
Сечение одножильного провода, мм^2	0,5-6	0,5-4
Длина зачистки кабеля, мм	9	10

Назначение клемм блока:

- 16 клемм для подключения датчиков ТС;
- 2 клеммы для подключения напряжения питания датчиков ТС (для «МТС-8.1/220», «МТС-8.1/24»).

Габаритные размеры модулей «МТС-8»:

- «МТС-8/220», «МТС-8.1/220», «МТС-8.1/24» - 120(Д) х 60(Ш) х 62(В) мм (с клеммами

Wieland) и 120(Д) х 70(Ш) х 62(В) мм (с клеммами Klemsan);

- «МТС-8.1/24» с проходными клеммами Wieland - 120(Д) х 60(Ш) х 55(В) мм.

Внешний вид модулей «МТС-8» разного типа и конструктивного исполнения приведен на Рис. 15.1 … Рис. 15.4.

Питание электронного узла модулей «МТС-8» подводится по объединенной шине «МТС-МТУ». Шина МТС-МТУ (шина МТС для «Синком-ДК» версии 1) подключается к электронному узлу модуля через разъем IDC-10F, расположенный на торце электронного узла. На электронном узле имеются индикаторы:

- совмещенный индикатор «PWR/RUN»;
- восемь индикаторов состояния дискретных входов.

Режим работы индикатора «PWR/RUN»:

- мигает с частотой 1 Гц – напряжение питания на модуль подано;
- не горит – на модуль не подано напряжение питания (возможно обрыв шины МТС).

Режим работы индикаторов состояния дискретных входов:

- при наличии питания на модуле индикатор отображает состояние датчиков ТС;
- мигает с частотой 1 Гц – нет связи с контроллером УСПИ.

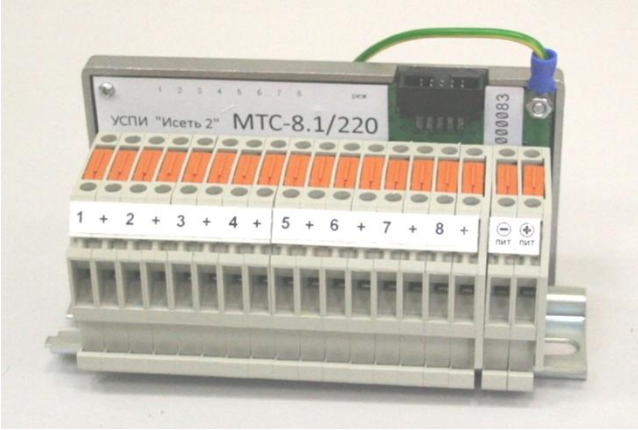

Рис.15.1Модуль ввода дискретных сигналов «МТС-8.1/220» (разрывные клеммы)

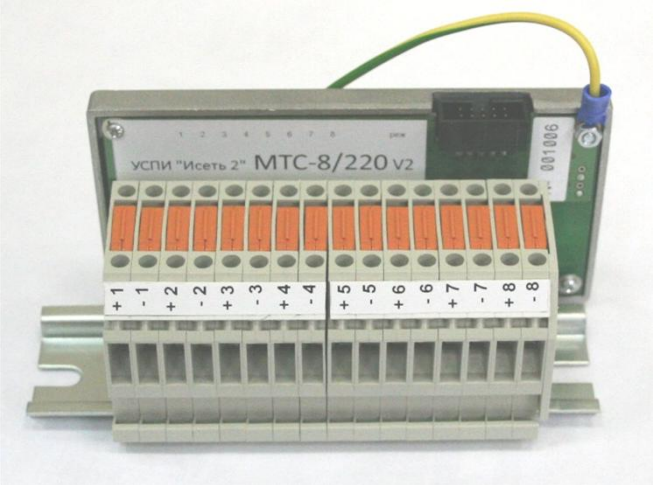

Рис. 15.2Модуль ввода дискретных сигналов «МТС-8/220» (разрывные клеммы)

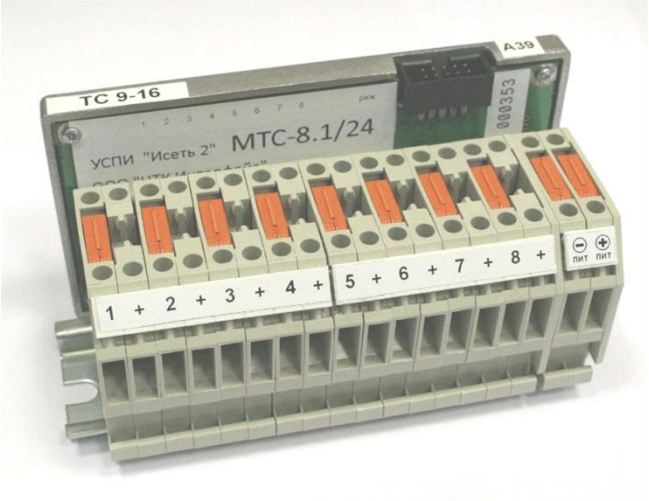

Рис. 15.3Модуль ввода дискретных сигналов «МТС-8.1/24» (разрывные и проходные клеммы)

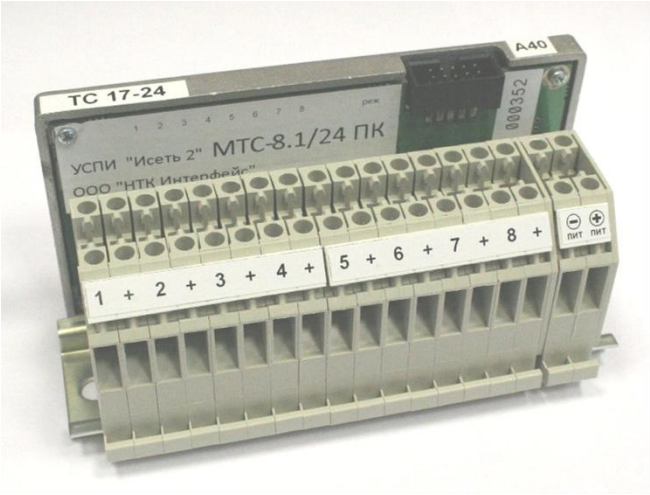

Рис. 15.4Модуль ввода дискретных сигналов «МТС-8.1/24» (проходные клеммы)

Характеристики модулей «МТС-8» приведены в Табл. 6.

Табл. 6. Характеристики модулей «МТС»

Характеристика	«МТС-8/220»	«МТС-8.1/220»	«МТС-8.1/24»
Потребляемая мощность по цепи питания модуля =5 В, Вт	0,45	0,5	0,5
Потребляемая мощность по входным цепям, Вт (контакты всех 8-ми одноэлементных датчиков ТС замкнуты)	4,5	5	0,8
Номинальный ток дискретных сигналовпри замкнутых контактах, мА	-	-	6,1
Низкий уровень сигнала постоянного тока	от -5% до +15% Uном	от -5% до +15% Uном	(0-5) В
Высокий уровень сигнала постоянного тока	от 75% до +125% Uном	от 75% до +125% Uном	(15-30) В

Низкий уровень сигнала переменного тока	от 0% до +15% Uном	от 0% до +15% Uном	
Высокий уровень сигнала переменного тока	от 75% до +125% Uном	от 75% до +125% Uном	
Контроль напряжения питания датчиков	нет	только для =220В	есть

Модули «МТС-8» подключается к контроллеру УСПИ по объединенной шине «МТС-МТУ». На один шлейф шины можно параллельно подключить до 10 модулей.

Модули«МТС-8» поставляются с серийными номерами, которые прошиты в энергонезависимой памяти модуля. Серийный номер модуля указан на этикетке, расположенной на корпусе электронного блока модуля «МТС-8».

Схемы подключениямодулей «МТС» разного типа приведенына Рис.15.5 … Рис. 15.6.

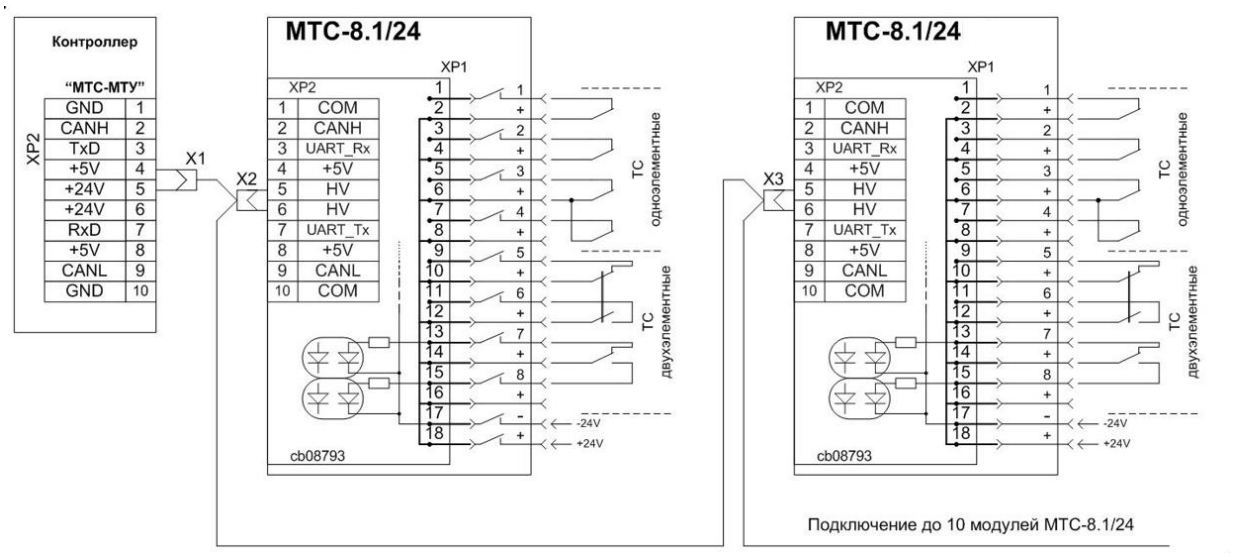

Рис. 15.5. Схема подключения модулей «МТС-8.1/24» (разрывные клеммники) и «МТС-8.1/24»(проходные клеммники)

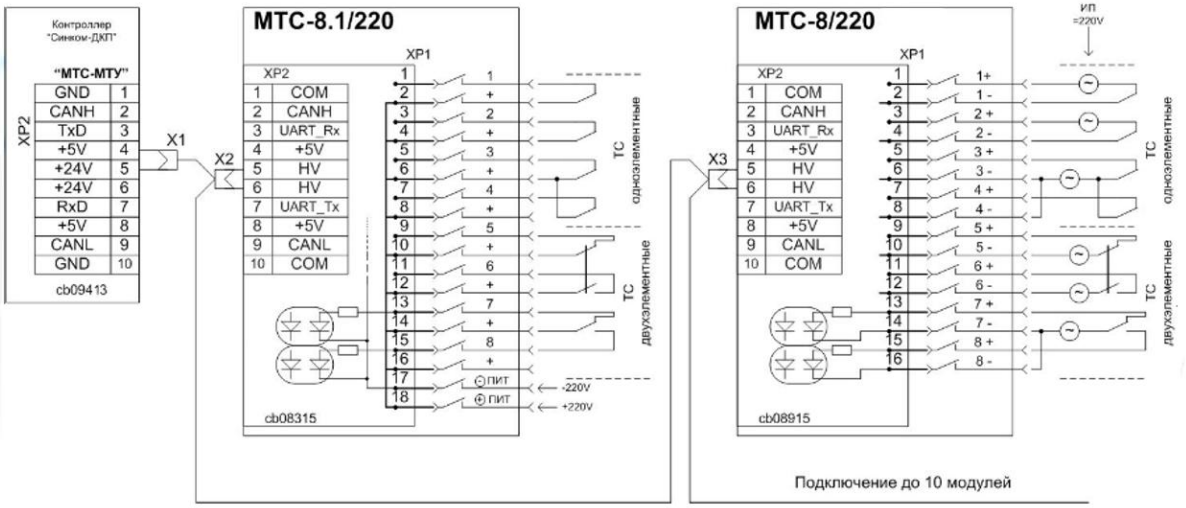

Рис. 15.6. Схема подключения модулей «МТС-8.1/220» и «МТС-8/220»

Модуль ТС430 конструктивно представляет собой одноплатный модуль в пластмассовом

корпусе размерами 195(Д) х 130(Ш) х 50(В) мм с прозрачной верхней крышкой. Корпус имеет крепление для установки на DIN35-рейку. Внешний вид модуля ТС430 приведен на Рис. 15.7.

Рис. 15.7.Внешний вид модуля ТС430

Характеристикиэлектропитания модуля:

- номинальное напряжения питания – 24В;
- ток, потребляемый модулем в рабочем режиме - 16 мА;
- ток потребления входных цепей модуля - не более 200 мА.

На плате модуля ТС430 размещены:

- четыре разъема IDC-10F для подключения клеммников входных дискретных сигналов;
- два проходных разъема RJ11CAN-шиныс разводкой контактов:
  - CANH - 1
  - CANL - 2
  - GND -3, 4
- селектор адреса модуля;
- индикатор режима работы модуля (в рабочем состоянии мигает с частотой 1 Гц);
- индикатор питания входных цепей 24 В (в рабочем состоянии горит);
- индикатор питания модуля 5 В (в рабочем состоянии горит);
- два 2-pinразъема для подключения питания 24 В (подключение через вилку Wiecontипа 8113 B/2):
  - XP3 питание входных цепей модуля;
  - XP1 питание модуля.
- 6-pinразъем для первичного программирования модуля;
- 2-pinразъем JP1 для управления пусковым током модуля при включении питания.

При включении питания ток, потребляемый модулем, существенно выше тока потребления в рабочем режиме, что может приводить к блокировке блока питания модуля до выхода на рабочий режим. УСПИ поставляется с установленной перемычкой JP1 – номинальный режим УСПИ на больших пусковых токах. Если при эксплуатации УСПИ возникает зависание блоков питания при запуске, рекомендуется удалить перемычки модулей, запитанных от этого блока питания.

Схема подключения модулей ТС430 к контроллеру УСПИ и датчиков ТС к модулю ТС430 приведена на Рис. 15.8. Максимальное количество модулей, подключаемых к контроллеру по CAN-шине – 8 модулей. Модули ТС430 на общей CAN-шине должны иметь разные адреса.

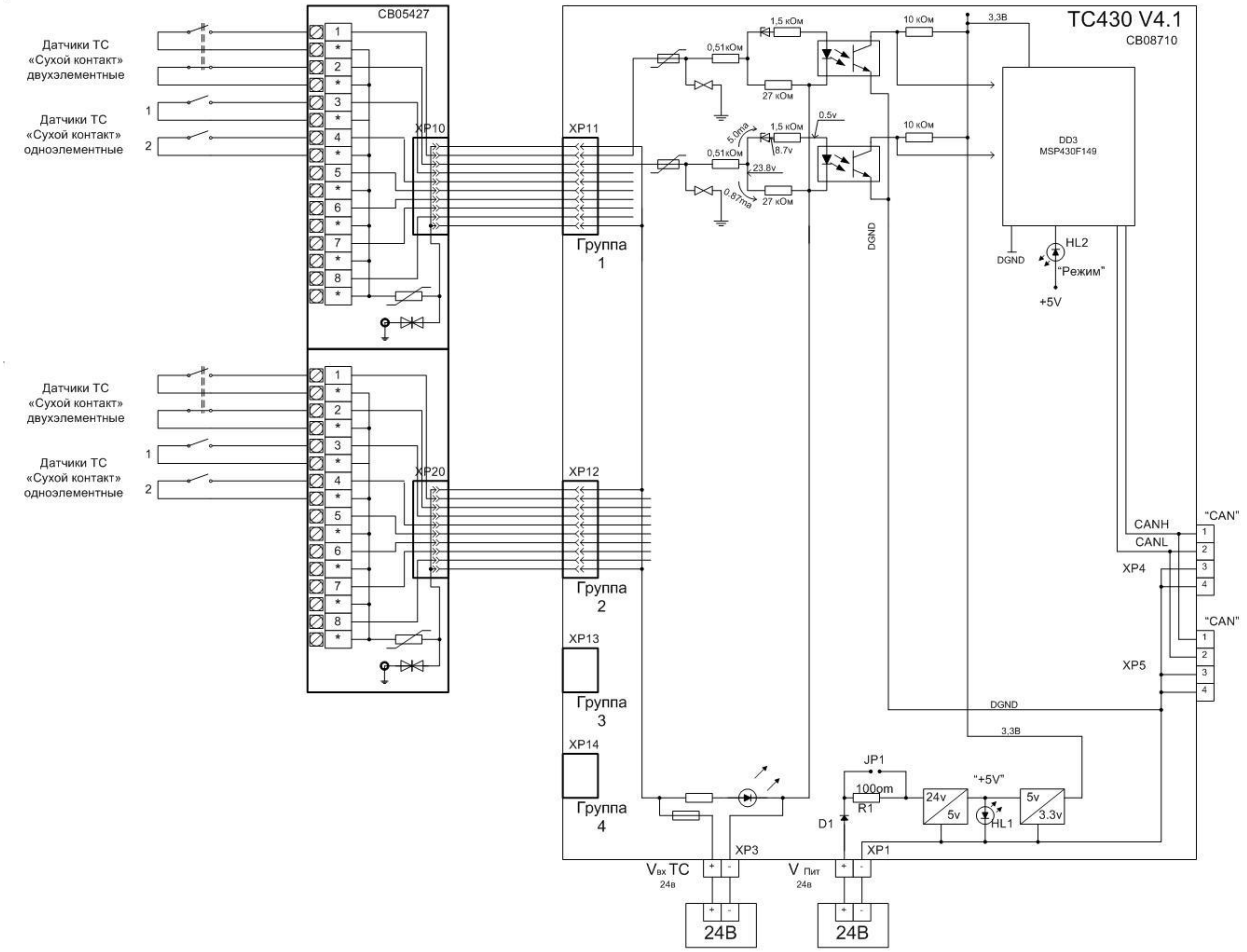

Рис. 15.8. Схема подключения внешних устройств к модулю ТС430

Входы модуля сгруппированы по 8 одноэлементных ТС в разъёмах типа IDC-10F,обозначенных надписями: «Группа 1» - «Группа 4» и гибким кабелем соединяются с промежуточным клеммником, с клеммами для подключения сигнальных проводов «под винт». Клеммники цепей датчиков ТС модуля обеспечивают зажим одножильных проводников сечением до 2,5 мм^2. Внешний вид «Клеммника ТС /16 входов» приведен на Рис. 15.9.

Конструктивно «Клеммник ТС /16 входов» представляет собой одноплатный модуль в пластмассовом корпусе размерами 92(Д) x 90(Ш) x 50(В) мм. Корпус имеет крепление для установки на DIN35-рейку.

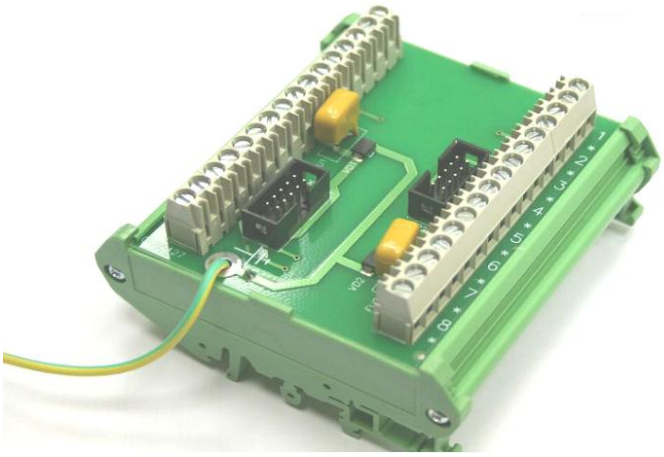

Рис. 15.9.Внешний вид клеммника ТС /16 входов (cb05427)

Назначение входов клеммника ТС приведено в Табл. 7. Клеммники устанавливаются на DIN35-рейку. Для одного модуля ТС430 устанавливается 2 клеммника ТС на 16 входов каждый. Для разъёма «Группа 2» нумерация входов начинается с 9, «Группа 3» - с 17, а «Группа 4» - с 25.

Настройка модуля ТС430 приведена в документе «Аппаратура контролируемого пункта «Исеть» (Конфигурирование и настройка КФИЯ.426485.001.И2).

Табл.7. Назначение входов клеммника (разъём ТС430 - «Группа 1»)

ВХОД	Назначение	ВХОД	Назначение
*	Общий	*	Общий
1	Вход 1 ТС (+)	5	Вход 5 ТС (+)
*	Общий	*	Общий
2	Вход 2 ТС (+)	6	Вход 6 ТС (+)
*	Общий	*	Общий
3	Вход 3 ТС (+)	7	Вход 7 ТС (+)
*	Общий	*	Общий
4	Вход 4 ТС (+)	8	Вход 8 ТС (+)

1.7.6 Модули телеуправления

В УСПИ «Исеть 2» устанавливаются следующие модули телеуправления:

- «МТУ-4»;
- «МТУ-4 РК» (с разрывными клеммами в цепях управления);
- ТУ430.

Модуль телеуправления «МТУ-4» предназначен для вывода управляющих команд на исполнительные механизмы коммутационных аппаратов оборудования подстанции.

Конструктивно «МТУ-4» представляет собой блок из восьми реле с закреплённым на нём электронным узлом. Тип используемых реле - FINDER 40.52.9.024 на колодках FINDER типа 95.05. Каждое реле имеет 2 независимых переключаемых контакта с нагрузочной способностью 250 В,8А. Электронный узел с наружной стороны платы закрыт крышкой. Модуль «МТУ-4» имеет размеры 125(Д)х75(Ш)х90(В) мм и устанавливается на DIN35-рейку.

Со стороны защитного кожуха модуль оснащён разъемами «Вход» и «Выход», которые служат для подключения к объединенной шинеМТС-МТУ, в свою очередь подключаемой к порту МТС-МТУ (порт МТУ для «Синком-ДК» версии 1) контроллера УСПИ.

Дли идентификации модулей «МТУ-4» на шине МТУ при описании конфигурации контроллера используются серийные номера модулей «МТУ-4». Серийные номера модулей «МТУ-4» прошиты в энергонезависимой памяти модуля и указаны на этикетке (на кожухе модуля).

Модули «МТУ-4», соединённые последовательно, образуют кластер телеуправления. Размер кластера ограничен. К контроллеру можно подключить не более шестнадцати модулей «МТУ-4».

Модуль «МТУ-4» формирует команды управления на смену состояния объекта. Один модуль может управлять четырьмя объектами, на каждый объект формируется две импульсные команды - «Включить» и «Отключить». На длинном торце электронного узла «МТУ-4» размещается наклейка с номерами каналов управления.

Время удержания реле в активном состоянии при исполнении команд по умолчанию - 2 сек. Задать другое время можно при конфигурировании канала ТУ контроллера УСПИ.

Внешний вид модуля «МТУ-4» приведен на Рис. 16.1.

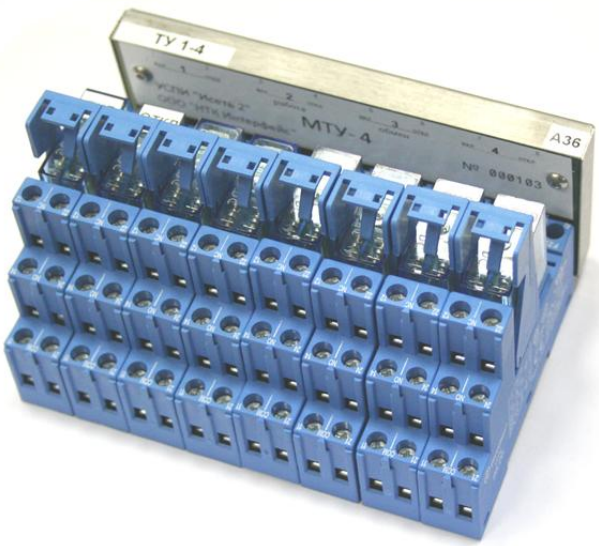

Рис.16.1.Внешний вид модуля «МТУ-4»

На электронном узле, на стороне, обращённой к реле, размещены светодиодные индикаторы: 8 индикаторов состояния реле, индикатор питания (горит при подаче питания) и

индикатор режима работы. Алгоритм работы индикатора режима следующий:

- в рабочем состоянии (модуль «МТУ-4» описан в конфигурации контроллера и подключен к шине МТУ) – индикатор мигает с частотой 0.5 Гц, длительность состояния «индикатор светится» - 1 сек;
- в рабочем состоянии (модуль «МТУ-4» не описан в конфигурации контроллера) – индикатор мигает с частотой 0.5 Гц, длительность состояния «индикатор светится» - 1.5 сек;
- в рабочем состоянии (модуль «МТУ-4» описан в конфигурации контроллера и подключен к шине МТУ, у «Синком-ДК» (версии 1)не установлена перемычка питания цепей ТУ) – индикатор мигает с частотой 1 Гц, длительность состояния «индикатор светится» ~0.2 сек.

Для подключения модуля «МТУ-4» к контроллеру и соединения между модулями «МТУ-4» используется 10 жильный шлейф с разъемами IDC-10Fc обеих сторон с разводкой жил кабеля «один в один». Схема подключения модуля «МТУ-4» приведена на Рис. 16.2.

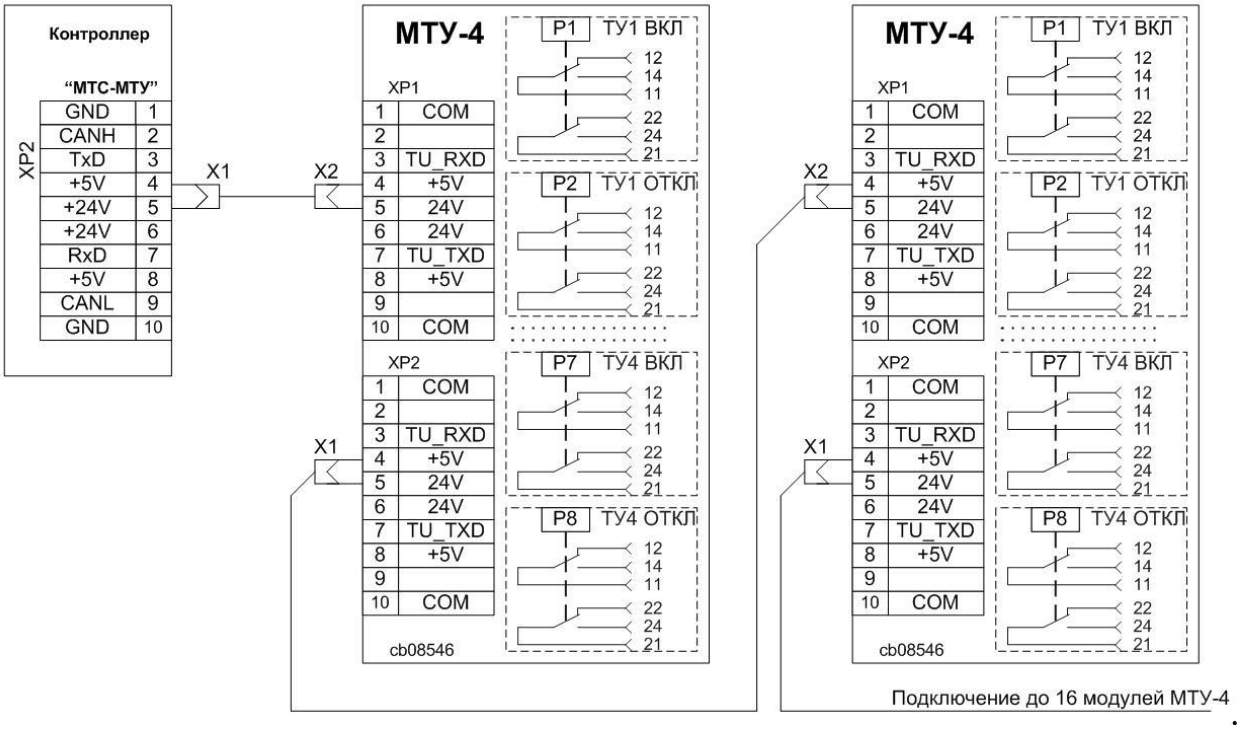

Рис. 16.2.Схема подключения модуля «МТУ-4»

На Рис. 16.3 приведен внешний вид модуля телеуправления «МТУ4/12 РК» с разрывными клеммами в выходных цепях модуля.

Конструктивно «МТУ-4 РК» представляет собой блок из восьми реле с закреплённым на нём электронным узлом и клеммами (по 3 разрывных клеммы Wieland (или Klemsan) типа WK 4/TKM /U (или AVK 4A 304380) и 2 проходных клеммы Wieland (или Klemsan) типа WK 4 TKS D/U (или AVK 4A 304390)на каждую пару реле). Характеристики клемм приведены в разделе описания модулей ввода дискретных сигналов (Табл. 6). Тип используемых реле - FINDER 40.52.9.024. Реле устанавливаются на плату электронного узла. Каждое реле имеет 2 независимых переключаемых контакта с нагрузочной способностью 250 В,8А. Электронный узел с наружной стороны платы закрыт крышкой. Модуль «МТУ-4 РК» устанавливается на DIN35-рейку, имеет размеры 121(Д)x80(Ш)x67(В) мм (с клеммами Wieland) и 123(Д)x90(Ш)x65(В) мм (с клеммами Klemsan).

Разъем для подключения модуля к объединенной шине «МТС-МТУ» (к шине МТУ для «Синком-ДК» версии 1) расположен надлинном торце электронного узла. При описании

конфигурации контроллера УСПИ каждому модулю «МТУ-4 РК» на шине МТУ присваивается свой логический номер. Для привязки логических адресов конкретным модулям «МТУ-4 РК» используются серийные номера модулей, которые прошиты в энергонезависимой памяти модуля и указаны на его этикетке.

Модули «МТУ-4 РК» объединяются в магистраль, образуя кластер телеуправления. Размер кластера ограничен. К контроллеру можно подключить не более шестнадцати модулей «МТУ-4 РК».

Модуль «МТУ-4 РК» формирует команды управления на смену состояния объекта. Один модуль может управлять четырьмя объектами, на каждый объект формируется две импульсные команды - «Включить» и «Отключить». На длинном торце электронного узла «МТУ-4 РК» размещается наклейка, содержащая нумерацию каналов управления.

Время удержания реле в активном состоянии при исполнении команд по умолчанию - 2 сек. Задать другое время возможно в конфигурации канала ТУ контроллера УСПИ.

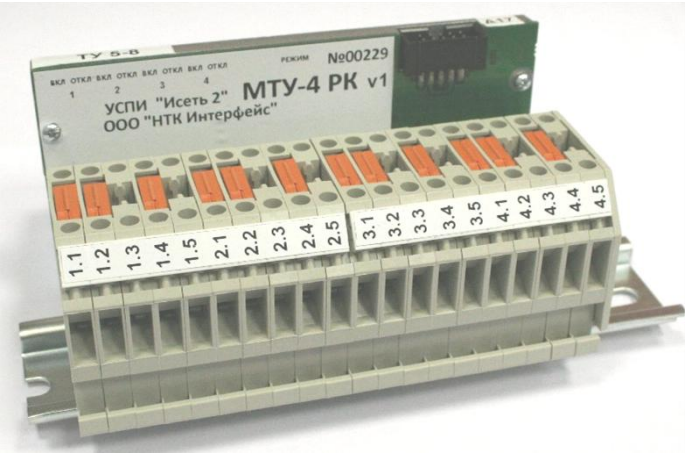

Рис. 16.3.Внешний вид модуля «МТУ-4 РК»

На электронном узле, на стороне, обращённой к клеммам, размещены светодиодные индикаторы: 8 индикаторов состояния реле и индикатор режима работы. Алгоритм работы индикатора режима модулей «МТУ-4 РК» и «МТУ-4» идентичны. На тыльной стороне электронного узла рядом с реле «ТУ ОТКЛ» предусмотрены разъемы для установки перемычек JP1, JP2, JP3, JP4, предназначенных для подключения цепей АПВ. При установке перемычки в положении 1-2 в цепях АПВ используется нормально замкнутый контакт реле «ТУ ОТКЛ», а в положении 2-3 – нормально разомкнутый контакт. Если в проектной документации на УСПИ не оговаривается иное, модули «МТУ-4 РК» поставляются с перемычками JP1 – JP4, установленными в положение 2-3.

Для подключения модулей «МТУ-4 РК» к контроллеру используется магистральный 10 жильный шлейф с разъемами IDC-10F. Схема подключения модуля «МТУ-4 РК» приведена на Рис. 16.4.

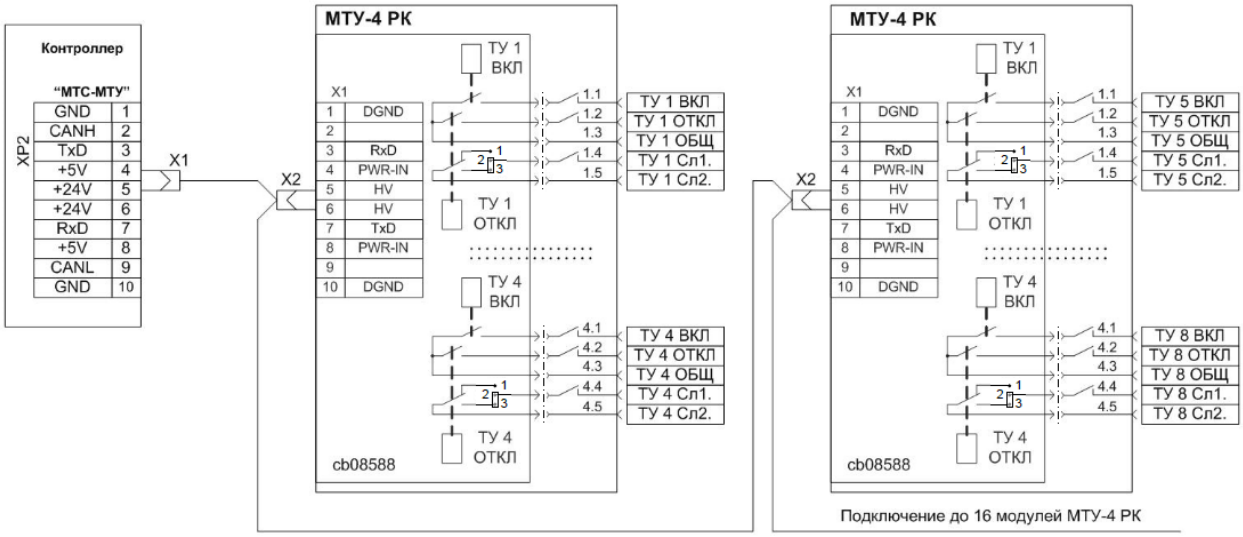

Рис. 16.4.Схема подключения модуля «МТУ-4 РК»

ТУ430 конструктивно представляет собой одноплатныймодуль в пластмассовом корпусе размерами 195(Д) x 130(Ш) x 50(В) мм с прозрачной верхней крышкой. Корпус имеет крепление для установки на DIN35-рейку. Внешний вид модуля ТУ430 приведен на Рис. 16.5.

Рис.16.5.Внешний вид модуля ТУ430

Характеристикиэлектропитания модуля:

- номинальное напряжения питания – 24В;
- ток, потребляемый модулем в рабочем режиме - 17 мА.

На плате модуля ТУ430 размещены:

- четыре разъема IDC-10F для подключения блоков реле телеуправления;
- два (проходных разъема) RJ11CAN-шиныс разводкой контактов:

- CANH - 1
- CANL - 2
- GND -3, 4

- селектор адреса модуля;
- индикатор режима работы модуля (в рабочем состоянии мигает с частотой 1 Гц);
- индикатор питания модуля 5 В (в рабочем состоянии горит);
- 2-pinразъем для подключения питания 24 В (подключение через вилку Wiecontипа 8113 B/2);
- 6-pinразъем для первичного программирования модуля;
- 2-pinразъем JP1 для управления пусковым током модуля при включении питания.

При включении питания ток, потребляемый модулем, существенно выше тока потребления в рабочем режиме, что может приводить к блокировке блока питания модуля до выхода на рабочий режим. УСПИ поставляется с установленной перемычкой JP1 – номинальный режим УСПИ на больших пусковых токах. Если при эксплуатации УСПИ возникает зависание блоков питания при запуске, рекомендуется удалить перемычки модулей, запитанных от этого блока питания.

Схема подключения модулей ТУ430 к контроллеру УСПИ и блоков реле телеуправления к модулю ТУ430 приведена на Рис. 16.6. Максимальное количество модулей, подключаемых к контроллеру по CAN-шине – 8 модулей. Модули ТУ430 на общей CAN-шине должны иметь разные адреса.

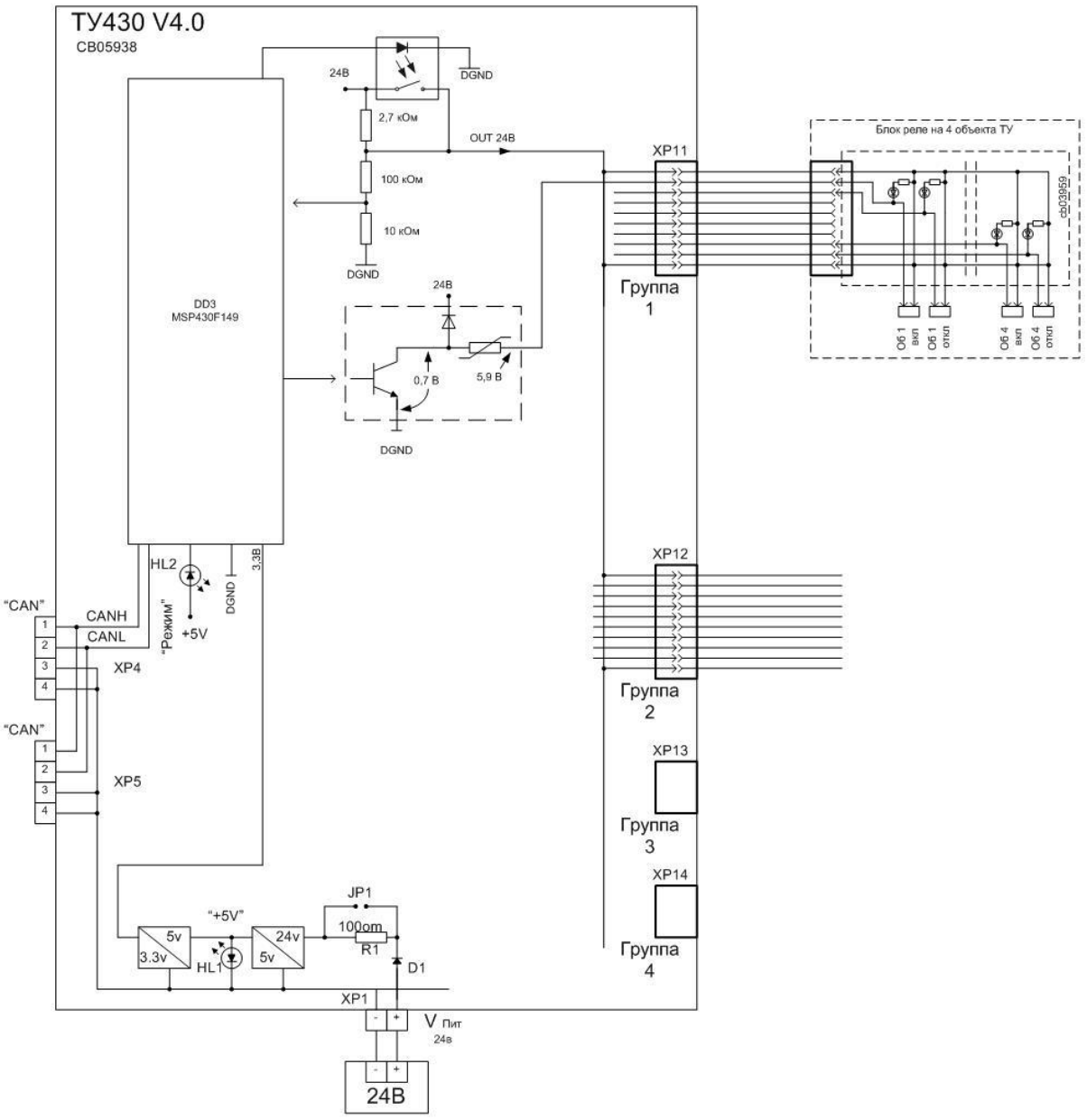

Рис.16.6.Схема подключения внешних устройств к модулю ТУ430

Для реализации функции телеуправления, в УСПИ устанавливаются промежуточные реле FINDER типа 40.52.9.024 на колодках FINDER типа 95.05. Реле служат нагрузками для управляющих выходов модуля ТУ430. Реле устанавливаются на DIN35-рейку и группируются по 8 шт. Внешний вид блока реле на 4 команды ТУ приведен на Рис. 16.7.

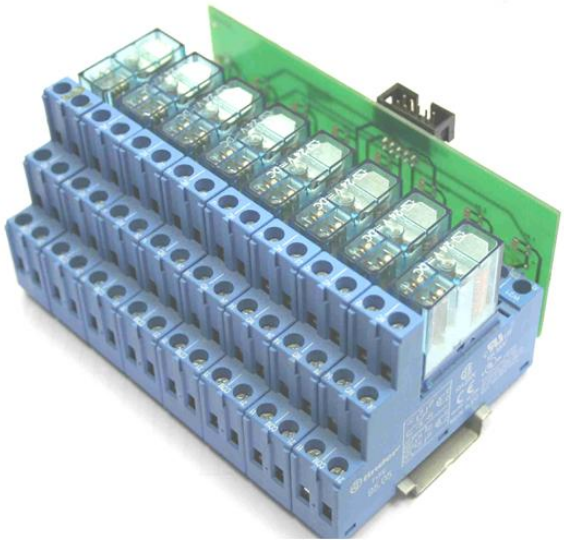

Рис. 16.7.Внешний вид блока реле на 4 объекта ТУ

На монтажной плате блока реле на 4 объекта ТУ установлено 8 индикаторов, отображающие состояние реле.

Характеристики используемых промежуточных реле:

- напряжение катушки постоянного тока (номинальное), В 24
- сопротивление катушки, Ом 750
- две группы переключающихся контактов
- допустимая нагрузка контактов на переменном токе:
  - максимальное напряжение, В 250
  - максимальный ток, А 8
- допустимая нагрузка контактов на постоянном токе:
  - максимальное напряжение, В 24/110/250
  - максимальный ток, А 8/0,3/0,12

Электрическая схема промежуточного реле приведена на Рис. 16.8.

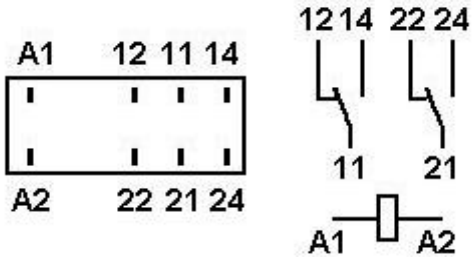

Рис. 16.8. Электрическая схема промежуточного реле

Настройка модуля ТУ430 приведена в документе «Аппаратура контролируемого пункта «Исеть» (Конфигурирование и настройка КФИЯ.426485.001.И2).

Для управления электромагнитными замками блокировок при выдаче команд ТУ в УСПИ используются, описанные выше, блоки реле на 4 объекта ТУ и модули ТУ430Б.Модуль ТУ430Б представляет собой доработанный модуль ТУ430, в т.ч. с доработанным программным обеспечением.Модуль ТУ430Б обеспечивает выдачу 32 сигналов блокировок (потребуется 4

блока реле на 4 объекта ТУ).Общее количество сигналов блокировок, которое может сформировать контроллер УСПИ - не более 128 (потребуется 4 модуля ТУ430Б).

Максимальная мощность, потребляемая модулем ТУ430Б – 25 вт.

1.7.7 Приемник ПСТВ-1

Для приёма сигналов точного времени в УСПИ используется приемник GLONASS/GPS «ПСТВ-1», подключаемый к разъёму «GPS» контроллера.

Конструктивно приемник «ПСТВ-1»выполнен в пластмассовом корпусе с размерами 120*60*25 мм, устанавливается внутри помещения вблизи выхода наружу антенны приемника, крепится к ровной поверхности на двухсторонний скотч. Для подключения приемника «ПСТВ-1» к контроллеру используется стандартный Ethernet патч-корд с разъемами RJ45 с обеих сторон. Патч-корд подключения к контроллеру в том числе используется для подключения источника питания приемника «ПСТВ-1».

Приемник «ПСТВ-1» поставляется в комплекте с антенной, размещаемой снаружи здания. Установка «ПСТВ-1» возможна на удалении до 100 метров от контроллера. При поставке УПСТМ длина типового патч-корда подключения «ПСТВ-1» к контроллеру - 5 м). Внешний вид приемника GLONASS/GPS «ПСТВ-1» приведен на Рис. 17.Антенна приемника «ПСТВ-1» на магнитном основании укомплектована кабелем длиной 5 метров, имеет размеры 20*30 мм и должна быть установлена снаружи здания выпуклой стороной вверх. На корпусе «ПСТВ-1» имеется индикатор. Индикатор загорается при подключении приемника к контроллеру с задержкой по времени, необходимой для нахождения нужного количества спутников. В рабочем режиме (приемник принимает сигналы от спутников) индикатор мигает с частотой 1 Гц.

Рис. 17. Внешний вид приемникаGLONASS/GPS «ПСТВ-1»с антенной

1.7.8 Устройства защиты линии

Устройства защиты линий устанавливаютсяна входах/выходах УСПИ, подключенных к линиям связи Ethernet, RS-485 и RS-232, подверженных воздействию кратковременных электрических помех. Количество и тип УЗЛ определяется структурой УСПИ. В УСПИ для подключения к COM-портам и портам Ethernetприменяется 3 типа устройств:

1) Устройство защиты 2-х проводной линии. Основное применение – на входах/выходах COM-порта контроллеров «Синком-Д»,«Синком-Д2», «Синком-ДКП» с интерфейсом

RS-485.

2) Клеммник COM-порта контроллера «Синком-ДК» с интерфейсом RS-232 или RS-485.
3) Устройство защиты линии Ethernet.

Внешний вид УЗЛ для 2-х проводной линии приведен на **Ошибка! Источник ссылки не айден.**18(конструктив 90(Д)х28(Ш)х50(В) мм с креплением на DIN35-рейку).

Для подключения УЗЛ для 2-х проводной линии к COM-порту контроллера используется кабель со следующей разводкой жил кабеля:

RJ45 контроллера		RJ11 УЗЛ
1	←----------→	1
4	←----------→	2
5	←----------→	3

Назначение винтовых зажимов УЗЛдля 2-х проводной линии, подключенного к COM-порту контроллера с интерфейсом RS-485:

1 линия B
2 линия A
3 GND (общий)
4 GND (общий)

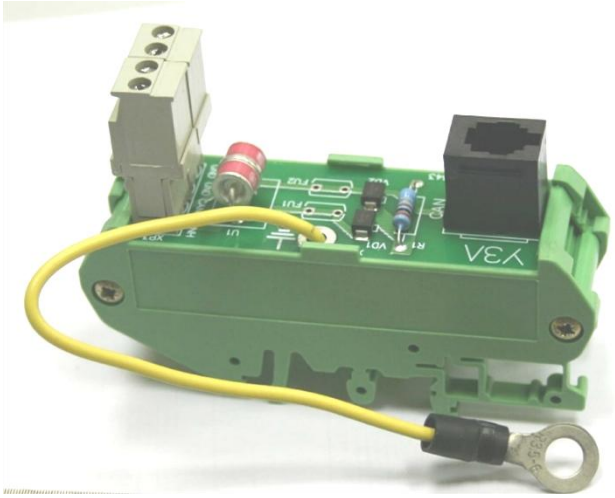

Рис. 18. Внешний вид УЗЛ для двухпроводной линии

Внешний вид клеммника COM-порта контроллера «Синком-ДК» приведен на Рис. (конструктив 90(Д)х38(Ш)х50(В) мм с креплением на DIN35-рейку).

Для подключения клеммника к COM-порту контроллера «Синком-ДК» используется 10 жильный шлейф с разъемами IDC-10Fc обеих сторон с разводкой жил кабеля «один в один».

На клеммнике COM-порта установлены 3 перемычки: JP1, JP2, JP3. При подключении клеммника к COM-порту с интерфейсом RS-485 перемычки JP2 иJP3 должны быть установлены в положение 1-2, а при подключении к COM-порту с интерфейсом RS-232- в положение 2-3. Перемычка JP1 устанавливается, если по условиям эксплуатации требуется объединить GND (общий) и GND (EARTHING).

Назначение винтовых зажимов клеммника COM-порта, подключенного к портам COM1

или COM2 контроллера «Синком-ДК» с интерфейсом RS-485:

1 GND (общий)
4 линия A
5 линия B
6 GND (общий)

Назначение винтовых зажимов клеммника COM-порта, подключенного к портам COM3 и COM4 контроллера «Синком-ДК» с интерфейсом RS-485:

1 GND (общий)
2 линия A COM3
3 линия B COM3
4 линия A COM4
5 линия BCOM4
6 GND (общий)

Назначение винтовых зажимов клеммника COM-порта, подключенного к портам COM1 или COM2 контроллера «Синком-ДК» с интерфейсом RS-232:

1 GND (общий)
2 TxDE
3 RxDE
4 RTS
5 CTS
6 GND (общий)

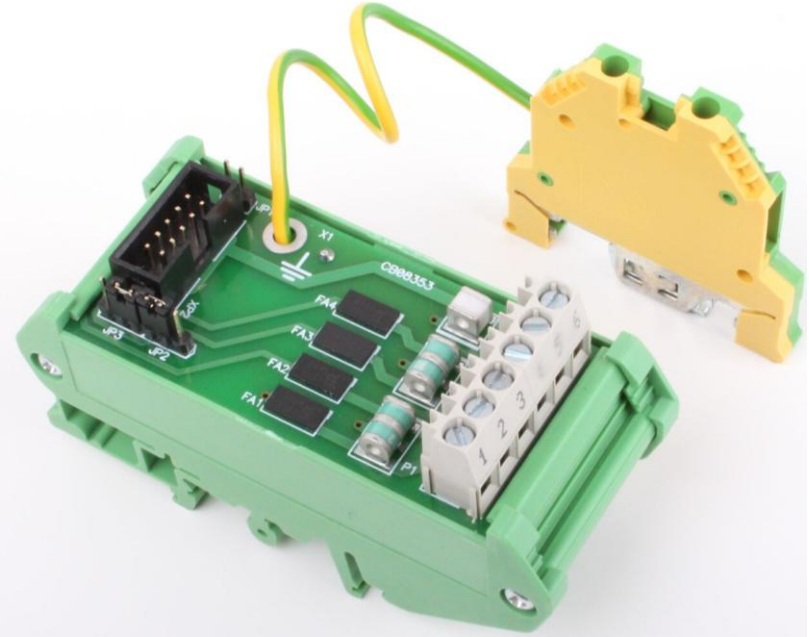

Рис. 19. Внешний вид клеммника COM-порта контроллера «Синком-ДК»

Тип УЗЛ для защиты линии связи Ethernet – устройство защиты от перенапряжений DT-LAN-CAT.6+. Характеристики УЗЛ DT-LAN-CAT.6+:

- Рабочая температура от -40 до +40 °C
- Максимальный рабочий ток 1.5 А

- Максимальное рабочее напряжение 3.3 В
- Уровень защиты (фаза-земля) 600 В
- Подключение (вход, выход) RJ45

УЗЛ DT-LAN-CAT.6+ поддерживает стандарт POE–передача питания по витой паре, обеспечивая защиту как сигнальной линии, так и линии передачи питания. Внешний вид УЗЛDT-LAN-CAT.6+ приведен на Рис. 20.

Разработчик УСПИ допускает использование УЗЛ для защиты линии связи Ethernet с эксплуатационными характеристиками не хуже, описанных выше.

Рис. 20.Внешний вид УЗЛDT-LAN-CAT.6+

1.7.9 Блоки питания

Для питания модулей УСПИ используются:

- импульсные стабилизированные бесперебойные блоки питания 12В с подключаемой внешней аккумуляторной батареей, например: FARADAY UPS 30WSimple или MEANWELLSCP-35-12;
- блок питания 24В типа DR30-24.

Блок питания FARADAY UPS 30WSimple конструктивно выполнен в алюминиевом корпусе с размерами 101 х 59 х 29 мм и предназначен для навесного монтажа на DIN-рейку. В блоке питания предусмотрена автоматическая защита от перегрузки, КЗ и переполюсовки.

Блок питания имеет три светодиодных индикатора режима работы:

- желтый (горит – есть сеть 220В, мигает – защита);
- красный (горит – напряжение на АКБ ниже 12.8В);
- зеленый (горит – на выходе БП есть напряжение).

Предусмотрено дублирование индикации на внешней панели. Дополнительная плата индикации подключается к специальному разъему блока питания ().

В блоке питания предусмотрен выход ‘Контроль’ с информацией о наличии/отсутствии питания по сети 220В.

Технические характеристики блока питания FARADAY UPS 30WSimple приведены в Табл. 8.1, а внешний вид блока питания на Рис. 21.1.

Табл. 8.1. Технические характеристики блока питанияFARADAY UPS 30WSimple

Входное напряжение, В	(110-230) АС

Максимальное входное напряжение, В	86 - 264
Частота входного переменного напряжения, Гц	47 - 63
Выходное напряжение постоянного тока, В - работа от сети - работа от АКБ	 14.1 10.2 - 13.8
Выходной ток, А - на нагрузку - ток заряда АКБ	 2 0.5
Напряжение отсечки АКБ от нагрузки, В	10.4 - 10.6
Рабочая температура, ^{0}С	от -20 до +55
Амплитуда пульсации выходного напряжения, мВ	≤ 40
Рекомендуемая емкость АКБ, А/ч	2.2 - 7.0

Рис. 21.1. Внешний вид блока питания FARADAY UPS 30WSimple

Блок питания MEANWELLSCP-35-12 конструктивно выполнен в алюминиевом корпусе с размерами 99 x 97 x 36 мм и предназначен для навесного монтажа на DIN-рейку. В блоке питания предусмотрена автоматическая защита от перегрузки, КЗ и переполюсовки.

Блок питания имеет светодиодный индикатор режима работы:

- зеленый (горит – на выходе БП есть напряжение).

В блоке питания предусмотрен выход ‘Контроль’ с определением выходного напряжения или напряжения батареи (если батарея используется).

Технические характеристики блока питания MEANWELLSCP-35-12 приведены в Табл. 8.2, а внешний вид блока питания на Рис. 21.2.

Табл. 8.2. Технические характеристики блока питанияMEANWELLSCP-35-12

Входное напряжение DC, В	(120-370)
Входное напряжение AC, В	(85– 264) (номинальное 230)
Частота входного переменного напряжения, Гц	47 - 63

Выходное напряжение постоянного тока, В - работа от сети - работа от АКБ	 13.8 11.4 - 13.8
Выходной ток, А - на нагрузку - ток заряда АКБ	 2.6 0…2.6
Температура хранения, ^{0}С	от -40 до +85
Рабочая температура, ^{0}С	от -20 до +60
Амплитуда пульсации выходного напряжения, мВ	≤ 120

Рис. 21.2. Внешний вид блока питания MEANWELLSCP-35-12

Блок питания DR30-24 построен по схеме с преобразованием напряжения на высокой частоте и предназначен для использования в щитовых устройствах. Обозначение блока питания размещено на боковой панели.

Конструктивно блок питания выполнен в пластмассовом корпусе с размерами 78(Д) x 93(Ш) x 56(В) мм и предназначен для навесного монтажа на монтажную рейку. В блоке питания предусмотрены защиты: короткое замыкание, перегрузка, по напряжению, по температуре. Имеется светодиодный индикатор режима.

Технические характеристики блока питания DR30-24 приведены в Табл. 8.3, внешний вид – на Рис. 21.3.

Табл. 8.3. Технические характеристики блока питания DR30-24

Входное напряжениеАС, В	85- 264
Частота входного напряжения, Гц	от 47 до 63
Входное напряжениеDC, В	120-370
Мощность, Вт	36
Выходное напряжение постоянного тока, В	24
Выходной ток, А	1,5

Уровень пульсаций, мВ	150
КПД, %	83
Рабочая температура, ^{0}С	от -20 до +60
Механическая подстройка выходного напряжения, %	±10

Рис. 21.3. Внешний вид блока питания DR30-24

Разработчик УСПИ допускается использование блоков питания с эксплуатационными характеристиками не хуже, описанных выше.

1.7.10 Аккумулятор

В УСПИ «Исеть 2» с контроллером «Синком-ДКП» устанавливаются герметизированные свинцово-кислотныеаккумуляторы, изготовленные по технологии AGM, например: DELTADT 1207 или CSBBatteryGPL 1272.

Характеристики аккумулятора DELTADT 1207:

- номинальное напряжение - 12 В;
- емкость – 7 А/ч (при 20 часовом разряде 0.35А, 1.75 В/эл)
- максимальный ток заряда – 2.1 А;
- саморазряд – 3% емкости в месяц при 25^{0}С
- габариты - 151*65*95 мм;
- вес – 2.3 кг.

Внешний вид аккумулятора приведен на Рис. 22.1.

Рис. 22.1. Внешний вид аккумуляторaDELTADT 1207

Характеристики аккумулятора CSBBatteryGPL 1272:

- номинальное напряжение - 12 В;
- емкость – 7.2 А/ч (при 20 часовом разряде 0.35А, 1.75 В/эл)
- максимальный ток заряда – 2.16 А;
- саморазряд – 3% емкости в месяц при 25^0С
- габариты - 151*65*(94+6) мм;
- вес – 2.6 кг.

Внешний вид аккумулятора приведен на Рис. 22.2.

Рис. 22.2. Внешний вид аккумуляторaCSBBatteryGPL 1272

Разработчик УСПИ допускает использование аккумуляторов с эксплуатационными характеристиками не хуже, описанных выше.

1.7.11 Сетевой коммутатор Ethernet

Сетевой коммутатор Ethernetпредназначен для организации шины «Исеть TM-BUS». Количество коммутаторов определяется структурой УСПИ. Тип коммутатора УСПИ уточняется на этапе проектирования. Внешний вид коммутатораMOXA EDS-208A, используемого в УСПИ, приведен на Рис. 23.

Коммутатор имеет индикаторы состояния портов и индикатор наличия питания (горит при подключении питании).

Характеристики коммутатора MOXA EDS-208A:

- Порт — FastEthernet 10/100 Мбит/с - 8 RJ45
- Рабочее напряжение — 9.6-60 В пост.или 18-30 В перем.
- Ток потребления — 0.13 А (при 24 В пост.)
- Ток потребления рез. входа — 0.13 А (при 24 В пост.)
- Рабочая температура — от -10 до +60 °С
- Рабочая влажность — 5-95 %
- Габариты — 115(Д)х50(Ш)х70(В) мм
- Вес — 275 г
- Монтаж — на DIN35рейку

Разработчик УСПИ допускает использование коммутатора с эксплуатационными характеристиками не хуже, описанных выше.

Рис. 23. Внешний вид коммутатора – MOXA EDS-208A

1.7.12 Сервер УСПИ

Для расширения функциональных возможностей в УСПИ может быть установлен сервер ССПИ ARIS SCADA - один или два (для резервированной системы) компьютера и ПО ARIS SCADA.

УСПИ в напольном шкафу комплектуется безвентиляторным промышленным компьютером для энергетики MOXA DA-681A-I-DPP-T. Внешний вид компьютера,расположение и назначение индикаторов приведены на Рис. 24.

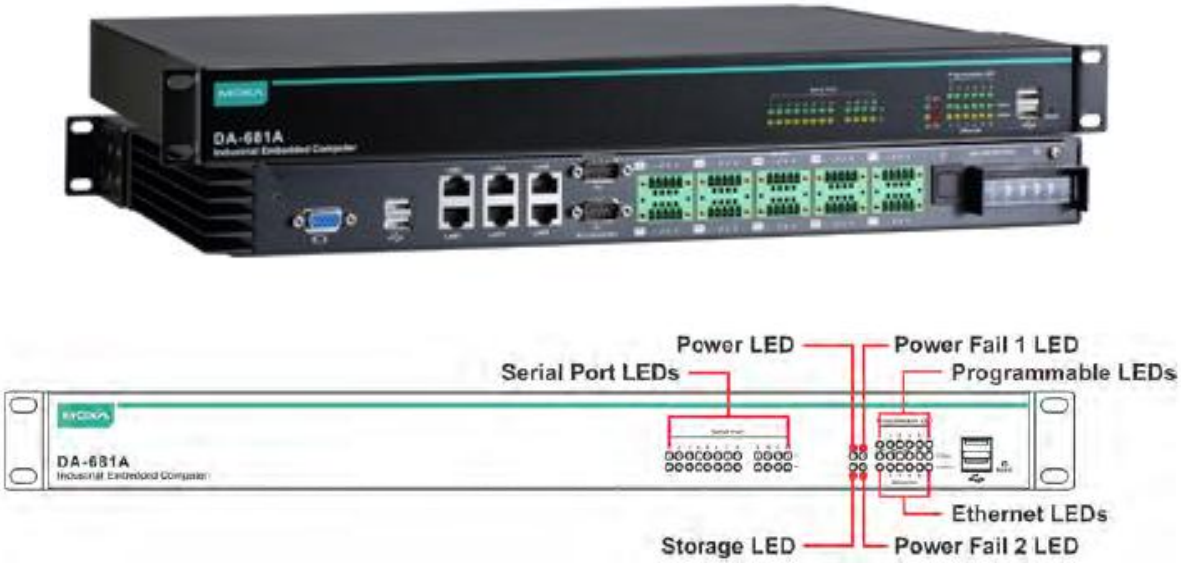

Рис. 24. Внешний вид компьютера MOXA DA-681A-I-DPP-T

Характеристики компьютера MOXA DA-681A-I-DPP-T:

- Тип процессора — Intel Celeron 1047UE
- Чипсет PCH — Intel HM65
- Частота процессора — 1.4ГГц
- Дисковые накопители — 1*mSATA, 1*SATA 3 (6 Gb/s)
- Оперативная память — до 8 Гб DDR3-1066/1333 SO-DIMM SDRAM
- Видеовыход — VGA D-SUB
- Порт — 2 * RS-232/422/485, 10 * RS-485
- Порт Ethernet — 6 * 10/100/1000
- ПортUSB2.0 — 4
- Напряжение питания — 100-240 В (дублированное, AC/DC)
- Потребляемая мощность — 25 Вт
- Рабочая температура — от -40 до +70 °С
- Рабочая влажность — 5-95 % (без конденсата)
- Габариты — 440(Д)х315(Ш)х45(В) мм
- Вес — 4.5 кг
- Монтаж — в стойку 19”
- ПоддерживаемыеОС — Linux, Windows Embedded 7 (64/32 bit)
  LinuxDebian 8 (pre-installed)

Взависимостиот функциональных требований к серверу УСПИ определяется потребность и характеристики дискового накопителя:

- накопитель не устанавливается, если сервер используется в режиме ретрансляции данных на верхний уровень;
- накопитель устанавливается, если сервер поддерживает архивы телеметрии и АРМ.

Тип накопителя определяется требованиями, предъявляемыми Заказчиком к типу архивов (архив временных срезов или импульс-архивы), а также глубиной и периодом записи данных в архив.

УСПИ в навесном шкафу комплектуетсякомпактным встраиваемым безвентиляторным компьютером MOXA V2201-E2-T.Внешний вид компьютера,расположение и назначение индикаторов и разъемов приведены на Рис. 25.

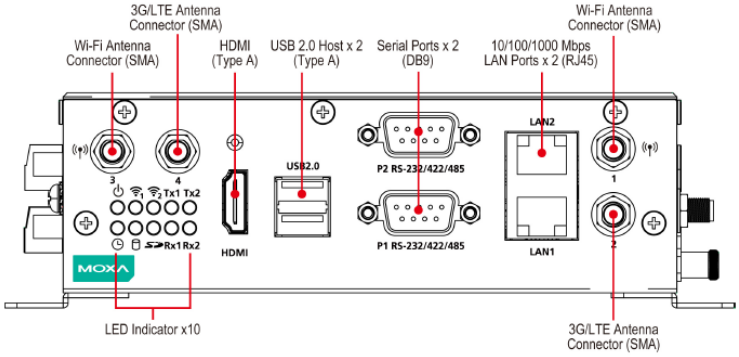

Рис. 25. Внешний вид компьютера MOXA V2201-E2-T

Характеристики компьютера MOXA V2201-E2-T:

- Тип процессора Intel Atom3826 (двухядерный)
- Частота процессора 1.46ГГц
- Оперативная память 1 слот DDR3SO-DIMM, станд. 4 Гб, мах 8 Гб
- Flach-карта SD-карта MicroSATA 8 Гб (для установки ОС)
- Видеовыход HDMI
- Порт 2 * RS-232/422/485
- Порт Ethernet 2* 10/100/1000 (RJ45)
- ПортUSB 2 * USB2.0, 1 * USB3.0
- Напряжение питания (9-36) В,пост.
- Потребляемая мощность 18 Вт (2А при 9В пост. тока)
- Рабочая температура от -40 до +85 °С
- Рабочая влажность 5-95 % (без конденсата)
- Габариты 150(Д)х120(Ш)х49(В) мм
- Вес 0.94 кг
- Монтаж на DIN-рейку (настольный/настенный)
- ПоддерживаемыеОС Linux, WindowsEmbeddedStandard 7

Разработчик УСПИ допускает использование компьютеров с эксплуатационными характеристиками не хуже, описанных выше.

1.7.13 Шкаф компоновочный

В качестве компоновочных шкафов УСПИ используются шкафы следующих производителей:

- для шкафов СТ54, СТ66, СТ86 - фирма Schroff, ООО «ОКТАНТ-ЕКБ» (ВОХСА);
- для шкафа СТ106 - фирма Rittal, ООО «ОКТАНТ-ЕКБ» (ВОХСА);
- для шкафаНП286, НП268 - ЗАО «Ижтехноком».

Типы компоновочных шкафов и их габаритные размеры приведены в Табл. 2. Используемые шкафы обеспечивают степень защиты персонала от соприкосновения с находящимися под напряжением токоведущими частями по ГОСТ 14254:

- для напольного шкафа - IP32;
- для навесных шкафов - IP54.

Типовой вариант для ввода кабелей в шкаф – снизу. В отверстия для кабелей устанавливаются резиновые уплотнители. Количество отверстий для разных типов шкафов:

- для шкафа СТ54 - 5 отверстий *ф*32 мм (с учетом резинового уплотнителя);
- для шкафов СТ66, СТ86 - 13 отверстий *ф*32 мм (с учетом резинового уплотнителя);
- для шкафа СТ106 - 15 отверстий *ф*32 мм (с учетом резинового уплотнителя).

1.8 Программное обеспечение

Программное обеспечение УСПИ включает в себя:

1) Программное обеспечение контроллеров и модулей (резидентное ПО).

2) Контрольно-диагностические и конфигурационные программы

3) Программное обеспечение ARISSCADA.

УСПИ поставляется с установленным резидентным программным обеспечением контроллеров и модулей ввода-вывода.

Для конфигурирования контроллеров УСПИ используется WEB-конфигуратор. При конфигурировании контроллер должен быть доступен Web-браузеру по сети Ethernet. В качестве Web-браузера возможно использование любых продуктов с поддержкой JavaScriptv2ed5 (например, InternetExplorer9 и выше).

Для защиты от несанкционированного доступа при WEB-конфигурировании может быть установлен пароль. При поставке УСПИ пароль не установлен.

Подробно процедура Web-конфигурирования описана в документе – «Устройство сбора и передачи информации «Исеть 2» (Инструкция по настройке контроллеров УСПИ "Исеть 2" (Web-конфигуратор), КФИЯ.423295.500.И2.01).

Для конфигурирования модулей КП «Исеть» (ТС430 и ТУ430) используется программа Iset_Config.exe.

Программное обеспечение ARISSCADA поставляется только для УСПИ, в составе которого имеется сервер. ПО ARISSCADA построено по технологии «клиент-сервер», состоит из двух отдельно инсталлируемых частей – ПО сервера телемеханики (при поставке УСПИ ПО ARISSCADAустановлено на сервере) и ПО рабочих станций (устанавливается на компьютеры заказчика при монтаже/наладке системы на объекте).

1.8.1 Основные функциональные возможности ПО сервераУСПИ

- Сбор и регистрациятелеинформации:
  - Выполняется в реальном масштабе времени с привязкой к астрономическому времени с точностью ±1 мс.
  - Поддерживаютсястандартные форматы телеметрии, данные могут быть приняты из широкого набора различных источников.
  - Количество обслуживаемых точек телеметрии — до 10000 для сервера на базе MOXA DA-681 (до 128 000 в специальной комплектации сервера). Количество обслуживаемых каналов связи с устройствами сбора телеметрии — до 40 для сервера на базе MOXA DA-681 (до 1000 в специальной комплектации сервера).
- Поддерживаемые протоколы обмена.
  - Устройства, работающие в протоколе ГОСТ Р МЭК 870-5-101;
  - Устройства, работающие в протоколе ГОСТ Р МЭК 870-5-104;
  - Устройства, работающие по стандарту МЭК 61850;
  - Контролируемый пункт (КП) «Исеть»;
  - Блок-каркас «Гранит»;
  - КП «Гранит» («Гранит М»);
  - КП «Компас»;
  - КП ТМ-120, ПУ ТМ-120;
  - КП ТМ-512;
  - РПТ-80 (дальний протокол — АИСТ; ближний протокол);
  - МКТ-1;
  - МКТ-2;
  - МКТ-3;

- УТМ-7;
- ТМ-800А;
- ТМ-800В;
- УТК-1;
- ВРТФ-3;
- КП УВТК-ЕН;
- КП Систел;
- КП «Уктус»;
- КП MST (Elkomtech);
- КП «Космотроника»;
- КП КТ-96;
- КП «Телеканал-М» (протокол МЭК 870-5-101);
- КП PLC-Direct;
- Микро-SCADA (АББ, протокол МЭК 870-5-101 и МЭК 870-5-104);
- Различные цифровые устройства:
    - Релейная защита, работающая в протоколе МЭК 870-5-103 (Siemens, ABB, ЭКРА, Micom и др.);
    - Релейная защита ABB, протокол SPA;
    - Релейная защита «Сириус»;
    - Регистраторы аварийных процессов АУРА;
    - Регистраторы аварийных процессов ЦАО РЭС;
    - Устройства, работающие в протоколе MODBUS RTU;
    - Цифровые датчики серии АЕТ;
    - Цифровые датчики серии ION;
    - Цифровые датчики серии МИП;
    - Цифровые датчики серии ЭНИП-2;
    - Цифровые датчики серии ПЦ68хх;
    - Цифровые датчики серии SATEC;
    - Цифровые приборы учета СЭТ-4ТМ, Меркурий-230;
    - Цифровые счетчики CE 304;
    - Цифровые приборы щитовые ЦП3020;
    - Цифровые приборы щитовые ЦП8506;
    - Модули аналогового ввода МС1210;
    - Цифровые датчики TR600;
    - Цифровые датчики Щхх;

- Выдача телеметрии на диспетчерские щиты типа:
  - аппаратура щита S-2000;
  - аппаратура щита «Поиск»;
  - аппаратура щитов «Гранит» и «Компас»;
- Конфигурирование физической структуры схемы сбора телеинформации
  - Определение состава устройств сбора информации.
  - Характеристики каналов связи.
    - Настройка канальных адаптеров.
  - Настройка средств отображения информации на диспетчерские щиты и пульты.
  - Настройка каналов ретрансляции.
- Конфигурирование логической структуры телеметрии

- Определение внутренней адресации телепараметров.
- Задание диспетчерских наименований.
- Настройка масштабных коэффициентов.
- Задание апертур и уставок фильтров.

- Организация поля мгновенных значений телеметрии с различными динамическими атрибутами телепараметров, такими как:
  - аппаратная недостоверность;
  - установка вручную;
  - ручная блокировка;
  - время последнего изменения значения;
  - признак установки значения вручную;
  - отклонение значения от нормы;
  - срабатывание уставок разных уровней;
- Ведение циклических архивов (ретроспектив)
  - Сохранение поля мгновенных значений через заданные интервалы времени (минимальный интервал – 1 сек).
  - Для архива задается период записи (время между двумя ближайшими записями), глубина (время фиксации в архиве самого старого значения или максимальное число записей в файле ретроспективы) и количество параметров. Все настройки могут быть изменены динамически при запущенной ретроспективе.
- Ведение «Импульс-архив (ТИТ)» (фиксируются все изменения ТИТ)
- Ведение журнала событий:
  - приход сигналов;
  - срабатывание уставок по измерениям;
  - выдача команд телеуправления;
  - ручная установка сигналов/измерений;
- Контроль «старения информации» и фильтрация по предельным значениям
- Контроль технологических уставок телепараметров
- Ведение циклических архивов усредненных значений
- Организация сеансов связи с абонентами сервера
  - В качестве абонентов могут выступать как модули сервера ОИК, так и модули рабочих станций или пользовательские программы. Поддерживаются два типа связи:
    - системный - работает по принципу «заявка-извещение». Абонент заявляет, какие телеметрические поля сервера его интересуют, после чего сервер по факту изменения поля самостоятельно извещает пользователя об этом;
    - пользовательский - «запрос-ответ». Абонент запрашивает значение поля, и сервер выдает требуемое значение.
  - Безопасность соединений гарантируется применением идентификации компонента, требующего соединение, и специальным кодированием потока данных всех критических соединений.
  - Количество одновременно поддерживаемых сеансов связи с рабочими станциями - до 4 для сервера на базе MOXADA-681 (до 250 в специальной комплектации сервера).
- Резервирование данных
  - В целях повышения надежности в состав комплекса могут включаться средства поддержки «горячего резервирования» серверной части. «Горячий» резерв обеспечивается с помощью дублирующего компьютера, на котором осуществляется поддержка актуального состояния данных телеметрии и файлов баз данных основного сервера. В

случае повреждения основного сервера, резервный автоматически берет на себя выполнение всех его функций.

- Фоновый расчет телепараметров
  - Дорасчет производится по программам, заданных пользователем, написанных на специально разработанном языке или на языке Basic Script. Комплекс допускает одновременное выполнение до 64-х расчетных программ. Результаты вычислений складываются в поле мгновенных значений на общих основаниях (участвуют в архивах, усреднениях, ретрансляции и т.п.)
- Хранение статической информации
  - Статическая информация служит для создания на рабочих станциях визуальных форм отображения и может включать в себя:
    - формы мнемосхем;
    - информацию о привязках телепараметров в визуальных формах;
    - справочные карточки по оборудованию;
    - данные оперативных диспетчерских журналов;
- Ведение системного журнала
  - Данный журнал регистрирует все критические или системно-важные события.
- Изменение настроек комплекса и отдельных компонентов
  - Происходит в режиме on-line, без необходимости остановки комплекса. Эта возможность основана на свойствах сервера отслеживать изменения в конфигурации и выдавать команды на перезагрузку тех компонентов ядра, которых эти изменения коснулись.
- Системный мониторинг комплекса
  - Слежение за работой программ, входящих в состав ядра сервера, обзор подключенных пользователей, просмотр системных журналов.
- Организация мониторинга аппаратуры телеметрии
  - Учитывается вся аппаратура, входящая в систему сбора данных. Имеется возможность трассировки пакетов канального уровня.
- Администрирование пользователей комплекса
  - В том числе задание индивидуальных полномочий.
- Создание внешних задач
  - Внешние задачи - набор необязательных компонентов сервера телемеханики, реализующих различные функции. Как пример можно привести следующие реализованные задачи:
    - **OPC-сервер-шлюз** - задача, предоставляющая доступ к данным сервера телемеханики через интерфейс OPC;
    - **OPC-клиент-шлюз**- задача, передающая в сервер телемеханики данные полученные от «чужого» OPC-сервера;
    - **GSM-шлюз**- задача для организации обмена телеметрией с устройствами телемеханики по каналам операторов связи GSM;
    - **IP-шлюз**- задача для организации удаленного доступа к данным сервера с помощью IP-протокола;
    - **WinCGI**- задача предоставления данных посредством формирования динамических документов формата HTML.

1.8.2 Основные функциональные возможности ПО рабочей станции

- Организация иерархической базы мнемосхем

- энергообъектов и распределительной электрической сети. Возможна настройка перехода со схемы на схему. Таким образом можно организовать детализацию схем - от самой общей до подробной схемы вводного устройства. Редактор мнемосхем позволяет создавать и редактировать неограниченное количество мнемосхем произвольного размера. Способ отображения графических элементов — мнемосимвольный или объектный (с использованием графического редактора Модус). В качестве «подложки» мнемосхемы возможно использование экспортированных рисунков из других графических редакторов, таких как AutoCAD, CorelDRAW, Visio и др.

- «Оживление» мнемосхем
  - с помощью нанесенных на статическую картинку мнемосхемы элементов, меняющих свое значение в зависимости от изменения телемеханических параметров.
- Слежение за телемеханическими параметрами
  - с использованием звукового и светового оповещения. Возможна настройка форматов оповещения в зависимости от важности изменений телепараметров.
- Вывод телеметрических данных
  - из архивов сервера в виде графиков и таблиц с возможностью настройки форм вывода.
- Выполнение команд телеуправления
  - с отслеживанием результатов команд, а также возможность ручной установки значений недоступных по каналам связи параметров.
- Организация иерархической базы диспетчерских документов
  - в которую могут входить такие группы документов, как нормативные инструкции, бланки переключения по подстанциям и линиям электропередач, диспетчерские рапорты и т.п. Возможна «привязка» документов, относящихся к некоторому энергообъекту, к мнемосхеме объекта для быстрого оперативного доступа. Документы могут содержать в себе телемеханическую информацию. Для этих целей разработан механизм расчетных полей документа, позволяющий не только автоматически помещать нужные значения из сервера телемеханики (как «мгновенные», так и архивные) в заданную точку документа, так и производить между ними любые алгебраические и логические действия. С помощью данного инструмента возможно формирование различных диспетчерских ведомостей и отчетов.
- Организациясистемы ведения оперативных диспетчерских журналов
  - с привязкой записей к энергообъектам, службам и подразделениям предприятия. Формат и структура записей оперативных журналов определяются их конфигурацией. Оперативные журналы обычно несут в себе информацию о повреждениях оборудования, отклонениях от нормального режима энергосети, с их помощью реализуется процедура выдачи заявок на ввод/вывод оборудования в ремонт и многое другое.
- Хранениеразличной справочной информации
  - с возможностью быстрого поиска и выборки. Как правило, это информация о характеристиках объектов и установленного на них оборудования, контактная информация о сотрудниках предприятия, его абонентов и т. п.
- Создание дневника
  - (календаря событий) диспетчера с отслеживанием заданных событий (заданий) по времени.

ПО ARISSCADA - масштабируемый комплекс, его можно установить, как на один компьютер, так и на несколько компьютеров, объединённых в сеть. При проектировании УСПИ следует определить параметры лицензии ПО ARISSCADA (предельное количество принимаемых телепараметров, количество клиентских станций, протоколы обмена, которые не входят в типовой комплект поставки). В процессе эксплуатации ПО ARISSCADA

существующие параметры лицензии при необходимости могут быть расширены.

Для защиты программного обеспечения от несанкционированного использования на USB-порт основного и резервного сервера ARISSCADA устанавливаются ключи защиты ПО. Параметры конкретной поставки ПО ARISSCADA прописываются в файле поддержки ключа защиты. При изменении параметров существующего комплекта ПО производится замена файла поддержки ключа защиты без замены самого ключа. Полное описание ПО ARISSCADA приведено в документах:

- Программный комплекс ARIS SCADA (Руководство пользователя (часть 1, ПО сервер), КФИЯ.466452.001.И3.01),
- Программный комплекс ARIS SCADA (Руководство пользователя (часть 2, ПО клиент – инструкция по настройке), КФИЯ.466452.001.И3.02),
- Программный комплекс ARIS SCADA (Руководство пользователя (часть 3, ПО клиент – инструкция по эксплуатации), КФИЯ.466452.001.И3.03).

На этапе ознакомления с ПО ARIS SCADAпри установке ПО рекомендуется воспользоваться документом - Программный комплекс ARIS SCADA (Руководство пользователя (часть 4, краткая инструкция по установке ПО), КФИЯ.466452.001.И3.04).

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

Климатические и механические условия эксплуатации УСПИ приведеныв Табл. 43. УСПИ запрещается использовать во взрывоопасных помещениях всех классов. В случаях, когда такое применение вызвано технической необходимостью, шкаф УСПИ должен устанавливаться в отдельном помещении. Последнее должно быть изолировано от помещений с взрывоопасной средой несгораемой газонепроницаемой стенкой. Все электрические цепи УСПИ, которые выходят во взрывоопасные помещения, должны быть смонтированы в соответствии с требованиями СНИП к монтажу электрических цепей во взрывоопасных помещениях. В этих случаях обязательна установка на электрических линиях разделительных искроподавляющих приборов.

УСПИ «Исеть 2» питается от сети переменного тока с номинальной частотой 50 Гц и номинальным напряжением 230 В или от источника постоянного тока с номинальным напряжением 220 В. Эксплуатационные характеристики электропитания УСПИприведены в п. 1.2.1настоящего документа.

2.2 Подготовка УСПИ к использованию

Перед проведением работ по установке и монтажу УСПИ необходимо:

1) Убедиться в целостности упаковки;
2) Извлечь изделие из упаковки и убедиться в целости изделия и его компонентов.

Объем и последовательность внешнего осмотра изделия

1) Проверить комплектность УСПИ в соответствии с сопроводительной документацией.
2) Проверить крепление всех узлов и элементов УСПИ.
3) Проверить целостность проводов, жгутов и шлейфов.
4) Проверить надежность соединения проводов и разъемов шлейфов.

2.2.1 Меры безопасности при подготовке УСПИ к работе

К работе с УСПИ допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III и прошедшие обучение эксплуатации УСПИ в рамках настоящего РЭ.

Перед включением в сеть, корпус УСПИ должен быть занулен. Запрещается производить зануление отнулевого рабочего проводника. Для зануления должен быть проложен специальный нулевой защитный проводник в соответствии с разд. 1.7 «Правил устройства электроустановок».

С целью обеспечения мер безопасности **ЗАПРЕЩАЕТСЯ**:

- приступать к работе с УСПИ, не ознакомившись с настоящим Руководством;
- эксплуатировать УСПИ без зануления.

2.2.2 Указание о взаимосвязи (соединении) УСПИ с другими изделиями

Для взаимодействия с внешними устройствами в УСПИ «Исеть 2» применяются

интерфейсы RS-232, RS-485, CAN и Ethernet.

Подключение канала связи по интерфейсу Ethernet осуществляется с помощью вилки типа RJ45. При подключении приборов, расположенных за пределами шкафа УСПИ, рекомендуется использование устройств защиты линии.

Подключение канала связи по интерфейсу CANосуществляется с помощью вилки типа RJ11.

Подключение канала связи по интерфейсуRS-232 и RS-485 осуществляется с помощью клемм с винтовыми зажимами, установленных на плате контроллера.

Сигнальные кабели входных и выходных дискретных сигналов подключаются с помощью клемм с винтовыми зажимами на плате контроллера или модулей ввода/вывода, используя схему соединений, приведенную в паспорте. Таблица соединений составляется Заказчиком оборудования.

2.2.3 Указания по установке и монтажу УСПИ

УСПИ устанавливается по месту использования в соответствии с проектной документацией, соблюдая следующие требования:

- крепления навесных шкафов производить в соответствии схемой крепления, приведенной в паспорте на УСПИ;
- расположение УСПИ должно обеспечить свободный доступ и открывание дверцы шкафа при эксплуатации.

Порядок подключения УСПИ:

1) Подключить защитное заземление в соответствии с маркировкой.
2) Подключение к внешнему контуру защитного заземления производится медным проводом сечением не менее 4 мм^2.
3) Подключить сеть питания в соответствии со схемой электрических соединений УСПИ прилагаемой к паспорту на УСПИ и соблюдая следующие требования:
   - УСПИ подключается к автоматическому выключателю, включенному в монтаж электропроводки здания, расположенный в непосредственной близости и легкодоступный оператору;
   - выключатель должен быть маркирован, как отключающее устройство УСПИ;
   - номинальный ток внешнего автоматического выключателя должен быть больше номинального тока вводного автомата УСПИ на одну категорию в линейке выпускаемых выключателей.

2.2.4 Указания по включению и опробованию УСПИ

При первом (пробном) включении УСПИ необходимо соблюдать следующий порядок:

1) Подать питание на УСПИ путем перевода автоматического выключателя в положение «Включено» (ON).
2) Убедиться, что состояние всех контрольных индикаторов модулей УСПИсоответствует нормальному состоянию.
3) Проверить возможность настройки контроллеров путем подключения средств диагностики и конфигурирования.
4) Произвести настройку (адаптацию) УСПИ к характеристикам подстанции в соответствии с проектной документацией.

2.2.5 Настройка и конфигурирование

Описание настройкиконтроллеров УСПИ приведено в документах:

- «Устройство сбора и передачи информации «Исеть 2». Инструкция по настройке контроллера «Синком-Д»(КФИЯ.423295.505.И2.01)»;
- «Устройство сбора и передачи информации «Исеть 2». Инструкция по настройке контроллера «Синком-ДК»(КФИЯ.423295.505.И2.02)»;
- «Устройство сбора и передачи информации «Исеть 2». Инструкция по настройке контроллера «Синком-Д2»(КФИЯ.423295.505.И2.03)»;
- «Устройство сбора и передачи информации «Исеть 2». Инструкция по настройке контроллера «Синком-ДКП»(КФИЯ.423295.505.И2.04)»;
- «Устройство сбора и передачи информации «Исеть 2». Инструкция по настройке контроллеров УСПИ "Исеть 2" (Web-конфигуратор, КФИЯ.423295.500.И2.01)»
- «Устройство сбора и передачи информации «Исеть 2» (Инструкция по настройке контроллеров УСПИ «Исеть 2», (программирование на языках МЭК 61131-3), КФИЯ.423295.500.И2.02)»;
- «Устройство сбора и передачи информации «Исеть 2». Инструкция по настройке контроллеров УСПИ "Исеть 2" (программирование на языке "Си", КФИЯ.423295.500.И2.04)».

Описание настройкимодулей ТС430 и ТУ430 приведено в документах:

- «Аппаратура контролируемого пункта «Исеть». Конфигурирование и настройка» (КФИЯ.426485.001 И2).

В том случае, когда в состав УСПИ входит сервер ПО ARISSCADA, потребуется его настройка. Настройка может быть выполнена с удаленного компьютера или непосредственно на самом сервере. В последнем случае потребуется монитор, клавиатура и мышь, которые в комплект поставки УСПИ не входят. Настройка сервера программного обеспечения описана в документе – «Программный комплекс ARIS SCADA». Руководство пользователя (часть 1, ПО сервер, КФИЯ.466452.001.И3.01)».

2.3 Использование УСПИ

В процессе эксплуатации УСПИ не требует вмешательства со стороны обслуживающего персонала.

К УСПИ должен быть обеспечен свободный доступ на случай оперативного отключения и обслуживания.

Дверцы шкафа УСПИ должны быть закрыты, в противном случае ухудшаются эксплуатационные характеристики.

2.3.1 Порядок контроля работоспособности УСПИ

В процессе эксплуатации УСПИ постоянный контроль работоспособности проводится автоматически.

При возникновении неисправности на уровне контроллера, модулей «МТС-8», «МТУ-4» ТС430, ТУ430на верхнем уровне формируется сигнал недостоверности информации.

2.3.2 Перечень возможных неисправностей

Перечень возможных неисправностей и рекомендации по действиям по их устранению приведены в Табл. 9.

Табл. 9. Перечень возможных неисправностей

Неисправность	Рекомендация
При включении питания не загораются индикаторы работы источников питания.	Проверить напряжение на входе шкафа.
Индикаторы модулей отображают состояние, не соответствующее нормальному режиму работы.	Проверить разъемы подключения модулей и контроллеров.

2.3.3 Перечень режимов работы УСПИ

УСПИ имеет один режим работы.

УСПИ предназначен для сбора телемеханической информации и передачи её на пункт управления, оснащённый программным обеспечением «ОИК Диспетчер НТ»(ARISSCADA) или другим ПО, совместимым по стандартам ГОСТ Р МЭК 870-5-101, ГОСТ Р МЭК 870-5-104, а также для приёма и исполнения команд телеуправления от ПУ.

Других режимов работы УСПИ не предусмотрено

2.3.4 Порядок приведения УСПИ в исходное положение

Поскольку УСПИ конфигурируется для каждого использования индивидуально и параметры конфигурации сохраняются в энергонезависимой памяти, при включении питания УСПИ переводится в состояние, которое было на момент выключения.

2.3.5 Порядок выключения УСПИ

При отключении УСПИ в случае ремонта или доработки рекомендуется:

- продуть сжатым воздухом корпуса устройств, имеющих вентиляционные отверстия;
- проверить надежность винтовых соединений подключения питания и сигналов.

Поскольку УСПИ предназначено для непрерывной работы, состояние окончания работы не рассматривается.

2.4 Действия в экстремальных условиях

При возникновении пожара, затопления, других экстремальных условий, УСПИ необходимо обесточить.

3 Техническое обслуживание

3.1 Техническое обслуживание УСПИ

3.1.1 Общие указания

Техническое обслуживаниеУСПИ включает работы по внешнему осмотру, удалению грязи, проверке работоспособности и технических характеристик. ТО проводится штатным персоналом, допущенным к эксплуатации прибора.

3.1.2 Меры безопасности

К работе с УСПИ допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III и прошедшие обучение эксплуатации УСПИ в рамках настоящего РЭ.

Шкаф УСПИ обеспечивает защиту доступа к опасным частям, от попадания внешних твердых предметов и от проникновения воды по ГОСТ 14254:

- для навесных шкафов - IP54;
- для напольного шкафа – IP32.

3.1.3 Порядок технического обслуживания УСПИ

Виды и периодичность технического обслуживания УСПИ приведены в Табл. 10.

Табл. 10. Виды технического обслуживания УСПИ

Вид технического обслуживания	Периодичность
Внешний осмотр	Один раз в 3 месяца
Проверка функционирования	Один раз в год

При техническом обслуживании необходимо соблюдать меры безопасности.

В составе УСПИ отсутствует оборудование, которое в процессе эксплуатации должен проверять или поставлять только изготовитель или его представитель. Плавкие предохранители в составе УСПИ отсутствуют.

Проведение пуско-наладочных работ, гарантийное и послегарантийное обслуживание производятся специализированной организацией, имеющей договорные отношения с изготовителем УСПИ - ООО «НТК Интерфейс».

3.1.4 Проверка работоспособности УСПИ

Проверка работоспособностиУСПИ на предприятии-изготовителе производитсяпометодике, приведенной в технических условиях - «Устройство сбора и передачи информации «Исеть 2» (Технические условия, КФИЯ.423295.505.ТУ).

Проверка работоспособностиУСПИ на объекте внедрения при приемке УСПИ в эксплуатацию производится по методике, приведенной в проектной документации на объект телемеханизации.

3.1.5 Консервация

Консервация УСПИ должна производиться по варианту защиты ВЗ-10 ГОСТ 9.104-78. Консервация заключается в изоляции УСПИ от окружающей среды с помощью полиэтиленового чехла, внутрь которого закладывается влагопоглотитель (силикагель), а сам чехол запаивается.

Производить переконсервацию необходимо при хранении УСПИ более 1 года или при обнаружении повреждений полиэтиленового чехла, путем частичного вскрытия полиэтиленового чехла и заменой силикагеля с последующим запаиванием чехла.

Производить расконсервацию, переконсервацию и упаковывание следует в закрытых вентилируемых помещениях при температуре воздуха не ниже 15°С и относительной влажности окружающего воздуха не более 70%.

4 Текущий ремонт

Устранение неисправностей в УСПИ в местах эксплуатации целесообразно выполнять заменой неисправных блоков на исправные.

Текущий ремонт, вышедших из строя модулей и блоков УСПИ, в период действия гарантийных обязательств и в послегарантийный период осуществляет предприятие изготовитель УСПИ - ООО «НТК Интерфейс», или специализированная организация, имеющая договорные отношения с ООО «НТК Интерфейс».

При выходе из строя комплектующих из состава УСПИ, выпускаемых другими предприятиями (блок питания, аккумулятор, батарейка контроллера, автоматический выключатель, клеммник питания), допускается их замена только на однотипные.

5 Хранение

Климатические условия для хранения УСПИ должны соответствовать категории 2 по ГОСТ 15150-69. Климатические условия при хранении УСПИ приведены в Табл. 11.

Табл. 11. Климатические условия при хранении

Параметры окружающей среды	Значения параметров
Нижний предел температуры воздуха,°С	-50
Верхний предел температуры воздуха,°С	+40

УСПИ следует хранить в упаковке предприятия-изготовителя, выполненной в соответствии с категорией КУ-1 по ГОСТ 23216-78 в картонные ящики вида ТК по ГОСТ 23216-78, с использованием амортизирующих прокладок из гофрированного картона и поролона.

В местах хранения УСПИ в окружающем воздухе должны отсутствовать кислотные, щелочные и другие примеси и токопроводящая пыль.

Расстояние между стенами, полом хранилища и устройствами должно быть не менее 100 мм. Расстояние между отопительным оборудованием хранилищ и устройствами должно быть не менее 0,5 м.

Срок хранения УСПИ в упаковке предприятия-изготовителя в климатических условиях в соответствии с категорией 2 по ГОСТ 15150-69 – не более 1 года.

Аккумуляторы, батарейки, входящие в состав УСПИ, перед консервацией должны быть сняты и хранятся в отапливаемом помещении. Аккумулятор перед консервацией должен быть полностью заряжен. Срок хранения аккумулятора без подзарядки определяется предприятием-изготовителем.

6 Транспортирование

Климатические условия для транспортирования УСПИ должны соответствовать категории 5 по ГОСТ 15150-69. Климатические условия притранспортировании УСПИ приведены в Табл. 12.

Табл. 12. Климатические условия при транспортировании

Параметры окружающей среды	Значения параметров
Нижний предел температуры воздуха,°С	-50
Верхний предел температуры воздуха,°С	+50

При транспортировании УСПИ упаковывается в соответствии с категорией КУ-1 по ГОСТ 23216-78 в картонные ящики вида ТК по ГОСТ 23216-78, с использованием амортизирующих прокладок из гофрированного картона и поролона.

УСПИ должны транспортироваться крытыми транспортными средствами любого вида, кроме не отапливаемых и не герметизированных отсеков самолетов. При транспортировании УСПИ не следует бросать, ударять, допускать попадание влаги на упаковку.

В соответствии с ГОСТ 9.104-78, сроки транспортировки входят в срок хранения УСПИ, указанный в данном РЭ.

7 Утилизация

По окончании срока службы УСПИ подлежит утилизации. Радиоэлементы, содержащие драгоценные металлы (указываются в паспорте) выпаиваются из плат и сдаются на специализированное предприятие для их извлечения.

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					

Подписи дата | Инв. № дублик. | Взамен инв. № | Подписи дата | Инв. № подлин.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

КФИЯ.423295.505.РЭ