НТЦ «Механотроника»

Подстанции 35/6(10) кВ. Схемы системы сбора и передачи оперативной технологической информации

Техническая информация

ТИ-003-2025

Версия 1.0

2025

НТЦ «Механотроника»

Подстанции 35/6(10) кВ.
Системы сбора и передачи оперативной технологической информации

Техническая информация
ТИ-003-2025
Версия 1.0

Начальник УКИ _____ Акифьев А. И.

2025

Подп. и дата | Взам. | Инв. № | Подп. и дата | Инв. №

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
ТИ-003-2025.ДО	Опись документов	2	лист 3
ТИ-003-2025.ПЗ	Пояснительная записка	66	лист 6
	Графическая часть:		
	Схемы структурные комплекса технических средств		
ТИ-003-2025.01	РУ-35 кВ типа 35-3. Схема структурная комплекса технических средств шкафа ШСА-МТ-2001	1	лист 69
ТИ-003-2025.02	РУ-35 кВ типа 35-4Н, 35-5Н, 35-5АН, 35-9. Схема структурная комплекса технических средств шкафов ШСА-МТ	1	лист 70
ТИ-003-2025.03	КРУ-6(10) кВ. Вариант №1. Схема структурная комплекса технических средств шкафа ШСА-МТ-2002	1	лист 71
ТИ-003-2025.04	КРУ-6(10) кВ. Вариант №2. Схема структурная комплекса технических средств шкафа ШСА-МТ-2003	1	лист 72
ТИ-003-2025.05	КРУ-6(10) кВ. Вариант №3. Схема структурная комплекса технических средств шкафа ШСА-МТ-2002	1	лист 73
	Схемы соединений внешних проводок цифровых связей		
ТИ-003-2025.06	КРУ-6(10) кВ. Вариант №1 и №2. Схема соединений внешних проводок цифровых связей	4	лист 74
ТИ-003-2025.07	КРУ-6(10) кВ. Вариант №3. Схема соединений внешних проводок цифровых связей	4	лист 78
ТИ-003-2025.08	РУ-35 кВ типа 35-3Н. Схема соединений внешних проводок цифровых связей	3	лист 82
ТИ-003-2025.09	РУ-35 кВ типа 35-4Н. Схема соединений внешних проводок цифровых связей	3	лист 85
ТИ-003-2025.10	РУ-35 кВ типа 35-5Н. Схема соединений внешних проводок цифровых связей	3	лист 88
ТИ-003-2025.11	РУ-35 кВ типа 35-5АН (с ремонтной перемычкой). Схема соединений внешних проводок цифровых связей	4	лист 91
ТИ-003-2025.12	РУ-35 кВ типа 35-5АН (без ремонтной перемычки). Схема соединений внешних проводок цифровых связей	3	лист 95
ТИ-003-2025.13	РУ-35 кВ типа 35-5АН (тупиковый режим). Схема соединений внешних проводок цифровых связей	3	лист 98
ТИ-003-2025.14	РУ-35 кВ типа 35-9. Схема соединений внешних проводок цифровых связей	4	лист 101
	Схемы электрические принципиальные		
ТИ-003-2025.15	РУ-35 кВ типа 35-3Н. Схема электрическая принципиальная шкафа ШСА-МТ-2001	25	лист 105
ТИ-003-2025.16	РУ-35 кВ типа 35-5Н. Схема электрическая принципиальная шкафа ШСА-МТ-2003	41	лист 130

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

Лист	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Дмитриева		
Пров.		Акифьев		
Т. контр.				
Н. контр.				
Утв.				

ТИ-001-2025.ДО

Опись документов

Лит	Лист	Листов
	1	2

ООО «НТЦ «Механотроника»

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
ТИ-003-2025.17	РУ-35 кВ типа 35-9. Схема электрическая принципиальная шкафа ШСА-МТ-2003	45	лист 171
ТИ-003-2025.18	РУ-35 кВ типа 35-4Н, 35-5Н, 35-5АН, 35-9. Схема электрическая принципиальная шкафа ШСА-МТ-2001	14	лист 216
ТИ-003-2025.19	КРУ-6(10) кВ. Вариант №1. Схема электрическая принципиальная шкафа ШСА-МТ-2002	15	лист 230
ТИ-003-2025.20	КРУ-6(10) кВ. Вариант №2. Схема электрическая принципиальная шкафа ШСА-МТ-2003	16	лист 245
ТИ-003-2025.21	КРУ-6(10) кВ. Вариант №3. Схема электрическая принципиальная шкафа ШСА-МТ-2002	13	лист 261

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Лист	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.ДО	Лист 2

Содержание

Лист

1. Общие положения 6
2. Функциональный состав типовых шкафов ШСА-МТ для ССППИ 7
2.1. Шкаф системы сбора и передачи информации ШСА-МТ-2001 7
2.2. Шкаф сетевой коммутации ШСА-МТ-2002 10
2.3. Шкаф телемеханики ШСА-МТ-2003 10
В целях повышения удобства обслуживания и эргономики шкафа панель оператора вынесена на дверь. 11
3. Рекомендуемые технические решения для подстанций 35/6 (10) кВ 11
Приложение А – Условные наименования шкафов, отражающие их функционал 14
Приложение Б — Минимальный необходимый перечень сигналов по присоединениям и оборудованию 15
Приложение Г — Карты заказа шкафов 34

1. Общие положения

Перед тем как приступить к выполнению проекта, необходимо ознакомиться и руководствоваться следующими документами:

— СТО 56947007–29.240.10.248–2017 «Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35–750 кВ (НТП ПС)»;

— СТО 56947007–29.130.01.092–2011 «Выбор видов и объемов телеинформации при проектировании систем сбора и передачи информации подстанций ЕНЭС для целей диспетчерского и технологического управления»;

— Приложение к распоряжению ОАО «ФСК ЕЭС» от 24.06.2010 № 366р «Типовой перечень сигналов, поступающих от РЗА, ПА, АИИС КУЭ и инженерных систем подстанции в АСУ ТП»;

— Программный комплекс «WebscadaMT». Руководство оператора. ДИВГ.20803–03 34 01;

— соответствующий подраздел в разделе «Продукция» на сайте www.mtrele.

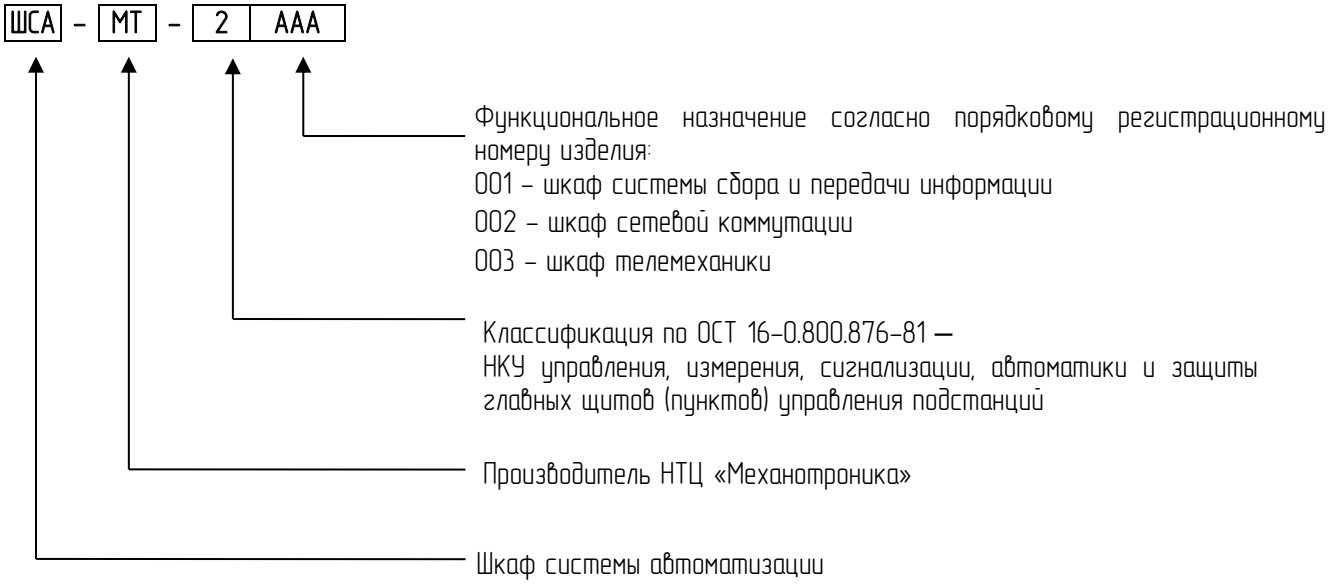
Настоящая техническая информация содержит принципиальные решения по оснащению подстанций 35/6(10) кВ системой сбора и передачи оперативной технологической информации (далее –ССПИ) на базе шкафов систем автоматизации (далее — ШСА, устаревшее наименование шкафов приведено в приложении А) типа:

- шкафа телемеханики ШСА–МТ–2003,
- шкафа сетевой коммутации ШСА–МТ–2002,
- шкафа системы сбора и передачи информации ШСА–МТ–2001,

производства ООО «НТЦ «Механотроника». С полным перечнем шкафов систем автоматизации можно ознакомиться на сайте компании. Решения для шкафов РЗА и СОПТ описаны в технической информации ТИ–001–2025 и ТИ–002 соответственно.

Особенностью данной работы является комплексный подход к реализации систем подстанции. Для каждой указанной схемы распределительного устройства предлагается продуманное решение с учетом взаимосвязей с остальными элементами подстанции.

Структура условного обозначения шкафа:



В приложении А приведены устаревшие названия шкафов, отражающие выполняемые шкафом функционал.

Рассматриваются следующие варианты типовых схем распределительных устройств (далее — РУ) 35 кВ:

1. 35–3Н «Блок (линия–трансформатор) с выключателем»;
2. 35–4Н «Два блока с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линий»;
3. 35–5Н «Мостик с выключателями в цепях линий и ремонтной перемычкой со стороны линий»;
4. 35–5Н «Мостик с выключателями в цепях линий и ремонтной перемычкой со стороны линий» (тупиковый режим);
5. 35–5АН «Мостик с выключателями в цепях трансформаторов и ремонтной перемычкой со стороны трансформаторов»;
6. 35–5АН «Мостик с выключателями в цепях трансформаторов без ремонтной перемычки»;
7. 35–5АН «Мостик с выключателями в цепях трансформаторов без ремонтной перемычки» (тупиковый режим);

8. 35-9 «Одна рабочая секционированная выключателем система шин».

В качестве РУ-6/10 кВ рассматривается двухсекционная схема сборных шин по 14 ячеек на одну шину.

Количество сигналов заводимых в шкафы ШСА-МТ контрольным кабелем приведено в приложении Б.

Основные функции и задачи ССПИ:

- сбор и обработка данных о состоянии выключателей, параметров режима, а также данных с устройств РЗА и многофункциональных измерительных преобразователей (далее – МИП);
- интеграция МИП, устройств РЗА и других систем различных производителей для получения полной картины работы объекта;
- визуализация и архивирование информации с отображением на автоматизированных рабочих местах (далее – АРМ) операторов;
- архивирование данных для последующего анализа;
- дистанционное управление коммутационными аппаратами и устройствами РПН трансформаторов;
- мониторинг состояния оборудования, а также диагностика устройств;
- сбор осциллограмм и данных аварийных режимов для последующего анализа и принятия мер;
- синхронизация оборудования автоматизации по сигналам точного времени, что критически важно для корректного анализа событий;
- реализация возможности изменения уставок устройств РЗА и конфигурации оборудования автоматизации.

2. Функциональный состав типовых шкафов ШСА-МТ для ССППИ

В типовом исполнении шкаф выполнен в конструктиве напольного исполнения с номинальными габаритными размерами (ВхШхГ) 2000х800х600 мм с защитой оболочки IP54 и климатическим исполнением УХЛ4 по ГОСТ 15543.1.

При конкретном проектировании габариты шкафов могут быть изменены.

В шкафах применены качественные и современные компоненты как отечественного, так и импортного производства. Производитель оставляет за собой право изменить номенклатуру комплектующих, не ухудшая при этом характеристик шкафов.

Стандартный цвет для оболочек — RAL 7035.

2.1. Шкаф системы сбора и передачи информации ШСА-МТ-2001

Функции, выполняемые шкафом:

— информационный обмен с внешними системами и оборудованием по интерфейсам Ethernet (10/100/1000 Base-TX и/или 100/1000 Base-FX) и/или RS-485 с использованием заданных протоколов обмена (Modbus, SPA-BUS, ГОСТ Р МЭК 60870-5-101, ГОСТ Р МЭК 60870-5-103, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104, ГОСТ Р МЭК 61850-8-1);

— обработка принятой информации и передача ее на верхний уровень АСДУ по каналам Ethernet, RS-485 или GSM (опционально);

– ведение архивов;

— трансляция команд управления и конфигурации с верхнего уровня АДСУ и АРМ в терминальные узлы и на приводы управления оборудованием

—прием или выдачу сигналов синхронизации времени по интерфейсам: Ethernet (протоколам SNTP, PTP, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104), RS-232/RS-485 (протоколам ГОСТ Р МЭК 60870-5-101, ГОСТ Р МЭК 60870-5-103), 1PPS;

— обеспечение автономной работы оборудования в течение заданного времени.

Состав шкафа указан в таблице 1. Конкретный состав шкаф определяется в зависимости от потребностей проекта и уточняется в карте заказа. По требованию заказчика и после согласования с производителем допускается применение дополнительного функционального оборудования.

Таблица 1 – Состав шкафа ШСА-МТ-2001

№	Параметр	Кол-во	Примечание
1	Сервер ССПИ	1 шт.	опционально: – резервный сервер ССПИ

№	Параметр	Кол-во	Примечание
2	KVM-консоль	1 шт.	опционально: – KVM-переключатель
3	Устройство сбора данных (далее — УСД)	–	опционально: – наличие – резервное УСД
4	Модули ввода-вывода	–	опционально
5	Организация цепей питания дискретных сигналов	–	опционально
6	МИП	–	опционально
7	Устройство сбора и передачи данных учёта электроэнергии (далее -УСПД)	–	опционально
8	Устройство синхронизации времени (далее — УСВ)	–	опционально
9	Сетевое оборудование для организации ЛВС	1 компл.	
10	4G/3G/GSM-роутер	–	опционально
11	Сервер последовательных интерфейсов	–	опционально
12	Дублированная система питания 24В	1 копмл.	
13	ИБП с комплектом АКБ	–	опционально
14	Оборудование диагностики (АПТС) шкафа	1 компл.	
15	Кросс оптический	–	опционально
16	Оборудование вентиляции	1 компл.	

2.1.1. Сервер ССПИ выполнен на базе промышленного сервера (безвентиляционного компьютера), работающего под управлением операционной системы (далее – ОС) с установленным ПО «WebscadaMT». Дополнительно в него может быть установлена сетевая карта с поддержкой технологии ByPass Ethernet.

Программный комплекс «WebscadaMT» предназначен для решения задач диспетчерского и технологического управления объектами электроэнергетики и распределительных сетей. ПК применяется для замены SCADA импортного производства, для вновь строящихся и модернизации существующих объектов энергетики. ПО внесено в Реестр российского ПО от 13.06.2023 №17943.

«WebscadaMT» – это специализированный кроссплатформенный программный комплекс для организации автоматизированных систем управления технологическим процессом электроэнергетических подстанций и распределительных сетей. Программный комплекс может использоваться в качестве сервера сбора данных и/или для создания автоматизированных рабочих мест (АРМ) инженера РЗА, диспетчера или дежурного оператора. «WebscadaMT» реализован с помощью технологии «клиент-сервер» Обмен между «клиентом» и «сервером» реализуется посредством REST API по протоколу HTTPS. В качестве клиентского приложения АРМ пользователя применяется веб-браузер с поддержкой HTML5.

2.1.2. KVM-консоль предназначена для использования в качестве внешнего пользовательского интерфейса с дисплеем, клавиатурой и тачпадом. При установке второго сервера устанавливается KVM-переключатель.

2.1.3. Устройство сбора данных ЭНКС-3м выполняет функции контроллера телемеханики, конвертера протоколов и программируемого логического контроллера в автоматизированных системах управления. ЭНКС-3м имеет десять асинхронных последовательных портов, а также два порта Ethernet. Для совместимости с низкоскоростными каналами передачи данных часть портов может быть настроена на обмен со скоростью от 100 бит/с. Для повышения отказоустойчивости системы предусмотрен механизм «горячего резервирования».

ЭНКС-3м использует стандартные и проприетарные протоколы обмена, позволяет организовать до 16 независимо настраиваемых каналов передачи данных на верхний уровень, осуществляя сбор и ретрансляцию данных с 240 подчиненных устройств.

В качестве УСД возможно применение многофункционального контроллера, который удовлетворяет следующим требованиям (не хуже):

- 4-8 портов RS-485,
- 2 порта 100Base-TX,
- поддержка протоколов МЭК 61850-8-1, МЭК 60870-5-101/103/104, Modbus RTU, Modbus TCP, SNMP,
- ведение архивов ТИ, журналов ТС и ТУ, журналов событий,
- программируемая логика,

– питание 18...36 В=.

2.1.4. Модули ЭНМВ-1 обеспечивают дискретный и аналоговый ввод/вывод в составе систем автоматизации в энергетике и промышленности. Модули интегрируются в систему с помощью УСД .

Дискретные входы поддерживают ввод «мокрых» или «сухих» контактов напряжения 230В/220В/24В, осуществляют фильтрацию дребезга и защищены от электромагнитных помех.

Дискретные выходы выполняют команды телеуправление, а также могут быть настроены на срабатывание по логическому выражению.

Аналоговые входы используются для контроля значений постоянного напряжения или тока различных номиналов. Аналоговые выходы обеспечивают передачу сигнала типа «токовая петля».

В качестве модулей ввода-вывода возможно применение других модулей сбора и управления, которые удовлетворяет следующим требованиям (не хуже):

- наличие интерфейса RS-485;
- поддержка протоколов МЭК 60870-5-101/103, Modbus RTU,
- питание 18...36 В=.

2.1.5. Для организации цепей питания «сухих контактов» дискретных сигналов используется преобразователь/ инвертор (Uвх 24 В постоянного тока) , который обеспечивает их питание стабилизированным напряжением постоянного тока 220В.

2.1.6. Для измерения параметров режима трехфазной электрической сети в шкаф могут быть установлены МИП ЭНИП-2, которые интегрируются в систему с помощью УСД.

В качестве МИП возможно применение другого оборудования, которое удовлетворяет следующим требованиям (не хуже):

- измерение параметров режима трехфазной электрический сети;
- наличие интерфейса RS-485.
- поддержка протокола МЭК 60870-5-101,
- питание 18...36 В=.

2.1.7. Для автоматизированного сбора данных с приборов учёта энергоресурсов: показаний суммарных и по тарифам, часовые профили энергии, события и т.д – в шкаф устанавливается УСПД на базе многофункционального контроллера. Прибор сертифицирован как средство измерения и может применяться в системах АИИСКУЭ. Он реализует функции передачи данных с уровня объекта в несколько направлений (ИВК ВУ АСКУЭ, АСДУ) по стандартным протоколам и имеет:

- защиту от несанкционированного доступа путём использования паролей;
- встроенный WEB-сервера;
- самодиагностику с записью событий в журнале событий.

2.1.8. УСВ ЭНКС-2 предназначено для формирования и хранения шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS с национальной шкалой времени Российской Федерации UTC(SU). а также передачи текущих значений времени и календарной дате в различных интерфейсах, протоколах и форматах: PTPv2 (IEC/IEEE 61850-9-3), SNTP, SNMP, NMEA 0183, МЭК 60870-5-101, IRIG-A(B), 1PPS. Прибор может быть применен в качестве рабочего эталона для поверки средств измерений и компонентов АИИС КУЭ, а также для испытаний в целях утверждения типа средств измерений.

В качестве УСВ возможно применение другого оборудования, которое удовлетворяет следующим требованиям (не хуже):

– поддержка интерфейсов, протоколов и форматов: PTPv2 (IEC/IEEE 61850-9-3), SNTP, SNMP, NMEA 0183, МЭК 60870-5-101, IRIG-A(B), 1PPS,

– наличие сертификата об утверждении типа средств измерений;

– питание 18...36 В=.

2.1.9. Сетевое оборудование для организации ЛВС – промышленные коммутаторы для энергетики, соответствующие стандарту МЭК 61850-3 с дублированным блоком питания. Коммутаторы имеют необходимое количество медных, оптических и SFP-портов, которое определяется потребностями конкретного проекта.

В коммутаторах реализована поддержка:

- протокола SNMP;
- протоколов резервирования RSTP и MSTP
- протокола управления агрегацией каналов (LACP, Link Aggregation Control Protocol);
- сегментирования сети на VLAN;
- зеркалирования портов (Port Mirroring).

Для удобства обслуживания ЛВС и монтажа межшкафных соединений в ШСА-МТ может быть установлена экранированная патч-панель RJ-45.

2.1.10. Если необходимо передать информацию при помощи мобильных сетей в шкаф может быть установлен 4G/3G/GSM-роутер.

2.1.11. Сервер последовательных интерфейсов служит для подключения к промышленному серверу или УСПД оборудования по последовательным портам RS-485.

2.1.12. Дублированная система питания 24В состоит из двух универсальных (Uвх 220/230 В постоянного или переменного тока) AC/DC преобразователей и модуля резервирования питания. Она обеспечивает безударный передох с основного питания на резервное.

2.1.13. ИБП с комплектом АКБ обеспечивает автономную работу оборудования шкафа в течение заданного времени.

2.1.14. Локальная самодиагностика шкафа выполнена на модуле АПТС ЭНМВ-1, которая также включает светосигнальную аппаратуру и передачу информации по цифровому интерфейсу.

2.1.15. Для подключения оптических шнуров и кабелей, а также для надёжной сварки волокон друг с другом при подключении магистральной оптики., в шкаф устанавливается оптический кросс.

2.1.16. Оборудование вентиляции: вентилятор (-ы) и термостат — обеспечивают необходимой отвод тепла и контроль за температурным режимом внутри шкафа.

2.1.17. При реализации в системе функции управления коммутационной аппаратурой в SCADA-проекте предусматривается анализ данных, полученных от шкафа ОБР ШЭ-МТ-134 (см. ТИ-001-2025). Если управление коммутационным аппаратом (далее -КА) запрещено логикой контроллера ОБР, то вызов команды ТУ соответствующего КА на АРМ оператора становится недоступным.

2.2. Шкаф сетевой коммутации ШСА-МТ-2002

Функции, выполняемые шкафом:

- организация ЛВС информационного обмена между устройствами нижнего уровня (терминалами РЗА и ПА, контроллерами, МИП и т .п) и верхним (серверным) уровнем;
- организация удаленного сбора данных с цифровых устройств нижнего уровня.

Состав шкафа указан в таблице 2. Конкретный состав шкаф определяется в зависимости от потребностей проекта и уточняется в карте заказа. По требованию заказчика и после согласования с производителем допускается применение дополнительного функционального оборудования.

Таблица 2 – Состав шкафа ШСА-МТ-2002

№	Параметр	Кол-во	Примечание
1	Сетевое оборудование для организации ЛВС	1 компл.	(см. п. 2.1.9)
2	Сервер последовательных интерфейсов	–	опционально (см. п. 2.1.11)
3	Дублированная система питания 24В	1 копмл.	(см. п. 2.1.2)
4	ИБП с комплектом АКБ	–	опционально (см. п. 2.1.13)
5	Оборудование диагностики (АПТС) шкафа	1 компл.	(см. п. 2.1.14)
6	Кросс оптический	–	опционально (см. п. 2.1.15)
7	Оборудование вентиляции	1 компл.	(см. п. 2.1.16)

2.3. Шкаф телемеханики ШСА-МТ-2003

Функции, выполняемые шкафом:

- сбор данных через модули дискретного и аналогового ввода, а также с микропроцессорных устройств по цифровым интерфейсам
- обработка полученной информации;
- вывод команд управления и сигнализация;
- информационный обмен с внешними системами по интерфейсам Ethernet (10/100/1000 Base-TX и/или 100/1000 Base-FX) и/или RS-485 с использованием заданных протоколов обмена (Modbus, SPA-BUS, ГОСТ Р МЭК 60870-5-101, ГОСТ Р МЭК 60870-5-103, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104, ГОСТ Р МЭК 61850-8-1);
- отображение актуального состояния электрической схемы энергообъекта на HDMI-панели
- регистрация событий и буферизация передаваемой информации

- выполнение вспомогательных логических функций контроля и управления
- прием или выдачу сигналов синхронизации времени по интерфейсам: Ethernet (протоколам SNTP, PTP, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104), RS-232/RS-485 (протоколам ГОСТ Р МЭК 60870-5-101, ГОСТ Р МЭК 60870-5-103), 1PPS)
- диагностика работоспособности технических средств, установленных в шкаф.

Опциональный состав шкафа указан в таблице 3. Конкретный состав шкаф определяется в зависимости от потребностей проекта и уточняется в карте заказа. По требованию заказчика и после согласования с производителем допускается применение дополнительного функционального оборудования.

Таблица 3 – Состав шкафа ШСА-МТ-2003

№	Параметр	Кол-во	Примечание
1	УСД	1 шт.	опционально (см. п. 2.1.3): – резервное УСД
2	Модули ввода-вывода	1...16 шт.	(см. п. 2.1.4)
3	Организация цепей питания дискретных сигналов	–	опционально (см. п. 2.1.4)
4	МИП	–	опционально (см. п. 2.1.4)
5	Панель оператора	–	опционально
6	УСПД	–	опционально (см. п. 2.1.4)
7	УСВ	–	опционально (см. п. 2.1.4)
8	Сетевое оборудование для организации ЛВС	1 компл.	(см. п. 2.1.9)
9	4G/3G/GSM-роутер	–	опционально (см. п. 2.1.0)
10	Сервер последовательных интерфейсов	–	опционально (см. п. 2.1.11)
11	Дублированная система питания 24В	1 копмл.	(см. п. 2.1.12)
12	ИБП с комплектом АКБ	–	опционально (см. п. 2.1.13)
13	Оборудование диагностики (АПТС) шкафа	1 компл.	(см. п. 2.1.14)
14	Кросс оптический	–	опционально (см. п. 2.1.15)
15	Оборудование вентиляции	1 компл.	(см. п. 2.1.6)

В целях повышения удобства обслуживания и эргономики шкафа панель оператора вынесена на дверь.

3. Рекомендуемые технические решения для подстанций 35/6 (10) кВ

Схемы выполнены для следующих исходных условий:

1) оборудование РЗА согласно ТИ-001-2025;
2) питание шкафов ШСА-МТ организовано от СОПТ (оборудование СОПТ выполнено согласно ТИ-002);
3) резервное место управления выключателями 35 кВ реализовано в шкафах РЗА;
4) МИП 35 кВ установлены в шкафах РЗА;
5) щит управления на подстанции отсутствует;
6) шкафы мониторинга силовых трансформаторов отсутствуют.

Предлагаемые технические решения (протоколы обмена, резервирования, структурная схема ЛВС, перечень сигналов и т.п.) ССПИ являются рекомендуемыми, и могут быть скорректированы в зависимости от требований технического задания (ТЗ) на объект проектирования.

Минимальный необходимый для выполнения функций ССПИ перечень сигналов по каждому присоединению приведен в приложении Б. Полный объем цифровых сигналов от оборудования РЗА, МИП и смежных подсистем разрабатывается при конкретном проектировании.

Перечень применяемых в проектах шкафов ШСА-МТ для различных вариантов схем РУ 35 кВ приведен в таблице 4.

В работе рассматриваются следующие варианты интеграции МИП/контроллеров ячейки КРУ-6(10) кВ в систему сбора:

- вариант №1 — подключение по RS-485 через сервер последовательных портов RS-485;
- вариант №2 — подключение по RS-485 в УСД;
- вариант №3 — подключение по Ethernet через сетевой коммутатор.

Перечень применяемых в проектах шкафов ШСА-МТ для различных вариантов схем КРУ-6(10) кВ приведен в таблице 5.

Комментарии и уточнения по техническим решениям приведены в поле «Примечания» на схемах.

Таблица 4 – Перечень шкафов ШСА-МТ, применяемых для РУ-35 кВ

№ п/п	Наименование шкафа	Схемы структурные комплекса технических средств	Схема соединений внешних проводок цифровых связей	Схема электрическая принципиальная
Схема 35-3Н «Блок (линия-трансформатор) с выключателем»				
1	Шкаф системы сбора и передачи информации ШСА-МТ-2001	ТИ-003-2025.01 (лист 69)	ТИ-003-2025.08 (лист 82)	ТИ-003-2025.15 (лист 105)
Схема 35-4Н «Два блока с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линий»				
1	Шкаф системы сбора и передачи информации ШСА-МТ-2001	ТИ-003-2025.02 (лист 70)	ТИ-003-2025.09 (лист 85)	ТИ-003-2025.18 (лист 216)
2	Шкаф телемеханики ШСА-МТ-2003			ТИ-003-2025.16 (лист 130)
Схема 35-5Н «Мостик с выключателями в цепях линий и ремонтной перемычкой со стороны линий»				
1	Шкаф системы сбора и передачи информации ШСА-МТ-2001	ТИ-003-2025.02 (лист 70)	ТИ-003-2025.10 (лист 88)	ТИ-003-2025.18 (лист 216)
2	Шкаф телемеханики ШСА-МТ-2003			ТИ-003-2025.16 (лист 130)
Схема 35-5АН «Мостик с выключателями в цепях трансформаторов и ремонтной перемычкой со стороны				
1	Шкаф системы сбора и передачи информации ШСА-МТ-2001	ТИ-003-2025.02 (лист 70)	ТИ-003-2025.011 (лист 91)	ТИ-003-2025.18 (лист 216)
2	Шкаф телемеханики ШСА-МТ-2003			ТИ-003-2025.16 (лист 130)
Схема 35-5АН «Мостик с выключателями в цепях трансформаторов без ремонтной перемычки»				
1	Шкаф системы сбора и передачи информации ШСА-МТ-2001	ТИ-003-2025.02 (лист 70)	ТИ-003-2025.012 (лист 95)	ТИ-003-2025.18 (лист 216)
2	Шкаф телемеханики ШСА-МТ-2003			ТИ-003-2025.16 (лист 130)
35-5АН «Мостик с выключателями в цепях трансформаторов без ремонтной перемычки» (тупиковый режим)				
1	Шкаф системы сбора и передачи информации ШСА-МТ-2001	ТИ-003-2025.02 (лист 70)	ТИ-003-2025.013 (лист 98)	ТИ-003-2025.18 (лист 216)
2	Шкаф телемеханики ШСА-МТ-2003			ТИ-003-2025.16 (лист 130)
35-9 «Одна рабочая секционированная выключателем система шин»				
1	Шкаф системы сбора и передачи информации ШСА-МТ-2001	ТИ-003-2025.02 (лист 70)	ТИ-003-2025.014 (лист 101)	ТИ-003-2025.18 (лист 216)
2	Шкаф телемеханики ШСА-МТ-2003			ТИ-003-2025.17 (лист 171)

Таблица 5 – Перечень шкафов ШСА-МТ, применяемых для КРУ-6(10) кВ

№ п/п	Интеграция МИП/контроллеров ячейки КРУ-6(10) кВ	Наименование шкафа	Схемы структурные комплекса технических средств	Схема соединений внешних проводок цифровых связей	Схема электрическая принципиальная
Схема 35-3Н «Блок (линия-трансформатор) с выключателем»					
1	по RS-485	Шкаф сетевой коммутации ШСА-МТ-2002	ТИ-003-2025.03 (лист 71)	ТИ-003-2025.06 (лист 74)	ТИ-003-2025.19 (лист 230)

№ п/п	Интеграция МИП/контроллеров ячейки КРУ-6(10) кВ	Наименование шкафа	Схемы структурные комплекса технических средств	Схема соединений внешних проводок цифровых связей	Схема электрическая принципиальная
2	по Ethernet	Шкаф сетевой коммутации ШСА-МТ-2002	ТИ-003-2025.05 (лист 73)	ТИ-003-2025.07 (лист 78)	ТИ-003-2025.21 (лист 261)
Схема 35-4Н «Два блока с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линий» Схема 35-5Н «Мостик с выключателями в цепях линий и ремонтной перемычкой со стороны линий» Схема 35-5АН «Мостик с выключателями в цепях трансформаторов и ремонтной перемычкой со стороны Схема 35-5АН «Мостик с выключателями в цепях трансформаторов без ремонтной перемычки» 35-5АН «Мостик с выключателями в цепях трансформаторов без ремонтной перемычки» (тупиковый режим) 35-9 «Одна рабочая секционированная выключателем система шин»					
1	по RS-485	Шкаф телемеханики ШСА-МТ-2003	ТИ-003-2025.04 (лист 72)	ТИ-003-2025.06 (лист 39)	ТИ-003-2025.20 (лист 245)
2	по Ethernet	Шкаф сетевой коммутации ШСА-МТ-2002	ТИ-003-2025.05 (лист 73)	ТИ-003-2025.07 (лист 43)	ТИ-003-2025.21 (лист 261)

Карты заказа для соответствующих принципиальных схем (с учетом приложения А) приведены в приложении Г. Карты заказа актуальны на момент разработки данного документа. Производитель оставляет за собой право их корректировки и актуализации.

Приложение А – Условные наименования шкафов, отражающие их функционал

№ пп	Условное наименование	Наименование	Устаревшее условное наименование	Назначение
1	ШСА-МТ-2001	Шкаф системы сбора и передачи информации	ШССПИ-МТ-122	– организация системы сбора и передачи информации; – сбор информации; – организация системы мониторинга; – функции информационно-технологического оборудования; – функции АРМ РЗА
2	ШСА-МТ-2002	Шкаф сетевой коммутации	ШТК-МТ-108	функции сетевой коммутации
3	ШСА-МТ-2003	Шкаф телемеханики	ШТМ-МТ-121	– сбор сигналов телемеханики; – функции устройств связи с объектом; – сбор общеподстанционных сигналов; – функции управления коммутационным оборудованием энергообъекта; – функции устройств сопряжения с объектом; – реализация задач функционального контроллера; – организация системы обеспечения единого времени; – сбор информации

Приложение Б – Минимальный необходимый перечень сигналов по присоединениям и оборудованию

Таблица Б.1 – Перечень сигналов телемеханики. КРУ 6 (10) кВ

№ п/п	Наименование присоединения	Кол-во присоединений	Наименование сигнала	Источник сигнала	Приемник сигнала	Тип сигнала	Параметры связи модуля ТМ/контроллера ячейки со шкафом ШСА-МТ	
							Интерфейс	Тип протокола
1	Ввод 1 (2)Т, яч. 24 (23) КРУ 6(10) кВ	2	Положение выключателя "Включено"	Привод выключателя	Модуль ТМ/ контроллер ячейки	ТС	RS-485/ Ethernet	МЭК 60870-5-101/ МЭК 60870-5-104 (МЭК 61850-8-1)
2			Положение выключателя "Отключено"			ТС		
3			Контрольное положение тележки	Путевой выключатель ячейки		ТС		
4			Рабочее положение тележки			ТС		
5			Положение ЗН "Включено"	Привод ЗН		ТС		
6			Положение ЗН "Отключено"			ТС		
7			Ключ выбора режима управления в положении «Местное»	Переключатель		ТС		
8			Неисправность МПУ РЗА	МПУ РЗА ячейки		ТС		
9			Выключатель 6(10) кВ "Отключить"	Модуль ТМ/ контроллер ячейки	МПУ РЗА	ТС		
10			Выключатель 6(10) кВ "Включить"			ТС		
11			Фазное напряжение Ua	ТН 1(2) с.ш.	Модуль ТМ/ контроллер ячейки	ТС		
12			Фазное напряжение Ub			ТС		
13			Фазное напряжение Uc			ТС		
14			Фазный ток Ia	ТТ ячейки		ТС		
15			Фазный ток Ib			ТС		
16			Фазный ток Ic			ТС		
17			Полная активная мощность P	Модуль ТМ/ контроллер ячейки	–	ТС		
18			Полная реактивная мощность Q			ТС		
19	Отходящая линия, КРУ 6(10) кВ	18	Положение выключателя "Включено"	Привод выключателя	Модуль ТМ/ контроллер ячейки	ТС	RS-485/ Ethernet	МЭК 60870-5-101/ МЭК 60870-5-104 (МЭК 61850-8-1)
20			Положение выключателя "Отключено"			ТС		
21			Контрольное положение тележки	Путевой выключатель ячейки		ТС		
22			Рабочее положение тележки			ТС		
23			Положение ЗН "Включено"	Привод ЗН		ТС		
24			Положение ЗН "Отключено"			ТС		
25			Ключ выбора режима управления в положении «Местное»	Переключатель		ТС		
26			Неисправность МПУ РЗА	МПУ РЗА ячейки		ТС		
27			Выключатель 6(10) кВ "Отключить"	Модуль ТМ/ контроллер ячейки	МПУ РЗА	ТС		
28			Выключатель 6(10) кВ "Включить"			ТС		
29			Фазное напряжение Ua	ТН 1(2) с.ш.	Модуль ТМ/ контроллер ячейки	ТС		
30			Фазное напряжение Ub			ТС		
31			Фазное напряжение Uc			ТС		
32			Фазный ток Ia	ТТ ячейки		ТС		
33			Фазный ток Ib			ТС		
34			Фазный ток Ic			ТС		
35			Полная активная мощность P	Модуль ТМ/ контроллер ячейки	–	ТС		
36			Полная реактивная мощность Q			ТС		
37	ТН 1(2) с.ш., яч. 18 (19), КРУ 6(10) кВ	2	Контрольное положение тележки	Путевой выключатель ячейки	Модуль ТМ/ контроллер ячейки	ТС	RS-485/ Ethernet	МЭК 60870-5-101/ МЭК 60870-5-104 (МЭК 61850-8-1)
38			Рабочее положение тележки			ТС		
39			Положение ЗН "Включено"	Привод ЗН		ТС		
40			Положение ЗН "Отключено"			ТС		
41			Ключ выбора режима управления в положении «Местное»	Переключатель		ТС		
42			Неисправность МПУ РЗА	МПУ РЗА ячейки		ТС		
43			Неисправность центрального блока дуговых замыканий	Модуль ТМ/ контроллер ячейки		ТС		

№ п/п	Наименование присоединения	Кол-во присоединений	Наименование сигнала	Источник сигнала	Приемник сигнала	Тип сигнала	Параметры связи модуля ТМ/контроллера ячейки со шкафом ШСА-МТ	
							Интерфейс	Тип протокола
44	Секционный выключатель, яч. 1 КРУ 6 (10) кВ	1	Положение выключателя "Включено"	Привод выключателя	Модуль ТМ/ контроллер ячейки	ТС	RS-485/ Ethernet	МЭК 60870-5-101/ МЭК 60870-5-104 (МЭК 61850-8-1)
45			Положение выключателя "Отключено"			ТС		
46			Контрольное положение тележки	Путевой выключатель ячейки		ТС		
47			Рабочее положение тележки			ТС		
48			Положение ЗН "Включено"	Привод ЗН		ТС		
49			Положение ЗН "Отключено"			ТС		
50			Ключ выбора режима управления в положении «Местное»	Переключатель		ТС		
51			Неисправность МПУ РЗА	МПУ РЗА ячейки		ТС		
52			Выключатель 6(10) кВ "Отключить"	Модуль ТМ/ контроллер ячейки	МПУ РЗА	ТС		
53			Выключатель 6(10) кВ "Включить"			ТС		
54			Фазное напряжение Ua	ТН 1(2) с.ш.	Модуль ТМ/ контроллер ячейки	ТС		
55			Фазное напряжение Ub			ТС		
56			Фазное напряжение Uc			ТС		
57			Фазный ток Ia	ТТ ячейки		ТС		
58			Фазный ток Ib			ТС		
59			Фазный ток Ic			ТС		
60			Полная активная мощность P	Модуль ТМ/ контроллер ячейки	–	ТС		
61			Полная реактивная мощность Q			ТС		
62	КРУ 6 (10) кВ, яч. 2, путев. выкл.	1	Контрольное положение тележки	Путевой выключатель ячейки	Модуль ТМ/ контроллер ячейки	ТС	RS-485/ Ethernet	МЭК 60870-5-101/ МЭК 60870-5-104 (МЭК 61850-8-1)
63			Рабочее положение тележки			ТС		

Дискретные сигналы от смежных подсистем приведены в таблице Б.9.

Таблица Б.2 – Схема 35-3Н. Перечень дискретных сигналов модулей ввода/вывода ШСА-МТ-2001

№п/п	Наименование присоединения/шкафа/комплекта	Наименование сигнала	Тип сигнала
1	ОРУ 35 кВ, QT1H	Положение выключателя QT1H "Включено"	ТС
2		Положение выключателя QT1H "Отключено"	ТС
3		Положение разъединителя /Л1 W1H "Включено"	ТС
4		Положение разъединителя /Л1 W1H "Отключено"	ТС
5		Положение ЗН/Л /Л1 W1H "Включено"	ТС
6		Положение ЗН/Л /Л1 W1H "Отключено"	ТС
7		Положение ЗНВ /Л1 W1H "Включено"	ТС
8		Положение ЗНВ /Л1 W1H "Отключено"	ТС
9	Шкаф автоматики частотной разгрузки ШЭ-МТ-161-252	Отказ БМРЗ	АПТС
10		Срабатывание	АПТС
11		1 очередь АЧР выведена	АПТС
12		2 очередь АЧР выведена	АПТС
13		3 очередь АЧР выведена	АПТС
14		1 очередь АРСН выведена	АПТС
15		2 очередь АРСН выведена	АПТС
16		3 очередь АРСН выведена	АПТС

№п/п	Наименование присоединения/шкафа/комплекта	Наименование сигнала	Тип сигнала
17		Действие 1 очереди АЧР/АРСН выведено	АПТС
18		Действие 2 очереди АЧР/АРСН выведено	АПТС
19		Действие 3 очереди АЧР/АРСН выведено	АПТС
20	Шкаф защиты и автоматики трансформатора 35 кВ ШЭ-МТ-021-252	Комплект А01. Отказ БМРЗ	АПТС
21		Комплект А01. Срабатывание защит	АПТС
22		Комплект А01. Действие комплекта на выключатель ВН выведено	АПТС
23		Комплект А01. Действие комплекта на выключатель НН выведено	АПТС
24		Комплект А02. Отказ БМРЗ	АПТС
25		Комплект А02. Срабатывание защит	АПТС
26		Комплект А02. Неисправность выключателя	АПТС
27		Комплект А02. Работа УРОВ	АПТС
28		Комплект А02. Действие комплекта на выключатель ВН выведено	АПТС
29		Комплект А02. Действие комплекта на выключатель НН выведено	АПТС
30		Комплект А02. УРОВ выведено	АПТС
31		Комплект А02. Режим оперативного управления "Местное"	АПТС
32		Комплект А03. Отказ БМРЗ	АПТС
33		Комплект А03. Регулирование блокировано	АПТС
34		Комплект А03. Отказ РПН	АПТС
35		Комплект А03. Ввод режима оперативного управления "Местное"	АПТС
36	Шкаф оперативной блокировки разъединителей ШЭ-МТ-134-202	Неисправность	АПТС
37		Отказ ОБР	АПТС
38		Обход блокировки W1Н введен	АПТС
39		Обход блокировки Т1 введен	АПТС
40		Обход блокировки РРП введен	АПТС
41		Обход блокировки 6(10) кВ Т1 введен	АПТС
42	Шкаф трансформатора напряжения 35 кВ ШЭ-МТ-141-202	Неисправность предохранителей ТН TV1Н	АПТС
43		Земля в сети 35 кВ	АПТС
44		Автоматы ТН TV1Н отключены	АПТС
45		Неисправность оперативного тока ТН TV1Н	АПТС
46		Положение переключателя цепей напряжения TV1 "Рабочий"	АПТС
47		Положение переключателя цепей напряжения TV1 "Резервный"	АПТС
48		Положение переключателя цепей напряжения счетчиков TV1Н "Рабочий"	АПТС
49		Положение переключателя цепей напряжения счетчиков TV1Н "Резервный"	АПТС
50	Шкаф защиты и автоматики трансформатора 35 кВ ШЭ-МТ-021-252	Выключатель QT1Н "Включить"	ТУ
51		Выключатель QT1Н "Отключить"	ТУ
52		РПН Т1 "Прибавить"	ТУ
53		РПН Т1 "Убавить"	ТУ
54	ОРУ 35 кВ, QT1Н	Разъединитель ЛР W1Н "Включить"	ТУ
55		Разъединитель ЛР W1Н "Отключить"	ТУ
56		Заземляющий нож ЗНЛ ЛР W1Н "Включить"	ТУ
57		Заземляющий нож ЗНЛ ЛР W1Н "Отключить"	ТУ

№п/п	Наименование присоединения/шкафа/комплекта	Наименование сигнала	Тип сигнала
58		Заземляющий нож ЗНВ /ЛР W1H "Включить"	ТУ
59		Заземляющий нож ЗНВ /ЛР W1H "Отключить"	ТУ

Дискретные сигналы от смежных подсистем приведены в таблице Б.9.

Таблица Б.3 – Схема 35-4Н. Перечень дискретных сигналов модулей ввода/вывода ШСА-МТ-2003

№ п/п	Наименование присоединения/шкафа/комплекта	Кол-во присоединений/комплектов в шкафу	Наименование сигнала	Тип сигнала
1	РРП1/ РРП2	2	Положение разъединителя РРП KQS "Включено"	ТС
2			Положение разъединителя РРП KQS "Отключено"	ТС
3			Положение ЗНЛ РРП KQS "Включено"	ТС
4			Положение ЗНЛ РРП KQS "Отключено"	ТС
5			Положение ЗНРП РРП KQS "Включено"	ТС
6			Положение ЗНРП РРП KQS "Отключено"	ТС
7	ОРУ 35 кВ, QT1H/ ОРУ 35 кВ, QT2H	2	Положение выключателя "Включено"	ТС
8			Положение выключателя "Отключено"	ТС
9			Положение разъединителя /ЛР "Включено"	ТС
10			Положение разъединителя /ЛР "Отключено"	ТС
11			Положение ЗНЛ /ЛР "Включено"	ТС
12			Положение ЗНЛ /ЛР "Отключено"	ТС
13			Положение ЗНШ /ЛР "Включено"	ТС
14			Положение ЗНШ /ЛР "Отключено"	ТС
15			Положение разъединителя ШР Т "Включено"	ТС
16			Положение разъединителя ШР Т "Отключено"	ТС
17			Положение ЗНВ ШР Т "Включено"	ТС
18			Положение ЗНВ ШР Т "Отключено"	ТС
19	Шкаф защиты и автоматики трансформатора 35 кВ ШЭ-МТ-021-252	1	Комплект А01. Отказ БМРЗ	АПТС
20			Комплект А01. Срабатывание защит	АПТС
21			Комплект А01. Действие комплекта на выключатель ВН выведено	АПТС
22			Комплект А01. Действие комплекта на выключатель НН выведено	АПТС
23			Комплект А02. Отказ БМРЗ	АПТС
24			Комплект А02. Срабатывание защит	АПТС
25			Комплект А02. Неисправность выключателя	АПТС
26			Комплект А02. Работа УРОВ	АПТС
27			Комплект А02. Действие комплекта на выключатель ВН выведено	АПТС
28			Комплект А02. Действие комплекта на выключатель НН выведено	АПТС
29			Комплект А02. УРОВ выведено	АПТС
30			Комплект А02. Режим оперативного управления "Местное"	АПТС
31	Шкаф регулирования напряжения трансформатора ШЭ-МТ-025-252	2	Отказ БМРЗ	АПТС
32			Регулирование блокировано	АПТС
33			Отказ РПН	АПТС
34			Ввод режима оперативного управления "Местное"	АПТС

№ п/п	Наименование присоединения/шкафа/комплекта	Кол-во присоединений/комплектов в шкафу	Наименование сигнала	Тип сигнала
35	Шкаф оперативной блокировки разъединителей ШЭ-МТ-134-202	1	Неисправность	АПТС
36			Отказ ОБР	АПТС
37			Обход блокировки W1H введен	АПТС
38			Обход блокировки W2H введен	АПТС
39			Обход блокировки Т1 введен	АПТС
40			Обход блокировки Т2 введен	АПТС
41			Обход блокировки QCH введен	АПТС
42			Обход блокировки РРП введен	АПТС
43			Обход блокировки 6(10) кВ Т1 введен	АПТС
44			Обход блокировки 6(0) кВ Т2 введен	АПТС
45	Шкаф трансформатора напряжения 35 кВ ШЭ-МТ-141-202	2	Неисправность предохранителей ТН	АПТС
46			Земля в сети с.ш. 35 кВ	АПТС
47			Автоматы ТН отключены	АПТС
48			Неисправность оперативного тока ТН	АПТС
49			Положение переключателя цепей напряжения "Рабочий"	АПТС
50			Положение переключателя цепей напряжения "Резервный"	АПТС
51			Положение переключателя цепей напряжения счетчиков "Рабочий"	АПТС
52			Положение переключателя цепей напряжения счетчиков "Резервный"	АПТС
53	Шкаф автоматики частотной разгрузки ШЭ-МТ-161-252	2	Отказ БМРЗ	АПТС
54			Срабатывание	АПТС
55			1 очередь АЧР выведена	АПТС
56			2 очередь АЧР выведена	АПТС
57			3 очередь АЧР выведена	АПТС
58			1 очередь АРСН выведена	АПТС
59			2 очередь АРСН выведена	АПТС
60			3 очередь АРСН выведена	АПТС
61			Действие 1 очереди АЧР/АРСН выведено	АПТС
62			Действие 2 очереди АЧР/АРСН выведено	АПТС
63			Действие 3 очереди АЧР/АРСН выведено	АПТС
64	Шкаф защиты и автоматики трансформатора 35 кВ ШЭ-МТ-021-252	2	Выключатель "Включить"	ТУ
65			Выключатель "Отключить"	ТУ
66			РПН Т "Прибавить"	ТУ
67			РПН Т "Убавить"	ТУ
68	РРП1/ РРП2	2	Разъединитель РРП KQS "Включить"	ТС
69			Разъединитель РРП KQS "Отключить"	ТС
70			Заземляющий нож ЗНЛ РРП KQS "Включить"	ТС
71			Заземляющий нож ЗНЛ РРП KQS "Отключить"	ТС
72			Заземляющий нож ЗНРП РРП KQS "Включить"	ТС
73			Заземляющий нож ЗНРП РРП KQS "Отключить"	ТС
74	ОРУ 35 кВ, QT1H/ ОРУ 35 кВ, QT2H	2	Разъединитель ЛР "Включить"	ТС
75			Разъединитель ЛР "Отключить"	ТС
76			Заземляющий нож ЗНЛ ЛР "Включить"	ТС

№ п/п	Наименование присоединения/шкафа/ комплекта	Кол-во присоединений/ комплектов в шкафу	Наименование сигнала	Тип сигнала
77		2	Заземляющий нож ЗНЛ /ЛР "Отключить"	ТС
78			Заземляющий нож ЗНШ /ЛР "Включить"	ТС
79			Заземляющий нож ЗНШ /ЛР "Отключить"	ТС
80			Разъединитель ШР Т "Включить"	ТС
81			Разъединитель ШР Т "Отключить"	ТС
82			Заземляющий нож ЗНВ ШР Т "Включить"	ТС
83			Заземляющий нож ЗНВ ШР Т "Отключить"	ТС

Дискретные сигналы от смежных подсистем приведены в таблице Б.9.

Таблица Б.4 – Схема 35-5Н (с ремонтной перемычкой). Перечень дискретных сигналов модулей ввода/вывода ШСА-МТ-2003

№ п/п	Наименование присоединения/шкафа/ комплекта	Кол-во присоединений/ комплектов в шкафу	Наименование сигнала	Тип сигнала
1	ОРУ 35 кВ, QW1H/ ОРУ 35 кВ, QW2H/ ОРУ 35 кВ, QCH	3	Положение выключателя "Включено"	ТС
2			Положение выключателя "Отключено"	ТС
3			Положение разъединителя ШР "Включено"	ТС
4			Положение разъединителя ШР "Отключено"	ТС
5			Положение ЗНШ ШР "Включено"	ТС
6			Положение ЗНШ ШР "Отключено"	ТС
7			Положение ЗНВ ШР W1H" Включено"	ТС
8			Положение ЗНВ ШР "Отключено"	ТС
9			Положение разъединителя /ЛР "Включено"	ТС
10			Положение разъединителя /ЛР "Отключено"	ТС
11			Положение ЗНЛ /ЛР "Включено"	ТС
12			Положение ЗНЛ /ЛР "Отключено"	ТС
13			Положение ЗНВ /ЛР "Включено"	ТС
14			Положение ЗНВ /ЛР "Отключено"	ТС
15	ОРУ 35 кВ, Т1/ ОРУ 35 кВ, Т2	2	Положение разъединителя ТР Т "Включено"	ТС
16			Положение разъединителя ТР Т "Отключено"	ТС
17			Положение ЗНТ ТР Т "Включено"	ТС
18			Положение ЗНТ ТР Т "Отключено"	ТС
19	РРП1/ РРП2	2	Положение разъединителя РРП KQS "Включено"	ТС
20			Положение разъединителя РРП KQS "Отключено"	ТС
21			Положение ЗНЛ РРП KQS "Включено"	ТС
22			Положение ЗНЛ РРП KQS "Отключено"	ТС
23			Положение ЗНРП РРП KQS "Включено"	ТС
24			Положение ЗНРП РРП KQS "Отключено"	ТС
25	Шкаф защиты и автоматики трансформатора 35 кВ ШЭ-МТ-021-252	4	Отказ БМРЗ	АПТС
26			Срабатывание защит	АПТС
27			Действие комплекта на выключатель ВН1 выведено	АПТС
28			Действие комплекта на выключатель ВН2 выведено	АПТС
29			Действие комплекта на выключатель НН выведено	АПТС
30	Шкаф регулирования напряжения трансформатора ШЭ -МТ-025-252	2	Отказ БМРЗ	ТС
31			Регулирование блокировано	ТС
32			Отказ РПН	ТС
33			Ввод режима оперативного управления "Местное"	ТС
34	Шкаф защиты и автоматики линии ШЭ-МТ-015-252	2	Отказ БМРЗ	АПТС
35			Срабатывание защит	АПТС
36			Неисправность выключателя	АПТС
37			Работа УРОВ	АПТС
38			Действие комплекта на выключатель выведено	АПТС
39			УРОВ выведено	АПТС
40			АЧР выведено	АПТС
41			ЧАПВ выведено	АПТС
42			Режим оперативного управления "Местное"	АПТС

№ п/п	Наименование присоединения/шкафа/ комплекта	Кол-во присоединений/ комплектов в шкафу	Наименование сигнала	Тип сигнала
43	Шкаф защиты и автоматики секционного выключателя 6–35 кВ ШЭ-МТ-013-252	1	Отказ БМРЗ	АПТС
44			Срабатывание защит	АПТС
45			Неисправность выключателя	АПТС
46			Работа УРОВ	АПТС
47			АВР выведено	АПТС
48			Действие комплекта на выключатель выведено	АПТС
49			УРОВ выведено	АПТС
50			Режим оперативного управления "Местное"	АПТС
51	Шкаф трансформатора напряжения 35 кВ ШЭ-МТ-141-202	2	Неисправность предохранителей ТН	АПТС
52			Земля в сети с.ш. 35 кВ	АПТС
53			Автоматы ТН отключены	АПТС
54			А01. Отказ БМРЗ	АПТС
55			Положение переключателя цепей напряжения "Рабочий"	АПТС
56			Положение переключателя цепей напряжения "Резервный"	АПТС
57			Положение переключателя цепей напряжения счетчиков "Рабочий"	АПТС
58			Положение переключателя цепей напряжения счетчиков "Резервный"	АПТС
59	Шкаф защиты ошиновки ШЭ -МТ-042-252	2	Неисправность ДЗШ	АПТС
60			Срабатывание ДЗШ	АПТС
61			Отказ БМРЗ	АПТС
62			Контроль переключателей выходных цепей ДЗШ присоединения	АПТС
63			Контроль переключателей выходных цепей ДЗШ QCH	АПТС
64	Шкаф оперативной блокировки разъединителей ШЭ-МТ-134-202	1	Неисправность	АПТС
65			Отказ ОБР	АПТС
66			Обход блокировки введен	АПТС
67			Обход блокировки W2H введен	АПТС
68			Обход блокировки Т1 введен	АПТС
69			Обход блокировки Т2 введен	АПТС
70			Обход блокировки QCH введен	АПТС
71			Обход блокировки РРП введен	АПТС
72			Обход блокировки 6(10) кВ Т1 введен	АПТС
73			Обход блокировки 6(10) кВ Т2 введен	АПТС
74	Шкаф автоматики частотной разгрузки ШЭ-МТ-161-252	2	Отказ БМРЗ	АПТС
75			Срабатывание	АПТС
76			1 очередь АЧР выведена	АПТС
77			2 очередь АЧР выведена	АПТС
78			3 очередь АЧР выведена	АПТС
79			1 очередь АРСН выведена	АПТС
80			2 очередь АРСН выведена	АПТС
81			3 очередь АРСН выведена	АПТС
82			Действие 1 очереди АЧР/АРСН выведено	АПТС
83			Действие 2 очереди АЧР/АРСН выведено	АПТС
84			Действие 3 очереди АЧР/АРСН выведено	АПТС
85	РРП1/ РРП2	2	Разъединитель РРП KQS "Включить"	ТУ
86			Разъединитель РРП KQS "Отключить"	ТУ
87			Заземляющий нож ЗНЛ РРП KQS "Включить"	ТУ
88			Заземляющий нож ЗНЛ РРП KQS "Отключить"	ТУ
89			Заземляющий нож ЗНРП РРП KQS "Включить"	ТУ
90			Заземляющий нож ЗНРП РРП KQS "Отключить"	ТУ
91	Шкаф защиты и автоматики секционного выключателя 6–35 кВ ШЭ-МТ-013-252	1	Выключатель QCH "Включить"	ТУ
92			Выключатель QCH "Отключить"	ТУ
93	ОРУ 35 кВ, QW1H/ ОРУ 35 кВ, QW2H/ ОРУ 35 кВ, QCH	3	Разъединитель ШР QCH "Включить"	ТУ
94			Разъединитель ШР QCH "Отключить"	ТУ
95			Заземляющий нож ЗНШ ШР QCH "Включить"	ТУ
96			Заземляющий нож ЗНШ ШР QCH "Отключить"	ТУ
97			Заземляющий нож ЗНВ ШР QCH "Включить"	ТУ
98			Заземляющий нож ЗНВ ШР QCH "Отключить"	ТУ
99			Разъединитель ШР QCH "Включить"	ТУ
100			Разъединитель ШР QCH "Отключить"	ТУ
101			Заземляющий нож ЗНШ ШР QCH "Включить"	ТУ

№ п/п	Наименование присоединения/шкафа/ комплекта	Кол-во присоединений/ комплектов в шкафу	Наименование сигнала	Тип сигнала
102		3	Заземляющий нож ЗНШ ШР QCH "Отключить"	ТУ
103			Заземляющий нож ЗНВ ШР QCH "Включить"	ТУ
104			Заземляющий нож ЗНВ ШР QCH "Отключить"	ТУ
105	Шкаф защиты и автоматики линии 6-35 кВ ШЭ-МТ-015-252	2	Выключатель "Включить"	ТУ
106			Выключатель "Отключить"	ТУ
107	ОРУ 35 кВ, Т1	2	Разъединитель ТР Т "Включить"	ТУ
108			Разъединитель ТР Т "Отключить"	ТУ
109			Заземляющий нож ЗНТ ТР Т "Включить"	ТУ
110			Заземляющий нож ЗНТ ТР Т "Отключить"	ТУ

Дискретные сигналы от смежных подсистем приведены в таблице Б.9.

Таблица Б.5 – Схема 35-5Н (без ремонтной перемычкой). Перечень дискретных сигналов модулей ввода/вывода ШСА-МТ-2003

№ п/п	Наименование присоединения/шкафа/ комплекта	Кол-во присоединений/ комплектов в шкафу	Наименование сигнала	Тип сигнала
1	ОРУ 35 кВ, QW1H/ ОРУ 35 кВ, QW2H/ ОРУ 35 кВ, QCH	3	Положение выключателя "Включено"	ТС
2			Положение выключателя "Отключено"	ТС
3			Положение разъединителя ШР "Включено"	ТС
4			Положение разъединителя ШР "Отключено"	ТС
5			Положение ЗНШ ШР "Включено"	ТС
6			Положение ЗНШ ШР "Отключено"	ТС
7			Положение ЗНВ ШР W1H" Включено"	ТС
8			Положение ЗНВ ШР "Отключено"	ТС
9			Положение разъединителя ЛР "Включено"	ТС
10			Положение разъединителя ЛР "Отключено"	ТС
11			Положение ЗНЛ ЛР "Включено"	ТС
12			Положение ЗНЛ ЛР "Отключено"	ТС
13			Положение ЗНВ ЛР "Включено"	ТС
14			Положение ЗНВ ЛР "Отключено"	ТС
15	ОРУ 35 кВ, Т1/ ОРУ 35 кВ, Т2	2	Положение разъединителя ТР Т "Включено"	ТС
16			Положение разъединителя ТР Т "Отключено"	ТС
17			Положение ЗНТ ТР Т "Включено"	ТС
18			Положение ЗНТ ТР Т "Отключено"	ТС
19	Шкаф защиты и автоматики секционного выключателя 6-35 кВ ШЭ-МТ-013-252	1	Отказ БМРЗ	АПТС
20			Срабатывание защит	АПТС
21			Неисправность выключателя	АПТС
22			Работа УРОВ	АПТС
23			АВР выведено	АПТС
24			Действие комплекта на выключатель выведено	АПТС
25			УРОВ выведено	АПТС
26			Режим оперативного управления "Местное"	АПТС
27	Шкаф защиты и автоматики вводного выключателя 6-35 кВ ШЭ-МТ-011-252	2	Отказ БМРЗ	АПТС
28			Срабатывание защит	АПТС
29			Неисправность выключателя	АПТС
30			Работа УРОВ	АПТС
31			Действие комплекта на выключатель выведено	АПТС
32			УРОВ выведено	АПТС
33			Режим оперативного управления "Местное"	АПТС
34	Шкаф защиты и автоматики трансформатора 35 кВ ШЭ-МТ-021-252	4	Отказ БМРЗ	АПТС
35			Срабатывание защит	АПТС
36			Действие комплекта на выключатель ВН1 выведено	АПТС
37			Действие комплекта на выключатель ВН2б выведено	АПТС
38			Действие комплекта на выключатель НН выведено	АПТС
39	Шкаф регулирования напряжения трансформатора ШЭ -МТ-025-252	2	Отказ БМРЗ	ТС
40			Регулирование блокировано	ТС
41			Отказ РПН	ТС
42			Ввод режима оперативного управления "Местное"	ТС

№ п/п	Наименование присоединения/шкафа/ комплекта	Кол-во присоединений/ комплектов в шкафу	Наименование сигнала	Тип сигнала
43	Шкаф защиты ошиновки ШЭ -МТ-042-252	2	Неисправность ДЗШ	АПТС
44			Срабатывание ДЗШ	АПТС
45			Отказ БМРЗ	АПТС
46			Контроль переключателей выходных цепей ДЗШ присоединения	АПТС
47			Контроль переключателей выходных цепей ДЗШ QCH	АПТС
48	Шкаф трансформатора напряжения 35 кВ ШЭ-МТ-141-202	2	Неисправность предохранителей ТН	АПТС
49			Земля в сети с.ш. 35 кВ	АПТС
50			Автоматы ТН отключены	АПТС
51			А01. Отказ БМРЗ	АПТС
52			Положение переключателя цепей напряжения "Рабочий"	АПТС
53			Положение переключателя цепей напряжения "Резервный"	АПТС
54			Положение переключателя цепей напряжения счетчиков "Рабочий"	АПТС
55			Положение переключателя цепей напряжения счетчиков "Резервный"	АПТС
56	Шкаф оперативной блокировки разъединителей ШЭ-МТ-134-202	1	Неисправность	АПТС
57			Отказ ОБР	АПТС
58			Обход блокировки введен	АПТС
59			Обход блокировки W2H введен	АПТС
60			Обход блокировки Т1 введен	АПТС
61			Обход блокировки Т2 введен	АПТС
62			Обход блокировки QCH введен	АПТС
63			Обход блокировки РРП введен	АПТС
64			Обход блокировки 6(10) кВ Т1 введен	АПТС
65			Обход блокировки 6(10) кВ Т2 введен	АПТС
66	Шкаф автоматики частотной разгрузки ШЭ-МТ-161-252	2	Отказ БМРЗ	АПТС
67			Срабатывание	АПТС
68			1 очередь АЧР выведена	АПТС
69			2 очередь АЧР выведена	АПТС
70			3 очередь АЧР выведена	АПТС
71			1 очередь АРСН выведена	АПТС
72			2 очередь АРСН выведена	АПТС
73			3 очередь АРСН выведена	АПТС
74			Действие 1 очереди АЧР/АРСН выведено	АПТС
75			Действие 2 очереди АЧР/АРСН выведено	АПТС
76			Действие 3 очереди АЧР/АРСН выведено	АПТС
77	Шкаф защиты и автоматики секционного выключателя 6-35 кВ ШЭ-МТ-013-252	1	Выключатель QCH "Включить"	ТУ
78			Выключатель QCH "Отключить"	ТУ
79	Шкаф защиты и автоматики вводного выключателя 6-35 кВ ШЭ-МТ-011-252	2	Выключатель "Включить"	ТУ
80			Выключатель "Отключить"	ТУ
81	ОРУ 35 кВ, QW1H/ ОРУ 35 кВ, QW2H/ ОРУ 35 кВ, QCH	3	Разъединитель ШР QCH "Включить"	ТУ
82			Разъединитель ШР QCH "Отключить"	ТУ
83			Заземляющий нож ЗНШ ШР QCH "Включить"	ТУ
84			Заземляющий нож ЗНШ ШР QCH "Отключить"	ТУ
85			Заземляющий нож ЗНВ ШР QCH "Включить"	ТУ
86			Заземляющий нож ЗНВ ШР QCH "Отключить"	ТУ
87			Разъединитель ШР QCH "Включить"	ТУ
88			Разъединитель ШР QCH "Отключить"	ТУ
89			Заземляющий нож ЗНШ ШР QCH "Включить"	ТУ
90			Заземляющий нож ЗНШ ШР QCH "Отключить"	ТУ
91			Заземляющий нож ЗНВ ШР QCH "Включить"	ТУ
92			Заземляющий нож ЗНВ ШР QCH "Отключить"	ТУ
93	ОРУ 35 кВ, Т1/ ОРУ 35 кВ, Т2	2	Разъединитель ТР Т "Включить"	ТУ
94			Разъединитель ТР Т "Отключить"	ТУ
95			Заземляющий нож ЗНТ ТР Т "Включить"	ТУ
96			Заземляющий нож ЗНТ ТР Т "Отключить"	ТУ

Дискретные сигналы от смежных подсистем приведены в таблице Б.9.

Таблица Б.6 – Схема 35-5АН (с ремонтной перемычкой). Перечень дискретных сигналов модулей ввода/вывода ШСА-МТ-2003

№п/п	Наименование присоединения/шкафа/ комплекта	Кол-во присоединений/ комплектов в шкафу	Наименование сигнала	Тип сигнала
1	ОРУ 35 кВ, QT1H/ ОРУ 35 кВ, QT2H	2	Положение выключателя "Включено"	ТС
2			Положение выключателя "Отключено"	ТС
3			Положение разъединителя ШР Т "Включено"	ТС
4			Положение разъединителя ШР Т "Отключено"	ТС
5			Положение ЗНВ ШР Т "Включено"	ТС
6			Положение ЗНВ ШР Т "Отключено"	ТС
7			Положение разъединителя ЛР "Включено"	ТС
8			Положение разъединителя ЛР "Отключено"	ТС
9			Положение ЗНЛ ЛР "Включено"	ТС
10			Положение ЗНЛ ЛР "Отключено"	ТС
11			Положение ЗНШ ЛР "Включено"	ТС
12			Положение ЗНШ ЛР "Отключено"	ТС
13	ОРУ 35 кВ, QCH	1	Положение выключателя QCH "Включено"	ТС
14			Положение выключателя QCH "Отключено"	ТС
15			Положение разъединителя ШР1 QCH "Включено"	ТС
16			Положение разъединителя ШР1 QCH "Отключено"	ТС
17			Положение ЗНШ ШР1 QCH "Включено"	ТС
18			Положение ЗНШ ШР1 QCH "Отключено"	ТС
19			Положение ЗНВ ШР1 QCH "Включено"	ТС
20			Положение ЗНВ ШР1 QCH "Отключено"	ТС
21			Положение разъединителя ШР2 QCH "Включено"	ТС
22			Положение разъединителя ШР2 QCH "Отключено"	ТС
23			Положение ЗНШ ШР2 QCH "Включено"	ТС
24			Положение ЗНШ ШР2 QCH "Отключено"	ТС
25			Положение ЗНВ ШР2 QCH "Включено"	ТС
26			Положение ЗНВ ШР2 QCH "Отключено"	ТС
27	РРП1/ РРП2	2	Положение разъединителя РРП KQS "Включено"	ТС
28			Положение разъединителя РРП KQS "Отключено"	ТС
29			Положение ЗНЛ РРП KQS "Включено"	ТС
30			Положение ЗНЛ РРП KQS "Отключено"	ТС
31			Положение ЗНРП РРП KQS "Включено"	ТС
32			Положение ЗНРП РРП KQS "Отключено"	ТС
33	Шкаф защиты и автоматики вводного выключателя 6-35 кВ ШЭ-МТ-011-252	2	Срабатывание защит	АПТС
34			Отказ БМРЗ	АПТС
35			Неисправность ДЗЛ	АПТС
36			Действие комплекта на выключатель выведено	АПТС
37			УРОВ выведено	АПТС
38			Режим оперативного управления "Местное"	АПТС
39	Шкаф защиты и автоматики секционного выключателя 6-35 кВ ШЭ-МТ-013-252	1	Отказ БМРЗ	АПТС
40			Срабатывание защит	АПТС
41			Неисправность выключателя	АПТС
42			Работа УРОВ	АПТС
43			АВР выведено	АПТС
44			Действие комплекта на выключатель выведено	АПТС
45			УРОВ выведено	АПТС
46			Режим оперативного управления "Местное"	АПТС
47	Шкаф защиты и автоматики линии ШЭ-МТ-015-252	2	Отказ БМРЗ	АПТС
48			Срабатывание защит	АПТС
49			Неисправность выключателя	АПТС
50			Работа УРОВ	АПТС
51			Действие комплекта на выключатель выведено	АПТС
52			УРОВ выведено	АПТС
53			АЧР выведено	АПТС
54			ЧАПВ выведено	АПТС
55			Режим оперативного управления "Местное"	АПТС
56	Шкаф защиты и автоматики трансформатора 35 кВ ШЭ-МТ-021-252	2	Отказ БМРЗ	АПТС
57			Срабатывание защит	АПТС
58			Действие комплекта на выключатель ВН выведено	АПТС
59			Действие комплекта на выключатель НН выведено	АПТС

№п/п	Наименование присоединения/шкафа/ комплекта	Кол-во присоединений/ комплектов в шкафу	Наименование сигнала	Тип сигнала
60		2	Отказ БМРЗ	АПТС
61			Срабатывание защит	АПТС
62			Неисправность выключателя	АПТС
63			Работа УРОВ	АПТС
64			Действие комплекта на выключатель ВН выведено	АПТС
65			Действие комплекта на выключатель НН выведено	АПТС
66			УРОВ выведено	АПТС
67			Режим оперативного управления "Местное"	АПТС
68	Шкаф регулирования напряжения трансформатора ШЭ -МТ-025-252	2	Отказ БМРЗ	ТС
69			Регулирование блокировано	ТС
70			Отказ РПН	ТС
71			Ввод режима оперативного управления "Местное"	ТС
72	Шкаф защиты ошиновки ШЭ -МТ-042-252	2	Неисправность ДЗШ	АПТС
73			Срабатывание ДЗШ	АПТС
74			Отказ БМРЗ	АПТС
75			Контроль переключателей выходных цепей ДЗШ присоединения 1	АПТС
76			Контроль переключателей выходных цепей ДЗШ присоединения 2	АПТС
77			Контроль переключателей выходных цепей ДЗШ присоединения 3	АПТС
78			Контроль переключателей выходных цепей ДЗШ QCH	АПТС
79	Шкаф трансформатора напряжения 35 кВ ШЭ-МТ-141-202	2	Неисправность предохранителей ТН	АПТС
80			Земля в сети с.ш. 35 кВ	АПТС
81			Автоматы ТН отключены	АПТС
82			АО1. Отказ БМРЗ	АПТС
83			Положение переключателя цепей напряжения "Рабочий"	АПТС
84			Положение переключателя цепей напряжения "Резервный"	АПТС
85			Положение переключателя цепей напряжения счетчиков "Рабочий"	АПТС
86			Положение переключателя цепей напряжения счетчиков "Резервный"	АПТС
87	Шкаф оперативной блокировки разъединителей ШЭ-МТ-134-202	1	Неисправность	АПТС
88			Отказ ОБР	АПТС
89			Обход блокировки введен	АПТС
90			Обход блокировки W2H введен	АПТС
91			Обход блокировки введен	АПТС
92			Обход блокировки W4H введен	АПТС
93			Обход блокировки T1 введен	АПТС
94			Обход блокировки T2 введен	АПТС
95			Обход блокировки QCH введен	АПТС
96			Обход блокировки введен	АПТС
97			Обход блокировки TV2H введен	АПТС
98			Обход блокировки 6(10) кВ T1 введен	АПТС
99			Обход блокировки 6(10) кВ T2 введен	АПТС
100	Шкаф автоматики частотной разгрузки ШЭ-МТ-161-252	2	Отказ БМРЗ	АПТС
101			Срабатывание	АПТС
102			1 очередь АЧР выведена	АПТС
103			2 очередь АЧР выведена	АПТС
104			3 очередь АЧР выведена	АПТС
105			1 очередь АРСН выведена	АПТС
106			2 очередь АРСН выведена	АПТС
107			3 очередь АРСН выведена	АПТС
108			Действие 1 очереди АЧР/АРСН выведено	АПТС
109			Действие 2 очереди АЧР/АРСН выведено	АПТС
110			Действие 3 очереди АЧР/АРСН выведено	АПТС
111	Шкаф защиты и автоматики вводного выключателя 6-35 кВ ШЭ-МТ-011-252	2	Выключатель "Включить"	ТУ
112			Выключатель "Отключить"	ТУ
113	ОРУ 35 кВ, QW1H/ ОРУ 35 кВ, QW12/	2	Разъединитель ЛР "Включить"	ТУ
114			Разъединитель ЛР "Отключить"	ТУ
115			Заземляющий нож ЗНЛ ЛР "Включить"	ТУ

№п/п	Наименование присоединения/шкафа/ комплекта	Кол-во присоединений/ комплектов в шкафу	Наименование сигнала	Тип сигнала
116		2	Заземляющий нож ЗН/1 /Р "Отключить"	ТУ
117			Заземляющий нож ЗНШ /Р "Включить"	ТУ
118			Заземляющий нож ЗНШ /Р "Отключить"	ТУ
119			Разъединитель ШР Т1 "Включить"	ТУ
120			Разъединитель ШР Т1 "Отключить"	ТУ
121			Заземляющий нож ЗНВ ШР Т1 "Включить"	ТУ
122			Заземляющий нож ЗНВ ШР Т1 "Отключить"	ТУ
123	Шкаф защиты и автоматики секционного выключателя 6-35 кВ ШЭ-МТ-013-252	1	Выключатель QCH "Включить"	ТУ
124			Выключатель QCH "Отключить"	ТУ
125	ОРУ 35 кВ, QCH	1	Разъединитель ШР1 QCH "Включить"	ТУ
126			Разъединитель ШР1 QCH "Отключить"	ТУ
127			Заземляющий нож ЗНШ ШР1 QCH "Включить"	ТУ
128			Заземляющий нож ЗНШ ШР1 QCH "Отключить"	ТУ
129			Заземляющий нож ЗНВ ШР1 QCH "Включить"	ТУ
130			Заземляющий нож ЗНВ ШР1 QCH "Отключить"	ТУ
131			Разъединитель ШР2 QCH "Включить"	ТУ
132			Разъединитель ШР2 QCH "Отключить"	ТУ
133			Заземляющий нож ЗНШ ШР2 QCH "Включить"	ТУ
134			Заземляющий нож ЗНШ ШР2 QCH "Отключить"	ТУ
135			Заземляющий нож ЗНВ ШР2 QCH "Включить"	ТУ
136			Заземляющий нож ЗНВ ШР2 QCH "Отключить"	ТУ
137	РРП1/ РРП2	2	Разъединитель РРП KQS "Включить"	ТУ
138			Разъединитель РРП KQS "Отключить"	ТУ
139			Заземляющий нож ЗН/1 РРП KQS "Включить"	ТУ
140			Заземляющий нож ЗН/1 РРП KQS "Отключить"	ТУ
141			Заземляющий нож ЗНРП РРП KQS "Включить"	ТУ
142			Заземляющий нож ЗНРП РРП KQS "Отключить"	ТУ

Дискретные сигналы от смежных подсистем приведены в таблице Б.9.

Таблица Б.7 – Схема 35-5АН (без ремонтной перемычкой). Перечень дискретных сигналов модулей ввода/вывода ШСА-МТ-2003

№п/п	Наименование присоединения/шкафа/ комплекта	Кол-во присоединений/ комплектов в шкафу	Наименование сигнала	Тип сигнала
1	ОРУ 35 кВ, QT1H/ ОРУ 35 кВ, QT2H	2	Положение выключателя "Включено"	ТС
2			Положение выключателя "Отключено"	ТС
3			Положение разъединителя ШР Т "Включено"	ТС
4			Положение разъединителя ШР Т "Отключено"	ТС
5			Положение ЗНВ ШР Т "Включено"	ТС
6			Положение ЗНВ ШР Т "Отключено"	ТС
7			Положение разъединителя /Р "Включено"	ТС
8			Положение разъединителя /Р "Отключено"	ТС
9			Положение ЗН/1 /Р "Включено"	ТС
10			Положение ЗН/1 /Р "Отключено"	ТС
11			Положение ЗНШ /Р "Включено"	ТС
12			Положение ЗНШ /Р "Отключено"	ТС
13	ОРУ 35 кВ, QCH	1	Положение выключателя QCH "Включено"	ТС
14			Положение выключателя QCH "Отключено"	ТС
15			Положение разъединителя ШР1 QCH "Включено"	ТС
16			Положение разъединителя ШР1 QCH "Отключено"	ТС
17			Положение ЗНШ ШР1 QCH "Включено"	ТС
18			Положение ЗНШ ШР1 QCH "Отключено"	ТС
19			Положение ЗНВ ШР1 QCH "Включено"	ТС
20			Положение ЗНВ ШР1 QCH "Отключено"	ТС
21			Положение разъединителя ШР2 QCH "Включено"	ТС
22			Положение разъединителя ШР2 QCH "Отключено"	ТС
23			Положение ЗНШ ШР2 QCH "Включено"	ТС
24			Положение ЗНШ ШР2 QCH "Отключено"	ТС

№п/п	Наименование присоединения/шкафа/комплекта	Кол-во присоединений/комплектов в шкафу	Наименование сигнала	Тип сигнала
25		1	Положение ЗНВ ШР2 QCH "Включено"	ТС
26			Положение ЗНВ ШР2 QCH "Отключено"	ТС
27	Шкаф защиты и автоматики секционного выключателя 6-35 кВ ШЭ-МТ-013-252	1	Отказ БМРЗ	АПТС
28			Срабатывание защит	АПТС
29			Неисправность выключателя	АПТС
30			Работа УРОВ	АПТС
31			АВР выведено	АПТС
32			Действие комплекта на выключатель выведено	АПТС
33			УРОВ выведено	АПТС
34			Режим оперативного управления "Местное"	АПТС
35	Шкаф защиты и автоматики линии ШЭ-МТ-015-252	2	Отказ БМРЗ	АПТС
36			Срабатывание защит	АПТС
37			Неисправность выключателя	АПТС
38			Работа УРОВ	АПТС
39			Действие комплекта на выключатель выведено	АПТС
40			УРОВ выведено	АПТС
41			АЧР выведено	АПТС
42			ЧАПВ выведено	АПТС
43			Режим оперативного управления "Местное"	АПТС
44	Шкаф защиты и автоматики трансформатора 35 кВ ШЭ-МТ-021-252	2	Отказ БМРЗ	АПТС
45			Срабатывание защит	АПТС
46			Действие комплекта на выключатель ВН выведено	АПТС
47			Действие комплекта на выключатель НН выведено	АПТС
48			Отказ БМРЗ	АПТС
49			Срабатывание защит	АПТС
50			Неисправность выключателя	АПТС
51			Работа УРОВ	АПТС
52			Действие комплекта на выключатель ВН выведено	АПТС
53			Действие комплекта на выключатель НН выведено	АПТС
54			УРОВ выведено	АПТС
55			Режим оперативного управления "Местное"	АПТС
56	Шкаф регулирования напряжения трансформатора ШЭ -МТ-025-252	2	Отказ БМРЗ	ТС
57			Регулирование блокировано	ТС
58			Отказ РПН	ТС
59			Ввод режима оперативного управления "Местное"	ТС
60	Шкаф защиты ошиновки ШЭ -МТ-042-252	2	Неисправность ДЗШ	АПТС
61			Срабатывание ДЗШ	АПТС
62			Отказ БМРЗ	АПТС
63			Контроль переключателей выходных цепей ДЗШ присоединения 1	АПТС
64			Контроль переключателей выходных цепей ДЗШ присоединения 2	АПТС
65			Контроль переключателей выходных цепей ДЗШ присоединения 3	АПТС
66			Контроль переключателей выходных цепей ДЗШ QCH	АПТС
67	Шкаф трансформатора напряжения 35 кВ ШЭ-МТ-141-202	2	Неисправность предохранителей ТН	АПТС
68			Земля в сети с.ш. 35 кВ	АПТС
69			Автоматы ТН отключены	АПТС
70			АО1. Отказ БМРЗ	АПТС
71			Положение переключателя цепей напряжения "Рабочий"	АПТС
72			Положение переключателя цепей напряжения "Резервный"	АПТС
73			Положение переключателя цепей напряжения счетчиков "Рабочий"	АПТС
74			Положение переключателя цепей напряжения счетчиков "Резервный"	АПТС
75	Шкаф оперативной блокировки разъединителей ШЭ-МТ-134-202	1	Неисправность	АПТС
76			Отказ ОБР	АПТС
77			Обход блокировки введен	АПТС
78			Обход блокировки W2H введен	АПТС
79			Обход блокировки введен	АПТС
80			Обход блокировки W4H введен	АПТС
81			Обход блокировки T1 введен	АПТС
82			Обход блокировки T2 введен	АПТС

№п/п	Наименование присоединения/шкафа/комплекта	Кол-во присоединений/комплектов в шкафу	Наименование сигнала	Тип сигнала
83		1	Обход блокировки QCH введен	АПТС
84			Обход блокировки введен	АПТС
85			Обход блокировки TV2H введен	АПТС
86			Обход блокировки 6(10) кВ T1 введен	АПТС
87			Обход блокировки 6(10) кВ T2 введен	АПТС
88	Шкаф автоматики частотной разгрузки ШЭ-МТ-161-252	2	Отказ БМРЗ	АПТС
89			Срабатывание	АПТС
90			1 очередь АЧР выведена	АПТС
91			2 очередь АЧР выведена	АПТС
92			3 очередь АЧР выведена	АПТС
93			1 очередь АРСН выведена	АПТС
94			2 очередь АРСН выведена	АПТС
95			3 очередь АРСН выведена	АПТС
96			Действие 1 очереди АЧР/АРСН выведено	АПТС
97			Действие 2 очереди АЧР/АРСН выведено	АПТС
98			Действие 3 очереди АЧР/АРСН выведено	АПТС
99	Шкаф защиты и автоматики вводного выключателя 6-35 кВ ШЭ-МТ-011-252	2	Выключатель "Включить"	ТУ
100			Выключатель "Отключить"	ТУ
101	ОРУ 35 кВ, QW1H/ ОРУ 35 кВ, QW12/	2	Разъединитель ЛР "Включить"	ТУ
102			Разъединитель ЛР "Отключить"	ТУ
103			Заземляющий нож ЗНЛ ЛР "Включить"	ТУ
104			Заземляющий нож ЗНЛ ЛР "Отключить"	ТУ
105			Заземляющий нож ЗНШ ЛР "Включить"	ТУ
106			Заземляющий нож ЗНШ ЛР "Отключить"	ТУ
107			Разъединитель ШР T1 "Включить"	ТУ
108			Разъединитель ШР T1 "Отключить"	ТУ
109			Заземляющий нож ЗНВ ШР T1 "Включить"	ТУ
110			Заземляющий нож ЗНВ ШР T1 "Отключить"	ТУ
111	Шкаф защиты и автоматики секционного выключателя 6-35 кВ ШЭ-МТ-013-252	1	Выключатель QCH "Включить"	ТУ
112			Выключатель QCH "Отключить"	ТУ
113	ОРУ 35 кВ, QCH	1	Разъединитель ШР1 QCH "Включить"	ТУ
114			Разъединитель ШР1 QCH "Отключить"	ТУ
115			Заземляющий нож ЗНШ ШР1 QCH "Включить"	ТУ
116			Заземляющий нож ЗНШ ШР1 QCH "Отключить"	ТУ
117			Заземляющий нож ЗНВ ШР1 QCH "Включить"	ТУ
118			Заземляющий нож ЗНВ ШР1 QCH "Отключить"	ТУ
119			Разъединитель ШР2 QCH "Включить"	ТУ
120			Разъединитель ШР2 QCH "Отключить"	ТУ
121			Заземляющий нож ЗНШ ШР2 QCH "Включить"	ТУ
122			Заземляющий нож ЗНШ ШР2 QCH "Отключить"	ТУ
123			Заземляющий нож ЗНВ ШР2 QCH "Включить"	ТУ
124			Заземляющий нож ЗНВ ШР2 QCH "Отключить"	ТУ

Дискретные сигналы от смежных подсистем приведены в таблице Б.9.

Таблица Б.8 – Схема 35-9. Перечень дискретных сигналов модулей ввода/вывода ШСА-МТ-2003

№п/п	Наименование присоединения/шкафа/комплекта	Кол-во присоединений/комплектов в шкафу	Наименование сигнала	Тип сигнала
1	ОРУ 35 кВ, QW1H/ ОРУ 35 кВ, QW2H/ ОРУ 35 кВ, QW3H/ ОРУ 35 кВ, QW4H	4	Положение выключателя "Включено"	ТС
2			Положение выключателя "Отключено"	ТС
3			Положение разъединителя ШР "Включено"	ТС
4			Положение разъединителя ШР "Отключено"	ТС
5			Положение ЗНВ ШР "Включено"	ТС
6			Положение ЗНВ ШР "Отключено"	ТС
7			Положение разъединителя ЛР "Включено"	ТС

№п/п	Наименование присоединения/шкафа/комплекта	Кол-во присоединений/комплектов в шкафу	Наименование сигнала	Тип сигнала
8		4	Положение разъединителя ЛР "Отключено"	ТС
9			Положение ЗНЛ ЛР "Включено"	ТС
10			Положение ЗНЛ ЛР "Отключено"	ТС
11			Положение ЗНВ ЛР "Включено"	ТС
12			Положение ЗНВ ЛР "Отключено"	ТС
13	ОРУ 35 кВ, QCH	1	Положение выключателя QCH "Включено"	ТС
14			Положение выключателя QCH "Отключено"	ТС
15			Положение разъединителя ШР1 QCH "Включено"	ТС
16			Положение разъединителя ШР1 QCH "Отключено"	ТС
17			Положение ЗНШ ШР1 QCH "Включено"	ТС
18			Положение ЗНШ ШР1 QCH "Отключено"	ТС
19			Положение ЗНВ ШР1 QCH "Включено"	ТС
20			Положение ЗНВ ШР1 QCH "Отключено"	ТС
21			Положение разъединителя ШР2 QCH "Включено"	ТС
22			Положение разъединителя ШР2 QCH "Отключено"	ТС
23			Положение ЗНШ ШР2 QCH "Включено"	ТС
24			Положение ЗНШ ШР2 QCH "Отключено"	ТС
25			Положение ЗНВ ШР2 QCH "Включено"	ТС
26			Положение ЗНВ ШР2 QCH "Отключено"	ТС
27	ОРУ 35 кВ, QT1H/ ОРУ 35 кВ, QT2H	2	Положение выключателя "Включено"	ТС
28			Положение выключателя "Отключено"	ТС
29			Положение разъединителя ШР Т "Включено"	ТС
30			Положение разъединителя ШР Т "Отключено"	ТС
31			Положение ЗНВ ШР Т "Включено"	ТС
32			Положение ЗНВ ШР Т "Отключено"	ТС
33	Шкаф защиты и автоматики трансформатора 35 кВ ШЭ-МТ-021-252	2	Отказ БМРЗ	АПТС
34			Срабатывание защит	АПТС
35			Действие комплекта на выключатель ВН выведено	АПТС
36			Действие комплекта на выключатель НН выведено	АПТС
37			Отказ БМРЗ	АПТС
38			Срабатывание защит	АПТС
39			Неисправность выключателя	АПТС
40			Работа УРОВ	АПТС
41			Действие комплекта на выключатель ВН выведено	АПТС
42			Действие комплекта на выключатель НН выведено	АПТС
43			УРОВ выведено	АПТС
44			Режим оперативного управления "Местное"	АПТС
45	ОРУ 35 кВ, TV1H/ ОРУ 35 кВ, TV2H	2	Положение разъединителя РТН "Включено"	ТС
46			Положение разъединителя РТН "Отключено"	ТС
47			Положение ЗНШ РТН "Включено"	ТС
48			Положение ЗНШ РТН "Отключено"	ТС
49			Положение ЗНТ РТН "Включено"	ТС
50			Положение ЗНТ РТН "Отключено"	ТС
51	Шкаф регулирования напряжения трансформатора ШЭ -МТ-025-252	2	Отказ БМРЗ	ТС
52			Регулирование блокировано	ТС
53			Отказ РПН	ТС
54			Ввод режима оперативного управления "Местное"	ТС
55	Шкаф защиты и автоматики линии ШЭ-МТ-015-252	2	Отказ БМРЗ	АПТС
56			Срабатывание защит	АПТС
57			Неисправность выключателя	АПТС
58			Работа УРОВ	АПТС
59			Действие комплекта на выключатель выведено	АПТС
60			УРОВ выведено	АПТС
61			АЧР выведено	АПТС
62			ЧАПВ выведено	АПТС
63			Режим оперативного управления "Местное"	АПТС
64	Шкаф дифференциальной защиты линии 6-35 кВ ШЭ-МТ-016-252	2	Срабатывание защит	АПТС
65			Отказ БМРЗ	АПТС
66			Неисправность ДЗЛ	АПТС
67			Действие комплекта на выключатель выведено	АПТС
68			УРОВ выведено	АПТС
69			Режим оперативного управления "Местное"	АПТС

№п/п	Наименование присоединения/шкафа/комплекта	Кол-во присоединений/комплектов в шкафу	Наименование сигнала	Тип сигнала
70	Шкаф защиты и автоматики секционного выключателя 6-35 кВ ШЭ-МТ-013-252	1	Отказ БМРЗ	АПТС
71			Срабатывание защит	АПТС
72			Неисправность выключателя	АПТС
73			Работа УРОВ	АПТС
74			АВР выведено	АПТС
75			Действие комплекта на выключатель выведено	АПТС
76			УРОВ выведено	АПТС
77			Режим оперативного управления "Местное"	АПТС
78	Шкаф трансформатора напряжения 35 кВ ШЭ-МТ-141-202	2	Неисправность предохранителей ТН	АПТС
79			Земля в сети с.ш. 35 кВ	АПТС
80			Автоматы ТН отключены	АПТС
81			А01. Отказ БМРЗ	АПТС
82			Положение переключателя цепей напряжения "Рабочий"	АПТС
83			Положение переключателя цепей напряжения "Резервный"	АПТС
84			Положение переключателя цепей напряжения счетчиков "Рабочий"	АПТС
85			Положение переключателя цепей напряжения счетчиков "Резервный"	АПТС
86	Шкаф защиты ошиновки ШЭ -МТ-042-252	2	Неисправность ДЗШ	АПТС
87			Срабатывание ДЗШ	АПТС
88			Отказ БМРЗ	АПТС
89			Контроль переключателей выходных цепей ДЗШ присоединения 1	АПТС
90			Контроль переключателей выходных цепей ДЗШ присоединения 2	АПТС
91			Контроль переключателей выходных цепей ДЗШ присоединения 3	АПТС
92			Контроль переключателей выходных цепей ДЗШ QCH	АПТС
93	Шкаф оперативной блокировки разъединителей ШЭ-МТ-134-202	1	Неисправность	АПТС
94			Отказ ОБР	АПТС
95			Обход блокировки введен	АПТС
96			Обход блокировки W2H введен	АПТС
97			Обход блокировки введен	АПТС
98			Обход блокировки W4H введен	АПТС
99			Обход блокировки T1 введен	АПТС
100			Обход блокировки T2 введен	АПТС
101			Обход блокировки QCH введен	АПТС
102			Обход блокировки введен	АПТС
103			Обход блокировки TV2H введен	АПТС
104			Обход блокировки 6(10) кВ T1 введен	АПТС
105			Обход блокировки 6(10) кВ T2 введен	АПТС
106	Шкаф автоматики частотной разгрузки ШЭ-МТ-161-252	2	Отказ БМРЗ	АПТС
107			Срабатывание	АПТС
108			1 очередь АЧР выведена	АПТС
109			2 очередь АЧР выведена	АПТС
110			3 очередь АЧР выведена	АПТС
111			1 очередь АРСН выведена	АПТС
112			2 очередь АРСН выведена	АПТС
113			3 очередь АРСН выведена	АПТС
114			Действие 1 очереди АЧР/АРСН выведено	АПТС
115			Действие 2 очереди АЧР/АРСН выведено	АПТС
116			Действие 3 очереди АЧР/АРСН выведено	АПТС
117	Шкаф защиты и автоматики линии 6-35 кВ ШЭ-МТ-015-252	2	Выключатель "Включить"	ТУ
118			Выключатель "Отключить"	ТУ
119	Шкаф дифференциальной защиты и автоматики линии 6-35 кВ ШЭ-МТ-016-252	2	Выключатель "Включить"	ТУ
120			Выключатель "Отключить"	ТУ
121	ОРУ 35 кВ, QW1H/ ОРУ 35 кВ, QW12/ ОРУ 35 кВ, QW3H/ ОРУ 35 кВ, QW4H	4	Разъединитель ЛР "Включить"	ТУ
122			Разъединитель ЛР "Отключить"	ТУ
123			Заземляющий нож ЗНЛ ЛР "Включить"	ТУ
124			Заземляющий нож ЗНЛ ЛР "Отключить"	ТУ
125			Заземляющий нож ЗНВ ЛР "Включить"	ТУ

№п/п	Наименование присоединения/шкафа/комплекта	Кол-во присоединений/комплектов в шкафу	Наименование сигнала	Тип сигнала
126		4	Заземляющий нож ЗНВ ЛР "Отключить"	ТУ
127			Разъединитель ШР "Включить"	ТУ
128			Разъединитель ШР "Отключить"	ТУ
129			Заземляющий нож ЗНВ ШР "Включить"	ТУ
130			Заземляющий нож ЗНВ ШР "Отключить"	ТУ
131	Шкаф защиты и автоматики трансформатора 35 кВ ШЭ-МТ-021-252	2	Выключатель "Включить"	ТУ
132			Выключатель "Отключить"	ТУ
133			РПН Т "Прибавить"	ТУ
134			РПН Т "Убавить"	ТУ
135	ОРУ 35 кВ, ШР Т1 / ОРУ 35 кВ, ШР Т12	2	Разъединитель ШР Т "Включить"	ТУ
136			Разъединитель ШР Т "Отключить"	ТУ
137			Заземляющий нож ЗНВ ШР Т "Включить"	ТУ
138			Заземляющий нож ЗНВ ШР Т "Отключить"	ТУ
139	Шкаф защиты и автоматики секционного выключателя 6-35 кВ ШЭ-МТ-013-252	1	Выключатель QCH "Включить"	ТУ
140			Выключатель QCH "Отключить"	ТУ
141	ОРУ 35 кВ, QCH	1	Разъединитель ШР1 QCH "Включить"	ТУ
142			Разъединитель ШР1 QCH "Отключить"	ТУ
143			Заземляющий нож ЗНШ ШР1 QCH "Включить"	ТУ
144			Заземляющий нож ЗНШ ШР1 QCH "Отключить"	ТУ
145			Заземляющий нож ЗНВ ШР1 QCH "Включить"	ТУ
146			Заземляющий нож ЗНВ ШР1 QCH "Отключить"	ТУ
147			Разъединитель ШР2 QCH "Включить"	ТУ
148			Разъединитель ШР2 QCH "Отключить"	ТУ
149			Заземляющий нож ЗНШ ШР2 QCH "Включить"	ТУ
150			Заземляющий нож ЗНШ ШР2 QCH "Отключить"	ТУ
151			Заземляющий нож ЗНВ ШР2 QCH "Включить"	ТУ
152			Заземляющий нож ЗНВ ШР2 QCH "Отключить"	ТУ
153	ОРУ 35 кВ, QT1H/ ОРУ 35 кВ, QT2H	2	Разъединитель РТН "Включить"	ТУ
154			Разъединитель РТН "Отключить"	ТУ
155			Заземляющий нож ЗНШ РТН "Включить"	ТУ
156			Заземляющий нож ЗНШ РТН "Отключить"	ТУ
157			Заземляющий нож ЗНТ РТН "Включить"	ТУ
158			Заземляющий нож ЗНТ РТН "Отключить"	ТУ

Дискретные сигналы от смежных подсистем приведены в таблице Б.9.

Таблица Б.9 – Перечень дискретных сигналов модулей ввода/вывода ШСА-МТ от смежных подсистем

№п/п	Наименование присоединения/шкафа/комплекта	Наименование сигнала	Тип сигнала
1	Шкаф центральной сигнализации ШЭ-МТ-131-202	Отказ БМЦС	АПТС
2		Неисправность БМЦС	АПТС
3	Шкаф оперативного тока ШОТ-МТ №1	СОПТ. Авария	АПТС
4		СОПТ. Неисправность	АПТС
5		Срабатывание защитного аппарата	АПТС
6	Шкаф оперативного тока ШОТ-МТ №2	СОПТ. Авария	АПТС
7		СОПТ. Неисправность	АПТС
8		Срабатывание защитного аппарата	АПТС
9	Шкаф аккумуляторных батарей ШАБ-МТ	Срабатывание защиты от глубокого разряда	АПТС
10		Положение КА питания секции ±ES1 от АБ включено	АПТС
11		Положение КА питания секции ±ES1 от АБ отключено	АПТС
12		Положение КА питания секции ±ES2 от АБ включено	АПТС
13		Положение КА питания секции ±ES2 от АБ отключено	АПТС
14	Шкаф распределения оперативного тока ШРОТ-МТ	Напряжение на шинах ШРОТ-МТ выше допустимого значения	АПТС
15		Напряжение на шинах ШРОТ-МТ ниже допустимого значения	АПТС
16		Срабатывание защитного аппарата	АПТС
17	Охранно-пожарная сигнализация	Проникновение на территорию	АПТС
18		Пожар	АПТС

№п/п	Наименование присоединения/шкафа/комплекта	Наименование сигнала	Тип сигнала
19		Неисправность ОПС	АПТС
20	Система отопления и вентиляции	Неисправность	АПТС
21	Шкаф ШСА-МТ	Контроль осн. напряж. =220 В	АПТС
22		Контроль резервн. напряж. =220 В	АПТС
23		Контроль напряжения ~ 230 В собственных нужд	АПТС
24		Резерв	
25		Контроль основного напряжения =24 В	АПТС
26		Контроль резервного напряжения =24 В	АПТС
27		Вводной автомат "Отключен вручную"	АПТС
28		Вводной автомат питания =220 В "Отключен аварийно"	АПТС
29		Вводной автомат питания =220 В "Отключен аварийно"	АПТС
30		Вводной автомат питания ~ 230 В собственных нужд "Отключен аварийно"	АПТС
31		Резерв	АПТС
32		Автомат ввода БП24В "Отключен вручную"	АПТС
33		Автомат ввода БП24В "Отключен аварийно"	АПТС
34		Неисправность коммутатора	АПТС
35		Температура внутри шкафа достигла верхней уставки	АПТС
36		Открыта дверь шкафа	АПТС

Таблица Б.10 – Перечень аналоговых сигналов (0..20 мА) модулей ввода/вывода ШСА-МТ

№п/п	Наименование присоединения/шкафа/комплекта	Наименование сигнала	Тип сигнала
1	Климат-контроль	Температура воздуха наружного воздуха	ТИ
2		Температура воздуха в помещении ОПУ	ТИ
3		Температура воздуха в помещении КРУ 6(10) кВ	ТИ

Таблица Б.11 – Перечень сигналов КРУ-35 кВ от МИП, логометров, шкафа ОБР, ШОТ и ЩСН вводимых в систему по цифровому интерфейсу

№ п/п	Наименование присоединения/шкафа/ комплекта	Кол-во присоединений/ комплектов в шкафу	Наименование сигнала	Источник сигнала	Тип сигнала
1	МИП в шкафах РЗА	по кол-ву присоединений	Фазное напряжение Ua	МИП МТ-96D	ТИ
2			Фазное напряжение Ub		ТИ
3			Фазное напряжение Uc		ТИ
4			Фазный ток Ia		ТИ
5			Фазный ток Ib		ТИ
6			Фазный ток Ic		ТИ
7			Полная активная мощность P		ТИ
8			Полная реактивная мощность Q		ТИ
9	Логометр в шкафах РЗА	2	Положение РПН	Логометр УП 25-Г	ТИ
10	Шкаф оперативной блокировки разъединителей ШЭ-МТ-134-202	1	Неисправность питания EC1	Модуль АПТС ЭНМВ-1	ТС
11			Неисправность питания EC2		ТС
12			Аварийное снижение изоляции		ТС
13			Неисправность UV1		ТС
14			Неисправность UV2		ТС
15			Аварийное отключение АВ		ТС
16			Понижение/повышение U		ТС
17			Неисправность ПОБР		ТС
18	Шкаф оперативного тока ШОТ-МТ	2	Напряжение АВ цепи питания 1	ЗВУ	ТИ
19			Напряжение АС цепи питания 1		ТИ
20			Напряжение ВС цепи питания 1		ТИ
21			Напряжение АВ цепи питания 2		ТИ
22			Напряжение АС цепи питания 2		ТИ
23			Напряжение ВС цепи питания 2		ТИ

№ п/п	Наименование присоединения/шкафа/комплекта	Кол-во присоединений/комплектов в шкафу	Наименование сигнала	Источник сигнала	Тип сигнала
24			Напряжение батареи		ТИ
25			Температура батареи		ТИ
26			Напряжение секции ES1		ТИ
27			Напряжение секции ES2		ТИ
28			Выходной ток ЗВУ1		ТИ
29			Выходной ток ЗВУ2		ТИ
30			Потеря напряжения в цепи питания 1		АПТС
31			Обрыв фазы в цепи питания 1		АПТС
32			Потеря напряжения в цепи питания 1		АПТС
33			Обрыв фазы в цепи питания 1	ЗВУ	АПТС
34			Напряжение на секции ES1 выше уставки		АПТС
35			Напряжение на секции ES1 ниже уставки		АПТС
36		2	Напряжение на АБ выше уставки		АПТС
37			Напряжение на АБ ниже уставки		АПТС
38			Тип заряда АБ (Ускоренный/буферный)		АПТС
39			Напряжение на секции ES2 выше уставки		АПТС
40			Напряжение на секции ES2 ниже уставки		АПТС
41			Прервана связь с ЗВУ1		АПТС
42			Прервана связь с ЗВУ2		АПТС
43			Неисправность ЗВУ		АПТС
44			Напряжение между плюсовой шиной и землей		ТИ
45			Напряжение между минусовой шиной и землей		ТИ
46			Перекос по плюсам		ТИ
47			Сопротивление изоляции по плюсовой шине	Устройство контроля изоляции	ТИ
48			Сопротивление изоляции по минусовой шине		ТИ
49			Общее сопротивление изоляции		ТИ
50			Емкость СОПТ		ТИ
51			Признак снижения изоляции по Ran1		АПТС
52			Признак снижения изоляции по Ran2		АПТС
53			Признак перекоса напряжения		АПТС
54	ЩСН 0,4 кВ	1	Фазное напряжение Ua	Модуль ТМ/ контроллер ячейки	ТИ
55			Фазное напряжение Ub		ТИ
56			Фазное напряжение Uc		ТИ
57			Фазный ток Ia		ТИ
58			Фазный ток Ib		ТИ
59			Фазный ток Ic		ТИ
60			Полная активная мощность P		ТИ
61			Полная реактивная мощность Q		ТИ
62			Выключатель ввод №1 включен		ТС
63			Выключатель ввод №1 отключен		ТС
64			Секционный выключатель включен		ТС
65			Секционный выключатель отключен		ТС
66			Фазное напряжение Ua	Модуль ТМ/ контроллер ячейки	ТИ
67			Фазное напряжение Ub		ТИ
68			Фазное напряжение Uc		ТИ
69			Фазный ток Ia		ТИ
70			Фазный ток Ib		ТИ
71			Фазный ток Ic		ТИ
72			Полная активная мощность P		ТИ
73			Полная реактивная мощность Q		ТИ
74			Выключатель ввод №2включен		ТС
75			Выключатель ввод №2отключен		ТС

Приложение Г – Карты заказа шкафов

Г.1 Карта заказа шкафа ШСА-МТ-2001 (для схемы ТИ-003-2025.15)

ООО «НТЦ «Механотроника»
Россия, 198206, г. Санкт-Петербург,
ул. Пионерстроя, д. 23, лит. А

ИНН/КПП: 7808022632/780701001
ОГРН: 1027804596544
Info.mt@systeme.ru, www.mtrele.ru

Тел.: +7 (812) 654-35-82, Факс: +7 (812) 654-35-83
Тел./факс: +7 (812) 244-70-15
Центр поддержки клиентов: 8-800-250-63-60

Договор № _____
Счёт № _____
ТКП № _____

КАРТА ЗАКАЗА
на шкаф системы сбора и передачи информации
типа ШССПИ-МТ-122

Заказчик: _____
Объект установки: _____
Порядковый номер шкафа: _____
Количество шкафов: _____

Согласование Заказчика: _____
(наименование предприятия)

_____ _____ / _____ /
(должность) (подпись) (расшифровка)

Заполняется работником ООО «НТЦ «Механотроника»:

ШССПИ-МТ-122 (условное наименование) ДИВГ.424327.122- (обозначение)

_____ _____ / _____ /
(должность) (подпись) (расшифровка)

Механотроника

ООО «НТЦ «Механотроника»
Россия, 198206, г. Санкт-Петербург,
ул. Пионерстроя, д. 23, лит. А

ИНН/КПП: 7808022632/780701001
ОГРН: 1027804596544
Info.mt@systeme.ru, www.mtrele.ru

Тел.: +7 (812) 654-35-82, Факс: +7 (812) 654-35-83
Тел./факс: +7 (812) 244-70-15
Центр поддержки клиентов: 8-800-250-63-60

КАРТА ЗАКАЗА
на шкаф системы сбора и передачи информации
типа ШССПИ-МТ-122
(продолжение)

Заказчик: _____

Объект установки: _____

Порядковый номер шкафа: _____

Отметьте знаком ☒ то, что Вам требуется, или впишите соответствующие параметры

Питание шкафа		**Код**				
Ввод оперативного питания	основное	ВОП1	☒ =220В	☐ ~230В	☒ УЗИП_DC	☐ УЗИП_AC
	резервное	ВОП2	☒ =220В	☐ ~230В	☒ УЗИП_DC	☐ УЗИП_AC
Ввод питания собственных нужд шкафа		ВСН	☒ ~230В		☒ УЗИП_AC	
Местное освещение с розеткой в шкафу		СН	☒ да			
Источник вторичного питания	основной	ИП1	☒ =220/24В, 480Вт		☐ ~230/24В, 480Вт	
	резервный	ИП2	☒ =220/24В, 480Вт		☐ ~230/24В, 480Вт	
Блок резервирования питания		БРП	☒ =24В			
Источник бесперебойного питания		ИБП	☐ =24В			
Время автономной работы, ч		БАТ	☐ 0,5	☐ 1	☐ другое ____	
Сервер ССПИ		**Код**				
Рабочая станция с WebScadaMT	стоечный	S1[1)]	☒ с ОС Linux SE (Воронеж)		☐ с ОС Windows	
	панельный	S2	☐ с ОС Linux SE (Воронеж)		☐ с ОС Windows	
KVM-консоль один порт		KVM1	☐ да			
KVM-переключатель восемь портов		KVM2	☒ да			
Защита линии передачи данных SCADA		УЗЛ_S	☐ да			
Устройство сбора данных		**Код**				
Устройство сбора данных	основное	УСД1	☒ да			
	резервное	УСД2	☐ да			
Каскадное включение УСД		УСД1, 2	☐ да			
Режим резервирования УСД1 и УСД2		РЕЗ	☐ дублирование		☐ одиночное	
Устройство сбора и передачи данных учёта э/э		УСПД	☐ да		☐ модуль УСВ	
Синхронизация времени		**Код**				
Локальная от УССВ		УССВ1	☒ да	☒ SNTP(NTP)	☐ 1PPS (RS-485)	
Внешняя от системы верхнего уровня		-	☐ да	☐ SNTP(NTP)	☐ МЭК 60870-5-104	
АПТС диагностики шкафа		**Код**				
Контроллер АПТС		D1	☒ да			
Контроллер АПТС с диагностикой ИБП		D1_ИБП	☐ да			
Интерфейсы связи УСД		**Код**				
Ethernet 10/100BaseTX	на верхний уровень	Eup	☒ 1 шт		☐ 2 шт	
			☐ Modbus TCP	☒ МЭК 60870-5-104	☐ МЭК 61850-8-1	
	на нижестоящий уровень	Edown	☐ 1 шт		☐ 2 шт	
			☐ Modbus TCP	☐ МЭК 60870-5-104	☐ МЭК 61850-8-1	
	розетка	RJ-45/IDC	☐ 1 шт		☐ 2 шт	
RS-232, RS-485 (UART)	на верхний уровень (суммарно от 1 до 2)	RSup	☐ RS-232 ____ шт		☐ RS-485 ___ шт	
			☐ Modbus RTU		☐ МЭК 60870-5-101	

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

ООО «НТЦ «Механотроника»
Россия, 198206, г. Санкт-Петербург,
ул. Пионерстроя, д. 23, лит. А

ИНН/КПП: 7808022632/780701001
ОГРН: 1027804596544
Info.mt@systeme.ru, www.mtrele.ru

Тел.: +7 (812) 654-35-82, Факс: +7 (812) 654-35-83
Тел./факс: +7 (812) 244-70-15
Центр поддержки клиентов: 8-800-250-63-60

КАРТА ЗАКАЗА
на шкаф системы сбора и передачи информации
типа ШССПИ-МТ-122
(продолжение)

Заказчик: _____

Объект установки: _____

Порядковый номер шкафа: _____

Отметьте знаком ☒ то, что Вам требуется, или впишите соответствующие параметры

Внешние подключения шкафа		**Код**			
Входные сигналы от "сухих" контактов		TCd	☐ =220В _____ шт	☐ =24В _____ шт	
Входные сигналы (внешнее питание)		TCw	☒ =220В __86__ шт	☐ =24В _____ шт	☐ ~230В _____ шт
Выходные сигналы		ТУ	☒ ТУ __18__ шт	☐ Вкл. _____ шт	☐ Откл. _____ шт
	0(4)...20 мА	АИ_I	☒ __8__ шт (от 1 до 8)		
	Pt100; Pt1000		☐ 1 шт	☒ 2 шт	
	- 10...10 В	АИ_U	☐ _____ шт (от 1 до 8)		
	TCd =24 В		☐ _____ шт (от 1 до 8)		
Аналоговые 3-х фазные входы телеизмерений		ТИ_1А/100В	☐ 1А/100В _____ шт		
		ТИ_5А/100В	☐ 5А/100В _____ шт		
		ТИ_1А/400В	☐ 1А/400В _____ шт		
		ТИ_5А/400В	☐ 5А/400В _____ шт		
RS-485		-	☒ Modbus RTU __4__ шт		
			☒ МЭК 60870-5-101 __2__ шт	☐ МЭК 60870-5-103 _____ шт	
			☐ счетчики СЭТ-4ТМ.02 совместимые _____ шт		
			☐ счетчики Меркурий-23Х/20Х _____ шт		
			☐ другое _____ _____ шт		
Коммутаторы ЛВС верхнего уровня		**Код**			
Ethernet-коммутатор МЭК 61850-3	Uplink (UL), Downlink (DL)	SW1_1	☐ 2UL 10/100BaseTX, 6DL 10/100BaseTX		
		SW1_2	☐ 2UL 10/100BaseFX, 6DL 10/100BaseTX	☐ ММ	☐ SM
		SW1_3	☐ 2UL 100/1000BaseTX, 8DL 10/100BaseTX		
		SW1_4	☒ 2UL 100/1000BaseFX, 8DL 10/100BaseTX	☐ ММ	☒ SM
Оптический кросс ЛВС верхнего		**Код**			
8 оптических портов, один ввод кабеля		OK1_8MM	☐ 8MM/SC	☐ 8MM/LC	☐ 8MM/FC
		OK1_8SM	☐ 8SM/SC	☐ 8SM/LC	☐ 8SM/FC
16 оптических портов, два ввода кабеля		OK2_16MM	☐ 16MM/SC	☐ 16MM/LC	☐ 16MM/FC
		OK2_16SM	☐ 16SM/SC	☐ 16SM/LC	☐ 16SM/FC
24 оптических порта, два ввода кабеля		OK3_24MM	☐ 24MM/SC	☐ 24MM/LC	☐ 24MM/FC
		OK3_24SM	☐ 24SM/SC	☐ 24SM/LC	☐ 24SM/FC
Коммутаторы ЛВС сбора данных		**Код**			
До 14 Ethernet-портов 10/100Base-TX		SW2_1	☐ да		
До 16 Ethernet-портов 10/100Base-TX		SW2_2[2)]	☒ да		
До 18 Ethernet-портов 10/100Base-TX		SW2_3	☐ да		
До 20 Ethernet-портов 10/100Base-TX		SW2_4	☐ да		
До 40 Ethernet-портов 10/100Base-TX		SW2_5	☐ да		
До 60 Ethernet-портов 10/100Base-TX		SW2_6	☐ да		
Оптический кросс ЛВС сбора данных		**Код**			
8 оптических портов, один ввод кабеля		OK4_8MM	☐ 8MM/SC	☐ 8MM/LC	☐ 8MM/FC
		OK4_8SM	☐ 8SM/SC	☐ 8SM/LC	☐ 8SM/FC
16 оптических портов, два ввода кабеля		OK5_16MM	☐ 16MM/SC	☐ 16MM/LC	☐ 16MM/FC
		OK5_16SM	☐ 16SM/SC	☐ 16SM/LC	☐ 16SM/FC
24 оптических порта, два ввода кабеля		OK6_24MM	☐ 24MM/SC	☐ 24MM/LC	☐ 24MM/FC
		OK6_24SM	☐ 24SM/SC	☐ 24SM/LC	☐ 24SM/FC

ООО «НТЦ «Механотроника»
Россия, 198206, г. Санкт-Петербург,
ул. Пионерстроя, д. 23, лит. А

ИНН/КПП: 7808022632/780701001
ОГРН: 1027804596544
Info.mt@systeme.ru, www.mtrele.ru

Тел.: +7 (812) 654-35-82, Факс: +7 (812) 654-35-83
Тел./факс: +7 (812) 244-70-15
Центр поддержки клиентов: 8-800-250-63-60

КАРТА ЗАКАЗА
на шкаф системы сбора и передачи информации
типа ШССПИ-МТ-122
(продолжение)

Заказчик: _____

Объект установки: _____

Порядковый номер шкафа: _____

Отметьте знаком ☒ то, что Вам требуется, или впишите соответствующие параметры

Дополнительные опции	Код	
4G/3G/GSM-роутер	MRG1	☐ да
Сервер последовательных интерфейсов	SS1	☐ 4×RS-485/2×Ethernet 10/100Base-TX
Программное обеспечение	**Код**	
Антивирусное ПО	Antvrs_soft	☐ «Kaspersky»
Офисная программа	ARM_office	☐ «МойОфис» _____ шт

Заполняется работником ООО «НТЦ «Механотроника»																			
Номер структурной схемы ЛВС																			
1	☐	2	☐	3	☐	4	☐	5	☐	6	☐	7	☐	8	☐	9	☐	10	☐
11	☐	12	☐	13	☐	14	☐	15	☐	16	☐	17	☐	Иное ☒ (вписать в доп. треб.)					

Примечание: оптоволокно, используемое для соединения указанных в опциях типов многомодовых оптических разъемов, по умолчанию имеет следующие характеристики – 62,5/125 мм. Внешние Ethernet-подключения осуществляются через розетки IDC (патч-панель). Иное указать в разделе «Дополнительные требования».

ООО «НТЦ «Механотроника»
Россия, 198206, г. Санкт-Петербург,
ул. Пионерстроя, д. 23, лит. А

ИНН/КПП: 7808022632/780701001
ОГРН: 1027804596544
Info.mt@systeme.ru, www.mtrele.ru

Тел.: +7 (812) 654-35-82, Факс: +7 (812) 654-35-83
Тел./факс: +7 (812) 244-70-15
Центр поддержки клиентов: 8-800-250-63-60

КАРТА ЗАКАЗА
на шкаф системы сбора и передачи информации
типа ШССПИ-МТ-122
(окончание)

Заказчик: _____

Объект установки: _____

Порядковый номер шкафа: _____

Отметьте знаком ☒ то, что Вам требуется, или впишите соответствующие параметры

Исполнение конструктива шкафа			
Номинальный габаритный размеры шкафа (ВхШхГ)*	☒ 2000x800x600 мм	☐ _____ мм	
Способ установки	☒ напольный	☐ навесной	
Цоколь (для ☒ напольный)	☒ 200 мм	☐ 100 мм	
Козырек (необходимость нанесения диспетчерского наименования указать в дополнительных требованиях)	☐ 200 мм	☐ 100 мм	
Обслуживание шкафа (для ☒ напольный)	☒ двухстороннее, монтажная панель оцинкованная	☐ двухстороннее, монтажная панель окрашенная	☐ одностороннее
Передняя дверь (для ☒ напольный)	☒ сплошная	☐ обзорная	
Ввод кабелей	☒ снизу	☐ сверху	
Комплект усиления корпуса	☐ да		
*- Фактические габаритные и установочные размеры определяются согласно конструкторской документации на корпус шкафа для конкретного исполнения и указаны в паспорте на конкретное исполнение шкафа			
Внешняя упаковка шкафа			
Перевозка наземным и воздушным транспортом	☐ на поддоне (упаковка: картон, стрейч-пленка)	☒ ящик фанерный по ГОСТ 10198-91, тип VII-2	
Перевозка морским путем	☐ ящик щитовой по ГОСТ 10198-91, тип V-1		
Сопроводительная документация			
Бумажный оригинал документации и копия на USB Flash	☒ 1 шт	☐ включая сканирование документов на комплектующие ___ шт	
Дополнительная копия	☐ ___ шт. на USB Flash		
Дополнительные работы			
☐ Шеф-надзор за монтажом и ПНР	☐ Шеф-надзор за ПНР		
Дополнительные требования			
1) Дополнительно установить резервный сервер ССПИ S1. 2) Заменить в опции SW2_2: трансивер SFP1G-RJ45 на трансивер SFP1G-MLX. 3) Дополнительно установить 6 шт. розеток RJ-45/IDC. 4) Дополнительно установить патч-панель 1 шт. PL-24-CAT.5E-SH-DUAL IDC, 19", экранированная, кат.5е. 5) Интерфейсные связи выполнить согласно схеме структурной комплекса технических средств ТИ-003-2025.01 (шкаф ШСА-МТ-2001).			
Контактные данные лица, заполнившего карту заказа			
Наименование предприятия			
Фамилия Имя Отчество			
Контактный телефон			
E-mail			

Механотроника

ООО «НТЦ «Механотроника»
Россия, 198206, г. Санкт-Петербург,
ул. Пионерстроя, д. 23, лит. А

ИНН/КПП: 7808022632/780701001
ОГРН: 1027804596544
Info.mt@systeme.ru, www.mtrele.ru

Тел.: +7 (812) 654-35-82, Факс: +7 (812) 654-35-83
Тел./факс: +7 (812) 244-70-15
Центр поддержки клиентов: 8-800-250-63-60

Договор № _____
Счёт № _____
ТКП № _____

КАРТА ЗАКАЗА
на шкаф телемеханики
типа ШТМ-МТ-121

Заказчик: _____
Объект установки: _____
Порядковый номер шкафа: _____
Количество шкафов: _____

Согласование Заказчика: _____
(наименование предприятия)

_____ _____ / _____ /
(должность) (подпись) (расшифровка)

Заполняется работником ООО «НТЦ «Механотроника»:

ШТМ-МТ-121 (условное наименование) ДИВГ.424327.121- (обозначение)

_____ _____ / _____ /
(должность) (подпись) (расшифровка)

Механотроника

ООО «НТЦ «Механотроника»
Россия, 198206, г. Санкт-Петербург,
ул. Пионерстроя, д. 23, лит. А

ИНН/КПП: 7808022632/780701001
ОГРН: 1027804596544
Info.mt@systeme.ru, www.mtrele.ru

Тел.: +7 (812) 654-35-82, Факс: +7 (812) 654-35-83
Тел./факс: +7 (812) 244-70-15
Центр поддержки клиентов: 8-800-250-63-60

КАРТА ЗАКАЗА
на шкаф телемеханики
типа ШТМ-МТ-121
(продолжение)

Заказчик: _____

Объект установки: _____

Порядковый номер шкафа: _____

Отметьте знаком ☒ то, что Вам требуется, или впишите соответствующие параметры

Питание шкафа		**Код**				
Ввод оперативного питания	основное	ВОП1	☒ =220В	☐ ~230В	☒ УЗИП_DC	☐ УЗИП_AC
	резервное	ВОП2	☒ =220В	☐ ~230В	☒ УЗИП_DC	☐ УЗИП_AC
Ввод питания собственных нужд шкафа		ВСН	☒ ~230В		☒ УЗИП_AC	
Местное освещение с розеткой в шкафу		СН	☒ да			
Источник вторичного питания	основной	ИП1	☒ =220/24В	☐ ~230/24В	☐ 240Вт	☒ 480Вт
	резервный	ИП2	☒ =220/24В	☐ ~230/24В	☐ 240Вт	☒ 480Вт
Блок резервирования питания		БРП	☒ =24В			
Источник бесперебойного питания		ИБП	☐ =24В			
Время автономной работы, ч		БАТ	☐ 0,5		☐ 1	
Устройство сбора данных		**Код**				
Устройство сбора данных	основное	УСД1	☒ да			
	резервное	УСД2	☐ да			
Каскадное включение УСД		УСД1, 2	☐ да			
Режим резервирования УСД1 и УСД2		РЕЗ	☐ дублирование		☐ одиночное	
Панель оператора		ПО	☐ 10″		☒ 15″	
Устройство сбора и передачи данных учёта э/э		УСПД	☐ да		☐ модуль УСВ	
Синхронизация времени		**Код**				
Локальная от УССВ		УССВ1	☐ да	☐ SNTP(NTP)	☐ 1PPS (RS-485)	
Внешняя от системы верхнего уровня		-	☒ да	☒ SNTP(NTP)	☐ МЭК 60870-5-104	
АПТС диагностики шкафа		**Код**				
Контроллер АПТС		D1	☒ да			
Контроллер АПТС с диагностикой ИБП		D1_ИБП	☐ да			
Интерфейсы связи УСД		**Код**				
Ethernet 10/100BaseTX	на верхний уровень	Eup	☒ 1 шт		☐ 2 шт	
			☐ Modbus TCP	☒ МЭК 60870-5-104	☐ МЭК 61850-8-1	
	на нижестоящий уровень	Edown	☐ 1 шт		☐ 2 шт	
			☐ Modbus TCP	☐ МЭК 60870-5-104	☐ МЭК 61850-8-1	
	розетка	RJ-45/IDC	☒ 1 шт		☐ 2 шт	
RS-232, RS-485 (UART)	на верхний уровень (суммарно от 1 до 2)	RSup	☐ RS-232 ___ шт		☐ RS-485 ___ шт	
			☐ Modbus RTU		☐ МЭК 60870-5-101	

ООО «НТЦ «Механотроника»
Россия, 198206, г. Санкт-Петербург,
ул. Пионерстроя, д. 23, лит. А

ИНН/КПП: 7808022632/780701001
ОГРН: 1027804596544
Info.mt@systeme.ru, www.mtrele.ru

Тел.: +7 (812) 654-35-82, Факс: +7 (812) 654-35-83
Тел./факс: +7 (812) 244-70-15
Центр поддержки клиентов: 8-800-250-63-60

КАРТА ЗАКАЗА
на шкаф телемеханики
типа ШТМ-МТ-121
(продолжение)

Заказчик: _____

Объект установки: _____

Порядковый номер шкафа: _____

Отметьте знаком ☒ то, что Вам требуется, или впишите соответствующие параметры

Внешние подключения шкафа		**Код**			
Входные сигналы от "сухих" контактов		TCd	☐ =220В _____ шт	☐ =24В _____ шт	
Входные сигналы (внешнее питание)		TCw	☒ =220В 216 шт	☐ =24В _____ шт	☐ ~230В _____ шт
Выходные сигналы		ТУ	☒ ТУ 72 шт	☐ Вкл. _____ шт	☐ Откл. _____ шт
Аналоговые входы подключения датчиков	0(4)...20 мА	АИ_I	☒ 8 шт (от 1 до 8)		
	Pt100; Pt1000		☐ 1 шт	☐ 1 шт	
	- 10...10 В	АИ_U	☐ _____ шт (от 1 до 8)		
	TCd =24 В		☐ _____ шт (от 1 до 8)		
Аналоговые 3-х фазные входы телеизмерений		ТИ_1А/100В	☐ 1А/100В _____ шт		
		ТИ_5А/100В	☐ 5А/100В _____ шт		
		ТИ_1А/400В	☐ 1А/400В _____ шт		
		ТИ_5А/400В	☐ 5А/400В _____ шт		
RS-485		-	☒ Modbus RTU 4 шт		
			☒ МЭК 60870-5-101 1 шт	☐ МЭК 60870-5-103 _____ шт	
			☐ счетчики СЭТ-4ТМ.02 совместимые _____ шт		
			☐ счетчики Меркурий-23Х/20Х _____ шт		
			☐ другое _____ _____ шт		
Коммутаторы ЛВС верхнего уровня		**Код**			
Ethernet-коммутатор МЭК 61850-3	Uplink (UL), Downlink (DL)	SW1_1	☐ 2UL 10/100BaseTX, 6DL 10/100BaseTX		
		SW1_2	☐ 2UL 10/100BaseFX, 6DL 10/100BaseTX	☐ MM	☐ SM
		SW1_3	☐ 2UL 100/1000BaseTX, 8DL 10/100BaseTX		
		SW1_4	☐ 2UL 100/1000BaseFX, 8DL 10/100BaseTX	☐ MM	☐ SM
Оптический кросс ЛВС верхнего		**Код**			
8 оптических портов, один ввод кабеля		ОК1_8ММ	☐ 8MM/SC	☐ 8MM/LC	☐ 8MM/FC
		ОК1_8SM	☐ 8SM/SC	☐ 8SM/LC	☐ 8SM/FC
16 оптических портов, два ввода кабеля		ОК2_16ММ	☐ 16MM/SC	☐ 16MM/LC	☐ 16MM/FC
		ОК2_16SM	☐ 16SM/SC	☐ 16SM/LC	☐ 16SM/FC
24 оптических порта, два ввода кабеля		ОК3_24ММ	☐ 24MM/SC	☐ 24MM/LC	☐ 24MM/FC
		ОК3_24SM	☐ 24SM/SC	☐ 24SM/LC	☐ 24SM/FC
Коммутаторы ЛВС сбора данных		**Код**			
До 16 Ethernet-портов 10/100Base-TX		SW2_0	☐ да		
До 20 Ethernet-портов 10/100Base-TX		SW2_1	☐ да		
До 40 Ethernet-портов 10/100Base-TX		SW2_2	☐ да		
До 60 Ethernet-портов 10/100Base-TX		SW2_3	☐ да		
До 80 Ethernet-портов 10/100Base-TX		SW2_4	☐ да		
Оптический кросс ЛВС сбора данных		**Код**			
8 оптических портов, один ввод кабеля		ОК4_8ММ	☐ 8MM/SC	☐ 8MM/LC	☐ 8MM/FC
		ОК4_8SM	☐ 8SM/SC	☐ 8SM/LC	☐ 8SM/FC
16 оптических портов, два ввода кабеля		ОК5_16ММ	☐ 16MM/SC	☐ 16MM/LC	☐ 16MM/FC
		ОК5_16SM	☐ 16SM/SC	☐ 16SM/LC	☐ 16SM/FC
24 оптических порта, два ввода кабеля		ОК6_24ММ	☐ 24MM/SC	☐ 24MM/LC	☐ 24MM/FC
		ОК6_24SM	☐ 24SM/SC	☐ 24SM/LC	☐ 24SM/FC

ООО «НТЦ «Механотроника»
Россия, 198206, г. Санкт-Петербург,
ул. Пионерстроя, д. 23, лит. А

ИНН/КПП: 7808022632/780701001
ОГРН: 1027804596544
Info.mt@systeme.ru, www.mtrele.ru

Тел.: +7 (812) 654-35-82, Факс: +7 (812) 654-35-83
Тел./факс: +7 (812) 244-70-15
Центр поддержки клиентов: 8-800-250-63-60

КАРТА ЗАКАЗА
на шкаф телемеханики
типа ШТМ-МТ-121
(продолжение)

Заказчик: _____

Объект установки: _____

Порядковый номер шкафа: _____

Отметьте знаком ☒ то, что Вам требуется, или впишите соответствующие параметры

Дополнительные опции	Код	
4G/3G/GSM-роутер	MRG1	☐ да
Сервер последовательных интерфейсов	SS1	☐ 4×RS-485/2×Ethernet 10/100Base-TX

Заполняется работником ООО «НТЦ «Механотроника»																			
Номер структурной схемы ЛВС																			
1	☐	2	☐	3	☐	4	☐	5	☐	6	☐	7	☐	8	☐	9	☐	10	☐
11	☐	12	☐	13	☐	14	☐	15	☐	16	☐	17	☐	Иное ☒ (вписать в доп. треб.)					

Примечание: оптоволокно, используемое для соединения указанных в опциях типов многомодовых оптических разъемов, по умолчанию имеет следующие характеристики – 62,5/125 мм. Внешние Ethernet-подключения осуществляются через розетки IDC (патч-панель). Иное указывается в разделе «Дополнительные требования».

ООО «НТЦ «Механотроника»
Россия, 198206, г. Санкт-Петербург,
ул. Пионерстроя, д. 23, лит. А

ИНН/КПП: 7808022632/780701001
ОГРН: 1027804596544
Info.mt@systeme.ru, www.mtrele.ru

Тел.: +7 (812) 654-35-82, Факс: +7 (812) 654-35-83
Тел./факс: +7 (812) 244-70-15
Центр поддержки клиентов: 8-800-250-63-60

КАРТА ЗАКАЗА
на шкаф телемеханики
типа ШТМ-МТ-121
(окончание)

Заказчик: _____

Объект установки: _____

Порядковый номер шкафа: _____

Отметьте знаком ☒ то, что Вам требуется, или впишите соответствующие параметры

Исполнение конструктива шкафа			
Номинальный габаритный размеры шкафа (ВхШхГ)*	☒ 2000x800x600 мм	☐ _____ мм	
Способ установки	☒ напольный	☐ навесной	
Цоколь (для ☒ напольный)	☒ 200 мм	☐ 100 мм	
Козырек (необходимость нанесения диспетчерского наименования указать в дополнительных требованиях)	☐ 200 мм	☐ 100 мм	
Обслуживание шкафа (для ☒ напольный)	☒ двухстороннее, монтажная панель оцинкованная	☐ двухстороннее, монтажная панель окрашенная	☐ одностороннее
Передняя дверь (для ☒ напольный)	☒ сплошная	☐ обзорная	
Ввод кабелей	☒ снизу	☐ сверху	
Комплект усиления корпуса	☐ да		
*- Фактические габаритные и установочные размеры определяются согласно конструкторской документации на корпус шкафа для конкретного исполнения и указаны в паспорте на конкретное исполнение шкафа			
Внешняя упаковка шкафа			
Перевозка наземным и воздушным транспортом	☒ на поддоне (упаковка: картон, стрейч-пленка)	☐ ящик фанерный по ГОСТ 10198-91, тип VII-2	
Перевозка морским путем	☐ ящик щитовой по ГОСТ 10198-91, тип V-1		
Сопроводительная документация			
Бумажный оригинал документации и копия на USB Flash	☒ 1 шт	☐ включая сканирование документов на комплектующие ___ шт	
Дополнительная копия	☐ ___ шт. на USB Flash		
Дополнительные работы			
☐ Шеф-надзор за монтажом и ПНР	☐ Шеф-надзор за ПНР		
Дополнительные требования			
Интерфейсные связи выполнить согласно схеме структурной комплекса технических средств ТИ-003-2025.02 (шкаф ШСА-МТ-2003).			
Контактные данные лица, заполнившего карту заказа			
Наименование предприятия			
Фамилия Имя Отчество			
Контактный телефон			
E-mail			

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

Механотроника

ООО «НТЦ «Механотроника»
Россия, 198206, г. Санкт-Петербург,
ул. Пионерстроя, д. 23, лит. А

ИНН/КПП: 7808022632/780701001
ОГРН: 1027804596544
Info.mt@systeme.ru, www.mtrele.ru

Тел.: +7 (812) 654-35-82, Факс: +7 (812) 654-35-83
Тел./факс: +7 (812) 244-70-15
Центр поддержки клиентов: 8-800-250-63-60

Договор № _____
Счёт № _____
ТКП № _____

КАРТА ЗАКАЗА
на шкаф телемеханики
типа ШТМ-МТ-121

Заказчик: _____
Объект установки: _____
Порядковый номер шкафа: _____
Количество шкафов: _____

Согласование Заказчика: _____
(наименование предприятия)

_____ _____ / _____ /
(должность) (подпись) (расшифровка)

Заполняется работником ООО «НТЦ «Механотроника»:

ШТМ-МТ-121 (условное наименование) ДИВГ.424327.121- (обозначение)

_____ _____ / _____ /
(должность) (подпись) (расшифровка)

Механотроника

ООО «НТЦ «Механотроника»
Россия, 198206, г. Санкт-Петербург,
ул. Пионерстроя, д. 23, лит. А

ИНН/КПП: 7808022632/780701001
ОГРН: 1027804596544
Info.mt@systeme.ru, www.mtrele.ru

Тел.: +7 (812) 654-35-82, Факс: +7 (812) 654-35-83
Тел./факс: +7 (812) 244-70-15
Центр поддержки клиентов: 8-800-250-63-60

КАРТА ЗАКАЗА
на шкаф телемеханики
типа ШТМ-МТ-121
(продолжение)

Заказчик: _____

Объект установки: _____

Порядковый номер шкафа: _____

Отметьте знаком ☒ то, что Вам требуется, или впишите соответствующие параметры

Питание шкафа		**Код**				
Ввод оперативного питания	основное	ВОП1	☒ =220В	☐ ~230В	☒ УЗИП_DC	☐ УЗИП_AC
	резервное	ВОП2	☒ =220В	☐ ~230В	☒ УЗИП_DC	☐ УЗИП_AC
Ввод питания собственных нужд шкафа		ВСН	☒ ~230В		☒ УЗИП_AC	
Местное освещение с розеткой в шкафу		СН	☒ да			
Источник вторичного питания	основной	ИП1	☒ =220/24В	☐ ~230/24В	☐ 240Вт	☒ 480Вт
	резервный	ИП2	☒ =220/24В	☐ ~230/24В	☐ 240Вт	☒ 480Вт
Блок резервирования питания		БРП	☒ =24В			
Источник бесперебойного питания		ИБП	☐ =24В			
Время автономной работы, ч		БАТ	☐ 0,5		☐ 1	
Устройство сбора данных		**Код**				
Устройство сбора данных	основное	УСД1	☒ да			
	резервное	УСД2	☐ да			
Каскадное включение УСД		УСД1, 2	☐ да			
Режим резервирования УСД1 и УСД2		РЕЗ	☐ дублирование		☐ одиночное	
Панель оператора		ПО	☐ 10″		☒ 15″	
Устройство сбора и передачи данных учёта э/э		УСПД	☐ да		☐ модуль УСВ	
Синхронизация времени		**Код**				
Локальная от УССВ		УССВ1	☐ да	☐ SNTP(NTP)	☐ 1PPS (RS-485)	
Внешняя от системы верхнего уровня		-	☒ да	☒ SNTP(NTP)	☐ МЭК 60870-5-104	
АПТС диагностики шкафа		**Код**				
Контроллер АПТС		D1	☒ да			
Контроллер АПТС с диагностикой ИБП		D1_ИБП	☐ да			
Интерфейсы связи УСД		**Код**				
Ethernet 10/100BaseTX	на верхний уровень	Eup	☒ 1 шт		☐ 2 шт	
			☐ Modbus TCP	☒ МЭК 60870-5-104	☐ МЭК 61850-8-1	
	на нижестоящий уровень	Edown	☐ 1 шт		☐ 2 шт	
			☐ Modbus TCP	☐ МЭК 60870-5-104	☐ МЭК 61850-8-1	
	розетка	RJ-45/IDC	☒ 1 шт		☐ 2 шт	
RS-232, RS-485 (UART)	на верхний уровень (суммарно от 1 до 2)	RSup	☐ RS-232 ___ шт		☐ RS-485 ___ шт	
			☐ Modbus RTU		☐ МЭК 60870-5-101	

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

ООО «НТЦ «Механотроника»
Россия, 198206, г. Санкт-Петербург,
ул. Пионерстроя, д. 23, лит. А

ИНН/КПП: 7808022632/780701001
ОГРН: 1027804596544
Info.mt@systeme.ru, www.mtrele.ru

Тел.: +7 (812) 654-35-82, Факс: +7 (812) 654-35-83
Тел./факс: +7 (812) 244-70-15
Центр поддержки клиентов: 8-800-250-63-60

КАРТА ЗАКАЗА
на шкаф телемеханики
типа ШТМ-МТ-121
(продолжение)

Заказчик: _____

Объект установки: _____

Порядковый номер шкафа: _____

Отметьте знаком ☒ то, что Вам требуется, или впишите соответствующие параметры

Внешние подключения шкафа		**Код**			
Входные сигналы от "сухих" контактов		TCd	☐ =220В _____ шт	☐ =24В _____ шт	
Входные сигналы (внешнее питание)		TCw	☒ =220В 260 шт	☐ =24В _____ шт	☐ ~230В _____ шт
Выходные сигналы		ТУ	☒ ТУ 108 шт	☐ Вкл. _____ шт	☐ Откл. _____ шт
Аналоговые входы подключения датчиков	0(4)...20 мА	АИ_I	☒ 8 шт (от 1 до 8)		
	Pt100; Pt1000		☐ 1 шт	☐ 1 шт	
	- 10...10 В	АИ_U	☐ _____ шт (от 1 до 8)		
	TCd =24 В		☐ _____ шт (от 1 до 8)		
Аналоговые 3-х фазные входы телеизмерений		ТИ_1А/100В	☐ 1А/100В _____ шт		
		ТИ_5А/100В	☐ 5А/100В _____ шт		
		ТИ_1А/400В	☐ 1А/400В _____ шт		
		ТИ_5А/400В	☐ 5А/400В _____ шт		
RS-485		-	☒ Modbus RTU 4 шт		
			☒ МЭК 60870-5-101 1 шт	☐ МЭК 60870-5-103 _____ шт	
			☐ счетчики СЭТ-4ТМ.02 совместимые _____ шт		
			☐ счетчики Меркурий-23Х/20Х _____ шт		
			☐ другое _____ _____ шт		
Коммутаторы ЛВС верхнего уровня		**Код**			
Ethernet-коммутатор МЭК 61850-3	Uplink (UL), Downlink (DL)	SW1_1	☐ 2UL 10/100BaseTX, 6DL 10/100BaseTX		
		SW1_2	☐ 2UL 10/100BaseFX, 6DL 10/100BaseTX	☐ MM	☐ SM
		SW1_3	☐ 2UL 100/1000BaseTX, 8DL 10/100BaseTX		
		SW1_4	☐ 2UL 100/1000BaseFX, 8DL 10/100BaseTX	☐ MM	☐ SM
Оптический кросс ЛВС верхнего		**Код**			
8 оптических портов, один ввод кабеля		OK1_8MM	☐ 8MM/SC	☐ 8MM/LC	☐ 8MM/FC
		OK1_8SM	☐ 8SM/SC	☐ 8SM/LC	☐ 8SM/FC
16 оптических портов, два ввода кабеля		OK2_16MM	☐ 16MM/SC	☐ 16MM/LC	☐ 16MM/FC
		OK2_16SM	☐ 16SM/SC	☐ 16SM/LC	☐ 16SM/FC
24 оптических порта, два ввода кабеля		OK3_24MM	☐ 24MM/SC	☐ 24MM/LC	☐ 24MM/FC
		OK3_24SM	☐ 24SM/SC	☐ 24SM/LC	☐ 24SM/FC
Коммутаторы ЛВС сбора данных		**Код**			
До 16 Ethernet-портов 10/100Base-TX		SW2_0	☐ да		
До 20 Ethernet-портов 10/100Base-TX		SW2_1	☐ да		
До 40 Ethernet-портов 10/100Base-TX		SW2_2	☐ да		
До 60 Ethernet-портов 10/100Base-TX		SW2_3	☐ да		
До 80 Ethernet-портов 10/100Base-TX		SW2_4	☐ да		
Оптический кросс ЛВС сбора данных		**Код**			
8 оптических портов, один ввод кабеля		OK4_8MM	☐ 8MM/SC	☐ 8MM/LC	☐ 8MM/FC
		OK4_8SM	☐ 8SM/SC	☐ 8SM/LC	☐ 8SM/FC
16 оптических портов, два ввода кабеля		OK5_16MM	☐ 16MM/SC	☐ 16MM/LC	☐ 16MM/FC
		OK5_16SM	☐ 16SM/SC	☐ 16SM/LC	☐ 16SM/FC
24 оптических порта, два ввода кабеля		OK6_24MM	☐ 24MM/SC	☐ 24MM/LC	☐ 24MM/FC
		OK6_24SM	☐ 24SM/SC	☐ 24SM/LC	☐ 24SM/FC

ООО «НТЦ «Механотроника»
Россия, 198206, г. Санкт-Петербург,
ул. Пионерстроя, д. 23, лит. А

ИНН/КПП: 7808022632/780701001
ОГРН: 1027804596544
Info.mt@systeme.ru, www.mtrele.ru

Тел.: +7 (812) 654-35-82, Факс: +7 (812) 654-35-83
Тел./факс: +7 (812) 244-70-15
Центр поддержки клиентов: 8-800-250-63-60

КАРТА ЗАКАЗА
на шкаф телемеханики
типа ШТМ-МТ-121
(продолжение)

Заказчик: _____

Объект установки: _____

Порядковый номер шкафа: _____

Отметьте знаком ☒ то, что Вам требуется, или впишите соответствующие параметры

Дополнительные опции	Код	
4G/3G/GSM-роутер	MRG1	☐ да
Сервер последовательных интерфейсов	SS1	☐ 4×RS-485/2×Ethernet 10/100Base-TX

Заполняется работником ООО «НТЦ «Механотроника»																			
Номер структурной схемы ЛВС																			
1	☐	2	☐	3	☐	4	☐	5	☐	6	☐	7	☐	8	☐	9	☐	10	☐
11	☐	12	☐	13	☐	14	☐	15	☐	16	☐	17	☐	Иное ☒ (вписать в доп. треб.)					

Примечание: оптоволокно, используемое для соединения указанных в опциях типов многомодовых оптических разъемов, по умолчанию имеет следующие характеристики – 62,5/125 мм. Внешние Ethernet-подключения осуществляются через розетки IDC (патч-панель). Иное указывается в разделе «Дополнительные требования».

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

ООО «НТЦ «Механотроника»
Россия, 198206, г. Санкт-Петербург,
ул. Пионерстроя, д. 23, лит. А

ИНН/КПП: 7808022632/780701001
ОГРН: 1027804596544
Info.mt@systeme.ru, www.mtrele.ru

Тел.: +7 (812) 654-35-82, Факс: +7 (812) 654-35-83
Тел./факс: +7 (812) 244-70-15
Центр поддержки клиентов: 8-800-250-63-60

КАРТА ЗАКАЗА
на шкаф телемеханики
типа ШТМ-МТ-121
(окончание)

Заказчик: _____

Объект установки: _____

Порядковый номер шкафа: _____

Отметьте знаком ☒ то, что Вам требуется, или впишите соответствующие параметры

Исполнение конструктива шкафа			
Номинальный габаритный размеры шкафа (ВхШхГ)*	☒ 2000x800x600 мм	☐ _____ мм	
Способ установки	☒ напольный	☐ навесной	
Цоколь (для ☒ напольный)	☒ 200 мм	☐ 100 мм	
Козырек (необходимость нанесения диспетчерского наименования указать в дополнительных требованиях)	☐ 200 мм	☐ 100 мм	
Обслуживание шкафа (для ☒ напольный)	☒ двухстороннее, монтажная панель оцинкованная	☐ двухстороннее, монтажная панель окрашенная	☐ одностороннее
Передняя дверь (для ☒ напольный)	☒ сплошная	☐ обзорная	
Ввод кабелей	☒ снизу	☐ сверху	
Комплект усиления корпуса	☐ да		
*- Фактические габаритные и установочные размеры определяются согласно конструкторской документации на корпус шкафа для конкретного исполнения и указаны в паспорте на конкретное исполнение шкафа			
Внешняя упаковка шкафа			
Перевозка наземным и воздушным транспортом	☒ на поддоне (упаковка: картон, стрейч-пленка)	☐ ящик фанерный по ГОСТ 10198-91, тип VII-2	
Перевозка морским путем	☐ ящик щитовой по ГОСТ 10198-91, тип V-1		
Сопроводительная документация			
Бумажный оригинал документации и копия на USB Flash	☒ 1 шт	☐ включая сканирование документов на комплектующие ___ шт	
Дополнительная копия	☐ ___ шт. на USB Flash		
Дополнительные работы			
☐ Шеф-надзор за монтажом и ПНР	☐ Шеф-надзор за ПНР		
Дополнительные требования			
Интерфейсные связи выполнить согласно схеме структурной комплекса технических средств ТИ-003-2025.02 (шкаф ШСА-МТ-2003).			
Контактные данные лица, заполнившего карту заказа			
Наименование предприятия			
Фамилия Имя Отчество			
Контактный телефон			
E-mail			

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

Механотроника

ООО «НТЦ «Механотроника»
Россия, 198206, г. Санкт-Петербург,
ул. Пионерстроя, д. 23, лит. А

ИНН/КПП: 7808022632/780701001
ОГРН: 1027804596544
Info.mt@systeme.ru, www.mtrele.ru

Тел.: +7 (812) 654-35-82, Факс: +7 (812) 654-35-83
Тел./факс: +7 (812) 244-70-15
Центр поддержки клиентов: 8-800-250-63-60

Договор № _____
Счёт № _____
ТКП № _____

КАРТА ЗАКАЗА
на шкаф системы сбора и передачи информации
типа ШССПИ-МТ-122

Заказчик: _____
Объект установки: _____
Порядковый номер шкафа: _____
Количество шкафов: _____

Согласование Заказчика: _____
(наименование предприятия)

_____ _____ / _____ /
(должность) (подпись) (расшифровка)

Заполняется работником ООО «НТЦ «Механотроника»:

ШССПИ-МТ-122 (условное наименование) ДИВГ.424327.122- (обозначение)

_____ _____ / _____ /
(должность) (подпись) (расшифровка)

ГК «СИСТЭМ ЭЛЕКТРИК»

ООО «НТЦ «Механотроника»
Россия, 198206, г. Санкт-Петербург,
ул. Пионерстроя, д. 23, лит. А

ИНН/КПП: 7808022632/780701001
ОГРН: 1027804596544
Info.mt@systeme.ru, www.mtrele.ru

Тел.: +7 (812) 654-35-82, Факс: +7 (812) 654-35-83
Тел./факс: +7 (812) 244-70-15
Центр поддержки клиентов: 8-800-250-63-60

КАРТА ЗАКАЗА
на шкаф системы сбора и передачи информации
типа ШССПИ-МТ-122
(продолжение)

Заказчик: _____

Объект установки: _____

Порядковый номер шкафа: _____

Отметьте знаком ☒ то, что Вам требуется, или впишите соответствующие параметры

Питание шкафа		**Код**				
Ввод оперативного питания	основное	ВОП1	☒ =220В	☐ ~230В	☒ УЗИП_DC	☐ УЗИП_AC
	резервное	ВОП2	☒ =220В	☐ ~230В	☒ УЗИП_DC	☐ УЗИП_AC
Ввод питания собственных нужд шкафа		ВСН	☒ ~230В		☒ УЗИП_AC	
Местное освещение с розеткой в шкафу		СН	☒ да			
Источник вторичного питания	основной	ИП1	☒ =220/24В, 480Вт		☐ ~230/24В, 480Вт	
	резервный	ИП2	☒ =220/24В, 480Вт		☐ ~230/24В, 480Вт	
Блок резервирования питания		БРП	☒ =24В			
Источник бесперебойного питания		ИБП	☐ =24В			
Время автономной работы, ч		БАТ	☐ 0,5	☐ 1	☐ другое ____	
Сервер ССПИ		**Код**				
Рабочая станция с WebScadaMT	стоечный	S1[1)]	☒ с ОС Linux SE (Воронеж)		☐ с ОС Windows	
	панельный	S2	☐ с ОС Linux SE (Воронеж)		☐ с ОС Windows	
KVM-консоль один порт		KVM1	☐ да			
KVM-переключатель восемь портов		KVM2	☒ да			
Защита линии передачи данных SCADA		УЗЛ_S	☐ да			
Устройство сбора данных		**Код**				
Устройство сбора данных	основное	УСД1	☐ да			
	резервное	УСД2	☐ да			
Каскадное включение УСД		УСД1, 2	☐ да			
Режим резервирования УСД1 и УСД2		РЕЗ	☐ дублирование		☐ одиночное	
Устройство сбора и передачи данных учёта э/э		УСПД	☐ да		☐ модуль УСВ	
Синхронизация времени		**Код**				
Локальная от УССВ		УССВ1	☒ да	☒ SNTP(NTP)	☐ 1PPS (RS-485)	
Внешняя от системы верхнего уровня		-	☐ да	☐ SNTP(NTP)	☐ МЭК 60870-5-104	
АПТС диагностики шкафа		**Код**				
Контроллер АПТС		D1[2)]	☒ да			
Контроллер АПТС с диагностикой ИБП		D1_ИБП	☐ да			
Интерфейсы связи УСД		**Код**				
Ethernet 10/100BaseTX	на верхний уровень	Eup	☐ 1 шт		☐ 2 шт	
			☐ Modbus TCP	☐ МЭК 60870-5-104	☐ МЭК 61850-8-1	
	на нижестоящий уровень	Edown	☐ 1 шт		☐ 2 шт	
			☐ Modbus TCP	☐ МЭК 60870-5-104	☐ МЭК 61850-8-1	
	розетка	RJ-45/IDC	☐ 1 шт		☐ 2 шт	
RS-232, RS-485 (UART)	на верхний уровень (суммарно от 1 до 2)	RSup	☐ RS-232 ____ шт		☐ RS-485 ___ шт	
			☐ Modbus RTU		☐ МЭК 60870-5-101	

ООО «НТЦ «Механотроника»
Россия, 198206, г. Санкт-Петербург,
ул. Пионерстроя, д. 23, лит. А

ИНН/КПП: 7808022632/780701001
ОГРН: 1027804596544
Info.mt@systeme.ru, www.mtrele.ru

Тел.: +7 (812) 654-35-82, Факс: +7 (812) 654-35-83
Тел./факс: +7 (812) 244-70-15
Центр поддержки клиентов: 8-800-250-63-60

КАРТА ЗАКАЗА
на шкаф системы сбора и передачи информации
типа ШССПИ-МТ-122
(продолжение)

Заказчик: _____

Объект установки: _____

Порядковый номер шкафа: _____

Отметьте знаком ☒ то, что Вам требуется, или впишите соответствующие параметры

Внешние подключения шкафа		**Код**			
Входные сигналы от "сухих" контактов		TCd	☐ =220В _____ шт	☐ =24В _____ шт	
Входные сигналы (внешнее питание)		TCw	☐ =220В _____ шт	☐ =24В _____ шт	☐ ~230В _____ шт
Выходные сигналы		ТУ	☐ ТУ_____ шт	☐ Вкл. _____ шт	☐ Откл. _____ шт
	0(4)...20 мА	АИ_I	☐ _____ шт (от 1 до 8)		
	Pt100; Pt1000		☐ 1 шт	☐ 2 шт	
	- 10...10 В	АИ_U	☐ _____ шт (от 1 до 8)		
	TCd =24 В		☐ _____ шт (от 1 до 8)		
Аналоговые 3-х фазные входы телеизмерений		ТИ_1А/100В	☐ 1А/100В _____ шт		
		ТИ_5А/100В	☐ 5А/100В _____ шт		
		ТИ_1А/400В	☐ 1А/400В _____ шт		
		ТИ_5А/400В	☐ 5А/400В _____ шт		
RS-485		-	☐ Modbus RTU __4__ шт		
			☐ МЭК 60870-5-101 __2__ шт	☐ МЭК 60870-5-103 _____ шт	
			☐ счетчики СЭТ-4ТМ.02 совместимые _____ шт		
			☐ счетчики Меркурий-23Х/20Х _____ шт		
			☐ другое _____ _____ шт		
Коммутаторы ЛВС верхнего уровня		**Код**			
Ethernet-коммутатор МЭК 61850-3	Uplink (UL), Downlink (DL)	SW1_1	☐ 2UL 10/100BaseTX, 6DL 10/100BaseTX		
		SW1_2	☐ 2UL 10/100BaseFX, 6DL 10/100BaseTX	☐ MM	☐ SM
		SW1_3	☐ 2UL 100/1000BaseTX, 8DL 10/100BaseTX		
		SW1_4	☒ 2UL 100/1000BaseFX, 8DL 10/100BaseTX	☐ MM	☒ SM
Оптический кросс ЛВС верхнего		**Код**			
8 оптических портов, один ввод кабеля		OK1_8MM	☐ 8MM/SC	☐ 8MM/LC	☐ 8MM/FC
		OK1_8SM	☐ 8SM/SC	☐ 8SM/LC	☐ 8SM/FC
16 оптических портов, два ввода кабеля		OK2_16MM	☐ 16MM/SC	☐ 16MM/LC	☐ 16MM/FC
		OK2_16SM	☐ 16SM/SC	☐ 16SM/LC	☐ 16SM/FC
24 оптических порта, два ввода кабеля		OK3_24MM	☐ 24MM/SC	☐ 24MM/LC	☐ 24MM/FC
		OK3_24SM	☐ 24SM/SC	☐ 24SM/LC	☐ 24SM/FC
Коммутаторы ЛВС сбора данных		**Код**			
До 14 Ethernet-портов 10/100Base-TX		SW2_1	☐ да		
До 16 Ethernet-портов 10/100Base-TX		SW2_2[3)]	☒ да		
До 18 Ethernet-портов 10/100Base-TX		SW2_3	☐ да		
До 20 Ethernet-портов 10/100Base-TX		SW2_4	☐ да		
До 40 Ethernet-портов 10/100Base-TX		SW2_5	☐ да		
До 60 Ethernet-портов 10/100Base-TX		SW2_6	☐ да		
Оптический кросс ЛВС сбора данных		**Код**			
8 оптических портов, один ввод кабеля		OK4_8MM	☐ 8MM/SC	☐ 8MM/LC	☐ 8MM/FC
		OK4_8SM	☐ 8SM/SC	☐ 8SM/LC	☐ 8SM/FC
16 оптических портов, два ввода кабеля		OK5_16MM	☐ 16MM/SC	☐ 16MM/LC	☐ 16MM/FC
		OK5_16SM	☐ 16SM/SC	☐ 16SM/LC	☐ 16SM/FC
24 оптических порта, два ввода кабеля		OK6_24MM	☐ 24MM/SC	☐ 24MM/LC	☐ 24MM/FC
		OK6_24SM	☐ 24SM/SC	☐ 24SM/LC	☐ 24SM/FC

ООО «НТЦ «Механотроника»
Россия, 198206, г. Санкт-Петербург,
ул. Пионерстроя, д. 23, лит. А

ИНН/КПП: 7808022632/780701001
ОГРН: 1027804596544
Info.mt@systeme.ru, www.mtrele.ru

Тел.: +7 (812) 654-35-82, Факс: +7 (812) 654-35-83
Тел./факс: +7 (812) 244-70-15
Центр поддержки клиентов: 8-800-250-63-60

КАРТА ЗАКАЗА
на шкаф системы сбора и передачи информации
типа ШССПИ-МТ-122
(продолжение)

Заказчик: _____

Объект установки: _____

Порядковый номер шкафа: _____

Отметьте знаком ☒ то, что Вам требуется, или впишите соответствующие параметры

Дополнительные опции	Код	
4G/3G/GSM-роутер	MRG1	☐ да
Сервер последовательных интерфейсов	SS1	☐ 4×RS-485/2×Ethernet 10/100Base-TX
Программное обеспечение	**Код**	
Антивирусное ПО	Antvrs_soft	☐ «Kaspersky»
Офисная программа	ARM_office	☐ «МойОфис» _____ шт

Заполняется работником ООО «НТЦ «Механотроника»																			
Номер структурной схемы ЛВС																			
1	☐	2	☐	3	☐	4	☐	5	☐	6	☐	7	☐	8	☐	9	☐	10	☐
11	☐	12	☐	13	☐	14	☐	15	☐	16	☐	17	☐	Иное ☒ (вписать в доп. треб.)					

Примечание: оптоволокно, используемое для соединения указанных в опциях типов многомодовых оптических разъемов, по умолчанию имеет следующие характеристики – 62,5/125 мм. Внешние Ethernet-подключения осуществляются через розетки IDC (патч-панель). Иное указать в разделе «Дополнительные требования».

ООО «НТЦ «Механотроника»
Россия, 198206, г. Санкт-Петербург,
ул. Пионерстроя, д. 23, лит. А

ИНН/КПП: 7808022632/780701001
ОГРН: 1027804596544
Info.mt@systeme.ru, www.mtrele.ru

Тел.: +7 (812) 654-35-82, Факс: +7 (812) 654-35-83
Тел./факс: +7 (812) 244-70-15
Центр поддержки клиентов: 8-800-250-63-60

КАРТА ЗАКАЗА
на шкаф системы сбора и передачи информации
типа ШССПИ-МТ-122
(окончание)

Заказчик: _____

Объект установки: _____

Порядковый номер шкафа: _____

Отметьте знаком ☒ то, что Вам требуется, или впишите соответствующие параметры

Исполнение конструктива шкафа			
Номинальный габаритный размеры шкафа (ВхШхГ)*	☒ 2000x800x600 мм	☐ _____ мм	
Способ установки	☒ напольный	☐ навесной	
Цоколь (для ☒ напольный)	☒ 200 мм	☐ 100 мм	
Козырек (необходимость нанесения диспетчерского наименования указать в дополнительных требованиях)	☐ 200 мм	☐ 100 мм	
Обслуживание шкафа (для ☒ напольный)	☒ двухстороннее, монтажная панель оцинкованная	☐ двухстороннее, монтажная панель окрашенная	☐ одностороннее
Передняя дверь (для ☒ напольный)	☒ сплошная	☐ обзорная	
Ввод кабелей	☒ снизу	☐ сверху	
Комплект усиления корпуса	☐ да		
*- Фактические габаритные и установочные размеры определяются согласно конструкторской документации на корпус шкафа для конкретного исполнения и указаны в паспорте на конкретное исполнение шкафа			
Внешняя упаковка шкафа			
Перевозка наземным и воздушным транспортом	☐ на поддоне (упаковка: картон, стрейч-пленка)	☒ ящик фанерный по ГОСТ 10198-91, тип VII-2	
Перевозка морским путем	☐ ящик щитовой по ГОСТ 10198-91, тип V-1		
Сопроводительная документация			
Бумажный оригинал документации и копия на USB Flash	☒ 1 шт	☐ включая сканирование документов на комплектующие ___ шт	
Дополнительная копия	☐ ___ шт. на USB Flash		
Дополнительные работы			
☐ Шеф-надзор за монтажом и ПНР	☐ Шеф-надзор за ПНР		
Дополнительные требования			
1) Дополнительно установить резервный сервер ССПИ S1. 2) Заменить в опции D1: модуль ввода/вывода ЭНМВ-1-16(24)/3R-24-A2E0 на ЭНМВ-1-16(24)/3R-24-A2E4x2. 3) Дополнительно установить 1 шт. коммутатор из опции SW2_2. Заменить в опциях SW2_2: трансивер SFP1G-RJ45 на трансивер SFP1G-MLX. 4) Дополнительно установить 6 шт. розеток RJ-45/IDC. 5) Дополнительно установить 1 шт. патч-панель PL-24-CAT.5E-SH-DUAL IDC, 19", экранированная, кат.5е. 6) Интерфейсные связи выполнить согласно схеме структурной комплекса технических средств ТИ-003-2025.02 (шкаф ШСА-МТ-2001).			
Контактные данные лица, заполнившего карту заказа			
Наименование предприятия			
Фамилия Имя Отчество			
Контактный телефон			
E-mail			

Механотроника

ООО «НТЦ «Механотроника»
Россия, 198206, г. Санкт-Петербург,
ул. Пионерстроя, д. 23, лит. А

ИНН/КПП: 7808022632/780701001
ОГРН: 1027804596544
Info.mt@systeme.ru, www.mtrele.ru

Тел.: +7 (812) 654-35-82, Факс: +7 (812) 654-35-83
Тел./факс: +7 (812) 244-70-15
Центр поддержки клиентов: 8-800-250-63-60

Договор № _____
Счёт № _____
ТКП № _____

КАРТА ЗАКАЗА
на шкаф телемеханики
типа ШТМ-МТ-121

Заказчик: _____
Объект установки: _____
Порядковый номер шкафа: _____
Количество шкафов: _____

Согласование Заказчика: _____
(наименование предприятия)

_____ _____ / _____ /
(должность) (подпись) (расшифровка)

Заполняется работником ООО «НТЦ «Механотроника»:

ШТМ-МТ-121 (условное наименование) ДИВГ.424327.121- (обозначение)

_____ _____ / _____ /
(должность) (подпись) (расшифровка)

Механотроника

ООО «НТЦ «Механотроника»
Россия, 198206, г. Санкт-Петербург,
ул. Пионерстроя, д. 23, лит. А

ИНН/КПП: 7808022632/780701001
ОГРН: 1027804596544
Info.mt@systeme.ru, www.mtrele.ru

Тел.: +7 (812) 654-35-82, Факс: +7 (812) 654-35-83
Тел./факс: +7 (812) 244-70-15
Центр поддержки клиентов: 8-800-250-63-60

КАРТА ЗАКАЗА
на шкаф телемеханики
типа ШТМ-МТ-121
(продолжение)

Заказчик: _____

Объект установки: _____

Порядковый номер шкафа: _____

Отметьте знаком ☒ то, что Вам требуется, или впишите соответствующие параметры

Питание шкафа		**Код**				
Ввод оперативного питания	основное	ВОП1	☒ =220В	☐ ~230В	☒ УЗИП_DC	☐ УЗИП_AC
	резервное	ВОП2	☒ =220В	☐ ~230В	☒ УЗИП_DC	☐ УЗИП_AC
Ввод питания собственных нужд шкафа		ВСН	☒ ~230В		☒ УЗИП_AC	
Местное освещение с розеткой в шкафу		СН	☒ да			
Источник вторичного питания	основной	ИП1	☒ =220/24В	☐ ~230/24В	☒ 240Вт	☐ 480Вт
	резервный	ИП2	☒ =220/24В	☐ ~230/24В	☒ 240Вт	☐ 480Вт
Блок резервирования питания		БРП	☒ =24В			
Источник бесперебойного питания		ИБП	☐ =24В			
Время автономной работы, ч		БАТ	☐ 0,5		☐ 1	
Устройство сбора данных		**Код**				
Устройство сбора данных	основное	УСД1	☐ да			
	резервное	УСД2	☐ да			
Каскадное включение УСД		УСД1, 2	☐ да			
Режим резервирования УСД1 и УСД2		РЕЗ	☐ дублирование		☐ одиночное	
Панель оператора		ПО	☐ 10″		☐ 15″	
Устройство сбора и передачи данных учёта э/э		УСПД	☐ да		☐ модуль УСВ	
Синхронизация времени		**Код**				
Локальная от УССВ		УССВ1	☐ да	☐ SNTP(NTP)	☐ 1PPS (RS-485)	
Внешняя от системы верхнего уровня		-	☒ да	☒ SNTP(NTP)	☐ МЭК 60870-5-104	
АПТС диагностики шкафа		**Код**				
Контроллер АПТС		D1	☒ да			
Контроллер АПТС с диагностикой ИБП		D1_ИБП	☐ да			
Интерфейсы связи УСД		**Код**				
Ethernet 10/100BaseTX	на верхний уровень	Eup	☐ 1 шт		☐ 2 шт	
			☐ Modbus TCP	☐ МЭК 60870-5-104	☐ МЭК 61850-8-1	
	на нижестоящий уровень	Edown	☐ 1 шт		☐ 2 шт	
			☐ Modbus TCP	☐ МЭК 60870-5-104	☐ МЭК 61850-8-1	
	розетка	RJ-45/IDC	☐ 1 шт		☐ 2 шт	
RS-232, RS-485 (UART)	на верхний уровень (суммарно от 1 до 2)	RSup	☐ RS-232 ___ шт		☐ RS-485 ___ шт	
			☐ Modbus RTU		☐ МЭК 60870-5-101	

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

Механотроника

ООО «НТЦ «Механотроника»
Россия, 198206, г. Санкт-Петербург,
ул. Пионерстроя, д. 23, лит. А

ИНН/КПП: 7808022632/780701001
ОГРН: 1027804596544
Info.mt@systeme.ru, www.mtrele.ru

Тел.: +7 (812) 654-35-82, Факс: +7 (812) 654-35-83
Тел./факс: +7 (812) 244-70-15
Центр поддержки клиентов: 8-800-250-63-60

КАРТА ЗАКАЗА
на шкаф телемеханики
типа ШТМ-МТ-121
(продолжение)

Заказчик: _____

Объект установки: _____

Порядковый номер шкафа: _____

Отметьте знаком ☒ то, что Вам требуется, или впишите соответствующие параметры

Внешние подключения шкафа		**Код**			
Входные сигналы от "сухих" контактов		TCd	☐ =220В _____ шт	☐ =24В _____ шт	
Входные сигналы от "мокрых" контактов		TCw	☐ =220В _____ шт	☐ =24В _____ шт	☐ ~230В _____ шт
Выходные сигналы		ТУ	☐ ТУ_____ шт	☐ Вкл. _____ шт	☐ Откл. _____ шт
Аналоговые входы подключения датчиков	0(4)...20 мА	АИ_I	☐ _____ шт (от 1 до 8)		
	Pt100; Pt1000		☐ 1 шт	☐ 2 шт	
	- 10...10 В	АИ_U	☐ _____ шт (от 1 до 8)		
	TCd =24 В		☐ _____ шт (от 1 до 8)		
Аналоговые 3-х фазные входы телеизмерений		ТИ_1А/100В	☐ 1А/100В _____ шт		
		ТИ_5А/100В	☐ 5А/100В _____ шт		
		ТИ_1А/400В	☐ 1А/400В _____ шт		
		ТИ_5А/400В	☐ 5А/400В _____ шт		
RS-485		-	☐ Modbus RTU _____ шт		
			☒ МЭК 60870-5-101 __3___ шт	☐ МЭК 60870-5-103 _____ шт	
			☐ счетчики СЭТ-4ТМ.02 совместимые _____ шт		
			☐ счетчики Меркурий-23Х/20Х _____ шт		
			☐ другое _____ _____ шт		
Коммутаторы ЛВС верхнего уровня		**Код**			
Ethernet-коммутатор МЭК 61850-3	Uplink (UL), Downlink (DL)	SW1_1	☐ 2UL 10/100BaseTX, 6DL 10/100BaseTX		
		SW1_2	☐ 2UL 10/100BaseFX, 6DL 10/100BaseTX	☐ ММ	☐ SM
		SW1_3	☐ 2UL 100/1000BaseTX, 8DL 10/100BaseTX		
		SW1_4[1)]	☐ 2UL 100/1000BaseFX, 8DL 10/100BaseTX	☒ ММ	☐ SM
Оптический кросс ЛВС верхнего		**Код**			
8 оптических портов, один ввод кабеля		OK1_8MM	☐ 8MM/SC	☐ 8MM/LC	☐ 8MM/FC
		OK1_8SM	☐ 8SM/SC	☐ 8SM/LC	☐ 8SM/FC
16 оптических портов, два ввода кабеля		OK2_16MM	☐ 16MM/SC	☐ 16MM/LC	☐ 16MM/FC
		OK2_16SM	☐ 16SM/SC	☐ 16SM/LC	☐ 16SM/FC
24 оптических порта, два ввода кабеля		OK3_24MM	☐ 24MM/SC	☐ 24MM/LC	☐ 24MM/FC
		OK3_24SM	☐ 24SM/SC	☐ 24SM/LC	☐ 24SM/FC
Коммутаторы ЛВС сбора данных		**Код**			
До 16 Ethernet-портов 10/100Base-TX		SW2_0	☐ да		
До 20 Ethernet-портов 10/100Base-TX		SW2_1	☐ да		
До 40 Ethernet-портов 10/100Base-TX		SW2_2	☐ да		
До 60 Ethernet-портов 10/100Base-TX		SW2_3	☐ да		
До 80 Ethernet-портов 10/100Base-TX		SW2_4	☐ да		
Оптический кросс ЛВС сбора данных		**Код**			
8 оптических портов, один ввод кабеля		OK4_8MM	☐ 8MM/SC	☐ 8MM/LC	☐ 8MM/FC
		OK4_8SM	☐ 8SM/SC	☐ 8SM/LC	☐ 8SM/FC
16 оптических портов, два ввода кабеля		OK5_16MM	☐ 16MM/SC	☐ 16MM/LC	☐ 16MM/FC
		OK5_16SM	☐ 16SM/SC	☐ 16SM/LC	☐ 16SM/FC
24 оптических порта, два ввода кабеля		OK6_24MM	☐ 24MM/SC	☐ 24MM/LC	☐ 24MM/FC
		OK6_24SM	☐ 24SM/SC	☐ 24SM/LC	☐ 24SM/FC

ООО «НТЦ «Механотроника»
Россия, 198206, г. Санкт-Петербург,
ул. Пионерстроя, д. 23, лит. А

ИНН/КПП: 7808022632/780701001
ОГРН: 1027804596544
Info.mt@systeme.ru, www.mtrele.ru

Тел.: +7 (812) 654-35-82, Факс: +7 (812) 654-35-83
Тел./факс: +7 (812) 244-70-15
Центр поддержки клиентов: 8-800-250-63-60

КАРТА ЗАКАЗА
на шкаф телемеханики
типа ШТМ-МТ-121
(продолжение)

Заказчик: _____

Объект установки: _____

Порядковый номер шкафа: _____

Отметьте знаком ☒ то, что Вам требуется, или впишите соответствующие параметры

Дополнительные опции	Код	
4G/3G/GSM-роутер	MRG1	☐ да
Сервер последовательных интерфейсов	SS1	☒ 4×RS-485/2×Ethernet 10/100Base-TX

Заполняется работником ООО «НТЦ «Механотроника»																			
Номер структурной схемы ЛВС																			
1	☐	2	☐	3	☐	4	☐	5	☐	6	☐	7	☐	8	☐	9	☐	10	☐
11	☐	12	☐	13	☐	14	☐	15	☐	16	☐	17	☐	Иное ☒ (вписать в доп. треб.)					

Примечание: оптоволокно, используемое для соединения указанных в опциях типов многомодовых оптических разъемов, по умолчанию имеет следующие характеристики – 62,5/125 мм. Внешние Ethernet-подключения осуществляются через розетки IDC (патч-панель). Иное указывается в разделе «Дополнительные требования».

ООО «НТЦ «Механотроника»
Россия, 198206, г. Санкт-Петербург,
ул. Пионерстроя, д. 23, лит. А

ИНН/КПП: 7808022632/780701001
ОГРН: 1027804596544
Info.mt@systeme.ru, www.mtrele.ru

Тел.: +7 (812) 654-35-82, Факс: +7 (812) 654-35-83
Тел./факс: +7 (812) 244-70-15
Центр поддержки клиентов: 8-800-250-63-60

КАРТА ЗАКАЗА
на шкаф телемеханики типа ШТМ-МТ-121 (окончание)

Заказчик: _____

Объект установки: _____

Порядковый номер шкафа: _____

Отметьте знаком ☒ то, что Вам требуется, или впишите соответствующие параметры

Исполнение конструктива шкафа			
Номинальный габаритный размеры шкафа (ВхШхГ)*	☐ 2000x800x600 мм	☒ 1200x800x400 мм	
Способ установки	☐ напольный	☒ навесной	
Цоколь (для ☒ напольный)	☐ 200 мм	☐ 100 мм	
Козырек (необходимость нанесения диспетчерского наименования указать в дополнительных требованиях)	☐ 200 мм	☐ 100 мм	
Обслуживание шкафа (для ☒ напольный)	☐ двухстороннее, монтажная панель оцинкованная	☐ двухстороннее, монтажная панель окрашенная	☒ одностороннее
Передняя дверь (для ☒ напольный)	☒ сплошная	☐ обзорная	
Ввод кабелей	☒ снизу	☐ сверху	
Комплект усиления корпуса	☐ да		
*- Фактические габаритные и установочные размеры определяются согласно конструкторской документации на корпус шкафа для конкретного исполнения и указаны в паспорте на конкретное исполнение шкафа			
Внешняя упаковка шкафа			
Перевозка наземным и воздушным транспортом	☒ на поддоне (упаковка: картон, стрейч-пленка)	☐ ящик фанерный по ГОСТ 10198-91, тип VII-2	
Перевозка морским путем	☐ ящик щитовой по ГОСТ 10198-91, тип V-1		
Сопроводительная документация			
Бумажный оригинал документации и копия на USB Flash	☒ 1 шт	☐ включая сканирование документов на комплектующие ___ шт	
Дополнительная копия	☐ ___ шт. на USB Flash		
Дополнительные работы			
☐ Шеф-надзор за монтажом и ПНР	☐ Шеф-надзор за ПНР		
Дополнительные требования			
1) Дополнительно установить 1 шт. коммутатор из опции SW1_4, ММ. 2) Дополнительно установить 8 шт. розеток RJ-45/IDC. 3) Интерфейсные связи выполнить согласно схеме структурной комплекса технических средств ТИ-003-2025.03 (шкаф ШСА-МТ-2002).			
Контактные данные лица, заполнившего карту заказа			
Наименование предприятия			
Фамилия Имя Отчество			
Контактный телефон			
E-mail			

Механотроника

ООО «НТЦ «Механотроника»
Россия, 198206, г. Санкт-Петербург,
ул. Пионерстроя, д. 23, лит. А

ИНН/КПП: 7808022632/780701001
ОГРН: 1027804596544
Info.mt@systeme.ru, www.mtrele.ru

Тел.: +7 (812) 654-35-82, Факс: +7 (812) 654-35-83
Тел./факс: +7 (812) 244-70-15
Центр поддержки клиентов: 8-800-250-63-60

Договор № _____
Счёт № _____
ТКП № _____

КАРТА ЗАКАЗА
на шкаф телемеханики
типа ШТМ-МТ-121

Заказчик: _____
Объект установки: _____
Порядковый номер шкафа: _____
Количество шкафов: _____

Согласование Заказчика: _____
(наименование предприятия)

_____ _____ / _____ /
(должность) (подпись) (расшифровка)

Заполняется работником ООО «НТЦ «Механотроника»:

ШТМ-МТ-121 (условное наименование) ДИВГ.424327.121- (обозначение)

_____ _____ / _____ /
(должность) (подпись) (расшифровка)

ГК «СИСТЭМ ЭЛЕКТРИК»

Механотроника

ООО «НТЦ «Механотроника»
Россия, 198206, г. Санкт-Петербург,
ул. Пионерстроя, д. 23, лит. А

ИНН/КПП: 7808022632/780701001
ОГРН: 1027804596544
Info.mt@systeme.ru, www.mtrele.ru

Тел.: +7 (812) 654-35-82, Факс: +7 (812) 654-35-83
Тел./факс: +7 (812) 244-70-15
Центр поддержки клиентов: 8-800-250-63-60

КАРТА ЗАКАЗА
на шкаф телемеханики
типа ШТМ-МТ-121
(продолжение)

Заказчик: _____

Объект установки: _____

Порядковый номер шкафа: _____

Отметьте знаком ☒ то, что Вам требуется, или впишите соответствующие параметры

Питание шкафа		**Код**				
Ввод оперативного питания	основное	ВОП1	☒ =220В	☐ ~230В	☒ УЗИП_DC	☐ УЗИП_AC
	резервное	ВОП2	☒ =220В	☐ ~230В	☒ УЗИП_DC	☐ УЗИП_AC
Ввод питания собственных нужд шкафа		ВСН	☒ ~230В		☒ УЗИП_AC	
Местное освещение с розеткой в шкафу		СН	☒ да			
Источник вторичного питания	основной	ИП1	☒ =220/24В	☐ ~230/24В	☒ 240Вт	☐ 480Вт
	резервный	ИП2	☒ =220/24В	☐ ~230/24В	☒ 240Вт	☐ 480Вт
Блок резервирования питания		БРП	☒ =24В			
Источник бесперебойного питания		ИБП	☐ =24В			
Время автономной работы, ч		БАТ	☐ 0,5		☐ 1	
Устройство сбора данных		**Код**				
Устройство сбора данных	основное	УСД1	☒ да			
	резервное	УСД2	☐ да			
Каскадное включение УСД		УСД1, 2	☐ да			
Режим резервирования УСД1 и УСД2		РЕЗ	☐ дублирование		☐ одиночное	
Панель оператора		ПО	☐ 10″		☒ 15″	
Устройство сбора и передачи данных учёта э/э		УСПД	☐ да		☐ модуль УСВ	
Синхронизация времени		**Код**				
Локальная от УССВ		УССВ1	☐ да	☐ SNTP(NTP)	☐ 1PPS (RS-485)	
Внешняя от системы верхнего уровня		-	☒ да	☒ SNTP(NTP)	☒ МЭК 60870-5-104	
АПТС диагностики шкафа		**Код**				
Контроллер АПТС		D1	☒ да			
Контроллер АПТС с диагностикой ИБП		D1_ИБП	☐ да			
Интерфейсы связи УСД		**Код**				
Ethernet 10/100BaseTX	на верхний уровень	Eup	☐ 1 шт		☒ 2 шт	
			☐ Modbus TCP	☒ МЭК 60870-5-104	☐ МЭК 61850-8-1	
	на нижестоящий уровень	Edown	☐ 1 шт		☐ 2 шт	
			☐ Modbus TCP	☐ МЭК 60870-5-104	☐ МЭК 61850-8-1	
	розетка	RJ-45/IDC	☐ 1 шт		☐ 2 шт	
RS-232, RS-485 (UART)	на верхний уровень (суммарно от 1 до 2)	RSup	☐ RS-232 ___ шт		☐ RS-485 ___ шт	
			☐ Modbus RTU		☐ МЭК 60870-5-101	

ООО «НТЦ «Механотроника»
Россия, 198206, г. Санкт-Петербург,
ул. Пионерстроя, д. 23, лит. А

ИНН/КПП: 7808022632/780701001
ОГРН: 1027804596544
Info.mt@systeme.ru, www.mtrele.ru

Тел.: +7 (812) 654-35-82, Факс: +7 (812) 654-35-83
Тел./факс: +7 (812) 244-70-15
Центр поддержки клиентов: 8-800-250-63-60

КАРТА ЗАКАЗА
на шкаф телемеханики
типа ШТМ-МТ-121
(продолжение)

Заказчик: _____

Объект установки: _____

Порядковый номер шкафа: _____

Отметьте знаком ☒ то, что Вам требуется, или впишите соответствующие параметры

Внешние подключения шкафа		**Код**			
Входные сигналы от "сухих" контактов		TCd	☐ =220В _____ шт	☐ =24В _____ шт	
Входные сигналы от "мокрых" контактов		TCw	☐ =220В _____ шт	☐ =24В _____ шт	☐ ~230В _____ шт
Выходные сигналы		ТУ	☐ ТУ_____ шт	☐ Вкл. _____ шт	☐ Откл. _____ шт
Аналоговые входы подключения датчиков	0(4)...20 мА	АИ_I	☐ _____ шт (от 1 до 8)		
	Pt100; Pt1000		☐ 1 шт	☐ 2 шт	
	- 10...10 В	АИ_U	☐ _____ шт (от 1 до 8)		
	TCd =24 В		☐ _____ шт (от 1 до 8)		
Аналоговые 3-х фазные входы телеизмерений		ТИ_1А/100В	☐ 1А/100В _____ шт		
		ТИ_5А/100В	☐ 5А/100В _____ шт		
		ТИ_1А/400В	☐ 1А/400В _____ шт		
		ТИ_5А/400В	☐ 5А/400В _____ шт		
RS-485		-	☒ Modbus RTU __3___ шт		
			☒ МЭК 60870-5-101 __3___ шт	☐ МЭК 60870-5-103 _____ шт	
			☐ счетчики СЭТ-4ТМ.02 совместимые _____ шт		
			☐ счетчики Меркурий-23Х/20Х _____ шт		
			☐ другое _____ _____ шт		
Коммутаторы ЛВС верхнего уровня		**Код**			
Ethernet-коммутатор МЭК 61850-3	Uplink (UL), Downlink (DL)	SW1_1	☐ 2UL 10/100BaseTX, 6DL 10/100BaseTX		
		SW1_2	☐ 2UL 10/100BaseFX, 6DL 10/100BaseTX	☐ ММ	☐ SM
		SW1_3	☐ 2UL 100/1000BaseTX, 8DL 10/100BaseTX		
		SW1_4[1)]	☐ 2UL 100/1000BaseFX, 8DL 10/100BaseTX	☒ ММ	☐ SM
Оптический кросс ЛВС верхнего		**Код**			
8 оптических портов, один ввод кабеля		OK1_8MM	☐ 8MM/SC	☐ 8MM/LC	☐ 8MM/FC
		OK1_8SM	☐ 8SM/SC	☐ 8SM/LC	☐ 8SM/FC
16 оптических портов, два ввода кабеля		OK2_16MM	☐ 16MM/SC	☐ 16MM/LC	☐ 16MM/FC
		OK2_16SM	☐ 16SM/SC	☐ 16SM/LC	☐ 16SM/FC
24 оптических порта, два ввода кабеля		OK3_24MM	☐ 24MM/SC	☐ 24MM/LC	☐ 24MM/FC
		OK3_24SM	☐ 24SM/SC	☐ 24SM/LC	☐ 24SM/FC
Коммутаторы ЛВС сбора данных		**Код**			
До 16 Ethernet-портов 10/100Base-TX		SW2_0	☐ да		
До 20 Ethernet-портов 10/100Base-TX		SW2_1	☐ да		
До 40 Ethernet-портов 10/100Base-TX		SW2_2	☐ да		
До 60 Ethernet-портов 10/100Base-TX		SW2_3	☐ да		
До 80 Ethernet-портов 10/100Base-TX		SW2_4	☐ да		
Оптический кросс ЛВС сбора данных		**Код**			
8 оптических портов, один ввод кабеля		OK4_8MM	☐ 8MM/SC	☐ 8MM/LC	☐ 8MM/FC
		OK4_8SM	☐ 8SM/SC	☐ 8SM/LC	☐ 8SM/FC
16 оптических портов, два ввода кабеля		OK5_16MM	☐ 16MM/SC	☐ 16MM/LC	☐ 16MM/FC
		OK5_16SM	☐ 16SM/SC	☐ 16SM/LC	☐ 16SM/FC
24 оптических порта, два ввода кабеля		OK6_24MM	☐ 24MM/SC	☐ 24MM/LC	☐ 24MM/FC
		OK6_24SM	☐ 24SM/SC	☐ 24SM/LC	☐ 24SM/FC

ООО «НТЦ «Механотроника»
Россия, 198206, г. Санкт-Петербург,
ул. Пионерстроя, д. 23, лит. А

ИНН/КПП: 7808022632/780701001
ОГРН: 1027804596544
Info.mt@systeme.ru, www.mtrele.ru

Тел.: +7 (812) 654-35-82, Факс: +7 (812) 654-35-83
Тел./факс: +7 (812) 244-70-15
Центр поддержки клиентов: 8-800-250-63-60

КАРТА ЗАКАЗА
на шкаф телемеханики
типа ШТМ-МТ-121
(продолжение)

Заказчик: _____

Объект установки: _____

Порядковый номер шкафа: _____

Отметьте знаком ☒ то, что Вам требуется, или впишите соответствующие параметры

Дополнительные опции	Код	
4G/3G/GSM-роутер	MRG1	☐ да
Сервер последовательных интерфейсов	SS1	☐ 4×RS-485/2×Ethernet 10/100Base-TX

Заполняется работником ООО «НТЦ «Механотроника»																			
Номер структурной схемы ЛВС																			
1	☐	2	☐	3	☐	4	☐	5	☐	6	☐	7	☐	8	☐	9	☐	10	☐
11	☐	12	☐	13	☐	14	☐	15	☐	16	☐	17	☐	Иное ☒ (вписать в доп. треб.)					

Примечание: оптоволокно, используемое для соединения указанных в опциях типов многомодовых оптических разъемов, по умолчанию имеет следующие характеристики – 62,5/125 мм. Внешние Ethernet-подключения осуществляются через розетки IDC (патч-панель). Иное указывается в разделе «Дополнительные требования».

ООО «НТЦ «Механотроника»
Россия, 198206, г. Санкт-Петербург,
ул. Пионерстроя, д. 23, лит. А

ИНН/КПП: 7808022632/780701001
ОГРН: 1027804596544
Info.mt@systeme.ru, www.mtrele.ru

Тел.: +7 (812) 654-35-82, Факс: +7 (812) 654-35-83
Тел./факс: +7 (812) 244-70-15
Центр поддержки клиентов: 8-800-250-63-60

КАРТА ЗАКАЗА
на шкаф телемеханики
типа ШТМ-МТ-121
(окончание)

Заказчик: _____

Объект установки: _____

Порядковый номер шкафа: _____

Отметьте знаком ☒ то, что Вам требуется, или впишите соответствующие параметры

Исполнение конструктива шкафа			
Номинальный габаритный размеры шкафа (ВхШхГ)*	☒ 2000x800x600 мм	☐ _____мм	
Способ установки	☒ напольный	☐ навесной	
Цоколь (для ☒ напольный)	☒ 200 мм	☐ 100 мм	
Козырек (необходимость нанесения диспетчерского наименования указать в дополнительных требованиях)	☐ 200 мм	☐ 100 мм	
Обслуживание шкафа (для ☒ напольный)	☐ двухстороннее, монтажная панель оцинкованная	☐ двухстороннее, монтажная панель окрашенная	☒ одностороннее
Передняя дверь (для ☒ напольный)	☒ сплошная	☐ обзорная	
Ввод кабелей	☒ снизу	☐ сверху	
Комплект усиления корпуса	☐ да		
*- Фактические габаритные и установочные размеры определяются согласно конструкторской документации на корпус шкафа для конкретного исполнения и указаны в паспорте на конкретное исполнение шкафа			
Внешняя упаковка шкафа			
Перевозка наземным и воздушным транспортом	☒ на поддоне (упаковка: картон, стрейч-пленка)	☐ ящик фанерный по ГОСТ 10198-91, тип VII-2	
Перевозка морским путем	☐ ящик щитовой по ГОСТ 10198-91, тип V-1		
Сопроводительная документация			
Бумажный оригинал документации и копия на USB Flash	☒ 1 шт	☐ включая сканирование документов на комплектующие ___ шт	
Дополнительная копия	☐ ___ шт. на USB Flash		
Дополнительные работы			
☐ Шеф-надзор за монтажом и ПНР	☐ Шеф-надзор за ПНР		
Дополнительные требования			
1) Дополнительно установить 1 шт. коммутатор из опции SW1_4, ММ. 2) Дополнительно установить 8 шт. розеток RJ-45/IDC. 3) Интерфейсные связи выполнить согласно схеме структурной комплекса технических средств ТИ-003-2025.04 (шкаф ШСА-МТ-2003).			
Контактные данные лица, заполнившего карту заказа			
Наименование предприятия			
Фамилия Имя Отчество			
Контактный телефон			
E-mail			

Механотроника

ООО «НТЦ «Механотроника»
Россия, 198206, г. Санкт-Петербург,
ул. Пионерстроя, д. 23, лит. А

ИНН/КПП: 7808022632/780701001
ОГРН: 1027804596544
Info.mt@systeme.ru, www.mtrele.ru

Тел.: +7 (812) 654-35-82, Факс: +7 (812) 654-35-83
Тел./факс: +7 (812) 244-70-15
Центр поддержки клиентов: 8-800-250-63-60

Договор № _____
Счёт № _____
ТКП № _____

КАРТА ЗАКАЗА
на шкаф телемеханики
типа ШТМ-МТ-121

Заказчик: _____
Объект установки: _____
Порядковый номер шкафа: _____
Количество шкафов: _____

Согласование Заказчика: _____
(наименование предприятия)

_____ _____ / _____ /
(должность) (подпись) (расшифровка)

Заполняется работником ООО «НТЦ «Механотроника»:

ШТМ-МТ-121 (условное наименование) ДИВГ.424327.121- (обозначение)

_____ _____ / _____ /
(должность) (подпись) (расшифровка)

ГК «СИСТЭМ ЭЛЕКТРИК»

Механотроника

ООО «НТЦ «Механотроника»
Россия, 198206, г. Санкт-Петербург,
ул. Пионерстроя, д. 23, лит. А

ИНН/КПП: 7808022632/780701001
ОГРН: 1027804596544
Info.mt@systeme.ru, www.mtrele.ru

Тел.: +7 (812) 654-35-82, Факс: +7 (812) 654-35-83
Тел./факс: +7 (812) 244-70-15
Центр поддержки клиентов: 8-800-250-63-60

КАРТА ЗАКАЗА
на шкаф телемеханики
типа ШТМ-МТ-121
(продолжение)

Заказчик: _____

Объект установки: _____

Порядковый номер шкафа: _____

Отметьте знаком ☒ то, что Вам требуется, или впишите соответствующие параметры

Питание шкафа		**Код**				
Ввод оперативного питания	основное	ВОП1	☒ =220В	☐ ~230В	☒ УЗИП_DC	☐ УЗИП_AC
	резервное	ВОП2	☒ =220В	☐ ~230В	☒ УЗИП_DC	☐ УЗИП_AC
Ввод питания собственных нужд шкафа		ВСН	☒ ~230В		☒ УЗИП_AC	
Местное освещение с розеткой в шкафу		СН	☒ да			
Источник вторичного питания	основной	ИП1	☒ =220/24В	☐ ~230/24В	☒ 240Вт	☐ 480Вт
	резервный	ИП2	☒ =220/24В	☐ ~230/24В	☒ 240Вт	☐ 480Вт
Блок резервирования питания		БРП	☒ =24В			
Источник бесперебойного питания		ИБП	☐ =24В			
Время автономной работы, ч		БАТ	☐ 0,5		☐ 1	
Устройство сбора данных		**Код**				
Устройство сбора данных	основное	УСД1	☐ да			
	резервное	УСД2	☐ да			
Каскадное включение УСД		УСД1, 2	☐ да			
Режим резервирования УСД1 и УСД2		РЕЗ	☐ дублирование		☐ одиночное	
Панель оператора		ПО	☐ 10″		☐ 15″	
Устройство сбора и передачи данных учёта э/э		УСПД	☐ да		☐ модуль УСВ	
Синхронизация времени		**Код**				
Локальная от УССВ		УССВ1	☐ да	☐ SNTP(NTP)	☐ 1PPS (RS-485)	
Внешняя от системы верхнего уровня		-	☒ да	☒ SNTP(NTP)	☐ МЭК 60870-5-104	
АПТС диагностики шкафа		**Код**				
Контроллер АПТС		D1[1)]	☒ да			
Контроллер АПТС с диагностикой ИБП		D1_ИБП	☐ да			
Интерфейсы связи УСД		**Код**				
Ethernet 10/100BaseTX	на верхний уровень	Eup	☐ 1 шт		☐ 2 шт	
			☐ Modbus TCP	☐ МЭК 60870-5-104	☐ МЭК 61850-8-1	
	на нижестоящий уровень	Edown	☐ 1 шт		☐ 2 шт	
			☐ Modbus TCP	☐ МЭК 60870-5-104	☐ МЭК 61850-8-1	
	розетка	RJ-45/IDC	☐ 1 шт		☐ 2 шт	
RS-232, RS-485 (UART)	на верхний уровень (суммарно от 1 до 2)	RSup	☐ RS-232 ___ шт		☐ RS-485 ___ шт	
			☐ Modbus RTU		☐ МЭК 60870-5-101	

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

ООО «НТЦ «Механотроника»
Россия, 198206, г. Санкт-Петербург,
ул. Пионерстроя, д. 23, лит. А

ИНН/КПП: 7808022632/780701001
ОГРН: 1027804596544
Info.mt@systeme.ru, www.mtrele.ru

Тел.: +7 (812) 654-35-82, Факс: +7 (812) 654-35-83
Тел./факс: +7 (812) 244-70-15
Центр поддержки клиентов: 8-800-250-63-60

КАРТА ЗАКАЗА
на шкаф телемеханики
типа ШТМ-МТ-121
(продолжение)

Заказчик: _____

Объект установки: _____

Порядковый номер шкафа: _____

Отметьте знаком ☒ то, что Вам требуется, или впишите соответствующие параметры

Внешние подключения шкафа		**Код**			
Входные сигналы от "сухих" контактов		TCd	☐ =220В _____ шт	☐ =24В _____ шт	
Входные сигналы от "мокрых" контактов		TCw	☐ =220В _____ шт	☐ =24В _____ шт	☐ ~230В _____ шт
Выходные сигналы		ТУ	☐ ТУ_____ шт	☐ Вкл. _____ шт	☐ Откл. _____ шт
Аналоговые входы подключения датчиков	0(4)...20 мА	АИ_I	☐ _____ шт (от 1 до 8)		
	Pt100; Pt1000		☐ 1 шт	☐ 2 шт	
	- 10...10 В	АИ_U	☐ _____ шт (от 1 до 8)		
	TCd =24 В		☐ _____ шт (от 1 до 8)		
Аналоговые 3-х фазные входы телеизмерений		ТИ_1А/100В	☐ 1А/100В _____ шт		
		ТИ_5А/100В	☐ 5А/100В _____ шт		
		ТИ_1А/400В	☐ 1А/400В _____ шт		
		ТИ_5А/400В	☐ 5А/400В _____ шт		
RS-485		-	☐ Modbus RTU _____ шт		
			☐ МЭК 60870-5-101 _____ шт	☐ МЭК 60870-5-103 _____ шт	
			☐ счетчики СЭТ-4ТМ.02 совместимые _____ шт		
			☐ счетчики Меркурий-23Х/20Х _____ шт		
			☐ другое _____ _____ шт		
Коммутаторы ЛВС верхнего уровня		**Код**			
Ethernet-коммутатор МЭК 61850-3	Uplink (UL), Downlink (DL)	SW1_1	☐ 2UL 10/100BaseTX, 6DL 10/100BaseTX		
		SW1_2	☐ 2UL 10/100BaseFX, 6DL 10/100BaseTX	☐ MM	☐ SM
		SW1_3	☐ 2UL 100/1000BaseTX, 8DL 10/100BaseTX		
		SW1_4	☐ 2UL 100/1000BaseFX, 8DL 10/100BaseTX	☒ MM	☐ SM
Оптический кросс ЛВС верхнего		**Код**			
8 оптических портов, один ввод кабеля		OK1_8MM	☐ 8MM/SC	☐ 8MM/LC	☐ 8MM/FC
		OK1_8SM	☐ 8SM/SC	☐ 8SM/LC	☐ 8SM/FC
16 оптических портов, два ввода кабеля		OK2_16MM	☐ 16MM/SC	☐ 16MM/LC	☐ 16MM/FC
		OK2_16SM	☐ 16SM/SC	☐ 16SM/LC	☐ 16SM/FC
24 оптических порта, два ввода кабеля		OK3_24MM	☐ 24MM/SC	☐ 24MM/LC	☐ 24MM/FC
		OK3_24SM	☐ 24SM/SC	☐ 24SM/LC	☐ 24SM/FC
Коммутаторы ЛВС сбора данных		**Код**			
До 16 Ethernet-портов 10/100Base-TX		SW2_0[2)]	☒ да		
До 20 Ethernet-портов 10/100Base-TX		SW2_1	☐ да		
До 40 Ethernet-портов 10/100Base-TX		SW2_2	☐ да		
До 60 Ethernet-портов 10/100Base-TX		SW2_3	☐ да		
До 80 Ethernet-портов 10/100Base-TX		SW2_4	☐ да		
Оптический кросс ЛВС сбора данных		**Код**			
8 оптических портов, один ввод кабеля		OK4_8MM	☐ 8MM/SC	☐ 8MM/LC	☐ 8MM/FC
		OK4_8SM	☐ 8SM/SC	☐ 8SM/LC	☐ 8SM/FC
16 оптических портов, два ввода кабеля		OK5_16MM	☐ 16MM/SC	☐ 16MM/LC	☐ 16MM/FC
		OK5_16SM	☐ 16SM/SC	☐ 16SM/LC	☐ 16SM/FC
24 оптических порта, два ввода кабеля		OK6_24MM	☐ 24MM/SC	☐ 24MM/LC	☐ 24MM/FC
		OK6_24SM	☐ 24SM/SC	☐ 24SM/LC	☐ 24SM/FC

ООО «НТЦ «Механотроника»
Россия, 198206, г. Санкт-Петербург,
ул. Пионерстроя, д. 23, лит. А

ИНН/КПП: 7808022632/780701001
ОГРН: 1027804596544
Info.mt@systeme.ru, www.mtrele.ru

Тел.: +7 (812) 654-35-82, Факс: +7 (812) 654-35-83
Тел./факс: +7 (812) 244-70-15
Центр поддержки клиентов: 8-800-250-63-60

КАРТА ЗАКАЗА
на шкаф телемеханики
типа ШТМ-МТ-121
(продолжение)

Заказчик: _____

Объект установки: _____

Порядковый номер шкафа: _____

Отметьте знаком ☒ то, что Вам требуется, или впишите соответствующие параметры

Дополнительные опции	Код	
4G/3G/GSM-роутер	MRG1	☐ да
Сервер последовательных интерфейсов	SS1	☐ 4×RS-485/2×Ethernet 10/100Base-TX

Заполняется работником ООО «НТЦ «Механотроника»																			
Номер структурной схемы ЛВС																			
1	☐	2	☐	3	☐	4	☐	5	☐	6	☐	7	☐	8	☐	9	☐	10	☐
11	☐	12	☐	13	☐	14	☐	15	☐	16	☐	17	☐	Иное ☒ (вписать в доп. треб.)					

Примечание: оптоволокно, используемое для соединения указанных в опциях типов многомодовых оптических разъемов, по умолчанию имеет следующие характеристики – 62,5/125 мм. Внешние Ethernet-подключения осуществляются через розетки IDC (патч-панель). Иное указывается в разделе «Дополнительные требования».

ООО «НТЦ «Механотроника»
Россия, 198206, г. Санкт-Петербург,
ул. Пионерстроя, д. 23, лит. А

ИНН/КПП: 7808022632/780701001
ОГРН: 1027804596544
Info.mt@systeme.ru, www.mtrele.ru

Тел.: +7 (812) 654-35-82, Факс: +7 (812) 654-35-83
Тел./факс: +7 (812) 244-70-15
Центр поддержки клиентов: 8-800-250-63-60

КАРТА ЗАКАЗА
на шкаф телемеханики
типа ШТМ-МТ-121
(окончание)

Заказчик: _____

Объект установки: _____

Порядковый номер шкафа: _____

Отметьте знаком ☒ то, что Вам требуется, или впишите соответствующие параметры

Исполнение конструктива шкафа			
Номинальный габаритный размеры шкафа (ВхШхГ)*	☒ 2000x800x600 мм	☐ _____ мм	
Способ установки	☒ напольный	☐ навесной	
Цоколь (для ☒ напольный)	☒ 200 мм	☐ 100 мм	
Козырек (необходимость нанесения диспетчерского наименования указать в дополнительных требованиях)	☐ 200 мм	☐ 100 мм	
Обслуживание шкафа (для ☒ напольный)	☐ двухстороннее, монтажная панель оцинкованная	☐ двухстороннее, монтажная панель окрашенная	☒ одностороннее
Передняя дверь (для ☒ напольный)	☒ сплошная	☐ обзорная	
Ввод кабелей	☒ снизу	☐ сверху	
Комплект усиления корпуса	☐ да		
*- Фактические габаритные и установочные размеры определяются согласно конструкторской документации на корпус шкафа для конкретного исполнения и указаны в паспорте на конкретное исполнение шкафа			
Внешняя упаковка шкафа			
Перевозка наземным и воздушным транспортом	☒ на поддоне (упаковка: картон, стрейч-пленка)	☐ ящик фанерный по ГОСТ 10198-91, тип VII-2	
Перевозка морским путем	☐ ящик щитовой по ГОСТ 10198-91, тип V-1		
Сопроводительная документация			
Бумажный оригинал документации и копия на USB Flash	☒ 1 шт	☐ включая сканирование документов на комплектующие ___ шт	
Дополнительная копия	☐ ___ шт. на USB Flash		
Дополнительные работы			
☐ Шеф-надзор за монтажом и ПНР	☐ Шеф-надзор за ПНР		
Дополнительные требования			
1) Заменить в опции D1: модуль ввода/вывода ЭНМВ-1-16(24)/3R-24-A2E0 на ЭНМВ-1-16(24)/3R-24-A2E4x2. 2) Дополнительно установить 1 шт. коммутатор из опции SW2_0. Заменить в опции SW2_0: трансивер SFP1G-RJ45 на трансивер SFP1G-MLX. 3) Дополнительно установить патч-панель 2 шт. PL-24-CAT.5E-SH-DUAL IDC, 19", экранированная, кат.5е. 4) Интерфейсные связи выполнить согласно схеме структурной комплекса технических средств ТИ-003-2025.05 (шкаф ШСА-МТ-2002).			
Контактные данные лица, заполнившего карту заказа			
Наименование предприятия			
Фамилия Имя Отчество			
Контактный телефон			
E-mail			

Примечание:
1) Тип промокола обмена данными с устройствами РЗА, МИП и т.д., а также передачи данных на верхний уровень приведен для примера и задается от предоставленных мастером предприятия.
Тип промокола резервирования /ІЕС сбора данных с цепочечных РЗА, МИП и т.д. приведен для примера от предоставленных мастером предприятия.
Количество и модификация (согласно опциональному дополнению) промокола зависит на стадии разработки проектной документации в зависимости от ТЗ.
2) По предоставленным ТЗ возможна передача данных на верхний уровень без коммутаторов верхнего уровня напрямую от свободных портов коммутатора /ІЕС по Ethernet 100BASE-TX.
3) По предоставленным ТЗ возможно применение сервера СС(ТМ/мехатронных без резервирования.
4) Если ЗРУ 6(10) кВ и ОПУ 35 кВ соединяем магистральными оптическими проводами в ШСА-МТ-2001 возможна установка оптического кросса, куда выводятся оптические порты SW1 коммутатора шкафа.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.			Литература		
Гл.спец.			Акцептед		

ТИ-003-2025.01

Подстанции 35/6(10) кВ
РУ-35 кВ типа 35-ЗН

Стадия	Лист	Листов
	1	1

Системы сбора и передачи оперативной технологической информации
Схема структурная комплекса технических средств шкафа ШСА-МТ-2001

ООО "НТЦ "Механотронпуск"

Формат А1

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Шкаф ШСА-МТ-2001

Передача данных на верхний уровень системы автоматизации

Подключение АРМ оператора

Шкаф ШСА-МТ-2001 для подключения к оптическим портам SW1 и SW2 коммутаторов шкафа ШСА-МТ-200Х в КРУ 6(10) кВ

Подключение МИП в шкафу РЗА

Подключение мозаметров в шкафу РЗА

Подключение СОПТ

Шкаф опердополнительной блокировки разъединителей

Подключение оборудования смежных подстанций (резерв)

Подключение мерительной РЗА в шкафах РЗА, ШС, ОБР, АЧР, ЛС (ЛВС-звезда по одному порту от терминала)

Условные обозначения:

- Цифровая линия связи Ethernet, FTP
- Цифровая линия связи Ethernet, оптоволокно
- Цифровая линия связи RS-485, FTP
- Кабель-провод
- Промокол резервирования RSTP

RSTP

Modbus-RTU

MEK 61870-5-101

MEK 61850-8-1 (MMS)

ARP

RSTP

Условные обозначения:
- интерфейсная линия связи Ethernet, FTP
- интерфейсная линия связи Ethernet, оптоволокно
- интерфейсная линия связи RS-485, FTP
- патч-панель
- RSTP — протокол резервирования RSTP

Передача данных на верхний уровень системы автоматизации

ИЭК ОВ2Т2-5-П4

Шкаф ШСА-МТ-2001

SW3
GX1 GX2
1Gb
LC
SFP
Коммутатор передачи на верхний уровень
LAN
RJ45
100Mb
1 2 3 4 5 6 7 8
X1 .. X6

Подключение АРМ оператора

Синхронизация данных

AS1
1 2
1Gb 2.5Gb
RJ45 RJ45
LAN LAN
Сервер ССПИ /телемеханики осн.
LAN LAN
RJ45 RJ45
1Gb 1Gb
3 4
VGA/USB

AS2
1 2
1Gb 2.5Gb
RJ45 RJ45
LAN LAN
Сервер ССПИ /телемеханики резерв.
LAN LAN
RJ45 RJ45
1Gb 1Gb
3 4
VGA/USB

KVM1
P1 P2
KVM-консоль

к оптическим портам SW1 и SW2 коммутаторов шкафа ШСА-МТ-200х в КРУ 6(10) кВ

RSTP

SW1
1 2 9 10
100Mb 1Gb
RJ45 MM/SC SFP
Коммутатор ЛВС
RJ45
100Mb
3 4 5 6 7 8 11 12 13 14 15 16 17 18

SW2
9 10
1Gb
MM/SC
SFP
Коммутатор ЛВС
RJ45
100Mb
1 2 3 4 5 6 7 8 11 12 13 14 15 16 17 18

PP1

Подключение терминалов РЗА в шкафах РЗА, ЦС, ОБР, АЧР, ПА (ЛВС-звезда по одному порту от терминала)

МЭК 61850-8-1 (MMS)

SNTP
МЭК 60870-5-104
МЭК 60870-5-104

PT1
XP6 XP4 XP5
100Mb 100Mb
SMA RJ45 LAN
SNTP-сервер

UKO
1 2
100Mb 100Mb
RJ45 RJ45
LAN1 LAN2
Модуль АПТС

Шкаф ШСА-МТ-2003

X1

A1
1 2 1
100Mb
RJ45 RJ45
LAN LAN
Устройства сбора данных
COM COM
RJ45 RJ45
100Mb 100Mb
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

MODBUS-RTU

AH1
1 2
DB9 DB9
COM COM
Панель оператора
LAN
RJ45
100Mb
1

FV1 FV2 FV3 FV4 FV5
Command DIP-485
X2 X2 X2 X2 X2
Клемма Клемма Клемма Клемма Клемма
Клемма Клемма Клемма Клемма Клемма
X1 X1 X1 X1 X1

МЭК 60870-5-101 — Шкаф оперативной блокировки разъединителей

Modbus-RTU — Подключение СОПТ

Modbus-RTU — Подключение логометров в шкафу РЗА

Modbus-RTU — Подключение МИП в шкафу РЗА

МЭК 60870-5-101

UK1 … UKn UKn+1 … UKm UKO UKm+1 … UKz UKz+1
1 2
Клемма Клемма
COM COM
Модуль ввода ДС
Модуль ввода ДС
Модуль ввода ДС
Модуль ввода ДС
Модуль АПТС
Модуль вывода ДС
Модуль вывода ДС
Модуль аналогового ввода

Примечание:
1) Тип протоколов обмена данными с устройствами РЗА, МИП и т.д., а также передачи данных на верхний уровень приведен для примера и зависит от требований технического задания на объект проектирования.
Тип протоколов резервирования ЛВС сбора данных с устройств РЗА, МИП и т.д. приведен для примера и зависит от требований технического задания (ТЗ) на объект проектирования.
Количества и модификация (согласно опциональному составу шкафов) коммутаторов уточняется на стадии разработки проектной документации в зависимости от ТЗ.
2) По требованию ТЗ возможна передача данных на верхний уровень без коммутаторов верхнего уровня напрямую от свободных портов коммутатора ЛВС по Ethernet 100BASE-TX.
3) По требованию ТЗ возможно применение сервера ССПИ/телемеханики без резервирования.
4) По требованию ТЗ возможно применение УСД без панели оператора.
5) Если ЗРУ 6(10) кВ и ОПУ 35 кВ соединяет магистральный оптический провод, в ШСА-МТ-2001 возможна установка оптического кросса, куда выводятся оптические порты SW1 коммутатора шкафа.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Дмитриева			
Провер.		Акифьев			
Н.контр.					
Утв.					

ТИ-003-2025.02

Подстанции 35/6(10) кВ
РУ-35 кВ типа 35-4Н, 35-5Н, 35-5АН, 35-9

Стадия	Лист	Листов
	1	1

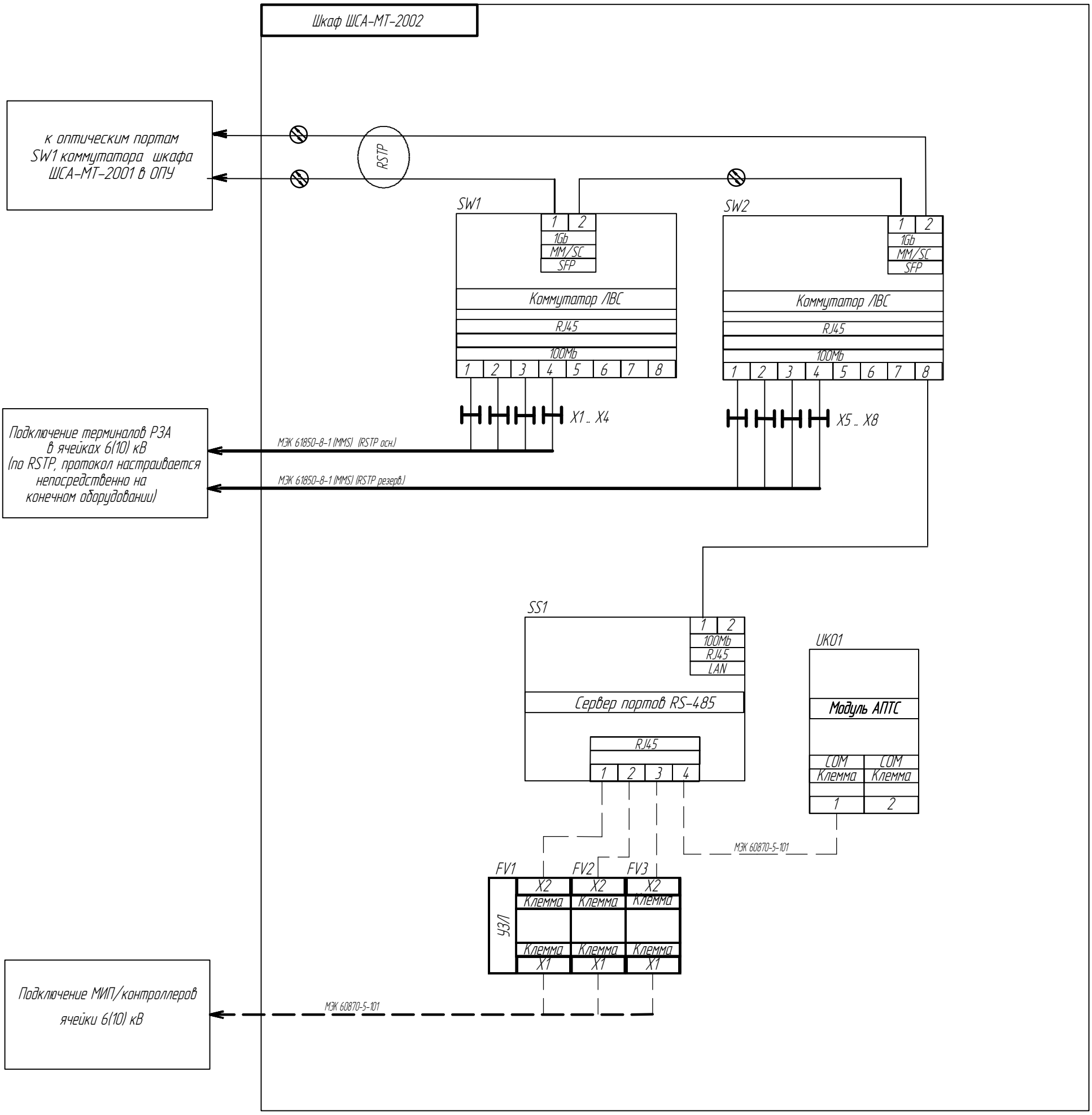
Системы сбора и передачи оперативной технологической информации
Схема структурная комплекса технических средств шкафов ШСА-МТ

ООО "НТЦ "Механотроника"

Формат А1

Условные обозначения:

- интерфейсная линия связи Ethernet, FTP
- интерфейсная линия связи Ethernet, оптоволокно
- интерфейсная линия связи RS-485, FTP
- патч-панель
- RSTP — протокол резервирования RSTP



Примечание:

1) Тип протоколов обмена данными с устройствами РЗА, МИП и т.д., а также передачи данных на верхний уровень приведен для примера и зависит от требований технического задания на объект проектирования.
Тип протоколов резервирования ЛВС сбора данных с устройств РЗА, МИП и т.д. приведен для примера и зависит от требований технического задания на объект проектирования.
Количество и модификация (согласно опциональному составу шкафов) коммутаторов уточняется на стадии разработки проектной документации в зависимости от ТЗ.
2) Если ЗРУ 6(10) кВ и ОПУ 35 кВ соединяет магистральный оптический провод, в ШСА-МТ-2003 возможна установка оптического кросса, куда выводятся оптические порты SW1 и SW2 коммутаторов шкафа.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.03		
						Подстанции 35/6(10) кВ КРУ-35 кВ. Вариант №1		
Разраб.		Дмитриева					Стадия	Лист	Листов
Провер.		Акифьев						1	1
Н.контр.						Системы сбора и передачи оперативной технологической информации Схема структурная комплекса технических средств шкафов ШСА-МТ-2002	ООО "НТЦ "Механотроника"	
Утв.								

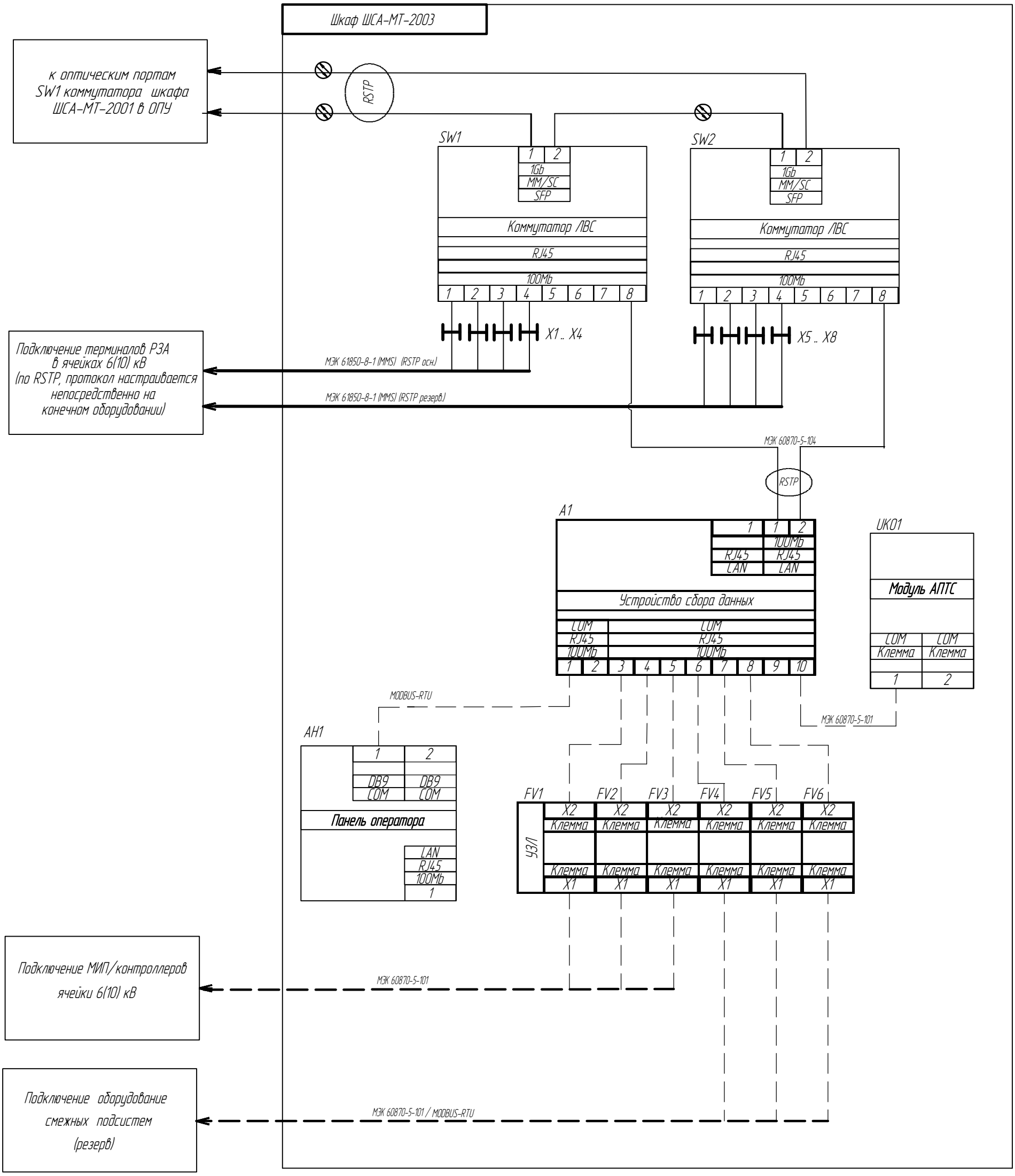
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3



Примечание:
1) Тип протоколов обмена данными с устройствами РЗА, МИП и т.д., а также передачи данных на верхний уровень приведен для примера и зависит от тредований технического задания на объект проектирования.
Тип протоколов резервирования ЛВС сбора данных с устройств РЗА, МИП и т.д. приведен для примера и зависит от тредований технического задания на объект проектирования.
Количество и модификация (согласно опциональному составу шкафов) коммутаторов уточняется на стадии разработки проектной документации в зависимости от Т.З.
2) По требованию ТЗ возможно применение УСД без панели оператора.
3) Если ЗРУ 6(10) кВ и ОПУ 35 кВ соединяет магистральный оптический провод, в ШСА-МТ-2003 возможна установка оптического кросса, куда выводятся оптические порты SW1 и SW2 коммутаторов шкафа.

Условные обозначения:

- интерфейсная линия связи Ethernet, FTP
- интерфейсная линия связи Ethernet, оптоволокно
- интерфейсная линия связи RS-485, FTP
- патч-панель
- RSTP — протокол резервирования RSTP

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.04		
						Подстанции 35/6(10) кВ КРУ-35 кВ. Вариант №2		
Разраб.		Дмитриева					Стадия	Лист 1 / Листов 1
Провер.		Акифьев						
Н.контр.						Системы сбора и передачи оперативной технологической информации Схема структурная комплекса технических средств шкафов ШСА-МТ-2003	ООО "НТЦ "Механотроника"	
Утв.								

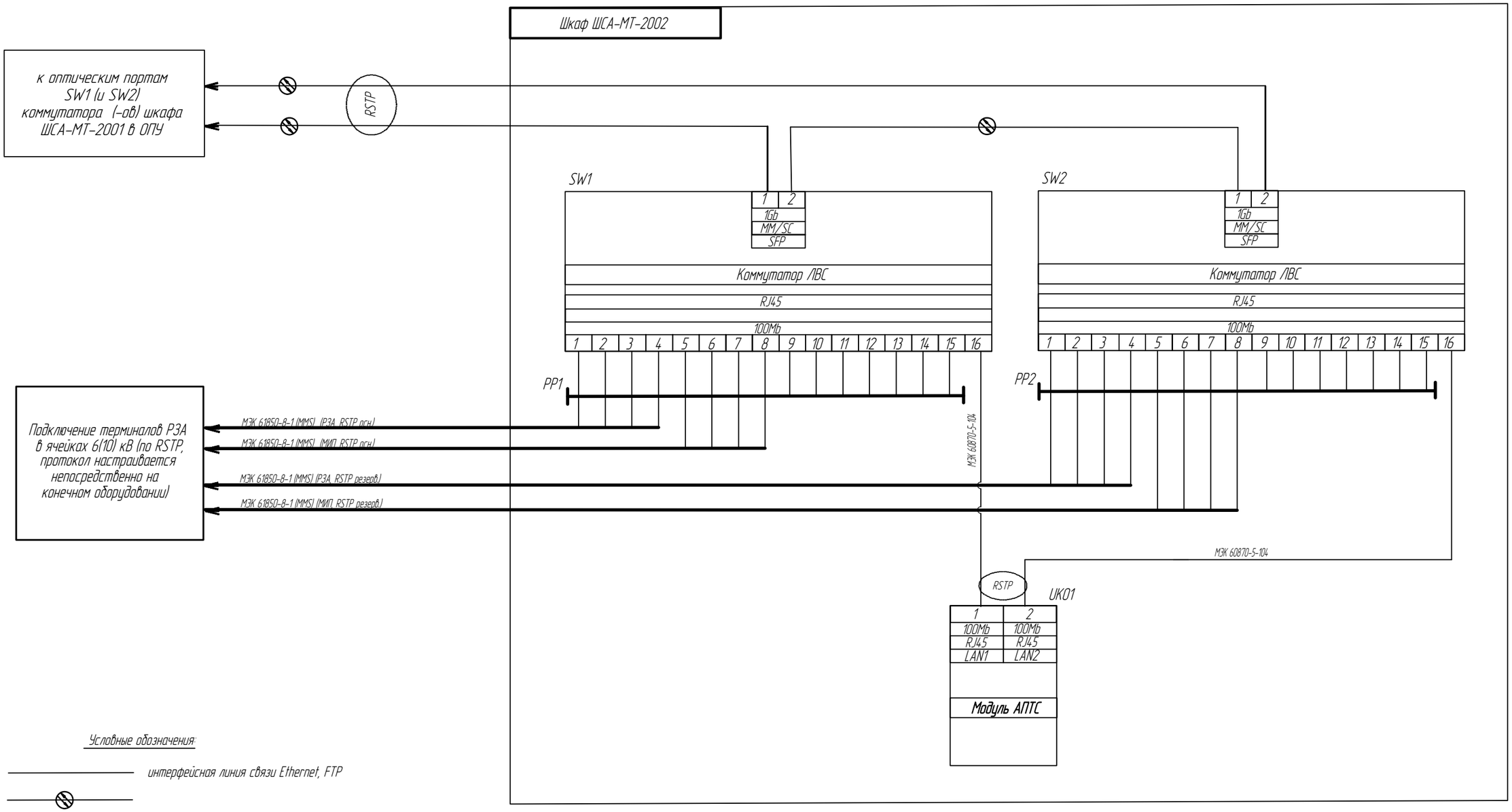
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3



Условные обозначения:

- интерфейсная линия связи Ethernet, FTP
- интерфейсная линия связи RS-485, FTP
- патч-панель
- RSTP — протокол резервирования RSTP

Примечание:
1) Тип протоколов обмена данными с устройствами РЗА, МИП и т.д., а также передачи данных на верхний уровень приведен для примера и зависит от требований технического задания на объект проектирования.
Тип протоколов резервирования ЛВС сбора данных с устройств РЗА, МИП и т.д. приведен для примера и зависит от требований технического задания на объект проектирования.
Количество и модификация (согласно опциональному составу шкафов) коммутаторов уточняется на стадии разработки проектной документации в зависимости от ТЗ.
2) Если ЗРУ 6(10) кВ и ОПУ 35 кВ соединяет магистральный оптический провод, в ШСА-МТ-2002 возможна установка оптического кросса, куда выводятся оптические порты SW1 и SW2 коммутаторов шкафа.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Дмитриева			
Провер.		Акифьев			
Н.контр.					
Утв.					

ТИ-003-2025.05

Подстанции 35/6(10) кВ
КРУ-35 кВ. Вариант №3

Стадия	Лист	Листов
	1	45

Системы сбора и передачи оперативной технологической информации
Схема структурная комплекса технических средств шкафов ШСА-МТ-2002

ООО "НТЦ "Механотроника"

Формат А3

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Шкаф ШСА-МТ-2002 / Шкаф ШСА-МТ-2003

FV1

X1 Линия	Цепь	a
	Конт.	X11
		X12
		X13

DATA+ DATA- GND

X1 Патч-панель
NC
RJ45

X5 Патч-панель
NC
RJ45

КРУ 6 (10) кВ

	Ячейка	Устройство	Линия
1	Ячейка 1	БМРЗ-152-ВВ	Ввод 1
2	Ячейка 3	БМРЗ-152-ЭД	Линия 1.1 к ЭД 1
3	Ячейка 5	БМРЗ-152-КЛ	Линия 2.1
4	Ячейка 7	БМРЗ-152-КЛ	Линия 3.1
5	Ячейка 9	БМРЗ-152-КЛ	Линия 4.1
6	Ячейка 11	БМРЗ-152-КЛ	Линия 5.1
7	Ячейка 13	БМРЗ-152-КЛ	Линия 6.1

A1: 71 72 Ethernet

P1: A B GND RS-485

Контроллер ячейки: МИП, Модуль в/в

к яч.15

Условные обозначения:

- интерфейсная линия связи Ethernet, FTP, FTP (F/UTP) кат. 5е (4 пары)
- интерфейсная линия связи Ethernet, оптоволокно, ММ
- интерфейсная линия связи RS-485, FTP, КИПЭВнг(А)-LS 2х2х0,6

Примечание:

1. Подключение МП РЗА и контроллеров ячеек в КРУ-6(10) кВ может быть реализовано с помощью патч-панелей и разветвителей интерфейса ПР-3 соответственно.
2. Для магистралей RS-485 с подключенными устройствами установить резисторы R=120 Ом на конечные устройства магистралей между контактами А и В.
3. Типы кабелей приведены для примера и определяются проектным решением.
4. Подключение цепей телеизмерений, телесигнализации, телеуправления приведено в документации на ячейки КРУ-6 (10) кВ.
5. Требования к конроллеру ячейки:
- измерение параметров режима трехфазной электрический сети;
- наличие (или возможность подключения) модулей дискретных входов и релейных выходов;
- поддержка протокола МЭК 60870-5-101;
- наличие интерфейса RS-485.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Дмитриева			
Провер.		Акифьев			
Н.контр.					
Утв.					

ТИ-003-2025.06

Подстанции 35/6(10) кВ
КРУ-6 кВ. Вариант №1 и №2

Стадия	Лист	Листов
	1	4

Системы сбора и передачи оперативной технологической информации
Схема соединений внешних проводок цифровых связей

ООО "НТЦ "Механотроника"

Формат А3

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Шкаф ШСА-МТ-2002 / Шкаф ШСА-МТ-2003

X2
Патч-панель
NC
RJ45

X6
Патч-панель
NC
RJ45

FV3
X1 Линия
Цепь | a | c | b
Конт. | X1:1 | X1:2 | X1:3
DATA+ DATA- GND

КРУ 6 (10) кВ

яч.15	яч.17	яч.19	яч.21	яч.23	яч.25
A1	A1	A1	A1	A1	A1
71 72	71 72	71 72	71 72	71 72	71 72
Ethernet	Ethernet	Ethernet	Ethernet	Ethernet	Ethernet
БМРЗ-152-ВВ	БМРЗ-152-ЭД	БМРЗ-152-КЛ	БМРЗ-152-КЛ	БМРЗ-152-КЛ	БМРЗ-152-КЛ
к яч.13	R				RS-485 к яч.24
P1	P1	P1	P1	P1	P1
A B GND	A B GND	A B GND	A B GND	A B GND	A B GND
RS-485	RS-485	RS-485	RS-485	RS-485	RS-485
Контроллер ячейки	Контроллер ячейки	Контроллер ячейки	Контроллер ячейки	Контроллер ячейки	Контроллер ячейки
МИП / Модуль в/в	МИП / Модуль в/в	МИП / Модуль в/в	МИП / Модуль в/в	МИП / Модуль в/в	МИП / Модуль в/в
Линия 7.1	Линия 8.1	Линия 9.1 к БСК	Линия 10 к ТСН 1	ТН 1	Секционный выключатель

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

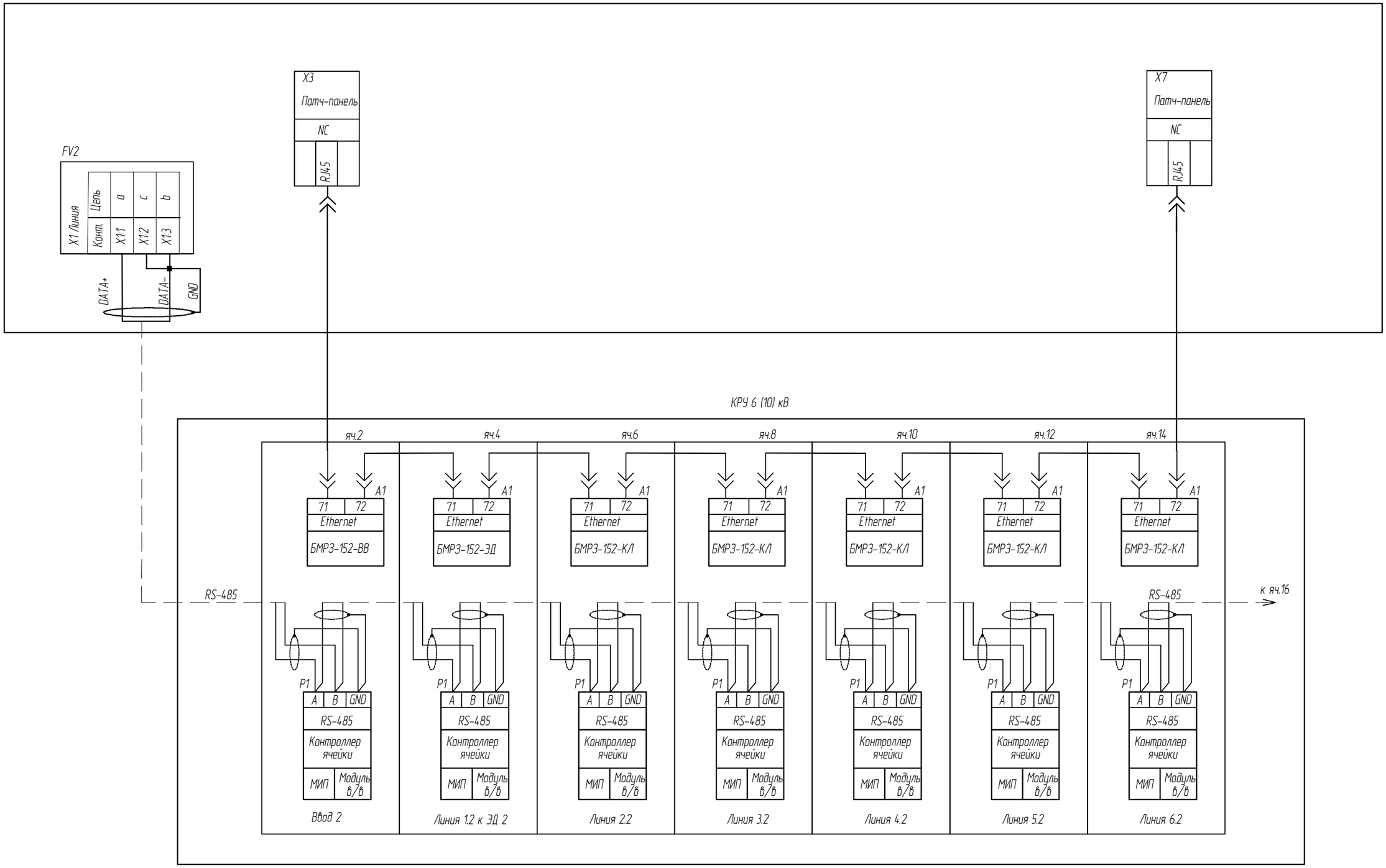
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-003-2025.06

Лист 2

Формат А3

Шкаф ШСА-МТ-2002 / Шкаф ШСА-МТ-2003



Взам. инв. №

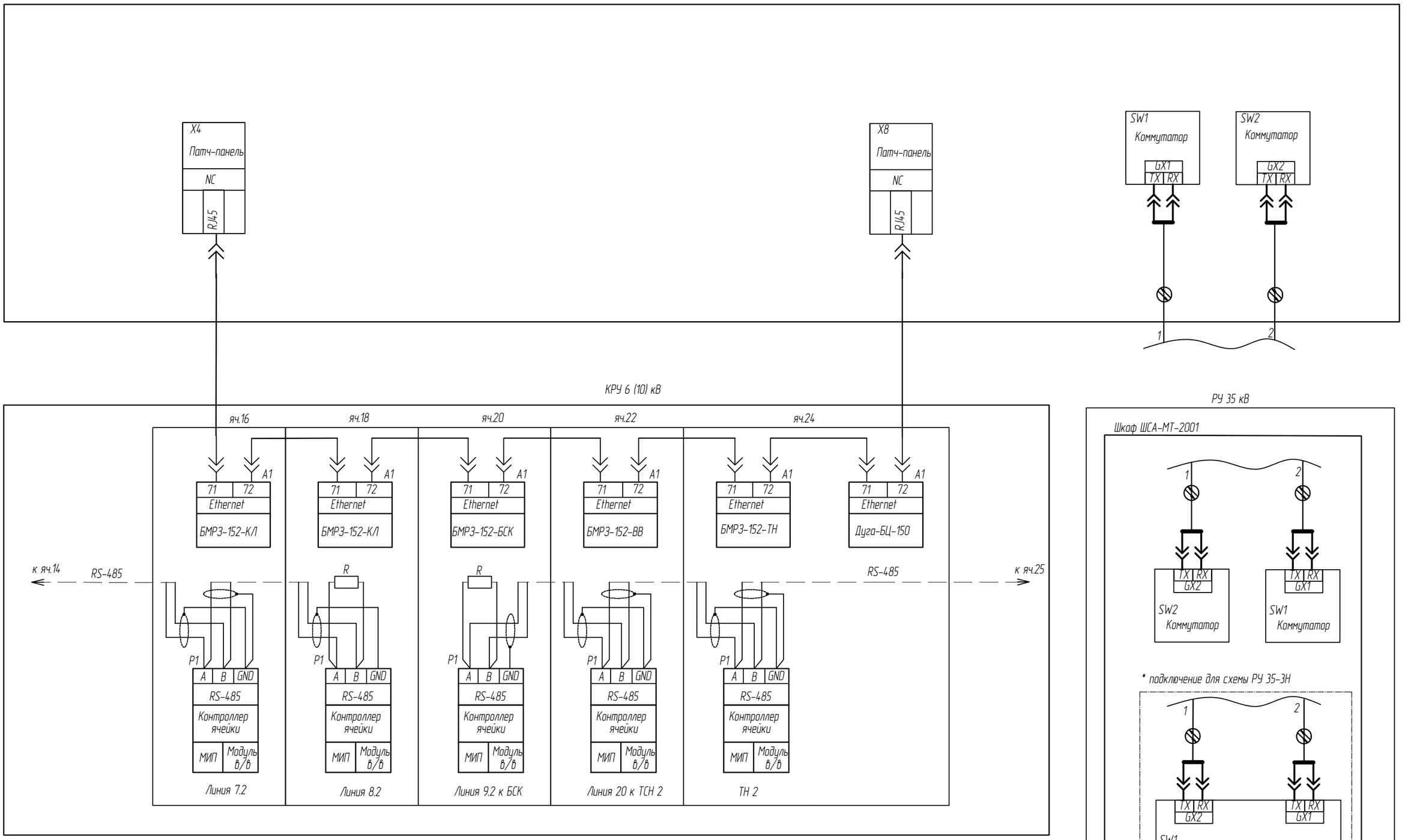
Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.06	Лист 3

Формат А3

Шкаф ШСА-МТ-2002 / Шкаф ШСА-МТ-2003

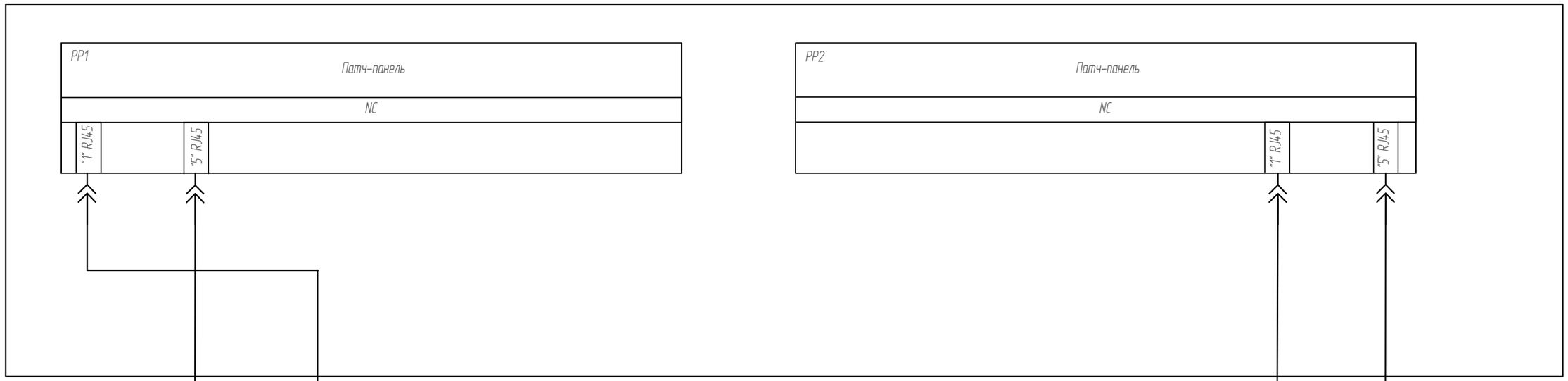


Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.

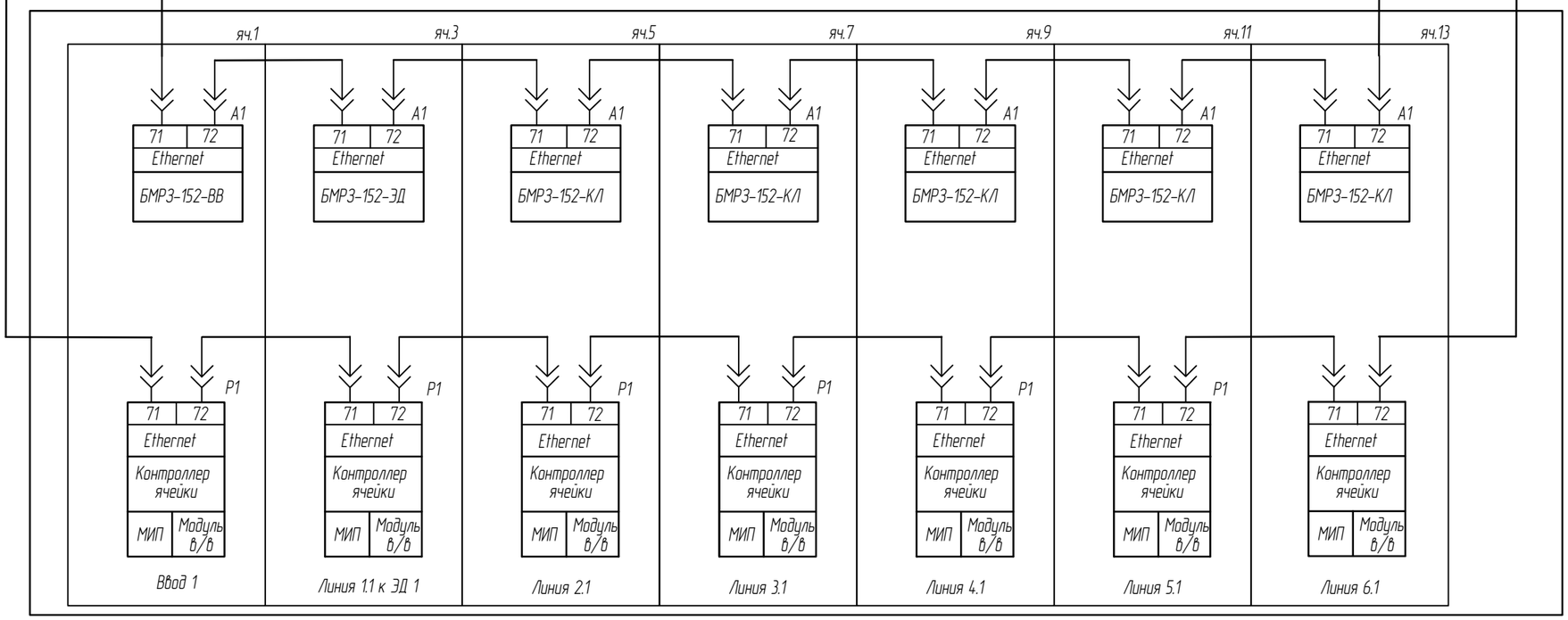
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.06	Лист 4

Формат А3

Шкаф ШСА-МТ-2002 / Шкаф ШСА-МТ-2003



КРУ 6 (10) кВ



Условные обозначения:

- интерфейсная линия связи Ethernet, FTP, FTP (F/UTP) кат. 5е (4 пары)
- интерфейсная линия связи Ethernet, оптоволокно, ММ
- интерфейсная линия связи RS-485, FTP, КИПЭВнг(А)-LS 2х2х0,6

Примечание:

1. Подключение МП РЗА и контроллеров ячеек в КРУ-6(10) кВ может быть реализовано с помощью патч-панелей и разветвителей интерфейса ПР-3 соответственно.
2. Для магистралей RS-485 с подключенными устройствами установить резисторы R=120 Ом на конечные устройства магистралей между контактами А и В.
3. Типы кабелей приведены для примера и определяются проектным решением.
4. Подключение цепей телеизмерений, телесигнализации, телеуправления приведено в документации на ячейки КРУ-6 (10) кВ.
5. Требования к конроллеру ячейки:
- измерение параметров режима трехфазной электрический сети;
- наличие (или возможность подключения) модулей дискретных входов и релейных выходов;
- поддержка протокола МЭК 60870-5-104/МЭК 61850-8-2/SNMP;
- наличие двух портов интерфейса Ethernet с поддержкой протокола RSTP-резервирования.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Дмитриева			
Провер.		Акифьев			
Н.контр.					
Утв.					

ТИ-003-2025.07

Подстанции 35/6(10) кВ
КРУ-6 кВ. Вариант №3

Стадия	Лист	Листов
	1	4

Системы сбора и передачи оперативной технологической информации
Схема соединений внешних проводок цифровых связей

ООО "НТЦ "Механотроника"

Формат А3

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Шкаф ШСА-МТ-2002 / Шкаф ШСА-МТ-2003

PP1
Патч-панель
NC
"2" RJ45
"6" RJ45

PP2
Патч-панель
NC
"2" RJ45
"6" RJ45

КРУ 6 (10) кВ

	яч.15	яч.17	яч.19	яч.21	яч.23	яч.25
A1	71 72 Ethernet БМРЗ-152-ВВ	71 72 Ethernet БМРЗ-152-ЭД	71 72 Ethernet БМРЗ-152-КЛ	71 72 Ethernet БМРЗ-152-КЛ	71 72 Ethernet БМРЗ-152-КЛ	71 72 Ethernet БМРЗ-152-КЛ
P1	71 72 Ethernet Контроллер ячейки МИП Модуль в/в	71 72 Ethernet Контроллер ячейки МИП Модуль в/в	71 72 Ethernet Контроллер ячейки МИП Модуль в/в	71 72 Ethernet Контроллер ячейки МИП Модуль в/в	71 72 Ethernet Контроллер ячейки МИП Модуль в/в	71 72 Ethernet Контроллер ячейки МИП Модуль в/в
	Линия 7.1	Линия 8.1	Линия 9.1 к БСК	Линия 10 к ТСН 1	ТН 1	Секционный выключатель

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

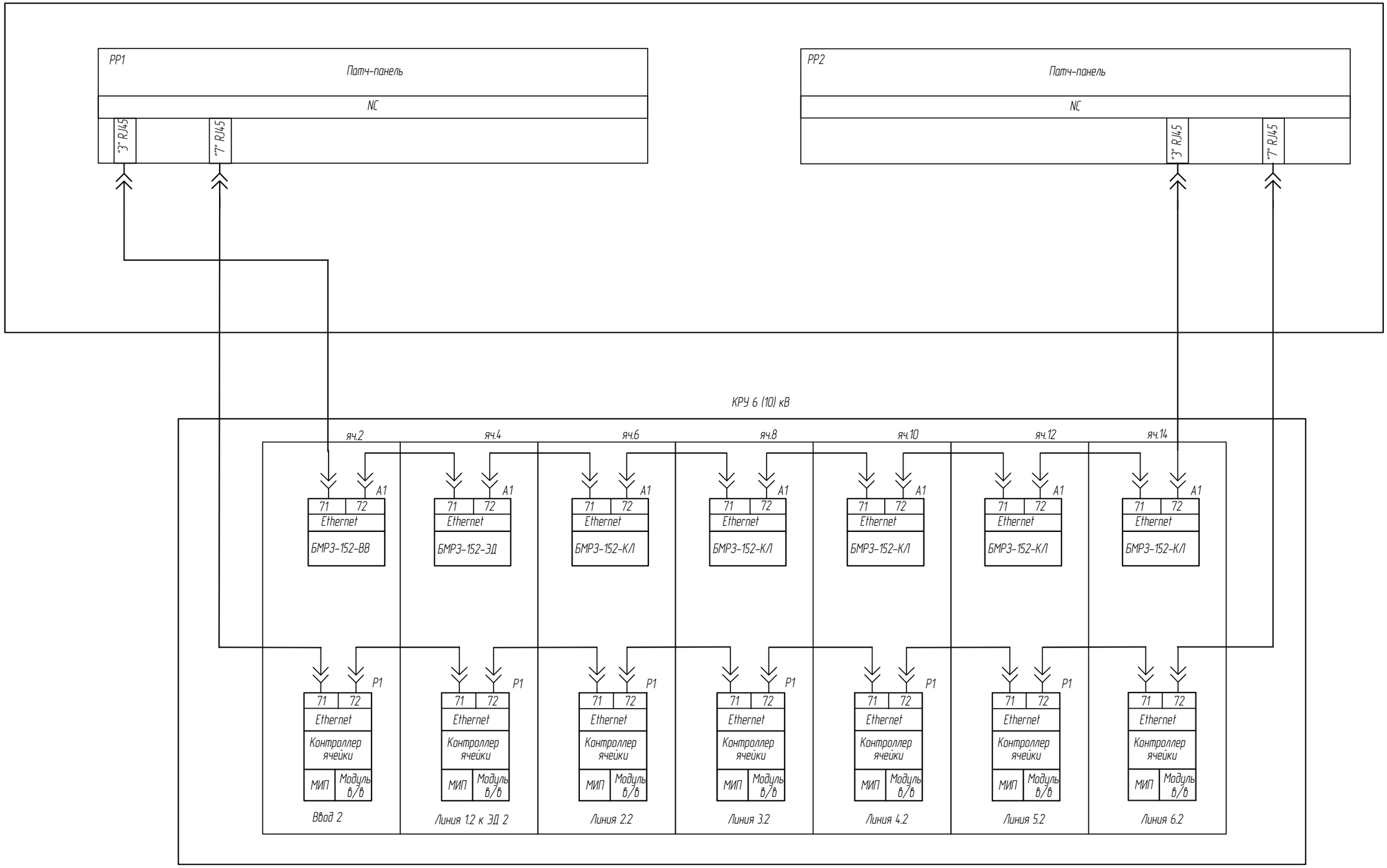
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-003-2025.07

Лист 2

Формат А3

Шкаф ШСА-МТ-2002 / Шкаф ШСА-МТ-2003



Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

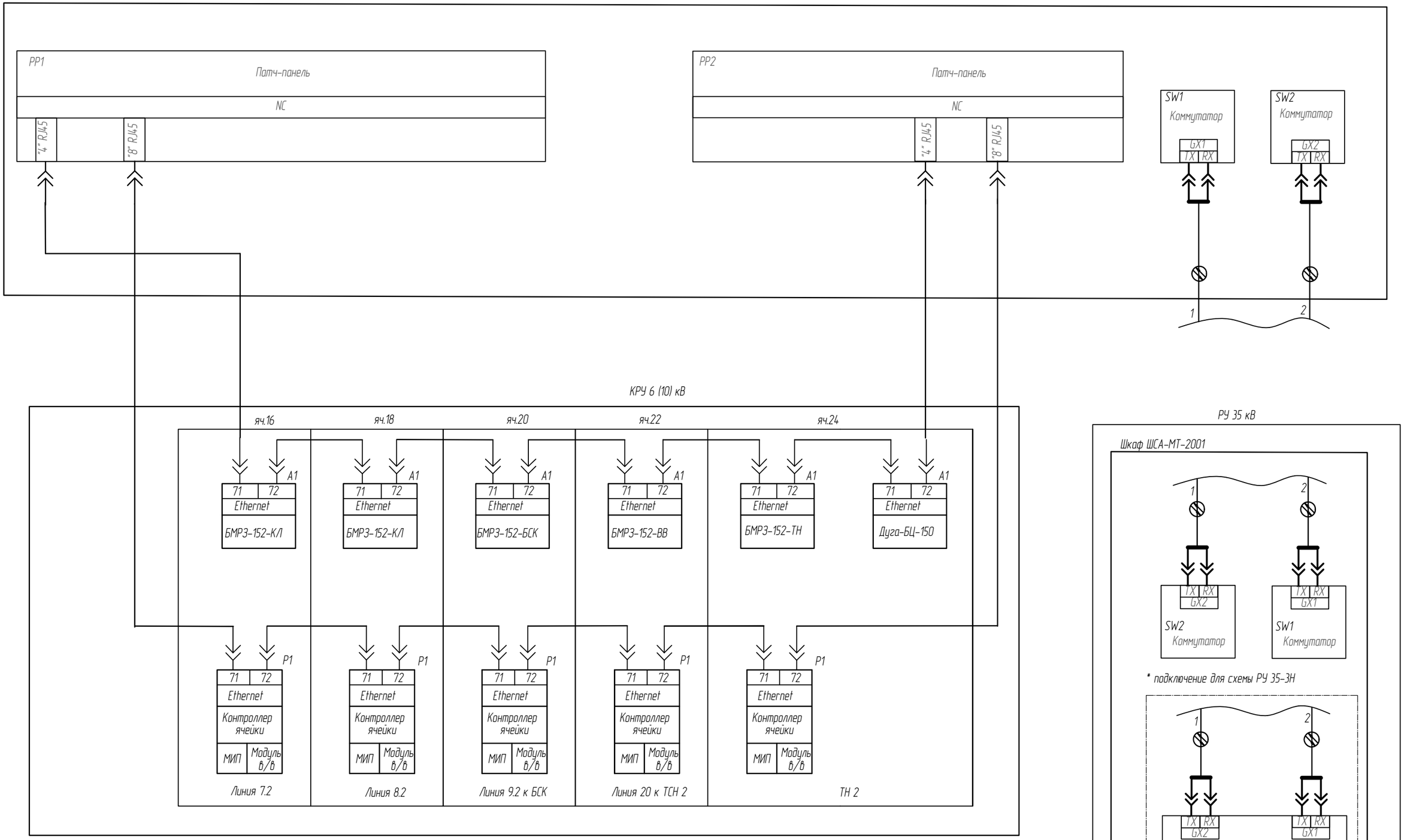
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-003-2025.07

Лист 3

Формат А3

Шкаф ШСА-МТ-2002 / Шкаф ШСА-МТ-2003



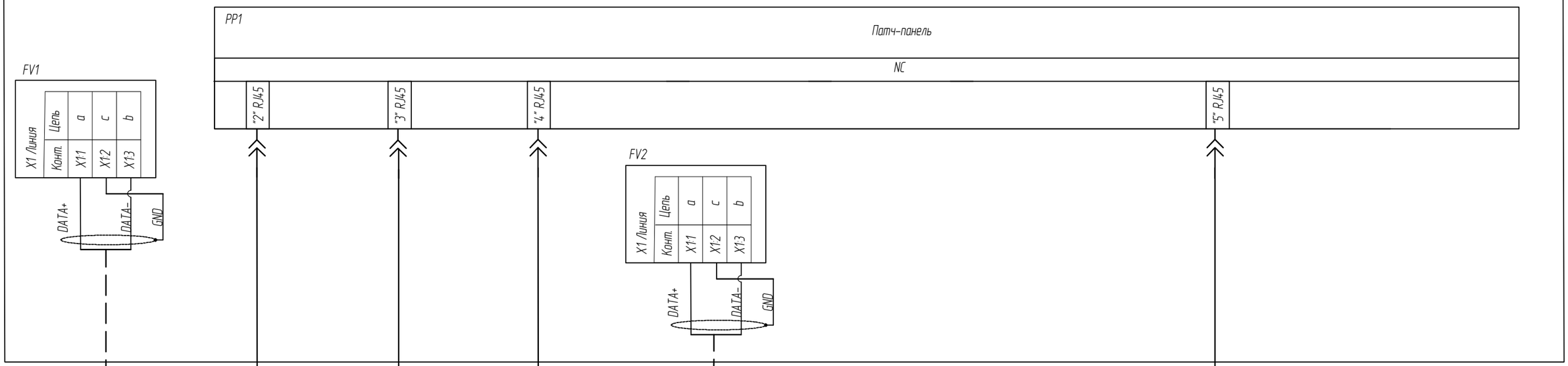
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.07	Лист 4

Формат А3

ССПИ для РУ-35 кВ типа 35-3Н

Шкаф ШСА-МТ-2001



Условные обозначения:

- интерфейсная линия связи Ethernet, FTP, FTP (F/UTP) кат. 5е (4 пары)
- интерфейсная линия связи Ethernet, оптоволокно, ММ
- интерфейсная линия связи RS-485, FTP, КИПЭВнг(А)-LS 2х2х0,6

Примечание:

1. * - Подключение интерфейсных цепей см. ТИ-001.
2. ** - Подключение интерфейсных цепей см. ТИ-002.
3. *** - Для магистралей RS-485 с подключенными устройствами установить резисторы R=120 Ом на конечные устройства магистралей между контактами A и B.
4. Типы кабелей приведены для примера и определяются проектным решением.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Дмитриева			
Провер.		Акифьев			
Н.контр.					
Утв.					

ТИ-003-2025.08

Подстанции 35/6(10) кВ
РУ-35 кВ типа 35-3Н

Стадия	Лист	Листов
	1	3

Системы сбора и передачи оперативной технологической информации
Схема соединений внешних проводок цифровых связей

ООО "НТЦ "Механотроника"

Формат А3

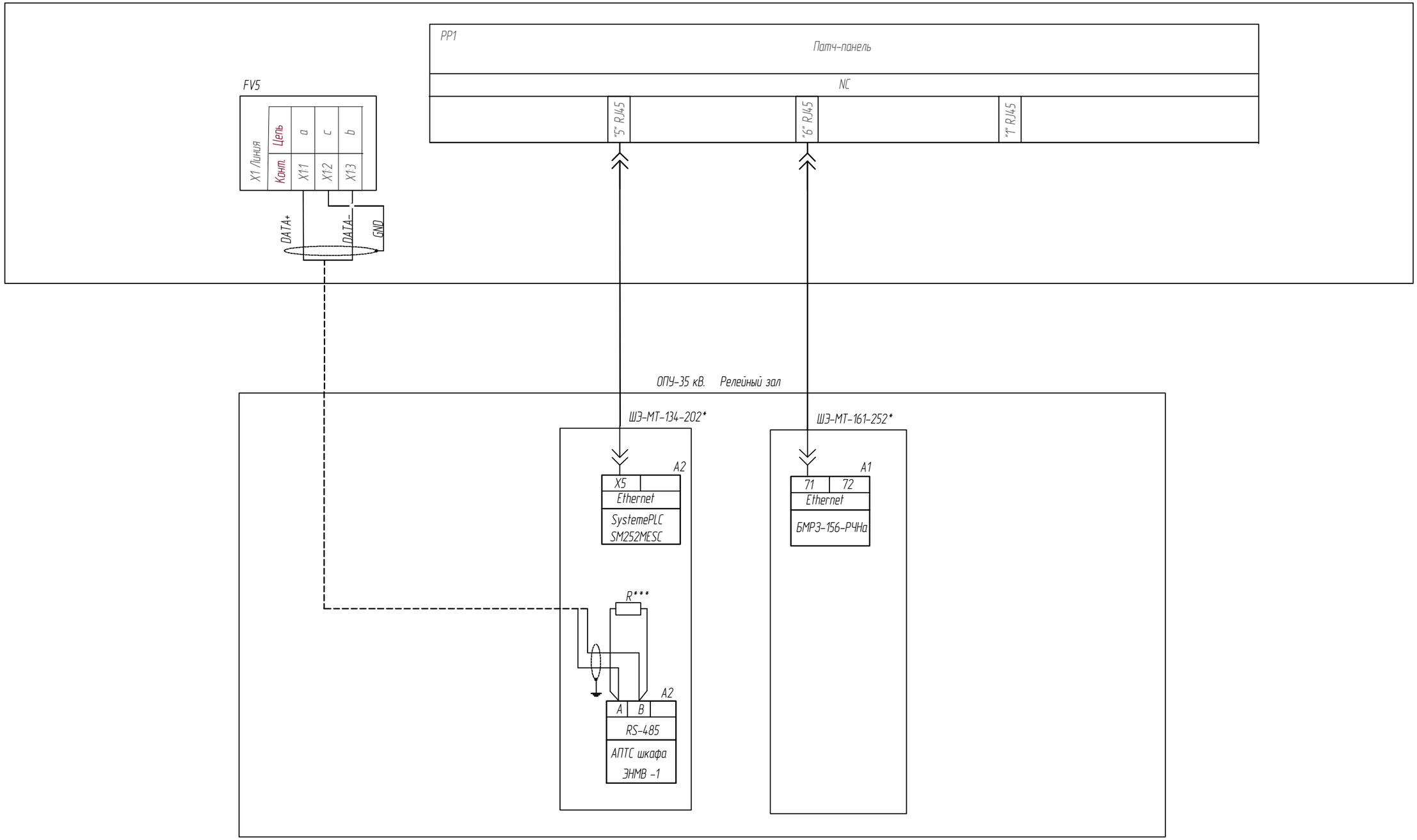
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Шкаф ШСА-МТ-2001

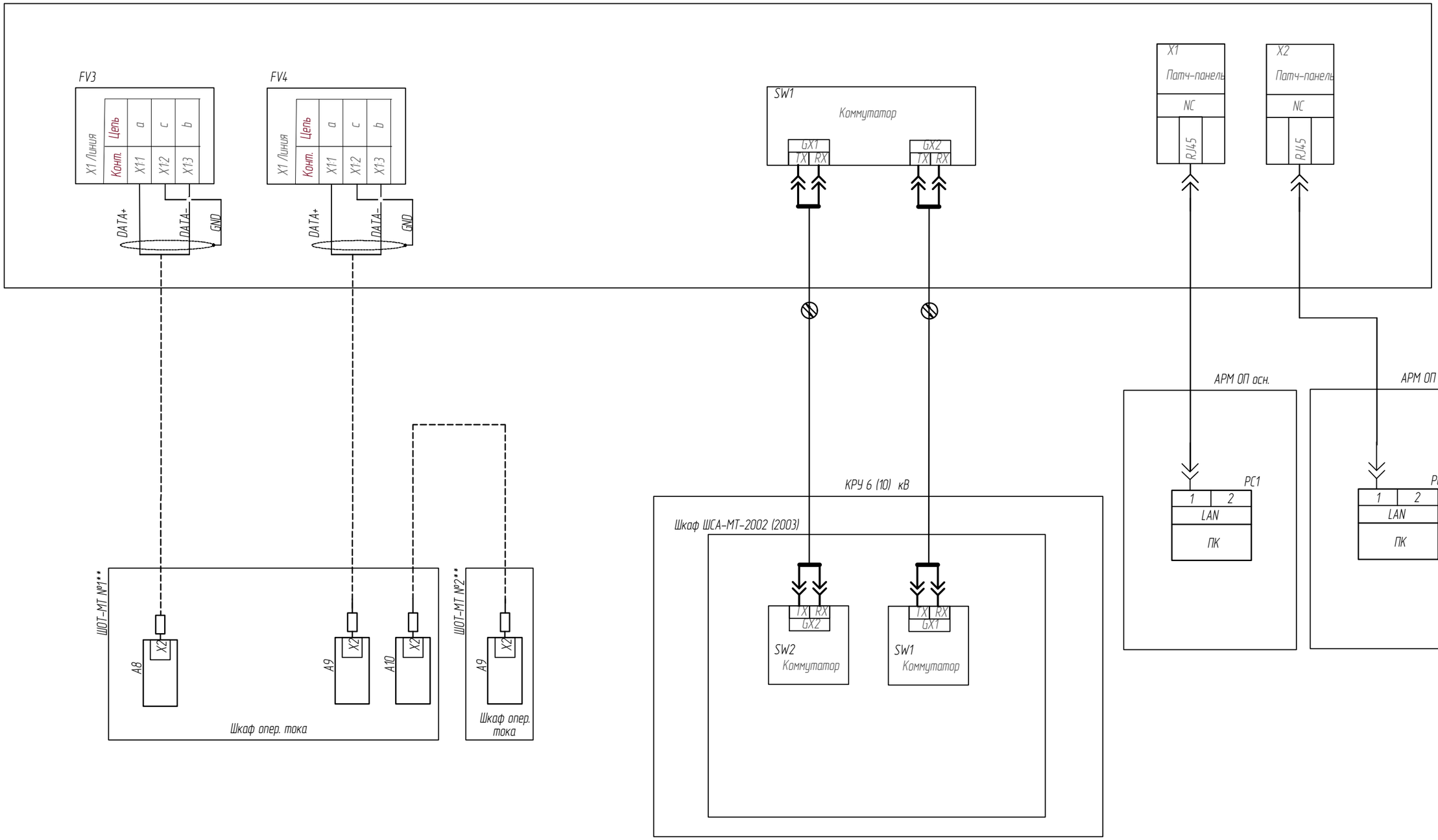


Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.08	Лист 2

Формат А3

Шкаф ШСА-МТ-2001



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.08	Лист 3

Формат А3

ССПИ для РУ-35 кВ типа 35-4Н

Шкаф ШСА-МТ-2003

FV1

X1 Линия	Цепь	a	c	b
	Конт.	X11	X12	X13

DATA+ DATA- GND

FV2

X1 Линия	Цепь	a	c	b
	Конт.	X11	X12	X13

DATA+ DATA- GND

Шкаф ШСА-МТ-2001

PP1 Патч-панель

NC

"2" RJ45 "3" RJ45 "4" RJ45 "5" RJ45 "6" RJ45 "7" RJ45 "8" RJ45

ОПУ-35 кВ. Релейный зал

ШЭ-МТ-021-252* №1

A1: 71 72 Ethernet БМРЗ-153-У3Т

A2: 71 72 Ethernet БМРЗ-153-У3Т

P1: A B RS-485 МИП МТ-96D

ШЭ-МТ-021-252* №2

A1: 71 72 Ethernet БМРЗ-153-У3Т

A2: 71 72 Ethernet БМРЗ-153-У3Т

R*** P1: A B RS-485 МИП МТ-96D

ШЭ-МТ-025-252*

A1: 71 72 Ethernet БМРЗ-156-ЦРН

A2: 71 72 Ethernet БМРЗ-156-ЦРН

P1: Логометр УП 25-Г RS-485 A B

P2: Логометр УП 25-Г RS-485 A B R***

ШЭ-МТ-131-202*

A1: 71 72 Ethernet БМЦС-40

Условные обозначения:

- интерфейсная линия связи Ethernet, FTP, F/TP (F/UTP) кат. 5е (4 пары)
- интерфейсная линия связи Ethernet, оптоволокно, ММ
- интерфейсная линия связи RS-485, FTP, КИПЭВнг(А)-LS 2х2х0,6

Примечание:

1. * – Подключение интерфейсных цепей см. ТИ-001.
2. ** – Подключение интерфейсных цепей см. ТИ-002.
3. *** – Для магистралей RS-485 с подключенными устройствами установить резисторы R=120 Ом на конечные устройства магистралей между контактами A и B.
4. Типы кабелей приведены для примера и определяются проектным решением.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Дмитриева			
Провер.		Акифьев			
Н.контр.					
Утв.					

ТИ-003-2025.09

Подстанции 35/6(10) кВ
РУ-35 кВ типа 35-4Н

Стадия	Лист	Листов
	1	3

Системы сбора и передачи оперативной технологической информации
Схема соединений внешних проводок цифровых связей

ООО "НТЦ "Механотроника"

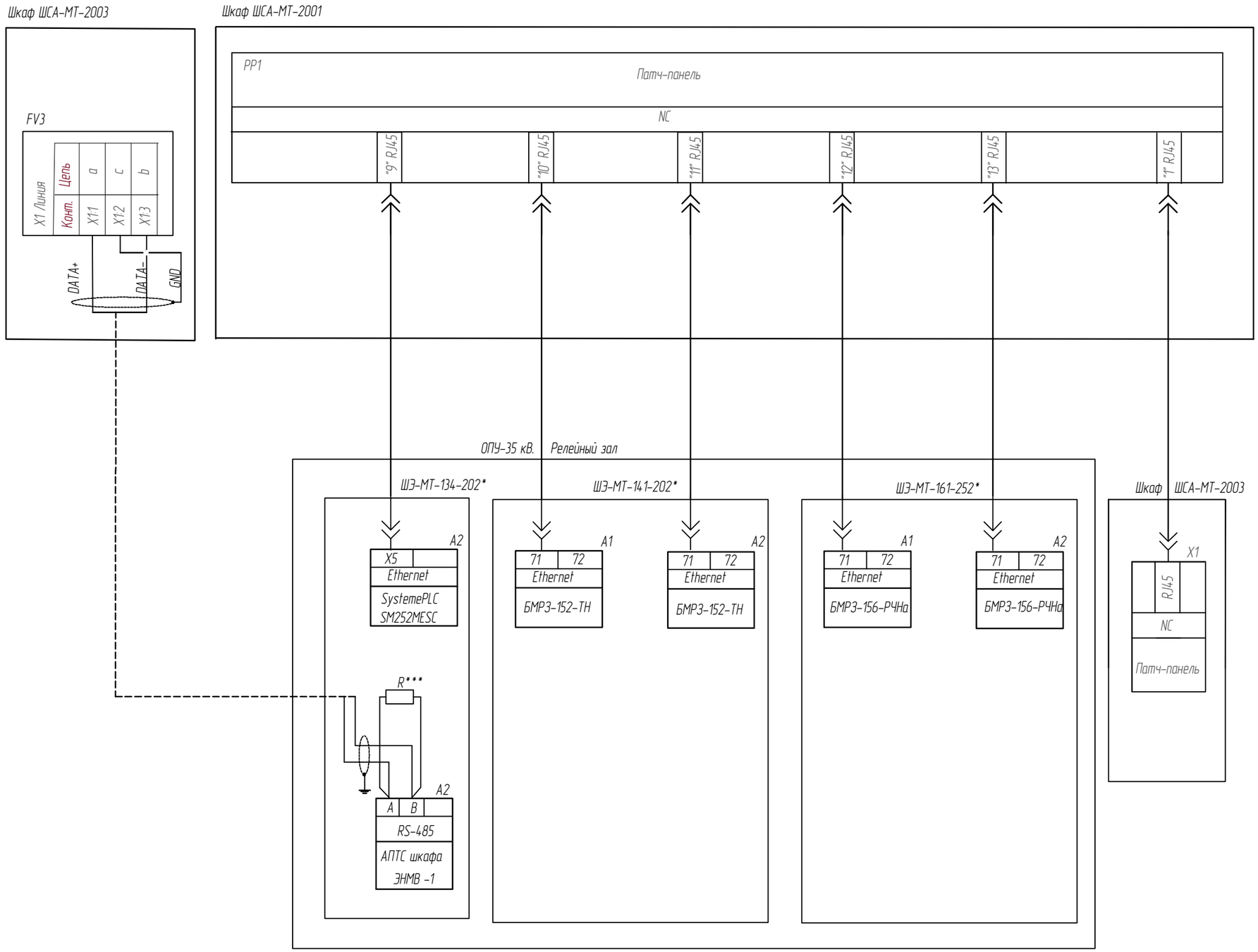
Формат А3

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



Взам. инв. №

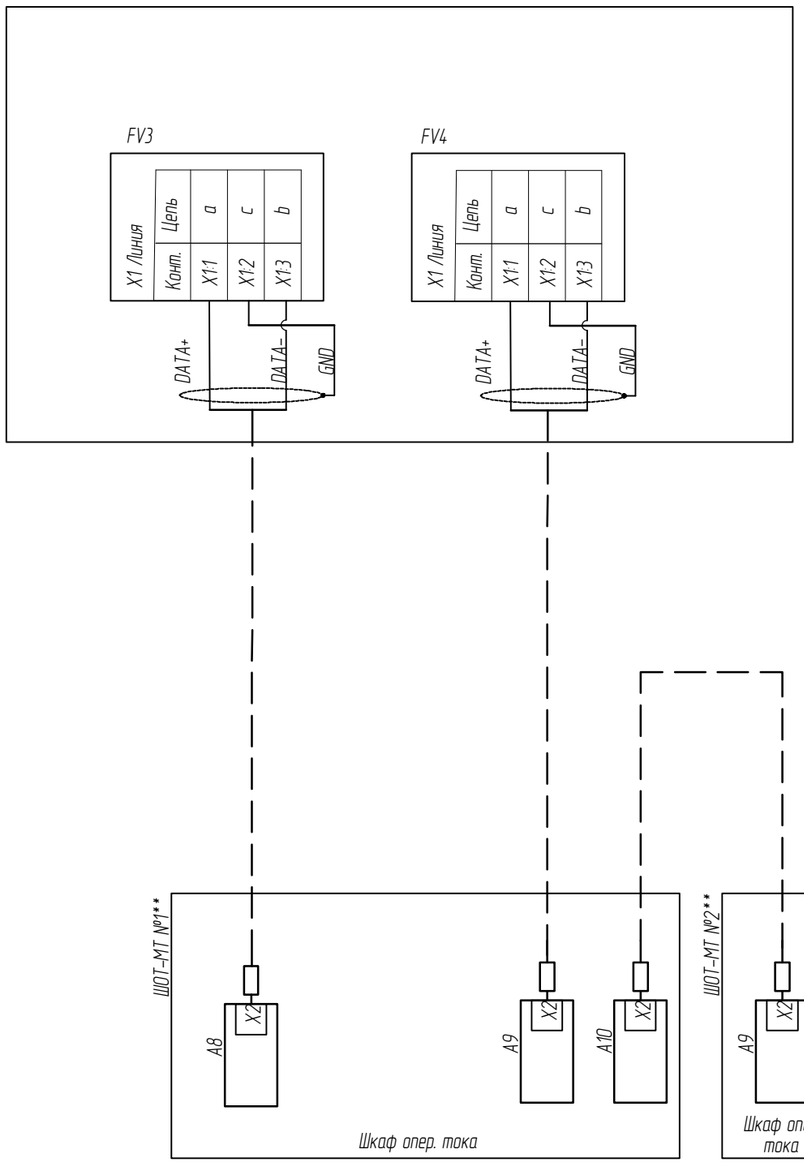
Подп. и дата

Инв. № подл.

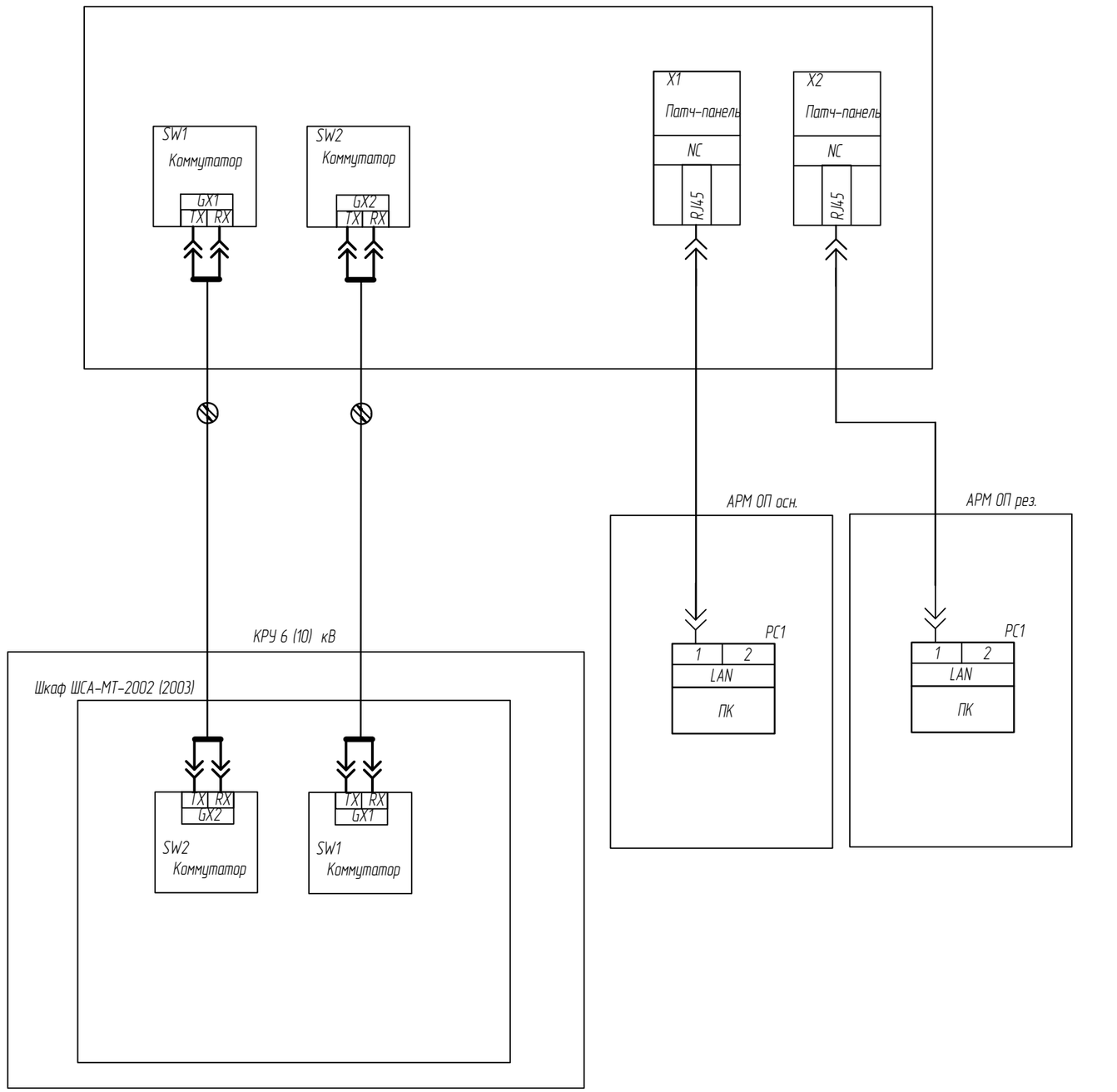
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.09	Лист 2

Формат А3

Шкаф ШСА-МТ-2003



Шкаф ШСА-МТ-2001



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

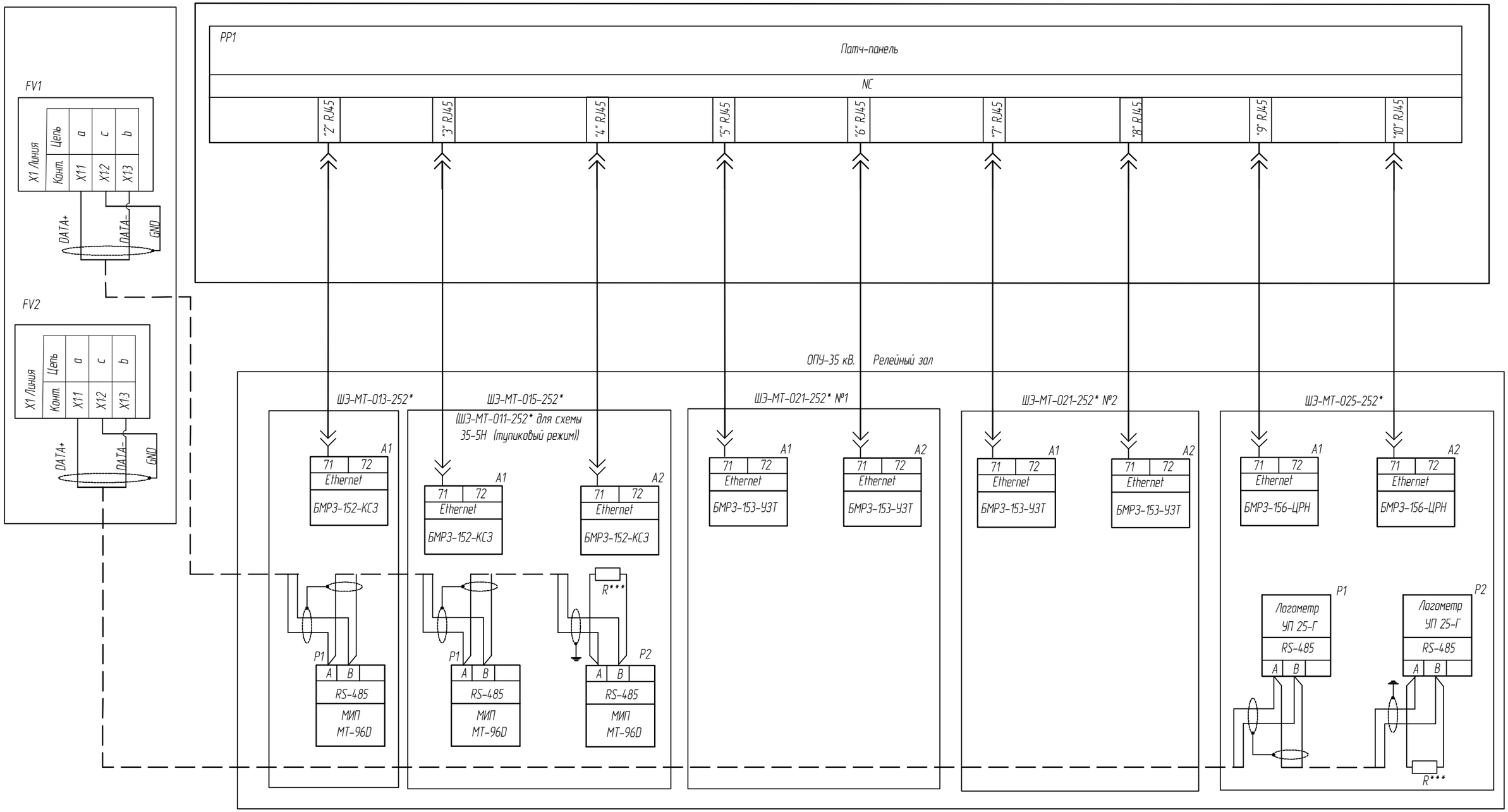
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.09	Лист 3

Формат А3

Схема 35-5Н (в том числе тупиковый режим)

Шкаф ШСА-МТ-2003

Шкаф ШСА-МТ-2001



Условные обозначения:

——— интерфейсная линия связи Ethernet, FTP, FTP (F/UTP) кат. 5е (4 пары)

——⊘—— интерфейсная линия связи Ethernet, оптоволокно, ММ

– – – – – – – – интерфейсная линия связи RS-485, FTP, КИПЭВнг(А)-LS 2х2х0,6

Примечание:

1. * – Подключение интерфейсных цепей см. ТИ-001.
2. ** – Подключение интерфейсных цепей см. ТИ-002.
3. *** – Для магистралей RS-485 с подключенными устройствами установить резисторы R=120 Ом на конечные устройства магистралей между контактами A и B.
4. Типы кабелей приведены для примера и определяются проектным решением.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Дмитриева			
Провер.		Акифьев			
Н.контр.					
Утв.					

ТИ-003-2025.10

Подстанции 35/6(10) кВ РУ-35 кВ типа 35-5Н

Стадия	Лист	Листов
	1	3

Системы сбора и передачи оперативной технологической информации
Схема соединений внешних проводок цифровых связей

ООО "НТЦ "Механотроника"

Формат А3

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Шкаф ШСА-МТ-2003

FV5

X1 /Линия

Конт.	Цепь
X11	a
X12	c
X13	b

DATA+

DATA-

GND

Шкаф ШСА-МТ-2001

PP1

Патч-панель

NC

"11" RJ45

"12" RJ45

"13" RJ45

"14" RJ45

"15" RJ45

"16" RJ45

"17" RJ45

"18" RJ45

"1" RJ45

ОПУ-35 кВ. Релейный зал

ШЭ-МТ-042-252*

A1: 71 | 72 — Ethernet — БМРЗ-ДЗШ

A2: 71 | 72 — Ethernet — БМРЗ-ДЗШ

ШЭ-МТ-131-202*

A1: 71 | 72 — Ethernet — БМЦС-40

ШЭ-МТ-134-202*

A2: X5 | Ethernet — SystemePLC SM252MESC

R***

A2: A | B — RS-485 — АПТС шкафа ЭНМВ -1

ШЭ-МТ-141-202*

A1: 71 | 72 — Ethernet — БМРЗ-152-ТН

A2: 71 | 72 — Ethernet — БМРЗ-152-ТН

ШЭ-МТ-161-252*

A1: 71 | 72 — Ethernet — БМРЗ-156-РЧНа

A2: 71 | 72 — Ethernet — БМРЗ-156-РЧНа

Шкаф ШСА-МТ-2003

X1: RJ45 | NC | Патч-панель

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

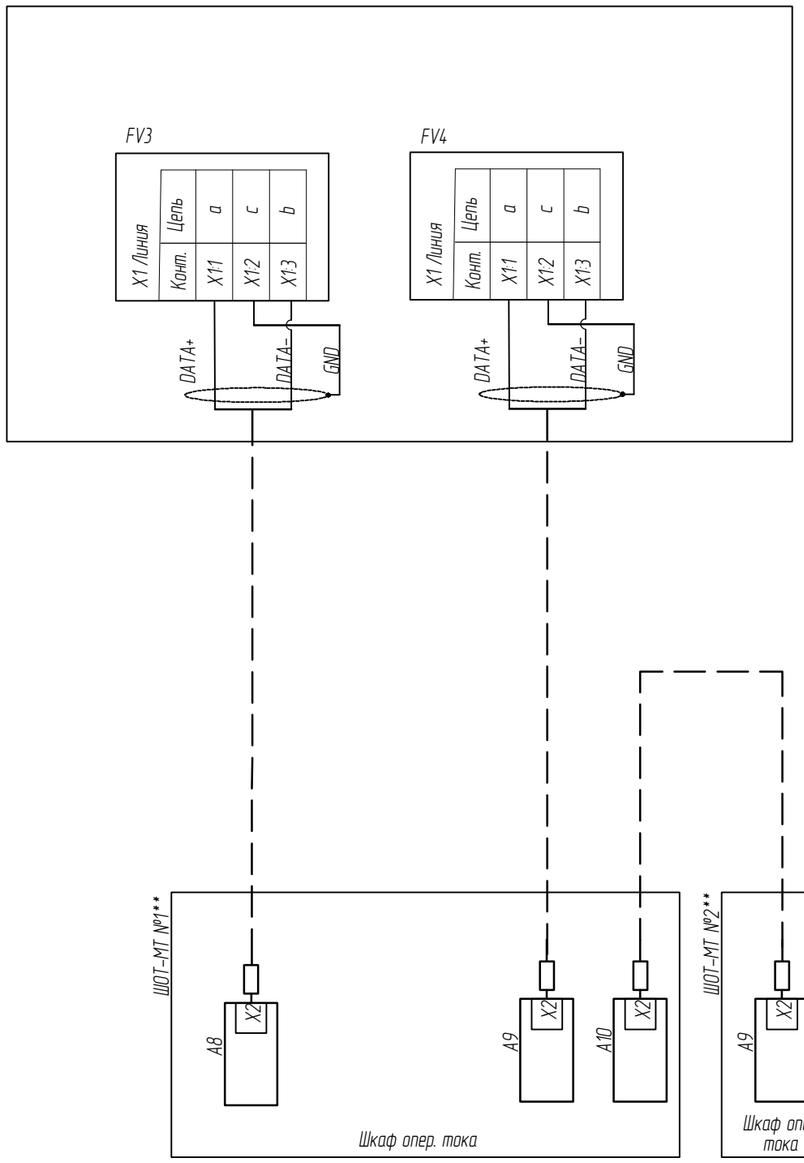
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-003-2025.10

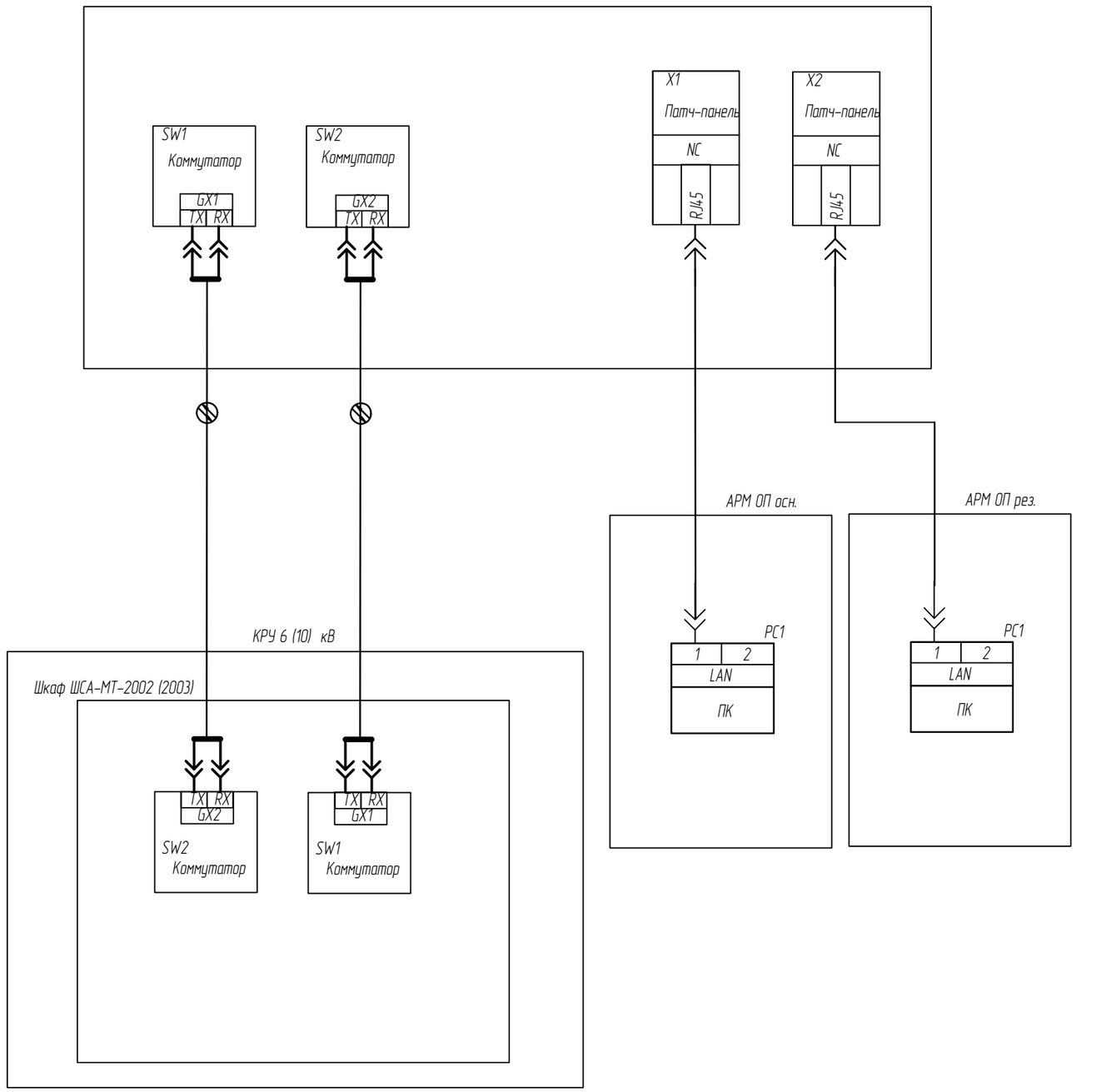
Лист 2

Формат А3

Шкаф ШСА-МТ-2003



Шкаф ШСА-МТ-2001



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.10	Лист 3

Формат А3

35-5 АН (с ремонтной перемычкой)

Шкаф ШСА-МТ-2003

Шкаф ШСА-МТ-2001

FV1

X1 Линия	Цепь	a	c	b
	Конт.	X11	X12	X13

DATA+ DATA- GND

FV2

X1 Линия	Цепь	a	c	b
	Конт.	X11	X12	X13

DATA+ DATA- GND

к ШЭ-МТ-025-252

PP1

Патч-панель

NC

"2" RJ45 "3" RJ45 "4" RJ45 "5" RJ45 "6" RJ45 "7" RJ45 "8" RJ45 "9" RJ45 "10" RJ45

ОПУ-35 кВ. Релейный зал

ШЭ-МТ-013-252*

ШЭ-МТ-011-252*

ШЭ-МТ-015-252*

ШЭ-МТ-021-252* №1

ШЭ-МТ-021-252* №2

A1	A2
71 72	71 72
Ethernet	Ethernet
БМРЗ-152-КСЗ	БМРЗ-152-КСЗ
БМРЗ-153-УЗТ	БМРЗ-153-УЗТ

R***

P1 P2

A	B
RS-485	
МИП МТ-96D	

Условные обозначения:

интерфейсная линия связи Ethernet, FTP, F/TP (F/UTP) кат. 5е (4 пары)

интерфейсная линия связи Ethernet, оптоволокно, ММ

интерфейсная линия связи RS-485, F/TP, КИПЭВнг(А)-LS 2х2х0,6

Примечание:

1. * - Подключение интерфейсных цепей см. ТИ-001.
2. ** - Подключение интерфейсных цепей см. ТИ-002.
3. *** - Для магистралей RS-485 с подключенными устройствами установить резисторы R=120 Ом на конечные устройства магистралей между контактами А и В.
4. Типы кабелей приведены для примера и определяются проектным решением.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Дмитриева			
Провер.		Акифьев			
Н.контр.					
Утв.					

ТИ-003-2025.11

Подстанции 35/6(10) кВ

РУ-35 кВ типа 35-5АН (с ремонтной перемычкой)

Стадия	Лист	Листов
	1	4

Системы сбора и передачи оперативной технологической информации
Схема соединений внешних проводок цифровых связей

ООО "НТЦ "Механотроника"

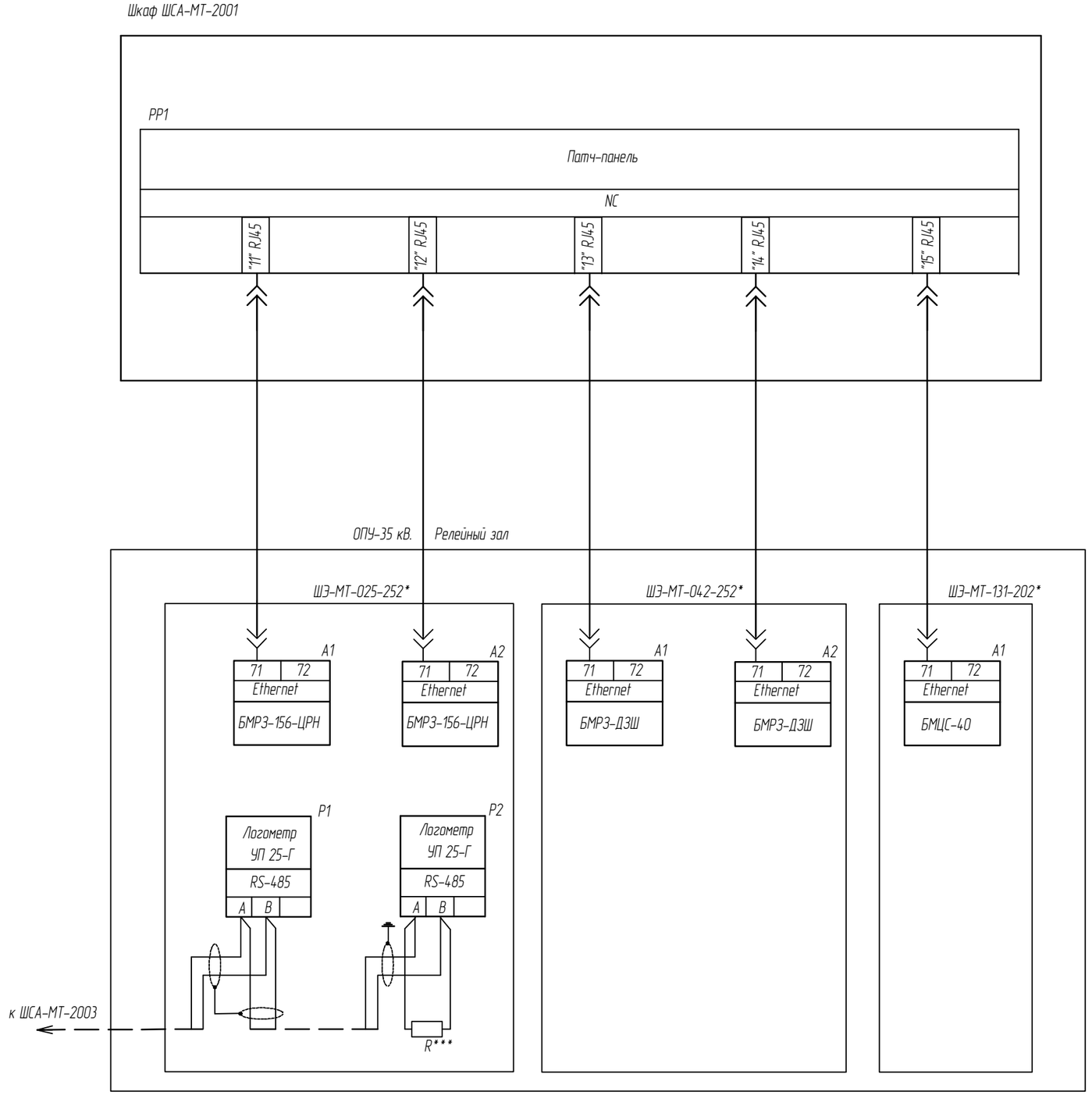
Формат А3

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.11	Лист 2

Формат А3

Шкаф ШСА-МТ-2003

FV2

X1 Линия

Конт.	Цепь
X11	a
X12	c
X13	b

DATA+ DATA- GND

Шкаф ШСА-МТ-2001

PP1

Патч-панель

NC

"16" RJ45 "17" RJ45 "18" RJ45 "21" RJ45 "22" RJ45 "1" RJ45

РУ-35 кВ

ОПУ-35 кВ. Релейный зал

ШЭ-МТ-134-202*

A2

X5
Ethernet
SystemePLC SM252MESC

R***

A2

A	B
RS-485	
АПТС шкафа ЭНМВ -1	

ШЭ-МТ-141-202*

A1

71	72
Ethernet	
БМРЗ-152-ТН	

A2

71	72
Ethernet	
БМРЗ-152-ТН	

ШЭ-МТ-161-252*

A1

71	72
Ethernet	
БМРЗ-156-РЧНа	

A2

71	72
Ethernet	
БМРЗ-156-РЧНа	

Шкаф ШСА-МТ-2003

X1

RJ45

NC

Патч-панель

Взам. инв. №

Подп. и дата

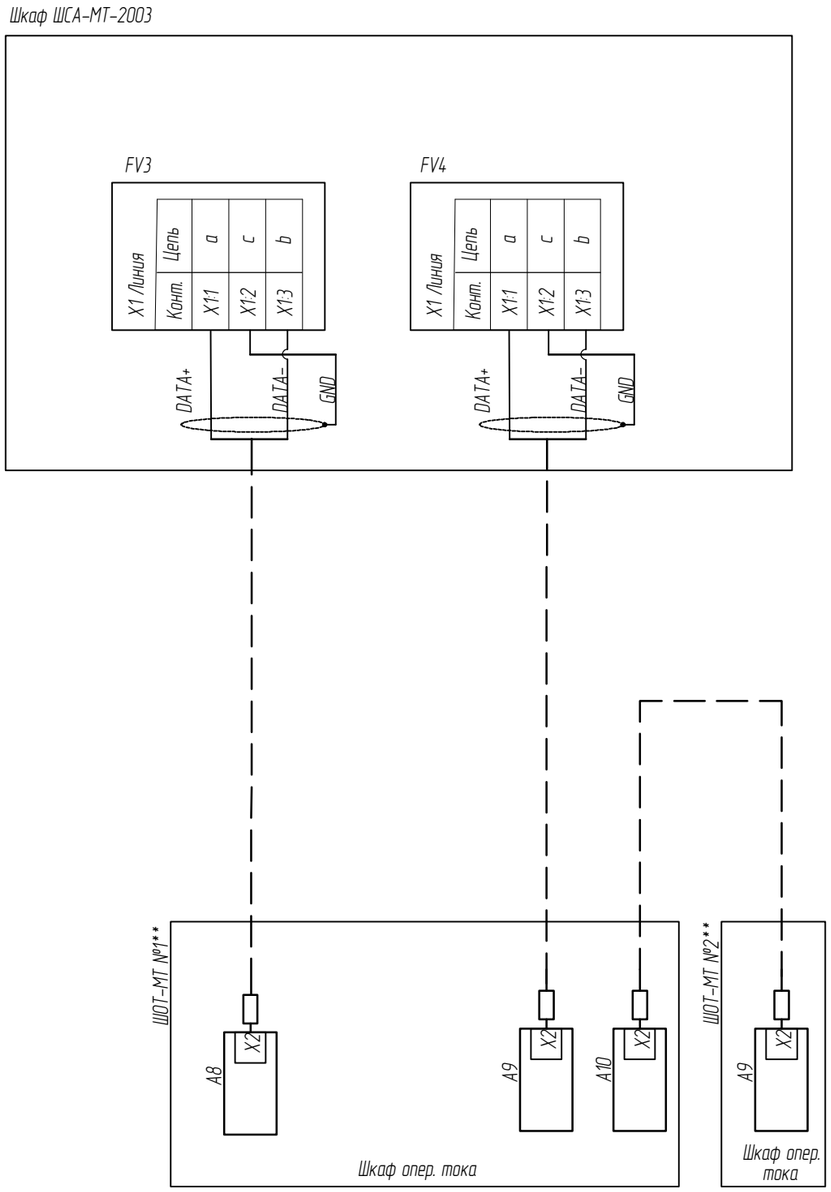
Инв. № подл.

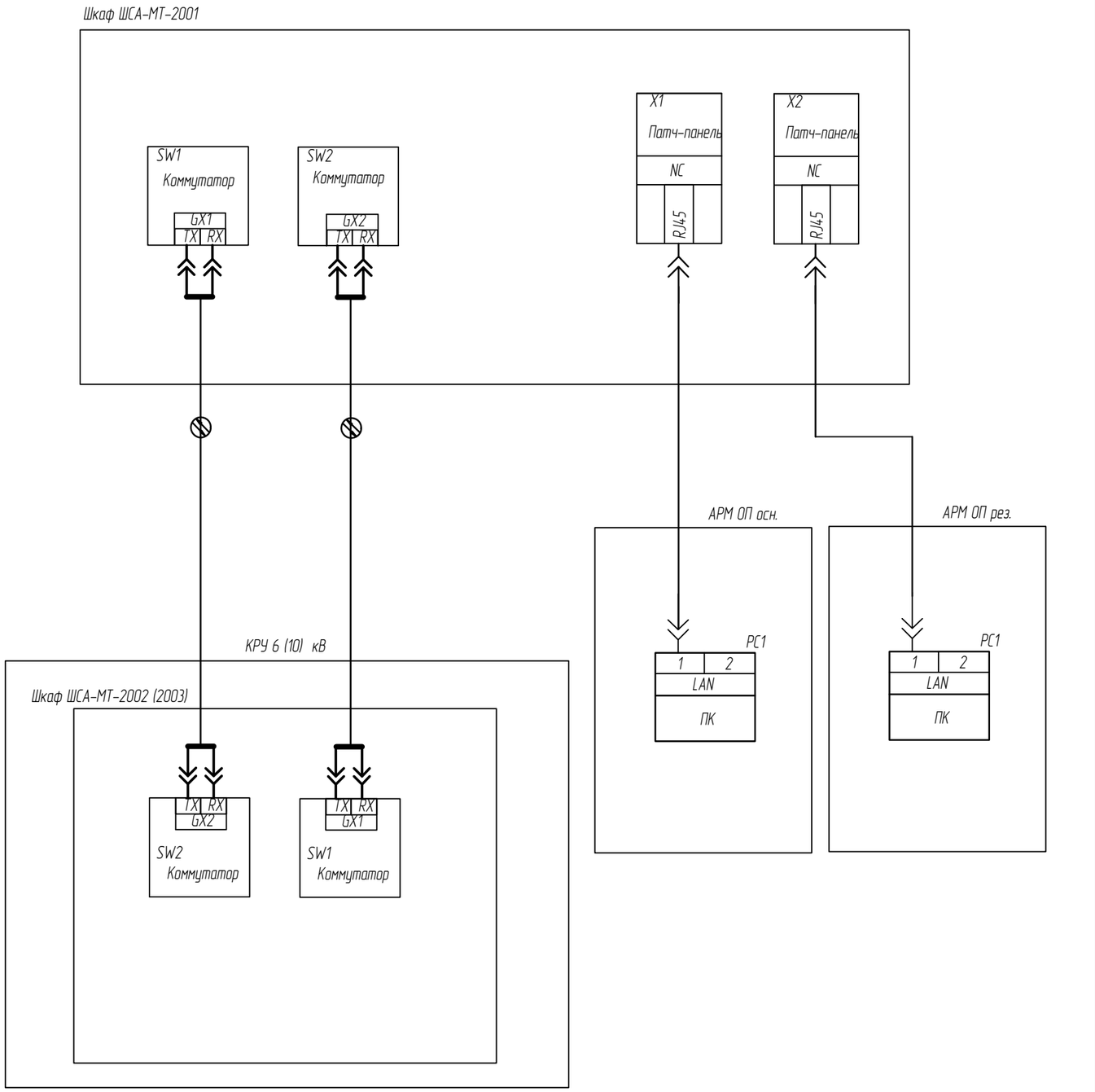
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-003-2025.11

Лист 3

Формат А3





Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

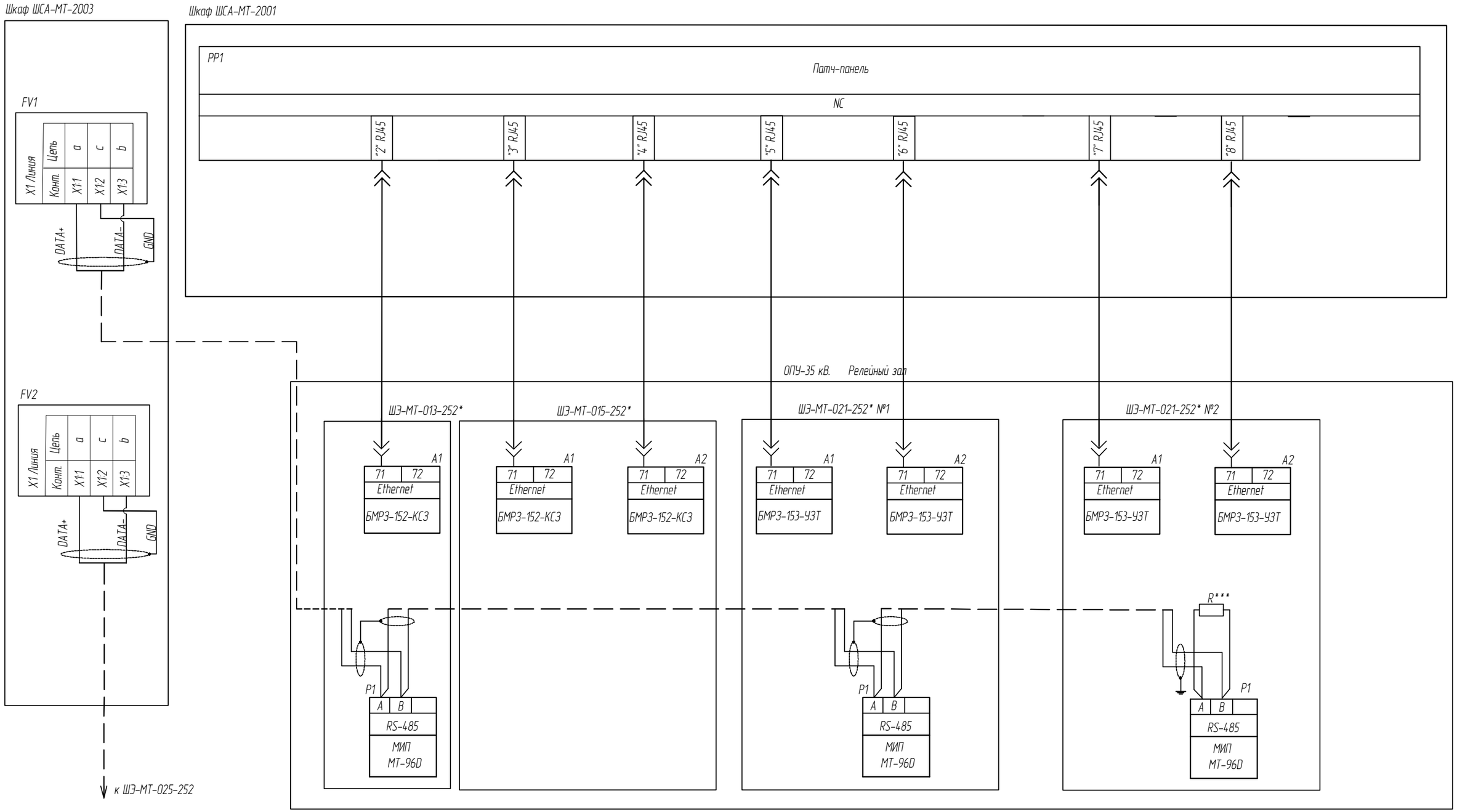
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-003-2025.11

Лист 4

Формат А3

35-5 АН (без ремонтной перемычкой)



Условные обозначения:

- интерфейсная линия связи Ethernet, FTP, F.TP (F/UTP) кат. 5е (4 пары)
- интерфейсная линия связи Ethernet, оптоволокно, ММ
- интерфейсная линия связи RS-485, FTP, КИПЭВнг(А)-LS 2х2х0,6

Примечание:

1. * – Подключение интерфейсных цепей см. ТИ-001.
2. ** – Подключение интерфейсных цепей см. ТИ-002.
3. *** – Для магистралей RS-485 с подключенными устройствами установить резисторы R=120 Ом на конечные устройства магистралей между контактами А и В.
4. Типы кабелей приведены для примера и определяются проектным решением.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.12		
						Подстанции 35/6(10) кВ РУ-35 кВ типа 35-5АН (без ремонтной перемычки)		
Разраб.		Дмитриева					Стадия	Лист	Листов
Провер.		Акифьев						1	3
						Системы сбора и передачи оперативной технологической информации Схема соединений внешних проводок цифровых связей	ООО "НТЦ "Механотроника"	
Н.контр.								
Утв.								

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3

Шкаф ШСА-МТ-2003

FV2

X1 Линия | Цепь | a | c | b

Конт. | X11 | X12 | X13

DATA+ | DATA- | GND

Шкаф ШСА-МТ-2001

PP1 — Патч-панель

NC

"9" RJ45 | "10" RJ45 | "11" RJ45 | "12" RJ45 | "13" RJ45 | "14" RJ45 | "15" RJ45 | "16" RJ45 | "1" RJ45

РУ-35 кВ

ОПУ-35 кВ. Релейный зал

ШЭ-МТ-025-252*

A1: 71 | 72 — Ethernet — БМРЗ-156-ЦРН

A2: 71 | 72 — Ethernet — БМРЗ-156-ЦРН

P1: Логометр УП 25-Г — RS-485 — A | B

P2: Логометр УП 25-Г — RS-485 — A | B

R***

к ШСА-МТ-2003

ШЭ-МТ-131-202*

A1: 71 | 72 — Ethernet — БМЦС-40

ШЭ-МТ-134-202*

A2: X5 | Ethernet — SystemePLC SM252MESC

R***

A2: A | B — RS-485 — АПТС шкафа ЭНМВ -1

ШЭ-МТ-141-202*

A1: 71 | 72 — Ethernet — БМРЗ-152-ТН

A2: 71 | 72 — Ethernet — БМРЗ-152-ТН

ШЭ-МТ-161-252*

A1: 71 | 72 — Ethernet — БМРЗ-156-РЧНа

A2: 71 | 72 — Ethernet — БМРЗ-156-РЧНа

Шкаф ШСА-МТ-2003

X1: RJ45 | NC — Патч-панель

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

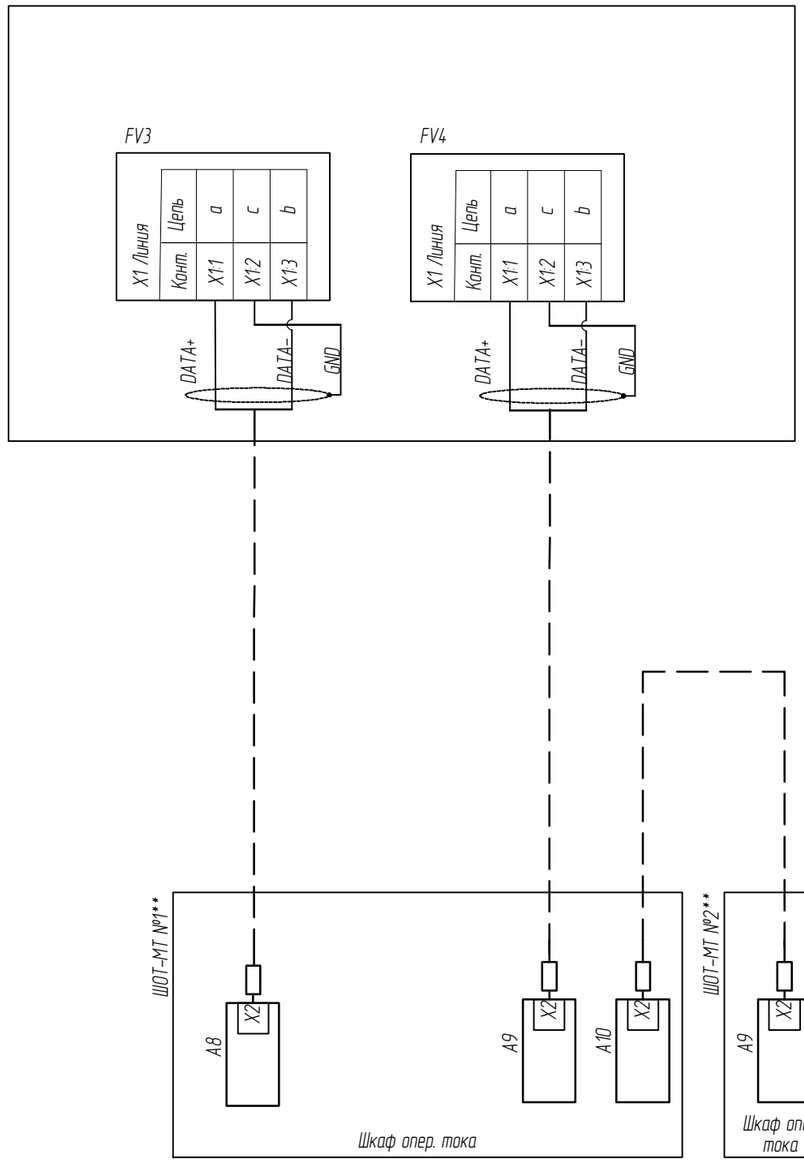
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-003-2025.12

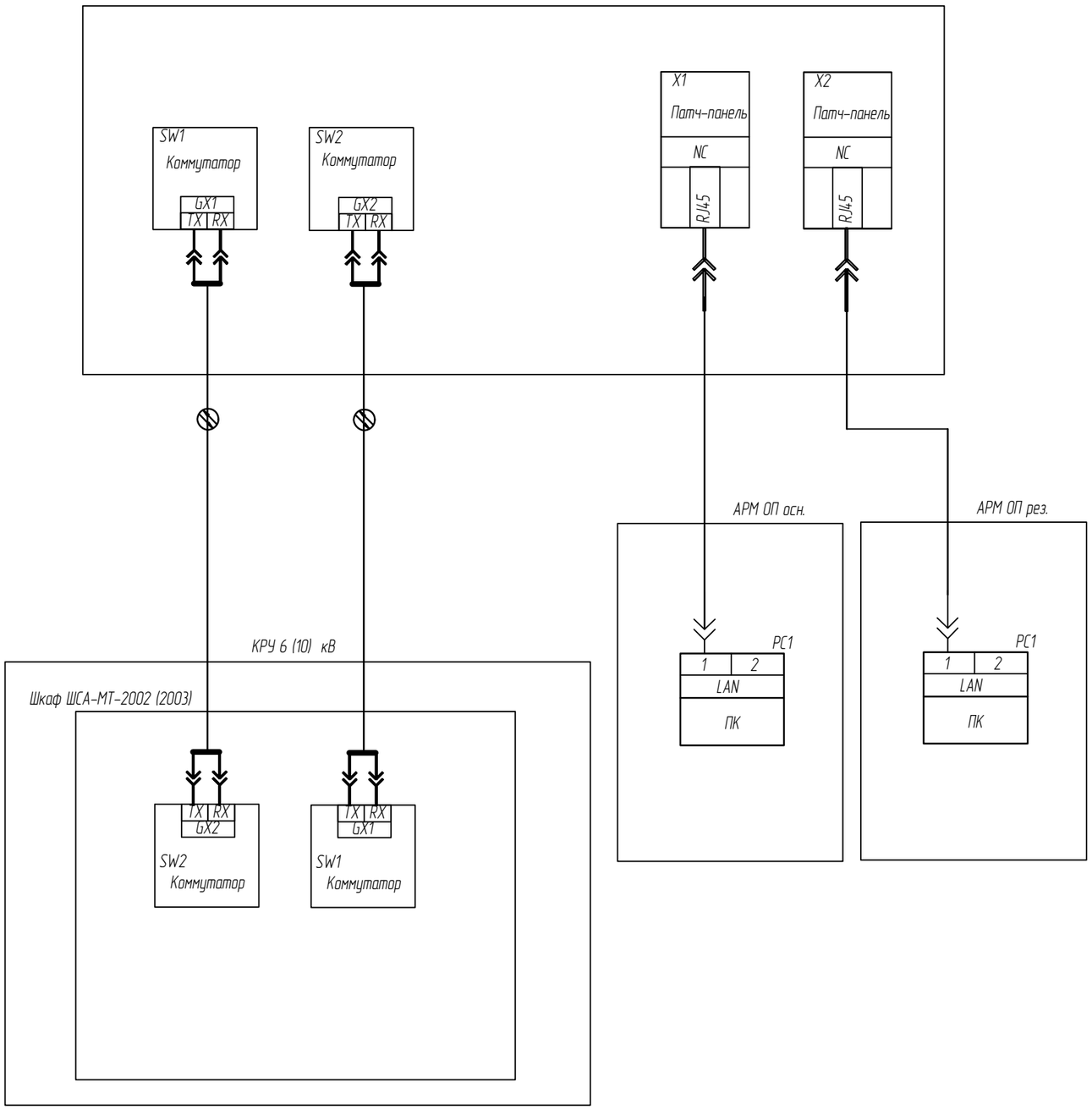
Лист 2

Формат А3

Шкаф ШСА-МТ-2003



Шкаф ШСА-МТ-2001



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.12	Лист 3

Формат А3

35-5 АН (тупиковый режим)

Шкаф ШСА-МТ-2003

Шкаф ШСА-МТ-2001

FV1

X1 Линия | Цепь | a | c | b

Конт. | X11 | X12 | X13

DATA+ DATA- GND

FV2

X1 Линия | Цепь | a | c | b

Конт. | X11 | X12 | X13

DATA+ DATA- GND

PP1

Патч-панель

"2" RJ45 "3" RJ45 "4" RJ45 "5" RJ45 "6" RJ45 "7" RJ45 "8" RJ45

ОПУ-35 кВ. Релейный зал

ШЭ-МТ-013-252*

A1: 71 72 Ethernet БМРЗ-152-КСЗ

P1: A B RS-485 МИП МТ-96D

ШЭ-МТ-021-252* №1

A1: 71 72 Ethernet БМРЗ-153-УЗТ

A2: 71 72 Ethernet БМРЗ-153-УЗТ

P1: A B RS-485 МИП МТ-96D

ШЭ-МТ-021-252* №2

A1: 71 72 Ethernet БМРЗ-153-УЗТ

A2: 71 72 Ethernet БМРЗ-153-УЗТ

R*** P1: A B RS-485 МИП МТ-96D

ШЭ-МТ-025-252*

A1: 71 72 Ethernet БМРЗ-156-ЦРН

A2: 71 72 Ethernet БМРЗ-156-ЦРН

P1 Логометр УП 25-Г RS-485 A B

P2 Логометр УП 25-Г RS-485 A B R***

Условные обозначения:

интерфейсная линия связи Ethernet, FTP, FTP (F/UTP) кат. 5е (4 пары)

интерфейсная линия связи Ethernet, оптоволокно, ММ

интерфейсная линия связи RS-485, FTP, КИПЭВнг(А)-LS 2х2х0,6

Примечание:

1. * – Подключение интерфейсных цепей см. ТИ-001.
2. ** – Подключение интерфейсных цепей см. ТИ-002.
3. *** – Для магистралей RS-485 с подключенными устройствами установить резисторы R=120 Ом на конечные устройства магистралей между контактами А и В.
4. Типы кабелей приведены для примера и определяются проектным решением.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Дмитриева			
Провер.		Акифьев			
Н.контр.					
Утв.					

ТИ-003-2025.13

Подстанции 35/6(10) кВ
РУ-35 кВ типа 35-5АН (тупиковый режим)

Стадия	Лист	Листов
	1	3

Системы сбора и передачи оперативной технологической информации
Схема соединений внешних проводок цифровых связей

ООО "НТЦ "Механотроника"

Формат А3

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Шкаф ШСА-МТ-2003

FV2

X1 /Линия	Цепь	a	c	b
	Конт.	X11	X12	X13

DATA+ DATA- GND

Шкаф ШСА-МТ-2001

PP1

Патч-панель

NC

"9" RJ45 "10" RJ45 "11" RJ45 "12" RJ45 "13" RJ45 "14" RJ45 "1" RJ45

РУ-35 кВ ОПУ-35 кВ. Релейный зал

ШЭ-МТ-131-202*

A1

71	72
Ethernet	
БМЦС-40	

ШЭ-МТ-134-202*

A2

X5	
Ethernet	
SystemePLC SM252MESC	

R***

A2

A	B
RS-485	
АПТС шкафа ЭНМВ -1	

ШЭ-МТ-141-202*

A1

71	72
Ethernet	
БМРЗ-152-ТН	

A2

71	72
Ethernet	
БМРЗ-152-ТН	

ШЭ-МТ-161-252*

A1

71	72
Ethernet	
БМРЗ-156-РЧНа	

A2

71	72
Ethernet	
БМРЗ-156-РЧНа	

Шкаф ШСА-МТ-2003

X1

RJ45
NC
Патч-панель

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

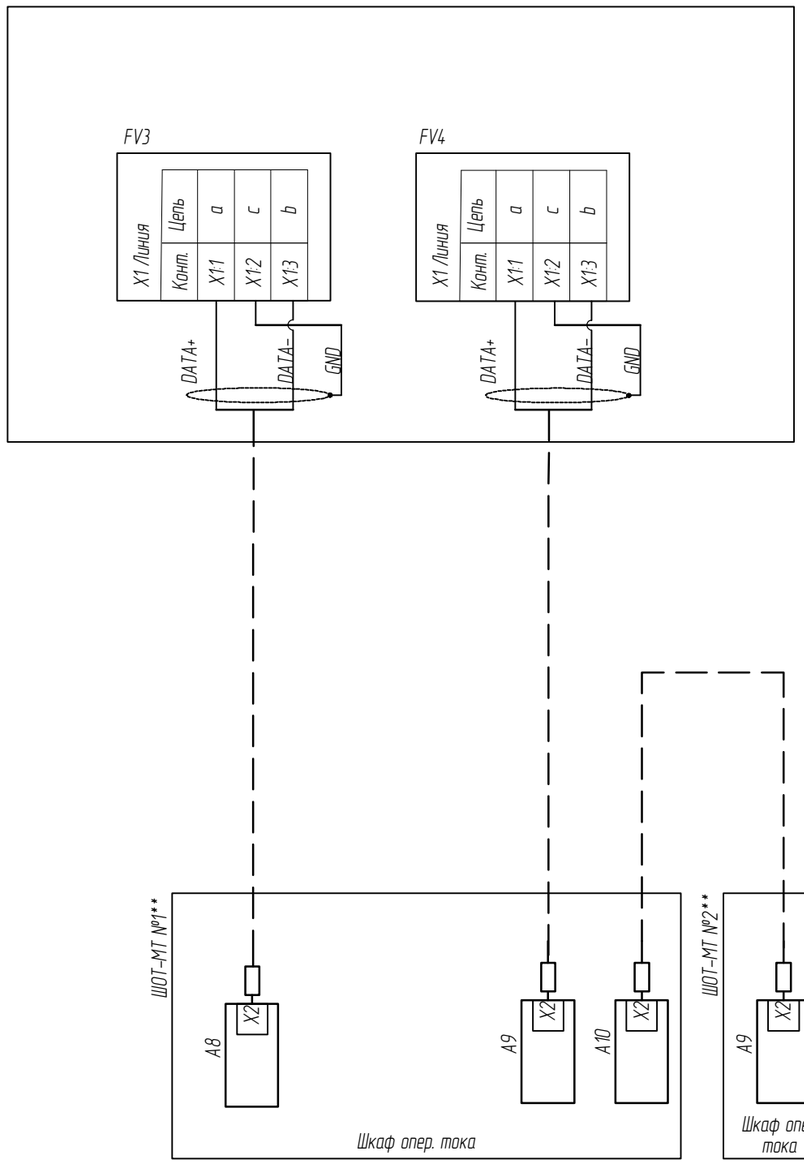
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-003-2025.13

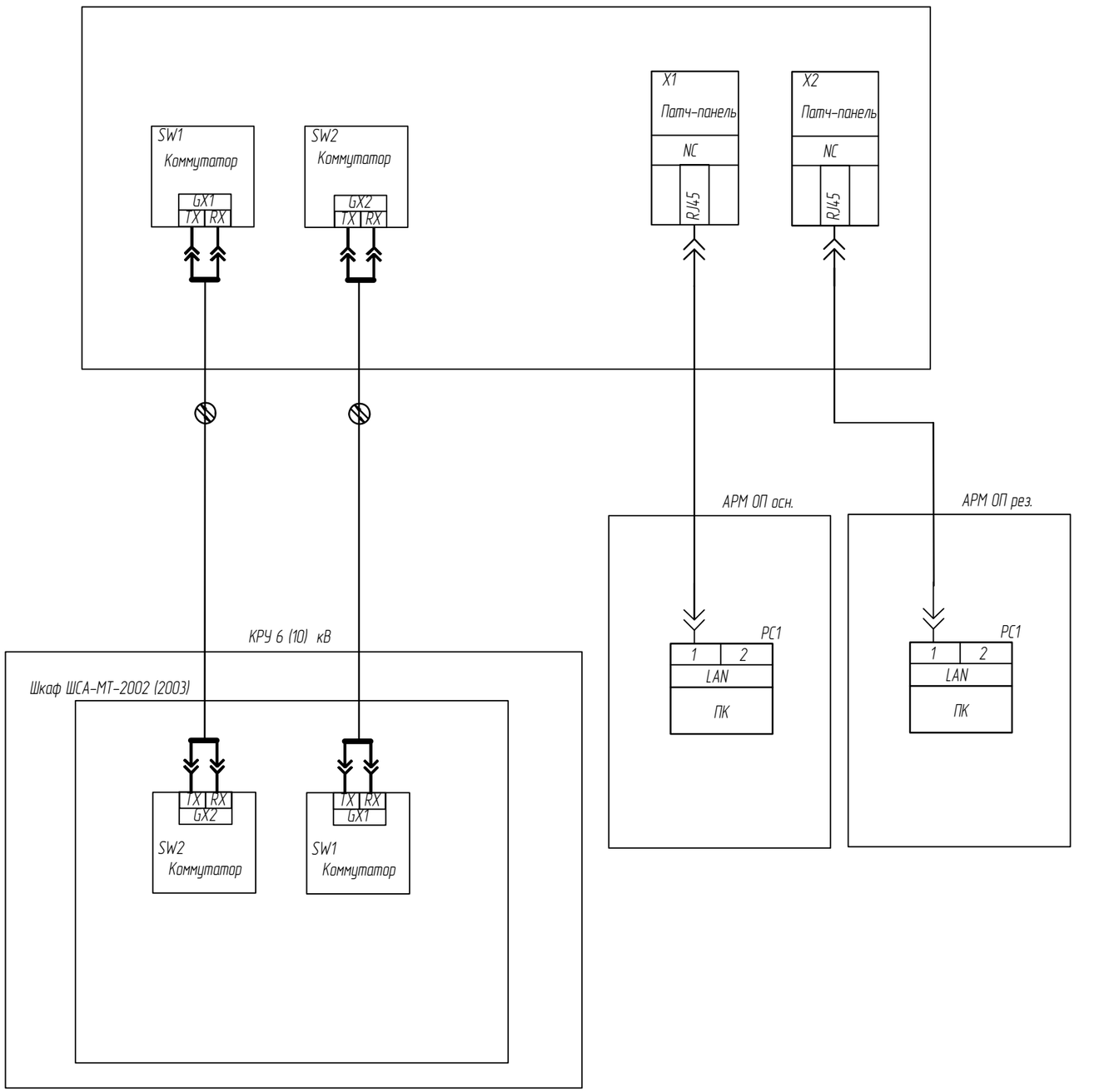
Лист 2

Формат А3

Шкаф ШСА-МТ-2003



Шкаф ШСА-МТ-2001



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.13	Лист 3

Формат А3

Схема 35-9

Шкаф ШСА-МТ-2003

Шкаф ШСА-МТ-2001

PP1

Патч-панель

NC

"2" RJ45 | "3" RJ45 | "4" RJ45 | "5" RJ45 | "6" RJ45 | "7" RJ45 | "8" RJ45

FV1

X1 Линия	Цепь	a	c	b
	Конт.	X1:1	X1:2	X1:3

DATA+ DATA- GND

FV2

X1 Линия	Цепь	a	c	b
	Конт.	X1:1	X1:2	X1:3

DATA+ DATA- GND

к ШЭ-МТ-025-252

ОПУ-35 кВ. Релейный зал

ШЭ-МТ-013-252*

A1: 71 72 Ethernet БМРЗ-152-КСЗ

P1: A B RS-485 МИП МТ-96D

ШЭ-МТ-015-252*

A1: 71 72 Ethernet БМРЗ-152-КСЗ

P1: A B RS-485 МИП МТ-96D

A2: 71 72 Ethernet БМРЗ-152-КСЗ

P2: A B RS-485 МИП МТ-96D

ШЭ-МТ-016-252*

A1: 71 72 Ethernet БМРЗ-Д3/11

P1: A B RS-485 МИП МТ-96D

A2: 71 72 Ethernet БМРЗ-Д3/11

P2: A B RS-485 МИП МТ-96D

ШЭ-МТ-021-252* №1

A1: 71 72 Ethernet БМРЗ-153-У3Т

P1: A B RS-485 МИП МТ-96D

A2: 71 72 Ethernet БМРЗ-153-У3Т

к ШЭ-МТ-021-252* №2

Условные обозначения:

- интерфейсная линия связи Ethernet, FTP, F.TP (F/UTP) кат. 5е (4 пары)
- интерфейсная линия связи Ethernet, оптоволокно, ММ
- интерфейсная линия связи RS-485, FTP, КИПЭВнг(А)-LS 2х2х0,6

Примечание:

1. * – Подключение интерфейсных цепей см. ТИ-001.
2. ** – Подключение интерфейсных цепей см. ТИ-002.
3. *** – Для магистралей RS-485 с подключенными устройствами установить резисторы R=120 Ом на конечные устройства магистралей между контактами A и B.
4. Типы кабелей приведены для примера и определяются проектным решением.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Дмитриева			
Провер.		Акифьев			
Н.контр.					
Утв.					

ТИ-003-2025.14

Подстанции 35/6(10) кВ
РУ-35 кВ типа 35-9

Стадия	Лист	Листов
	1	4

Системы сбора и передачи оперативной технологической информации
Схема соединений внешних проводок цифровых связей

ООО "НТЦ "Механотроника"

Формат А3

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Шкаф ШСА-МТ-2001

PP1

Патч-панель

NC

"9" RJ45 | "10" RJ45 | "11" RJ45 | "12" RJ45 | "13" RJ45 | "14" RJ45 | "15" RJ45

ОПУ-35 кВ. Релейный зал

ШЭ-МТ-021-252* №2

A1: 71 | 72 — Ethernet — БМРЗ-153-УЗТ

A2: 71 | 72 — Ethernet — БМРЗ-153-УЗТ

к ШЭ-МТ-021-252* №2

R*** — P1: A | B — RS-485 — МИП МТ-96D

ШЭ-МТ-025-252*

A1: 71 | 72 — Ethernet — БМРЗ-156-ЦРН

A2: 71 | 72 — Ethernet — БМРЗ-156-ЦРН

P1: Логометр УП 25-Г — RS-485 — A | B

P2: Логометр УП 25-Г — RS-485 — A | B

R***

ШЭ-МТ-042-252*

A1: 71 | 72 — Ethernet — БМРЗ-ДЗШ

A2: 71 | 72 — Ethernet — БМРЗ-ДЗШ

ШЭ-МТ-131-202*

A1: 71 | 72 — Ethernet — БМЦС-40

к ШСА-МТ-2003

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-003-2025.14

Лист 2

Формат А3

Шкаф ШСА-МТ-2003

FV5

X1 Линия

Конт.	Цепь	
X11	a	
X12	c	
X13	b	

DATA+ DATA- GND

Шкаф ШСА-МТ-2001

PP1

Патч-панель

NC

"16" RJ45 "17" RJ45 "18" RJ45 "19" RJ45 "20" RJ45 "1" RJ45

РУ-35 кВ

ОПУ-35 кВ. Релейный зал

ШЭ-МТ-134-202*

A2

X5

Ethernet

SystemePLC SM252MESC

R***

A2

A B

RS-485

АПТС шкафа ЭНМВ -1

ШЭ-МТ-141-202*

A1

71 72

Ethernet

БМРЗ-152-ТН

A2

71 72

Ethernet

БМРЗ-152-ТН

ШЭ-МТ-161-252*

A1

71 72

Ethernet

БМРЗ-156-РЧНа

A2

71 72

Ethernet

БМРЗ-156-РЧНа

Шкаф ШСА-МТ-2003

X1

RJ45

NC

Патч-панель

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-003-2025.14

Лист 3

Формат А3

Шкаф ШСА-МТ-2003

FV3

X1 Линия	Цепь	a	c	b
	Конт.	X11	X12	X13

DATA+ DATA- GND

FV4

X1 Линия	Цепь	a	c	b
	Конт.	X11	X12	X13

DATA+ DATA- GND

ШОТ-МТ №1***

A8 X2

A9 X2

A10 X2

Шкаф опер. тока

ШОТ-МТ №2***

A9 X2

Шкаф опер. тока

Шкаф ШСА-МТ-2001

SW1 Коммутатор

GX1 TX RX

SW2 Коммутатор

GX2 TX RX

X1 Патч-панель

NC

RJ45

X2 Патч-панель

NC

RJ45

АРМ ОП осн.

PC1

1 2

LAN

ПК

АРМ ОП рез.

PC1

1 2

LAN

ПК

КРУ 6 (10) кВ

Шкаф ШСА-МТ-2002 (2003)

TX RX GX2

SW2 Коммутатор

TX RX GX1

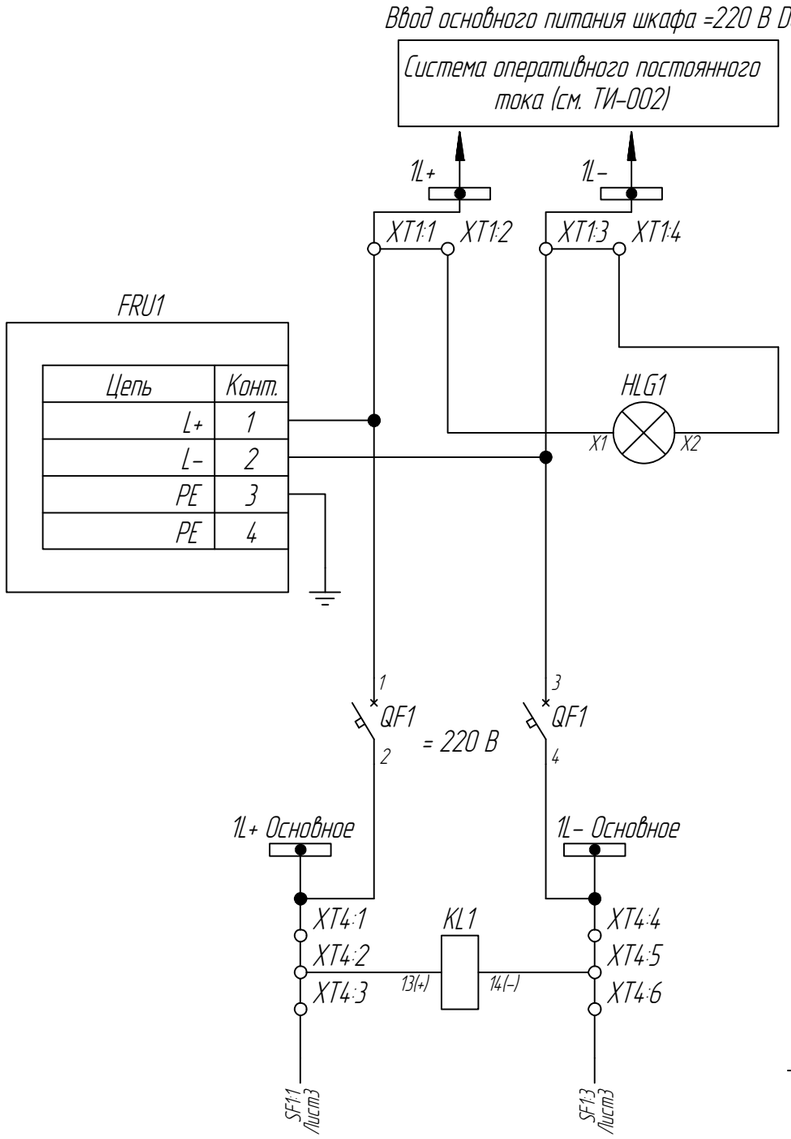
SW1 Коммутатор

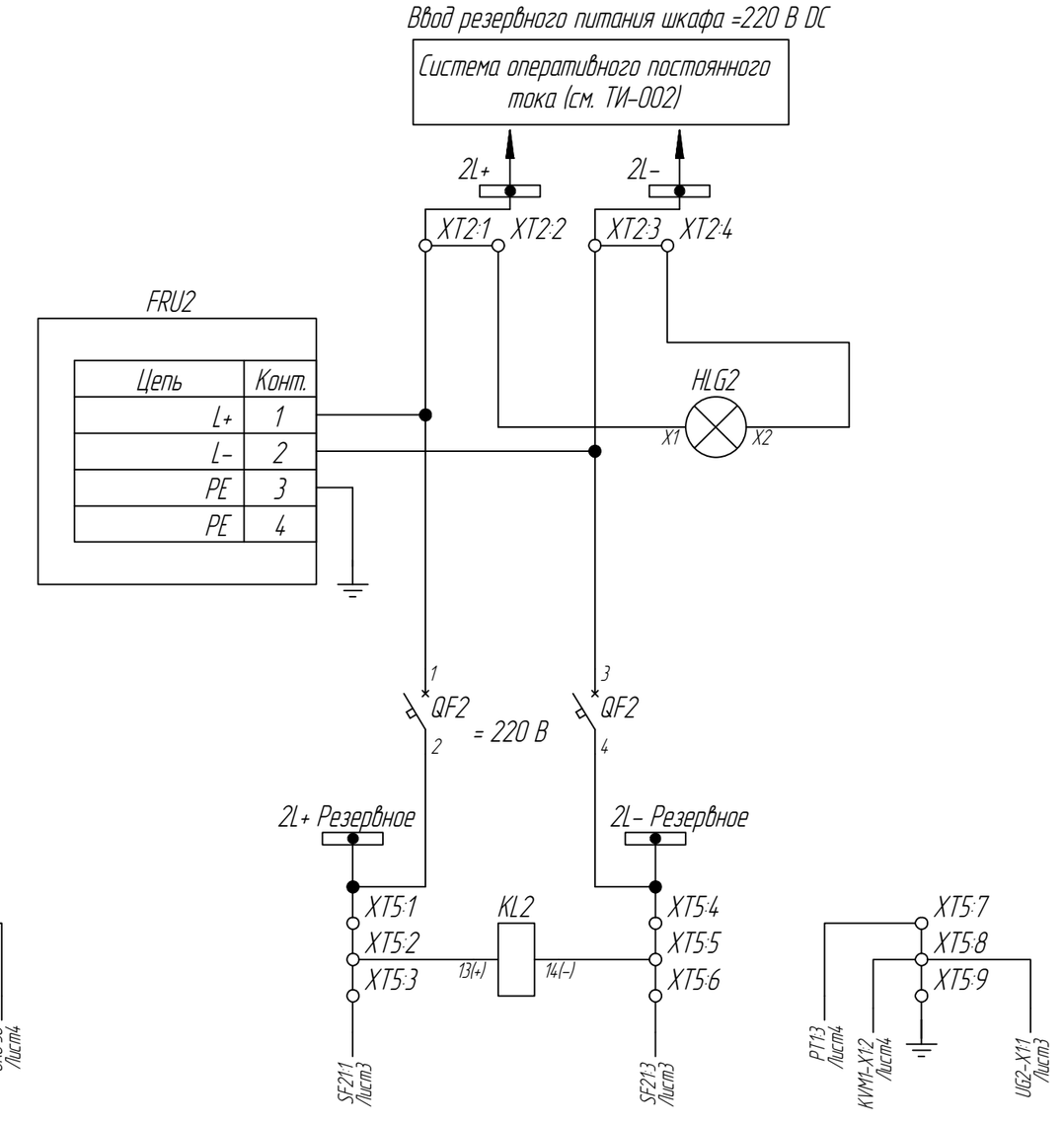
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.14	Лист 4

Формат А3

Цепи питания (начало)





Вводы питания
УЗИПы и лампы индикации напряжения на вводах питания
Вводные автоматические выключатели
Реле контроля напряжения на основном и резервном вводах питания шкафа

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

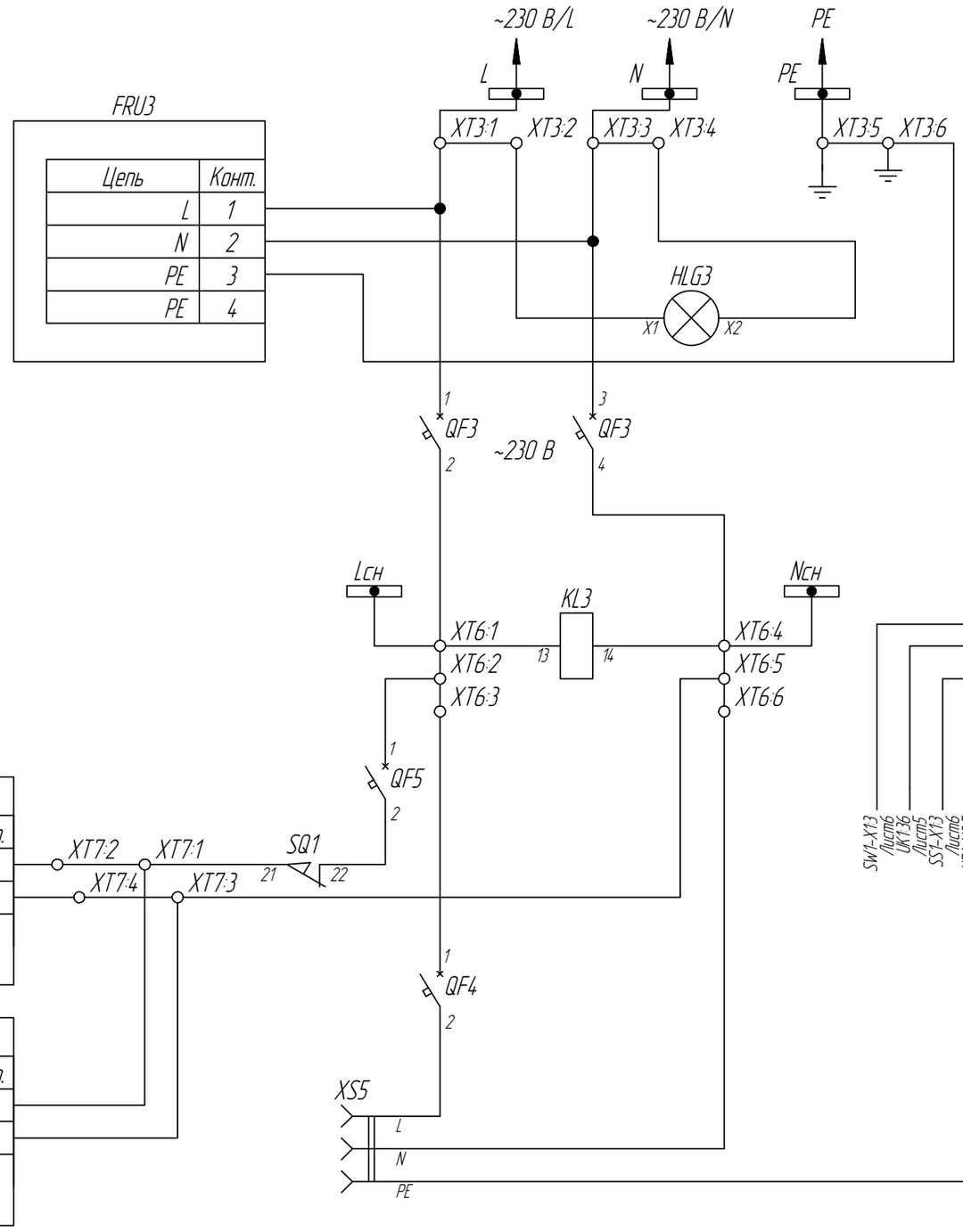
Инв. № подл.

						ТИ-003-2025.15	
						Подстанции 35/6(10) кВ РУ-35 кВ типа 35-3Н	
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		
Разраб.		Дмитриева					Стадия / Лист / Листов
Провер.		Акифьев					/ 1 / 25
Н.контр.						Системы сбора и передачи оперативной технологической информации Схема электрическая принципиальная шкафа ШСА-МТ-2001	ООО "НТЦ "Механотроника"
Утв.							

Формат А3

Цепи питания (продолжение)

Ввод ~ 230 В
питания собственных нужд шкафа



Ввод питания
УЗИП, лампа индикации напряжения на вводе питания
Вводной автоматический выключатель
Реле контроля напряжения электропитания собственных нужд шкафа
Цепи освещения шкафа и питания розетки

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-003-2025.15

Лист 2

Формат А3

"Ввод питания =220 В UG1"

Питание блока резервирования питания

"Ввод питания =220 В UG2"

UG1

X1 "TB1"

Цепь	Конт.
FG	X1:1
AC/N or DC-	X1:2
AC/L or DC+	X1:3

X2 "TB2"

Цепь	Конт.
DC OUTPUT +V	X2:1
DC OUTPUT +V	X2:2
DC OUTPUT -V	X2:3
DC OUTPUT -V	X2:4

XT4:8 /Лист1 XT4:3 /Лист1 XT4:6 /Лист1

SF1 (1, 2, 3, 4)

+24 В Осн. XT9:1 XT9:2 — QW11:1 /Лист6, QW12:1 /Лист6

-24 В Осн. XT9:3 XT9:4 — QW11:3 /Лист6, QW12:3 /Лист6

UD1

X1 "TB3"

Конт.	Цепь
X1:1	+Vin1
X1:2	-Vin1
X1:3	+Vin2
X1:4	-Vin2

X2 "TB2"

Цепь	Конт.
FG	X2:5
+Vout	X2:6
+Vout	X2:7
-Vout	X2:8

XT6:9 /Лист2

UG2

X2 "TB2"

Цепь	Конт.
DC OUTPUT +V	X2:1
DC OUTPUT +V	X2:2
DC OUTPUT -V	X2:3
DC OUTPUT -V	X2:4

+24 В Рез. XT10:1 XT10:2 — QW21:1 /Лист6, QW22:1 /Лист6

-24 В Рез. XT10:3 XT10:4 — QW21:3 /Лист6, QW22:3 /Лист6

XT5:8 /Лист1 XT5:3 /Лист1 XT5:6 /Лист1

X1 "TB1"

Цепь	Конт.
FG	X1:1
AC/N or DC-	X1:2
AC/L or DC+	X1:3

SF2 (1, 2, 3, 4)

-24 В Гарант. XT8:6 XT8:7 XT8:8 XT8:9 XT8:10

- XT8:6 — SF3:3 /Лист4
- XT8:7 — SF4:3 /Лист4
- XT8:8 — SF9:3 /Лист5
- XT8:9 — QW31:3 /Лист4; FU2:1 /Лист4; UK0:10 /Лист8
- XT8:10 — SF10:3 /Лист6; UK0:10 /Лист17; KL1:12 /Лист7; XT500:4 /Лист9; SF8:3 /Лист5; SF7:3 /Лист5; SF5:3 /Лист4; SF6:3 /Лист4

+24 В Гарант. XT8:1 XT8:2 XT8:3 XT8:4 XT8:5

- XT8:1 — SF4:1 /Лист4; SF6:1 /Лист4; SF9:1 /Лист5; QW31:1 /Лист4; KL11:A1 /Лист17
- XT8:2 — SF10:1 /Лист6; BK2:1 /Лист4; HL1:X0 /Лист7; XT500:2 /Лист9; KL1:9 /Лист8; SF8:1 /Лист5; SF7:1 /Лист5; SF31:1 /Лист4; SF5:1 /Лист4

Питание цепей 24В

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-003-2025.15

Лист 3

Формат А3

XT4:7 /лист1
XT8:1 /лист3
XT8:6 /лист3

SF3

UK0

"Питание"	
Конт.	Цепь
36	PE
37	N/-
38	L/+

Питание модуля ввода/вывода

XT8:2 /лист3
XT8:7 /лист3

SF4

AS1

X1	
Конт.	Цепь
X1:1	V+
X1:2	
X1:3	G

XT8:1 /лист3
XT8:7 /лист3

SF5

AS2

X1	
Конт.	Цепь
X1:1	V+
X1:2	
X1:3	G

Питание основного и резервного серверов ССПИ

XT5:8 /лист1
XT8:4 /лист3
XT8:8 /лист3

QW31

FU8

XT5:7 /лист1
XT8:2 /лист3
XT8:7 /лист3

SF6

PT1

"Питание"	
Конт.	Цепь
1	L/+
2	N/-
3	GND

Питание блока коррекции времени

KVM1

"X1"	
Конт.	Цепь
1	+D
2	-D
3	GND

Питание KVM-консоли

XT8:9 /лист3
XT8:4 /лист3

BK2

Конт.	Цепь
1	L
2	Охлаждение

Питание вентилятора

M1

X1	
Конт.	Цепь
+	
-	

FU1

FU2

Взам. инв. №

Подп. и дата

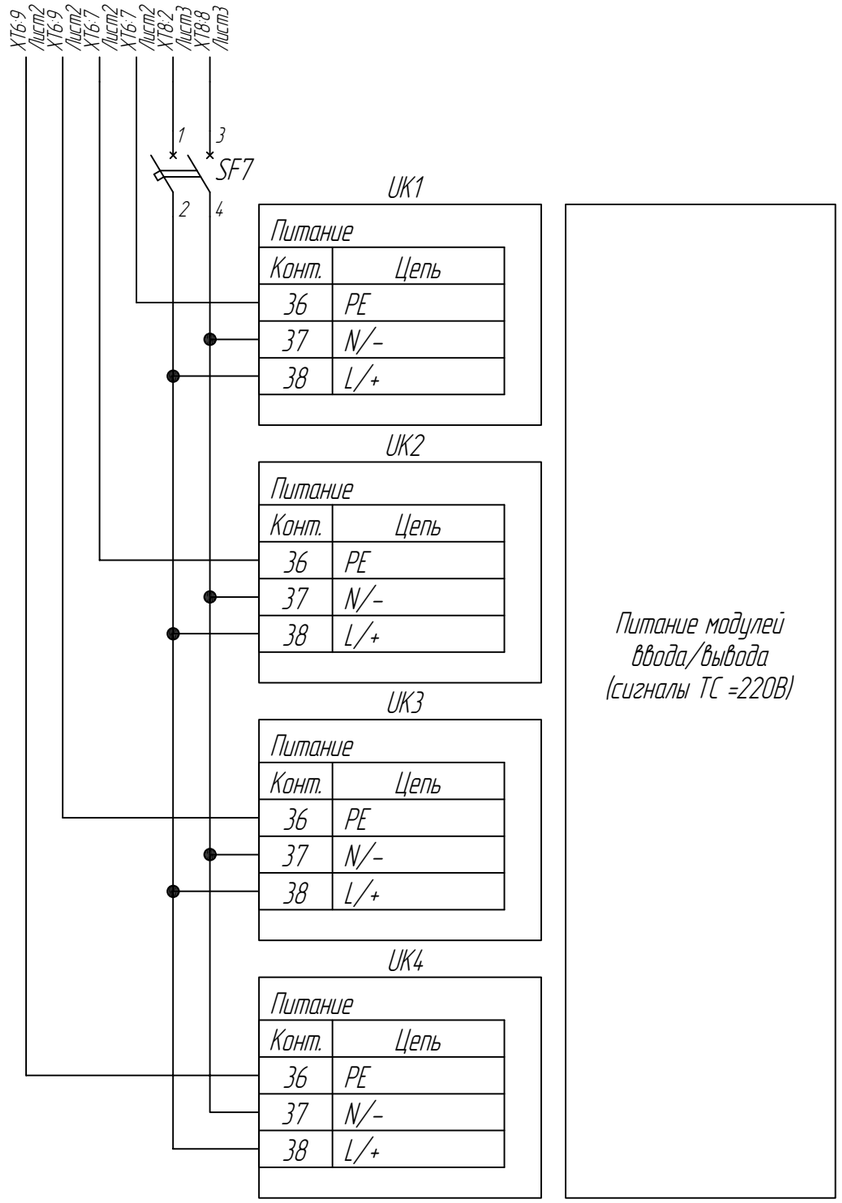
Инв. № подл.

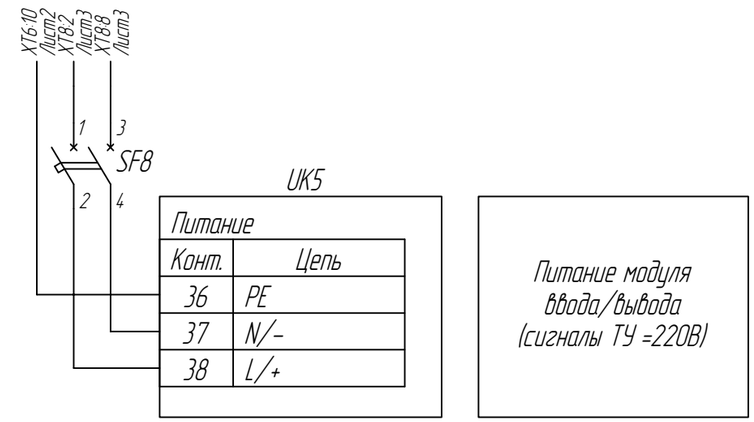
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

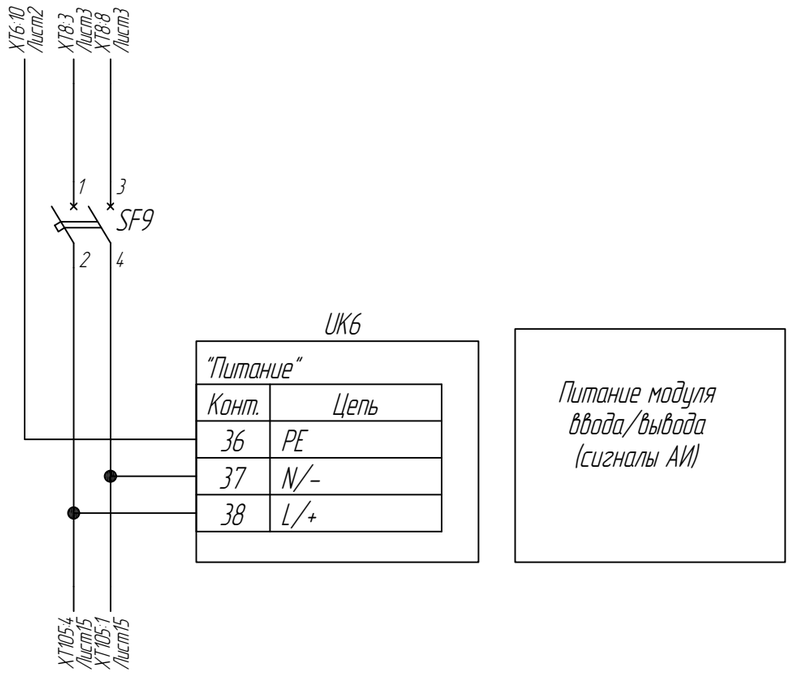
ТИ-003-2025.15

Лист 4

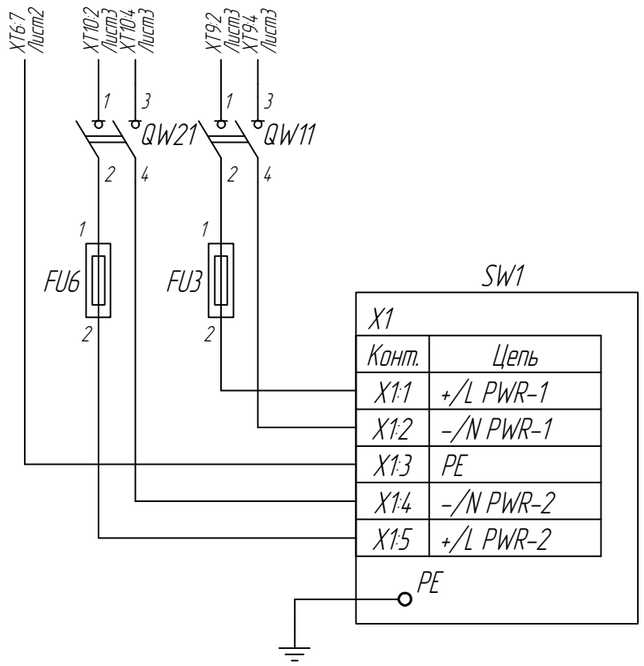
Формат А3


XT6:9 /Лист2
XT6:9 /Лист2
XT6:7 /Лист2
XT6:7 /Лист2
XT8:2 /Лист3
XT8:8 /Лист3
SF7
1
3
2
4
UK1
Питание
Конт. | Цепь
36 | PE
37 | N/-
38 | L/+
UK2
Питание
Конт. | Цепь
36 | PE
37 | N/-
38 | L/+
UK3
Питание
Конт. | Цепь
36 | PE
37 | N/-
38 | L/+
UK4
Питание
Конт. | Цепь
36 | PE
37 | N/-
38 | L/+
Питание модулей ввода/вывода (сигналы ТС =220В)

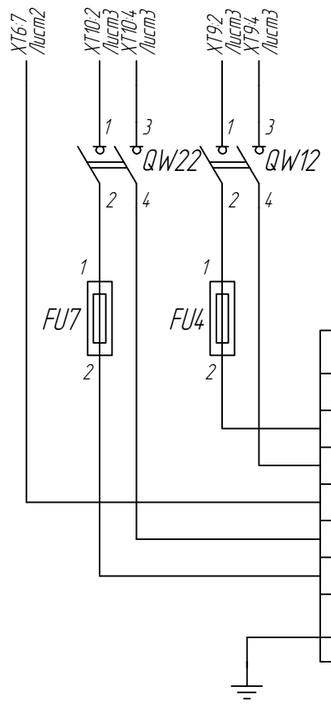

XT6:10 /Лист2
XT8:2 /Лист3
XT8:8 /Лист3
SF8
1
3
2
4
UK5
Питание
Конт. | Цепь
36 | PE
37 | N/-
38 | L/+
Питание модуля ввода/вывода (сигналы ТУ =220В)


XT6:10 /Лист2
XT8:3 /Лист3
XT8:8 /Лист3
SF9
1
3
2
4
UK6
"Питание"
Конт. | Цепь
36 | PE
37 | N/-
38 | L/+
Питание модуля ввода/вывода (сигналы АИ)
XT105:4 /Лист15
XT105:1 /Лист15

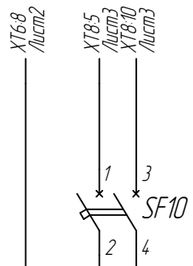
Цепи питания (окончание)

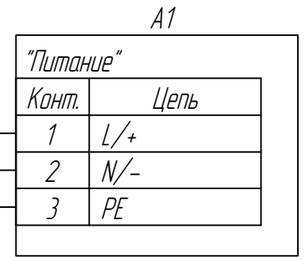


Питание коммутатора /ВС сбора данных



Питание коммутатора связи с верхним уровнем





Питание устройства сбора данных

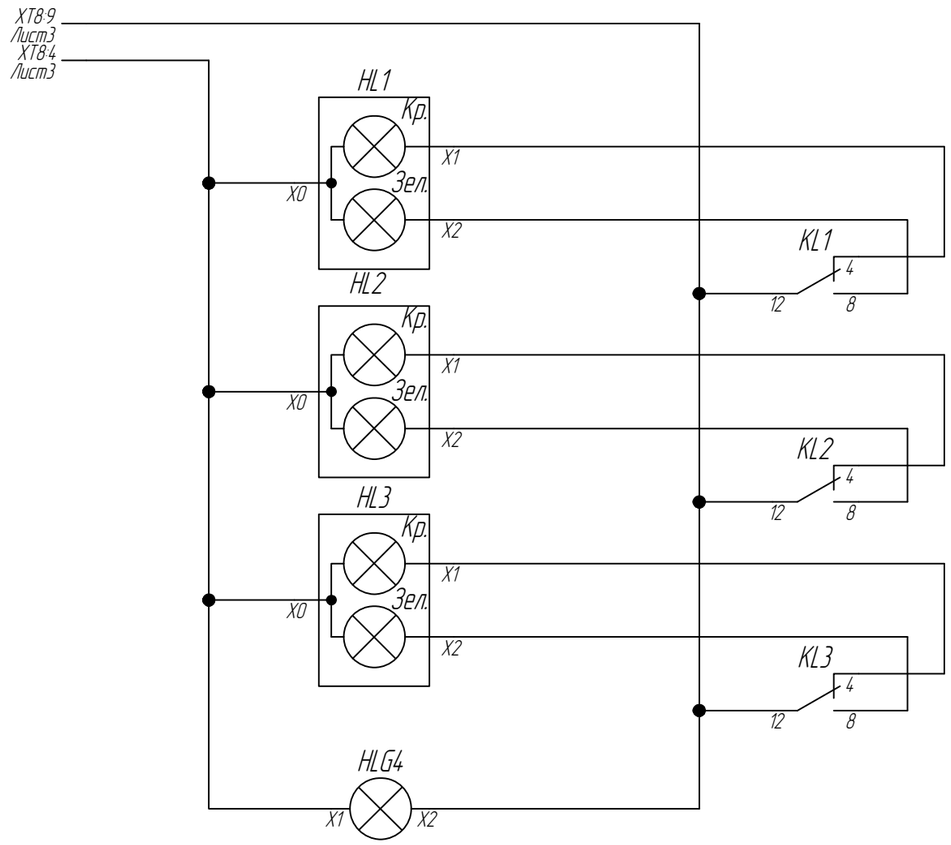
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.15	Лист 6

Формат А3



Лампа индикации наличия напряжения "=220 В Основное"
Лампа индикации наличия напряжения "=220 В Резервное"
Лампа индикации наличия напряжения "Питание ~230В СН"
Лампа индикации наличия напряжения "Гарантированное питание =24 В"

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.15	Лист 7

Формат А3

Контроль осн. напряж. =220 В
Контроль резервн. напряж. =220 В
Контроль напряжения ~ 230 В собственных нужд
Контроль напряжения =220 В опертока ТС
Контроль основного напряжения =24В
Контроль резервного напряжения =24В
Вводной автомат "Отключен вручную"
Вводной автомат питания =220 В (QF1) "Отключен аварийно"
Вводной автомат питания =220 В (QF2) "Отключен аварийно"
Вводной автомат питания ~ 230 В (QF3) собственных нужд шкафа "Отключен аварийно"
Резерв
Автомат ввода питания 24В "Отключен вручную"
Автомат ввода питания 24В "Отключен аварийно"

XT8:3 /Лист3

KL1 (9/5), KL2 (9/5), KL3 (9/5), KL4 (9/5)

UD1

X3 "TB1"

Цепь	Конт.
Alarm 1	X3:1
Alarm 1	X3:2

X3 "TB1"

Цепь	Конт.
Alarm 2	X3:3
Alarm 2	X3:4

UK0

Конт.	Цепь
21	+24 V
22	DI1
23	DI2
24	DI3
25	DI4
26	DI5
27	DI6
28	DI7
29	DI8

QF1 (11/12), QF2 (11/12), QF3 (11/12), QF1 (21/95/22/96), QF2 (21/95/22/96), QF3 (21/95/22/96)

SF1 (11/12), SF2 (11/12), SF4 (11/12), SF5 (11/12), SF6 (11/12), SF7 (11/12), SF8 (11/12), SF9 (11/12), SF10 (11/12)

SF1 (21/95/22/96), SF2 (21/95/22/96), SF4 (21/95/22/96), SF5 (21/95/22/96), SF6 (21/95/22/96), SF7 (21/95/22/96), SF8 (21/95/22/96), SF9 (21/95/22/96), SF10 (21/95/22/96)

UK0

Конт.	Цепь
11	+24 V
12	DI9
13	DI10
14	DI11
15	DI12
16	DI13
17	DI14
18	DI15
19	DI16

Конт.	Цепь
10	DIC2
20	DIC1

SW2-X2:3, BK1:2, SQ14:2, XT8:9 /Лист3

Неисправность коммутатора
Температура внутри шкафа достигла верхней уставки
Открыта дверь шкафа

SW2

X2 "FAULT"

Цепь	Конт.
НО	X2:1
Общ	X2:2
НЗ	X2:3

SW1

Цепь	Конт.
НО	X2:1
Общ	X2:2
НЗ	X2:3

BK1

Цепь	Конт.
L	1
Охлаждение	2

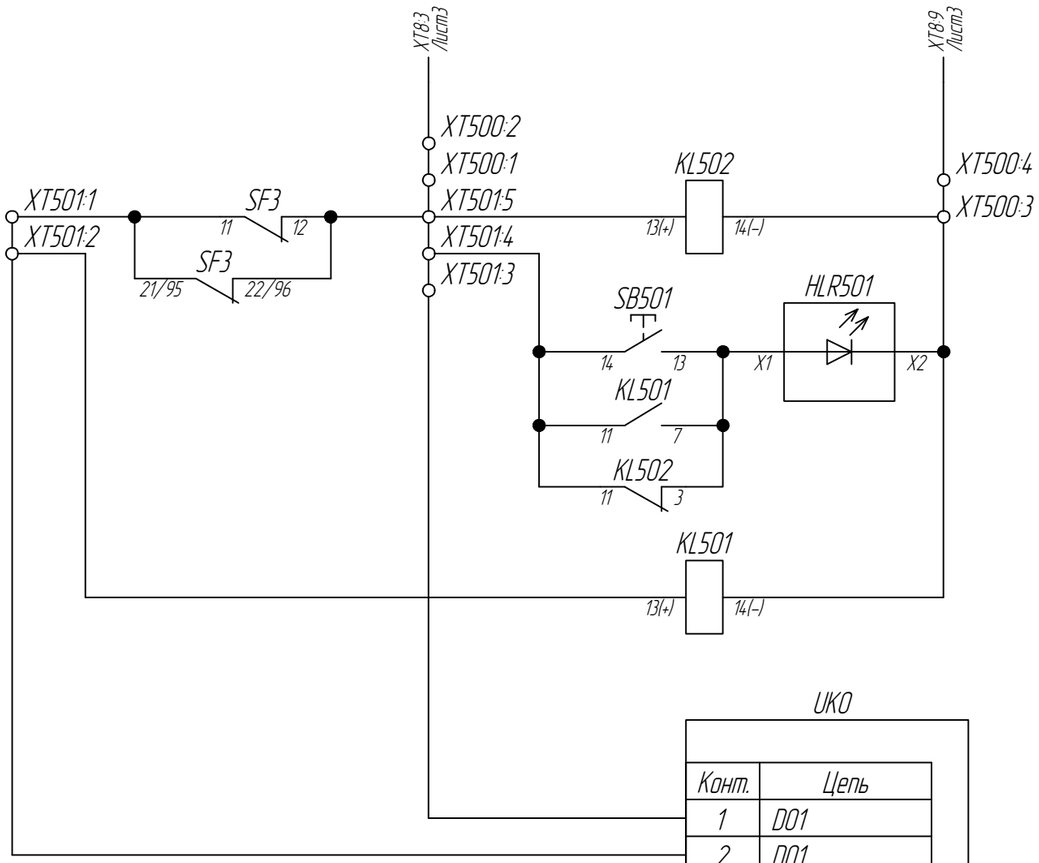
SQ1 (41/42)

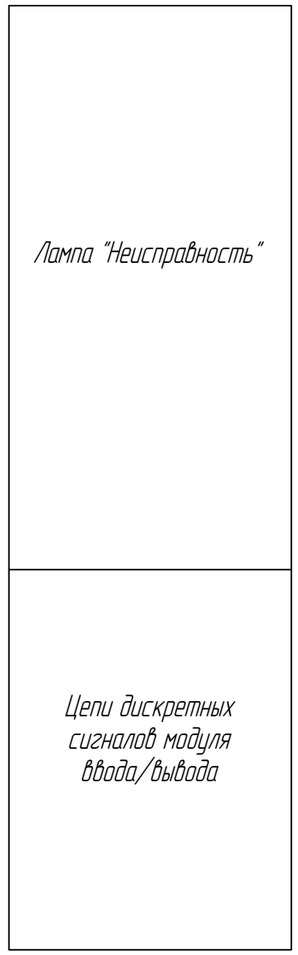
UK0:17, UK0:18, UK0:19

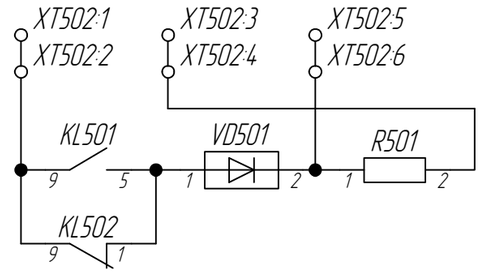
Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.

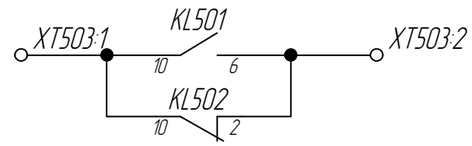
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

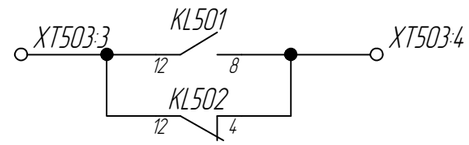
ТИ-003-2025.15

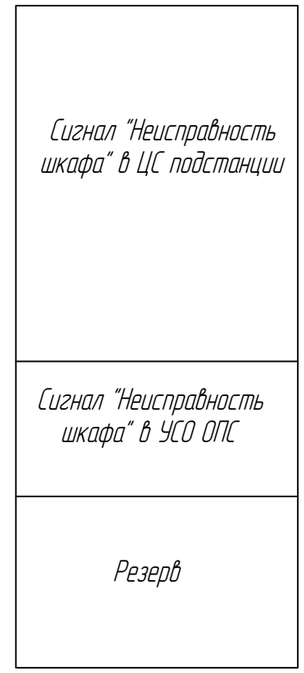


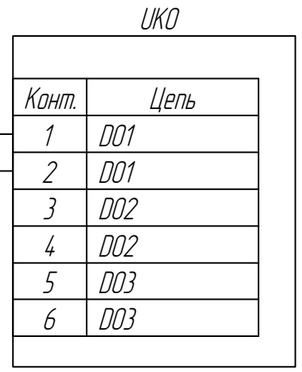












Конт.	Цепь
1	DO1
2	DO1
3	DO2
4	DO2
5	DO3
6	DO3

Взам. инв. №

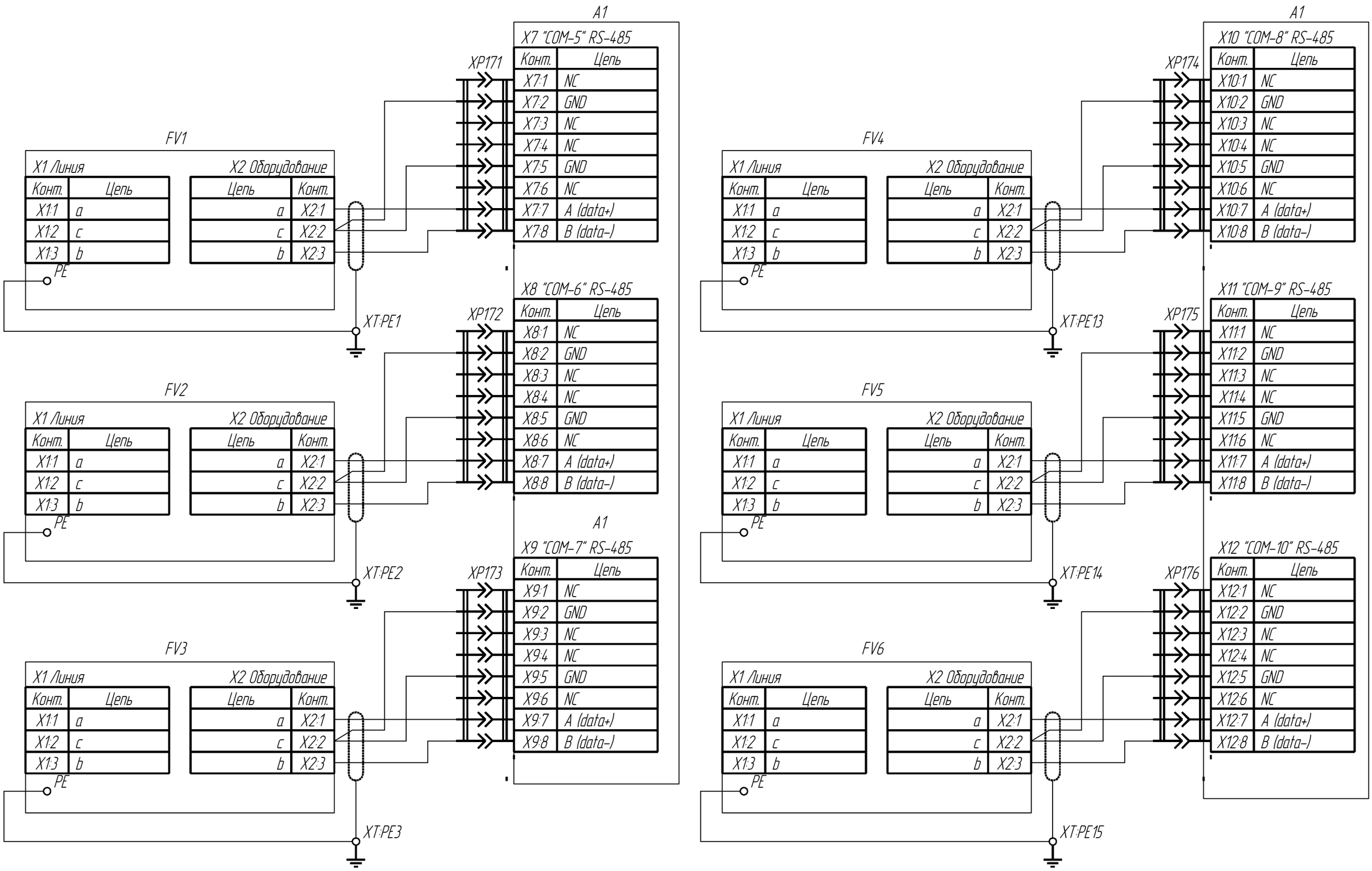
Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.15	Лист 9

Формат А3

Информационные цепи (начало)



Взам. инв. №

Подп. и дата

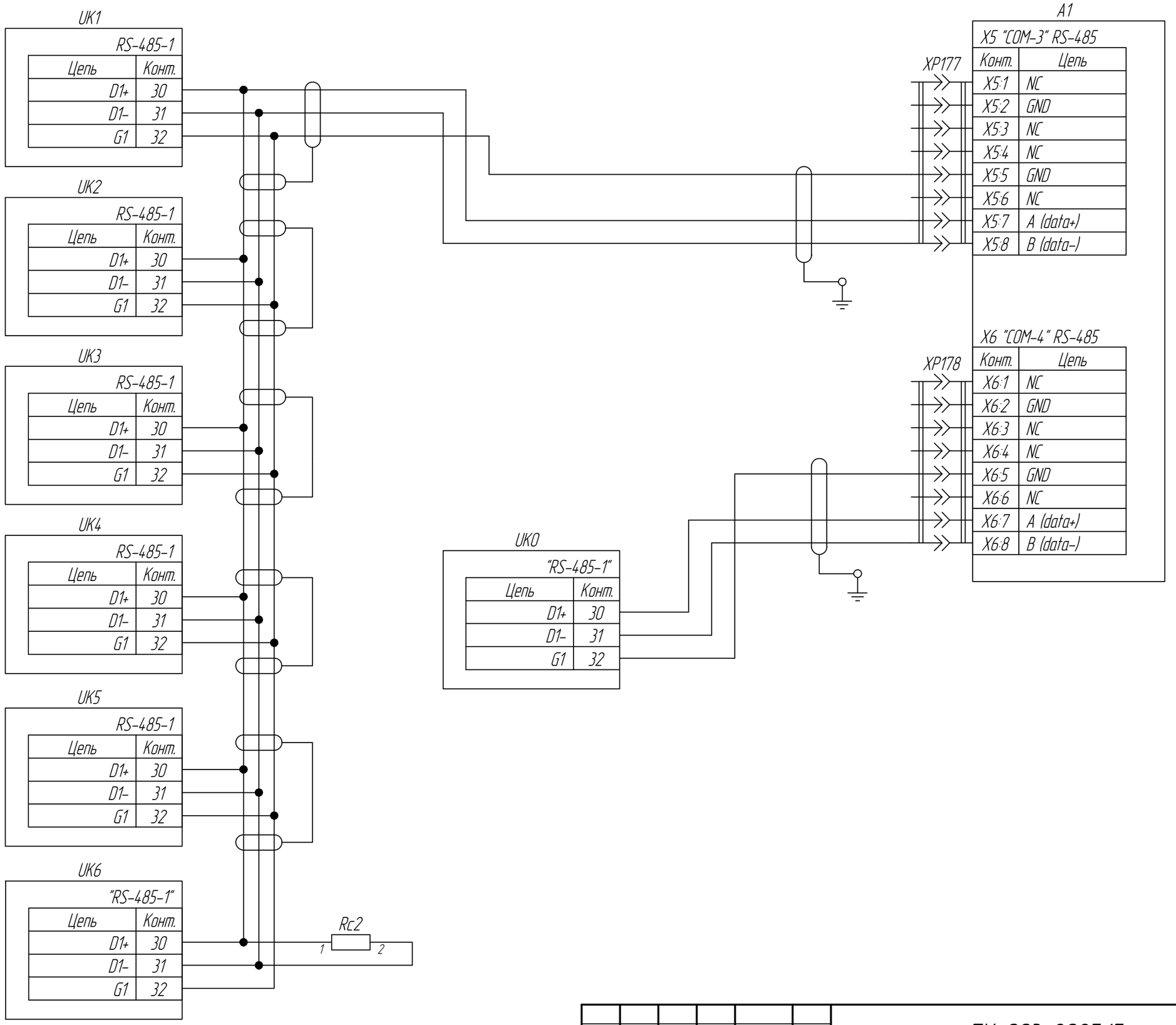
Инв. № подл.

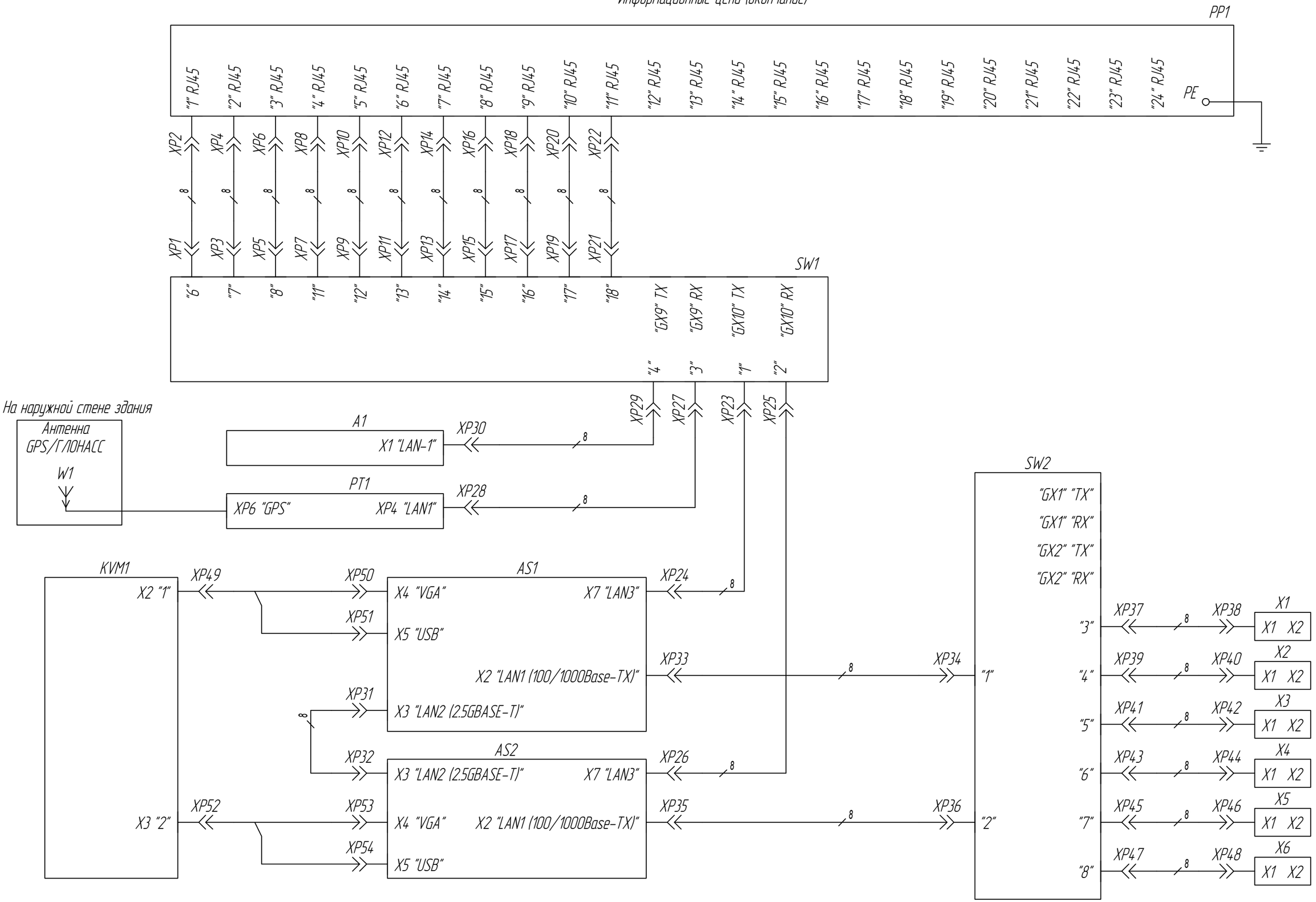
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-003-2025.15

Лист 10

Формат А3


UK1
RS-485-1
Цепь | Конт.
D1+ | 30
D1- | 31
G1 | 32
UK2
RS-485-1
Цепь | Конт.
D1+ | 30
D1- | 31
G1 | 32
UK3
RS-485-1
Цепь | Конт.
D1+ | 30
D1- | 31
G1 | 32
UK4
RS-485-1
Цепь | Конт.
D1+ | 30
D1- | 31
G1 | 32
UK5
RS-485-1
Цепь | Конт.
D1+ | 30
D1- | 31
G1 | 32
UK6
"RS-485-1"
Цепь | Конт.
D1+ | 30
D1- | 31
G1 | 32
Rc2
1
2
UK0
"RS-485-1"
Цепь | Конт.
D1+ | 30
D1- | 31
G1 | 32
A1
X5 "COM-3" RS-485
Конт. | Цепь
X5:1 | NC
X5:2 | GND
X5:3 | NC
X5:4 | NC
X5:5 | GND
X5:6 | NC
X5:7 | A (data+)
X5:8 | B (data-)
XP177
X6 "COM-4" RS-485
Конт. | Цепь
X6:1 | NC
X6:2 | GND
X6:3 | NC
X6:4 | NC
X6:5 | GND
X6:6 | NC
X6:7 | A (data+)
X6:8 | B (data-)
XP178



Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

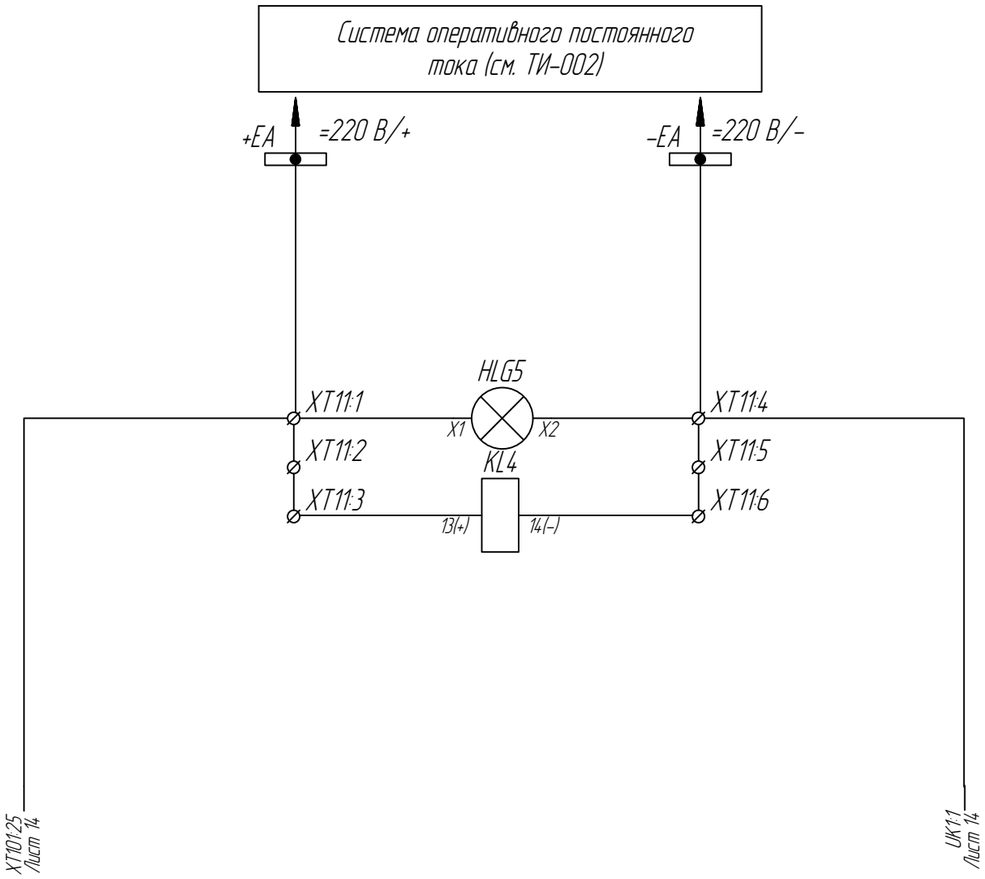
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-003-2025.15

Лист 12

Формат А3

Организация цепей питания дискретных сигналов

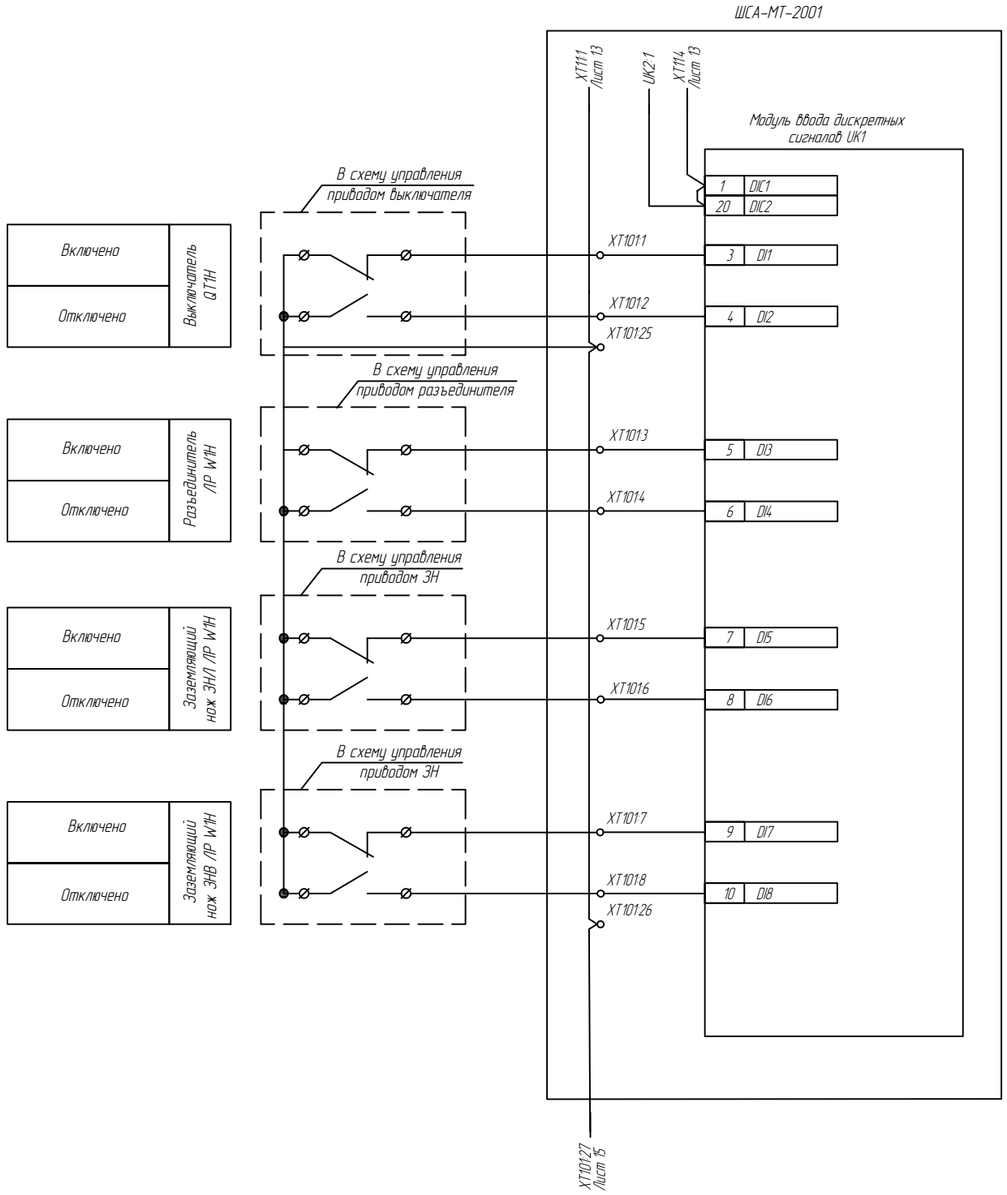


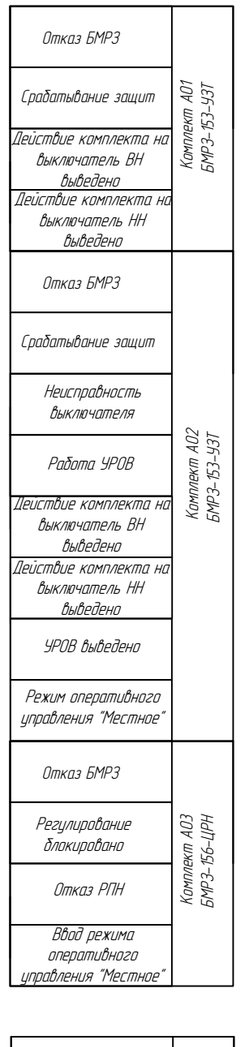
Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.

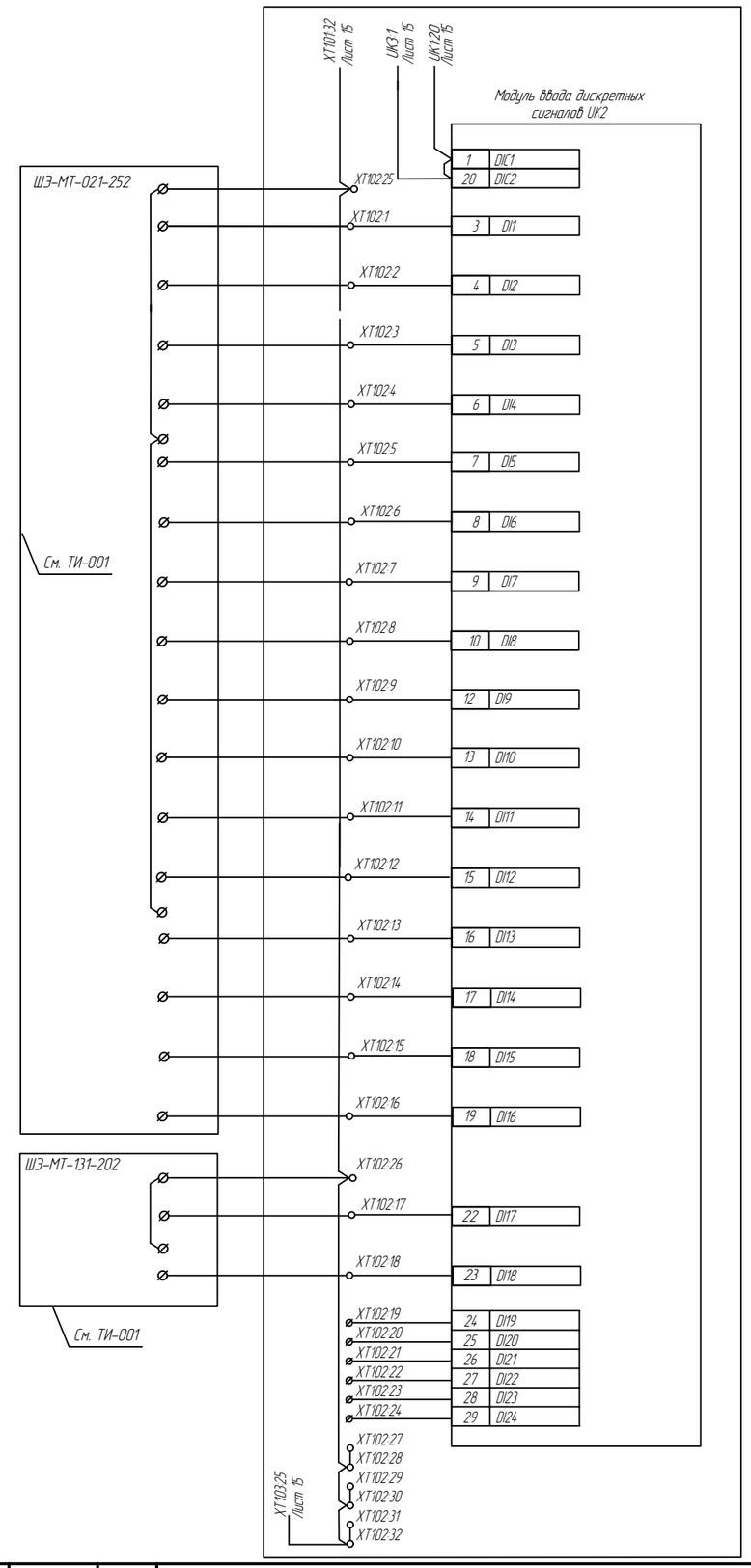
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.15	Лист 13

Формат А3

Цепи телесигнализации ТС =220В





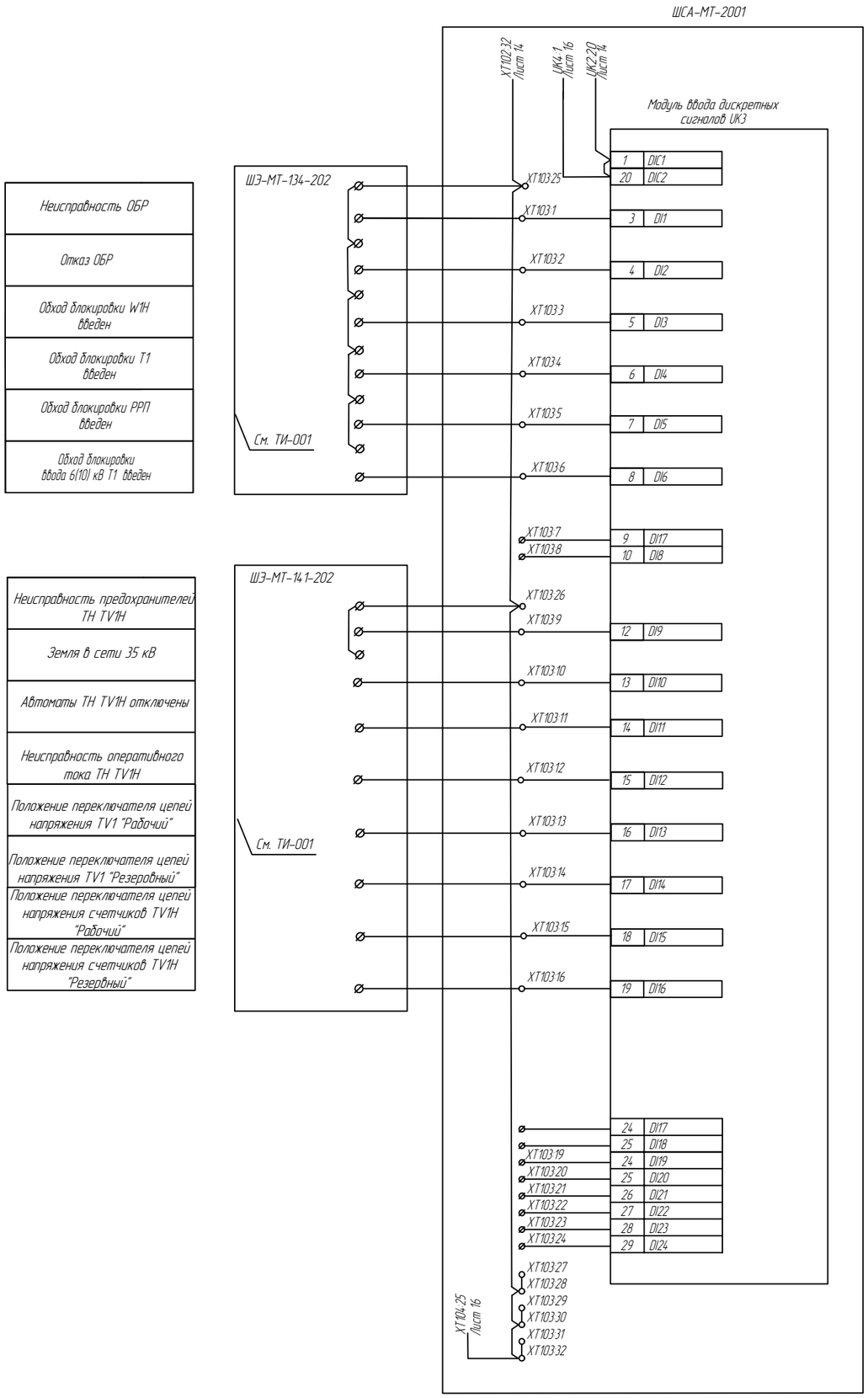


Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.15	Лист 14

Формат А3

Цепи телесигнализации ТС =220В



Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-003-2025.15

Лист 15

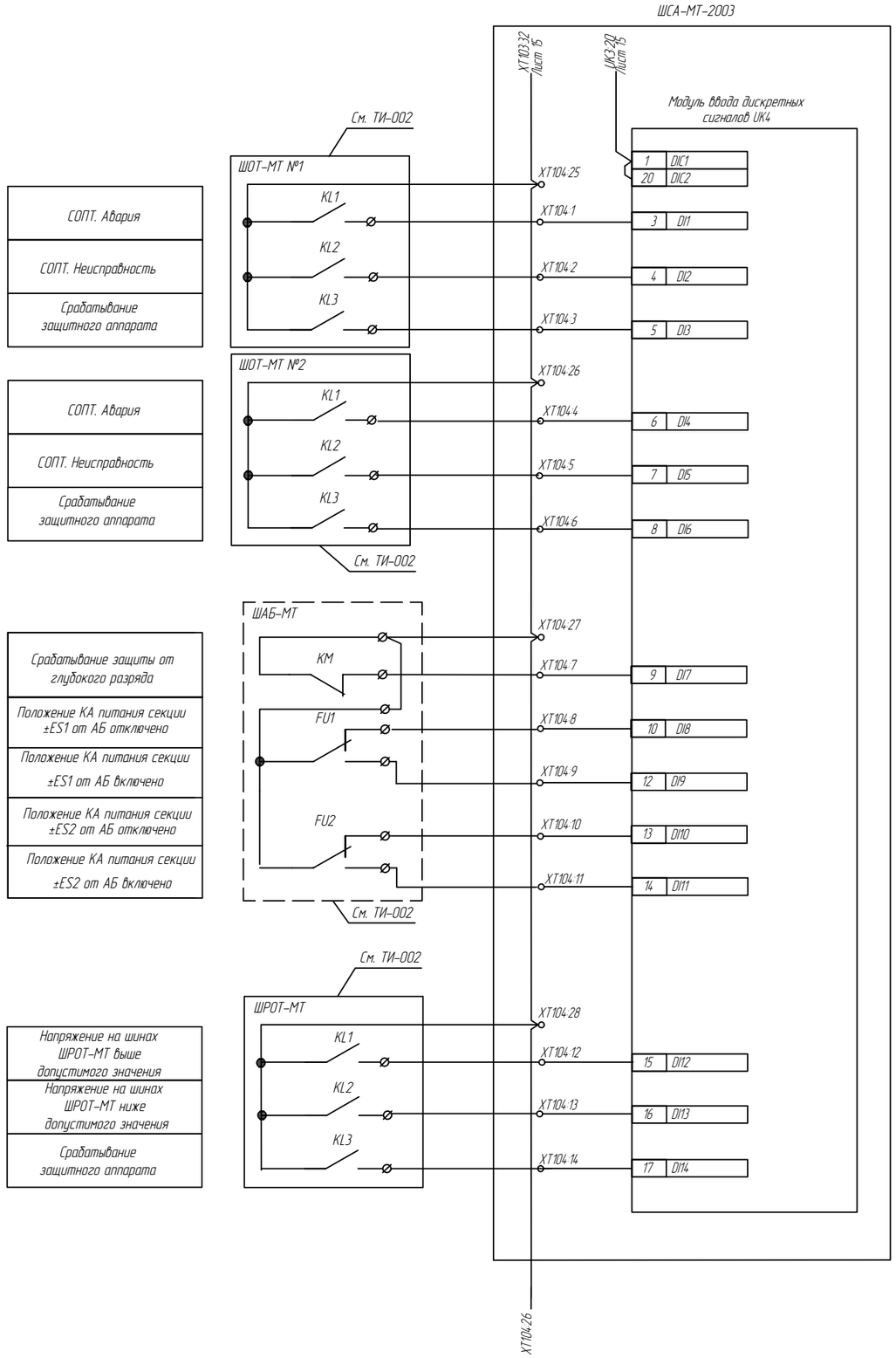
Взам. инв. №

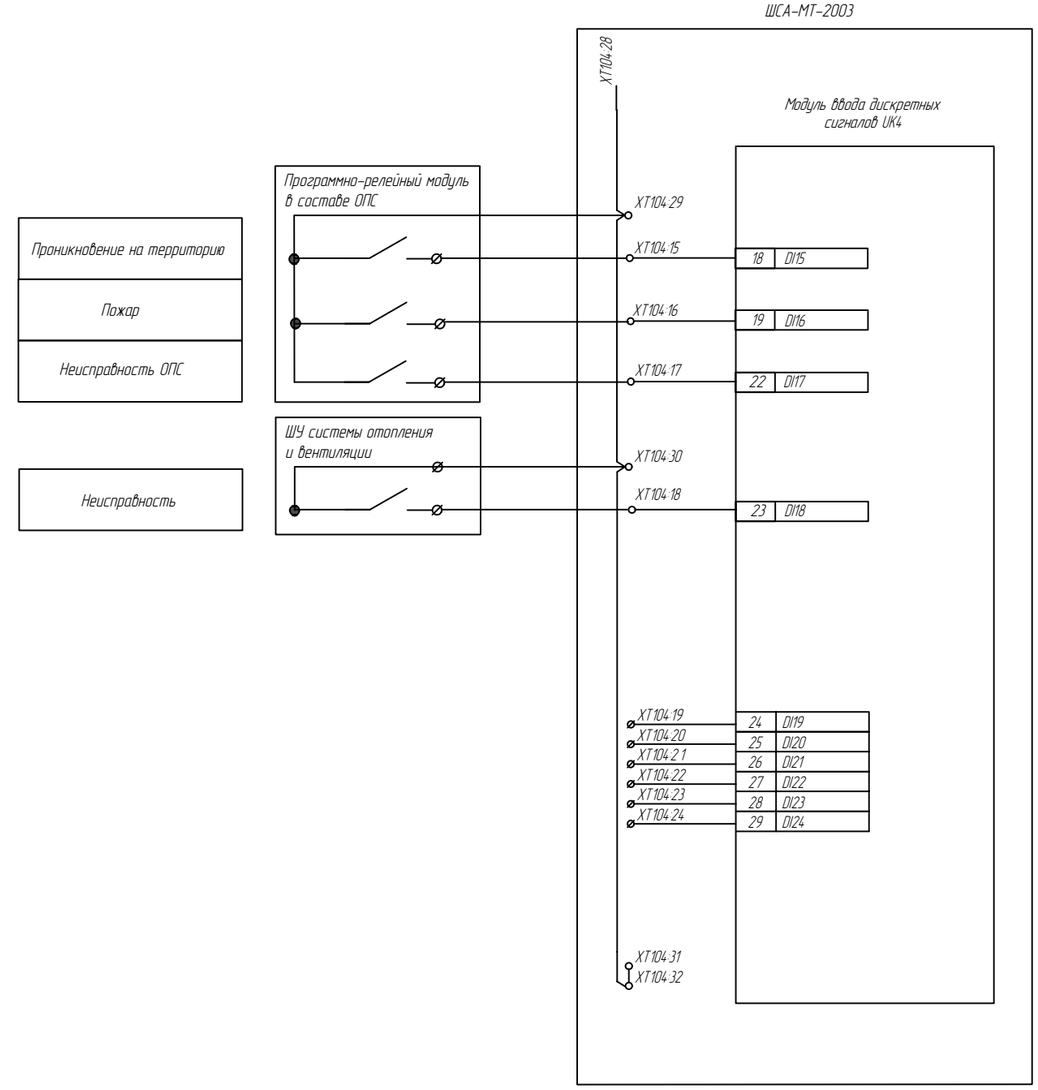
Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3

Цепи телесигнализации ТС =220В





Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-003-2025.15

Лист 16

Формат А3

Цепи телеуправления ТУ =220В

ШСА-МТ-2001

ШЭ-МТ-021-252

Включить	Выключатель QT1H
Отключить	
Прибавить	РПН Т1
Убавить	
Включить	Разъединитель /Р W1H
Отключить	
Включить	Заземляющий нож ЗНЛ /Р W1H
Отключить	
Включить	Заземляющий нож ЗНВ /Р W1H
Отключить	

KL11 11 14
KL12 11 14
KL13 11 14
KL14 11 14
KL15 11 14
KL16 11 14
KL17 11 14
KL18 11 14
KL19 11 14
KL20 11 14

См. ТИ-001

В схему управления приводам разъединителя

В схему управления приводам ЗН

X1B4 /Лист 3

KL11 A1 A2
KL12 A1 A2
KL13 A1 A2
KL14 A1 A2
KL15 A1 A2
KL16 A1 A2
KL17 A1 A2
KL18 A1 A2
KL19 A1 A2
KL20 A1 A2
KL21 A1 A2
KL22 A1 A2
KL23 A1 A2
KL24 A1 A2
KL25 A1 A2
KL26 A1 A2
KL27 A1 A2
KL28 A1 A2
KL29 A1 A2
KL30 A1 A2

Модуль вывода дискретных сигналов UK5

Конт.	Цепь
2	DO1
3	DO2
4	DO3
5	DO4
6	DO5
7	DO6
8	DO7
9	DO8
10	DO9

Конт.	Цепь
11	DO10
12	DO11
13	DO12
14	DO13
15	DO14
16	DO15
17	DO16
18	DO17
19	DO18

Конт.	Цепь
21	DO19
22	DO20

X1B10 /Лист 3

Конт.	Цепь
1	DOC1
20	DOC2

KL21 11 14
KL22 11 14
KL23 11 14
KL24 11 14
KL25 11 14
KL26 11 14
KL27 11 14
KL28 11 14
KL29 11 14
KL30 11 14

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

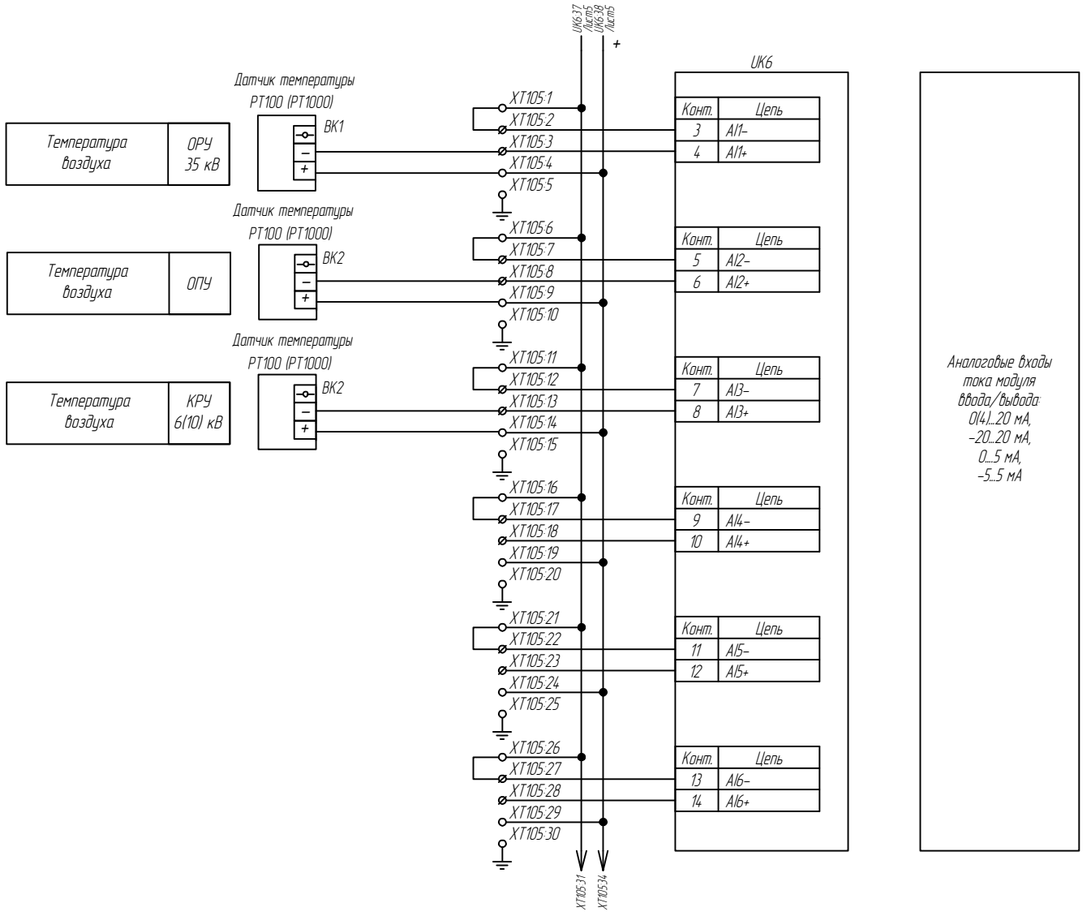
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

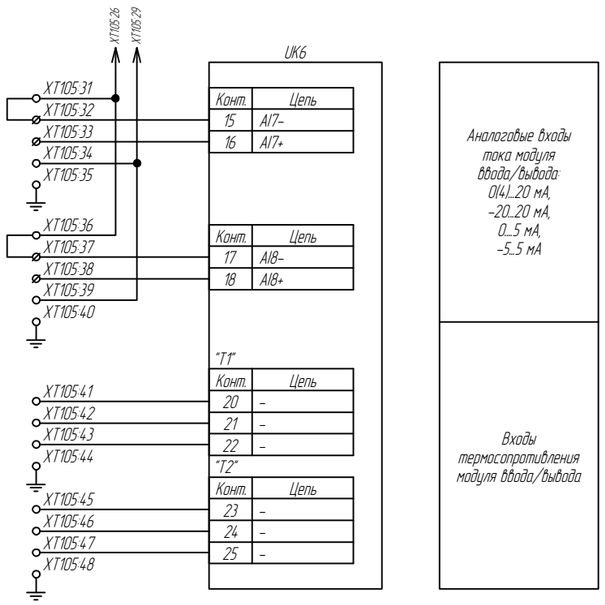
ТИ-003-2025.15

Лист 17

Формат А3

Цепи аналоговых входов 4..20мА





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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ–003–2025.15	Лист 18

Формат А3

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Перечень аппаратуры		
	Конструктив 800х2000х600 (ШхВхГ), высота цоколя 200мм	1	
	двухстороннего обслуживания напольного исполнения:		
	передняя глухая дверь, задняя дверь металлическая		
A1	Устройство сбора данных ЭНКС-3м-24-2	1	"ИЦ "Энергосервис"
AS1, AS2	Сервер промышленный безвентиляторный iROBO-1000-10i4RF-G5 с сетевой картой (ОС Astra Linux SE 1.7 OEM/FSVWS12)	2	"АйПиСи210"
BK1, BK2	Термостат TBS-260	2	"SILART"
EL1, EL2	Светильник светодиодный УП-02-БХ-Е220	2	"Протон-Импульс"
FRU1, FRU2	Устройство защиты УЗИП II+III класса постоянного тока OVP 2LL DC 240/15v	2	"Commeng"
FRU3	УЗИП III класса переменного тока OVP 3LN AC 280/10v	1	"Commeng"
FU1, FU2	Предохранитель стеклянный H520 (ZH214) ВПБ6-12, 4А, 250В	2	
	Клемма с держателем предохранителя (5х20-25) ASK 2S	2	"Klemsan"
FU3, FU6	Предохранитель стеклянный 5х20, 0.63А, 250В, F, быстрый	2	"Siba"
	Клемма с держателем предохранителя (5х20-25) ASK 2S	2	"Klemsan"
FU4, FU7	Предохранитель стеклянный H520 (ZH214) ВПБ6-7, 1А, 250В	2	
	Клемма с держателем предохранителя (5х20-25) ASK 2S	2	"Klemsan"
FU8	Предохранитель стеклянный H520 (ZH214) ВПБ6-10, 2А, 250В	1	
	Клемма с держателем предохранителя (5х20-25) ASK 2S	1	"Klemsan"
FV1 – FV6	Устройство защиты Commeng DIP-485	6	"КОММЕНЖ"
HL1 – HL3	Лампа сигнальная двухцветная PL22-024-RG	3	"Picco"
HLG1 – HLG3, HLG5	Лампа коммутационная ЛК22-ADDS-GRN-LED-220	4	"DEKraft"
HLG4	Лампа коммутационная ЛК22-ADDS-GRN-LED-24	1	"DEKraft"
HLR501	Лампа светодиодная коммутаторная СКЛ 14А-К-2-24 п.и. М красная	1	"Каскад-Электро"
KL1, KL2, KL4	Реле промежуточное KRM400220LT 4C, 6A, LED, тест кнопка, 220В DC	3	"Klemsan"
	Колодка монтажная KS 4CO на Дин-Рейку для реле KRM, KMY; 4C, 10A	3	"Klemsan"

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.15	Лист 19

Формат А4

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Скоба держатель металлическая CLM/KS для колодок KS, KS ECO, KS-B, KS-C	3	"Klemsan"
	Модуль MDL- MDL-A/LDD1 MODULE (LED+DIODE, 110/240VDC)	3	"Klemsan"
KL3	Реле промежуточное KRM400730LT 4C, 6A, LED, тест кнопка, 230В AC	1	"Klemsan"
	Колодка монтажная KS 4CO на Дин-Рейку для реле KRM, KMY; 4C, 10A	1	"Klemsan"
	Скоба держатель металлическая CLM/KS для колодок KS, KS ECO, KS-B, KS-C	1	"Klemsan"
	Модуль MDL- MDL-A/RC (RC 110V/240VAC)	1	"Klemsan"
KL11 – KL30	Реле интерфейсное KPR-CIE-230VAC-DC-1C	20	"Klemsan"
KL501, KL502	Реле промежуточное KRM400024LTD 4C, 6A, LED, тест кнопка, диод 24В DC	2	"Klemsan"
	Колодка монтажная KS 4CO на Дин-Рейку для реле KRM, KMY; 4C, 10A	2	"Klemsan"
	Скоба держатель металлическая CLM/KS для колодок KS, KS ECO, KS-B, KS-C	2	"Klemsan"
KVM1	Консоль с 8 портовым combo KVM-переключателем Ariesys AMK508-17CBRUD	1	"Ariesys"
M1	Вентилятор с фильтром NLV-2023 24В DC IP54 120 м3/ч	1	"SILART"
PP1	Патч-панель PL-24-CAT.5E-SH-DUAL IDC, 19", экранированная, кат. 5е	1	"Cabeus"
PT1	Блок коррекции времени ЭНКС-2-24	1	"ИЦ "Энергосервис"
QF1, QF2	Выключатель автоматический модульный 2п х-ка С 16А DC	2	*
	Комплект дополнительного и сигнального контактов для выключателя автоматического модульного	2	*
QF3	Выключатель автоматический модульный 2п х-ка С 6А AC	1	*
	Комплект дополнительного и сигнального контактов для выключателя автоматического модульного	1	*
QF4	Выключатель автоматический модульный 1п х-ка С 4А AC	1	*
QF5	Выключатель автоматический модульный 1п х-ка С 1А AC	1	*
QW11, QW12, QW21, QW22, QW31	Выключатель-разъединитель модульный ВН 105-2P-020A	5	"DEKraft"

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-003-2025.15

Лист 20

Формат А4

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
R501	Резистор С5-35В-25-3,9 кОм ±5% ОЖ0.467.551 ТУ	1	"Кермет"
Rc2	Резистор CF-50 (С1-4) 0.5 Вт, 120 Ом, 5%	1	"Chipdip"
SB501	Кнопка моноблочная PB-B-S10/K	1	"Picco"
SF1, SF2	Выключатель автоматический модульный 2п х-ка С 10А DC	2	*
	Комплект дополнительного и сигнального контактов для выключателя автоматического модульного	2	*
SF4, SF5	Выключатель автоматический модульный 2п х-ка С 6А DC	2	*
	Комплект дополнительного и сигнального контактов для выключателя автоматического модульного	2	*
SF3, SF6, SF8-SF10	Выключатель автоматический модульный 2п х-ка С 1А DC	5	*
	Комплект дополнительного и сигнального контактов для выключателя автоматического модульного	5	*
SF7	Выключатель автоматический модульный 2п х-ка С 2А DC	1	*
	Комплект дополнительного и сигнального контактов для выключателя автоматического модульного	1	*
SQ1	Выключатель концевой KB-4P-12-PT-C	1	"KLR"
SW1	Коммутатор SEWM20GT-D-2GSFP-16TX-24E-24E	1	"Сименитрон"
	Трансивер SFP1G-MLX	2	"Сименитрон"
SW2	Коммутатор SEWM10A-D-2GSFP-8TX-24E-24E	1	"Сименитрон"
	Трансивер SFP1G-LX10	2	"Сименитрон"
UD1	Блок резервирования питания на DIN-рейку DRDN20-24	1	"MEAN WELL"
UG1, UG2	Блок питания на DIN-рейку NDR-480-24	2	"MEAN WELL"
UK0	Модуль ввода/вывода ЭНМВ-1-16(24)/3R-24-A2E0	1	"ИЦ "Энергосервис"
UK1 – UK4	Модуль ввода/вывода ЭНМВ-1-24(220)/0-24-A2E0	4	"ИЦ "Энергосервис"
UK5	Модуль ввода/вывода ЭНМВ-1-0/20-24-A2E0	1	"ИЦ "Энергосервис"
UK6	Модуль ввода/вывода ЭНМВ-1-8P2T/0-24-A2E0	1	"ИЦ "Энергосервис"
VD501	Клемма пружинная с диодом серии SRD 2,5 D_A	1	"Klemsan"
W1	Антенна GPS наружного исполнения (длина фидера 10м) GPS-P.10MP	1	"ИЦ "Энергосервис", из комплекта монтажных частей
X1 – X6	Вставка Keystone Jack RJ-45 (8P8C), категория 5е, экранированная, 110 CABEUS KJ-RJ45-CAT.5E-SH-90	6	"Cabeus"

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
XP1 – XP48	Коннектор RJ45	48	
XP49, XP50, XP52, XP53, XP153, XP154, XP156, XP157, XP159, XP160, XP162, XP163, XP165, XP166, XP168, XP169	Вилка KVM кабеля	16	из состава KVM консоли
XP51, XP54, XP155, XP158, XP161, XP164, XP167, XP170	Вилка USB Type A Male KVM консоли	8	из состава кабеля KVM консоли
XP171 – XP178	Коннектор RJ-45 TPS5-8P8C-S, 8P8C кат.5 для одножильного кабеля со вставкой, экранированный	8	
XS5	Розетка модульная PM102-2P-16A	1	"DEKraft"
XT1:1, XT1:2	Клемма AVK 6 красная	2	"Klemsan"
XT1:3, XT1:4	Клемма AVK 6 синяя	2	"Klemsan"
XT2:1, XT2:2	Клемма AVK 6 красная	2	"Klemsan"
XT2:3, XT2:4	Клемма AVK 6 синяя	2	"Klemsan"
XT3:1, XT3:2	Клемма AVK 6	2	"Klemsan"
XT3:3, XT3:4	Клемма AVK 6 синяя	2	"Klemsan"
XT3:5, XT3:6	Клемма AVK 6 TK	2	"Klemsan"
XT4:1 – XT4:3	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC	3	"Klemsan"
XT4:4 – XT4:6	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC синяя	3	"Klemsan"

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-003-2025.15

Лист 22

Формат А4

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
XT4:7 – XT4:9	Клемма многовыводная AVK 2,5 CCT	3	"Klemsan"
XT5:1 – XT5:3	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC	3	"Klemsan"
XT5:4 – XT5:6	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC синяя	3	"Klemsan"
XT5:7 – XT5:9	Клемма многовыводная AVK 2,5 CCT	3	"Klemsan"
XT6:1 – XT6:3	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC	3	"Klemsan"
XT6:4 – XT6:6	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC синяя	3	"Klemsan"
XT6:7 – XT6:10	Клемма многовыводная AVK 2,5 CCT	4	"Klemsan"
XT7:1, XT7:2	Клемма AVK 2,5	2	"Klemsan"
XT7:3, XT7:4	Клемма AVK 2,5 синяя	2	"Klemsan"
XT8:1 – XT8:5	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC	5	"Klemsan"
XT8:6 – XT8:10	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC синяя	5	"Klemsan"
XT9:1, XT9:2	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC	2	"Klemsan"
XT9:3, XT9:4	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC синяя	2	"Klemsan"
XT10:1, XT10:2	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC	2	"Klemsan"
XT10:3, XT10:4	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC синяя	2	"Klemsan"
XT11:1 – XT11:6	Клемма AVK 2,5 A	6	"Klemsan"
XT101:1 – XT101:24	Клемма AVK 2,5 A	24	"Klemsan"
XT101:25 – XT101:32	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC	8	"Klemsan"
XT102:1 – XT102:24	Клемма AVK 2,5 A	24	"Klemsan"
XT102:25 – XT102:32	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC	8	"Klemsan"

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ–003–2025.15

Лист 23

Формат А4

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
XT103:1 – XT103:24	Клемма AVK 2,5 A	24	"Klemsan"
XT103:25 – XT103:32	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC	8	"Klemsan"
XT104:1 – XT104:24	Клемма AVK 2,5 A	24	"Klemsan"
XT104:25 – XT104:32	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC	8	"Klemsan"
XT105:1, XT105:6, XT105:11, XT105:16, XT105:21, XT105:26, XT105:31, XT105:36	Клемма AVK 2,5 синяя	8	"Klemsan"
XT105:2, XT105:3, XT105:7, XT105:8, XT105:12, XT105:13, XT105:17, XT105:18, XT105:22, XT105:23, XT105:27, XT105:28, XT105:32, XT105:33, XT105:37, XT105:38	Клемма AVK 2,5 A	16	"Klemsan"
XT105:4, XT105:9, XT105:14, XT105:19, XT105:24, XT105:29, XT105:34, XT105:39	Клемма AVK 2,5 красная	8	"Klemsan"

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
XT105:5, XT105:10, XT105:15, XT105:20, XT105:25, XT105:30, XT105:35, XT105:40, XT105:44, XT105:48	Клемма AVK 2,5/4 ТК	10	"Klemsan"
XT105:41 – XT105:43, XT105:45 – XT105:47	Клемма AVK 2,5	6	"Klemsan"
XT500:1, XT500:2	Клемма AVK 2,5 красная	2	"Klemsan"
XT500:3, XT500:4	Клемма AVK 2,5 синяя	2	"Klemsan"
XT501:1, XT501:2	Клемма AVK 2,5	2	"Klemsan"
XT501:3 – XT501:5	Клемма AVK 2,5 красная	3	"Klemsan"
XT502:1 – XT502:6	Клемма AVK 2,5	6	"Klemsan"
XT503:1 – XT503:4	Клемма AVK 2,5	4	"Klemsan"
XT:PE1 – XT:PE15	Клемма многовыводная AVK 2,5 CCT	15	"Klemsan"
	* – уточняется при конкретном проетировании		

Взам. инв. №

Подп. и дата

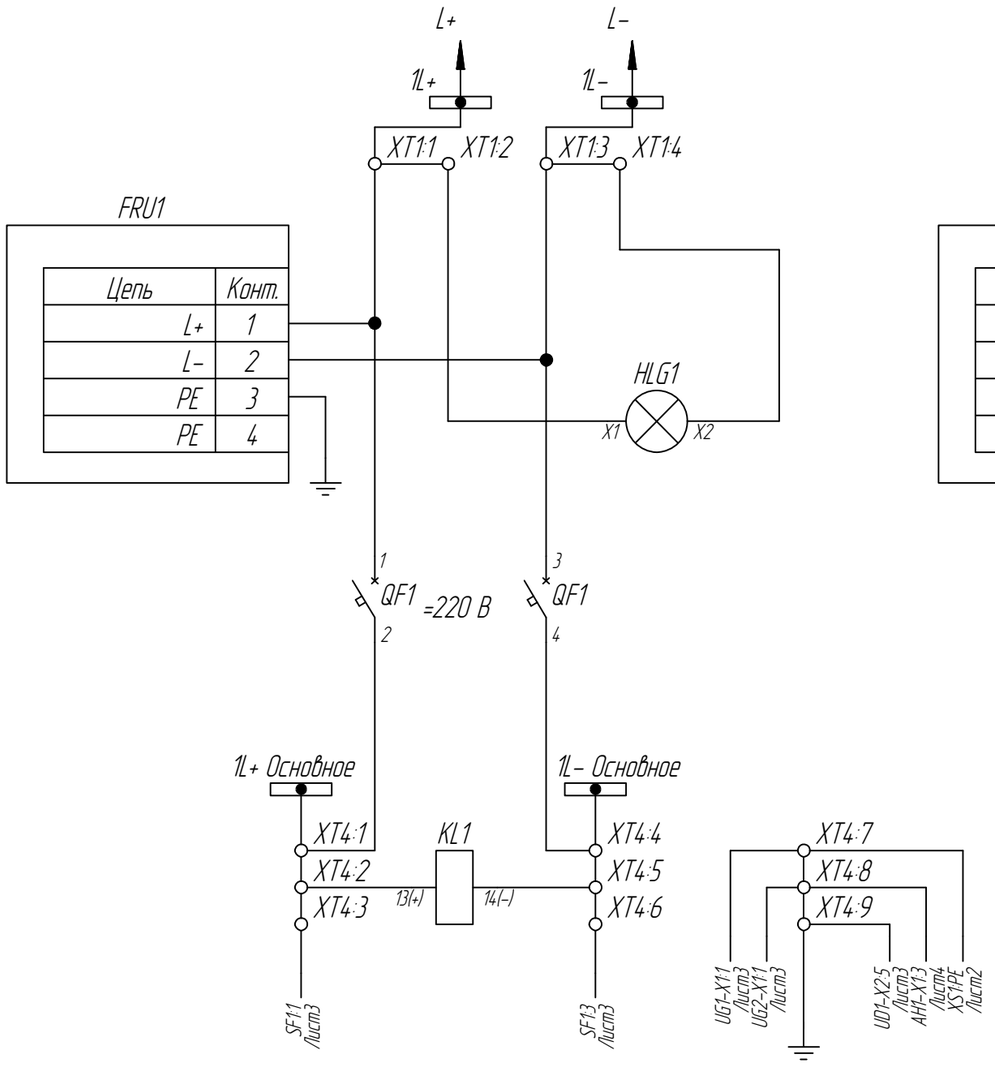
Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ–003–2025.15	Лист 25

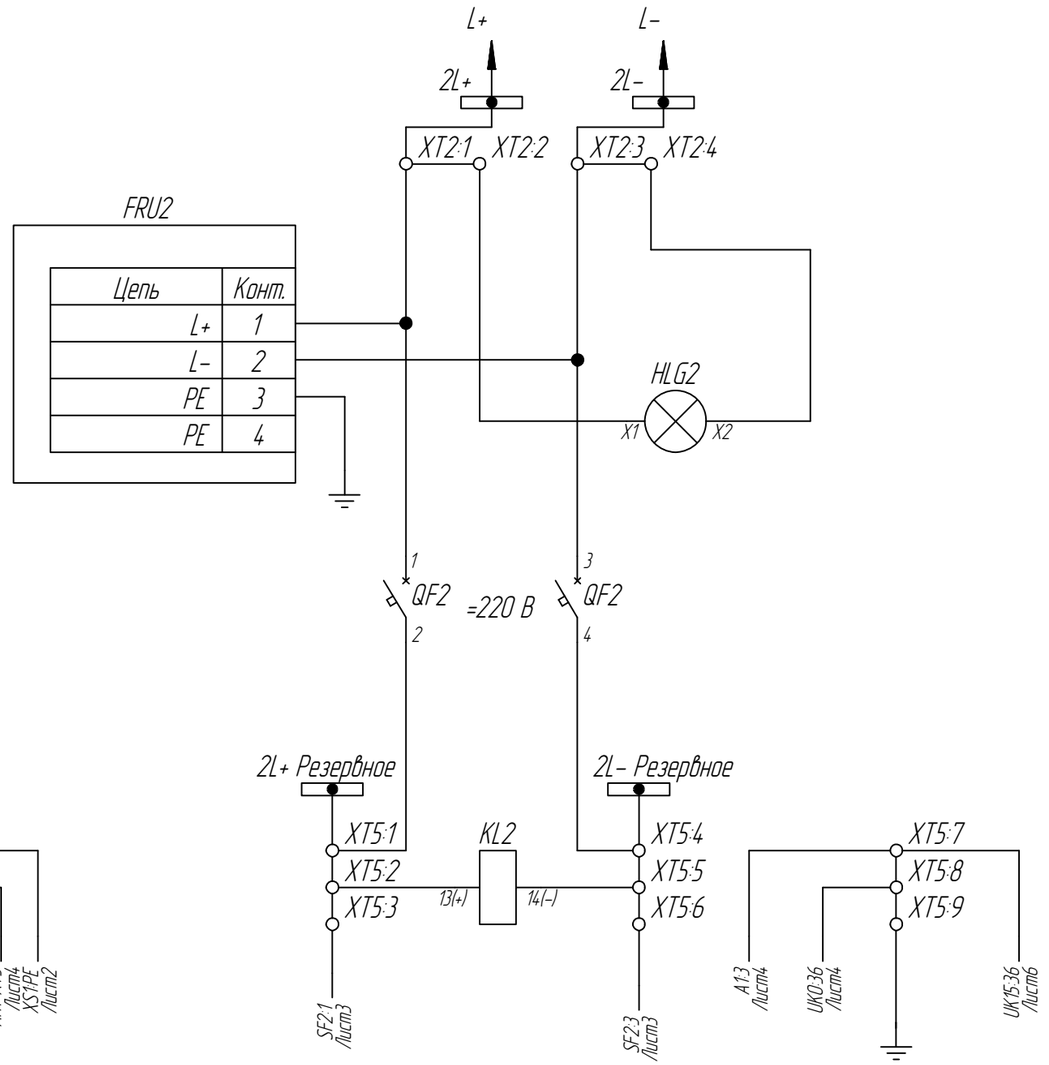
Формат А4

Цепи питания (начало)

Ввод основного питания шкафа =220 В DC



Ввод резервного питания шкафа =220 В DC



Вводы питания
УЗИПы и лампы индикации напряжения на вводах питания
Вводные автоматические выключатели
Реле контроля напряжения на основном и резервном вводах питания шкафа

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Дмитриева			
Провер.		Акифьев			
Н.контр.					
Утв.					

ТИ-003-2025.16

Подстанции 35/6(10) кВ
РУ-35 кВ типа 35-5Н

Стадия	Лист	Листов
	1	41

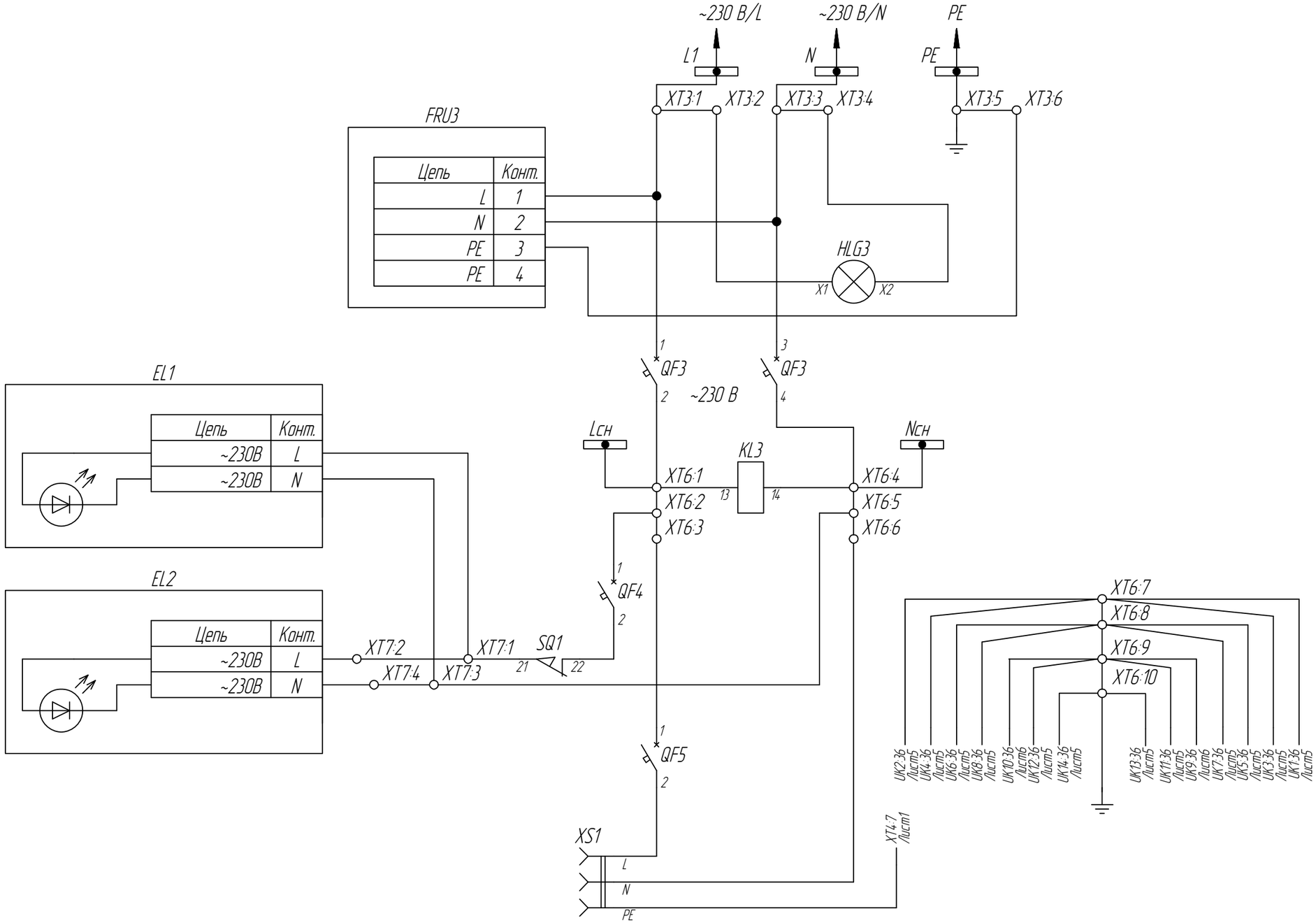
Системы сбора и передачи оперативной технологической информации
Схема электрическая принципиальная
шкафа ШСА-МТ-2003

ООО "НТЦ "Механотроника"

Формат А3

Цепи питания (продолжение)

Ввод ~ 230 В
питания собственных нужд шкафа



Ввод питания
УЗИП и лампа индикации напряжения на вводе питания
Вводной автоматический выключатель
Реле контроля напряжения электропитания собственных нужд шкафа
Цепи освещения шкафа и питания розетки

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.16	Лист 2

Формат А3

UG1

X1 "TB1"

Конт.	Цепь
X1:1	FG
X1:2	AC/N or DC-
X1:3	AC/L or DC+

SF1

XT4:3 /Лист1
XT4:6 /Лист1
XT4:7 /Лист1

UG2

X1 "TB1"

Конт.	Цепь
X1:1	FG
X1:2	AC/N or DC-
X1:3	AC/L or DC+

SF2

XT5:3 /Лист1
XT5:6 /Лист1
XT4:8 /Лист1

-24 В Гарант.

XT8:6 XT8:7 XT8:8 XT8:9 XT8:10

SF3:3 /Лист4
QW1:3 /Лист4
SF5:3 /Лист5
FU3:1 /Лист4
UK0:10 /Лист8
XT500:4 /Лист9
UK11:1 /Лист18
KL1:12 /Лист7
SF4:3 /Лист4
SF7:3 /Лист5
SF6:3 /Лист6

UG1

X2 "TB2"

Цепь	Конт.
DC OUTPUT +V	X2:1
DC OUTPUT +V	X2:2
DC OUTPUT -V	X2:3
DC OUTPUT -V	X2:4

+24 В Гарант.

XT8:1 XT8:2 XT8:3 XT8:4 XT8:5

SF3:1 /Лист4
QW11 /Лист4
SF5:1 /Лист5
SF6:1 /Лист6
KL1:9 /Лист8
XT500:2 /Лист9
HL1:X0 /Лист7
KL11:A1 /Лист18
SF7:1 /Лист5
SF4:1 /Лист4
BK2:1 /Лист4

UG2

X2 "TB2"

Цепь	Конт.
DC OUTPUT +V	X2:1
DC OUTPUT +V	X2:2
DC OUTPUT -V	X2:3
DC OUTPUT -V	X2:4

XT4:9 /Лист1

UD1

X2 "TB2"

Конт.	Цепь
X2:5	FG
X2:6	+Vout
X2:7	+Vout
X2:8	-Vout

X1 "TB3"

Конт.	Цепь
X1:1	+Vin1
X1:2	-Vin1
X1:3	+Vin2
X1:4	-Vin2

"Ввод питания =220 В UG1"

"Ввод питания =220 В UG2"

Питание цепей 24В

Питание блока резервирования питания

Взам. инв. №

Подп. и дата

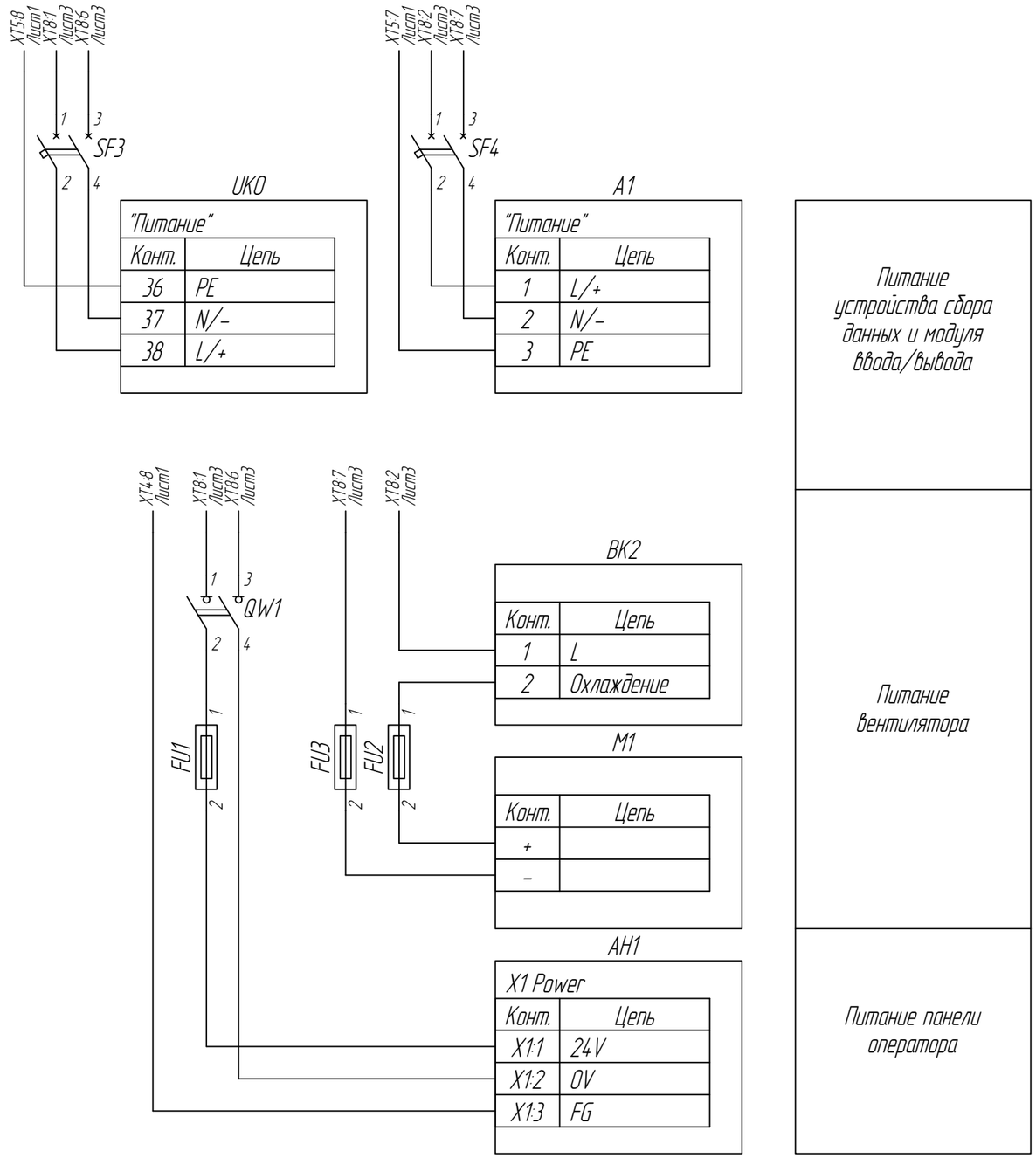
Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-003-2025.16

Лист 3

Формат А3

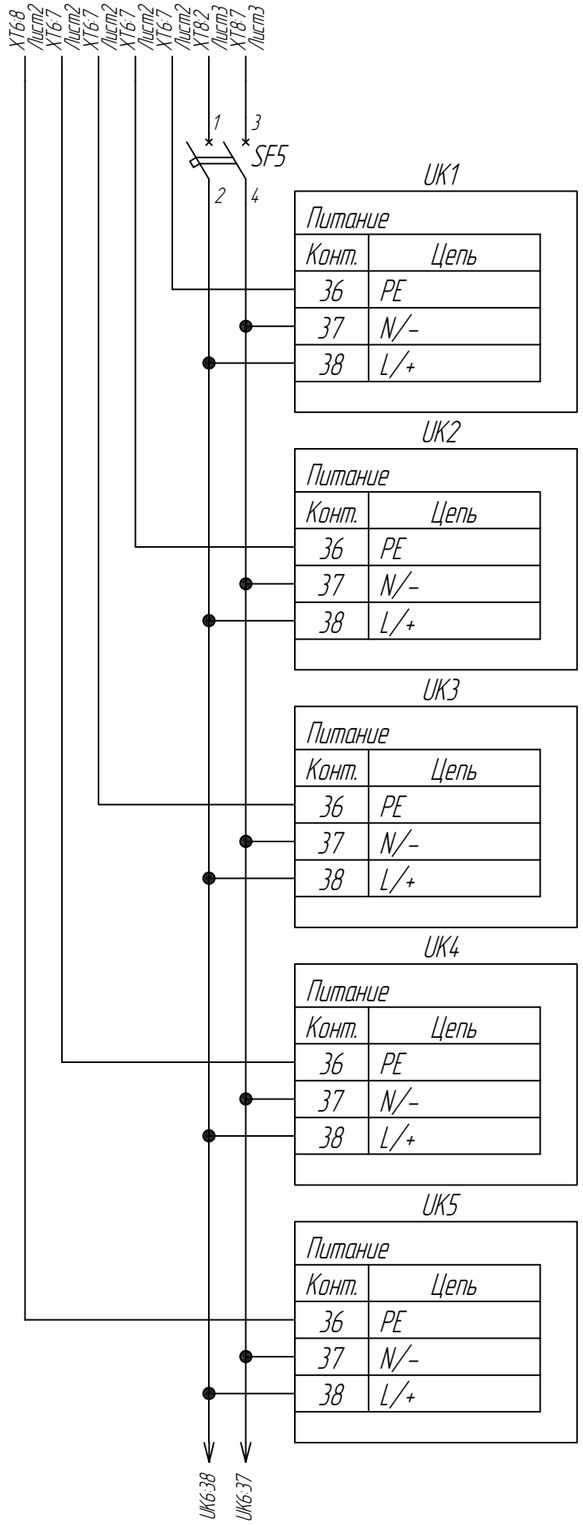


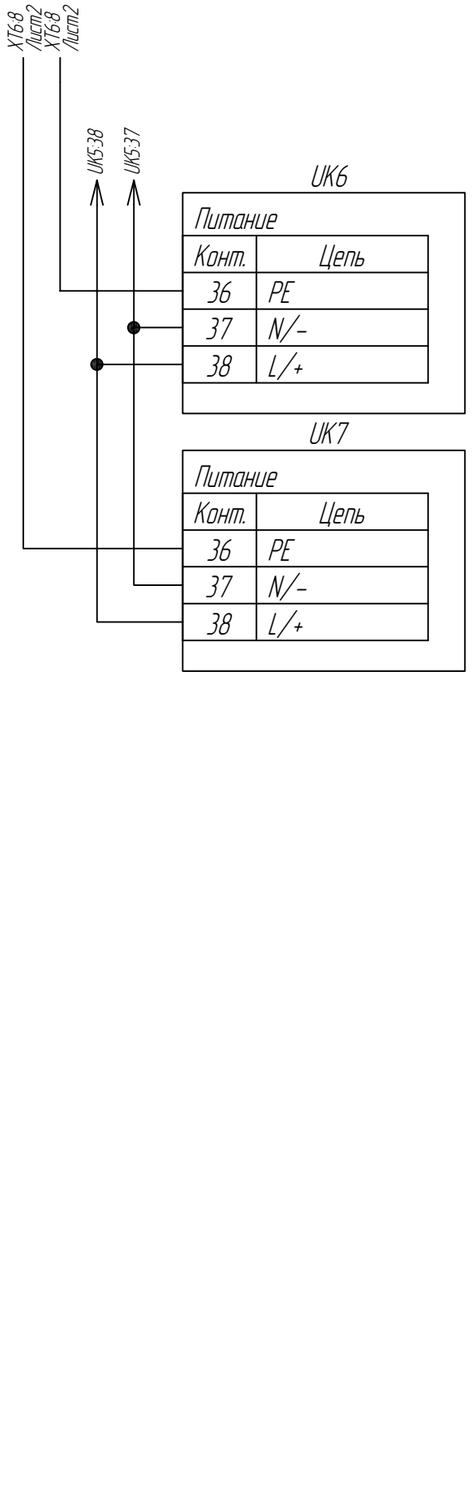
Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.

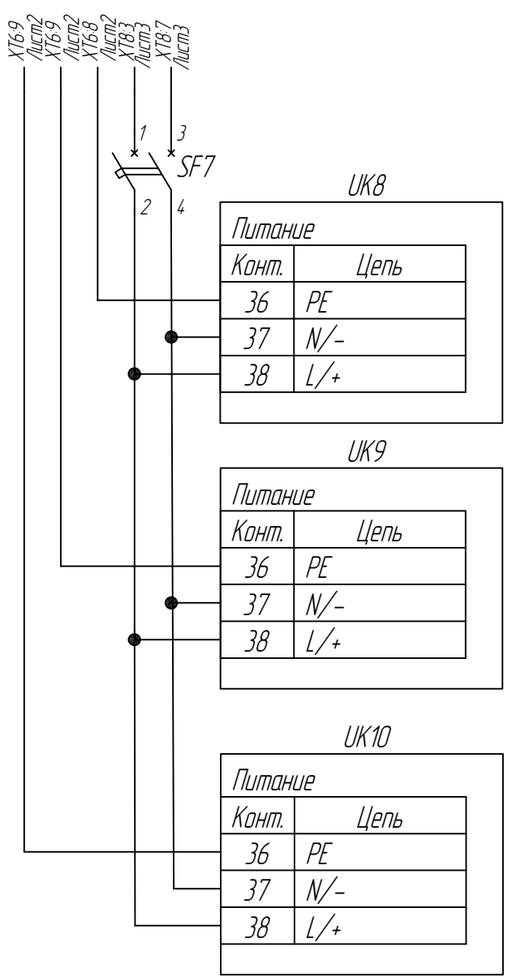
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.16	Лист 4

Формат А3

Цепи питания (продолжение)





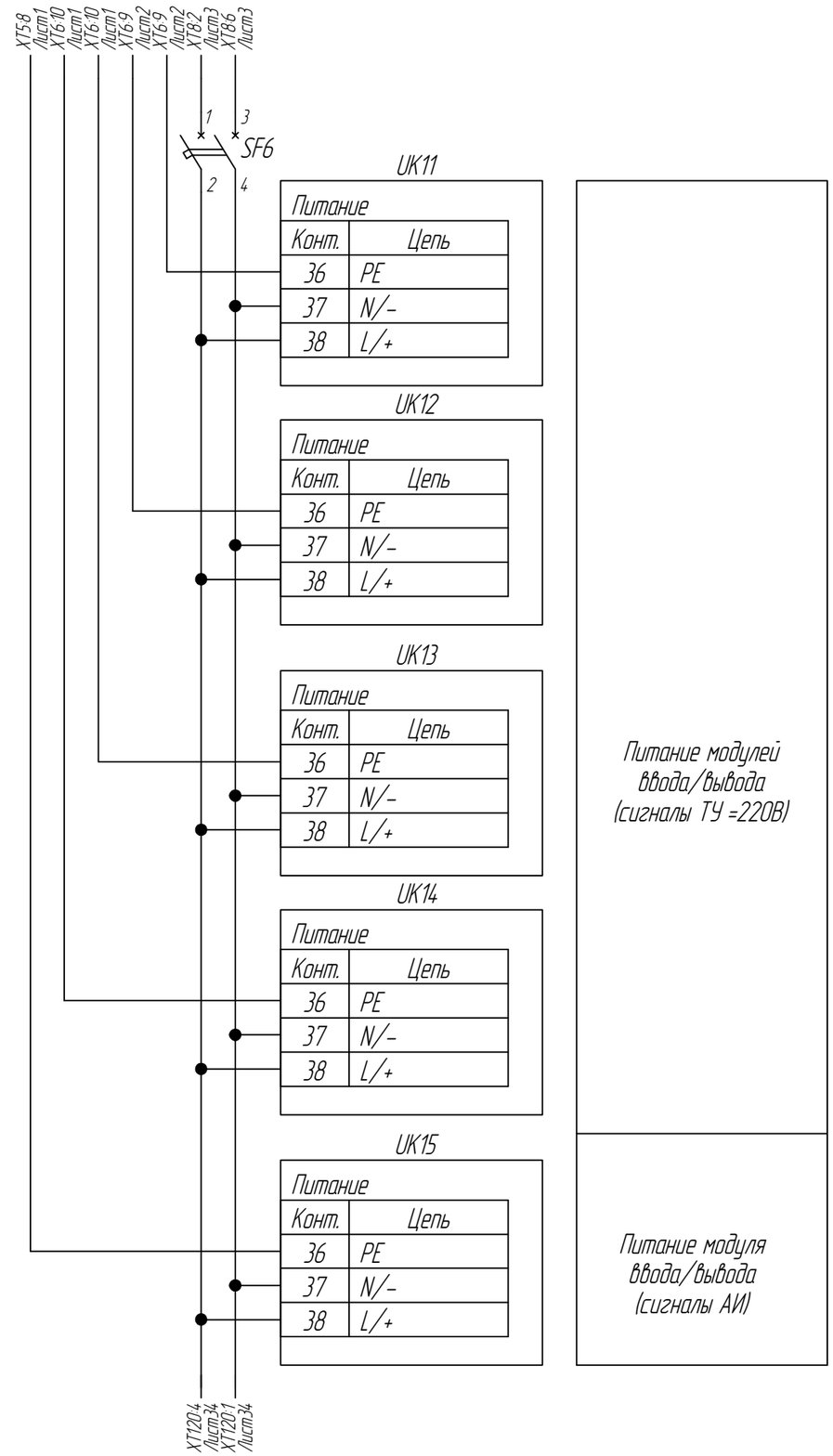


Питание модулей ввода/вывода (сигналы ТС =220В)

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.16	Лист 5

Формат А3



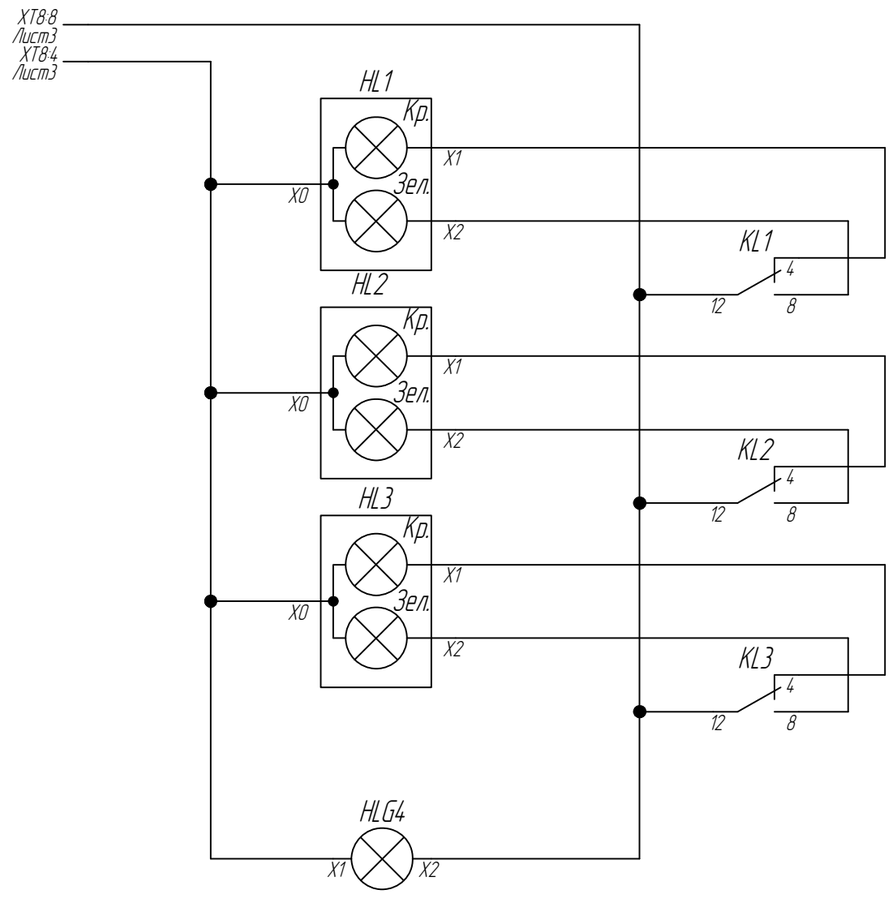
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.16	Лист 6

Формат А3



Лампа индикации наличия напряжения "=220 В Основное"
Лампа индикации наличия напряжения "=220 В Резервное"
Лампа индикации наличия напряжения "Питание ~230В СН"
Лампа индикации наличия напряжения "Гарантированное питание =24 В"

Взам. инв. №

Подп. и дата

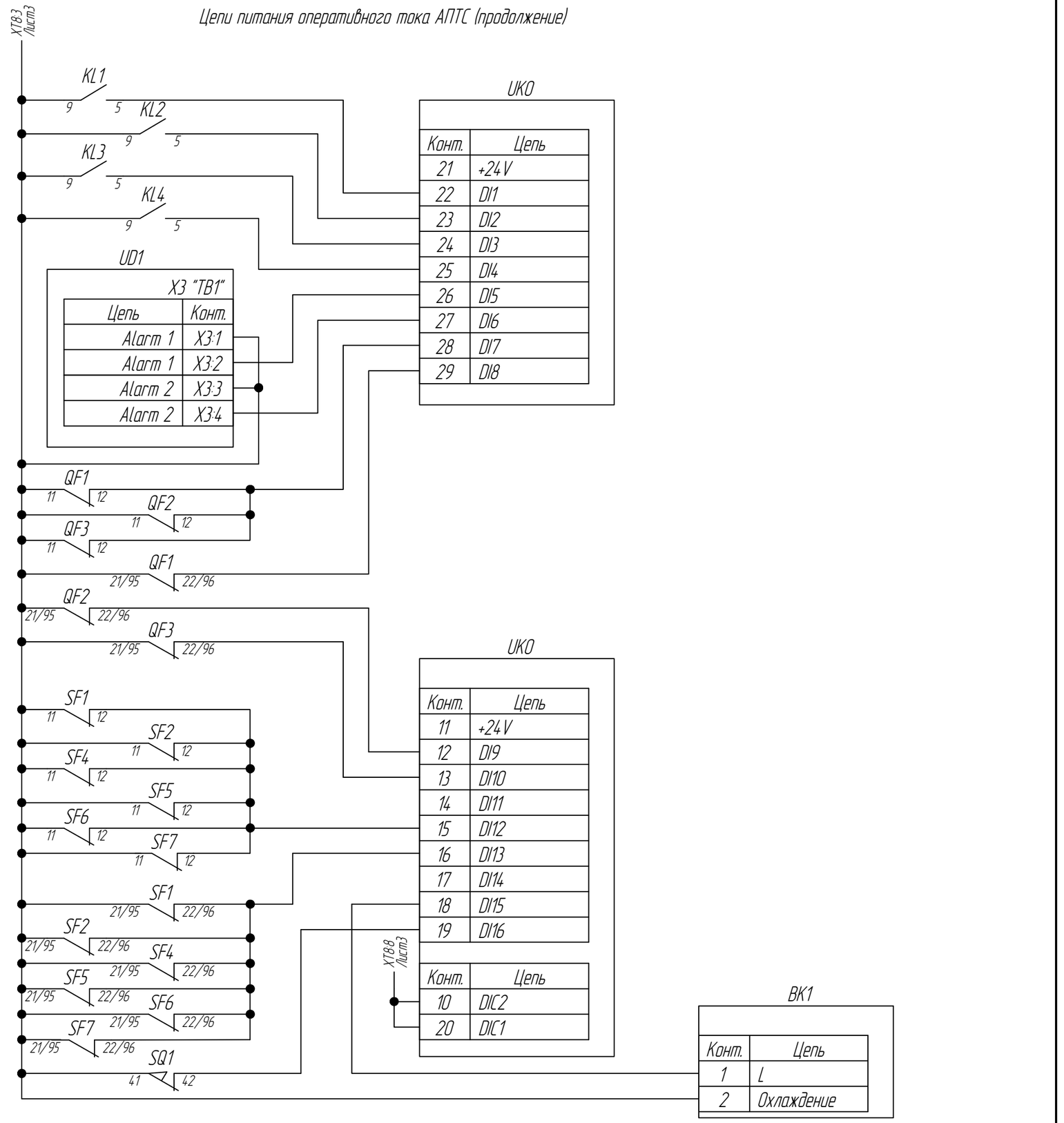
Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.16	Лист 7

Формат А3

Цепи питания оперативного тока АПТС (продолжение)

Контроль осн. напряж. =220 В
Контроль резервн. напряж. =220 В
Контроль напряжения ~ 230 В собственных нужд
Контроль напряжения =220 В опертока ТС
Контроль основного напряжения =24В
Контроль резервного напряжения =24В
Вводной автомат "Отключен вручную"
Вводной автомат питания =220В (QF1) "Отключен аварийно"
Вводной автомат питания =220В (QF2) "Отключен аварийно"
Вводной автомат питания ~ 230В (QF3) собственных нужд шкафа "Отключен аварийно"
Резерв
Автомат ввода питания 24В "Отключен вручную"
Автомат ввода питания 24В "Отключен аварийно"
Открыта дверь шкафа
Температура внутри шкафа достигла верхней уставки



Взам. инв. №

Подп. и дата

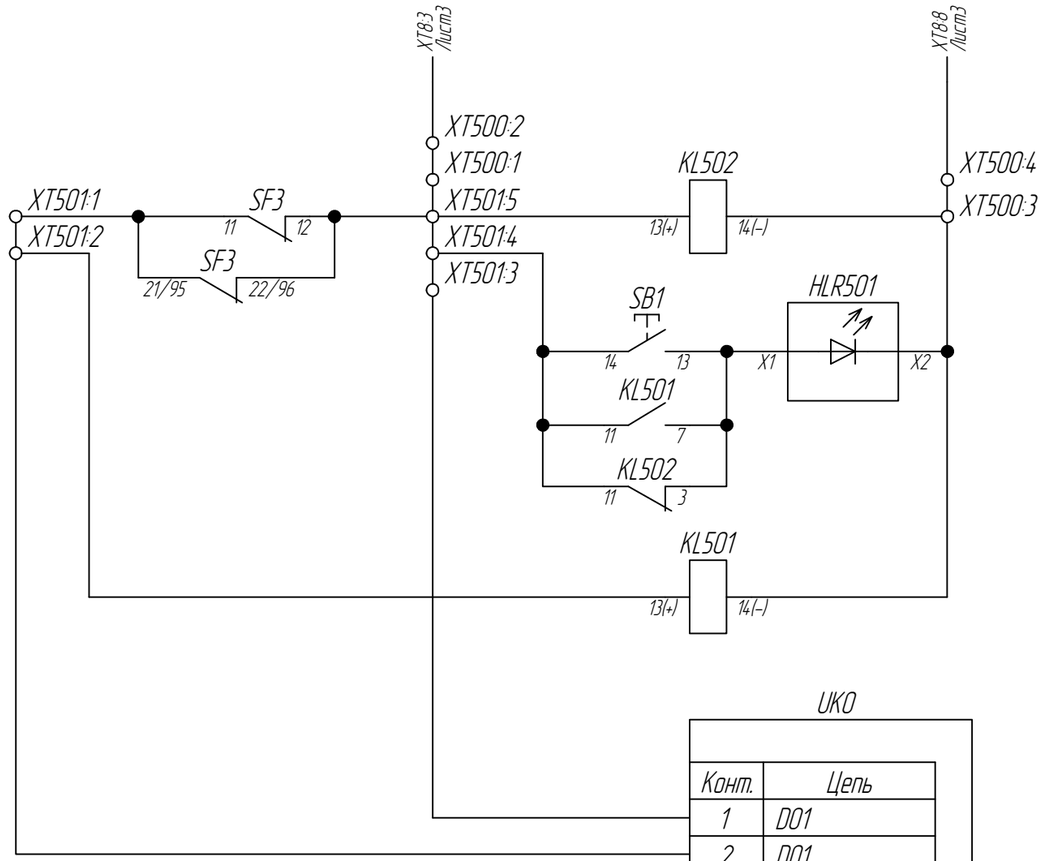
Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-003-2025.16

Лист 8

Формат А3

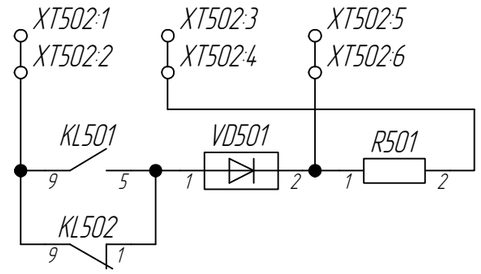


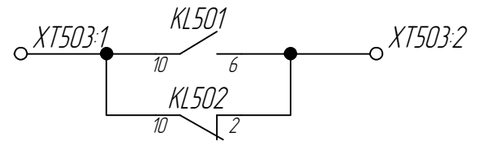
UKO

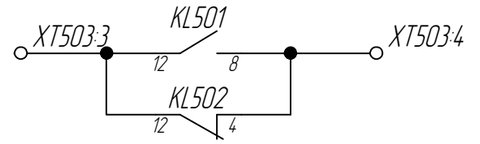
Конт.	Цепь
1	DO1
2	DO1
3	DO2
4	DO2
5	DO3
6	DO3

Лампа "Неисправность"

Цепи дискретных сигналов модуля ввода/вывода







Сигнал "Неисправность шкафа" в ЦС подстанции

Сигнал "Неисправность шкафа" в УСО ОПС

Резерв

Взам. инв. №

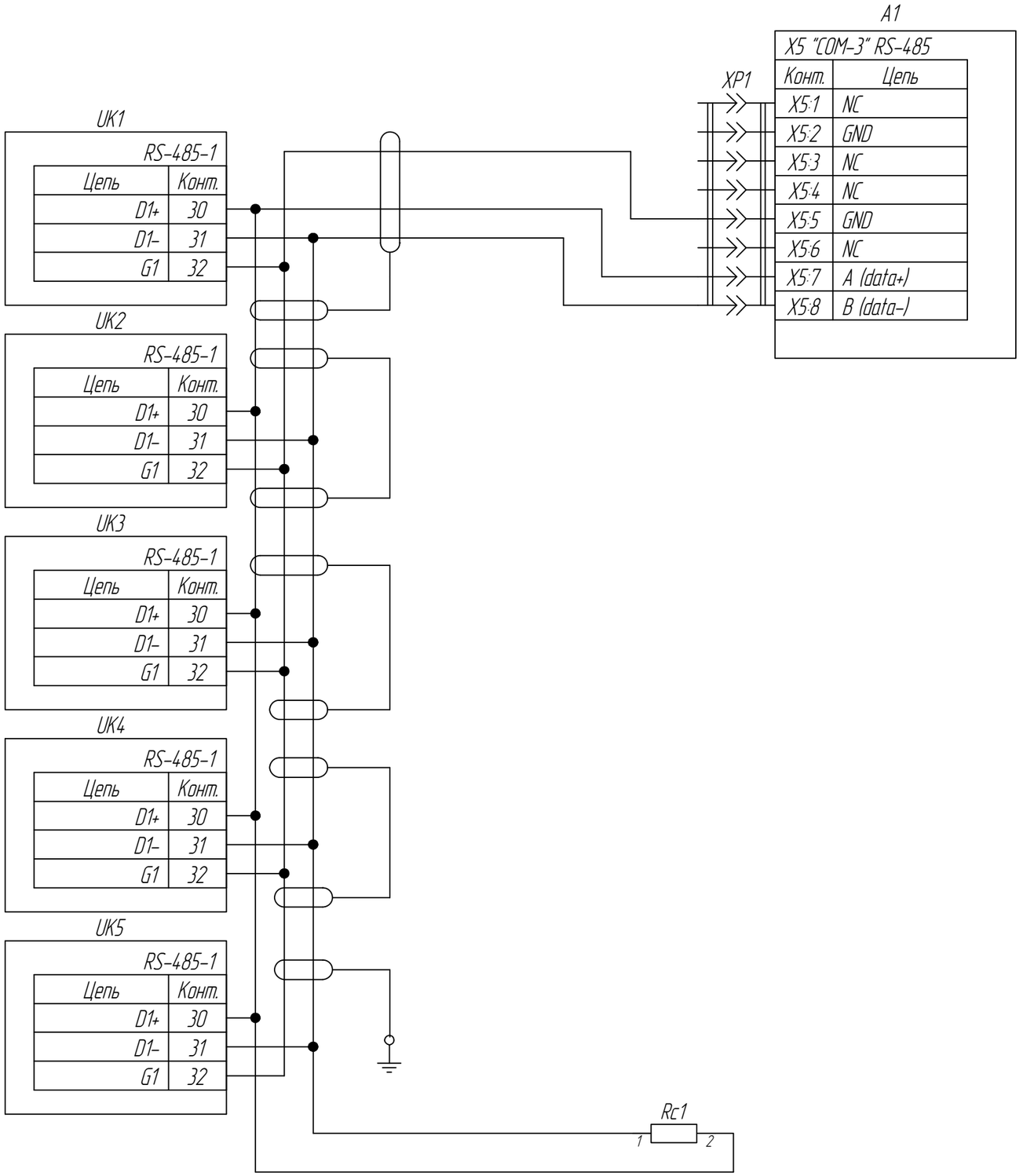
Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.16	Лист 9

Формат А3

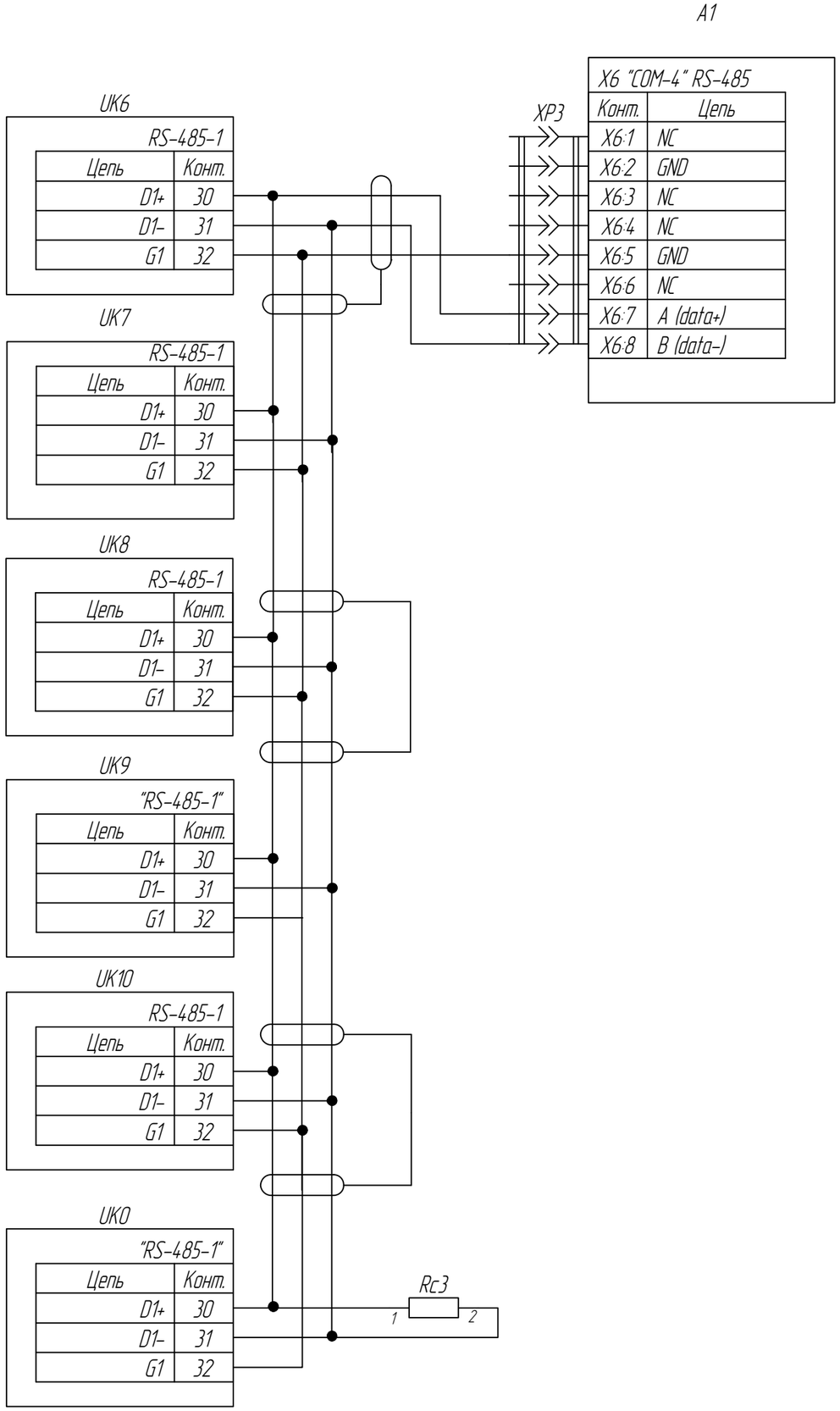
Информационные цепи (начало)

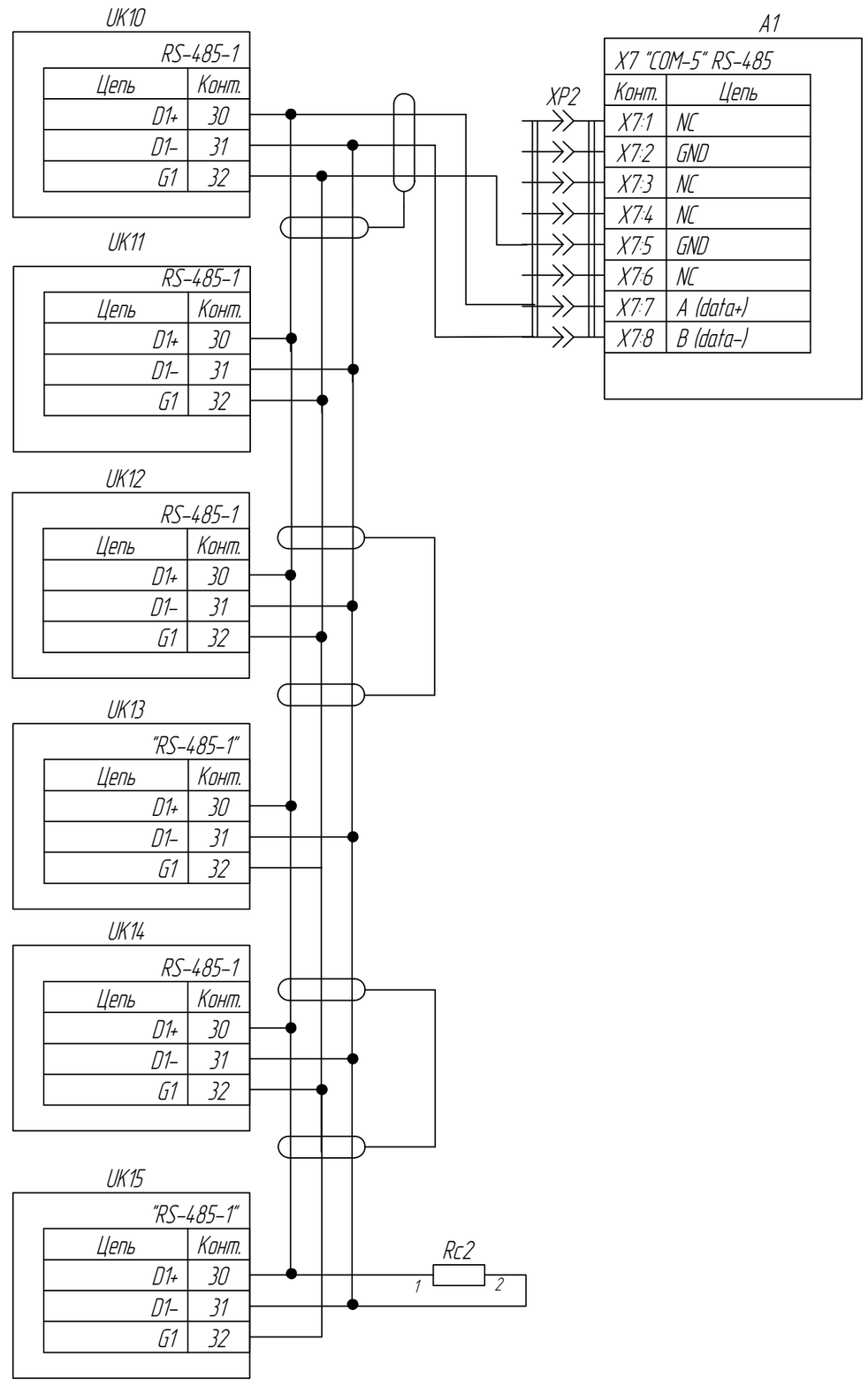


Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.16	Лист 10

Формат А3





Взам. инв. №

Подп. и дата

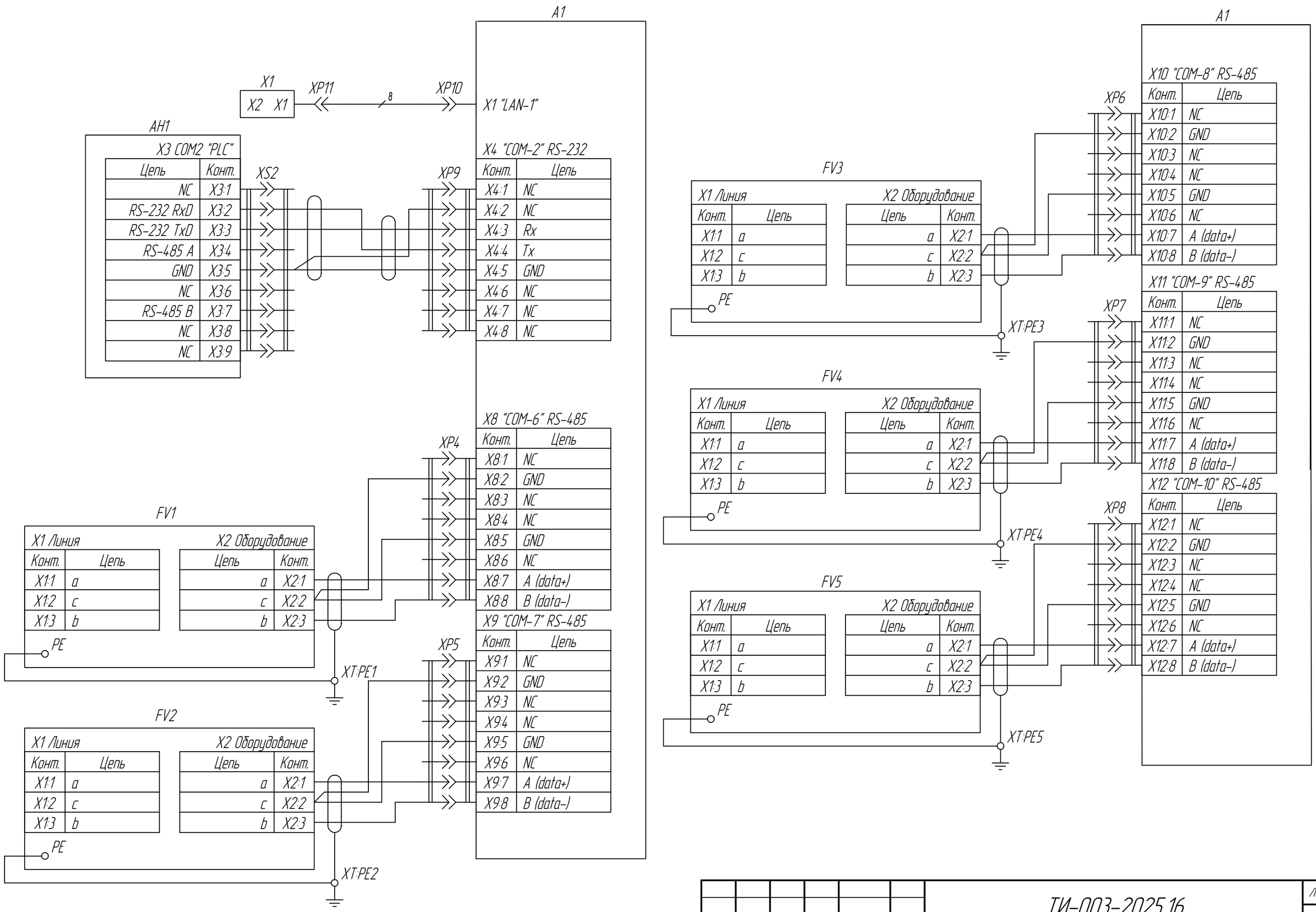
Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

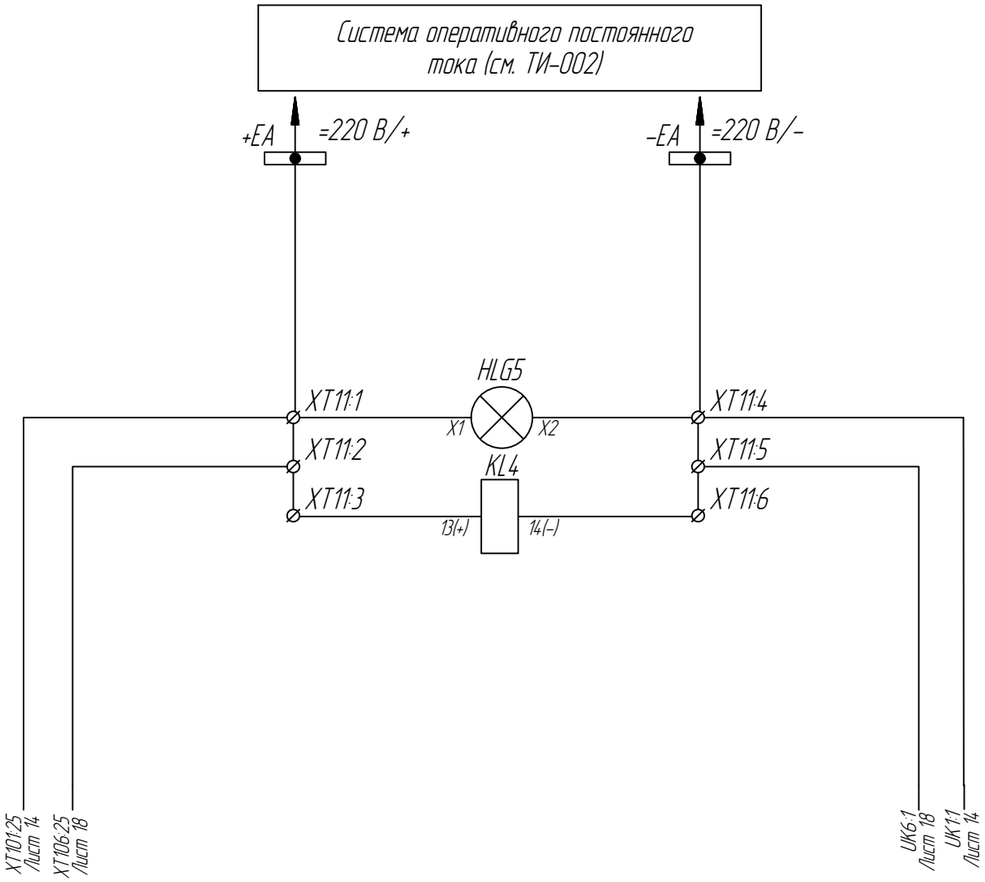
ТИ-003-2025.16

Лист 11

Формат А3


A1
X1
X2 X1
XP11
8
XP10
X1 "LAN-1"
AH1
X3 COM2 "PLC"
Цепь | Конт.
NC | X3:1
RS-232 RxD | X3:2
RS-232 TxD | X3:3
RS-485 A | X3:4
GND | X3:5
NC | X3:6
RS-485 B | X3:7
NC | X3:8
NC | X3:9
XS2
XP9
X4 "COM-2" RS-232
Конт. | Цепь
X4:1 | NC
X4:2 | NC
X4:3 | Rx
X4:4 | Tx
X4:5 | GND
X4:6 | NC
X4:7 | NC
X4:8 | NC
X8 "COM-6" RS-485
Конт. | Цепь
X8:1 | NC
X8:2 | GND
X8:3 | NC
X8:4 | NC
X8:5 | GND
X8:6 | NC
X8:7 | A (data+)
X8:8 | B (data-)
XP4
X9 "COM-7" RS-485
Конт. | Цепь
X9:1 | NC
X9:2 | GND
X9:3 | NC
X9:4 | NC
X9:5 | GND
X9:6 | NC
X9:7 | A (data+)
X9:8 | B (data-)
XP5
FV1
X1 Линия
Конт. | Цепь
X1:1 | a
X1:2 | c
X1:3 | b
X2 Оборудование
Цепь | Конт.
a | X2:1
c | X2:2
b | X2:3
PE
XT:PE1
FV2
X1 Линия
Конт. | Цепь
X1:1 | a
X1:2 | c
X1:3 | b
X2 Оборудование
Цепь | Конт.
a | X2:1
c | X2:2
b | X2:3
PE
XT:PE2
A1
X10 "COM-8" RS-485
Конт. | Цепь
X10:1 | NC
X10:2 | GND
X10:3 | NC
X10:4 | NC
X10:5 | GND
X10:6 | NC
X10:7 | A (data+)
X10:8 | B (data-)
XP6
X11 "COM-9" RS-485
Конт. | Цепь
X11:1 | NC
X11:2 | GND
X11:3 | NC
X11:4 | NC
X11:5 | GND
X11:6 | NC
X11:7 | A (data+)
X11:8 | B (data-)
XP7
X12 "COM-10" RS-485
Конт. | Цепь
X12:1 | NC
X12:2 | GND
X12:3 | NC
X12:4 | NC
X12:5 | GND
X12:6 | NC
X12:7 | A (data+)
X12:8 | B (data-)
XP8
FV3
X1 Линия
Конт. | Цепь
X1:1 | a
X1:2 | c
X1:3 | b
X2 Оборудование
Цепь | Конт.
a | X2:1
c | X2:2
b | X2:3
PE
XT:PE3
FV4
X1 Линия
Конт. | Цепь
X1:1 | a
X1:2 | c
X1:3 | b
X2 Оборудование
Цепь | Конт.
a | X2:1
c | X2:2
b | X2:3
PE
XT:PE4
FV5
X1 Линия
Конт. | Цепь
X1:1 | a
X1:2 | c
X1:3 | b
X2 Оборудование
Цепь | Конт.
a | X2:1
c | X2:2
b | X2:3
PE
XT:PE5

Организация цепей питания дискретных сигналов

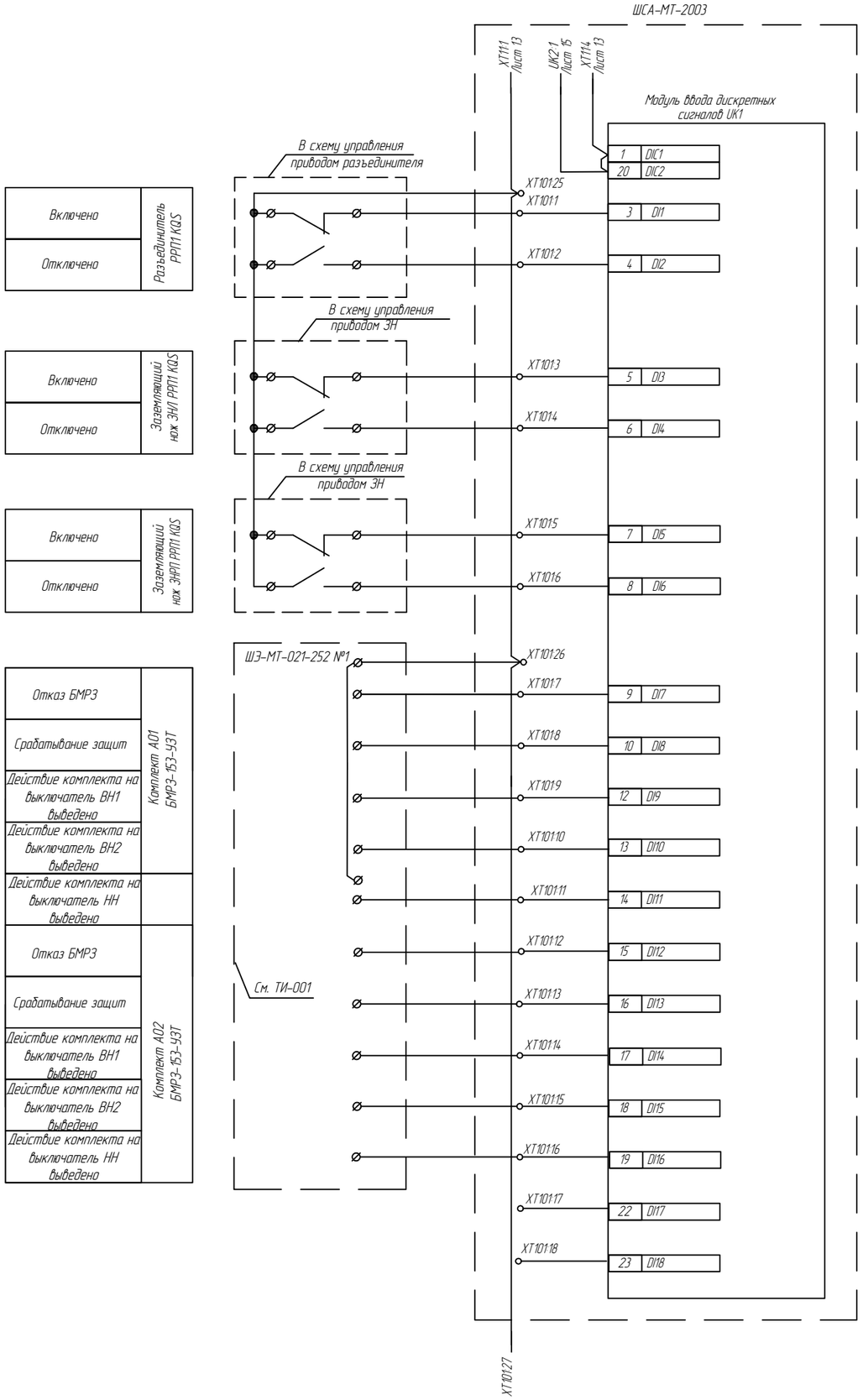


Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

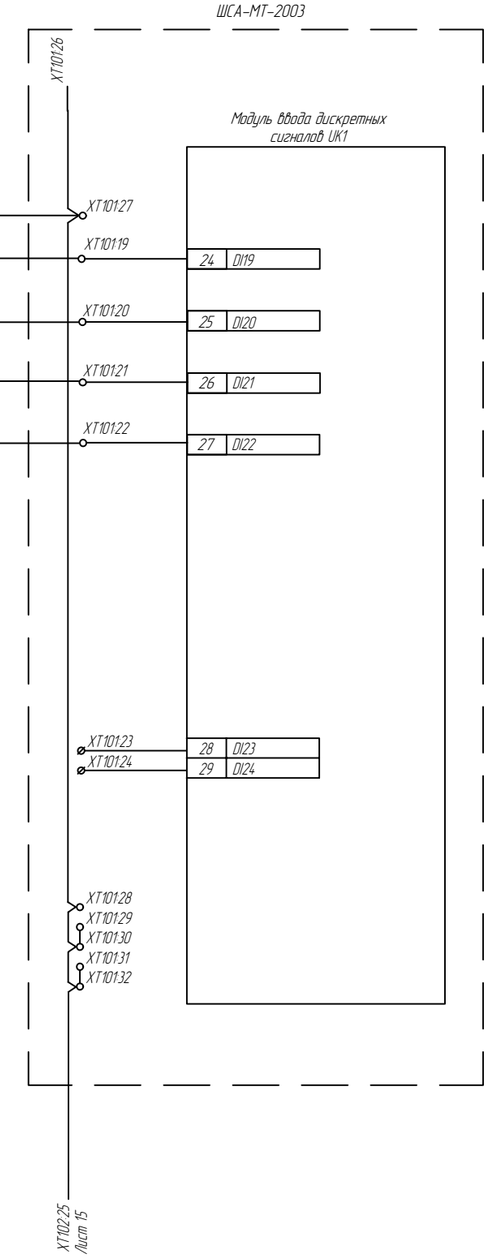
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.16	Лист 13

Формат А3

Цепи телесигнализации ТС =220В







Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

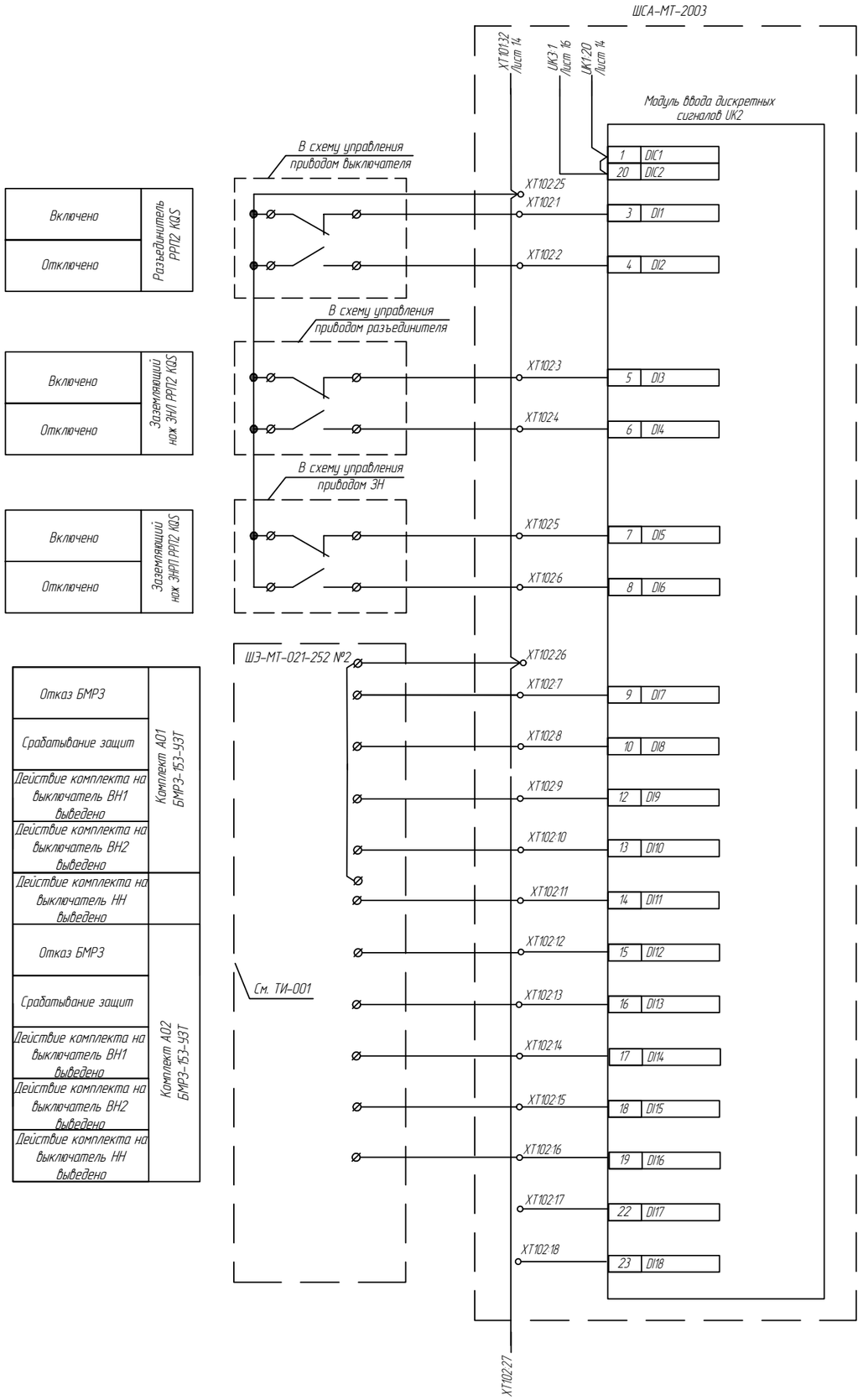
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

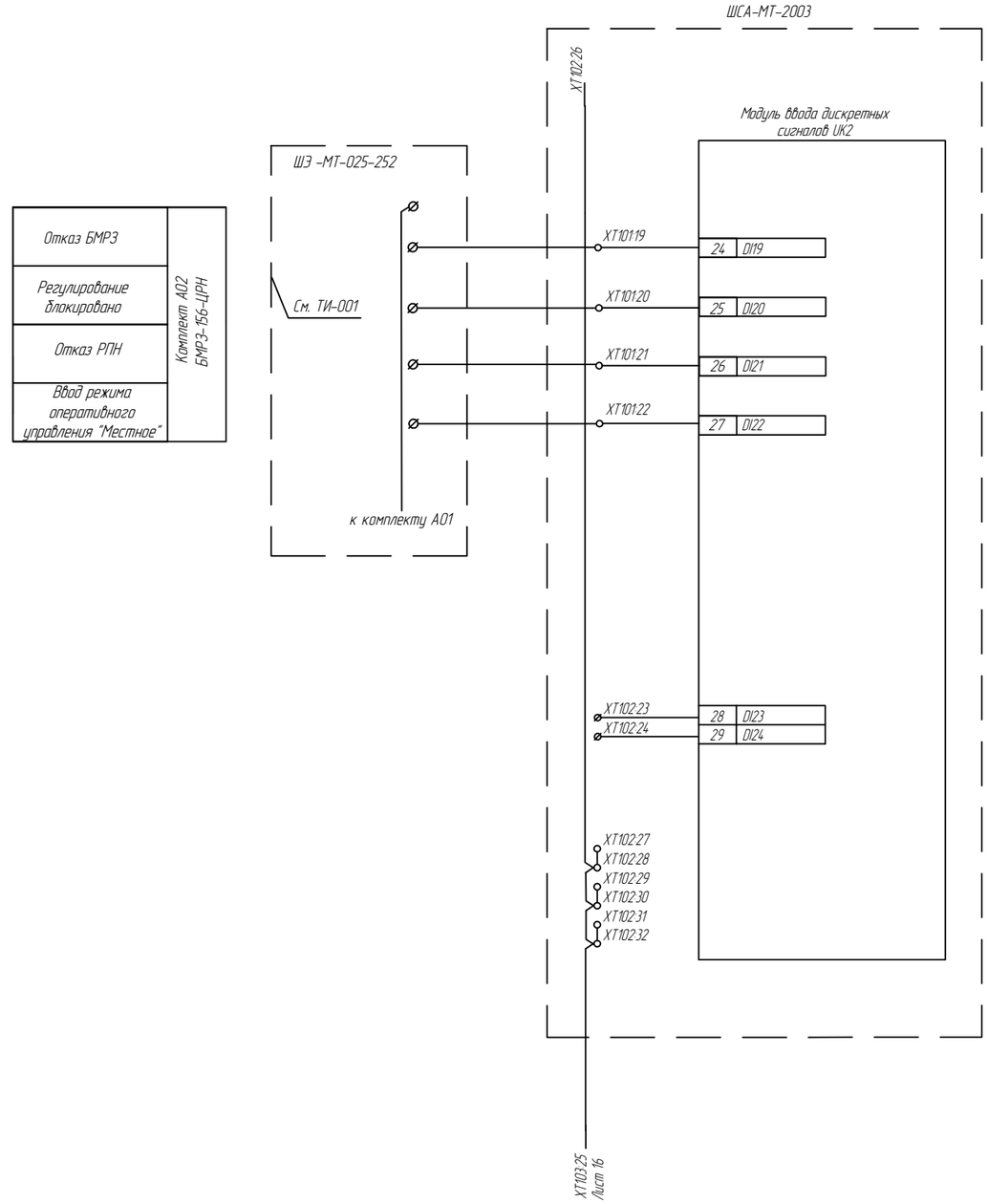
ТИ-003-2025.16

Лист 14

Формат А3

Цепи телесигнализации ТС =220В



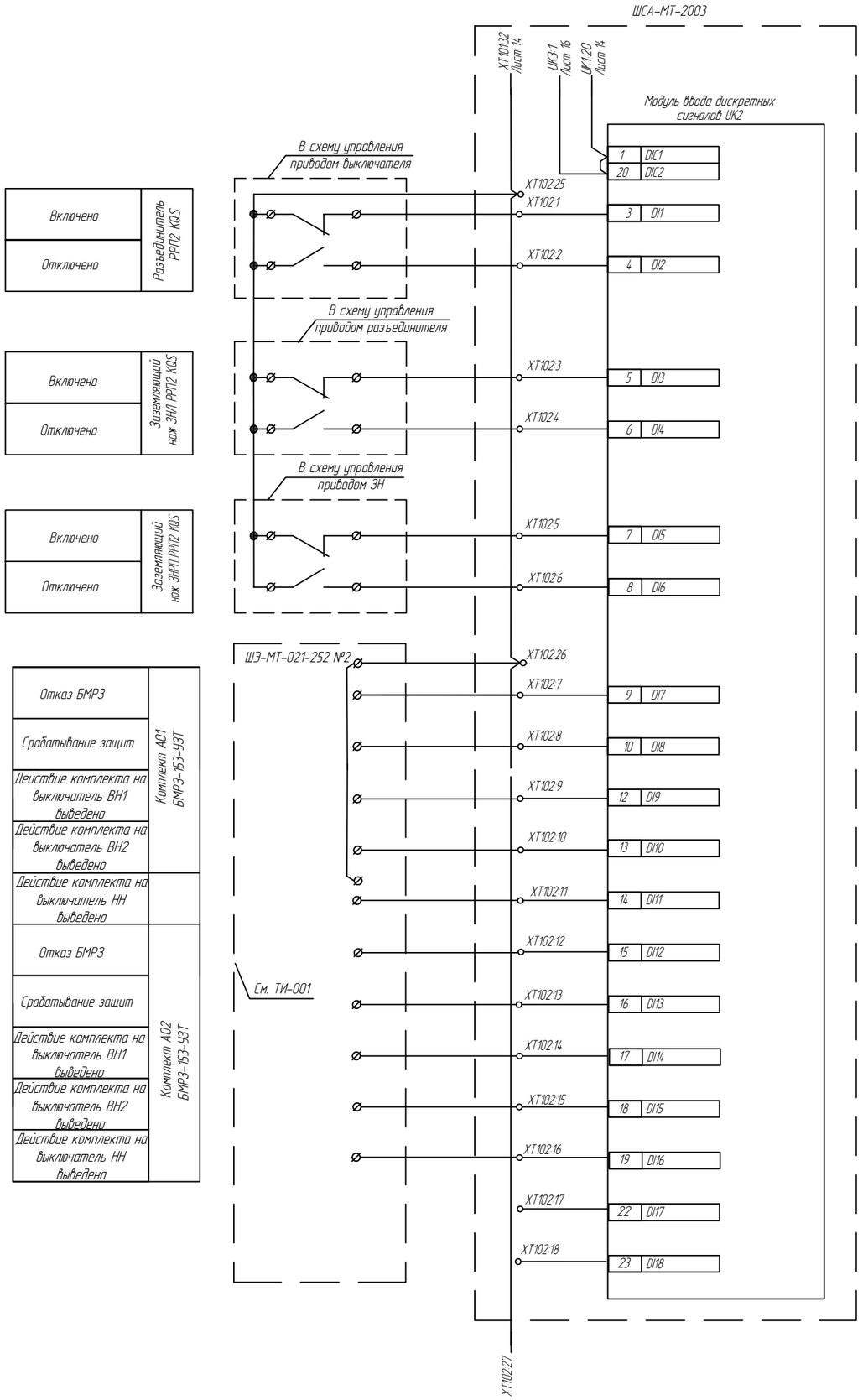


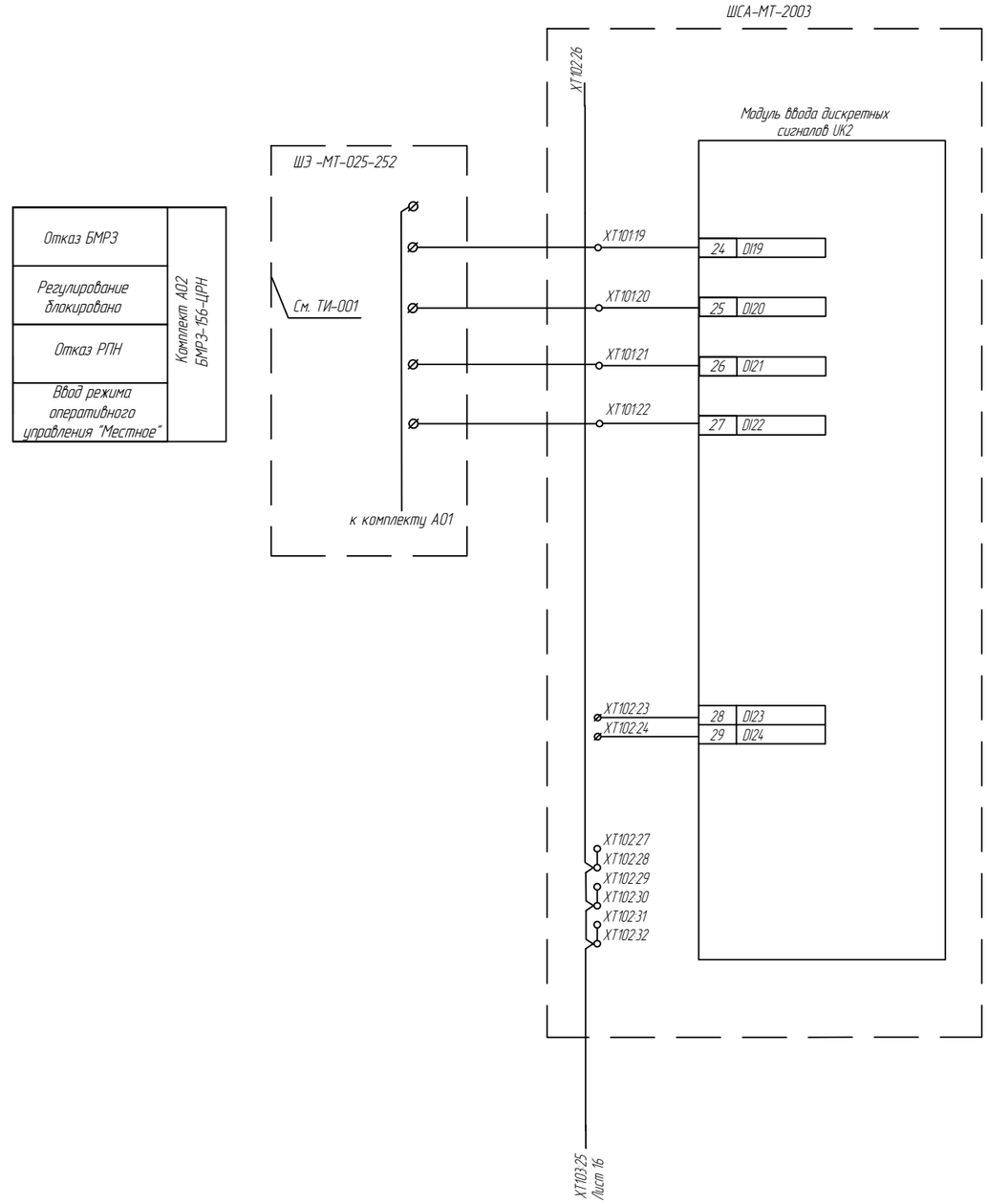
Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.16	Лист 15

Формат А3

Цепи телесигнализации ТС =220В



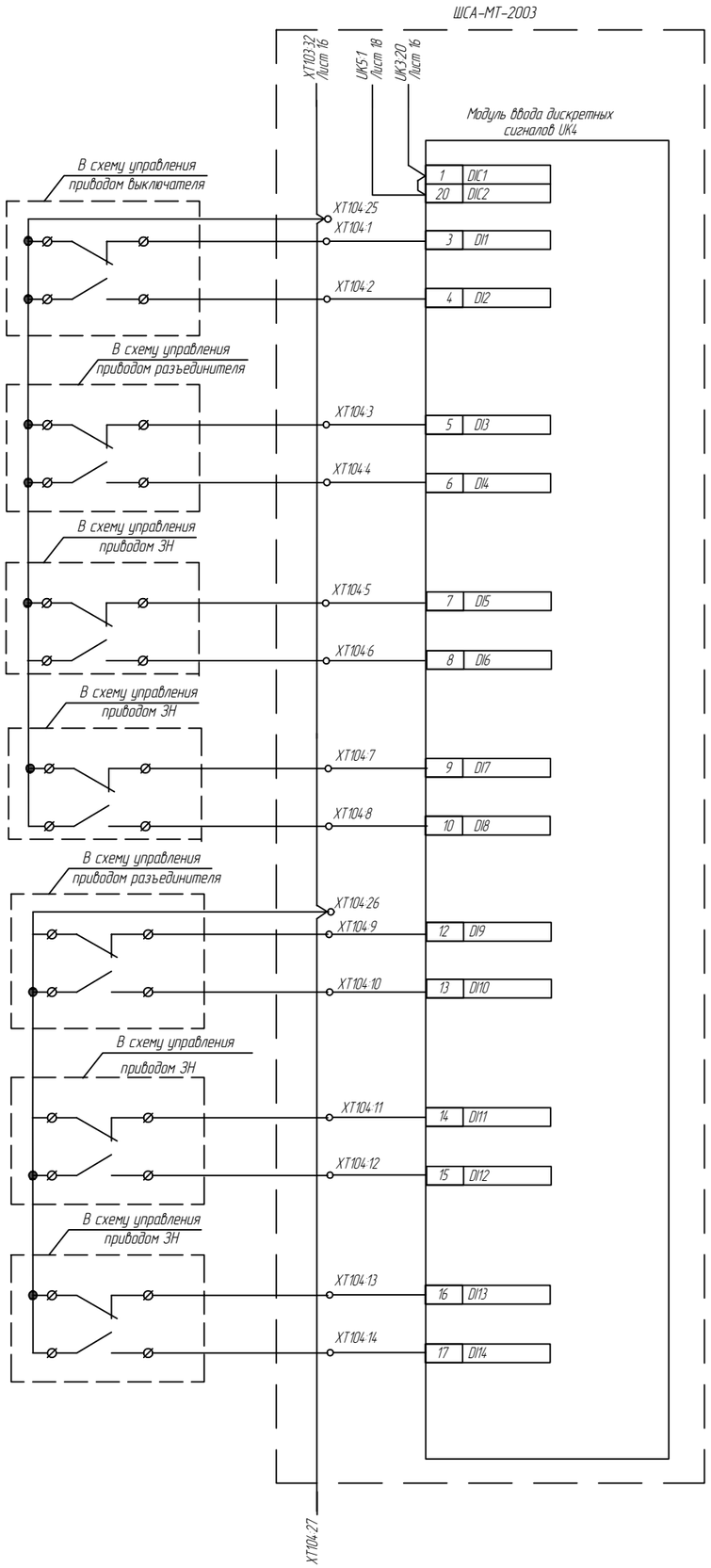


Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.16	Лист 15

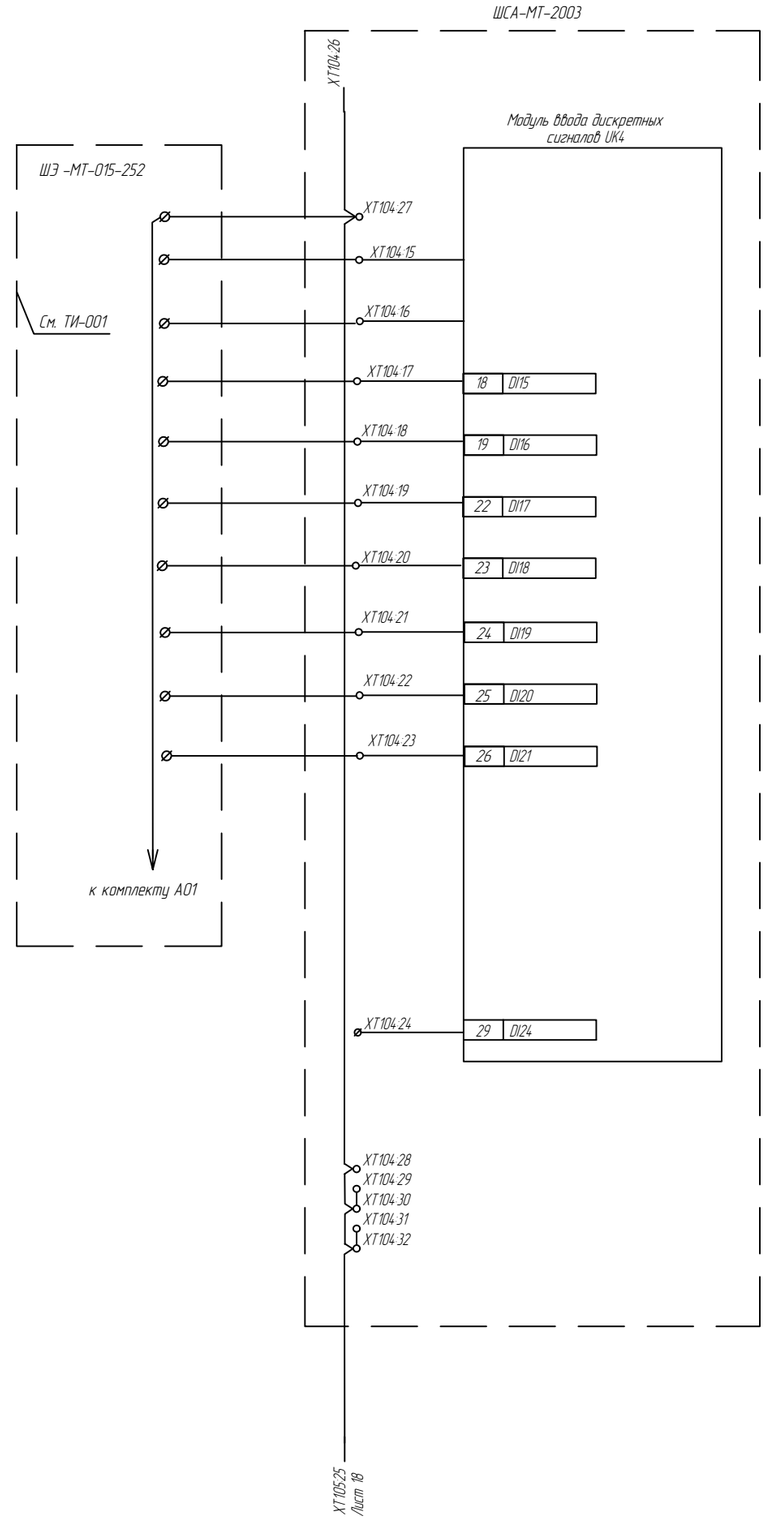
Формат А3

Цепи телесигнализации ТС =220В



Отказ БМРЗ
Срабатывание защит
Неисправность выключателя
Работа УРОВ
Действие комплекта на выключатель выведено
УРОВ выведено
АЧР выведено
ЧАПВ выведено
Режим оперативного управления "Местное"

Комплект А02 БМРЗ-152-КС3



Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

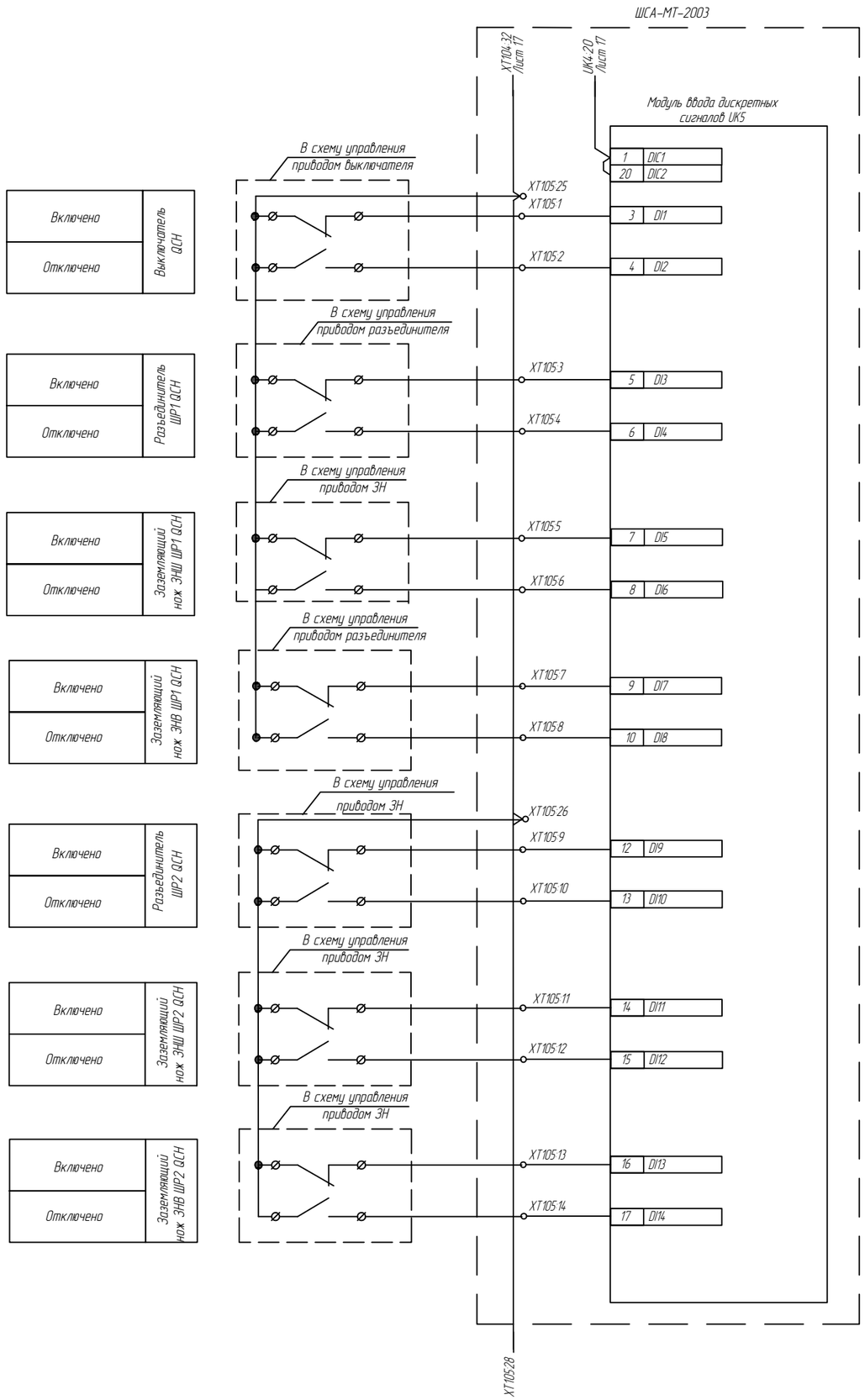
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-003-2025.16

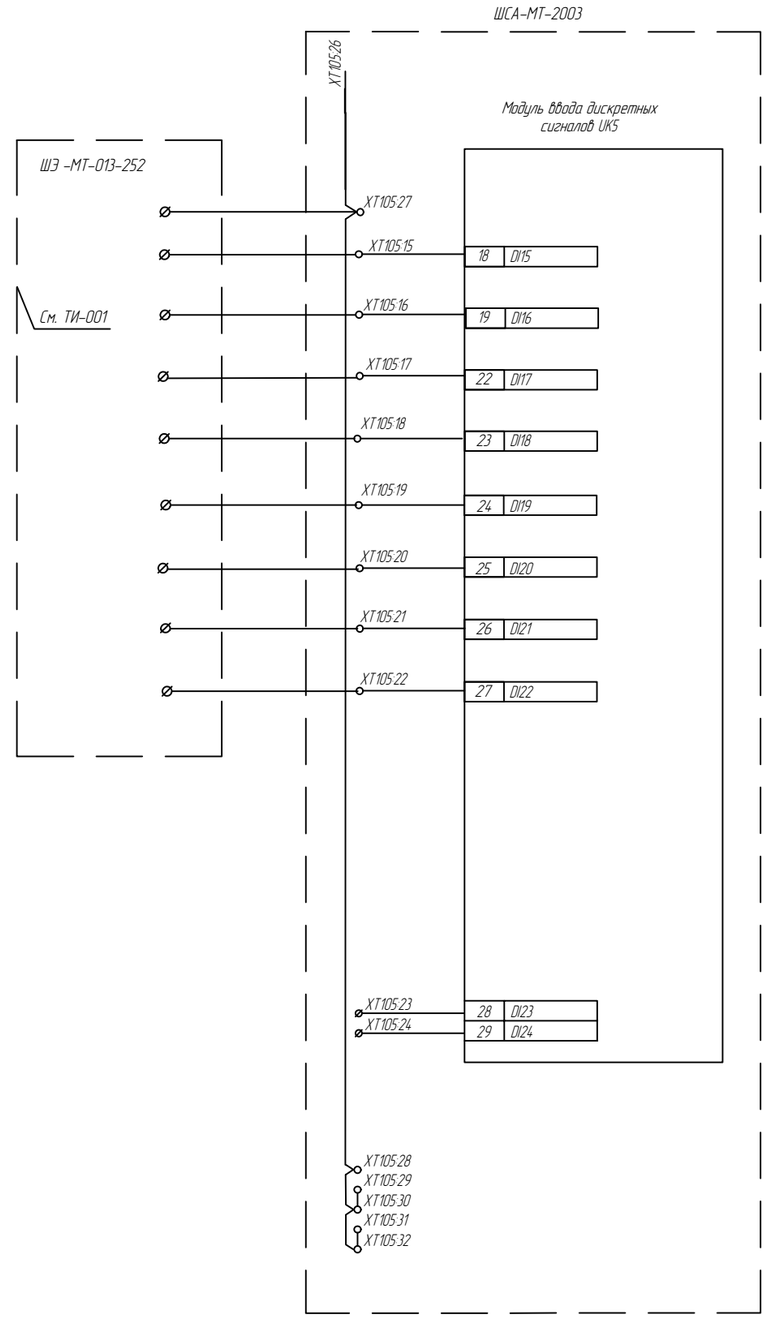
Лист 17

Формат А3

Цепи телесигнализации ТС =220В







Взам. инв. №

Подп. и дата

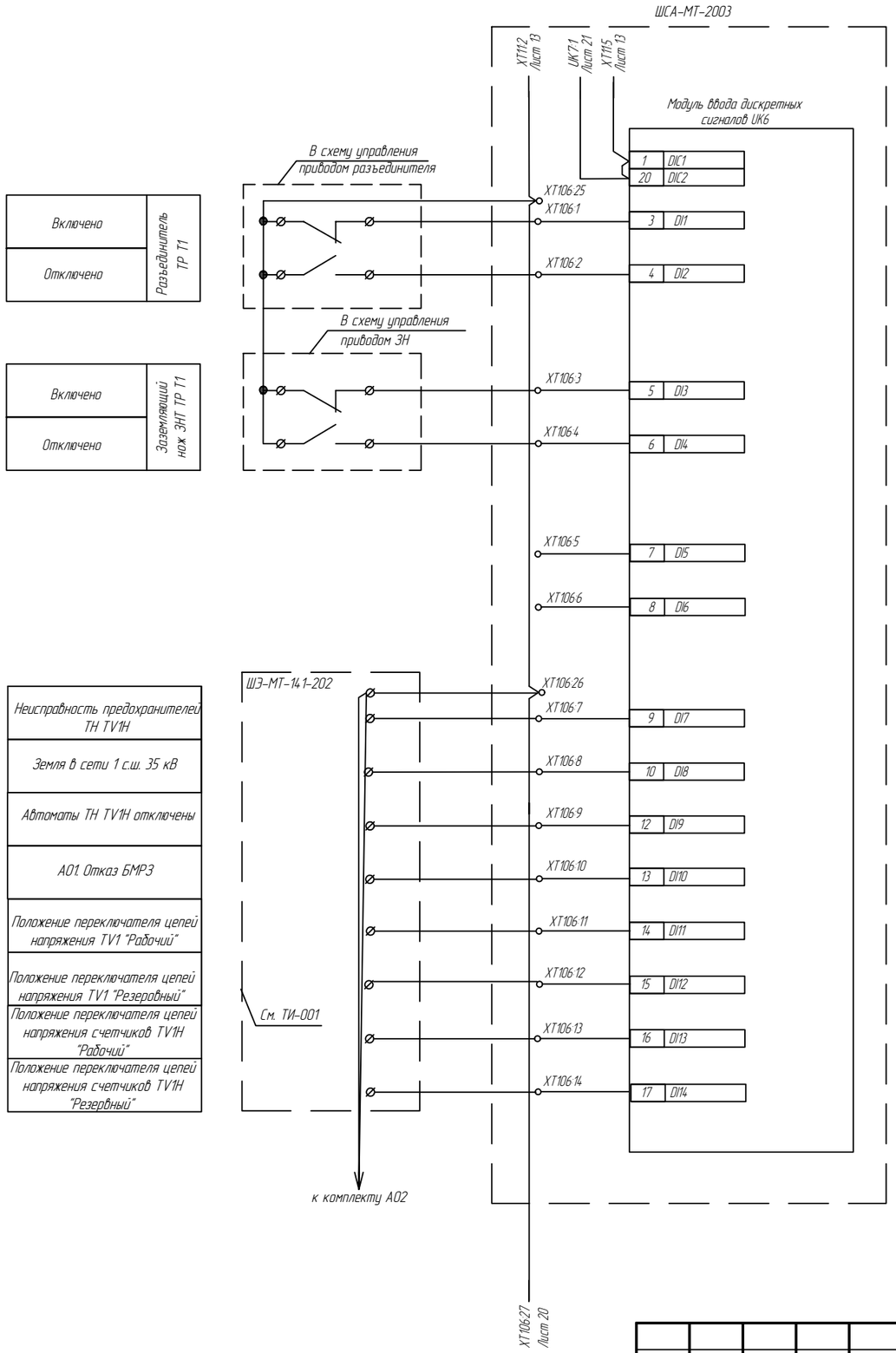
Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-003-2025.16

Лист 18

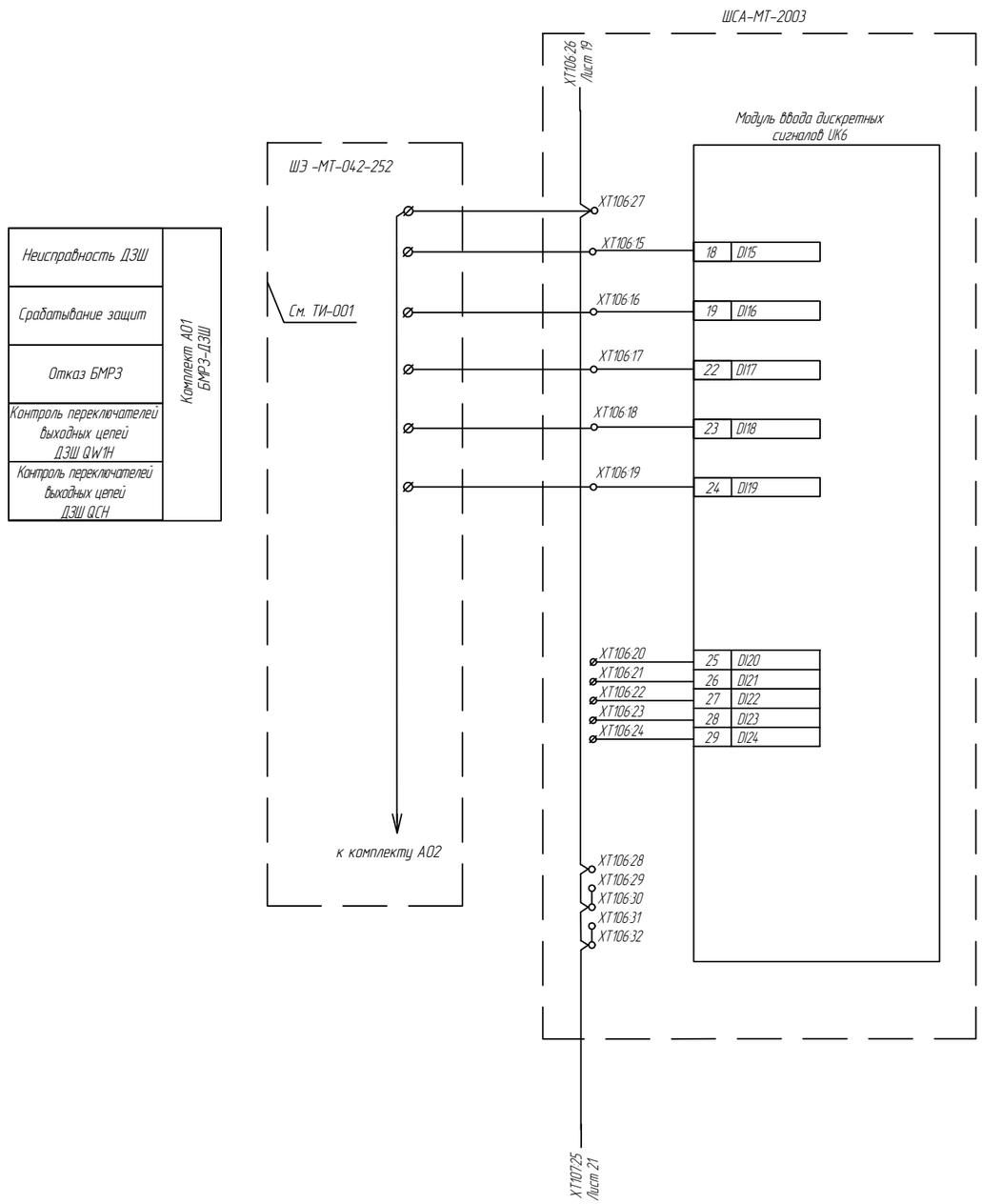
Формат А3



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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.16	Лист 19

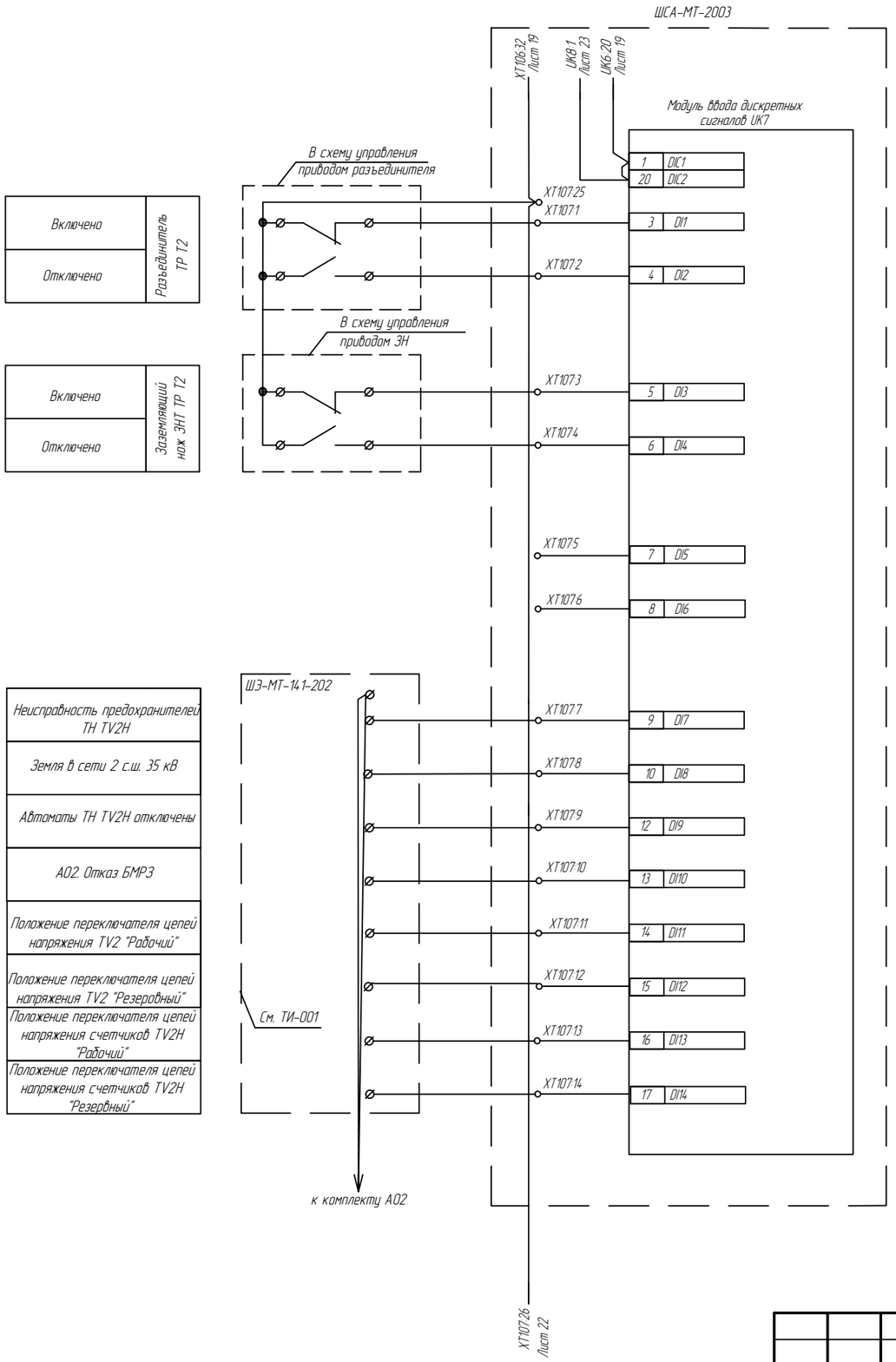
Формат А3



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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.16	Лист 20

Формат А3



Взам. инв. №

Подп. и дата

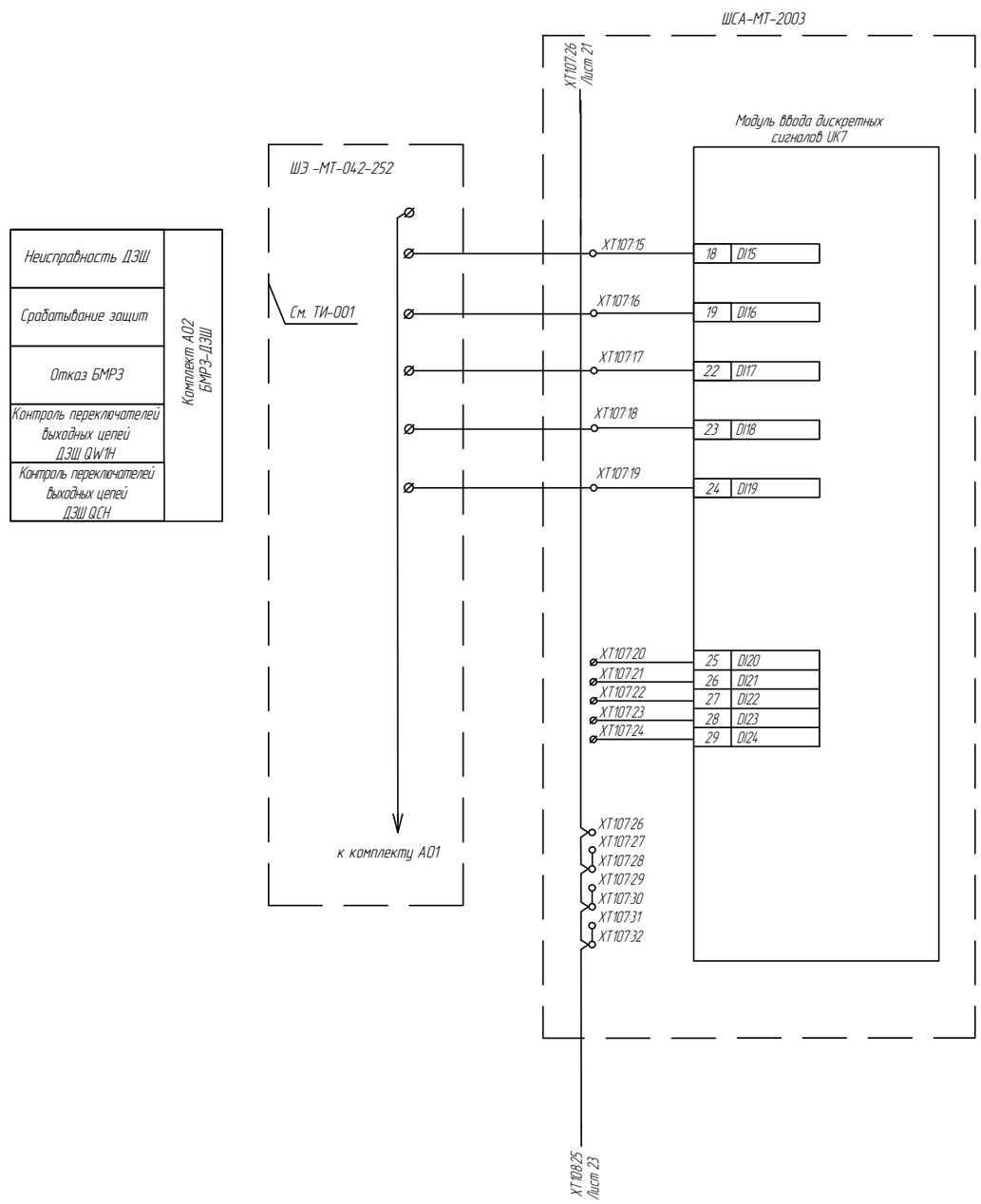
Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-003-2025.16

Лист 21

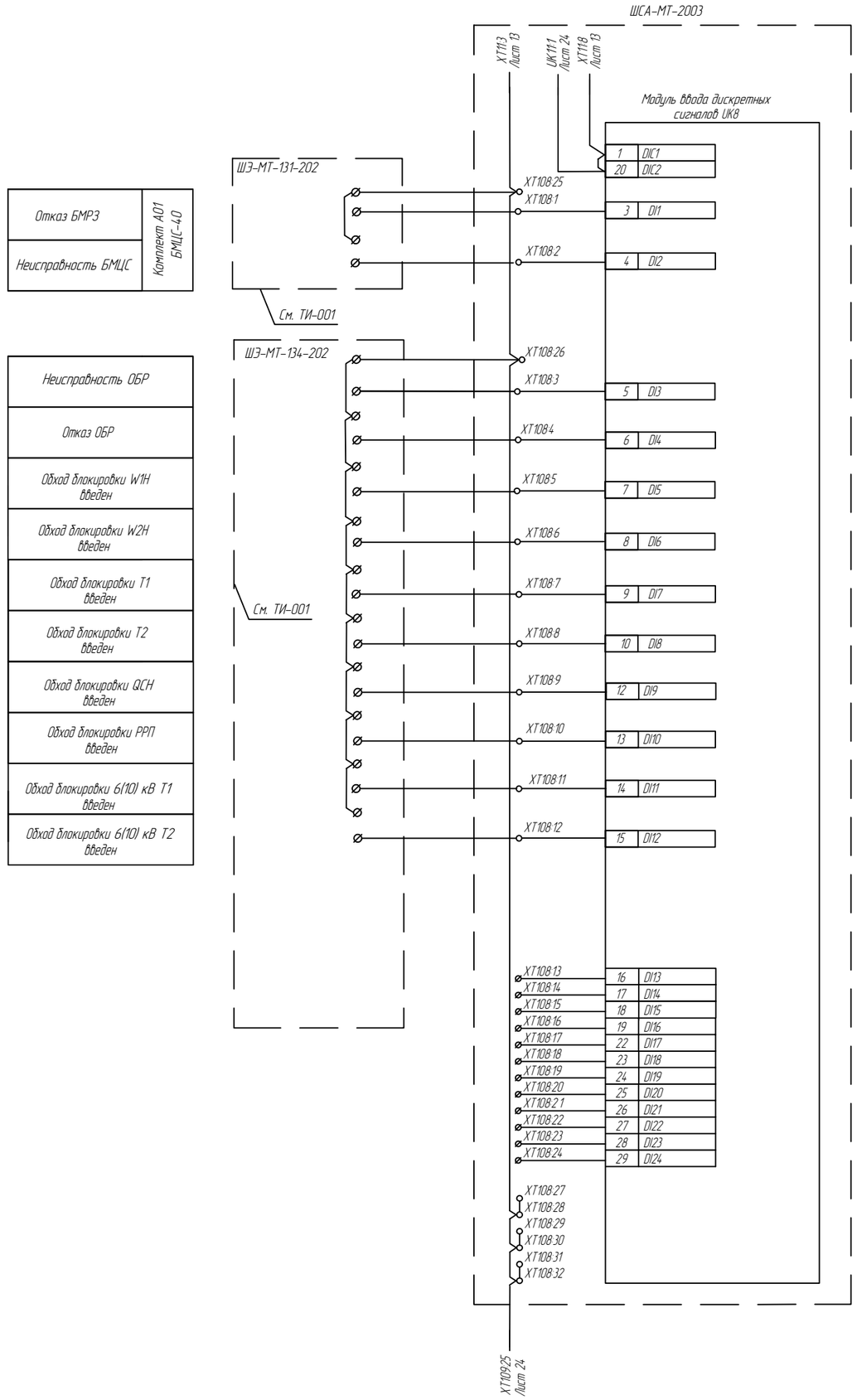
Формат А3



Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.16	Лист 22

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

Формат А3



Взам. инв. №

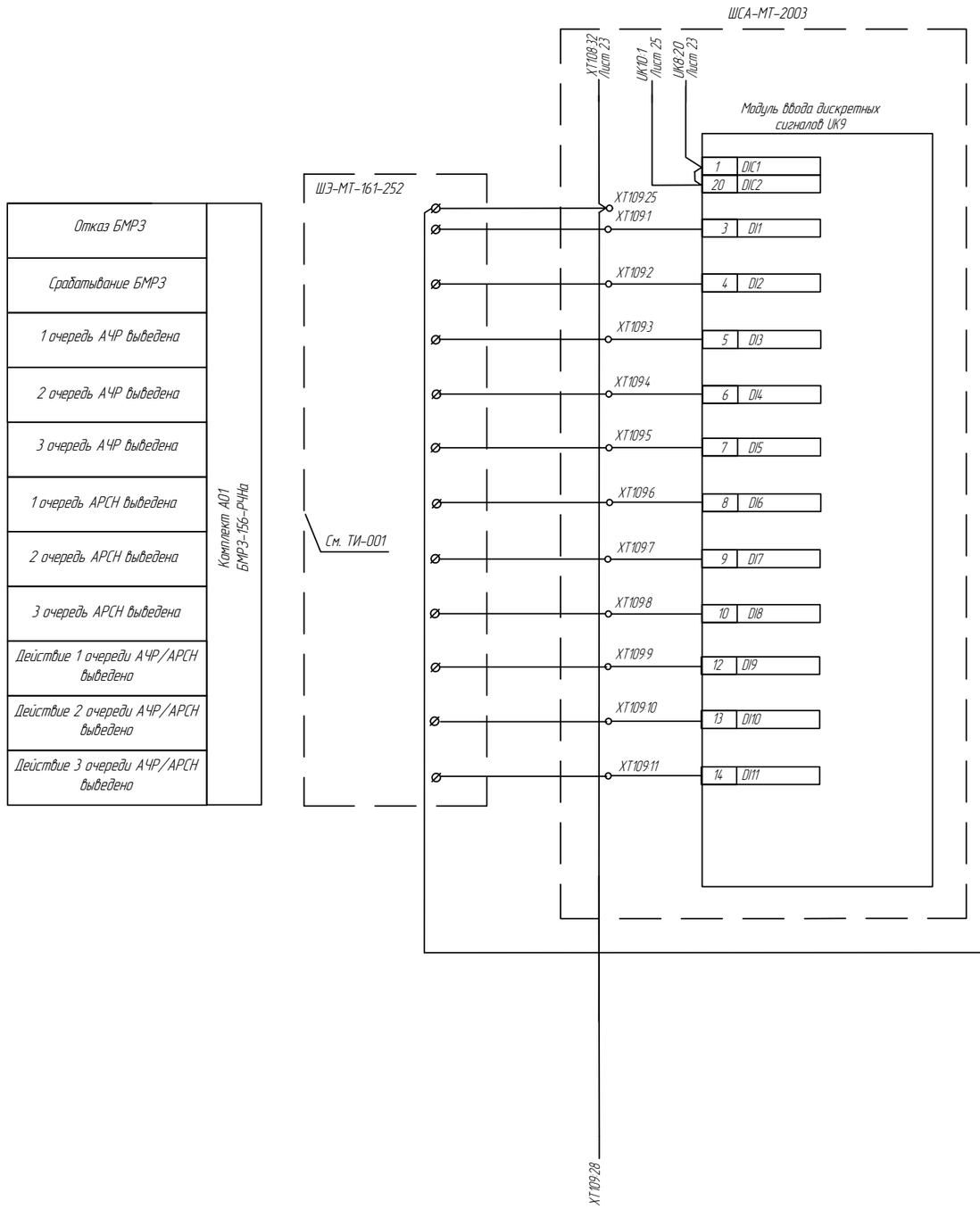
Подп. и дата

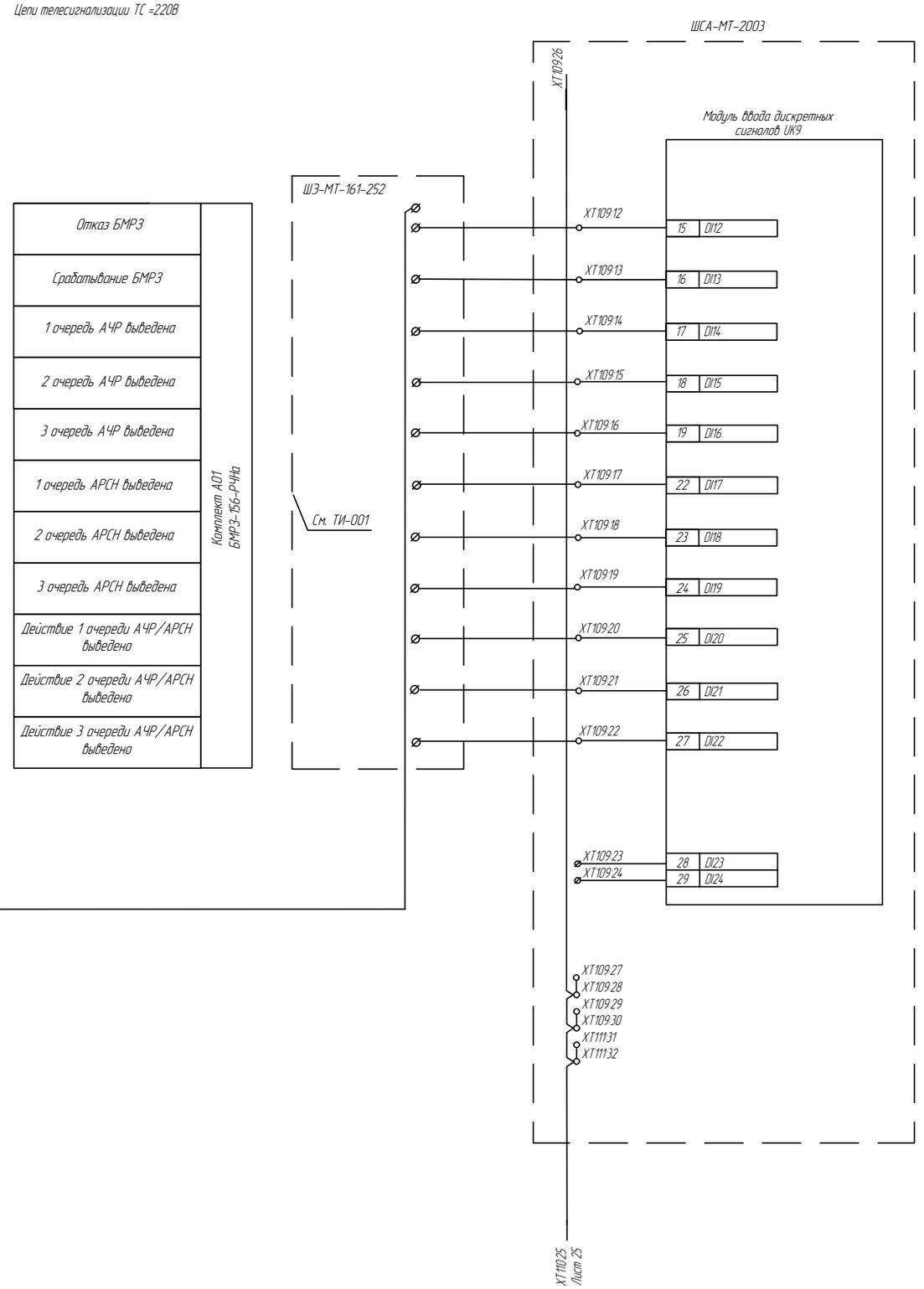
Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.16	Лист 23

Формат А3

Цепи телесигнализации ТС =220В



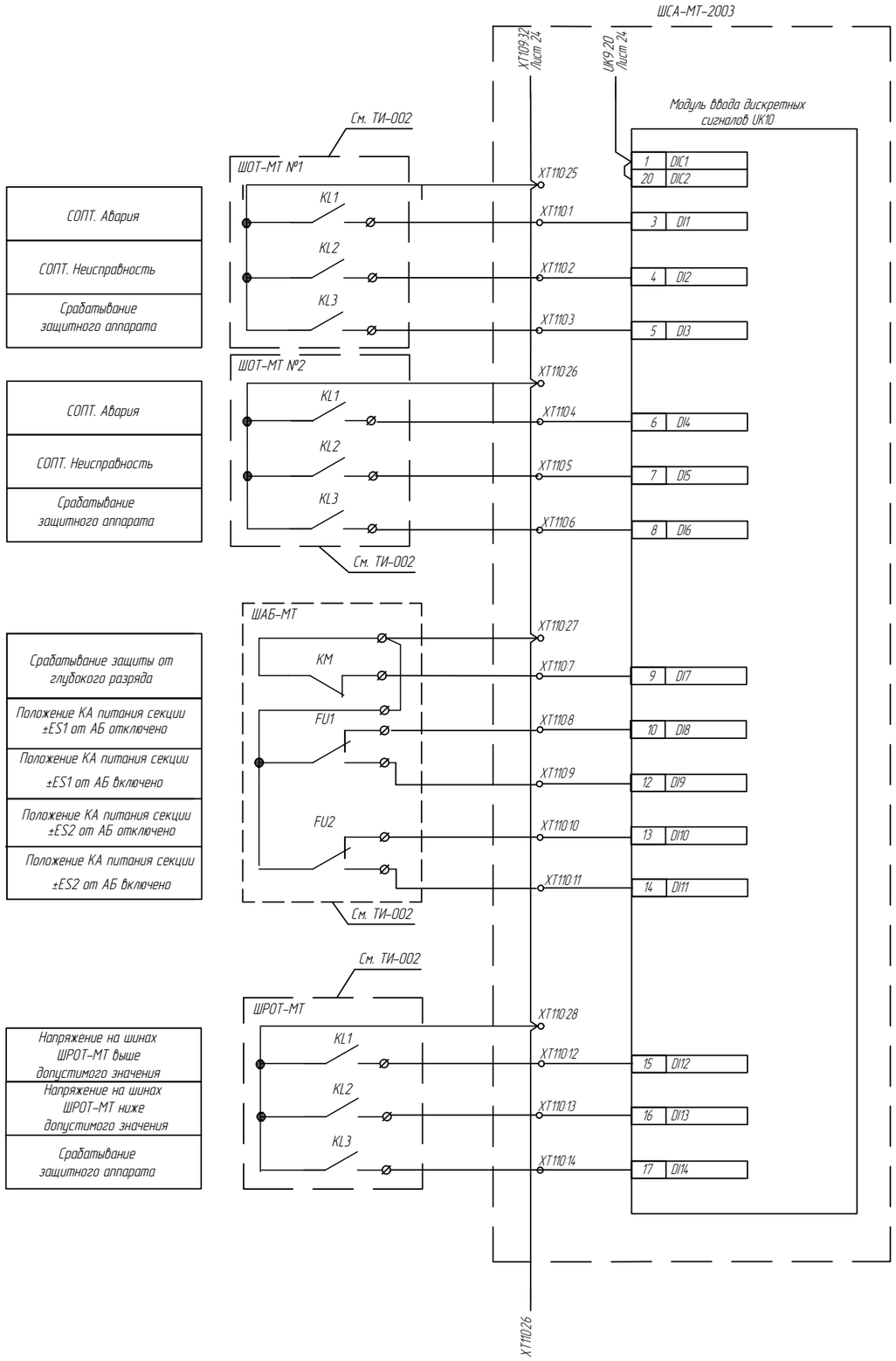


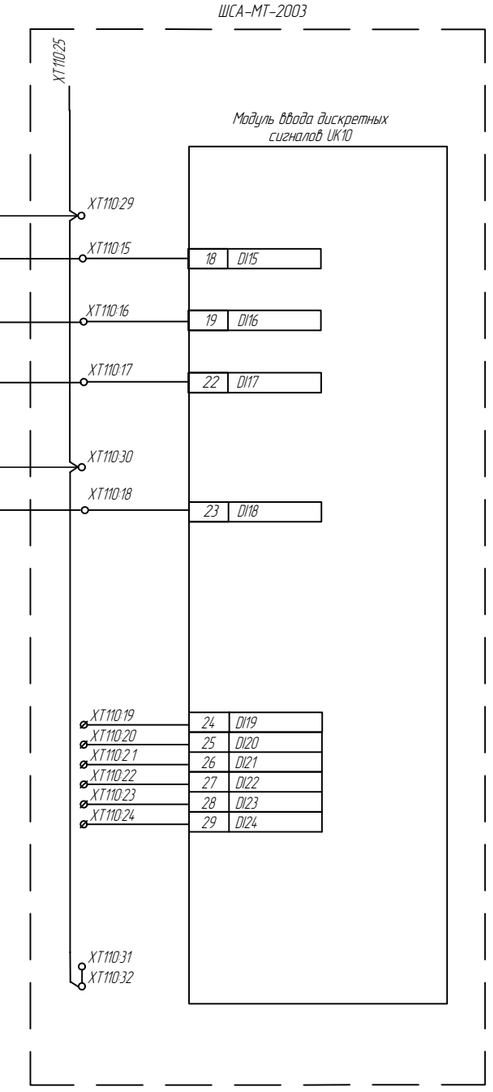
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.16	Лист 24

Формат А3

Цепи телесигнализации ТС =220В





Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

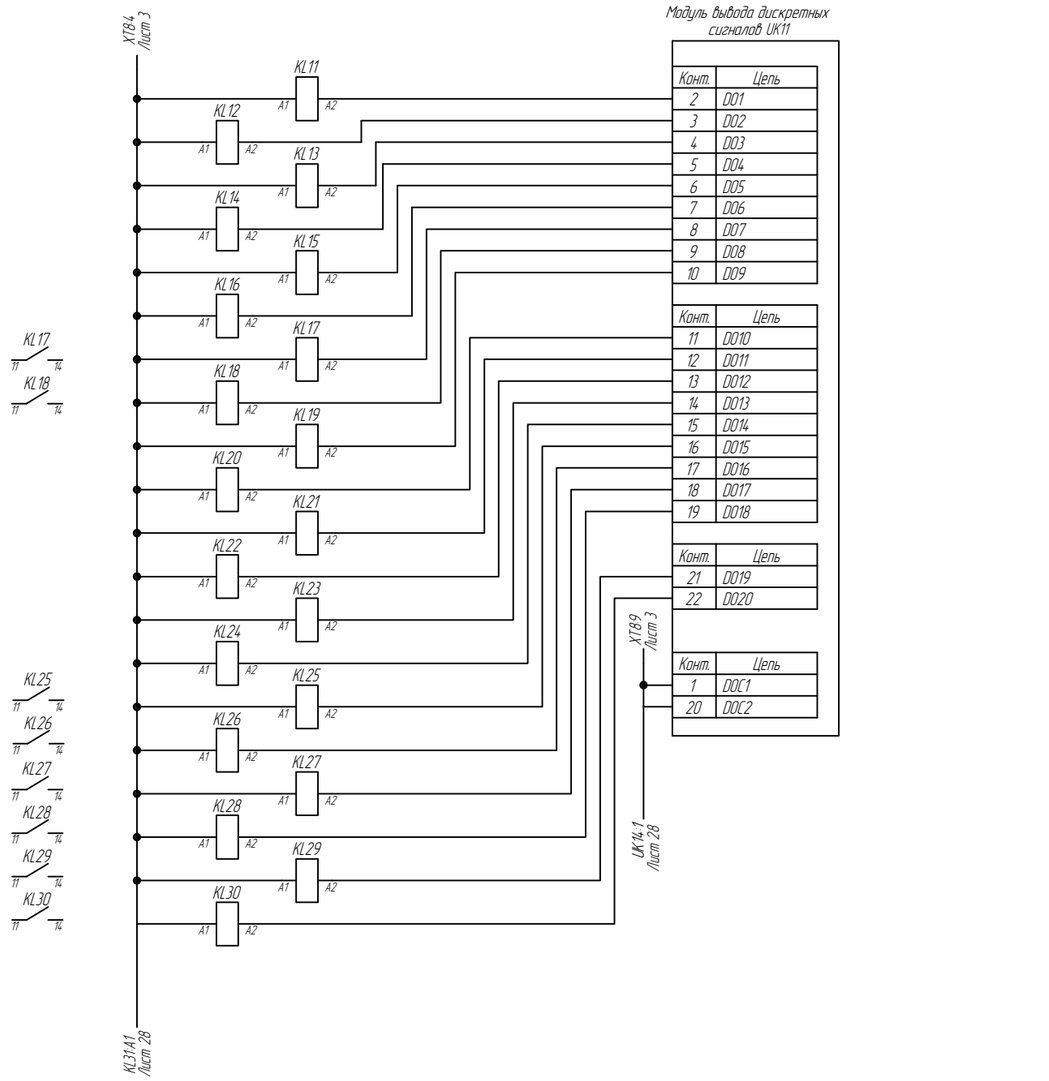
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-003-2025.16

Лист 25

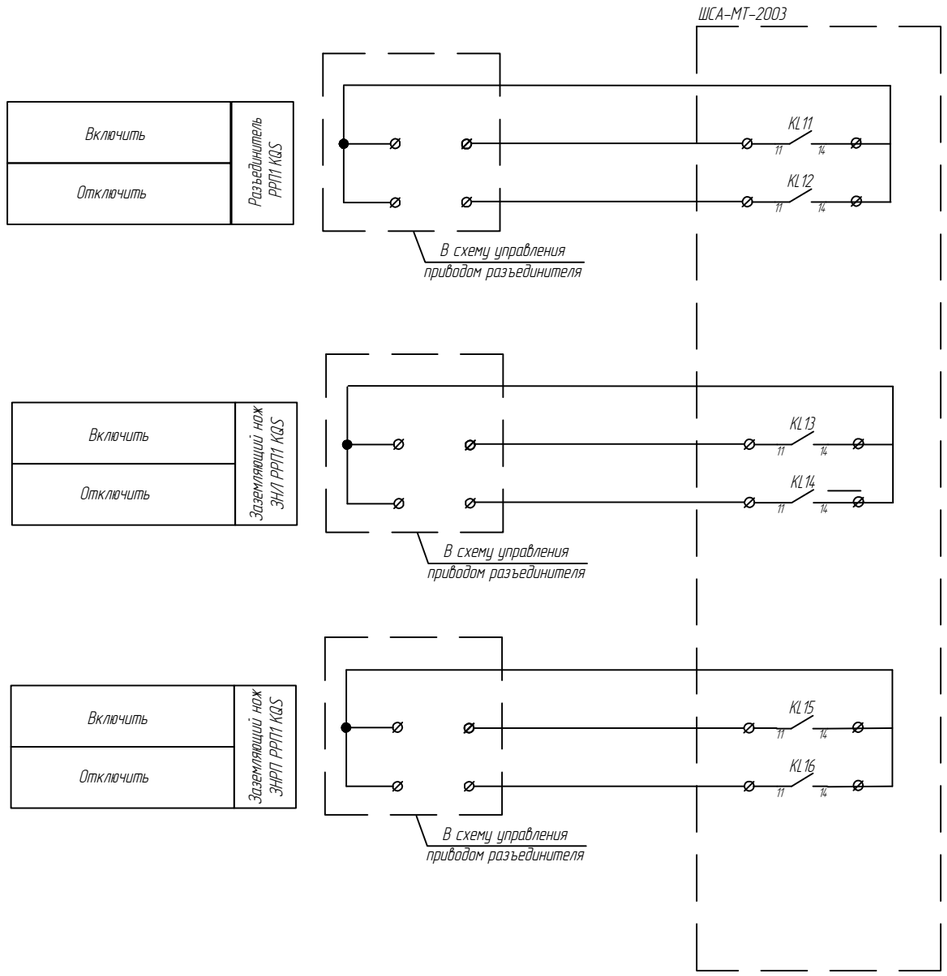
Формат А3

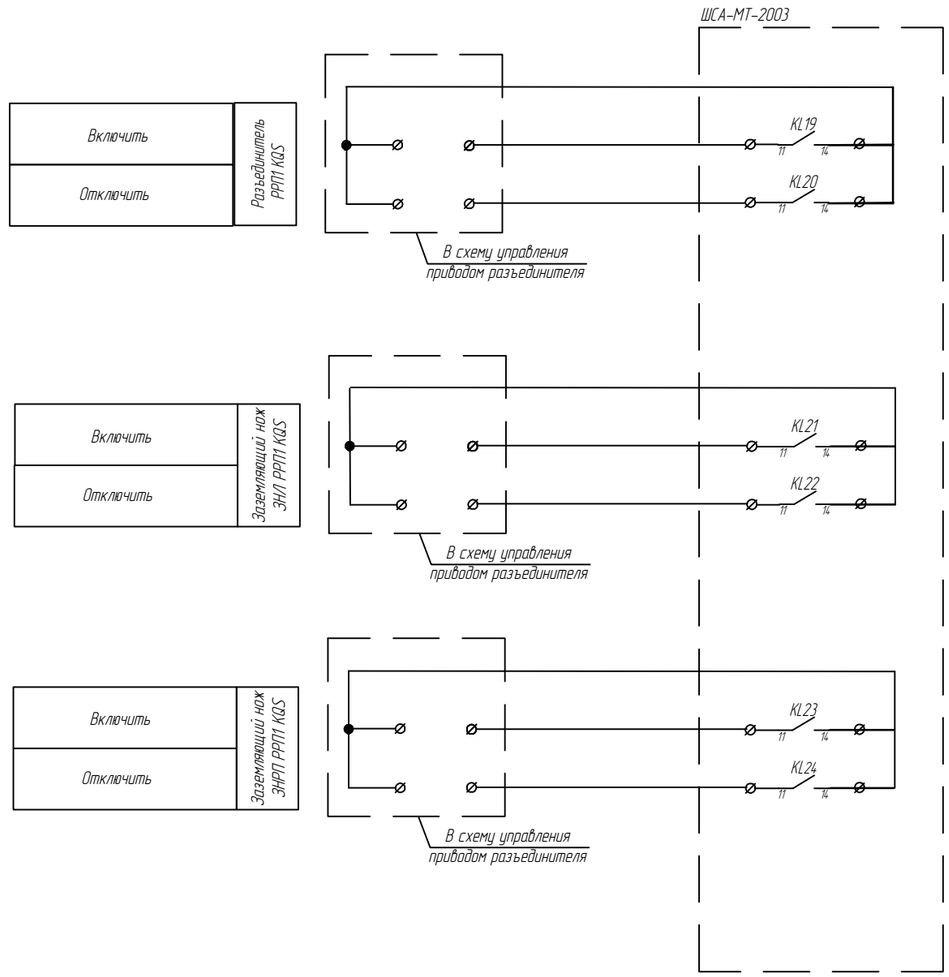
ШСА-МТ-2003



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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.16	Лист 26





Взам. инв. №

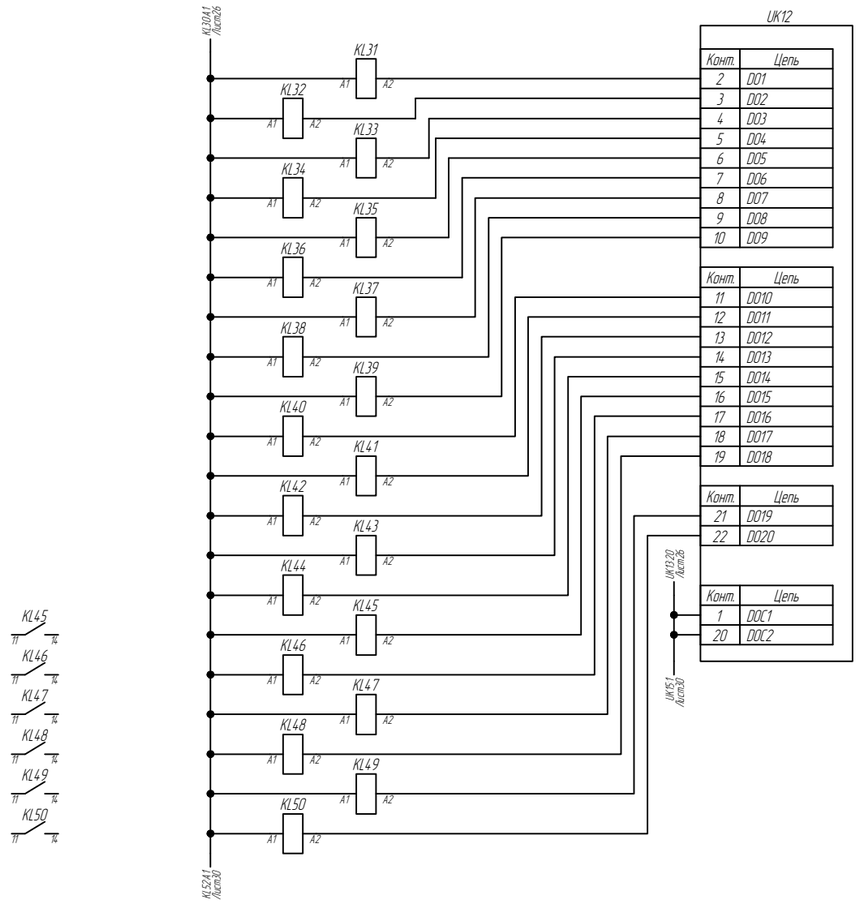
Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.16	Лист 27

Формат А3

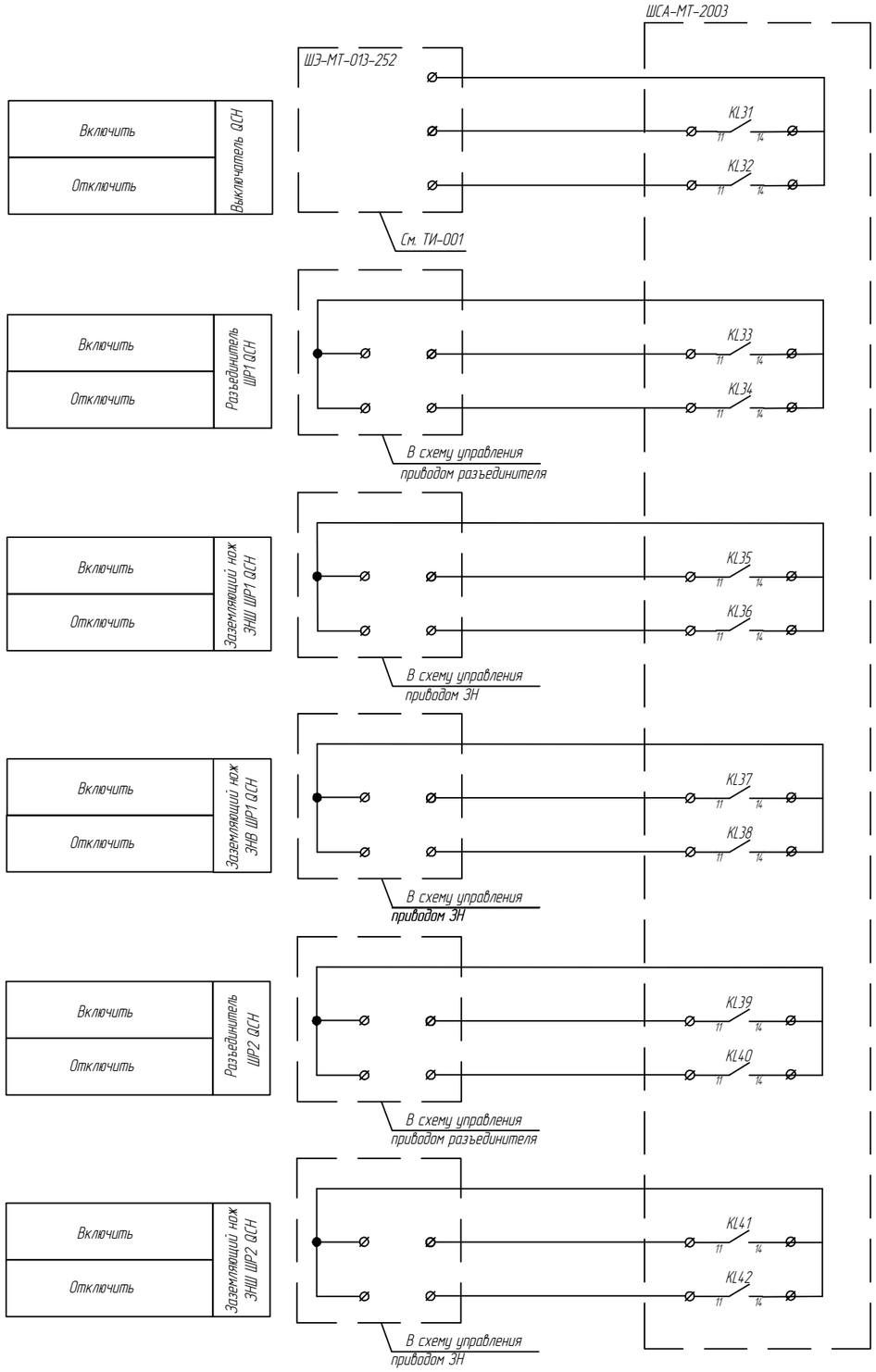
ШСА-МТ-2003

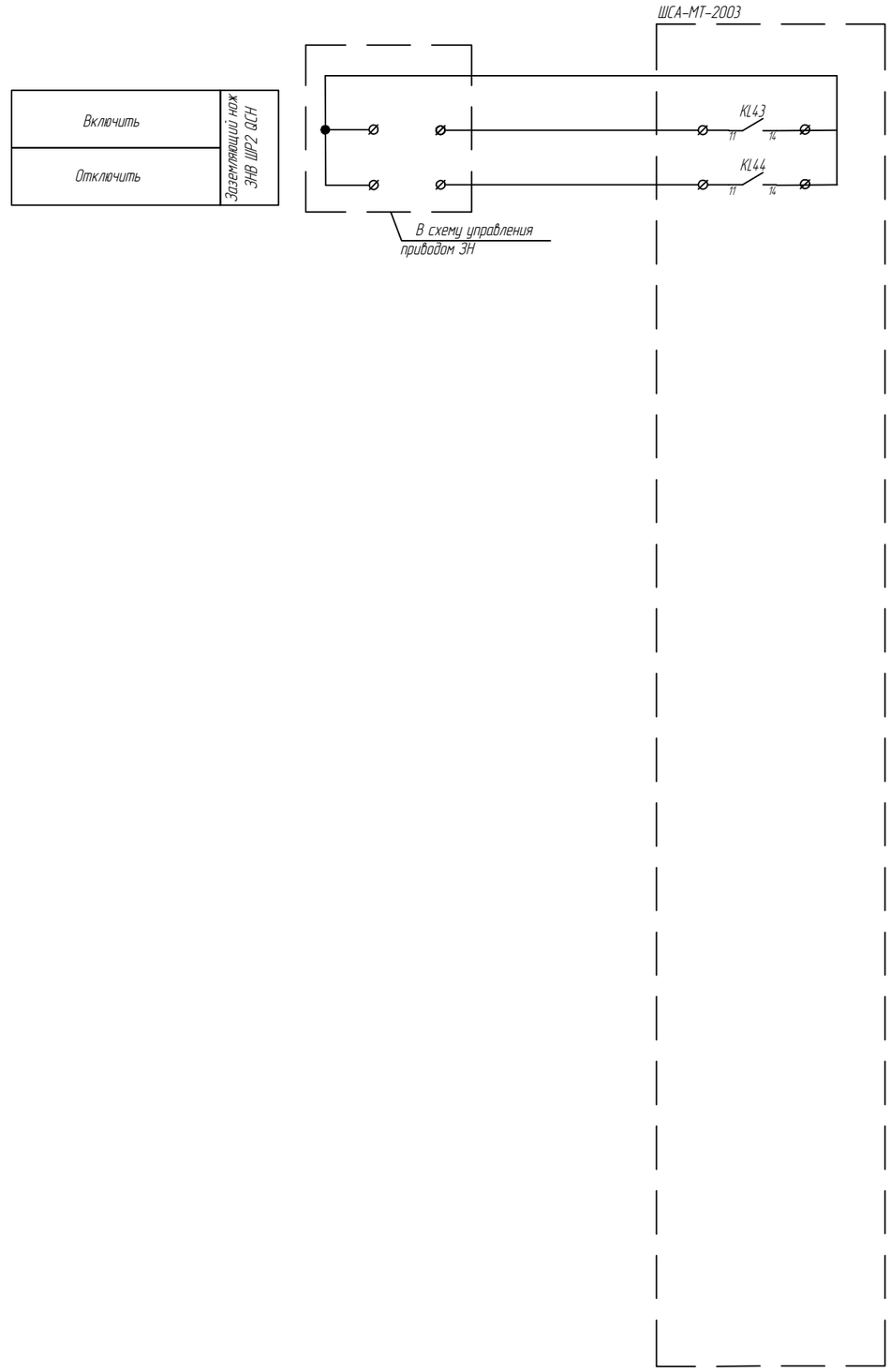


Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.16	Лист 28

Формат А3





Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

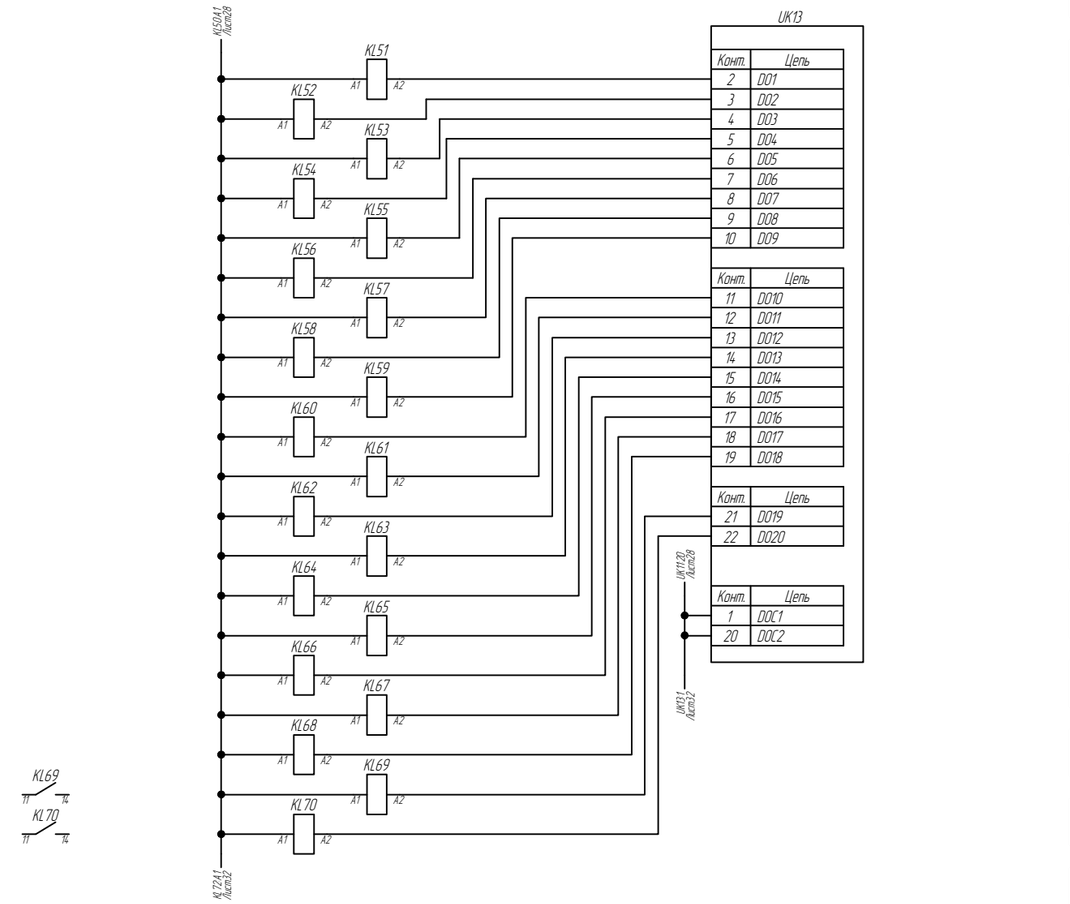
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-003-2025.16

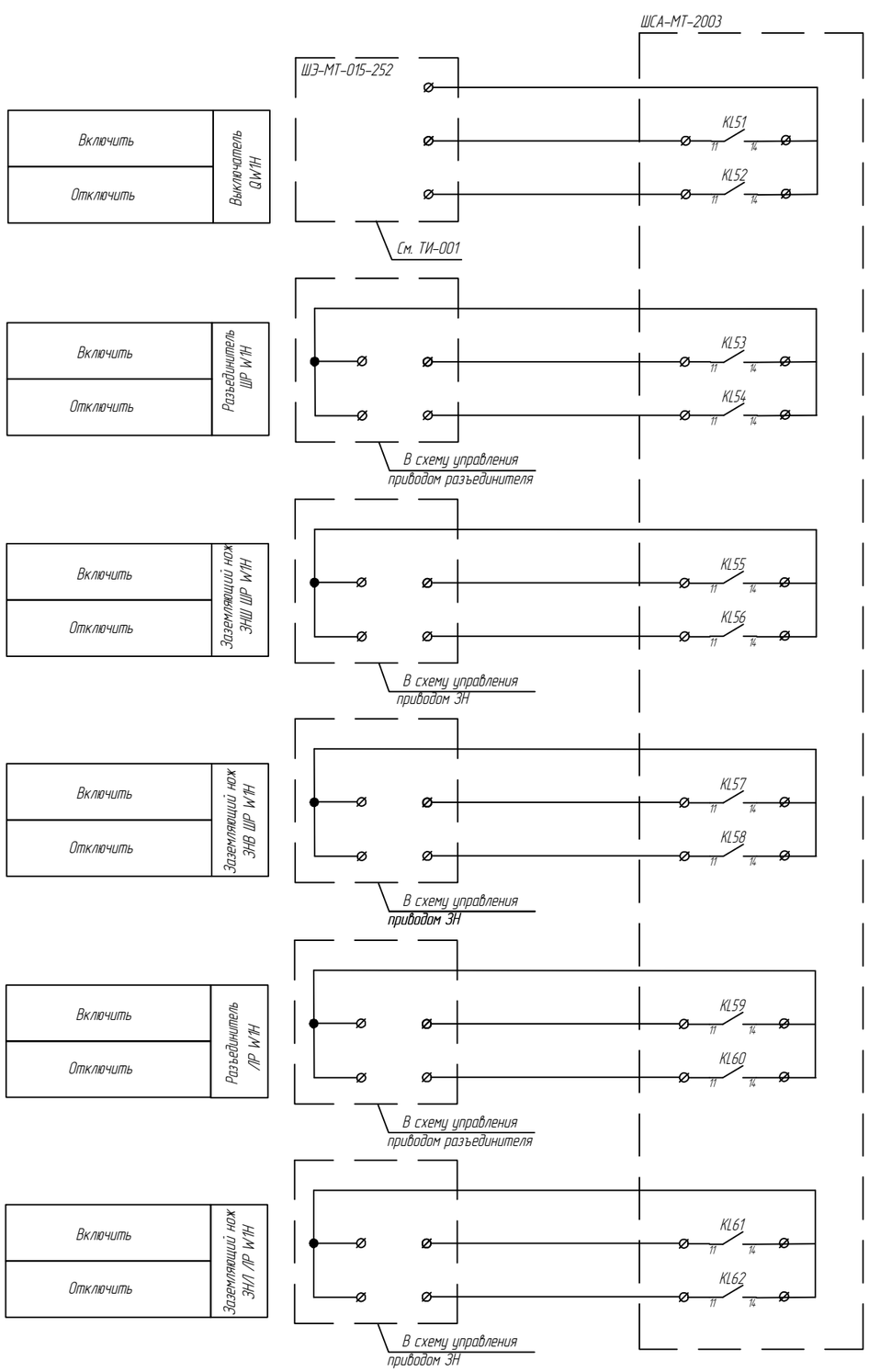
Лист 29

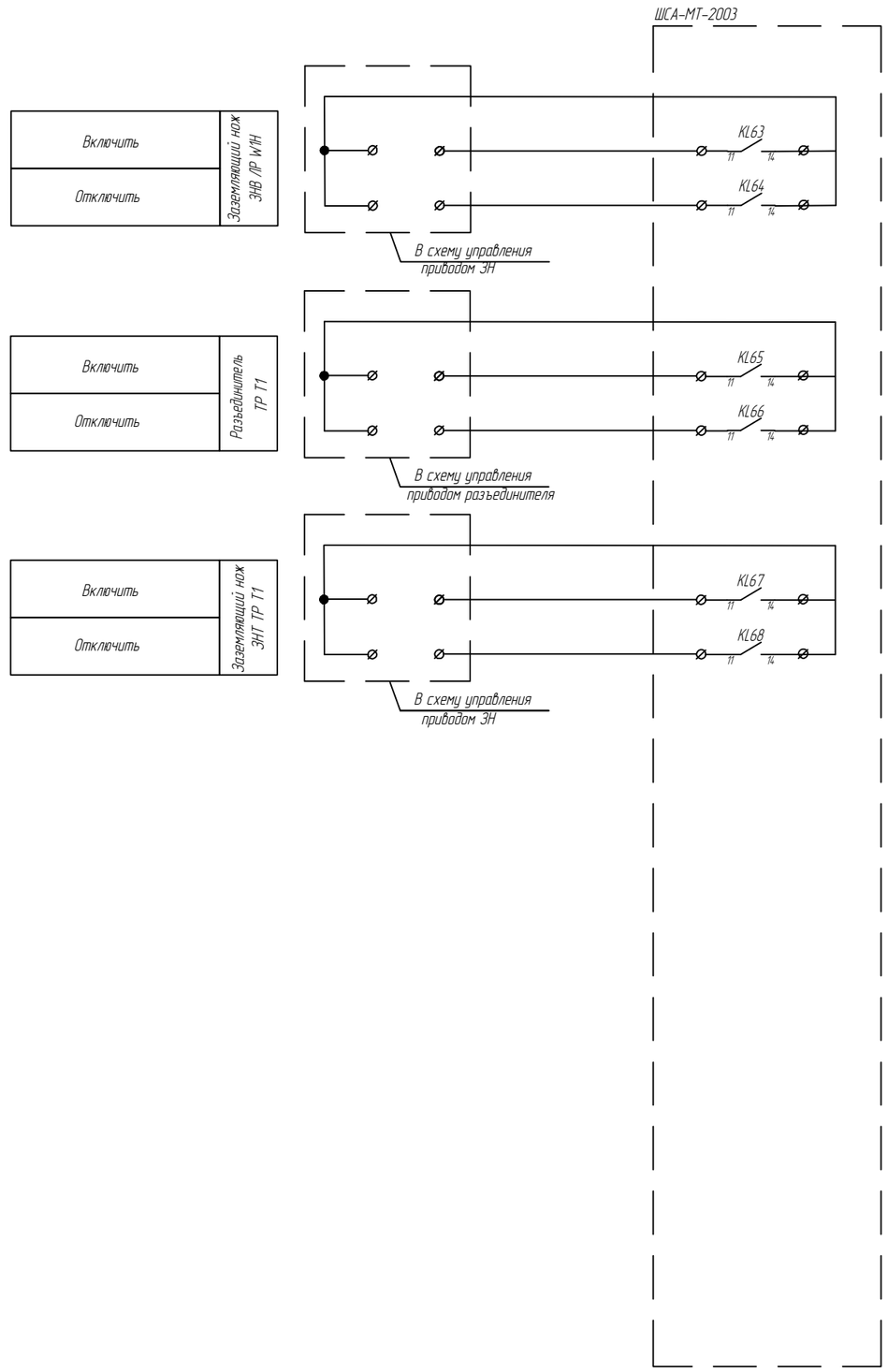
Формат А3

ШСА-МТ-2003


K150A1 Лист28
KL51
KL52
KL53
KL54
KL55
KL56
KL57
KL58
KL59
KL60
KL61
KL62
KL63
KL64
KL65
KL66
KL67
KL68
KL69
KL70
A1
A2
K172A1 Лист32
UK13
Конт. Цепь
2 D01
3 D02
4 D03
5 D04
6 D05
7 D06
8 D07
9 D08
10 D09
11 D010
12 D011
13 D012
14 D013
15 D014
16 D015
17 D016
18 D017
19 D018
21 D019
22 D020
UK11.2U Лист28
1 DOC1
20 DOC2
UK13.1 Лист32
KL69
KL70
11
14

Цепи телеуправления ТУ =220В





Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

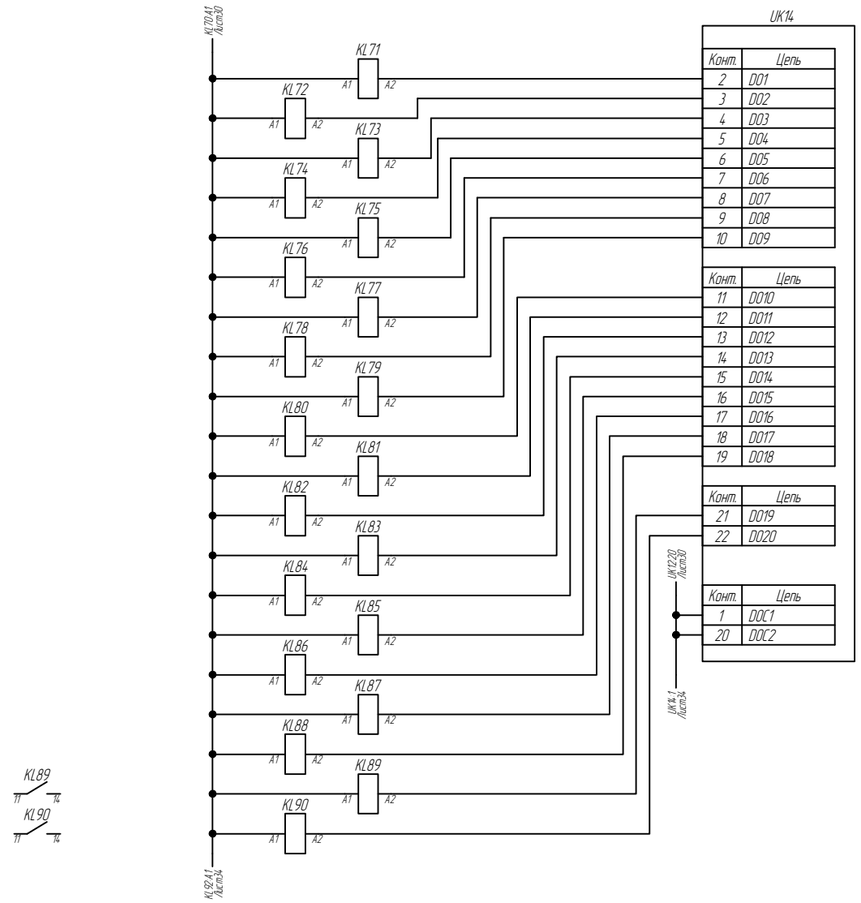
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-003-2025.16

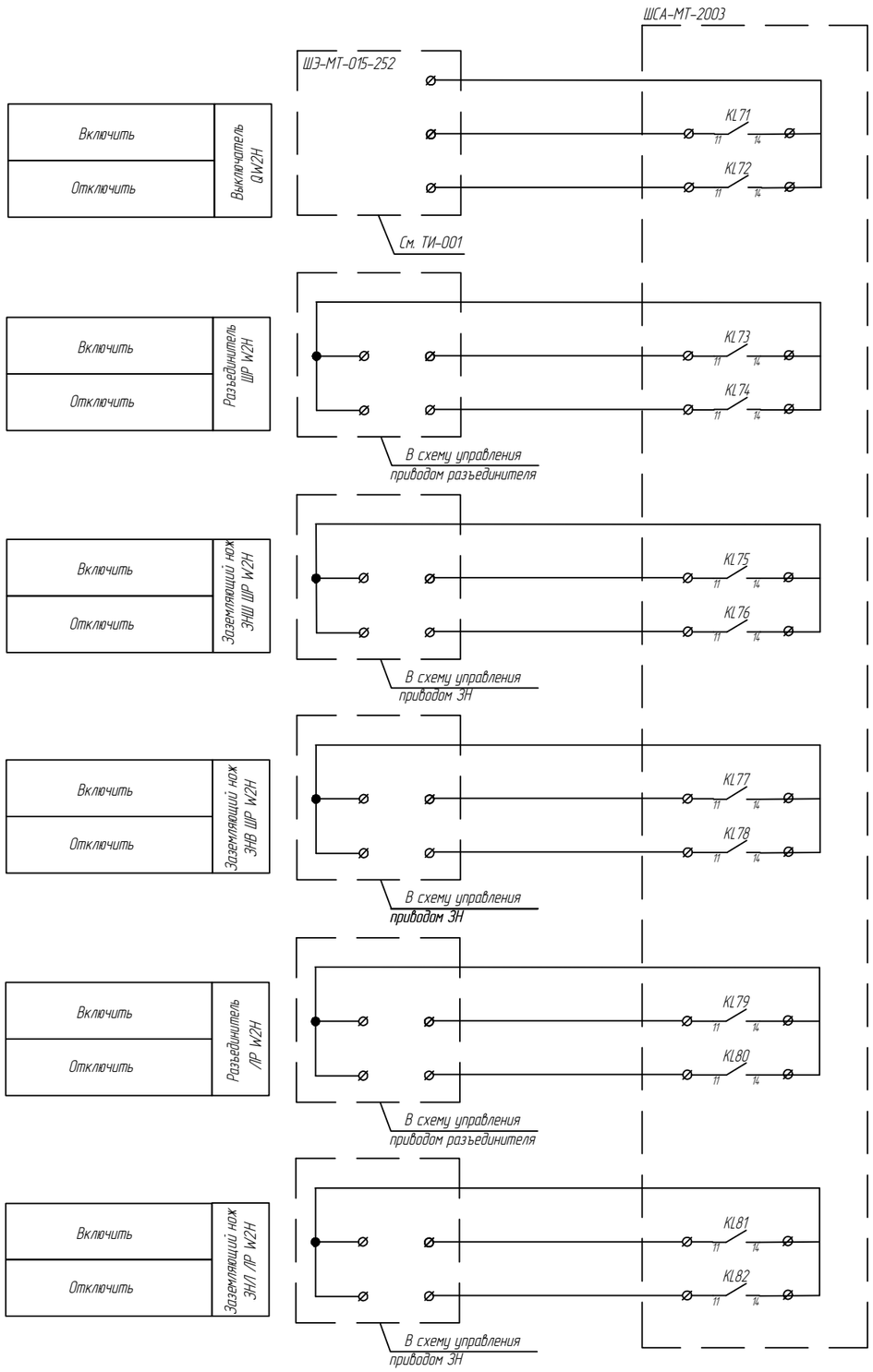
Лист 31

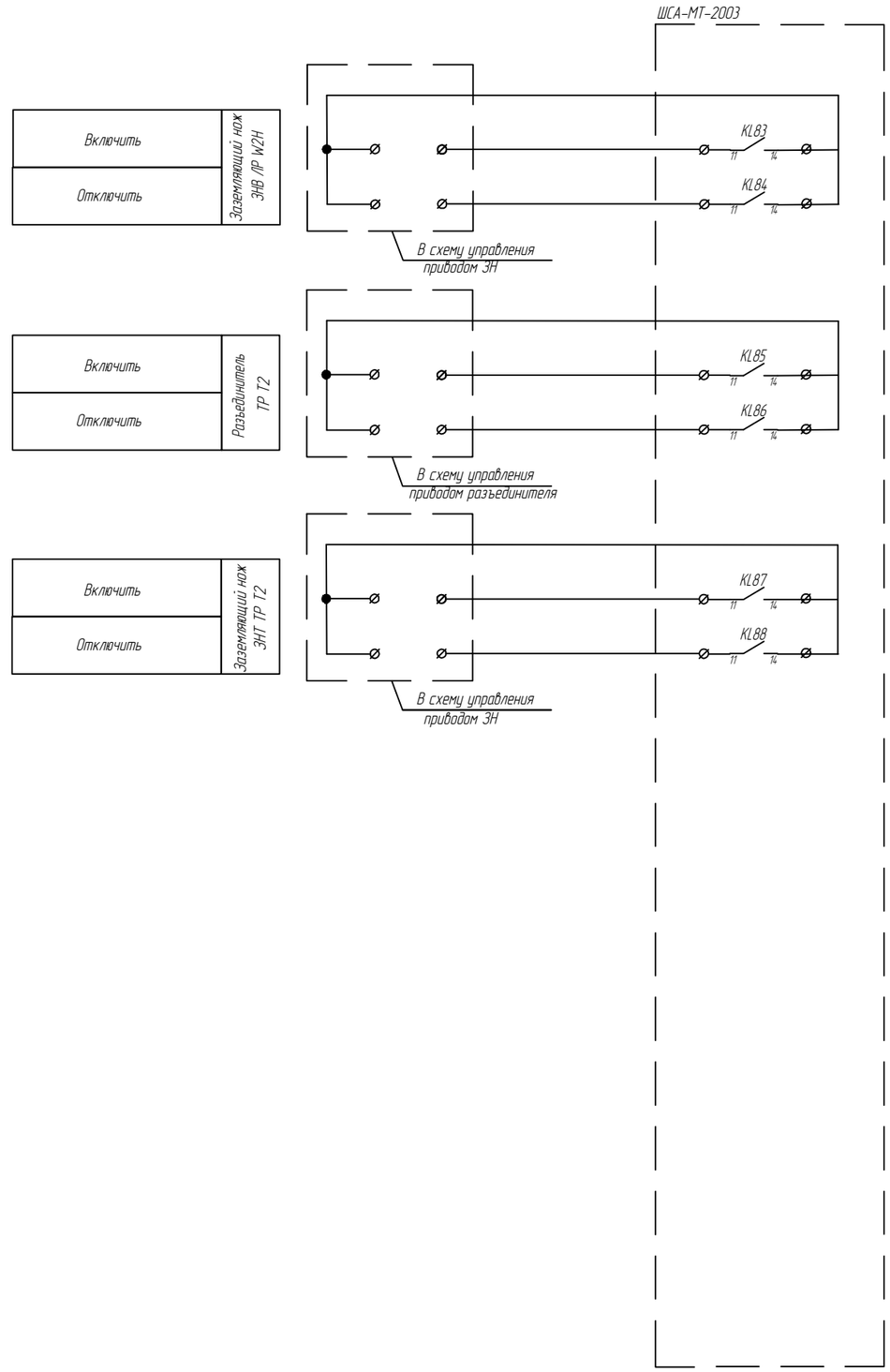
Формат А3

ШСА-МТ-2003


KL71
KL72
KL73
KL74
KL75
KL76
KL77
KL78
KL79
KL80
KL81
KL82
KL83
KL84
KL85
KL86
KL87
KL88
KL89
KL90
A1
A2
UK14
Конт. Цепь
2 D01
3 D02
4 D03
5 D04
6 D05
7 D06
8 D07
9 D08
10 D09
Конт. Цепь
11 D010
12 D011
13 D012
14 D013
15 D014
16 D015
17 D016
18 D017
19 D018
Конт. Цепь
21 D019
22 D020
Конт. Цепь
1 DOC1
20 DOC2

Цепи телеуправления ТУ =220В





Взам. инв. №

Подп. и дата

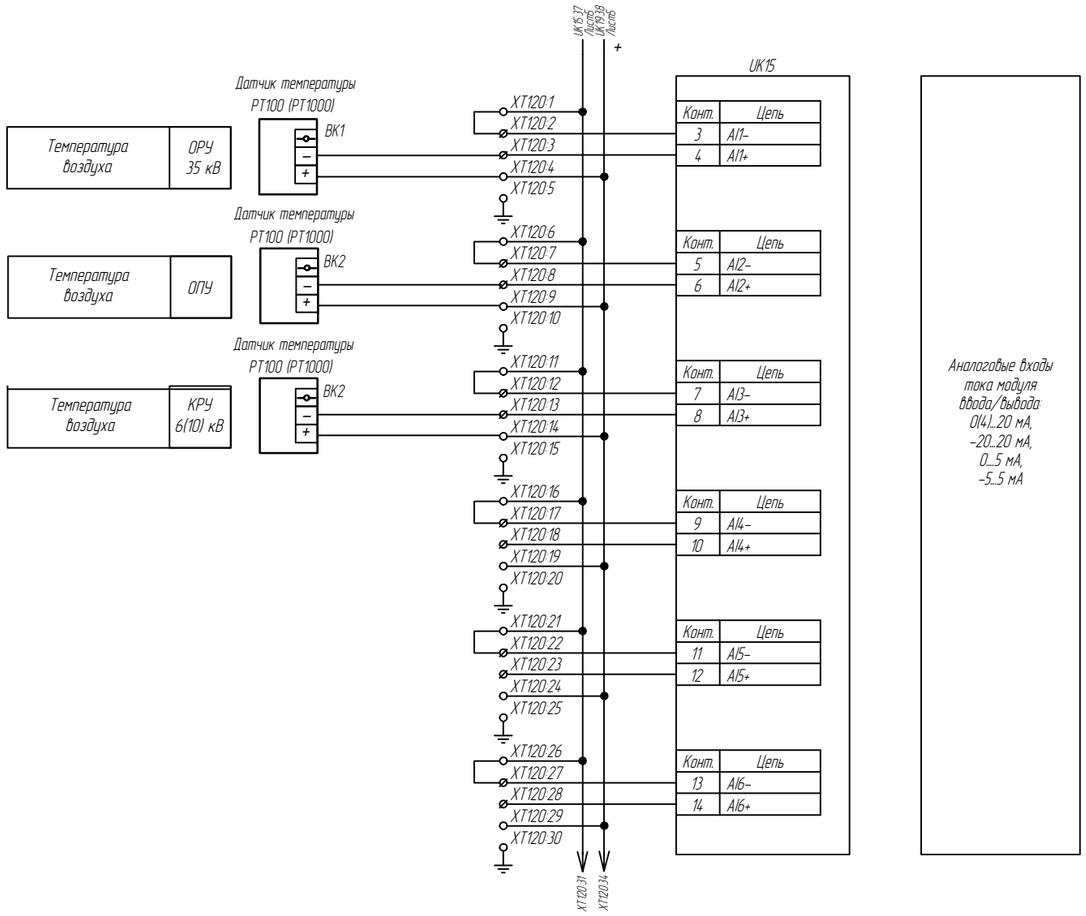
Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-003-2025.16

Лист 33

Формат А3



Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.16	Лист 34

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Перечень аппаратуры		
	Конструктив 800х2000х600 (ШхВхГ), высота цоколя 200мм	1	
	одностороннего обслуживания напольного исполнения:		
	передняя глухая дверь, задняя дверь металлическая		
A1	Устройство сбора данных ЭНКС-3м-24-2	1	"ИЦ "Энергосервис"
AH1	Панель оператора сенсорная СП315-Р	1	"ОВЕН"
BK1, BK2	Термостат TBS-260	2	"SILART"
EL1, EL2	Светильник светодиодный УП-02-БХ-Е220	2	"Протон-Импульс"
FRU1, FRU2	Устройство защиты УЗИП II+III класса постоянного тока OVP 2LL DC 240/15v	2	"Commeng"
FRU3	УЗИП III класса переменного тока OVP 3LN AC 280/10v	1	"Commeng"
FU1	Предохранитель стеклянный H520 (ZH214) ВПБ6-7, 1А, 250В	1	
	Клемма с держателем предохранителя (5х20-25) ASK 2S	1	"Klemsan"
FU2, FU3	Предохранитель стеклянный H520 (ZH214) ВПБ6-12, 4А, 250В	2	
	Клемма с держателем предохранителя (5х20-25) ASK 2S	2	"Klemsan"
FV1 – FV5	Устройство защиты Commeng DIP-485	5	"КОММЕНЖ"
HL1 – HL3	Лампа сигнальная двухцветная PL22-024-RG	3	"Picco"
HLG1 – HLG3, HLG5	Лампа коммутационная ЛК22-ADDS-GRN-LED-220	4	"DEKraft"
HLG4	Лампа коммутационная ЛК22-ADDS-GRN-LED-24	1	"DEKraft"
HLR501	Лампа светодиодная коммутаторная СКЛ 14А-К-2-24 п.и. М красная	1	"Каскад-Электро"
KL1, KL2, KL4	Реле промежуточное KRM400220LT 4C, 6A, LED, тест кнопка, 220В DC	3	"Klemsan"
	Колодка монтажная KS 4CO на Дин-Рейку для реле KRM, KMY; 4C, 10A	3	"Klemsan"
	Скоба держатель металлическая CLM/KS для колодок KS, KS ECO, KS-B, KS-C	3	"Klemsan"
	Модуль MDL- MDL-A/LDD1 MODULE (LED+DIODE, 110/240VDC)	3	"Klemsan"

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
KL3	Реле промежуточное KRM400730LT 4C, 6A, LED, тест кнопка, 230В AC	1	"Klemsan"
	Колодка монтажная KS 4CO на Дин-Рейку для реле KRM, KMY; 4C, 10A	1	"Klemsan"
	Скоба держатель металлическая CLM/KS для колодок KS, KS ECO, KS-B, KS-C	1	"Klemsan"
	Модуль MDL- MDL-A/RC (RC 110V/240VAC)	1	"Klemsan"
KL11 – KL90	Реле интерфейсное KPR-CIE-24 VDC-1C	80	"Klemsan"
KL501, KL502	Реле промежуточное KRM400024LTD 4C, 6A, LED, тест кнопка, диод 24В DC	2	"Klemsan"
	Колодка монтажная KS 4CO на Дин-Рейку для реле KRM, KMY; 4C, 10A	2	"Klemsan"
	Скоба держатель металлическая CLM/KS для колодок KS, KS ECO, KS-B, KS-C	2	"Klemsan"
M1	Вентилятор с фильтром NLV-2023 24В DC IP54 120 м3/ч	1	"SILART"
QF1, QF2	Выключатель автоматический модульный 2п х-ка C 10A DC	2	*
	Комплект дополнительного и сигнального контактов для выключателя автоматического модульного	2	*
QF3	Выключатель автоматический модульный 2п х-ка C 6A AC	1	*
	Комплект дополнительного и сигнального контактов для выключателя автоматического модульного	1	*
QF4	Выключатель автоматический модульный 1п х-ка C 1A AC	1	*
QF5	Выключатель автоматический модульный 1п х-ка C 4A AC	1	*
QW1	Выключатель-разъединитель модульный ВН 105-2P-020A	1	"DEKraft"
R501	Резистор С5-35В-25-3,9 кОм ±5% ОЖ0.467.551 ТУ	1	"Кермет"
Rc1 – Rc3	Резистор CF-50 (C1-4) 0.5 Вт, 120 Ом, 5%	3	"Chipdip"
SB1	Кнопка моноблочная PB-B-S10/K	1	"Picco"
SF1, SF2, SF5	Выключатель автоматический модульный 2п х-ка C 6A DC	3	*
	Комплект дополнительного и сигнального контактов для выключателя автоматического модульного	3	*

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
SF3, SF4	Выключатель автоматический модульный 2п х-ка С 1А DC	2	*
	Комплект дополнительного и сигнального контактов для выключателя автоматического модульного	2	*
SF6	Выключатель автоматический модульный 2п х-ка С 4А DC	1	*
	Комплект дополнительного и сигнального контактов для выключателя автоматического модульного	1	*
SF7	Выключатель автоматический модульный 2п х-ка С 2А DC	1	*
	Комплект дополнительного и сигнального контактов для выключателя автоматического модульного	1	*
SQ1	Выключатель концевой КВ-4Р-12-РТ-С	1	"KLR"
UD1	Блок резервирования питания на DIN-рейку DRDN20-24	1	"MEAN WELL"
UG1, UG2	Блок питания на DIN-рейку NDR-480-24	2	"MEAN WELL"
UK0	Модуль ввода/вывода ЭНМВ-1-16(24)/3R-24-А2ЕО	1	"ИЦ "Энергосервис"
UK1 – UK10	Модуль ввода/вывода ЭНМВ-1-24(220)/0-24-А2ЕО	10	"ИЦ "Энергосервис"
UK11 – UK14	Модуль ввода/вывода ЭНМВ-1-0/20-24-А2ЕО	4	"ИЦ "Энергосервис"
UK15	Модуль ввода/вывода ЭНМВ-1-8Р2Т/0-24-А2ЕО	1	"ИЦ "Энергосервис"
VD501	Клемма пружинная с диодом серии SRD 2,5 D_A	1	"Klemsan"
X1	Вставка Keystone Jack RJ-45 (8P8C), категория 5e, экранированная, 110 CABEUS KJ-RJ45-CAT.5E-SH-90	1	"Cabeus"
XP1 – XP9	Коннектор RJ-45 TPS5-8P8C-S, 8P8C кат.5 для одножильного кабеля со вставкой, экранированный	9	
XP10, XP11	Коннектор RJ45	2	
XS1	Розетка модульная PM102-2P-16A	1	"DEKraft"
XS2	Разъем DB-9F	1	"Connfly electronic"
	Корпус к 9 pin D-SUB, с удлиненными винтами, металлизированный DNT-9C (DS1046-09 C1L)	1	"Connfly electronic"
XT1:1, XT1:2	Клемма AVK 6 красная	2	"Klemsan"
XT1:3, XT1:4	Клемма AVK 6 синяя	2	"Klemsan"
XT2:1, XT2:2	Клемма AVK 6 красная	2	"Klemsan"

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.16	Лист 37

Формат А4

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
XT2:3, XT2:4	Клемма AVK 6 синяя	2	"Klemsan"
XT3:1, XT3:2	Клемма AVK 6	2	"Klemsan"
XT3:3, XT3:4	Клемма AVK 6 синяя	2	"Klemsan"
XT3:5, XT3:6	Клемма AVK 6 TK	2	"Klemsan"
XT4:1 – XT4:3	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC	3	"Klemsan"
XT4:4 – XT4:6	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC синяя	3	"Klemsan"
XT4:7 – XT4:9	Клемма многовыводная AVK 2,5 CCT	3	"Klemsan"
XT5:1 – XT5:3	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC	3	"Klemsan"
XT5:4 – XT5:6	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC синяя	3	"Klemsan"
XT5:7 – XT5:9	Клемма многовыводная AVK 2,5 CCT	3	"Klemsan"
XT6:1 – XT6:3	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC	3	"Klemsan"
XT6:4 – XT6:6	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC синяя	3	"Klemsan"
XT6:7 – XT6:10	Клемма многовыводная AVK 2,5 CCT	4	"Klemsan"
XT7:1, XT7:2	Клемма AVK 2,5	2	"Klemsan"
XT7:3, XT7:4	Клемма AVK 2,5 синяя	2	"Klemsan"
XT8:1 – XT8:5	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC	5	"Klemsan"
XT8:6 – XT8:10	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC синяя	5	"Klemsan"
XT11:1 – XT11:6	Клемма AVK 2,5 A	6	"Klemsan"
XT101:1 – XT101:24	Клемма AVK 2,5 A	24	"Klemsan"
XT101:25 – XT101:32	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC	8	"Klemsan"

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
XT102:1 – XT102:24	Клемма AVK 2,5 A	24	"Klemsan"
XT102:25 – XT102:32	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC	8	"Klemsan"
XT103:1 – XT103:24	Клемма AVK 2,5 A	24	"Klemsan"
XT103:25 – XT103:32	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC	8	"Klemsan"
XT104:1 – XT104:24	Клемма AVK 2,5 A	24	"Klemsan"
XT104:25 – XT104:32	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC	8	"Klemsan"
XT105:1 – XT105:24	Клемма AVK 2,5 A	24	"Klemsan"
XT105:25 – XT105:32	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC	8	"Klemsan"
XT106:1 – XT106:24	Клемма AVK 2,5 A	24	"Klemsan"
XT106:25 – XT106:32	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC	8	"Klemsan"
XT107:1 – XT107:24	Клемма AVK 2,5 A	24	"Klemsan"
XT107:25 – XT107:32	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC	8	"Klemsan"
XT108:1 – XT108:24	Клемма AVK 2,5 A	24	"Klemsan"
XT108:25 – XT108:32	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC	8	"Klemsan"
XT109:1 – XT109:24	Клемма AVK 2,5 A	24	"Klemsan"
XT109:25 – XT109:32	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC	8	"Klemsan"
XT110:1 – XT110:24	Клемма AVK 2,5 A	24	"Klemsan"
XT110:25 – XT110:32	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC	8	"Klemsan"

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
XT120:1, XT120:6, XT120:11, XT120:16, XT120:21, XT120:26, XT120:31, XT120:36	Клемма AVK 2,5 синяя	24	"Klemsan"
XT120:2, XT120:3, XT120:7, XT120:8, XT120:12, XT120:13, XT120:17, XT120:18, XT120:22, XT120:23, XT120:27, XT120:28, XT120:32, XT120:33, XT120:37, XT120:38	Клемма AVK 2,5 A	16	"Klemsan"
XT120:4, XT120:9, XT120:14, XT120:19, XT120:24, XT120:29, XT120:34, XT120:39	Клемма AVK 2,5 красная	8	"Klemsan"
XT120:5, XT120:10, XT120:15, XT120:20, XT120:25, XT120:30, XT120:35, XT120:40, XT120:44, XT120:48	Клемма AVK 2,5/4 TK	10	"Klemsan"

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-003-2025.16

Лист 40

Формат А4

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
XT120:41 – XT120:43, XT120:45 – XT120:47	Клемма AVK 2,5	6	"Klemsan"
XT500:1, XT500:2	Клемма AVK 2,5 красная	2	"Klemsan"
XT500:3, XT500:4	Клемма AVK 2,5 синяя	2	"Klemsan"
XT501:1, XT501:2	Клемма AVK 2,5	2	"Klemsan"
XT501:3 – XT501:5	Клемма AVK 2,5 красная	3	"Klemsan"
XT502:1 – XT502:6	Клемма AVK 2,5	6	"Klemsan"
XT503:1 – XT503:4	Клемма AVK 2,5	4	"Klemsan"
XT:PE1 – XT:PE5	Клемма многовыводная AVK 2,5 CCT	5	"Klemsan"
	* – уточняется при конкретном проетировании		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

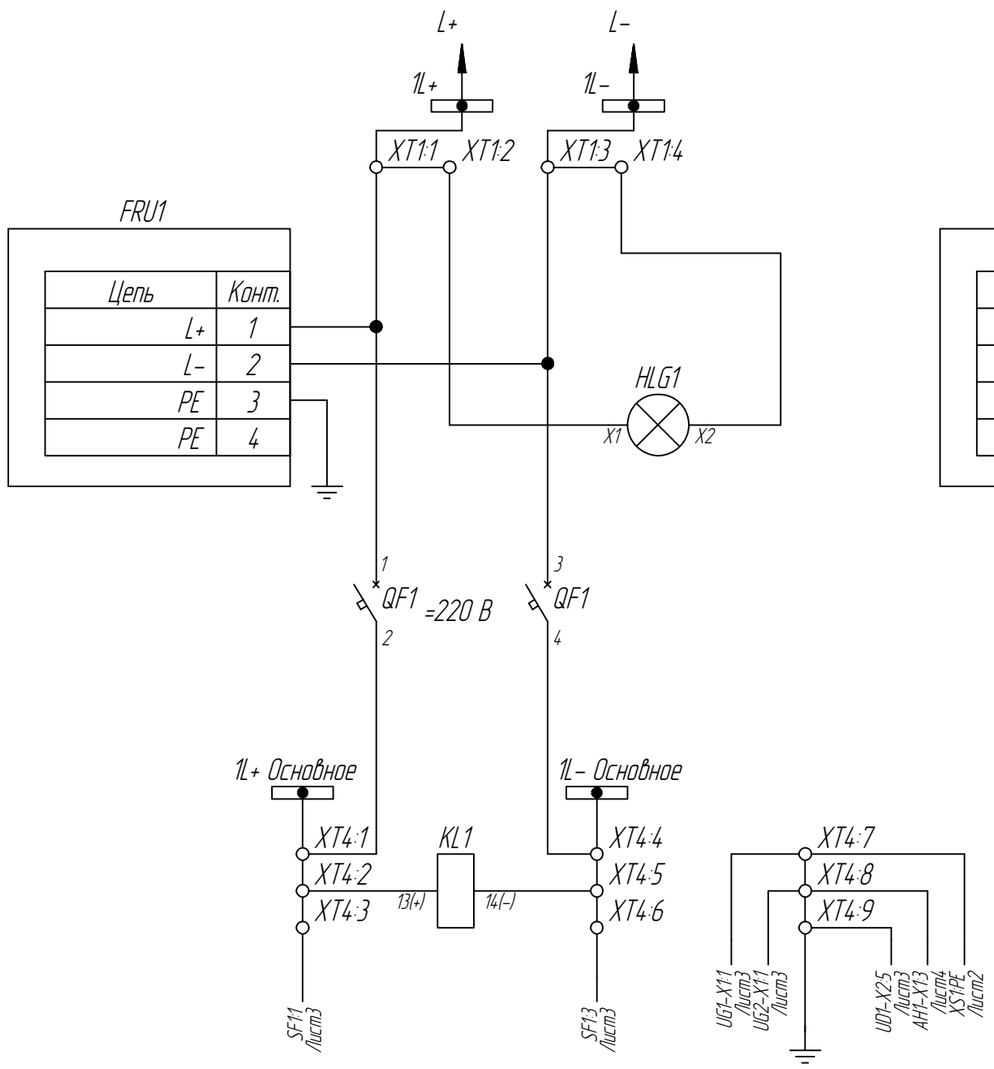
ТИ–003–2025.16

Лист 41

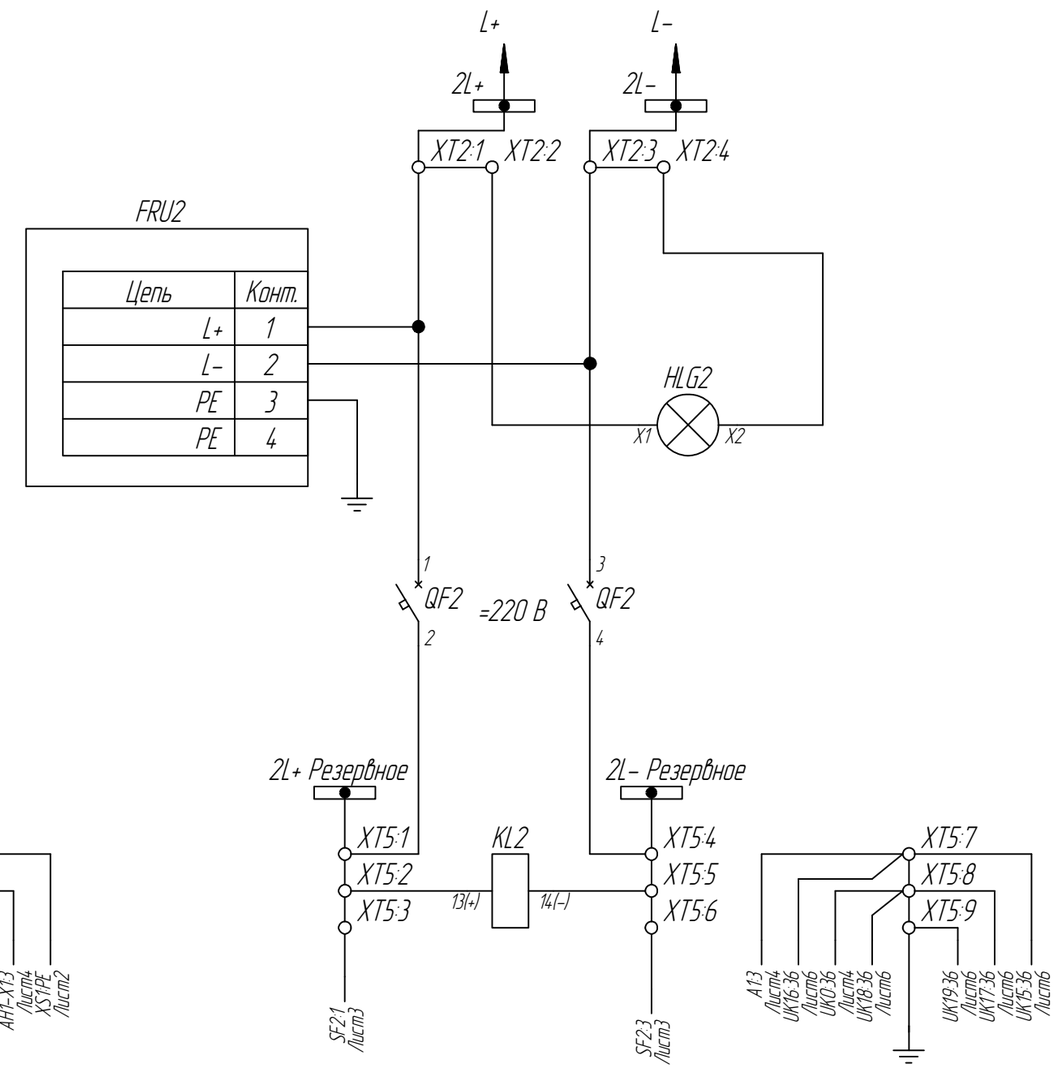
Формат А4

Цепи питания (начало)

Ввод основного питания шкафа =220 В DC



Ввод резервного питания шкафа =220 В DC



Вводы питания
УЗИПы и лампы индикации напряжения на вводах питания
Вводные автоматические выключатели
Реле контроля напряжения на основном и резервном вводах питания шкафа

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

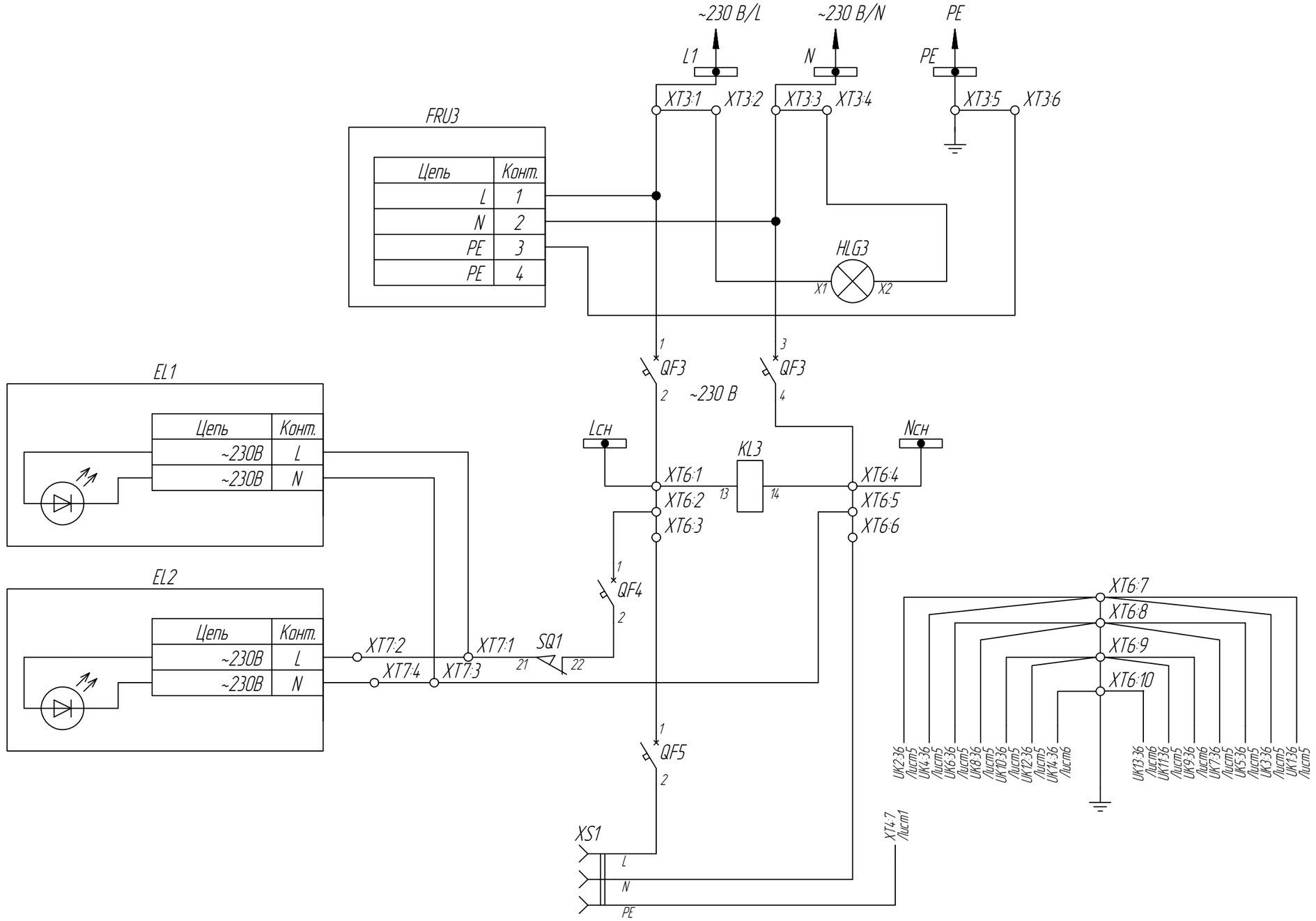
Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.17	
Разраб.		Дмитриева				Подстанции 35/6(10) кВ РУ-35 кВ типа 35-9	
Провер.		Акифьев					Стадия: — Лист: 1 Листов: 45
Н.контр.						Системы сбора и передачи оперативной технологической информации Схема электрическая принципиальная шкафа ШСА-МТ-2003	ООО "НТЦ "Механотроника"
Утв.							

Формат А3

Цепи питания (продолжение)

Ввод ~ 230 В
питания собственных нужд шкафа



Ввод питания
УЗИП и лампа индикации напряжения на вводе питания
Вводной автоматический выключатель
Реле контроля напряжения электропитания собственных нужд шкафа
Цепи освещения шкафа и питания розетки

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.17	Лист 2

Формат А3

UG1

X1 "TB1"

Конт.	Цепь
X1:1	FG
X1:2	AC/N or DC-
X1:3	AC/L or DC+

SF1

XT4:3 /Лист1
XT4:6 /Лист1
XT4:7 /Лист1

UG2

X1 "TB1"

Конт.	Цепь
X1:1	FG
X1:2	AC/N or DC-
X1:3	AC/L or DC+

SF2

XT5:3 /Лист1
XT5:6 /Лист1
XT4:8 /Лист1

-24 В Гарант.

XT8:6 XT8:7 XT8:8 XT8:9 XT8:10

SF3:3 /Лист4
QW1:3 /Лист4
SF5:3 /Лист5
FU3:1 /Лист4
UK0:10 /Лист8
XT500:4 /Лист9
UK13:1 /Лист26
KL1:12 /Лист7
SF4:3 /Лист4
SF7:3 /Лист5
SF6:3 /Лист6

UG1

X2 "TB2"

Цепь	Конт.
DC OUTPUT +V	X2:1
DC OUTPUT +V	X2:2
DC OUTPUT -V	X2:3
DC OUTPUT -V	X2:4

+24 В Гарант.

XT8:1 XT8:2 XT8:3 XT8:4 XT8:5

SF3:1 /Лист4
QW1:1 /Лист4
SF5:1 /Лист5
SF6:1 /Лист6
KL1:9 /Лист8
XT500:2 /Лист9
HL1:X0 /Лист7
KL11:A1 /Лист18
SF7:1 /Лист5
SF4:1 /Лист4
BK2:1 /Лист4

XT4:9 /Лист1

UD1

X2 "TB2"

Конт.	Цепь
X2:5	FG
X2:6	+Vout
X2:7	+Vout
X2:8	-Vout

X1 "TB3"

Конт.	Цепь
X1:1	+Vin1
X1:2	-Vin1
X1:3	+Vin2
X1:4	-Vin2

UG2

X2 "TB2"

Цепь	Конт.
DC OUTPUT +V	X2:1
DC OUTPUT +V	X2:2
DC OUTPUT -V	X2:3
DC OUTPUT -V	X2:4

"Ввод питания =220 В UG1"

"Ввод питания =220 В UG2"

Питание цепей 24В

Питание блока резервирования питания

Взам. инв. №

Подп. и дата

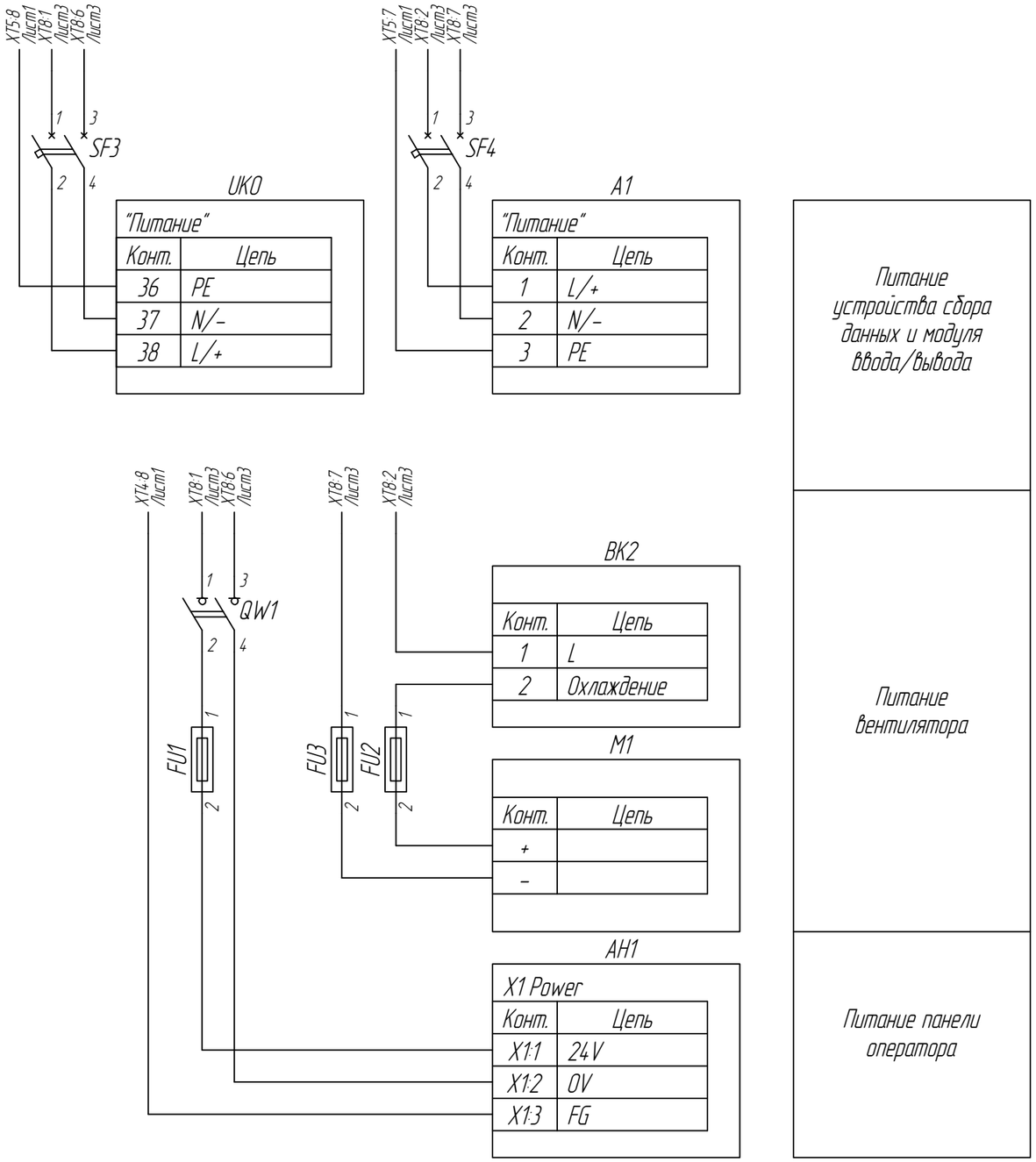
Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-003-2025.17

Лист 3

Формат А3

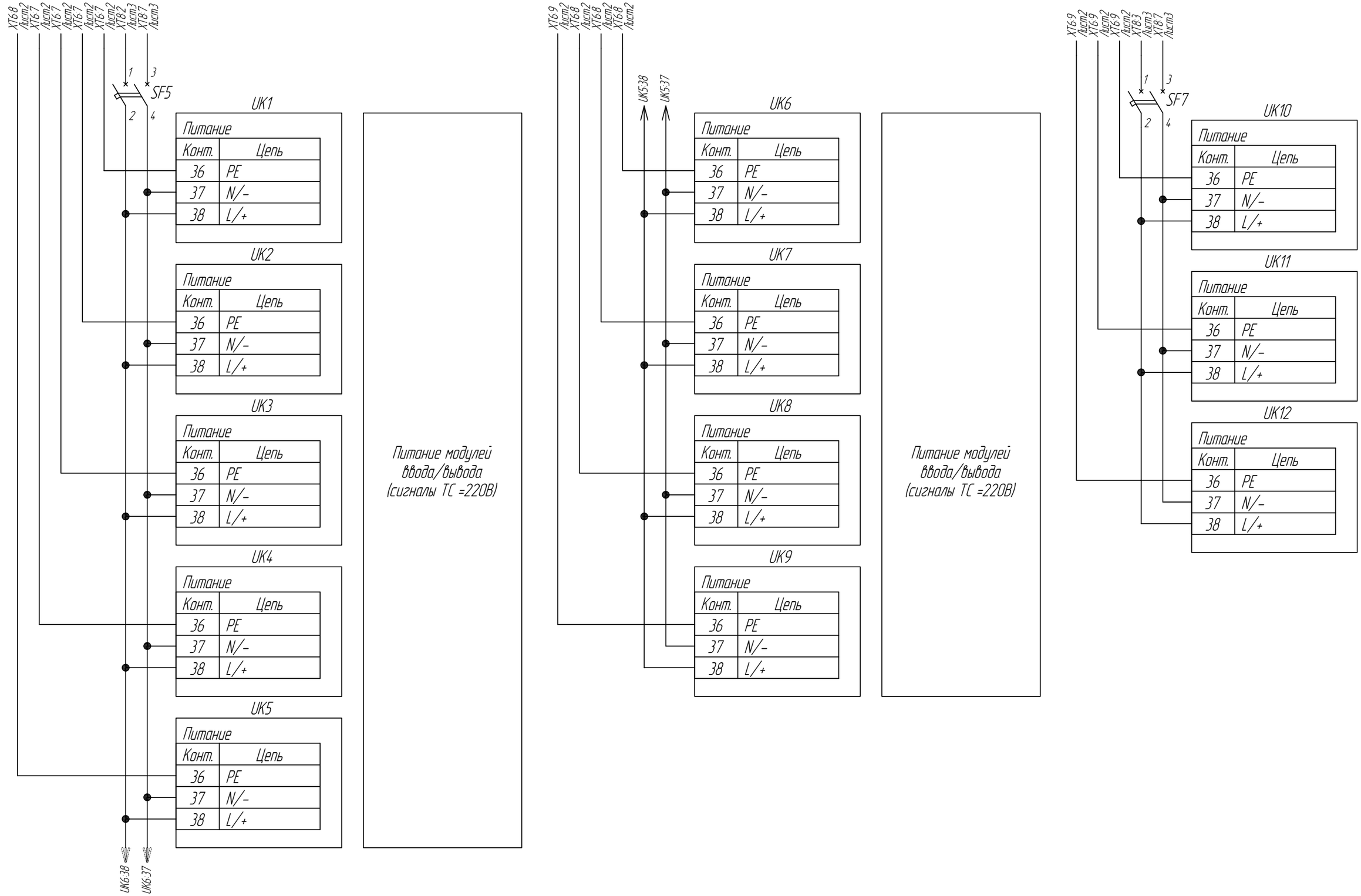


Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.17	Лист 4

Формат А3

Цепи питания (продолжение)



Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

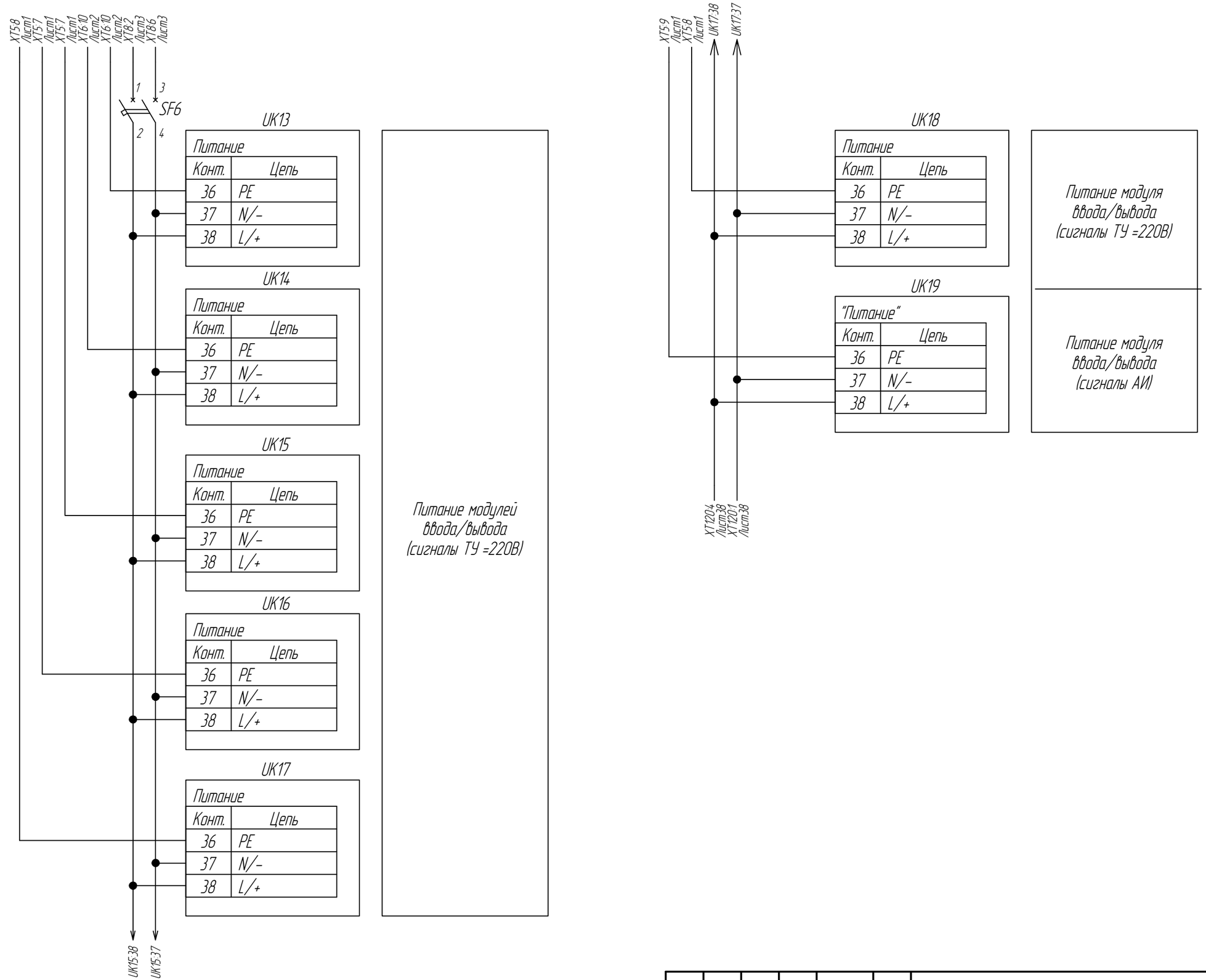
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-003-2025.17

Лист 5

Формат А3

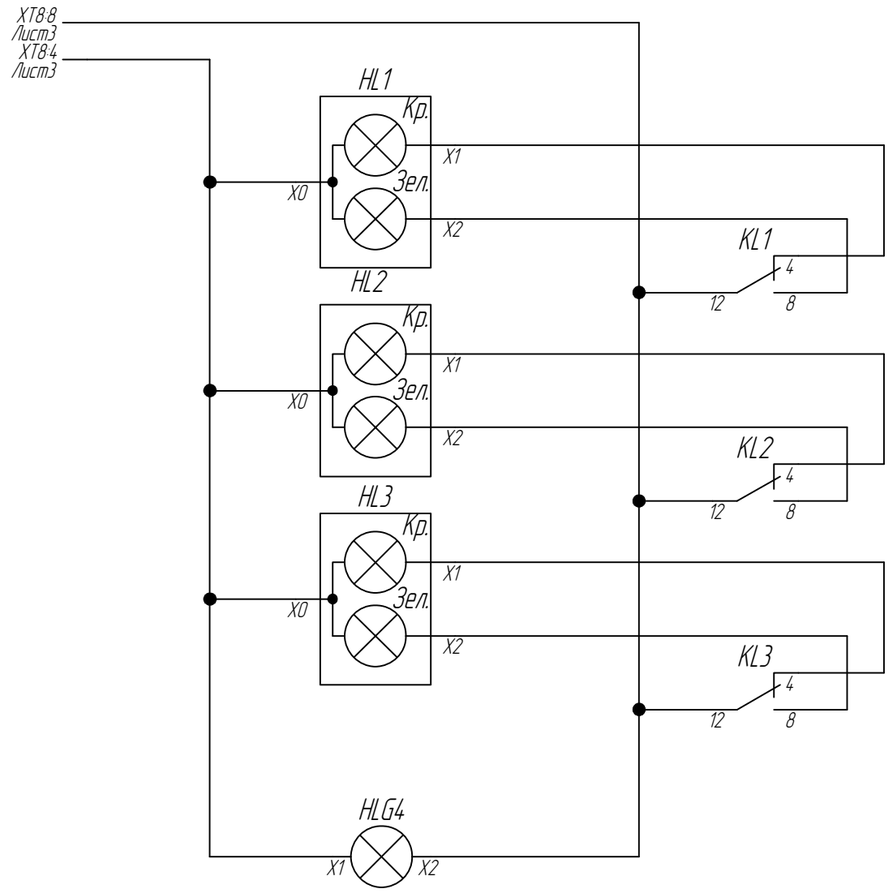
Цепи питания (окончание)



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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.17	Лист 6

Формат А3



Лампа индикации наличия напряжения "=220 В Основное"
Лампа индикации наличия напряжения "=220 В Резервное"
Лампа индикации наличия напряжения "Питание ~230В СН"
Лампа индикации наличия напряжения "Гарантированное питание =24 В"

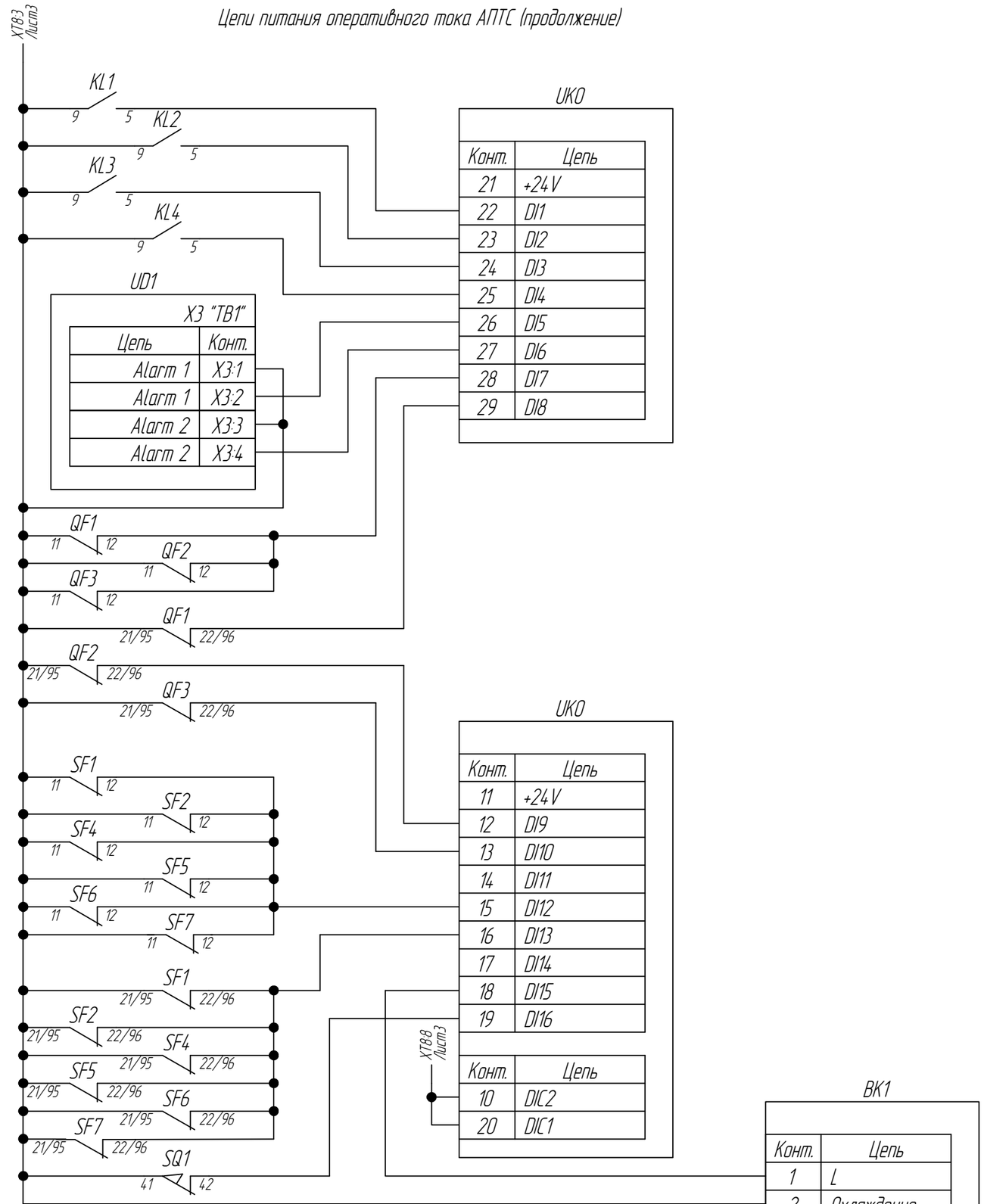
Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.17	Лист 7

Формат А3

Цепи питания оперативного тока АПТС (продолжение)

Контроль осн. напряж. =220 В
Контроль резервн. напряж. =220 В
Контроль напряжения ~ 230 В собственных нужд
Контроль напряжения =220 В опертока ТС
Контроль основного напряжения =24В
Контроль резервного напряжения =24В
Вводной автомат "Отключен вручную"
Вводной автомат питания =220В (QF1) "Отключен аварийно"
Вводной автомат питания =220В (QF2) "Отключен аварийно"
Вводной автомат питания ~ 230В (QF3) собственных нужд шкафа "Отключен аварийно"
Резерв
Автомат ввода питания 24В "Отключен вручную"
Автомат ввода питания 24В "Отключен аварийно"
Открыта дверь шкафа
Температура внутри шкафа достигла верхней уставки



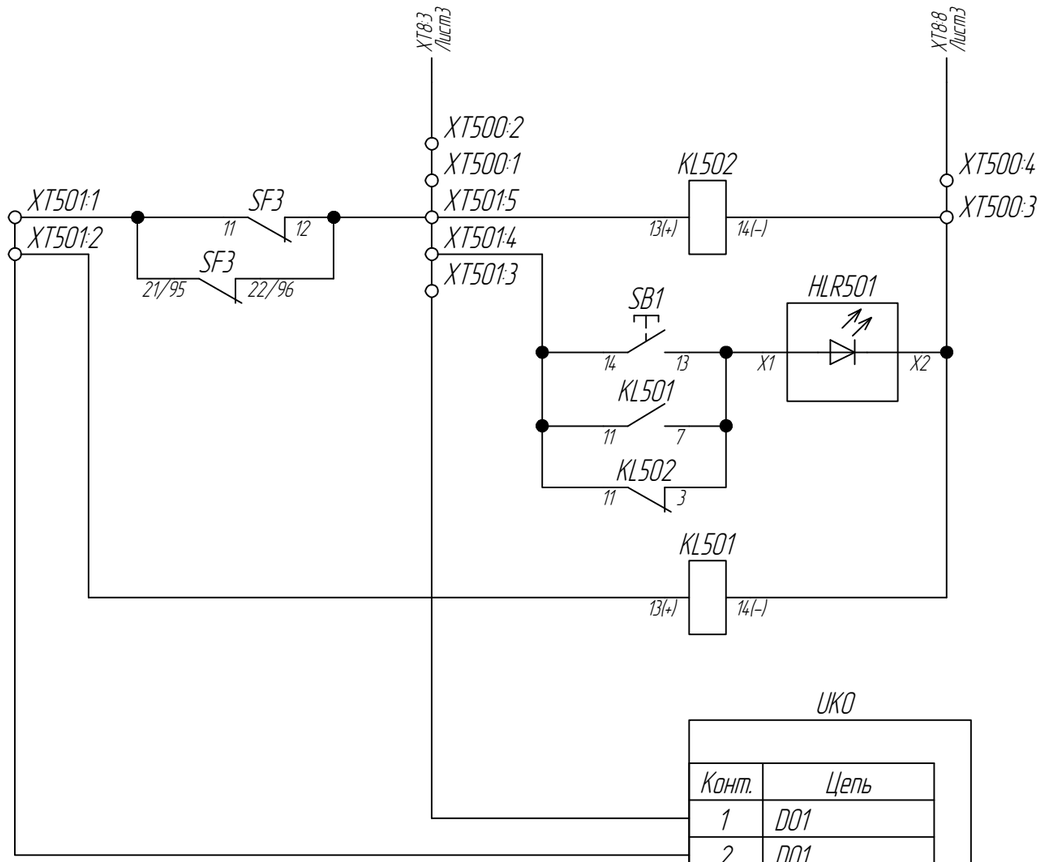
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.17	Лист 8

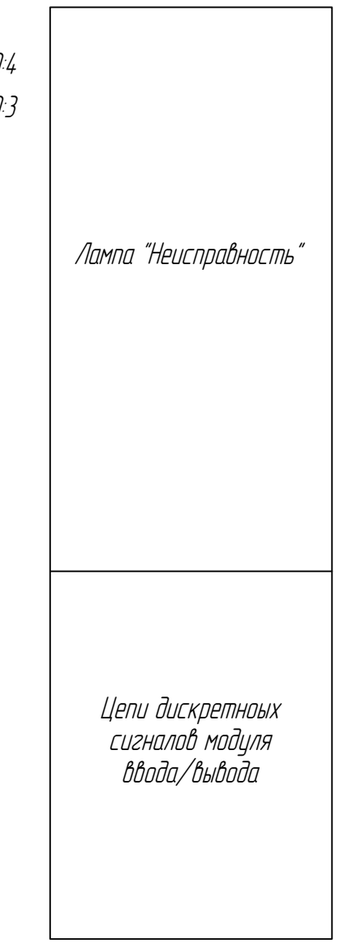
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3

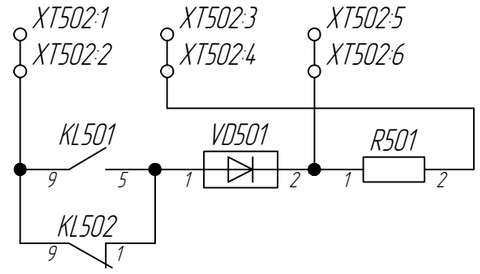


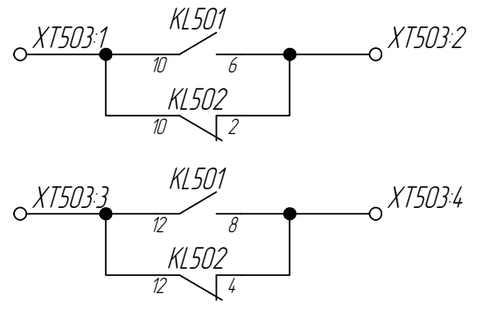


Конт.	Цепь
1	D01
2	D01
3	D02
4	D02
5	D03
6	D03

Лампа "Неисправность"

Цепи дискретноых сигналов модуля ввода/вывода





Сигнал "Неисправность шкафа" в ЦС подстанции

Сигнал "Неисправность шкафа" в УСО ОПС

Резерв

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

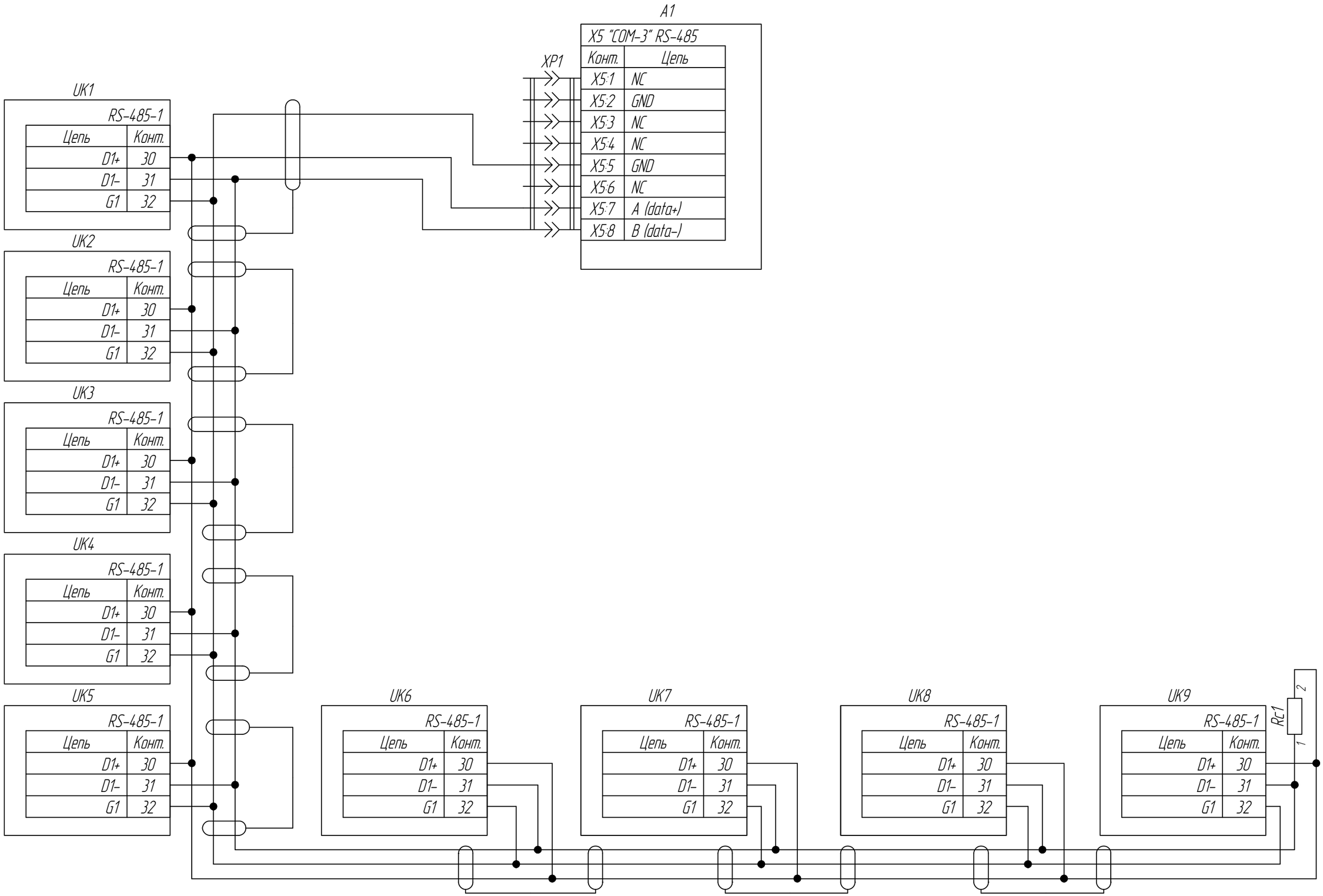
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-003-2025.17

Лист 9

Формат А3

Информационные цепи (начало)

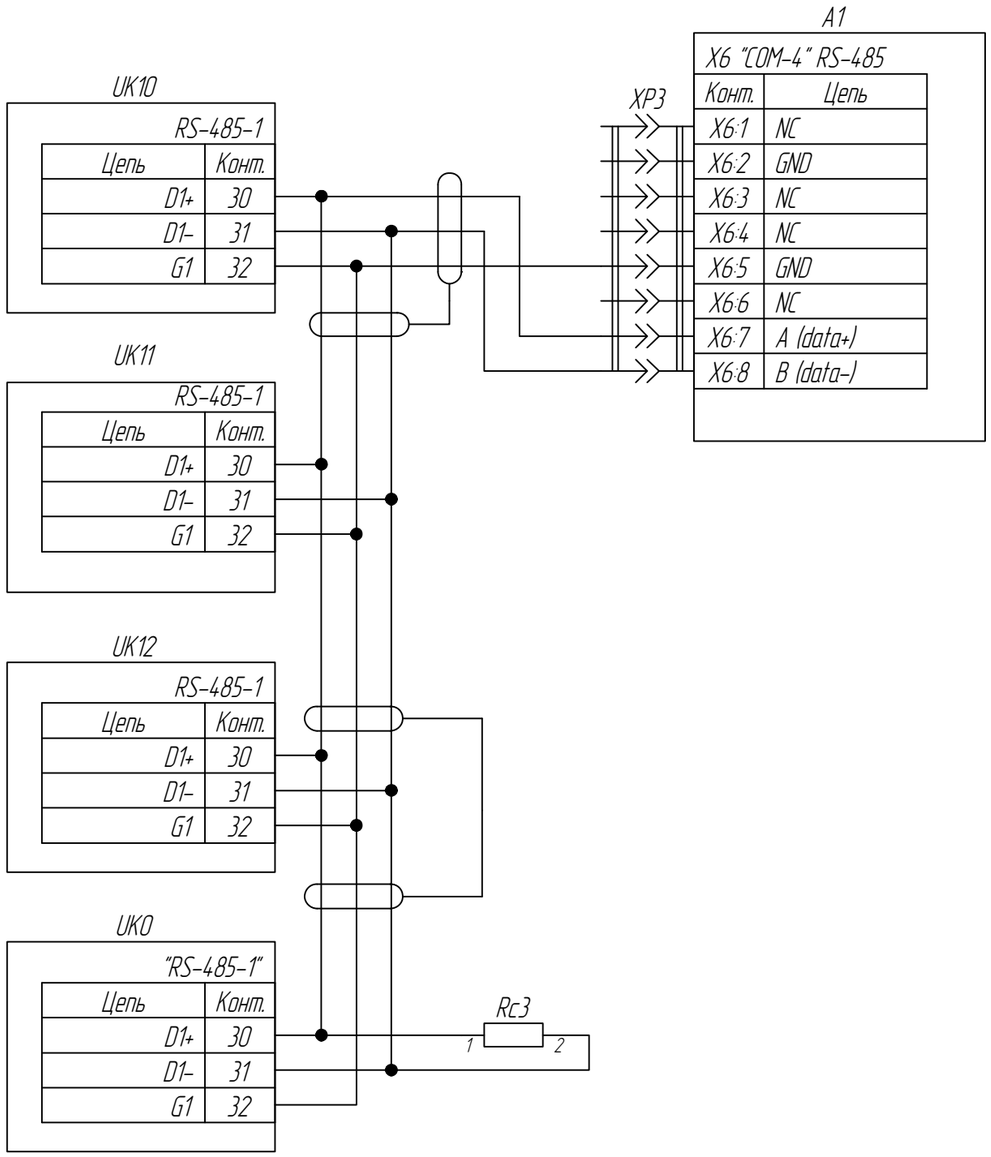


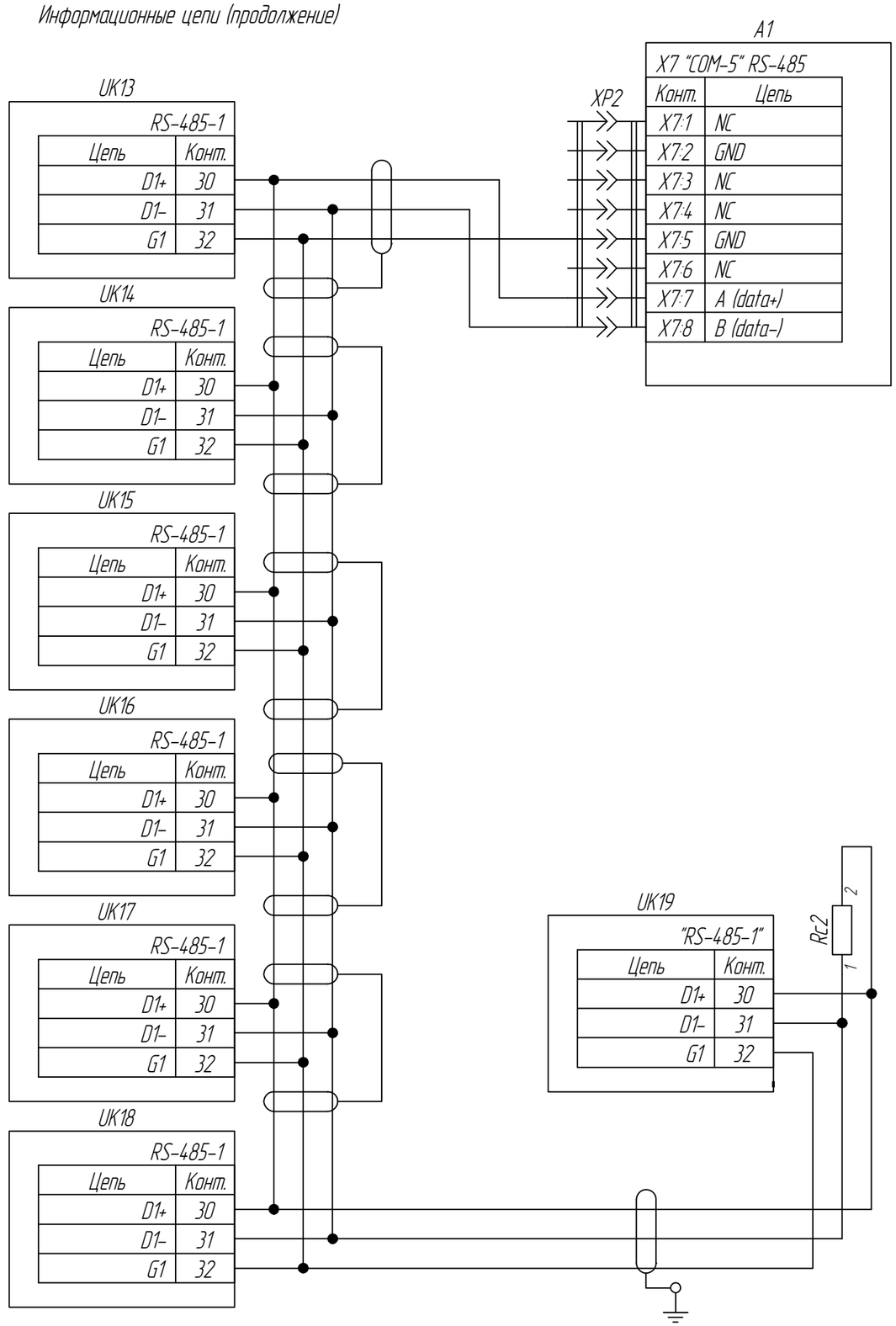
Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.

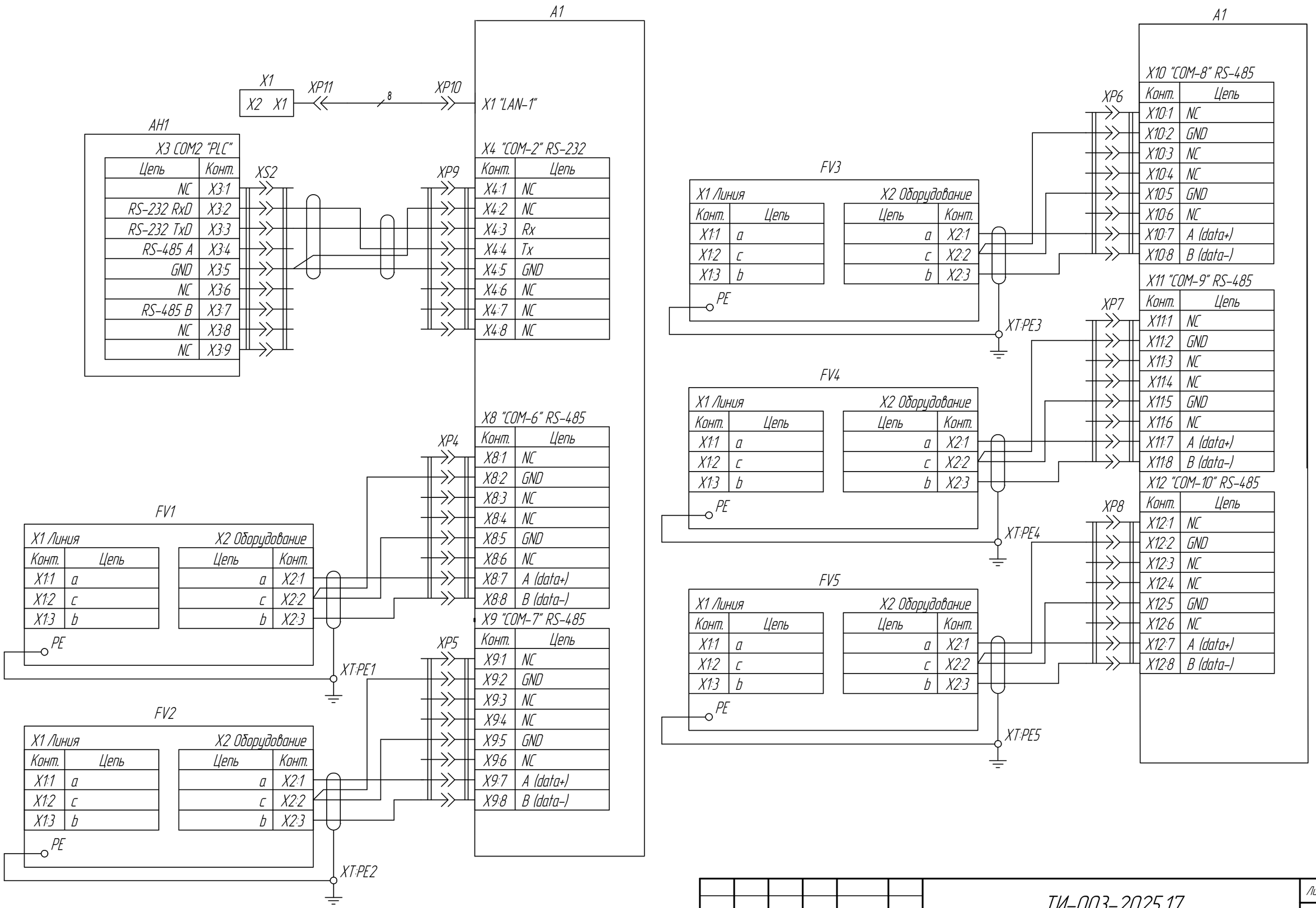
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.17	Лист 10

Формат А3

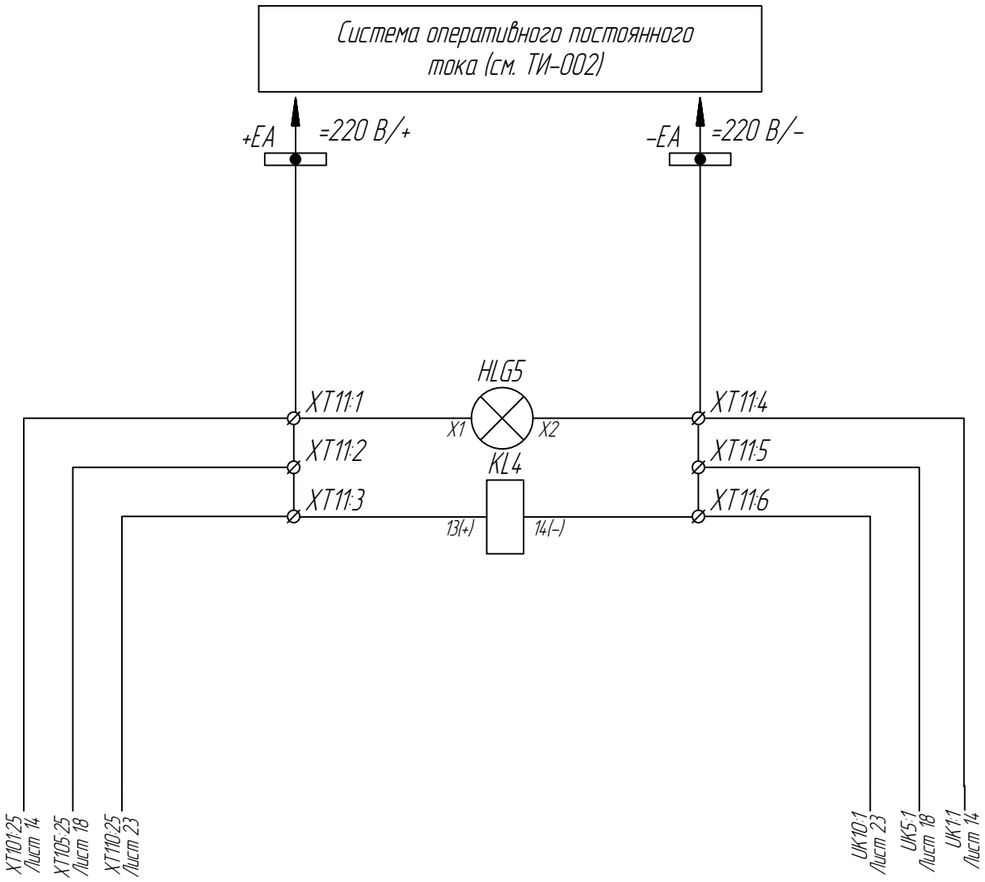
Информационные цепи (продолжение)

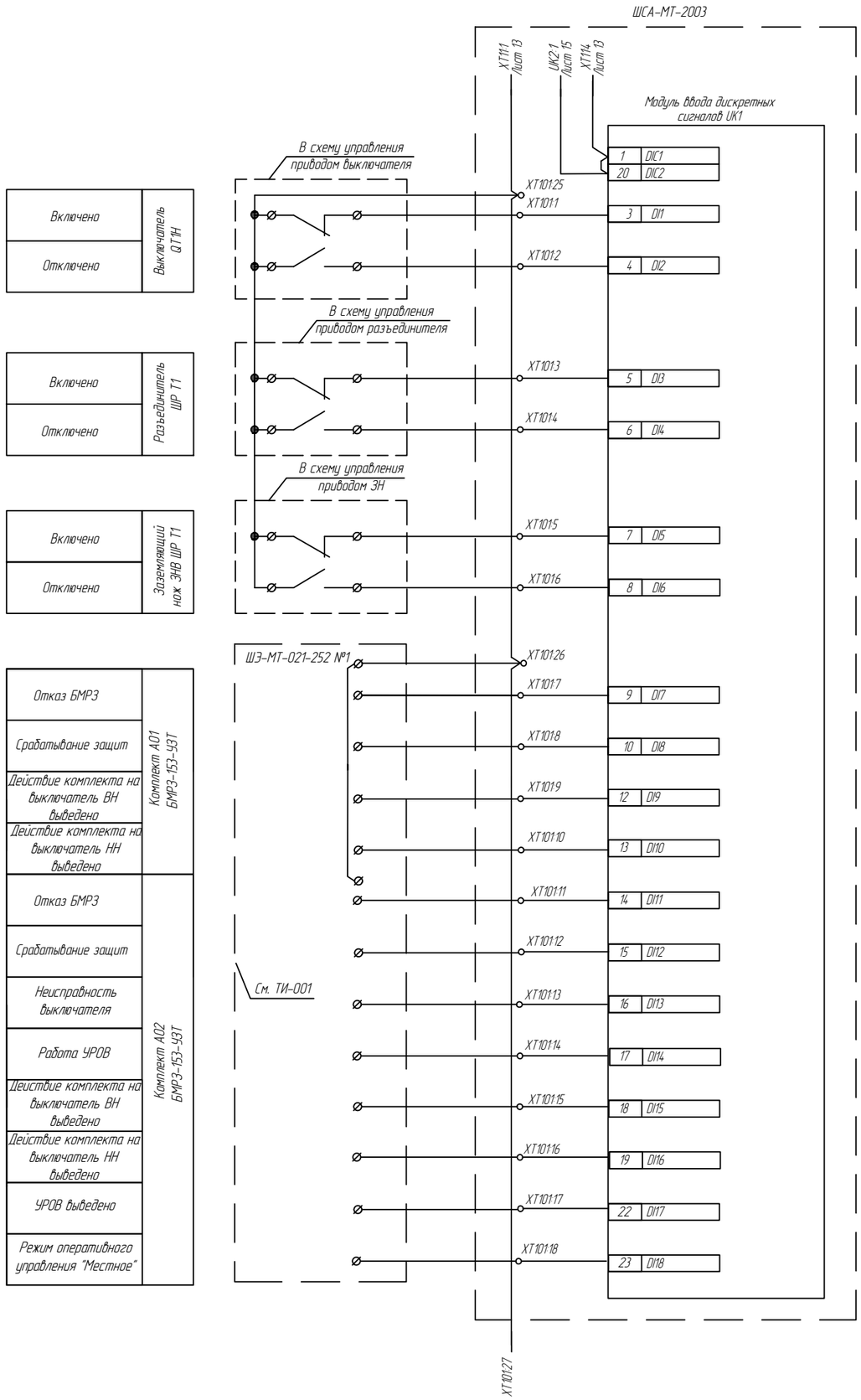


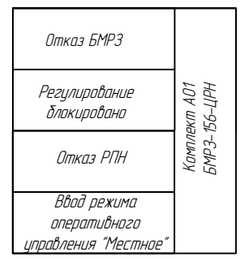


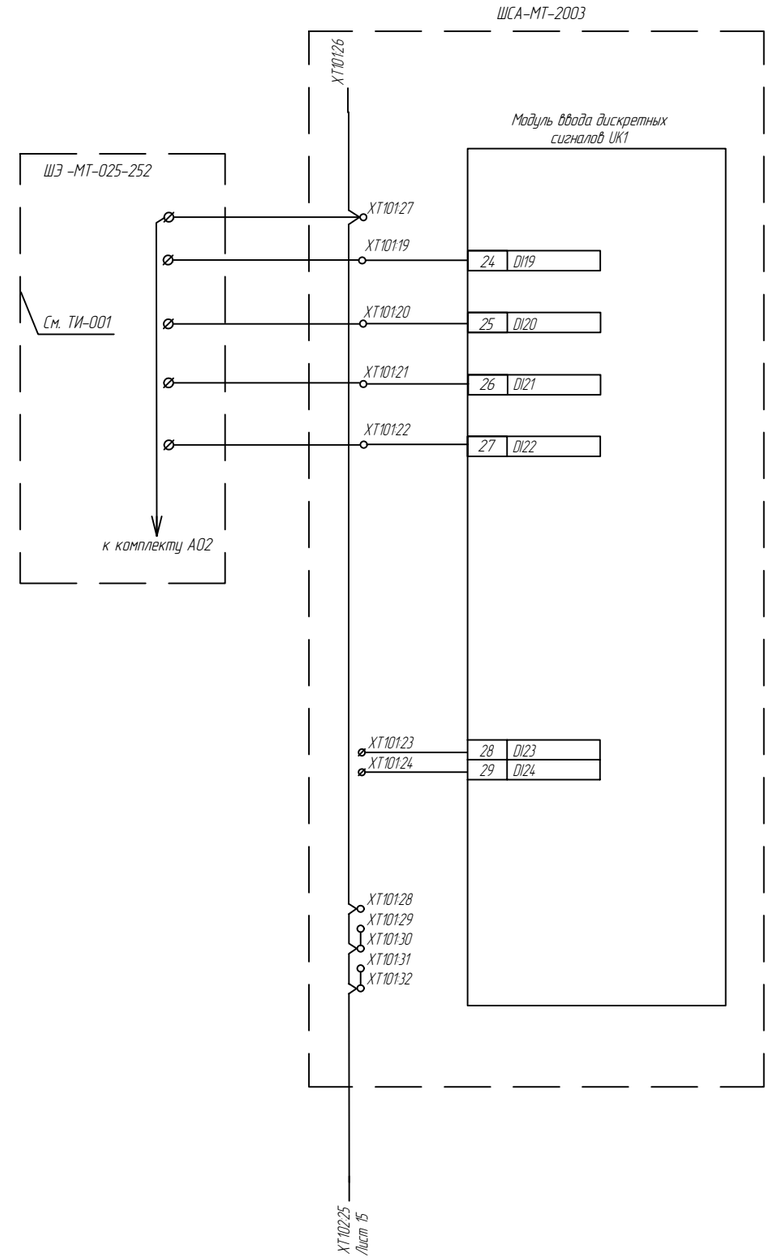

A1
X1 "LAN-1"
X1
X2 X1
XP11
8
XP10
AH1
X3 COM2 "PLC"
Цепь | Конт.
NC | X3:1
RS-232 RxD | X3:2
RS-232 TxD | X3:3
RS-485 A | X3:4
GND | X3:5
NC | X3:6
RS-485 B | X3:7
NC | X3:8
NC | X3:9
XS2
XP9
X4 "COM-2" RS-232
Конт. | Цепь
X4:1 | NC
X4:2 | NC
X4:3 | Rx
X4:4 | Tx
X4:5 | GND
X4:6 | NC
X4:7 | NC
X4:8 | NC
X8 "COM-6" RS-485
Конт. | Цепь
X8:1 | NC
X8:2 | GND
X8:3 | NC
X8:4 | NC
X8:5 | GND
X8:6 | NC
X8:7 | A (data+)
X8:8 | B (data-)
XP4
X9 "COM-7" RS-485
Конт. | Цепь
X9:1 | NC
X9:2 | GND
X9:3 | NC
X9:4 | NC
X9:5 | GND
X9:6 | NC
X9:7 | A (data+)
X9:8 | B (data-)
XP5
FV1
X1 Линия
Конт. | Цепь
X1:1 | a
X1:2 | c
X1:3 | b
X2 Оборудование
Цепь | Конт.
a | X2:1
c | X2:2
b | X2:3
PE
XT:PE1
FV2
X1 Линия
Конт. | Цепь
X1:1 | a
X1:2 | c
X1:3 | b
X2 Оборудование
Цепь | Конт.
a | X2:1
c | X2:2
b | X2:3
PE
XT:PE2
A1
X10 "COM-8" RS-485
Конт. | Цепь
X10:1 | NC
X10:2 | GND
X10:3 | NC
X10:4 | NC
X10:5 | GND
X10:6 | NC
X10:7 | A (data+)
X10:8 | B (data-)
XP6
X11 "COM-9" RS-485
Конт. | Цепь
X11:1 | NC
X11:2 | GND
X11:3 | NC
X11:4 | NC
X11:5 | GND
X11:6 | NC
X11:7 | A (data+)
X11:8 | B (data-)
XP7
X12 "COM-10" RS-485
Конт. | Цепь
X12:1 | NC
X12:2 | GND
X12:3 | NC
X12:4 | NC
X12:5 | GND
X12:6 | NC
X12:7 | A (data+)
X12:8 | B (data-)
XP8
FV3
X1 Линия
Конт. | Цепь
X1:1 | a
X1:2 | c
X1:3 | b
X2 Оборудование
Цепь | Конт.
a | X2:1
c | X2:2
b | X2:3
PE
XT:PE3
FV4
X1 Линия
Конт. | Цепь
X1:1 | a
X1:2 | c
X1:3 | b
X2 Оборудование
Цепь | Конт.
a | X2:1
c | X2:2
b | X2:3
PE
XT:PE4
FV5
X1 Линия
Конт. | Цепь
X1:1 | a
X1:2 | c
X1:3 | b
X2 Оборудование
Цепь | Конт.
a | X2:1
c | X2:2
b | X2:3
PE
XT:PE5

Организация цепей питания дискретных сигналов









Примечание:
1) Обозначение кабелей указывается при конкретном проектировании.

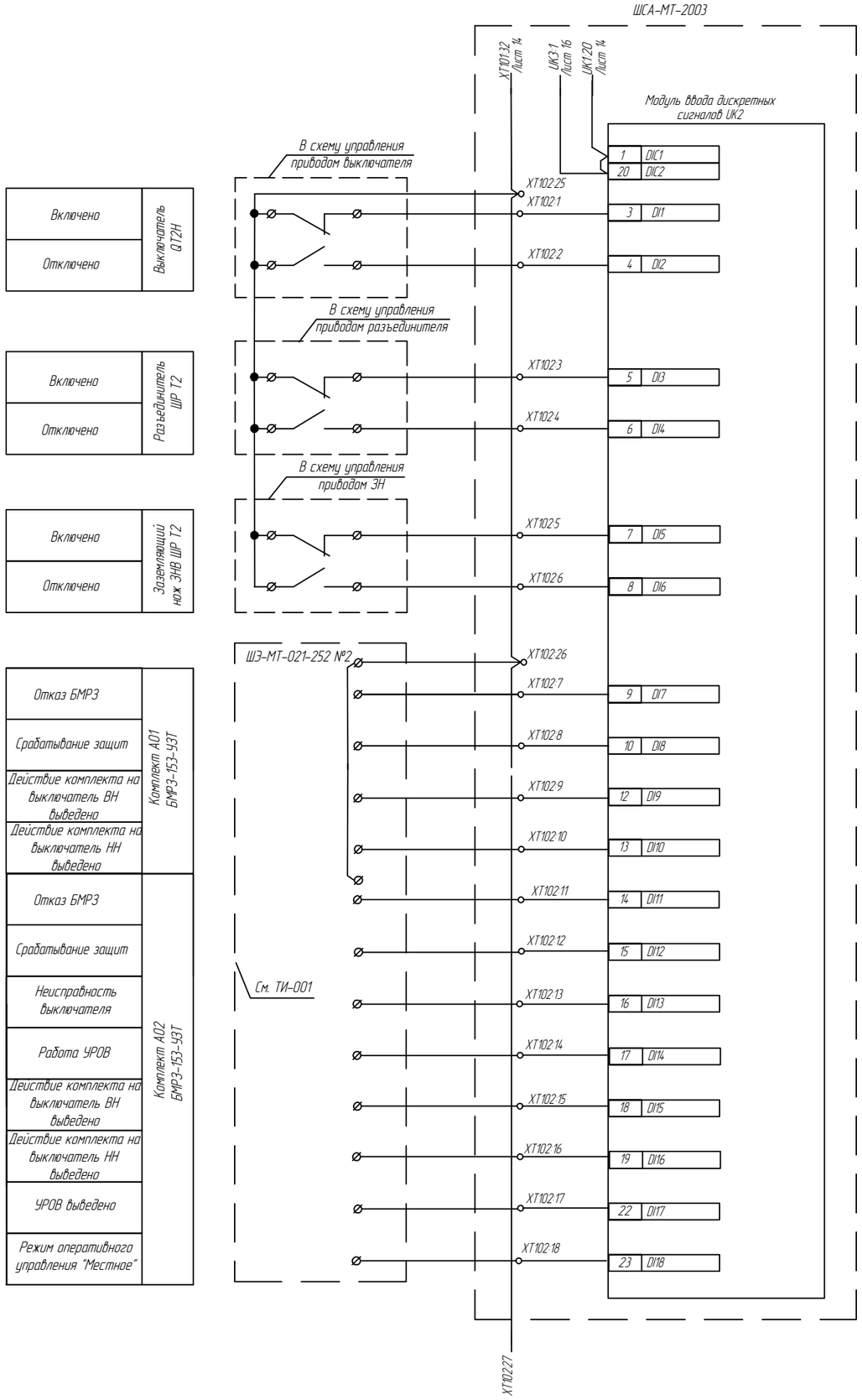
Взам. инв. №

Подп. и дата

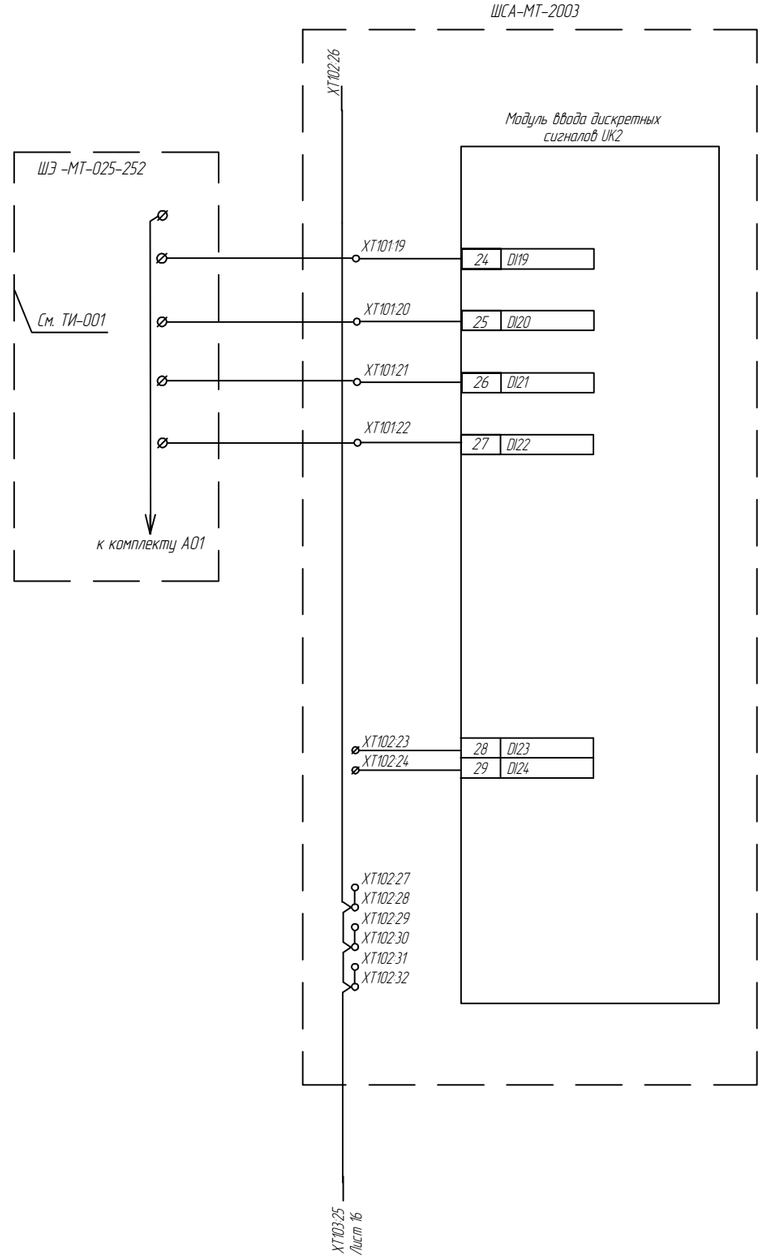
Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.17	Лист 14

Формат А3





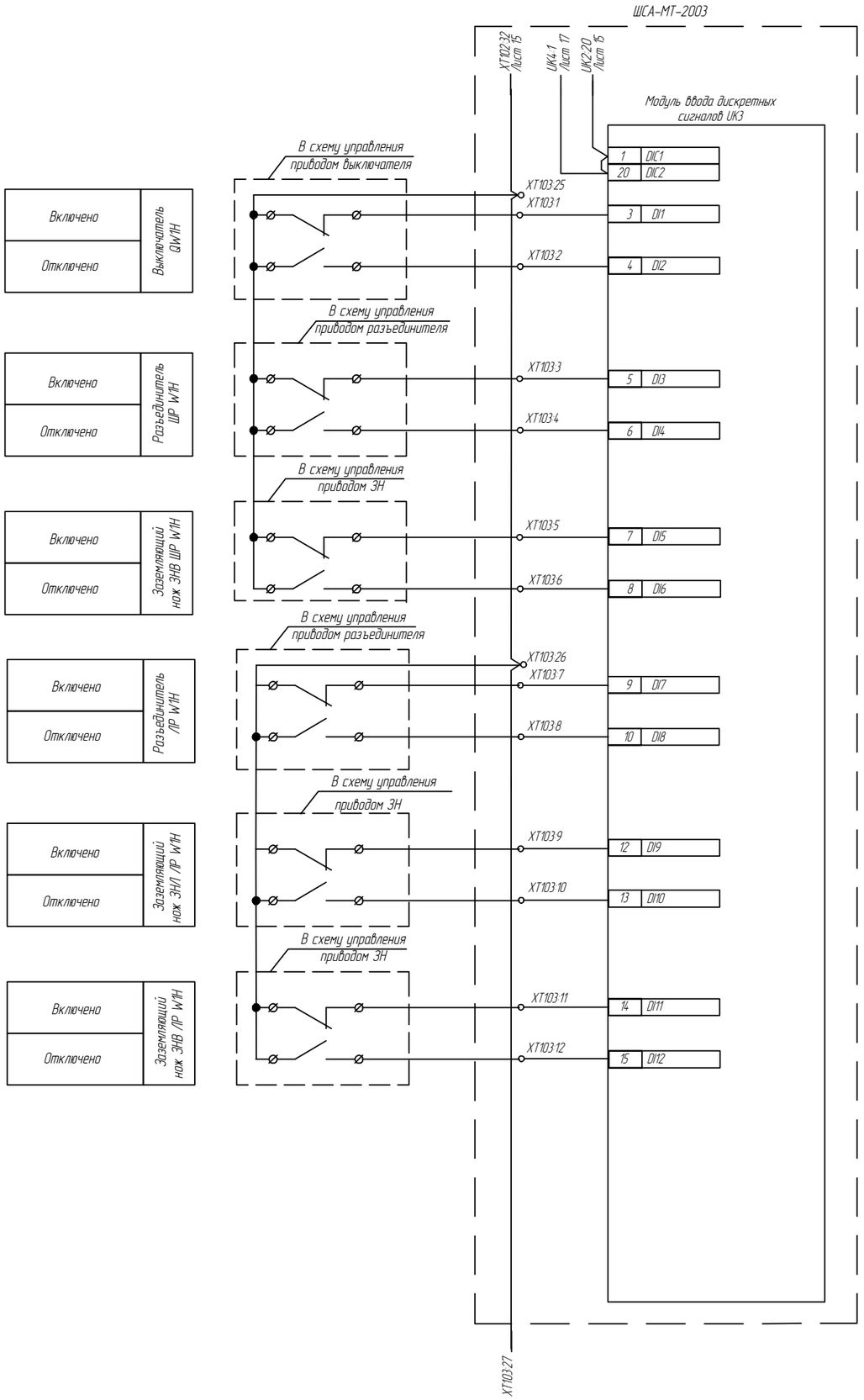


Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.

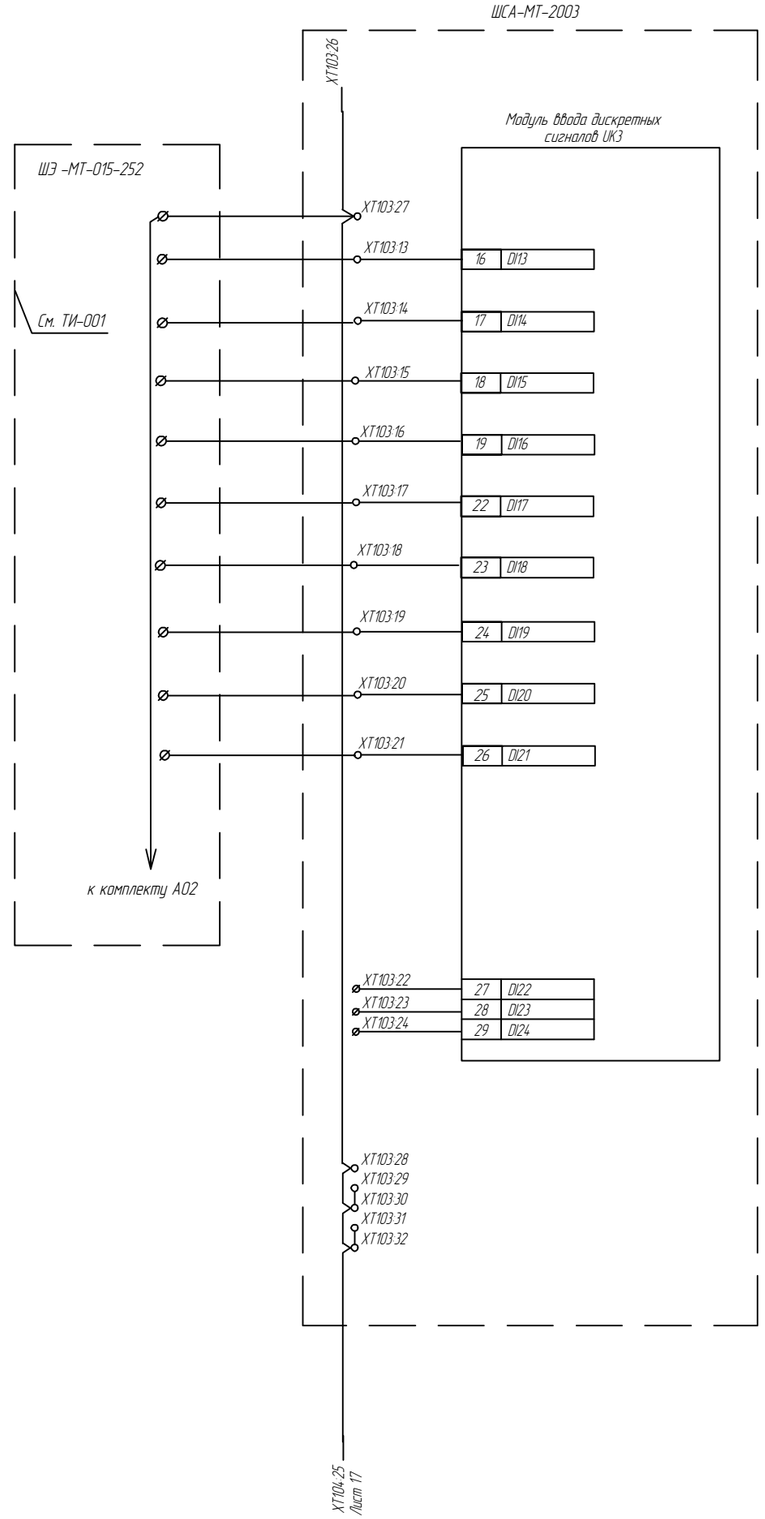
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.17	Лист 15

Формат А3

Цепи телесигнализации ТС =220В



Отказ БМРЗ	Комплект A01 БМРЗ-152-КСЗ
Срабатывание защит	
Неисправность выключателя	
Работа УРОВ	
Действие комплекта на выключатель выведено	
УРОВ выведено	
АЧР выведено	
ЧАПВ выведено	
Режим оперативного управления "Местное"	



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

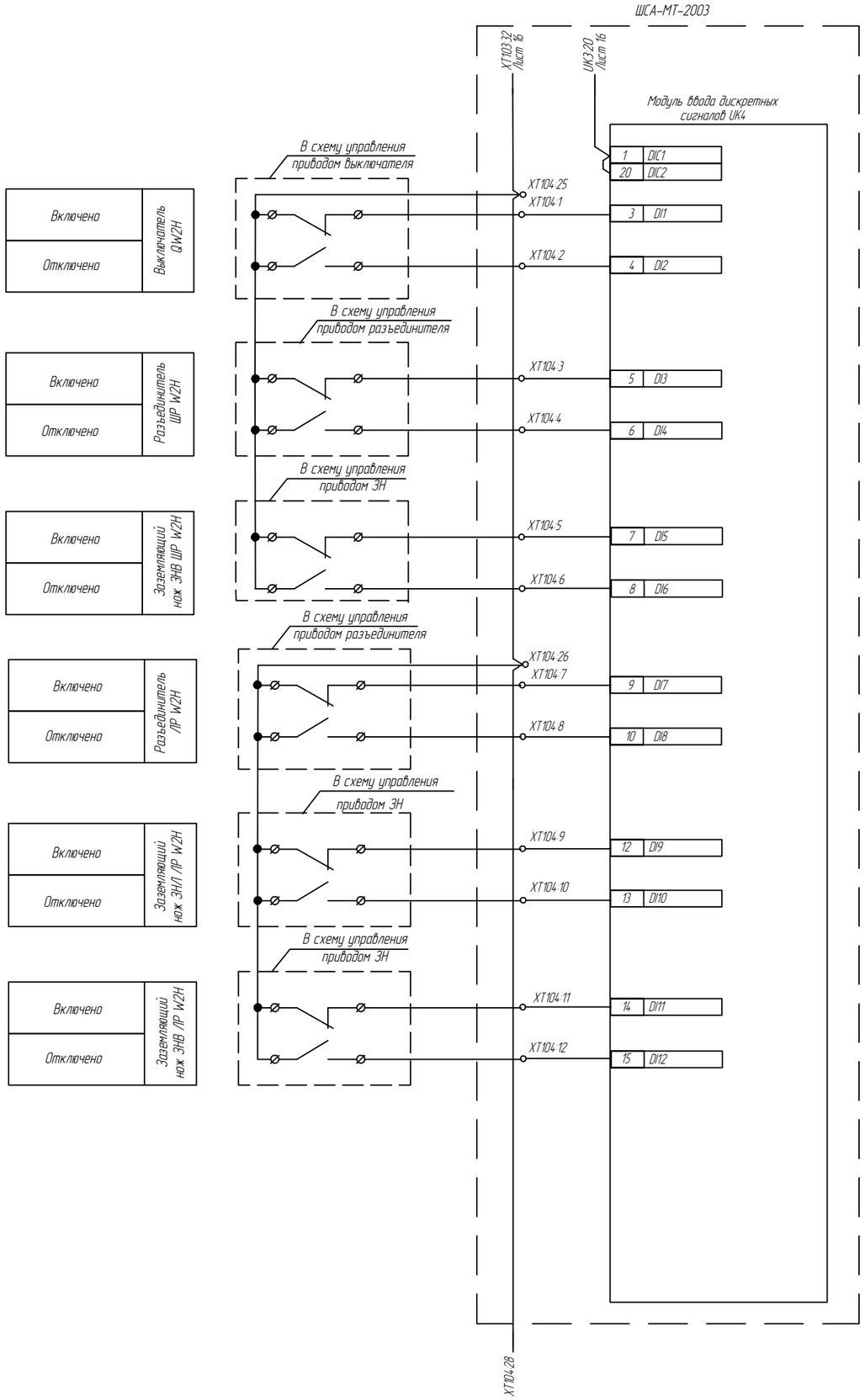
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-003-2025.17

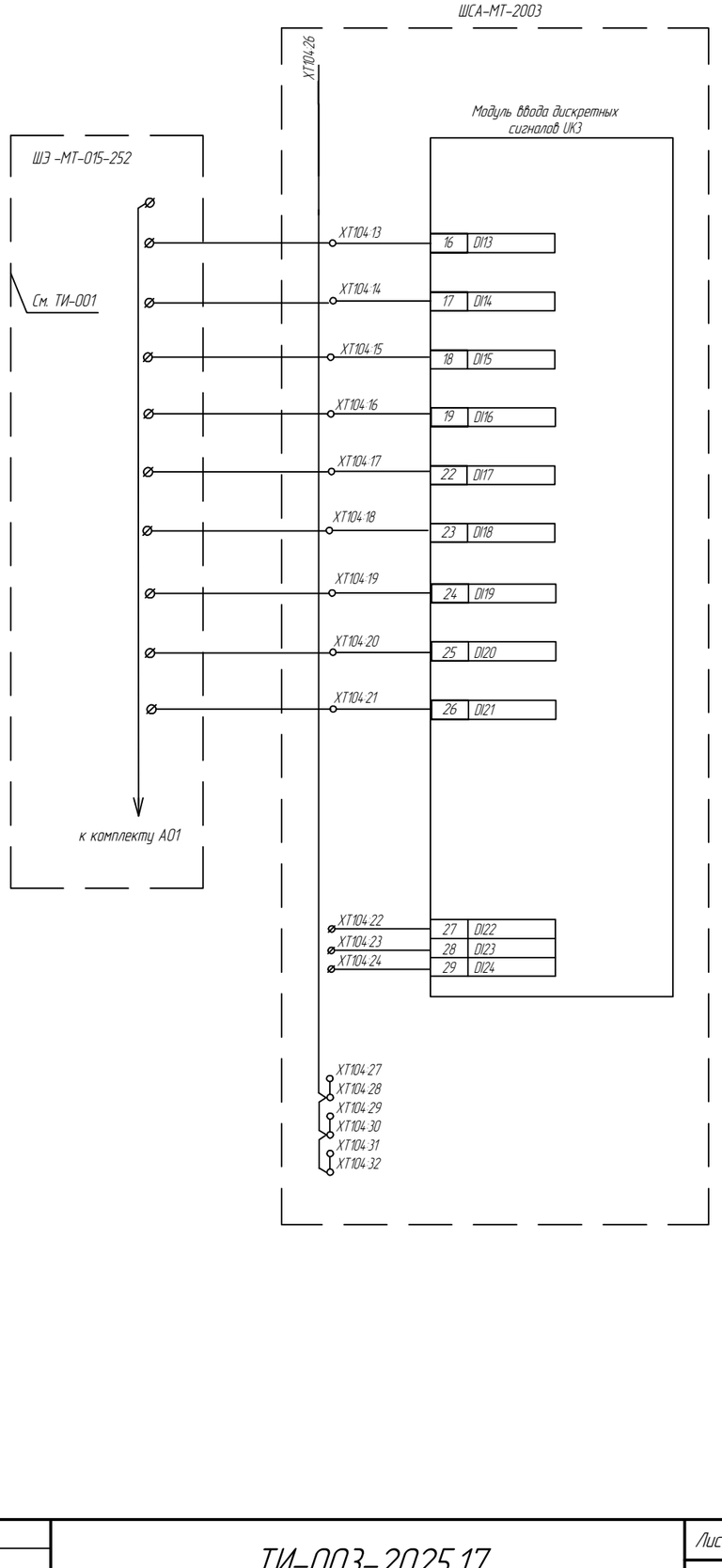
Лист 16

Формат А3

Цепи телесигнализации ТС =220В







Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-003-2025.17

Лист 17

Формат А3

ШСА-МТ-2003

Модуль ввода дискретных сигналов UK5

XT112 /лист 13 | UK6.1 /лист 19 | XT115 /лист 13

1	DIC1
20	DIC2

В схему управления приводом выключателя

Включено	Выключатель QW3H
Отключено	

XT105:25 — XT105:1 — 3 DI1

XT105:2 — 4 DI2

В схему управления приводом разъединителя

Включено	Разъединитель ШР W3H
Отключено	

XT105:3 — 5 DI3

XT105:4 — 6 DI4

В схему управления приводом ЗН

Включено	Заземляющий нож ЗНВ ШР W3H
Отключено	

XT105:5 — 7 DI5

XT105:6 — 8 DI6

В схему управления приводом разъединителя

Включено	Разъединитель ЛР W3H
Отключено	

XT105:26 — XT105:7 — 9 DI7

XT105:8 — 10 DI8

В схему управления приводом ЗН

Включено	Заземляющий нож ЗН/Л ЛР W3H
Отключено	

XT105:9 — 12 DI9

XT105:10 — 13 DI10

В схему управления приводом ЗН

Включено	Заземляющий нож ЗНВ ЛР W3H
Отключено	

XT105:11 — 14 DI11

XT105:12 — 15 DI12

XT105:27

Срабатывание защит	Комплект A01 БМРЗ-Д3Л11
Отказ БМРЗ	
Неисправность Д3Л	
Действие комплекта на выключатель выведено	
УРОВ выведено	
Режим оперативного управления "Местное"	

ШЭ -МТ-016-252

См. ТИ-001

к комплекту A02

ШСА-МТ-2003

XT105:26

Модуль ввода дискретных сигналов UK5

XT105:27 — XT105:13 — 16 DI13

XT105:14 — 17 DI14

XT105:15 — 18 DI15

XT105:16 — 19 DI16

XT105:17 — 22 DI17

XT105:18 — 23 DI18

XT105:19	24 DI19
XT105:20	25 DI20
XT105:21	26 DI21
XT105:22	27 DI22
XT105:23	28 DI23
XT105:24	29 DI24

XT105:28
XT105:29
XT105:30
XT105:31
XT105:32

XT106:25 /лист 19

Взам. инв. №

Подп. и дата

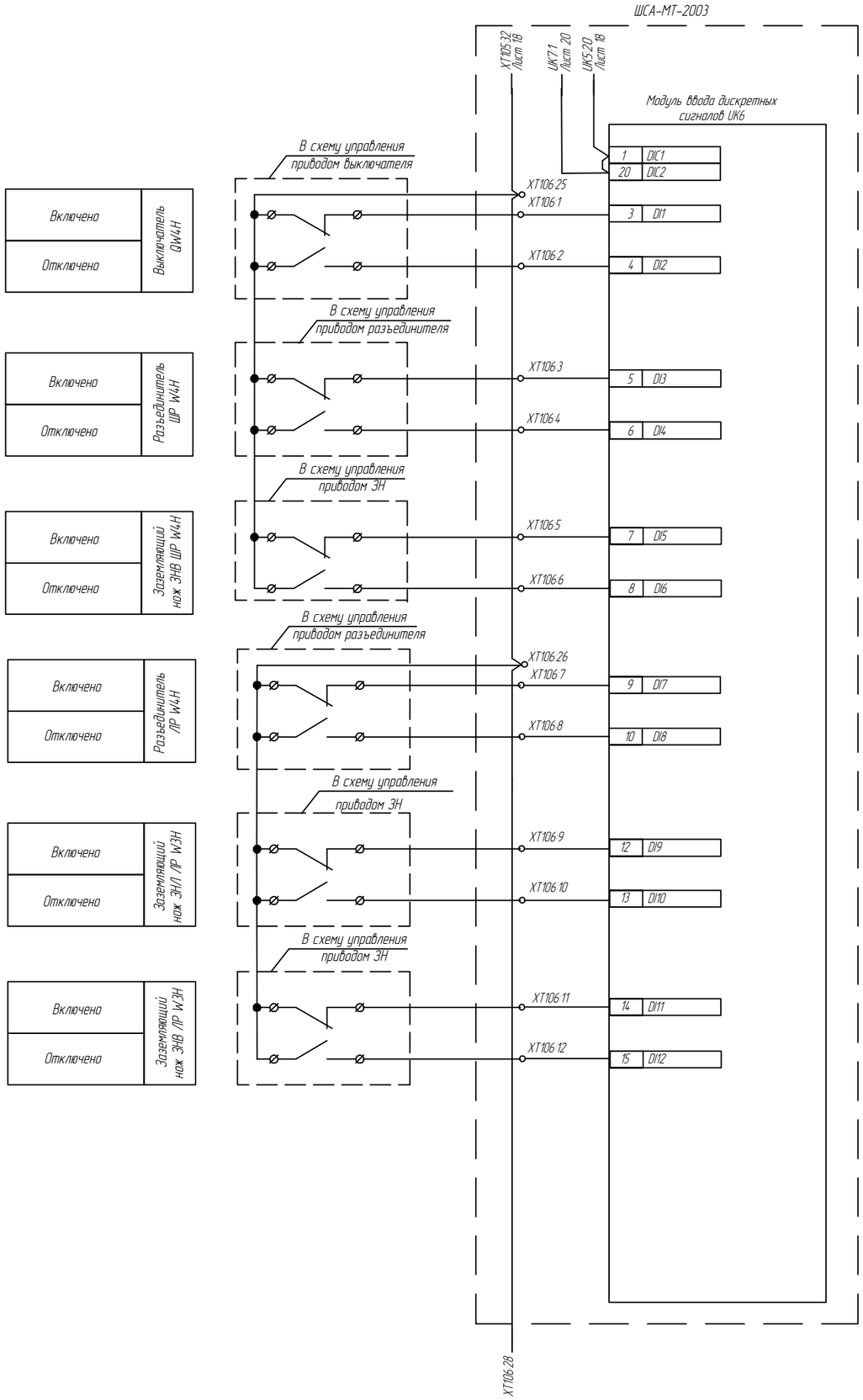
Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-003-2025.17

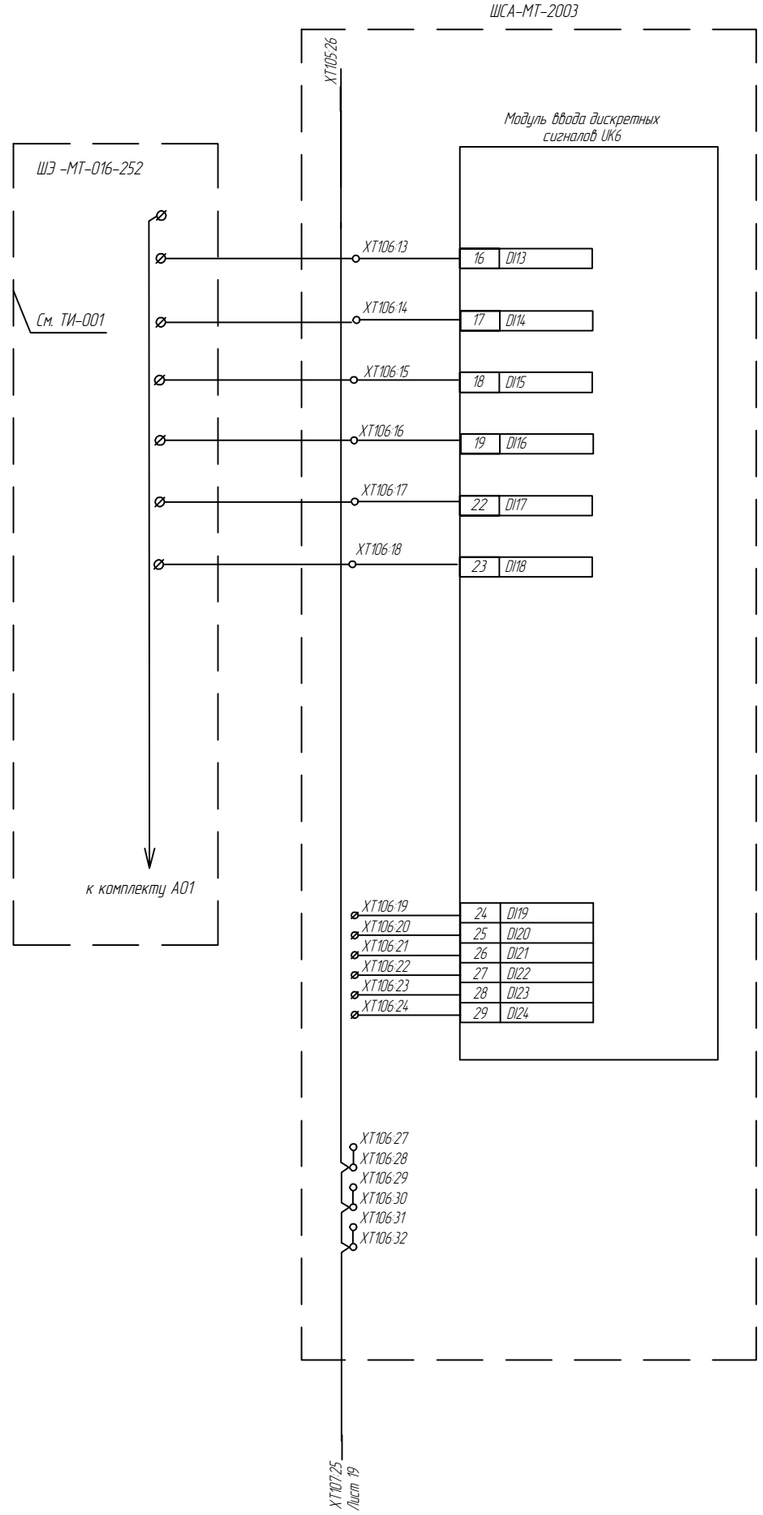
Лист 18

Формат А3



Цепи телесигнализации ТС =220В

Срабатывание защит	Комплект А02 БМРЗ-Л3/11
Отказ БМРЗ	
Неисправность ДЗЛ	
Действие комплекта на выключатель выведено	
УРОВ выведено	
Режим оперативного управления "Местное"	



Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.17	Лист 19

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

Формат А3

Цепи телесигнализации ТС =220В

ШСА-МТ-2003

XT106:32 /лист 19
UK8:1 /лист 21
UK6:20 /лист 19

Модуль ввода дискретных сигналов UK7

1	DIC1
20	DIC2

В схему управления приводом выключателя

Включено	Выключатель QCH
Отключено	

XT107:25
XT107:1 — 3 DI1
XT107:2 — 4 DI2

В схему управления приводом разъединителя

Включено	Разъединитель ШР1 QCH
Отключено	

XT107:3 — 5 DI3
XT107:4 — 6 DI4

В схему управления приводом ЗН

Включено	Заземляющий нож ЗНШ ШР1 QCH
Отключено	

XT107:5 — 7 DI5
XT107:6 — 8 DI6

В схему управления приводом разъединителя

Включено	Заземляющий нож ЗНВ ШР1 QCH
Отключено	

XT107:7 — 9 DI7
XT107:8 — 10 DI8

В схему управления приводом ЗН

Включено	Разъединитель ШР2 QCH
Отключено	

XT107:26
XT107:9 — 12 DI9
XT107:10 — 13 DI10

В схему управления приводом ЗН

Включено	Заземляющий нож ЗНШ ШР2 QCH
Отключено	

XT107:11 — 14 DI11
XT107:12 — 15 DI12

В схему управления приводом ЗН

Включено	Заземляющий нож ЗНВ ШР2 QCH
Отключено	

XT107:13 — 16 DI13
XT107:14 — 17 DI14

XT107:28

Отказ БМРЗ	Комплект А01 БМРЗ-152-КС3
Срабатывание защит	
Неисправность выключателя	
Работа УРОВ	
АВР выведено	
Действие комплекта на выключатель выведено	
УРОВ выведено	
Режим оперативного управления "Местное"	

ШСА-МТ-2003

XT107:26

Модуль ввода дискретных сигналов UK7

ШЭ-МТ-013-252

См. ТИ-001

XT107:27
XT107:15 — 18 DI15
XT107:16 — 19 DI16
XT107:17 — 22 DI17
XT107:18 — 23 DI18
XT107:19 — 24 DI19
XT107:20 — 25 DI20
XT107:21 — 26 DI21
XT107:22 — 27 DI22

XT107:23 — 28 DI23
XT107:24 — 29 DI24

XT107:28
XT107:29
XT107:30
XT107:31
XT107:32

XT108:25 /лист 21

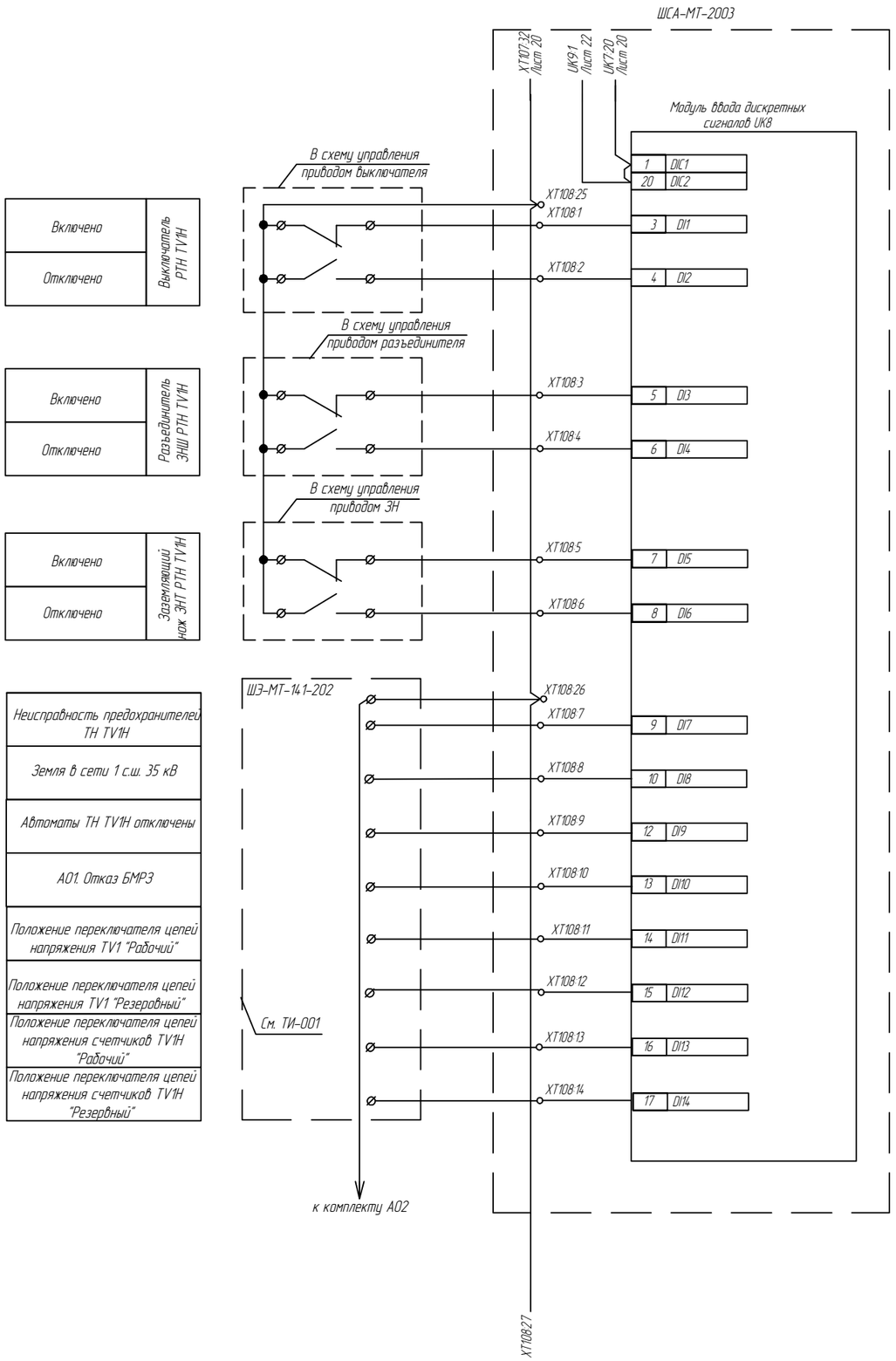
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

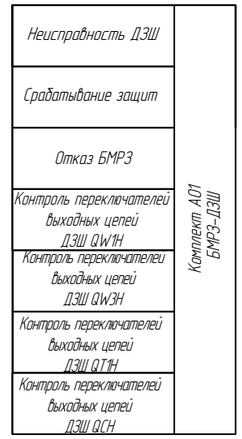
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

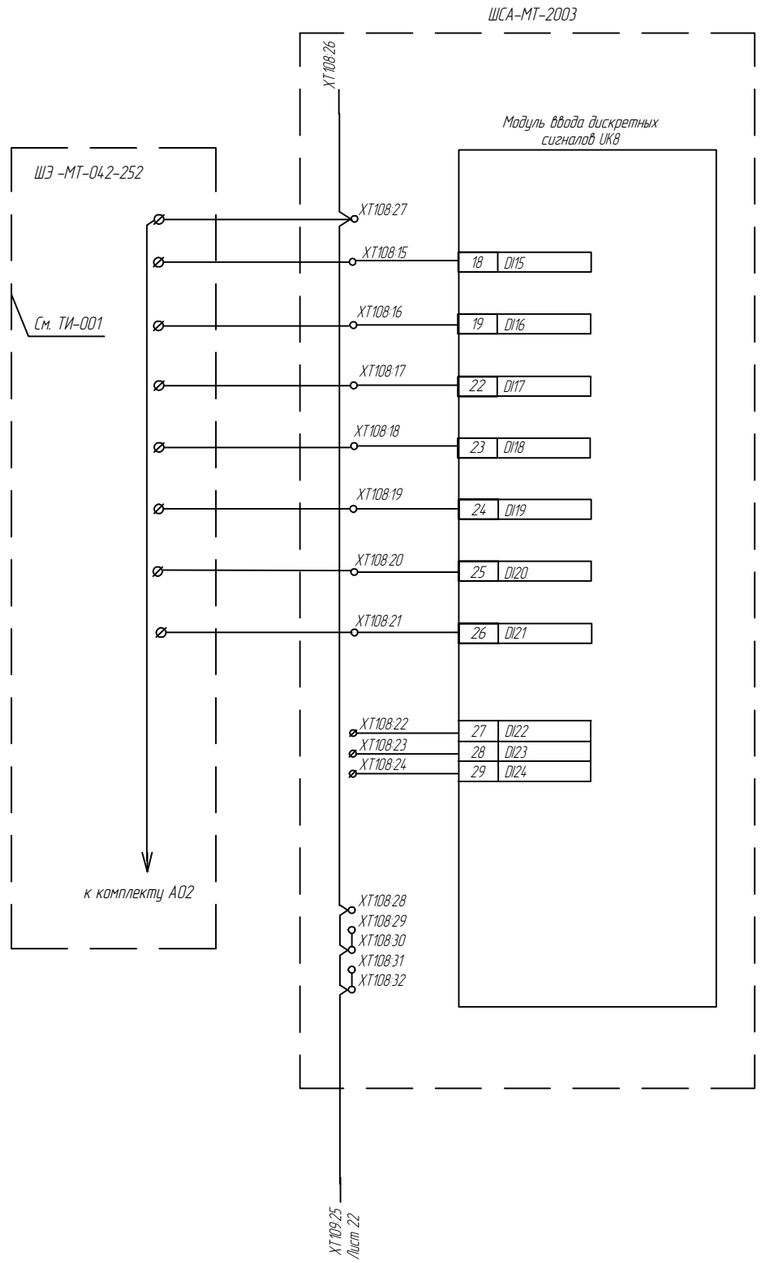
ТИ-003-2025.17

Лист 20

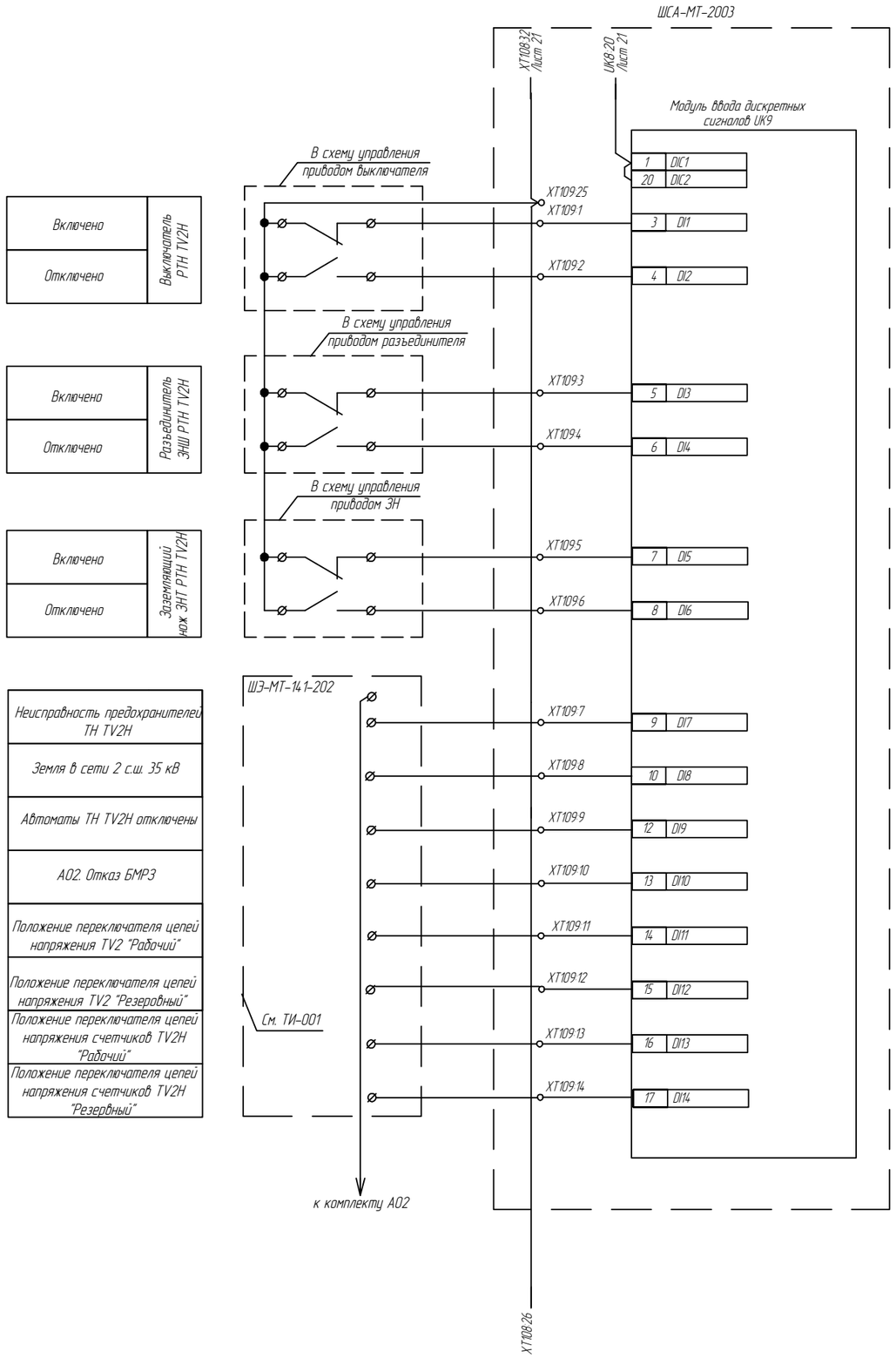
Формат А3

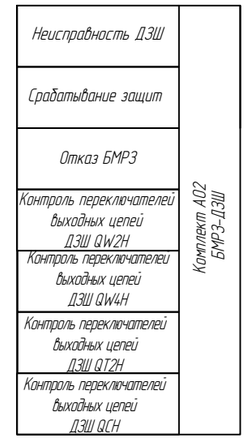

ШСА-МТ-2003
XT107:32 /Lист 20
UK9:1 /Lист 22
UK7:20 /Lист 20
Модуль ввода дискретных сигналов UK8
В схему управления приводом выключателя
Включено
Отключено
Выключатель РТН TV1H
XT108:25
XT108:1
DI1
XT108:2
DI2
В схему управления приводом разъединителя
Включено
Отключено
Разъединитель ЗНШ РТН TV1H
XT108:3
DI3
XT108:4
DI4
В схему управления приводом ЗН
Включено
Отключено
Заземляющий нож ЗНТ РТН TV1H
XT108:5
DI5
XT108:6
DI6
ШЭ-МТ-141-202
XT108:26
XT108:7
DI7
XT108:8
DI8
XT108:9
DI9
XT108:10
DI10
XT108:11
DI11
XT108:12
DI12
XT108:13
DI13
XT108:14
DI14
См. ТИ-001
Неисправность предохранителей TH TV1H
Земля в сети 1 с.ш. 35 кВ
Автоматы TH TV1H отключены
A01. Отказ БМРЗ
Положение переключателя цепей напряжения TV1 "Рабочий"
Положение переключателя цепей напряжения TV1 "Резервный"
Положение переключателя цепей напряжения счетчиков TV1H "Рабочий"
Положение переключателя цепей напряжения счетчиков TV1H "Резервный"
к комплекту A02
XT108:27
1
DIC1
20
DIC2

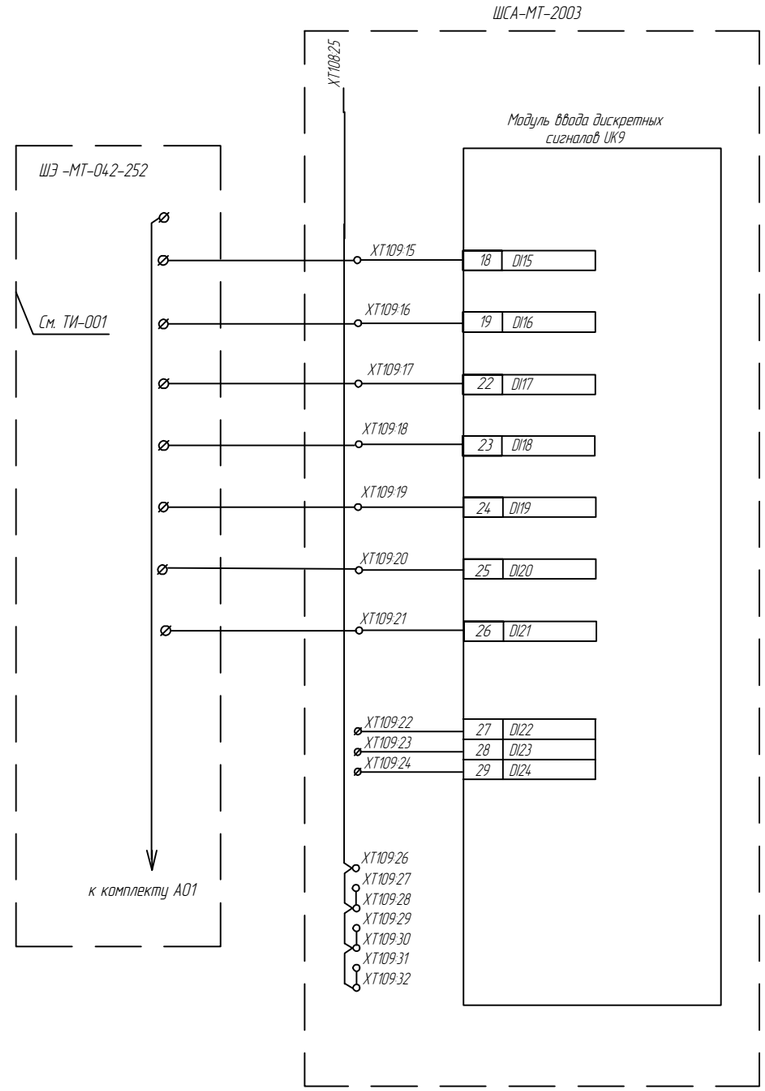

Неисправность ДЭШ
Срабатывание защит
Отказ БМРЗ
Контроль переключателей выходных цепей ДЭШ QW1H
Контроль переключателей выходных цепей ДЭШ QW3H
Контроль переключателей выходных цепей ДЭШ QT1H
Контроль переключателей выходных цепей ДЭШ QCH
Комплект A01 БМРЗ-ДЭШ


ШСА-МТ-2003
XT108:26
Модуль ввода дискретных сигналов UK8
ШЭ-МТ-042-252
См. ТИ-001
XT108:27
XT108:15
18
DI15
XT108:16
19
DI16
XT108:17
22
DI17
XT108:18
23
DI18
XT108:19
24
DI19
XT108:20
25
DI20
XT108:21
26
DI21
XT108:22
XT108:23
XT108:24
27
DI22
28
DI23
29
DI24
XT108:28
XT108:29
XT108:30
XT108:31
XT108:32
к комплекту A02
XT109:25 /Lист 22

Цепи телесигнализации ТС =220В



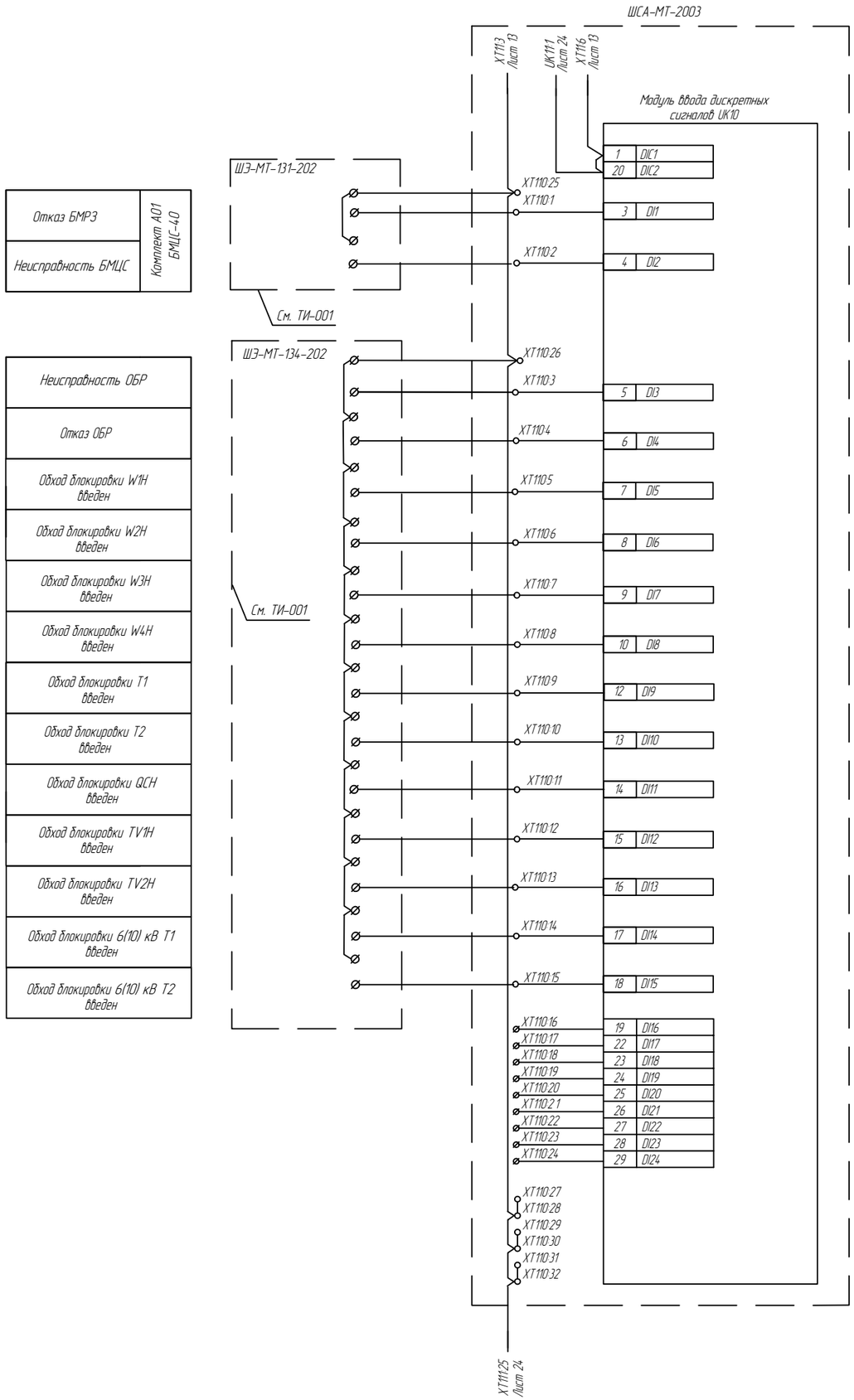




Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.17	Лист 22

Формат А3



Взам. инв. №

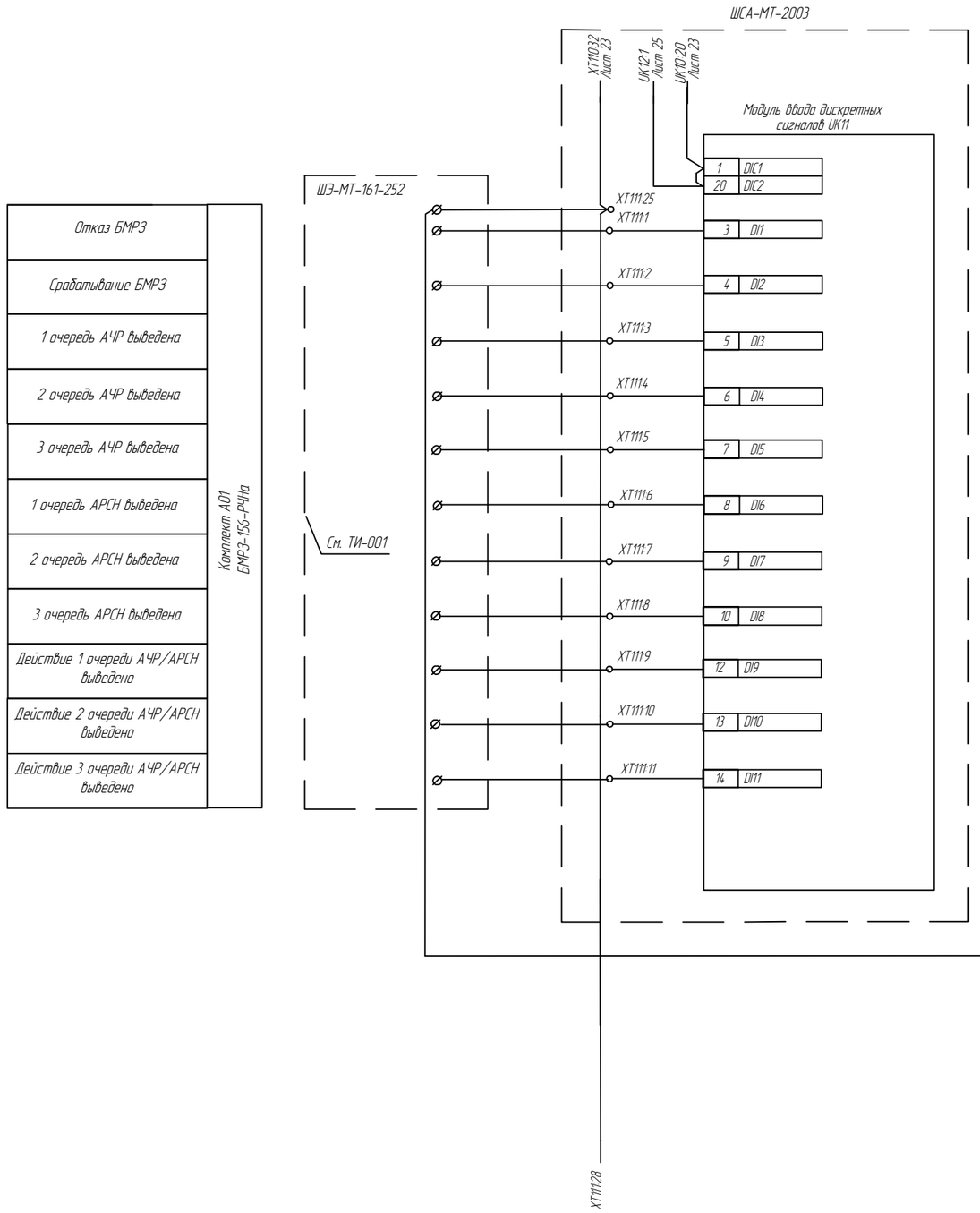
Подп. и дата

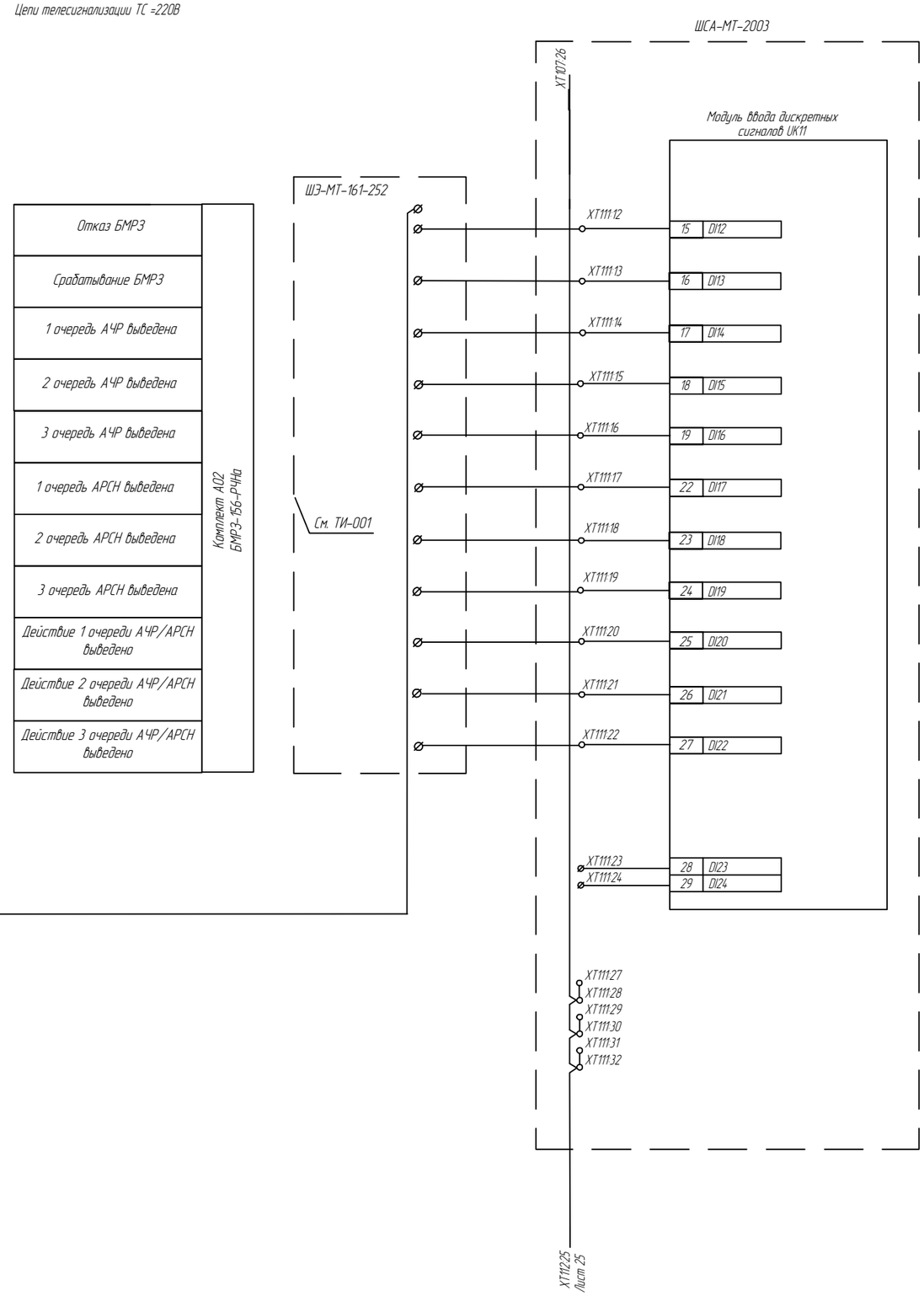
Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.17	Лист 23

Формат А3

Цепи телесигнализации ТС =220В





Взам. инв. №

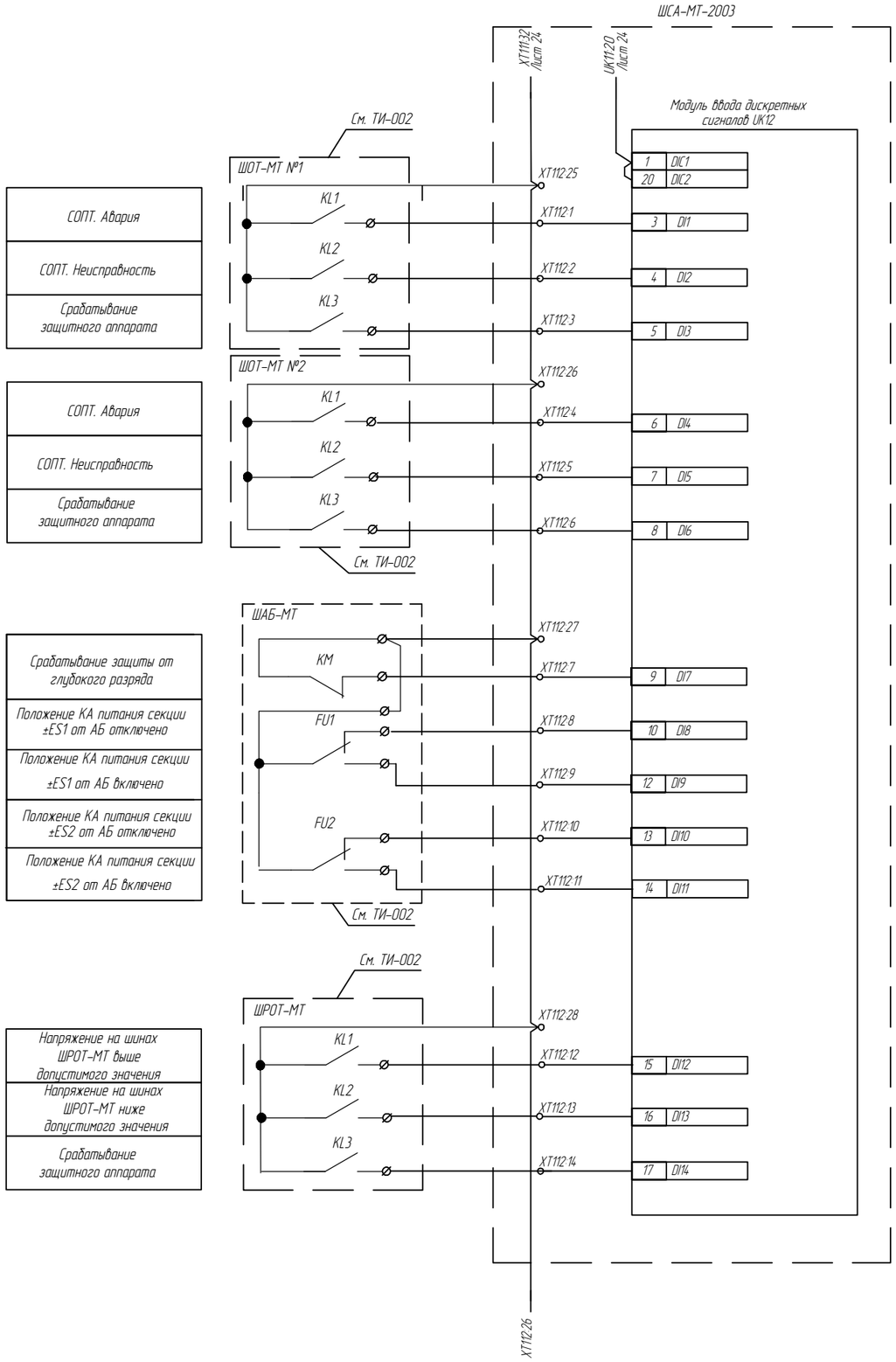
Подп. и дата

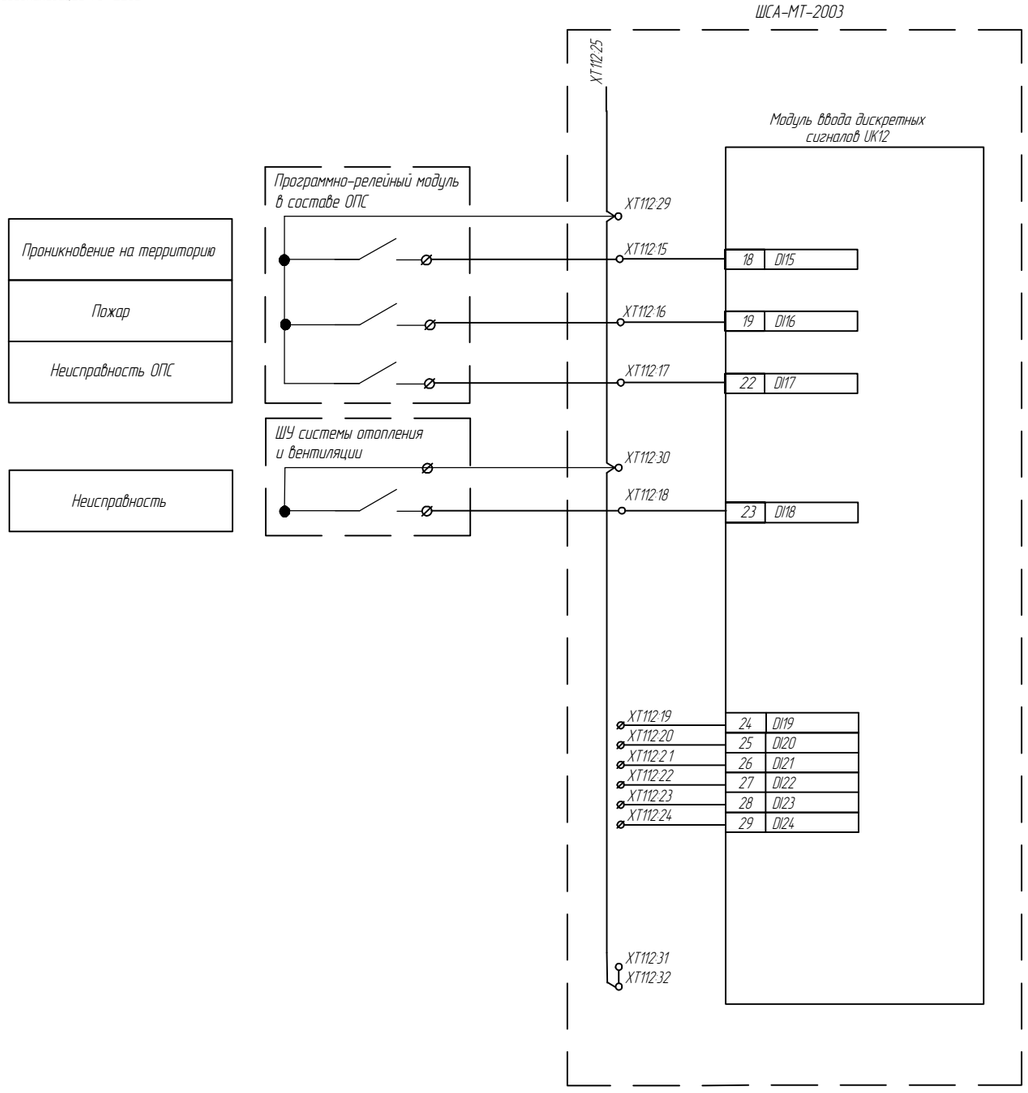
Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.17	Лист 24

Формат А3

Цепи телесигнализации ТС =220В





Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

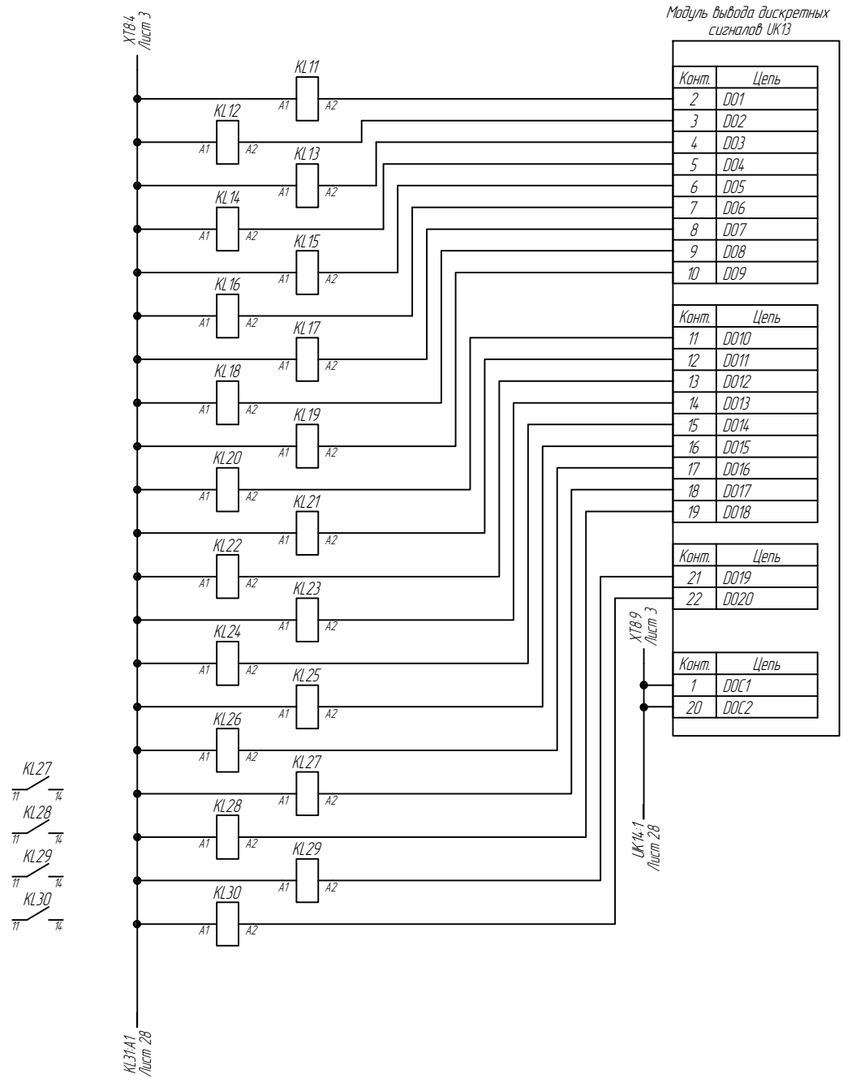
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-003-2025.17

Лист 25

Формат А3

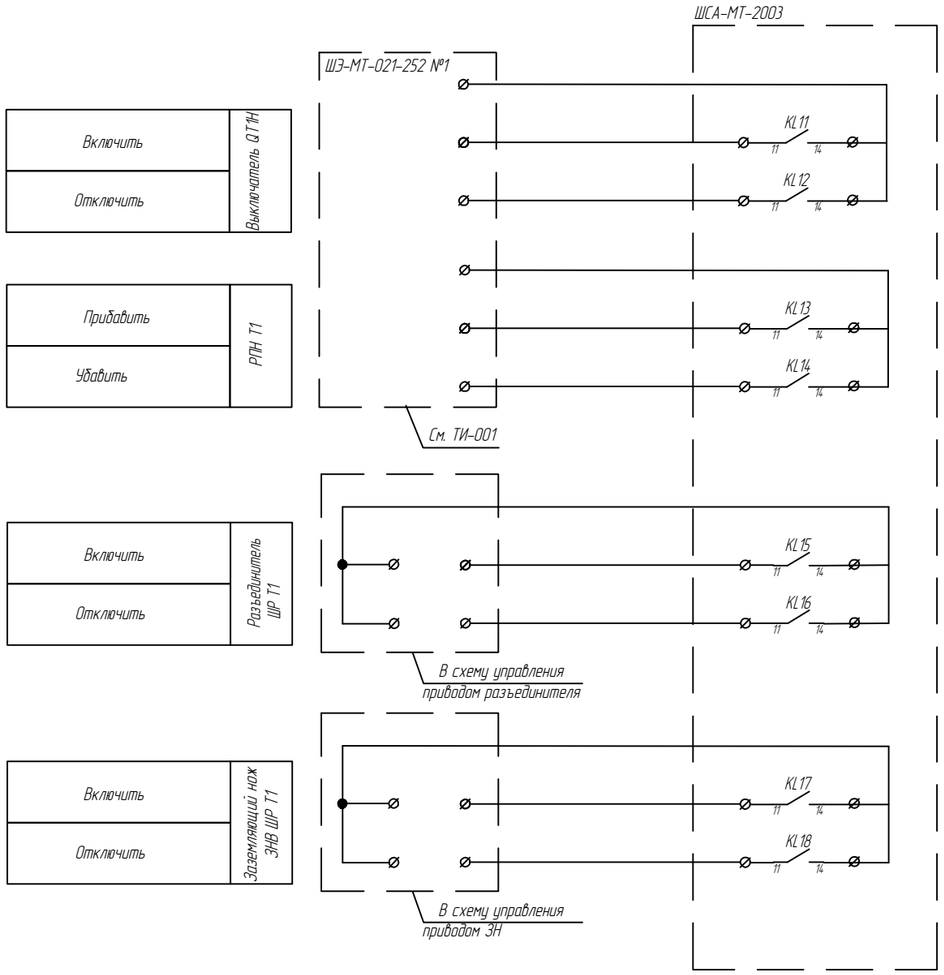
ШСА-МТ-2003

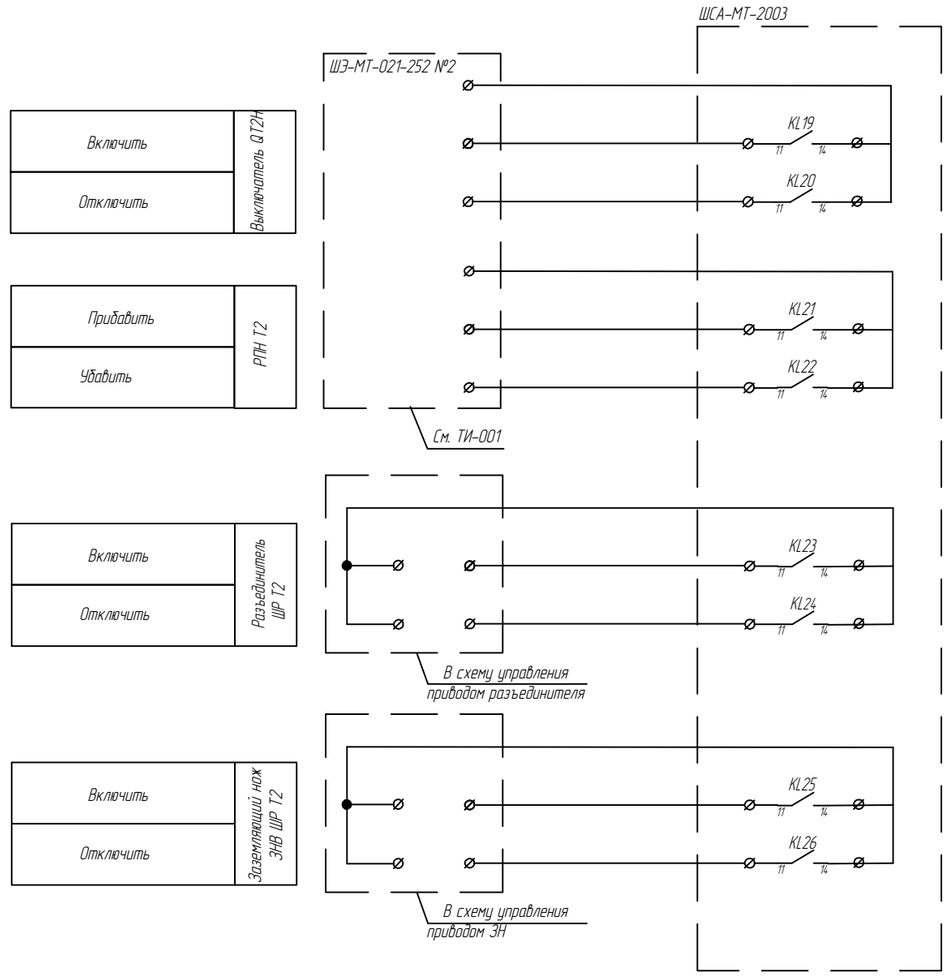


Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.17	Лист 26

Формат А3





Взам. инв. №

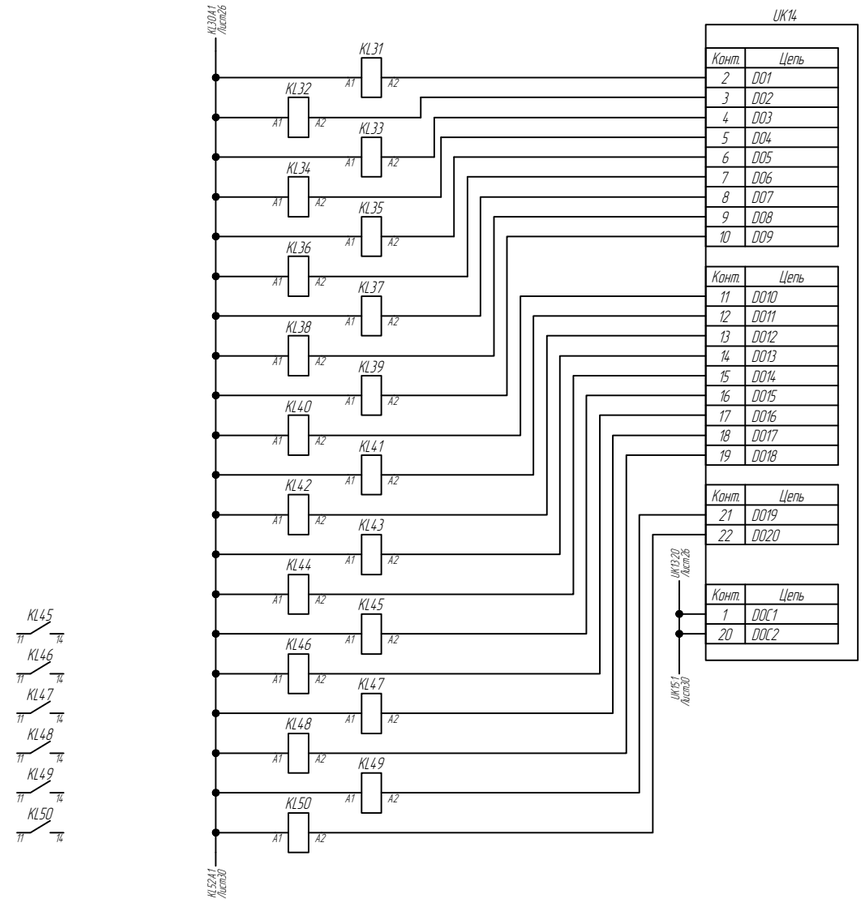
Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.17	Лист 27

Формат А3

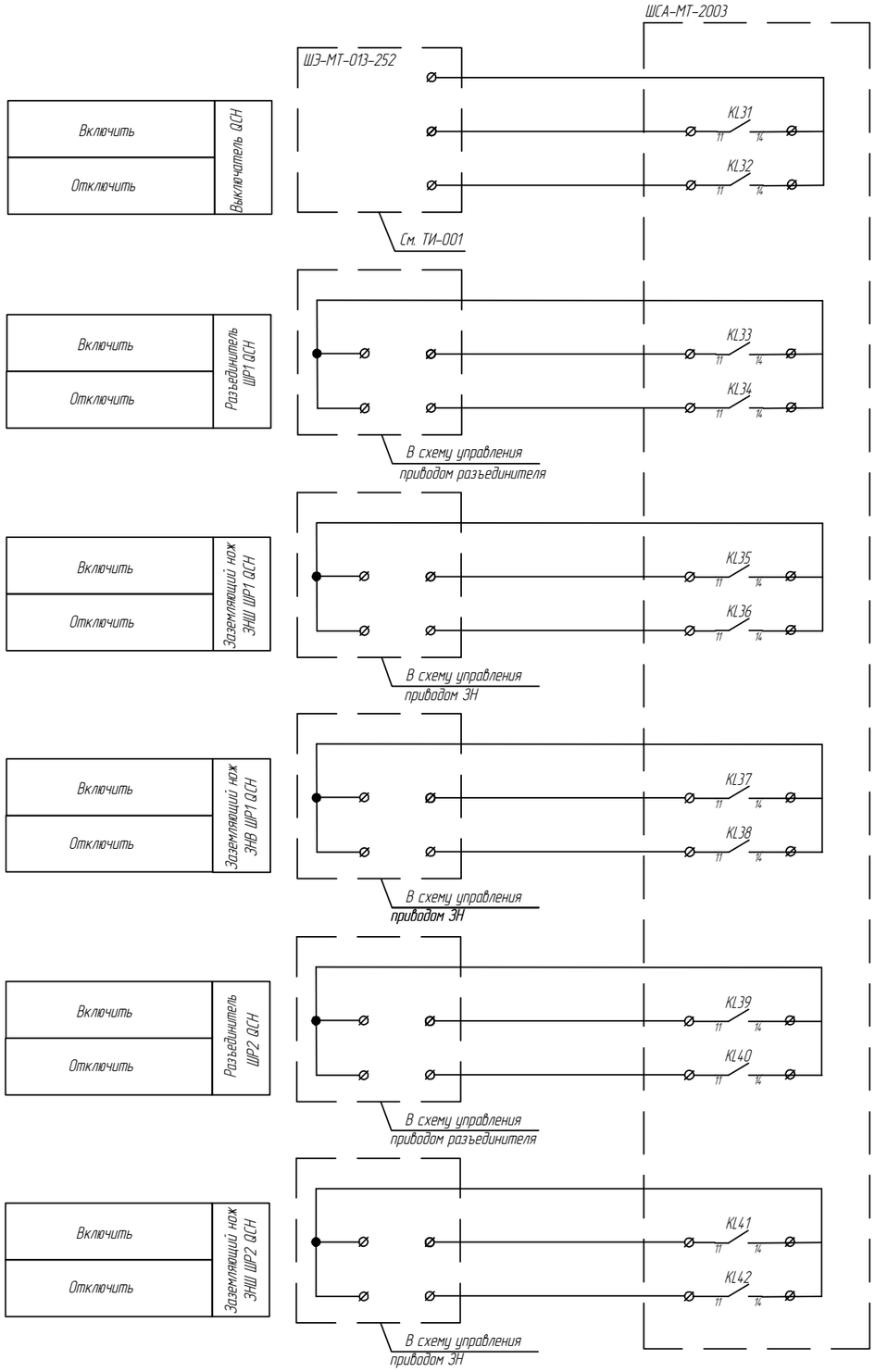
ШСА-МТ-2003

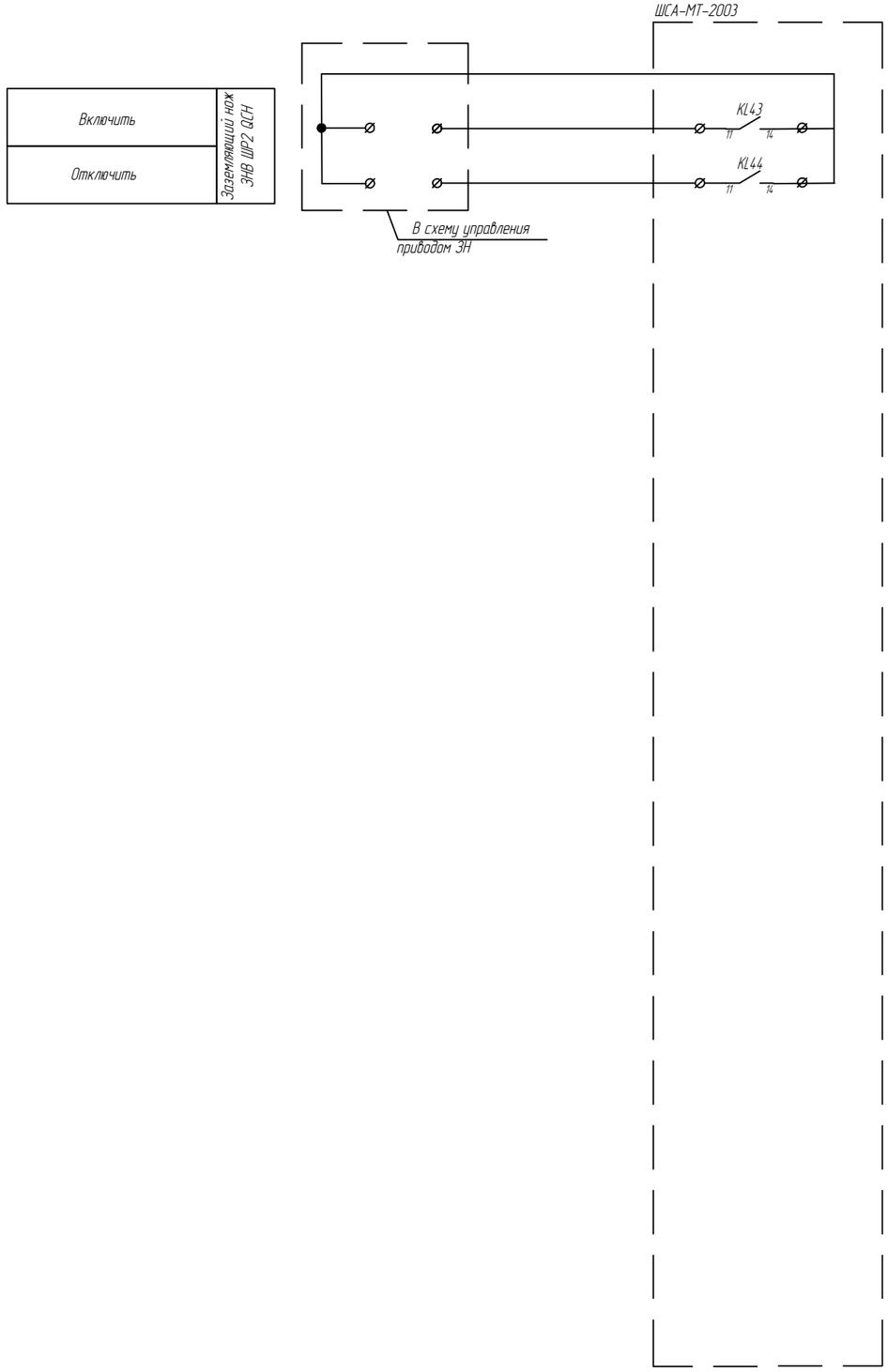


Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.17	Лист 28

Формат А3





Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

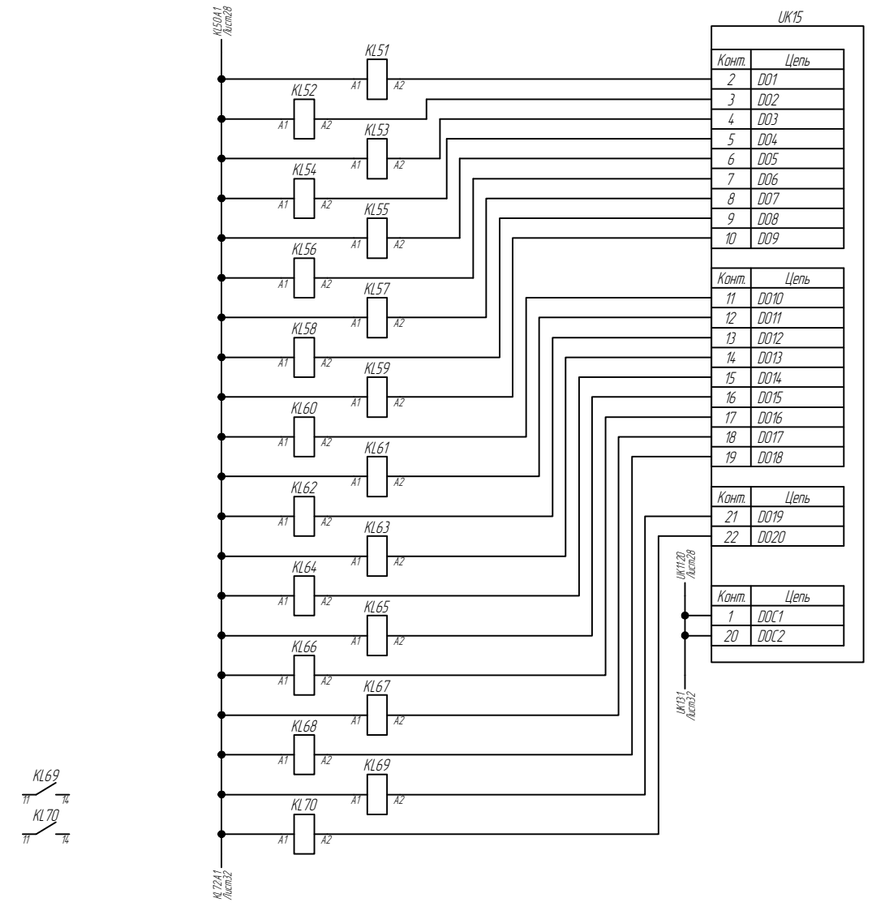
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-003-2025.17

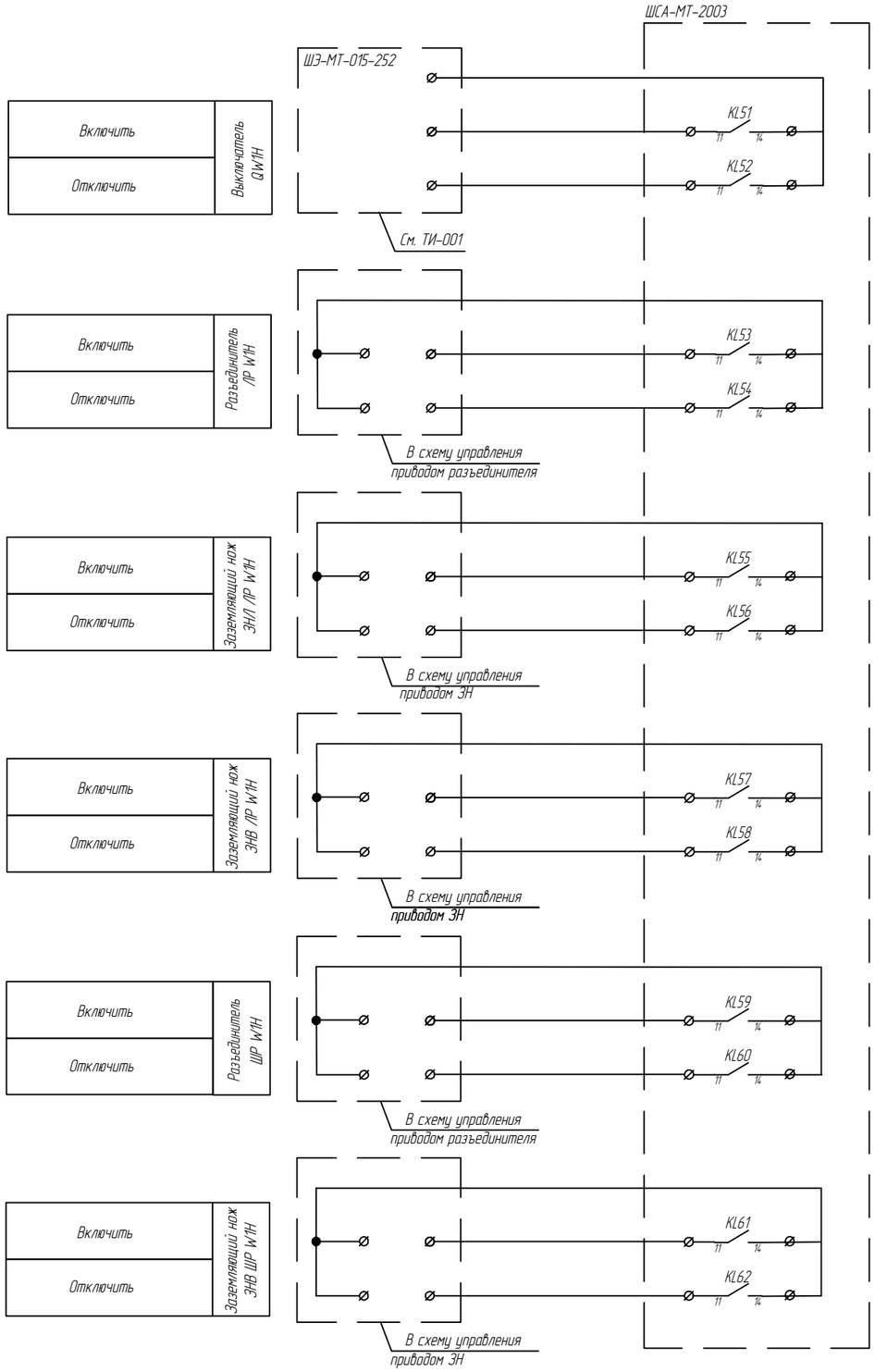
Лист 29

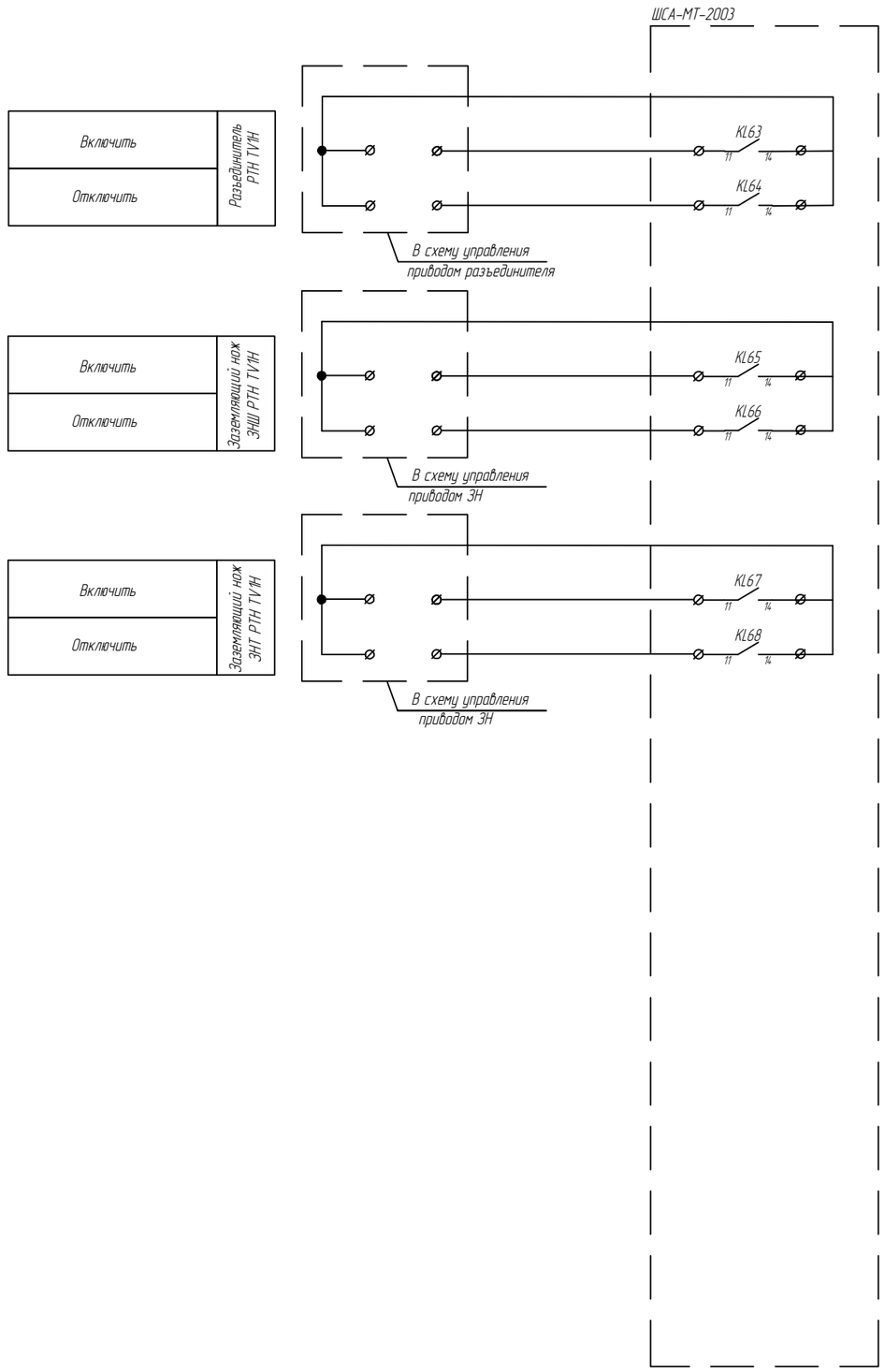
Формат А3

ШСА-МТ-2003


KL52A1 Лист28
KL51
KL52
KL53
KL54
KL55
KL56
KL57
KL58
KL59
KL60
KL61
KL62
KL63
KL64
KL65
KL66
KL67
KL68
KL69
KL70
A1
A2
KL69
KL70
11
14
KL72A1 Лист52
UK15
Конт.
Цепь
2 D01
3 D02
4 D03
5 D04
6 D05
7 D06
8 D07
9 D08
10 D09
11 D010
12 D011
13 D012
14 D013
15 D014
16 D015
17 D016
18 D017
19 D018
21 D019
22 D020
UK112D Лист28
1 DOC1
20 DOC2
UK131 Лист32

Цепи телеуправления ТУ =220В





Взам. инв. №

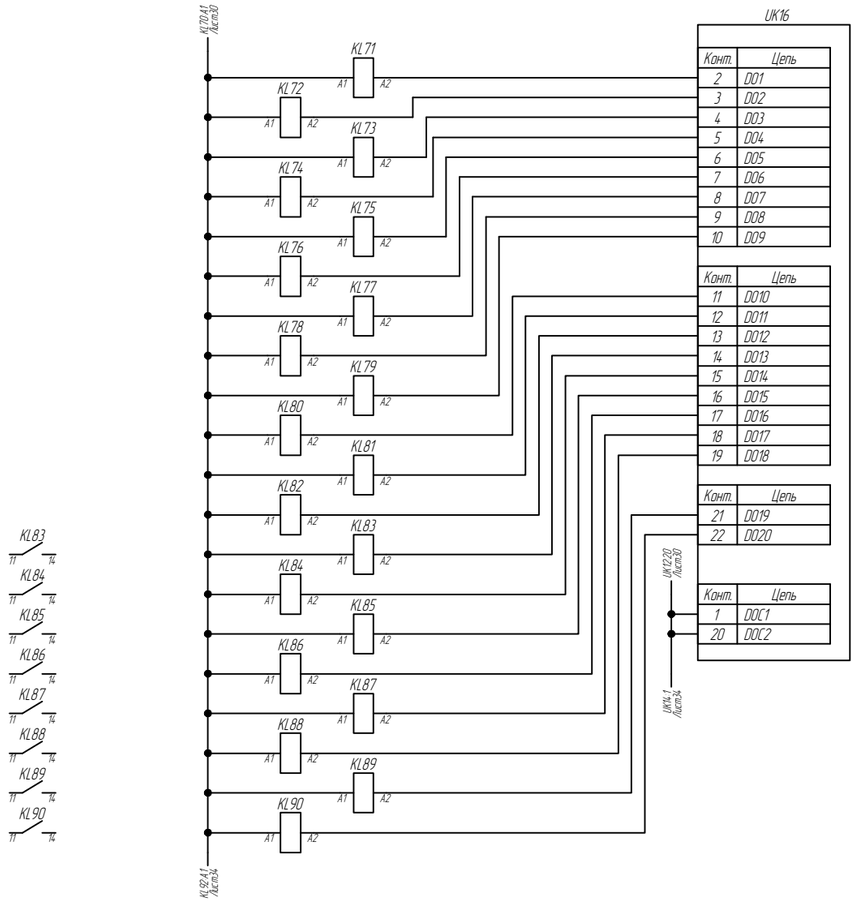
Подп. и дата

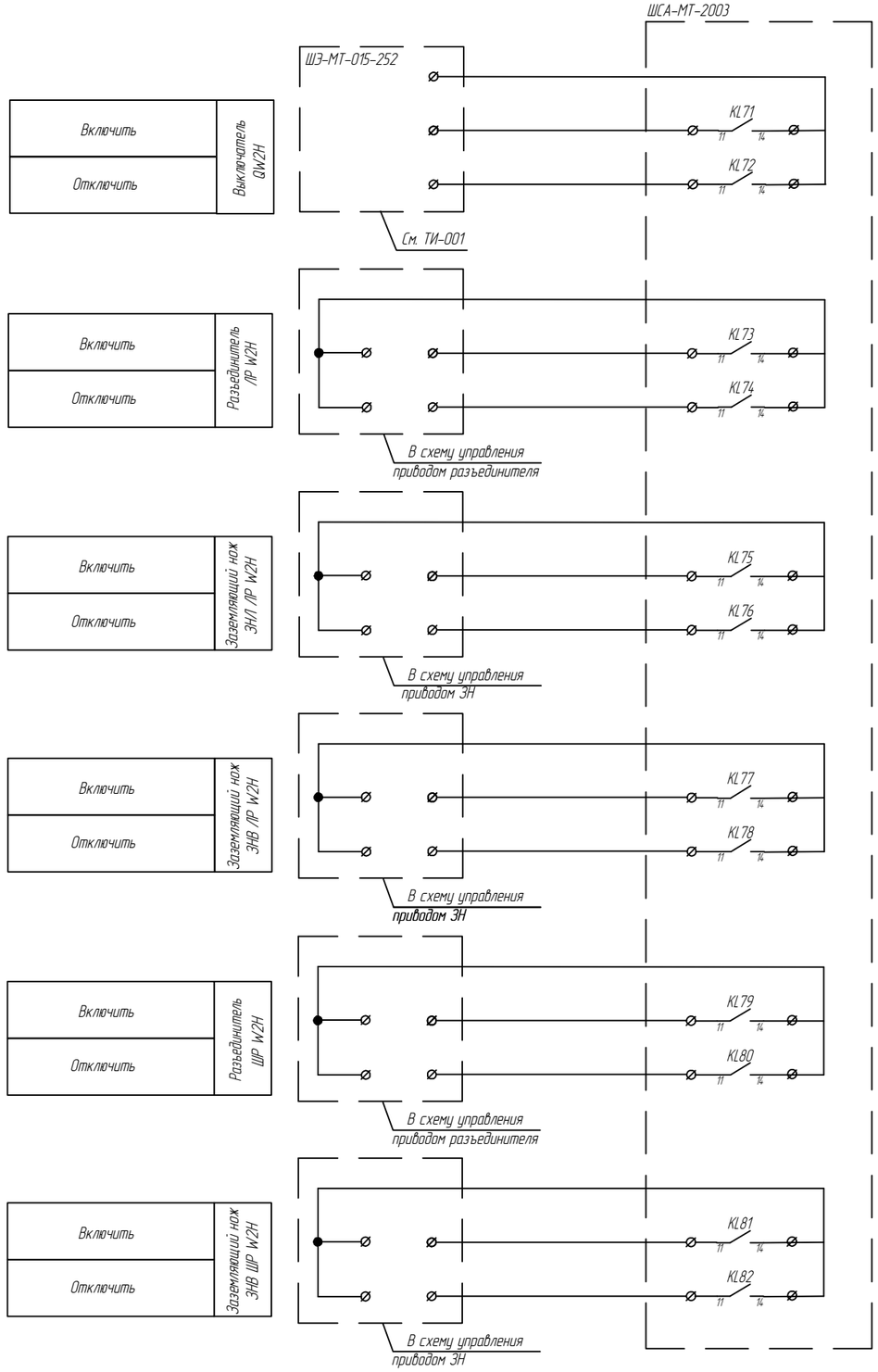
Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.17	Лист 31

Формат А3

ШСА-МТ-2003


KL7041 Лист30
KL71
KL72
KL73
KL74
KL75
KL76
KL77
KL78
KL79
KL80
KL81
KL82
KL83
KL84
KL85
KL86
KL87
KL88
KL89
KL90
A1
A2
KL83
KL84
KL85
KL86
KL87
KL88
KL89
KL90
11
14
KL8241 Лист34
UK16
Конт.
Цепь
2 D01
3 D02
4 D03
5 D04
6 D05
7 D06
8 D07
9 D08
10 D09
11 D010
12 D011
13 D012
14 D013
15 D014
16 D015
17 D016
18 D017
19 D018
21 D019
22 D020
UK1220 Лист30
1 DOC1
20 DOC2
UK14.1 Лист34



Взам. инв. №

Подп. и дата

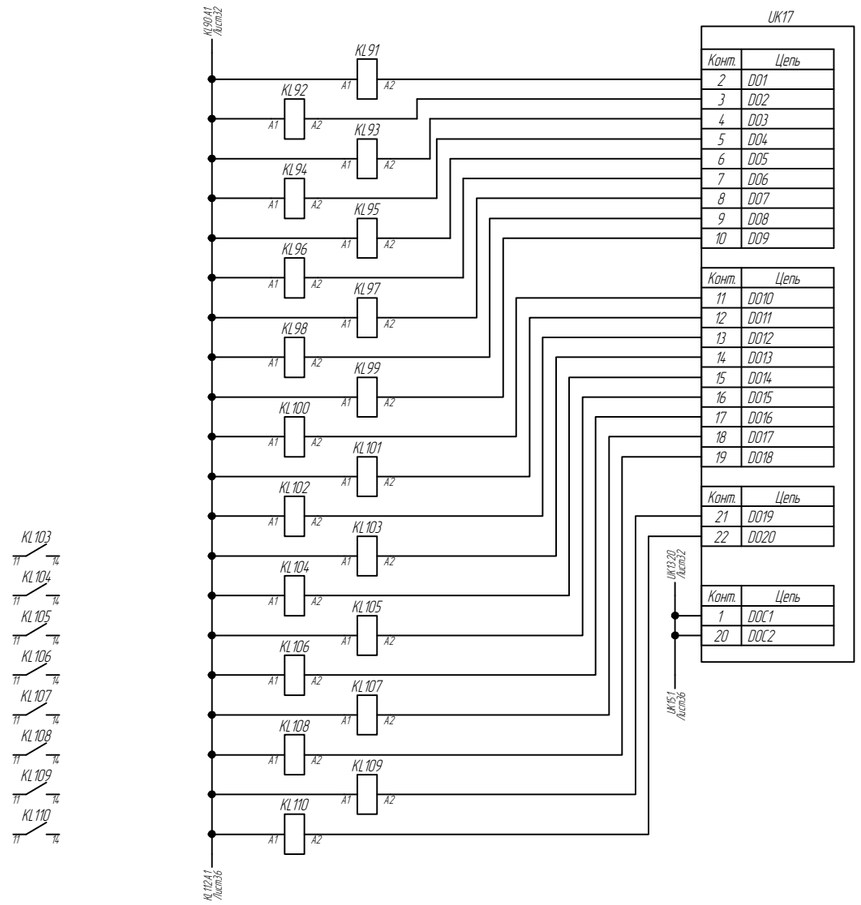
Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.17	Лист 33

Формат А3

Цепи телеуправления ТУ =220В

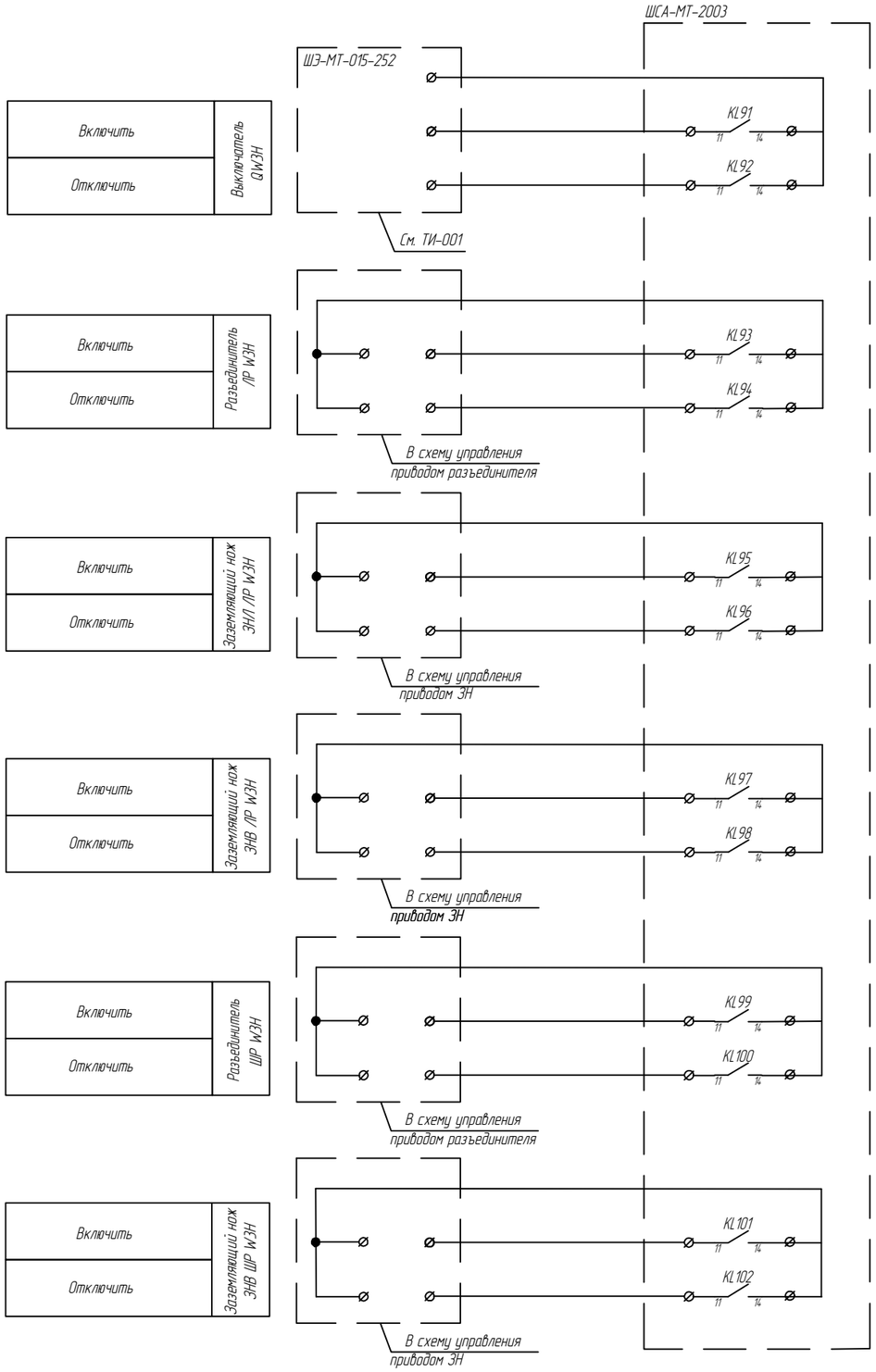
ШСА-МТ-2003



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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.17	Лист 34

Формат А3



Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

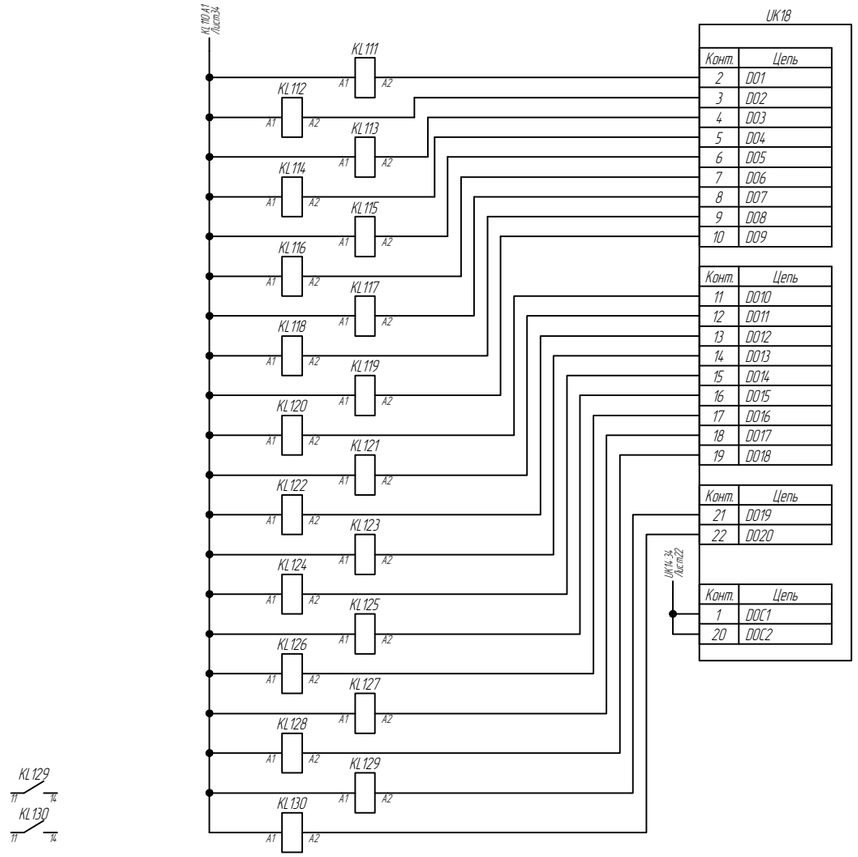
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-003-2025.17

Лист 35

Формат А3

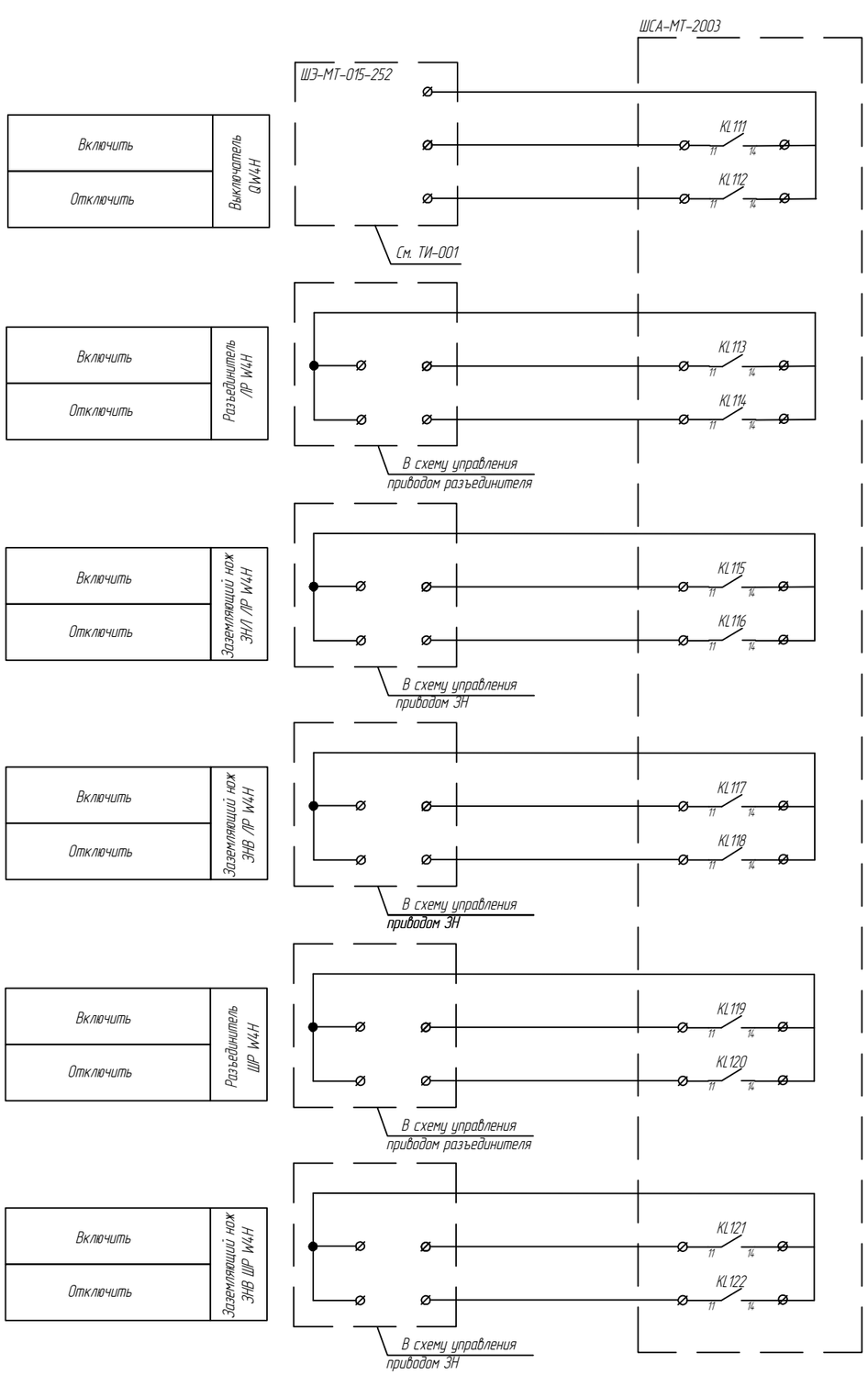
ШСА-МТ-2003

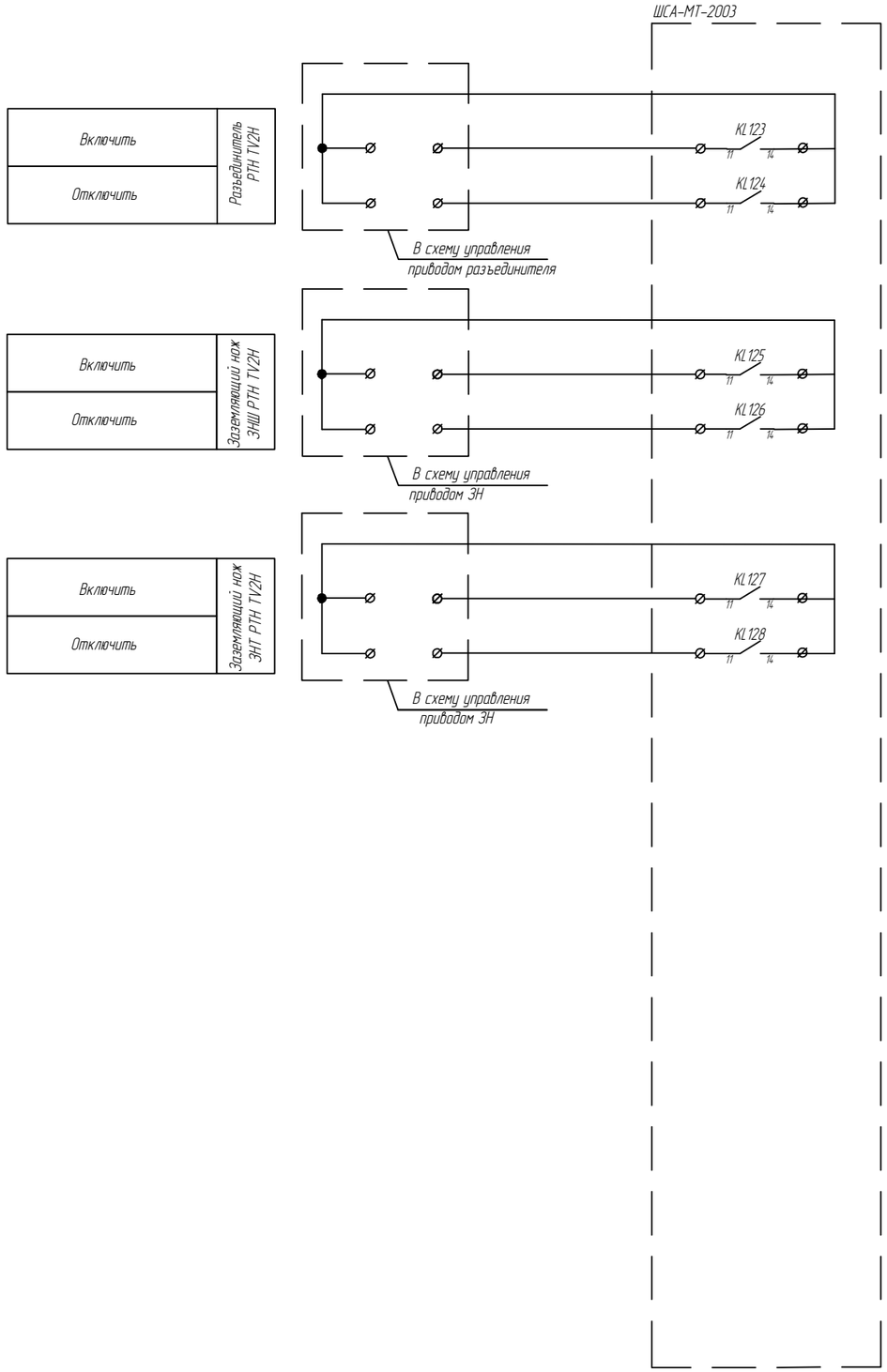


Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.17	Лист 36

Цепи телеуправления ТУ =220В





Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.17	Лист 37

Формат А3

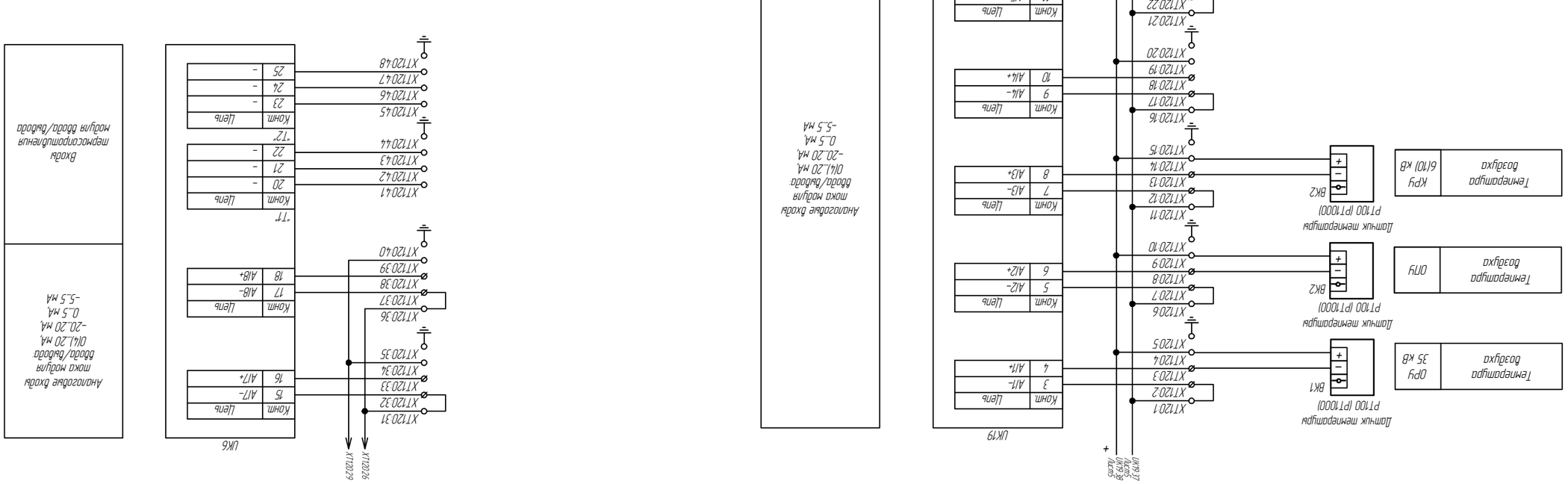
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-003-2025.17

Лист 38

Формат А3

Цепи аналоговых входов 4..20мА



Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Перечень аппаратуры		
	Конструктив 800х2000х600 (ШхВхГ), высота цоколя 200мм	1	
	двухстороннего обслуживания напольного исполнения:		
	передняя глухая дверь, задняя дверь металлическая		
A1	Устройство сбора данных ЭНКС-3м-24-2	1	"ИЦ "Энергосервис"
AH1	Панель оператора сенсорная СП315-Р	1	"ОВЕН"
BK1, BK2	Термостат TBS-260	2	"SILART"
EL1, EL2	Светильник светодиодный УП-02-БХ-Е220	2	"Протон-Импульс"
FRU1, FRU2	Устройство защиты УЗИП II+III класса постоянного тока OVP 2LL DC 240/15v	2	"Commeng"
FRU3	УЗИП III класса переменного тока OVP 3LN AC 280/10v	1	"Commeng"
FU1	Предохранитель стеклянный H520 (ZH214) ВПБ6-7, 1А, 250В	1	
	Клемма с держателем предохранителя (5х20-25) ASK 2S	1	"Klemsan"
FU2, FU3	Предохранитель стеклянный H520 (ZH214) ВПБ6-12, 4А, 250В	2	
	Клемма с держателем предохранителя (5х20-25) ASK 2S	2	"Klemsan"
FV1 – FV5	Устройство защиты Commeng DIP-485	5	"КОММЕНЖ"
HL1 – HL3	Лампа сигнальная двухцветная PL22-024-RG	3	"Picco"
HLG1 – HLG3, HLG5	Лампа коммутационная ЛК22-ADDS-GRN-LED-220	4	"DEKraft"
HLG4	Лампа коммутационная ЛК22-ADDS-GRN-LED-24	1	"DEKraft"
HLR501	Лампа светодиодная коммутаторная СКЛ 14А-К-2-24 п.и. М красная	1	"Каскад-Электро"
KL1, KL2, KL4	Реле промежуточное KRM400220LT 4C, 6A, LED, тест кнопка, 220В DC	3	"Klemsan"
	Колодка монтажная KS 4CO на Дин-Рейку для реле KRM, KMY; 4C, 10A	3	"Klemsan"
	Скоба держатель металлическая CLM/KS для колодок KS, KS ECO, KS-B, KS-C	3	"Klemsan"
	Модуль MDL- MDL-A/LDD1 MODULE (LED+DIODE, 110/240VDC)	3	"Klemsan"

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
KL3	Реле промежуточное KRM400730LT 4C, 6A, LED, тест кнопка, 230В AC	1	"Klemsan"
	Колодка монтажная KS 4CO на Дин-Рейку для реле KRM, KMY; 4C, 10A	1	"Klemsan"
	Скоба держатель металлическая CLM/KS для колодок KS, KS ECO, KS-B, KS-C	1	"Klemsan"
	Модуль MDL- MDL-A/RC (RC 110V/240VAC)	1	"Klemsan"
KL11 – KL130	Реле интерфейсное KPR-CIE-230VAC-DC-1C	120	"Klemsan"
KL501, KL502	Реле промежуточное KRM400024LTD 4C, 6A, LED, тест кнопка, диод 24В DC	2	"Klemsan"
	Колодка монтажная KS 4CO на Дин-Рейку для реле KRM, KMY; 4C, 10A	2	"Klemsan"
	Скоба держатель металлическая CLM/KS для колодок KS, KS ECO, KS-B, KS-C	2	"Klemsan"
M1	Вентилятор с фильтром NLV-2023 24В DC IP54 120 м3/ч	1	"SILART"
QF1, QF2	Выключатель автоматический модульный 2п х-ка C 10A DC	2	*
	Комплект дополнительного и сигнального контактов для выключателя автоматического модульного	2	*
QF3	Выключатель автоматический модульный 2п х-ка C 6A AC	1	*
	Комплект дополнительного и сигнального контактов для выключателя автоматического модульного	1	*
QF4	Выключатель автоматический модульный 1п х-ка C 1A AC	1	*
QF5	Выключатель автоматический модульный 1п х-ка C 4A AC	1	*
QW1	Выключатель-разъединитель модульный ВН 105-2P-020A	1	"DEKraft"
R501	Резистор С5-35В-25-3,9 кОм ±5% ОЖ0.467.551 ТУ	1	"Кермет"
Rc1 – Rc3	Резистор CF-50 (C1-4) 0.5 Вт, 120 Ом, 5%	3	"Chipdip"
SB1	Кнопка моноблочная PB-B-S10/K	1	"Picco"
SF1, SF2, SF5	Выключатель автоматический модульный 2п х-ка C 6A DC	3	*
	Комплект дополнительного и сигнального контактов для выключателя автоматического модульного	3	*

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
SF3, SF4	Выключатель автоматический модульный 2п х-ка С 1А DC	2	*
	Комплект дополнительного и сигнального контактов для выключателя автоматического модульного	2	*
SF6	Выключатель автоматический модульный 2п х-ка С 4А DC	1	*
	Комплект дополнительного и сигнального контактов для выключателя автоматического модульного	1	*
SF7	Выключатель автоматический модульный 2п х-ка С 2А DC	1	*
	Комплект дополнительного и сигнального контактов для выключателя автоматического модульного	1	*
SQ1	Выключатель концевой КВ-4Р-12-РТ-С	1	"KLR"
UD1	Блок резервирования питания на DIN-рейку DRDN20-24	1	"MEAN WELL"
UG1, UG2	Блок питания на DIN-рейку NDR-480-24	2	"MEAN WELL"
UK0	Модуль ввода/вывода ЭНМВ-1-16(24)/3R-24-A2E0	1	"ИЦ "Энергосервис"
UK1 – UK12	Модуль ввода/вывода ЭНМВ-1-24(220)/0-24-A2E0	12	"ИЦ "Энергосервис"
UK13 – UK18	Модуль ввода/вывода ЭНМВ-1-0/20-24-A2E0	6	"ИЦ "Энергосервис"
UK19	Модуль ввода/вывода ЭНМВ-1-8Р2Т/0-24-A2E0	1	"ИЦ "Энергосервис"
VD501	Клемма пружинная с диодом серии SRD 2,5 D_A	1	"Klemsan"
X1	Вставка Keystone Jack RJ-45 (8P8C), категория 5e, экранированная, 110 CABEUS KJ-RJ45-CAT.5E-SH-90	1	"Cabeus"
XP1 – XP9	Коннектор RJ-45 TPS5-8P8C-S, 8P8C кат.5 для одножильного кабеля со вставкой, экранированный	9	
XP10, XP11	Коннектор RJ45	2	
XS1	Розетка модульная PM102-2P-16A	1	"DEKraft"
XS2	Разъем DB-9F	1	"Connfly electronic"
	Корпус к 9 pin D-SUB, с удлиненными винтами, металлизированный DNT-9C (DS1046-09 C1L)	1	"Connfly electronic"
XT1:1, XT1:2	Клемма AVK 6 красная	2	"Klemsan"
XT1:3, XT1:4	Клемма AVK 6 синяя	2	"Klemsan"
XT2:1, XT2:2	Клемма AVK 6 красная	2	"Klemsan"

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
XT2:3, XT2:4	Клемма AVK 6 синяя	2	"Klemsan"
XT3:1, XT3:2	Клемма AVK 6	2	"Klemsan"
XT3:3, XT3:4	Клемма AVK 6 синяя	2	"Klemsan"
XT3:5, XT3:6	Клемма AVK 6 TK	2	"Klemsan"
XT4:1 – XT4:3	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC	3	"Klemsan"
XT4:4 – XT4:6	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC синяя	3	"Klemsan"
XT4:7 – XT4:9	Клемма многовыводная AVK 2,5 CCT	3	"Klemsan"
XT5:1 – XT5:3	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC	3	"Klemsan"
XT5:4 – XT5:6	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC синяя	3	"Klemsan"
XT5:7 – XT5:9	Клемма многовыводная AVK 2,5 CCT	3	"Klemsan"
XT6:1 – XT6:3	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC	3	"Klemsan"
XT6:4 – XT6:6	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC синяя	3	"Klemsan"
XT6:7 – XT6:10	Клемма многовыводная AVK 2,5 CCT	4	"Klemsan"
XT7:1, XT7:2	Клемма AVK 2,5	2	"Klemsan"
XT7:3, XT7:4	Клемма AVK 2,5 синяя	2	"Klemsan"
XT8:1 – XT8:5	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC	5	"Klemsan"
XT8:6 – XT8:10	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC синяя	5	"Klemsan"
XT11:1 – XT11:6	Клемма AVK 2,5 A	6	"Klemsan"
XT101:1 – XT101:24	Клемма AVK 2,5 A	24	"Klemsan"
XT101:25 – XT101:32	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC	8	"Klemsan"

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
XT102:1 – XT102:24	Клемма AVK 2,5 A	24	"Klemsan"
XT102:25 – XT102:32	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC	8	"Klemsan"
XT103:1 – XT103:24	Клемма AVK 2,5 A	24	"Klemsan"
XT103:25 – XT103:32	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC	8	"Klemsan"
XT104:1 – XT104:24	Клемма AVK 2,5 A	24	"Klemsan"
XT104:25 – XT104:32	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC	8	"Klemsan"
XT105:1 – XT105:24	Клемма AVK 2,5 A	24	"Klemsan"
XT105:25 – XT105:32	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC	8	"Klemsan"
XT106:1 – XT106:24	Клемма AVK 2,5 A	24	"Klemsan"
XT106:25 – XT106:32	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC	8	"Klemsan"
XT107:1 – XT107:24	Клемма AVK 2,5 A	24	"Klemsan"
XT107:25 – XT107:32	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC	8	"Klemsan"
XT108:1 – XT108:24	Клемма AVK 2,5 A	24	"Klemsan"
XT108:25 – XT108:32	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC	8	"Klemsan"
XT109:1 – XT109:24	Клемма AVK 2,5 A	24	"Klemsan"
XT109:25 – XT109:32	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC	8	"Klemsan"
XT110:1 – XT110:24	Клемма AVK 2,5 A	24	"Klemsan"
XT110:25 – XT110:32	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC	8	"Klemsan"
XT111:1 – XT111:24	Клемма AVK 2,5 A	24	"Klemsan"
XT111:25 – XT111:32	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC	8	"Klemsan"

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
XT112:1 – XT112:24	Клемма AVK 2,5 A	24	"Klemsan"
XT112:25 – XT112:32	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC	8	"Klemsan"
XT120:1, XT120:6, XT120:11, XT120:16, XT120:21, XT120:26, XT120:31, XT120:36	Клемма AVK 2,5 синяя	8	"Klemsan"
XT120:2, XT120:3, XT120:7, XT120:8, XT120:12, XT120:13, XT120:17, XT120:18, XT120:22, XT120:23, XT120:27, XT120:28, XT120:32, XT120:33, XT120:37, XT120:38	Клемма AVK 2,5 A	16	"Klemsan"
XT120:4, XT120:9, XT120:14, XT120:19, XT120:24, XT120:29, XT120:34, XT120:39	Клемма AVK 2,5 красная	8	"Klemsan"
XT120:5, XT120:10, XT120:15, XT120:20, XT120:25, XT120:30, XT120:35, XT120:40, XT120:44, XT120:48	Клемма AVK 2,5/4 TK	10	"Klemsan"

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ–003–2025.17

Лист 44

Формат А4

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
XT120:41 – XT120:43, XT120:45 – XT120:47	Клемма AVK 2,5	6	"Klemsan"
XT500:1, XT500:2	Клемма AVK 2,5 красная	2	"Klemsan"
XT500:3, XT500:4	Клемма AVK 2,5 синяя	2	"Klemsan"
XT501:1, XT501:2	Клемма AVK 2,5	2	"Klemsan"
XT501:3 – XT501:5	Клемма AVK 2,5 красная	3	"Klemsan"
XT502:1 – XT502:6	Клемма AVK 2,5	6	"Klemsan"
XT503:1 – XT503:4	Клемма AVK 2,5	4	"Klemsan"
XT:PE1 – XT:PE5	Клемма многовыводная AVK 2,5 CCT	5	"Klemsan"
	* – уточняется при конкретном проетировании		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

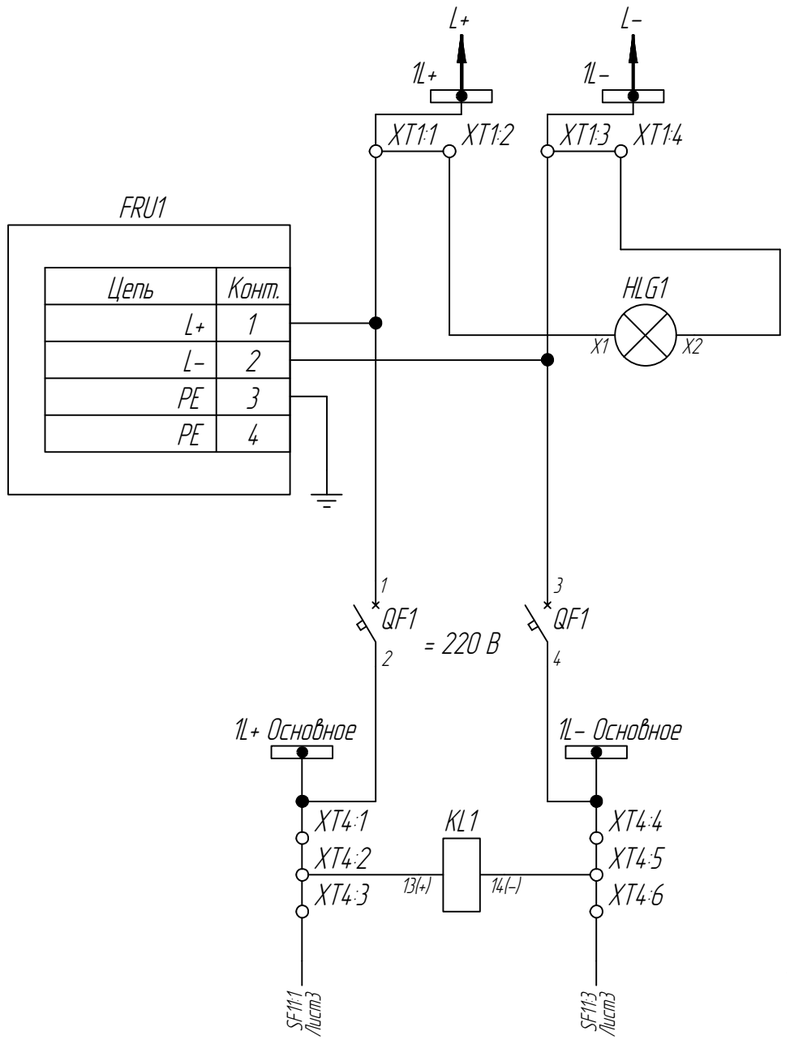
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ–003–2025.17

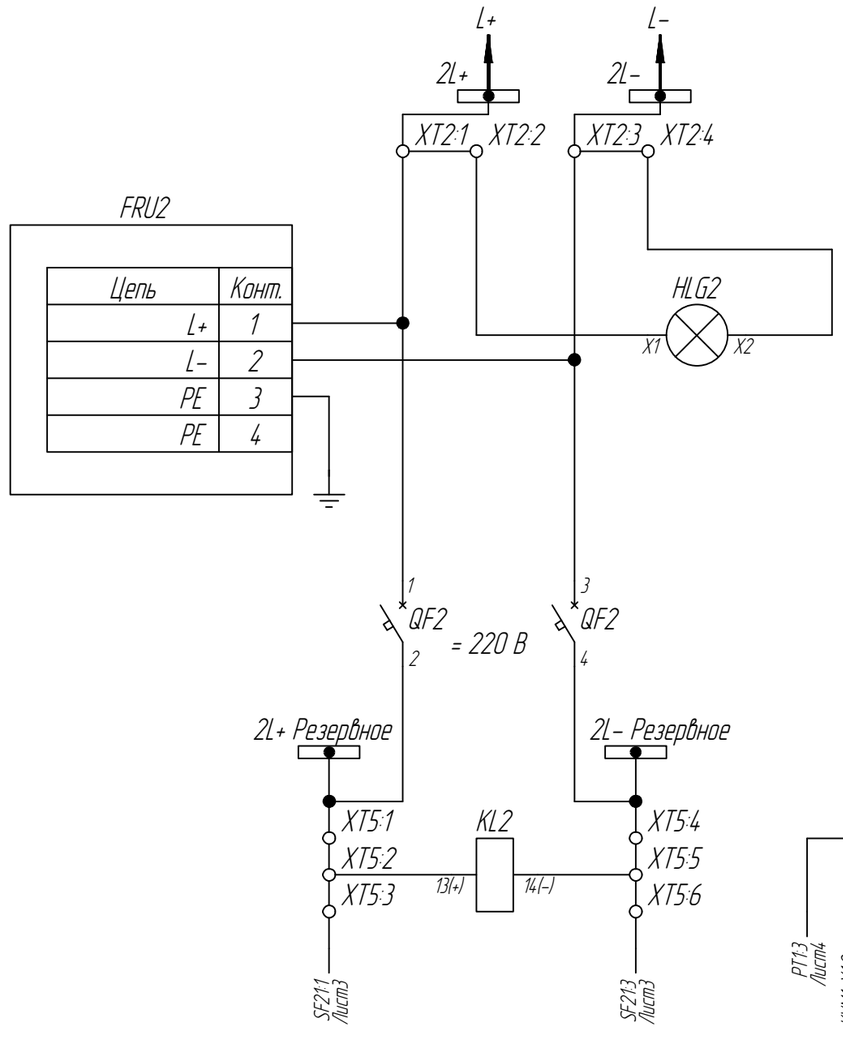
Формат А4

Цепи питания (начало)

Ввод основного питания шкафа =220 В DC



Ввод резервного питания шкафа =220 В DC



Вводы питания
УЗИПы и лампы индикации напряжения на вводах питания
Вводные автоматические выключатели
Реле контроля напряжения на основном и резервном вводах питания шкафа

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Дмитриева			
Провер.		Акифьев			
Н.контр.					
Утв.					

ТИ-003-2025.18

Подстанции 35/6(10) кВ
РУ-35 кВ типа 35-4Н, 35-5Н, 35-5АН, 35-9

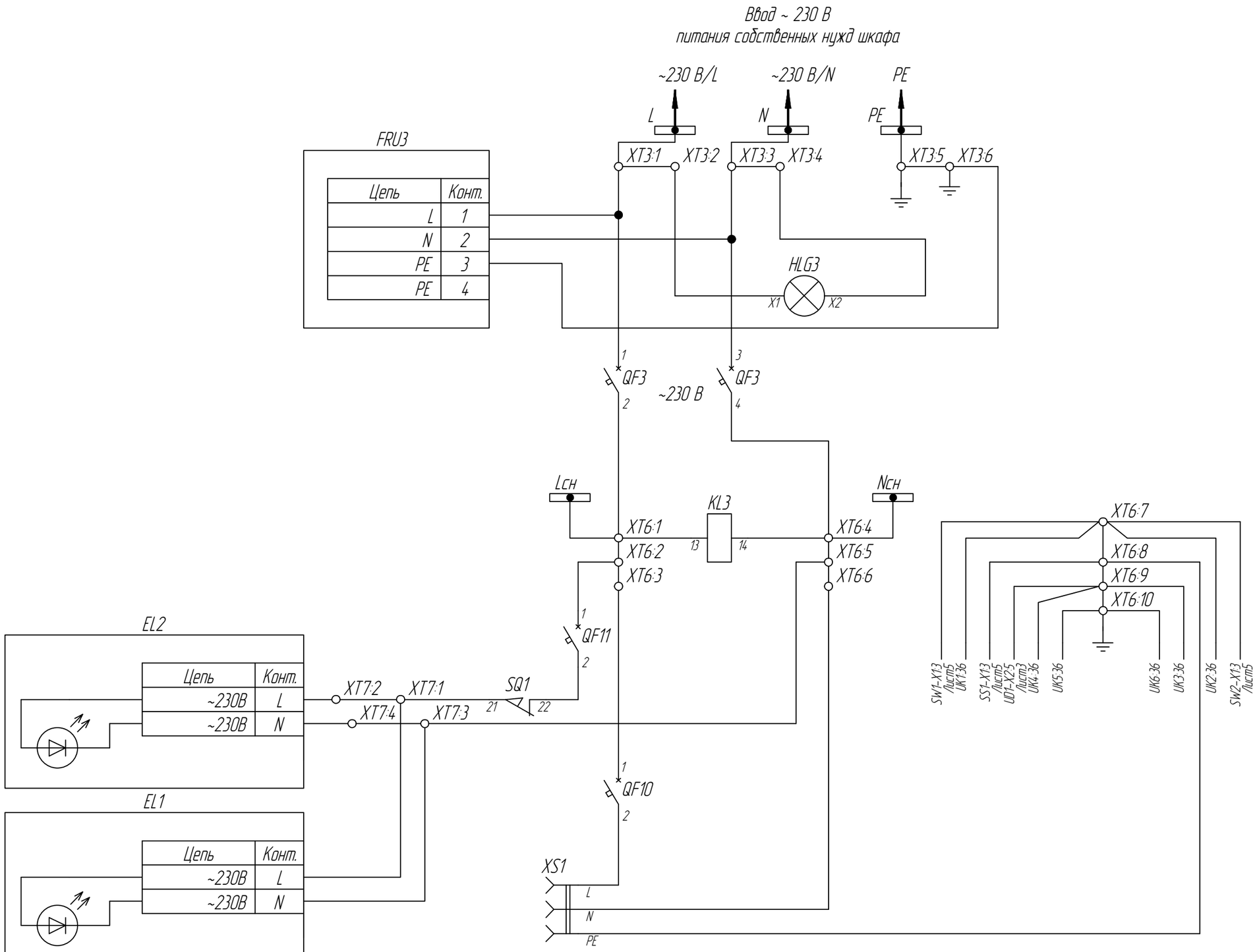
Стадия	Лист	Листов
	1	14

Системы сбора и передачи оперативной технологической информации
Схема электрическая принципиальная шкафа ШСА-МТ-2001

ООО "НТЦ "Механотроника"

Формат А3

Цепи питания (продолжение)



Ввод питания
УЗИП, лампа индикации напряжения на вводе питания
Вводной автоматический выключатель
Реле контроля напряжения электропитания собственных нужд шкафа
Цепи освещения шкафа и питания розетки

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.18	Лист 2

Формат А3

"Ввод питания =220 В UG1"

Питание блока резервирования питания

"Ввод питания =220 В UG2"

UG1

X1 "TB1"

Цепь	Конт.
FG	X1:1
AC/N or DC-	X1:2
AC/L or DC+	X1:3

X2 "TB2"

Цепь	Конт.
DC OUTPUT +V	X2:1
DC OUTPUT +V	X2:2
DC OUTPUT -V	X2:3
DC OUTPUT -V	X2:4

XT4:8 /Лист1
XT4:3 /Лист1
XT4:6 /Лист1
1 3 SF11 2 4

+24 В Осн. XT9:1 XT9:2 → QW11:1 /Лист5, QW12:1 /Лист5, QW13:1 /Лист5
-24 В Осн. XT9:3 XT9:4 → QW11:3 /Лист5, QW12:3 /Лист5, QW13:3 /Лист5

UD1

X1 "TB3"

Конт.	Цепь
X1:1	+Vin1
X1:2	-Vin1
X1:3	+Vin2
X1:4	-Vin2

X2 "TB2"

Цепь	Конт.
FG	X2:5
+Vout	X2:6
+Vout	X2:7
-Vout	X2:8

XT6:9 /Лист2

UG2

X2 "TB2"

Цепь	Конт.
DC OUTPUT +V	X2:1
DC OUTPUT +V	X2:2
DC OUTPUT -V	X2:3
DC OUTPUT -V	X2:4

+24 В Рез. XT10:1 XT10:2 → QW21:1 /Лист5, QW22:1 /Лист5, QW23:1 /Лист5
-24 В Рез. XT10:3 XT10:4 → QW21:3 /Лист5, QW22:3 /Лист5, QW23:3 /Лист5

XT5:8 /Лист1
XT5:3 /Лист1
XT5:6 /Лист1
1 3 SF21 2 4

X1 "TB1"

Цепь	Конт.
FG	X1:1
AC/N or DC-	X1:2
AC/L or DC+	X1:3

-24 В Гарант. XT8:6 XT8:7 XT8:8 XT8:9 XT8:10
- XT8:6 → SF31:3 /Лист4, SF32:3 /Лист4, SF37:3
- XT8:7 → QW31:3 /Лист4, FU2:1 /Лист4, UK0:10 /Лист7
- XT8:8 → UK5:1
- XT8:9 → KL1:12 /Лист6, XT500:4 /Лист8, SF36:3
- XT8:10 → SF35:3, SF33:3 /Лист4, SF34:3 /Лист4

+24 В Гарант. XT8:1 XT8:2 XT8:3 XT8:4 XT8:5
- XT8:1 → SF32:1 /Лист4, SF34:1 /Лист4, SF37:1
- XT8:2 → QW31:1 /Лист4, KL12:A1
- XT8:3 → BK2:1 /Лист4, HL1:X0 /Лист6, XT500:2 /Лист8, KL1:9 /Лист7, SF36:1
- XT8:4 → SF35:1
- XT8:5 → SF31:1 /Лист4, SF33:1 /Лист4

Питание цепей 24В

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-003-2025.18

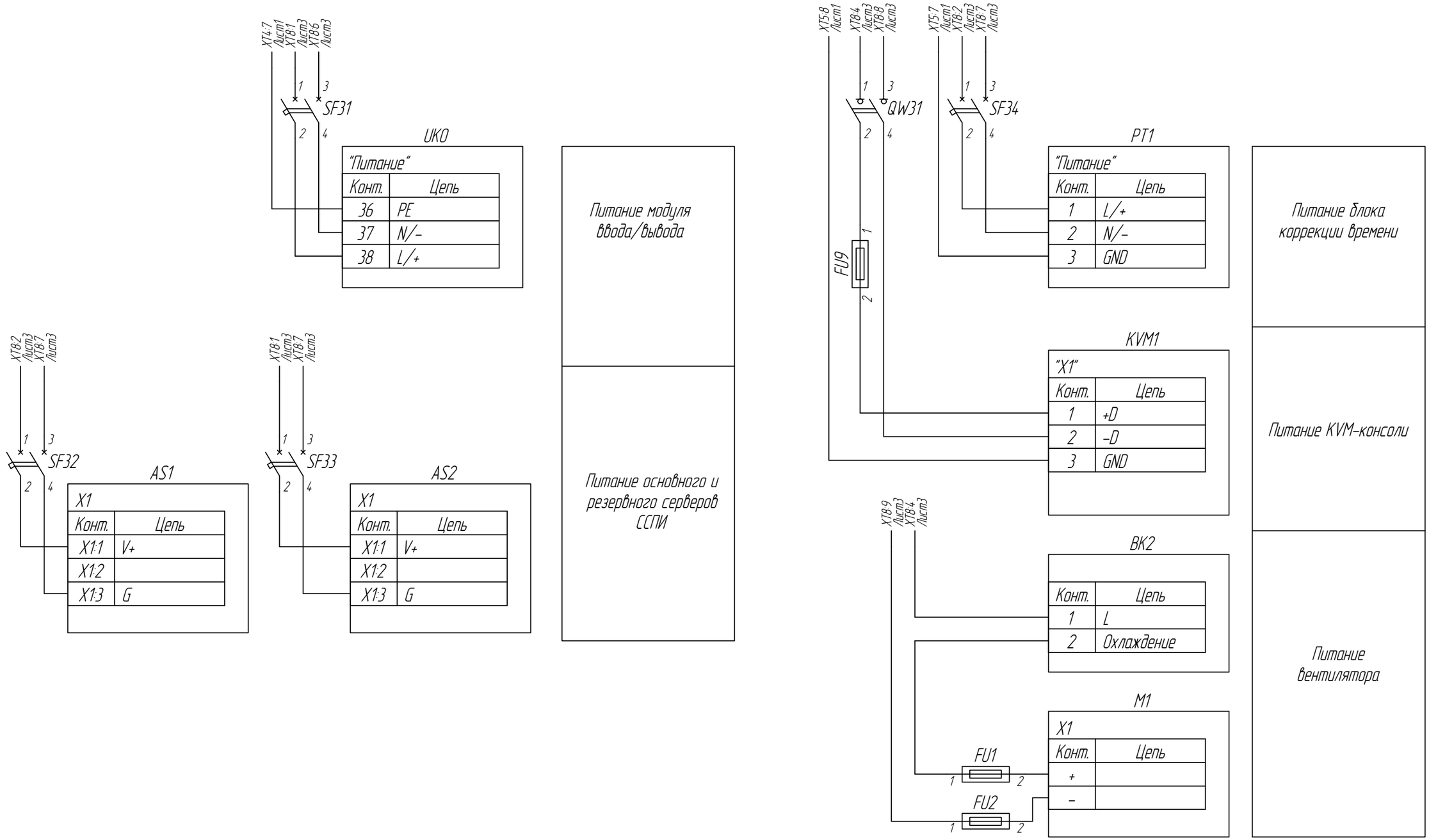
Лист 3

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

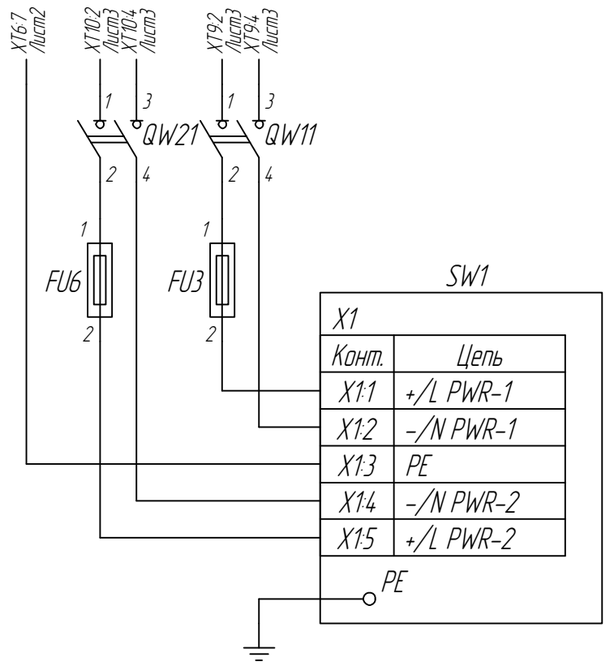
Формат А3

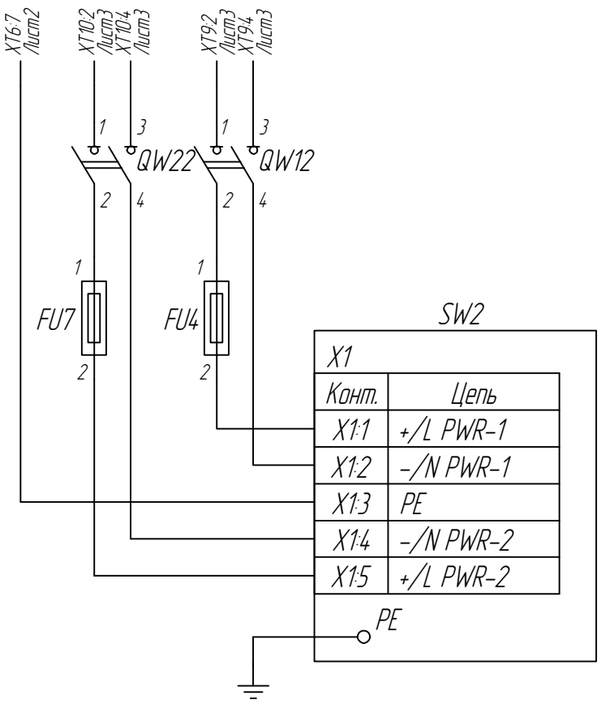


Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

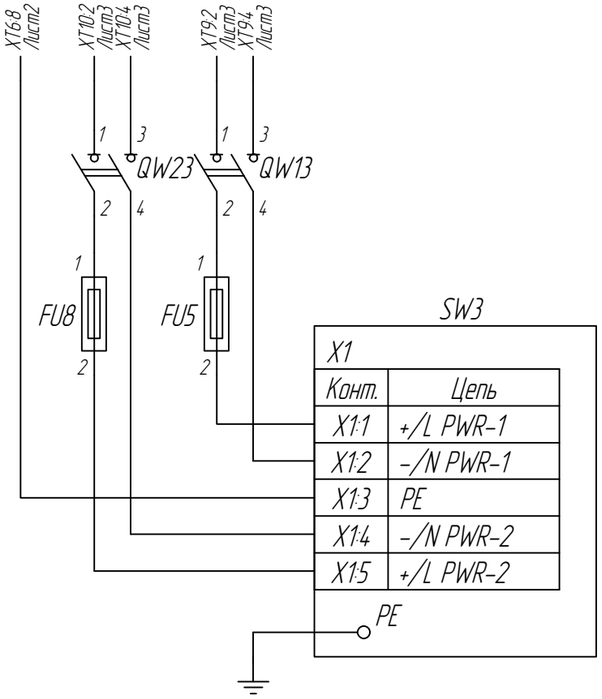
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.18	Лист 4

Формат А3





Питание коммутаторов /ВС сбора данных



Питание коммутатора верхнего уровня

Взам. инв. №

Подп. и дата

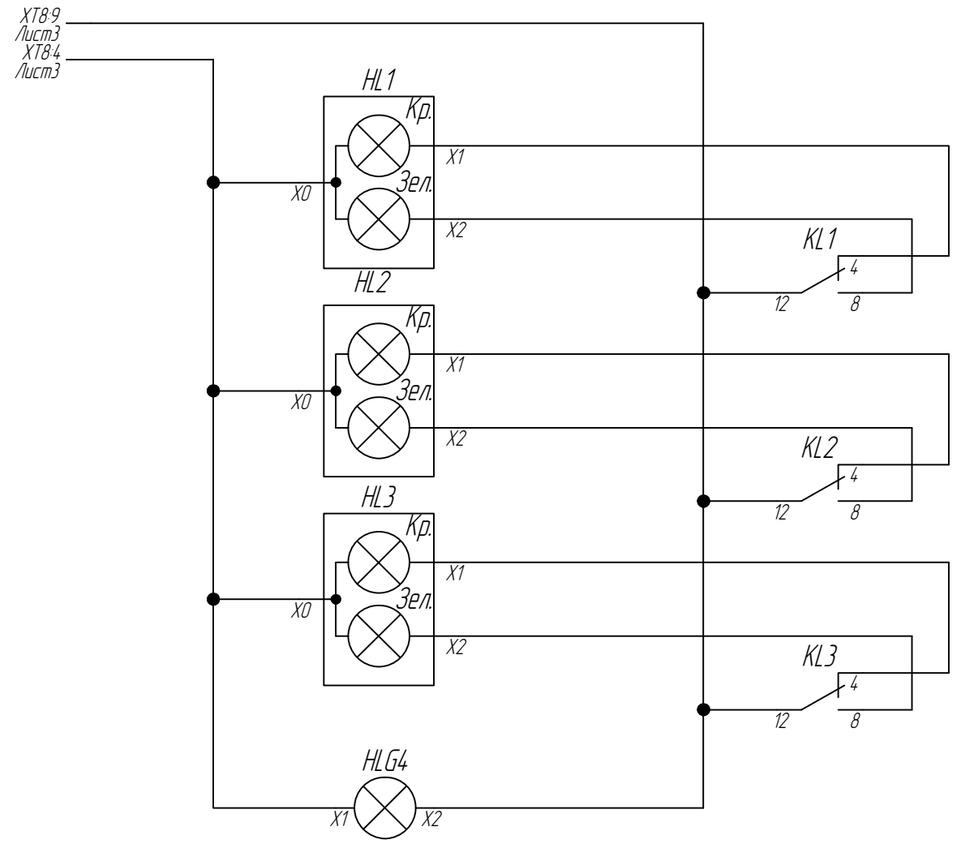
Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-003-2025.18

Лист 5

Формат А3



Лампа индикации наличия напряжения "=220 В Основное"
Лампа индикации наличия напряжения "=220 В Резервное"
Лампа индикации наличия напряжения "Питание ~230В СН"
Лампа индикации наличия напряжения "Гарантированное питание =24 В"

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.18	Лист 6

Формат А3

Контроль осн. напряж. =220 В электропит. на выходе вводн. автомата
Контроль резервн. напряж. =220 В электропит. на выходе вводн. автомата
Контроль напряжения ~ 230 В электропитания собственных нужд шкафа на выходе вводн. автомата
Резерв
Контроль основного напряжения =24 В на входе 1 блока резервирования питания UD1
Контроль резервного напряжения =24 В на входе 2 блока резервирования питания UD1
Вводной автомат пит. =220 В (QF1, QF2), или вводной автомат питания ~ 230 В (QF3) собственных нужд шкафа "Отключен вручную"
Вводной автомат питания =220 В (QF1) "Отключен аварийно"
Вводной автомат питания =220 В (QF2) "Отключен аварийно"
Вводной автомат питания ~ 230 В (QF3) собственных нужд шкафа "Отключен аварийно"
Резерв
Автомат ввода питания 24В "Отключен вручную"
Автомат ввода питания 24В "Отключен аварийно"

XT8:3 /Лист3

KL1 (9–5), KL2 (9–5), KL3 (9–5)

UD1

X3 "TB1"

Цепь	Конт.
Alarm 1	X3:1
Alarm 1	X3:2

X3 "TB1"

Цепь	Конт.
Alarm 2	X3:3
Alarm 2	X3:4

QF1 (11–12), QF2 (11–12), QF3 (11–12)

QF1 (21/95–22/96), QF2 (21/95–22/96), QF3 (21/95–22/96)

SF11 (11–12), SF21 (11–12), SF32 (11–12), SF33 (11–12), SF34 (11–12)

SF11 (21/95–22/96), SF21 (21/95–22/96), SF32 (21/95–22/96), SF33 (21/95–22/96), SF34 (21/95–22/96)

UK0

Конт.	Цепь
21	+24V
22	DI1
23	DI2
24	DI3
25	DI4
26	DI5
27	DI6
28	DI7
29	DI8

UK0

Конт.	Цепь
11	+24V
12	DI9
13	DI10
14	DI11
15	DI12
16	DI13
17	DI14
18	DI15
19	DI16

Конт.	Цепь
10	DIC2
20	DIC1

SW3-X23, BK12, SQ14:2, XT8:9 /Лист3

Неисправность коммутатора

Температура внутри шкафа достигла верхней уставки

Открыта дверь шкафа

UK0:17, UK0:18, UK0:19

SW3

X2 "FAULT"

Цепь	Конт.
НО	X2:1
Общ	X2:2
НЗ	X2:3

SW2

Цепь	Конт.
НО	X2:1
Общ	X2:2
НЗ	X2:3

SW1

Цепь	Конт.
НО	X2:1
Общ	X2:2
НЗ	X2:3

BK1

Цепь	Конт.
L	1
Охлаждение	2

SQ1 (41–42)

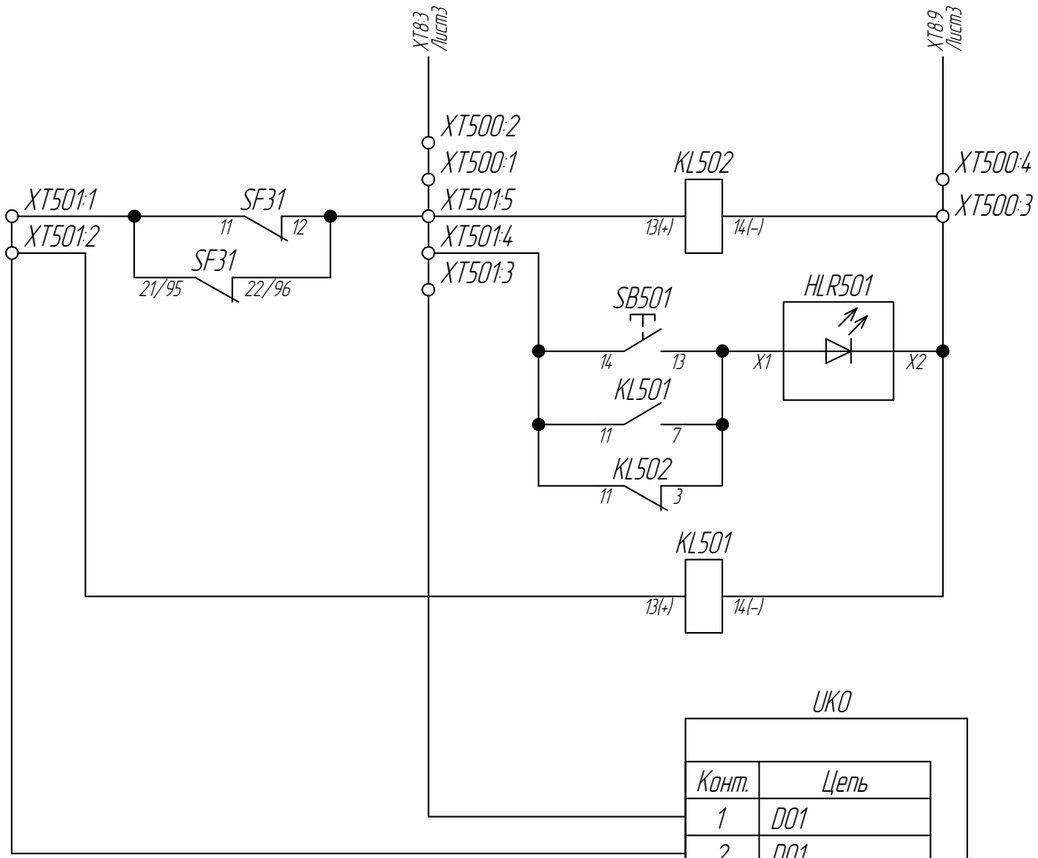
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-003-2025.18

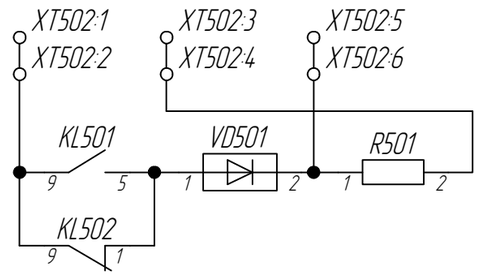


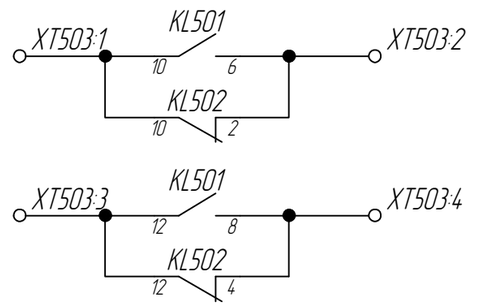
Конт.	Цепь
1	DO1
2	DO1
3	DO2
4	DO2
5	DO3
6	DO3

УКО

Лампа "Неисправность"

Цепи дискретных сигналов модуля ввода/вывода





Сигнал "Неисправность шкафа" в ЦС подстанции

Сигнал "Неисправность шкафа" в УСО ОПС

Резерв

Взам. инв. №

Подп. и дата

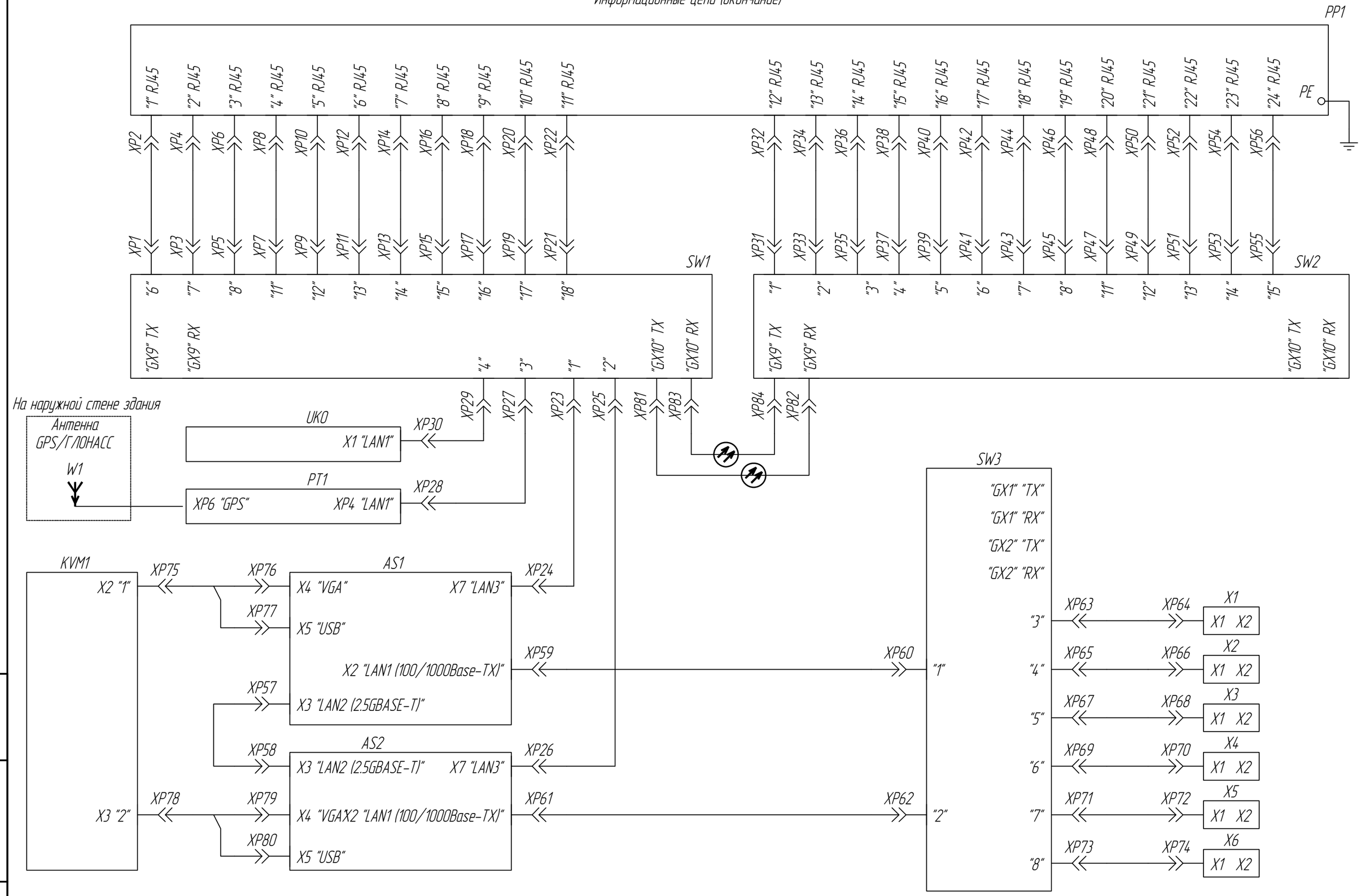
Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-003-2025.18

Лист 8

Формат А3



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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.18	Лист 9

Формат А3

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Перечень аппаратуры		
	Конструктив 800х2000х600 (ШхВхГ), высота цоколя 200мм	1	
	двустороннего обслуживания напольного исполнения:		
	передняя глухая дверь, задняя дверь металлическая		
AS1, AS2	Сервер промышленный безвентиляторный iROBO-1000-10i4RF-G5 с сетевой картой (ОС Astra Linux SE 1.7 OEM/FSVWS12)	2	"АйПиСи210"
BK1, BK2	Термостат TBS-260	2	"SILART"
EL1, EL2	Светильник светодиодный УП-02-БХ-Е220	2	"Протон-Импульс"
FRU1, FRU2	Устройство защиты УЗИП II+III класса постоянного тока OVP 2LL DC 240/15v	2	"Commeng"
FRU3	УЗИП III класса переменного тока OVP 3LN AC 280/10v	1	"Commeng"
FU1, FU2	Предохранитель стеклянный H520 (ZH214) ВПБ6-12, 4А, 250В	2	
	Клемма с держателем предохранителя (5х20-25) ASK 2S	2	"Klemsan"
FU3, FU4, FU6, FU7	Предохранитель стеклянный 5х20, 0.63А, 250В, F, быстрый	4	"Siba"
	Клемма с держателем предохранителя (5х20-25) ASK 2S	4	"Klemsan"
FU5, FU8	Предохранитель стеклянный H520 (ZH214) ВПБ6-7, 1А, 250В	2	
	Клемма с держателем предохранителя (5х20-25) ASK 2S	2	"Klemsan"
FU9	Предохранитель стеклянный H520 (ZH214) ВПБ6-10, 2А, 250В	1	
	Клемма с держателем предохранителя (5х20-25) ASK 2S	1	"Klemsan"
HL1 – HL3	Лампа сигнальная двухцветная PL22-024-RG	3	"Picco"
HLG1 – HLG3	Лампа коммутационная ЛК22-ADDS-GRN-LED-220	3	"DEKraft"
HLG4	Лампа коммутационная ЛК22-ADDS-GRN-LED-24	1	"DEKraft"
HLR501	Лампа светодиодная коммутаторная СКЛ 14А-К-2-24 п.и. М красная	1	"Каскад-Электро"
KL1, KL2	Реле промежуточное KRM400220LT 4C, 6A, LED, тест кнопка, 220В DC	2	"Klemsan"
	Колодка монтажная KS 4CO на Дин-Рейку для реле KRM, KMY; 4C, 10A	2	"Klemsan"
	Скоба держатель металлическая CLM/KS для колодок KS, KS ECO, KS-B, KS-C	2	"Klemsan"
	Модуль MDL- MDL-A/LDD1 MODULE (LED+DIODE, 110/240VDC)	2	"Klemsan"

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-003-2025.18

Лист 10

Формат А4

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
KL3	Реле промежуточное KRM400730LT 4C, 6A, LED, тест кнопка, 230В AC	1	"Klemsan"
	Колодка монтажная KS 4CO на Дин-Рейку для реле KRM, KMY; 4C, 10A	1	"Klemsan"
	Скоба держатель металлическая CLM/KS для колодок KS, KS ECO, KS-B, KS-C	1	"Klemsan"
	Модуль MDL- MDL-A/RC (RC 110V/240VAC)	1	"Klemsan"
KL501, KL502	Реле промежуточное KRM400024LTD 4C, 6A, LED, тест кнопка, диод 24В DC	2	"Klemsan"
	Колодка монтажная KS 4CO на Дин-Рейку для реле KRM, KMY; 4C, 10A	2	"Klemsan"
	Скоба держатель металлическая CLM/KS для колодок KS, KS ECO, KS-B, KS-C	2	"Klemsan"
KVM1	Консоль с 8 портовым combo KVM-переключателем Ariesys AMK508-17CBRUD	1	"Ariesys"
M1	Вентилятор с фильтром NLV-2023 24В DC IP54 120 м3/ч	1	"SILART"
PP1	Патч-панель PL-24-CAT.5E-SH-DUAL IDC, 19", экранированная, кат. 5е	1	"Cabeus"
PT1	Блок коррекции времени ЭНКС-2-24	1	"ИЦ "Энергосервис"
QF1, QF2	Выключатель автоматический модульный 2п х-ка С 16А DC	2	*
	Комплект дополнительного и сигнального контактов для выключателя автоматического модульного	2	*
QF3	Выключатель автоматический модульный 2п х-ка С 6А AC	1	*
	Комплект дополнительного и сигнального контактов для выключателя автоматического модульного	1	*
QF4	Выключатель автоматический модульный 1п х-ка С 4А AC	1	*
QF5	Выключатель автоматический модульный 1п х-ка С 1А AC	1	*
QW11 – QW13, QW21 – QW23, QW31	Выключатель-разъединитель модульный ВН 105-2P-020A	7	"DEKraft"
R501	Резистор С5-35В-25-3,9 кОм ±5% ОЖ0.467.551 ТУ	1	"Кермет"
SB501	Кнопка моноблочная PB-B-S10/K	1	"Picco"

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-003-2025.18

Лист 11

Формат А4

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
SF11, SF21	Выключатель автоматический модульный 2п х-ка C 10A DC	2	*
	Комплект дополнительного и сигнального контактов для выключателя автоматического модульного	2	*
SF31, SF34	Выключатель автоматический модульный 2п х-ка C 1A DC	2	*
	Комплект дополнительного и сигнального контактов для выключателя автоматического модульного	2	*
SF32, SF33	Выключатель автоматический модульный 2п х-ка C 6A DC	2	*
	Комплект дополнительного и сигнального контактов для выключателя автоматического модульного	2	*
SQ1	Выключатель концевой KB-4P-12-PT-C	1	"KLR"
SW1, SW2	Коммутатор SEWM20GT-D-2GSFP-16TX-24E-24E	2	"Сименитрон"
	Трансивер SFP1G-MLX	4	"Сименитрон"
SW3	Коммутатор SEWM10A-D-2GSFP-8TX-24E-24E	1	"Сименитрон"
	Трансивер SFP1G-LX10	2	"Сименитрон"
UD1	Блок резервирования питания на DIN-рейку DRDN20-24	1	"MEAN WELL"
UG1, UG2	Блок питания на DIN-рейку NDR-480-24	2	"MEAN WELL"
UK0	Модуль ввода/вывода ЭНМВ-1-16(24)/3R-24-A2E4x2	1	"ИЦ "Энергосервис"
VD501	Клемма пружинная с диодом серии SRD 2,5 D_A	1	"Klemsan"
W1	Антенна GPS наружного исполнения (длина фидера 10м) GPS-P.10MP	1	"ИЦ "Энергосервис", из комплекта монтажных частей
X1 – X6	Вставка Keystone Jack RJ-45 (8P8C), категория 5e, экранированная, 110 CABEUS KJ-RJ45-CAT.5E-SH-90	6	"Cabeus"
XP1 – XP74	Коннектор RJ45	74	
XP75, XP76, XP78, XP79	Вилка KVM кабеля	4	из состава KVM консоли
XP77, XP80	Вилка USB Type A Male KVM консоли	2	из состава кабеля KVM консоли
XP81 – XP84	Коннектор LC/PC	4	
XS1	Розетка модульная PM102-2P-16A	1	"DEKraft"

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
XT1:1, XT1:2	Клемма AVK 6 красная	2	"Klemsan"
XT1:3, XT1:4	Клемма AVK 6 синяя	2	"Klemsan"
XT2:1, XT2:2	Клемма AVK 6 красная	2	"Klemsan"
XT2:3, XT2:4	Клемма AVK 6 синяя	2	"Klemsan"
XT3:1, XT3:2	Клемма AVK 6	2	"Klemsan"
XT3:3, XT3:4	Клемма AVK 6 синяя	2	"Klemsan"
XT3:5, XT3:6	Клемма AVK 6 ТК	2	"Klemsan"
XT4:1 – XT4:3	Клемма многовыводная AVK 2,5 СС	3	"Klemsan"
XT4:4 – XT4:6	Клемма многовыводная AVK 2,5 СС синяя	3	"Klemsan"
XT4:7 – XT4:9	Клемма многовыводная AVK 2,5 ССТ	3	"Klemsan"
XT5:1 – XT5:3	Клемма многовыводная AVK 2,5 СС	3	"Klemsan"
XT5:4 – XT5:6	Клемма многовыводная AVK 2,5 СС синяя	3	"Klemsan"
XT5:7 – XT5:9	Клемма многовыводная AVK 2,5 ССТ	3	"Klemsan"
XT6:1 – XT6:3	Клемма многовыводная AVK 2,5 СС	3	"Klemsan"
XT6:4 – XT6:6	Клемма многовыводная AVK 2,5 СС синяя	3	"Klemsan"
XT6:7 – XT6:10	Клемма многовыводная AVK 2,5 ССТ	4	"Klemsan"
XT7:1, XT7:2	Клемма AVK 2,5	2	"Klemsan"
XT7:3, XT7:4	Клемма AVK 2,5 синяя	2	"Klemsan"
XT8:1 – XT8:5	Клемма многовыводная AVK 2,5 СС	5	"Klemsan"
XT8:6 – XT8:10	Клемма многовыводная AVK 2,5 СС синяя	5	"Klemsan"

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ–003–2025.18

Лист 13

Формат А4

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
XT9:1, XT9:2	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC	2	"Klemsan"
XT9:3, XT9:4	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC синяя	2	"Klemsan"
XT10:1, XT10:2	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC	2	"Klemsan"
XT10:3, XT10:4	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC синяя	2	"Klemsan"
XT500:1, XT500:2	Клемма AVK 2,5 красная	2	"Klemsan"
XT500:3, XT500:4	Клемма AVK 2,5 синяя	2	"Klemsan"
XT501:1, XT501:2	Клемма AVK 2,5	2	"Klemsan"
XT501:3 – XT501:5	Клемма AVK 2,5 красная	3	"Klemsan"
XT502:1 – XT502:6	Клемма AVK 2,5	6	"Klemsan"
XT503:1 – XT503:4	Клемма AVK 2,5	4	"Klemsan"
	* – уточняется при конкретном проетировании		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

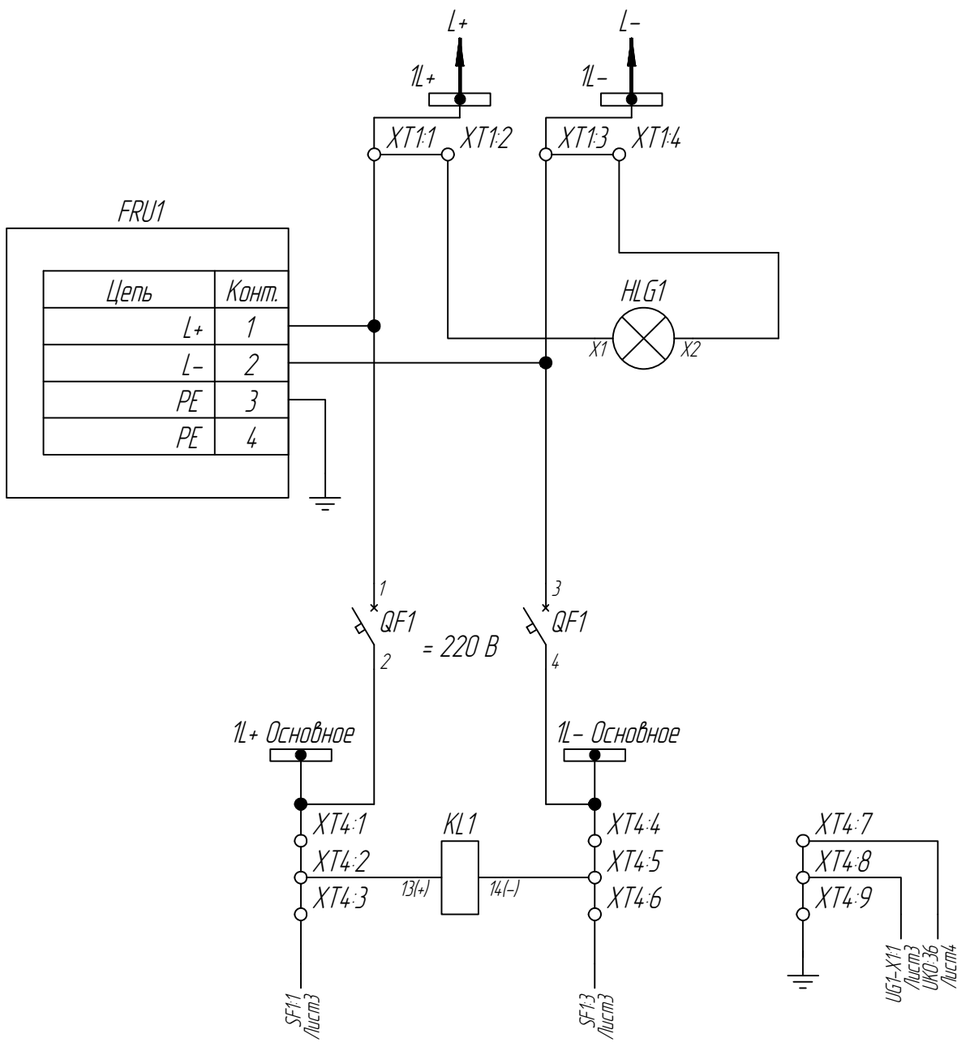
ТИ–003–2025.18

Лист 14

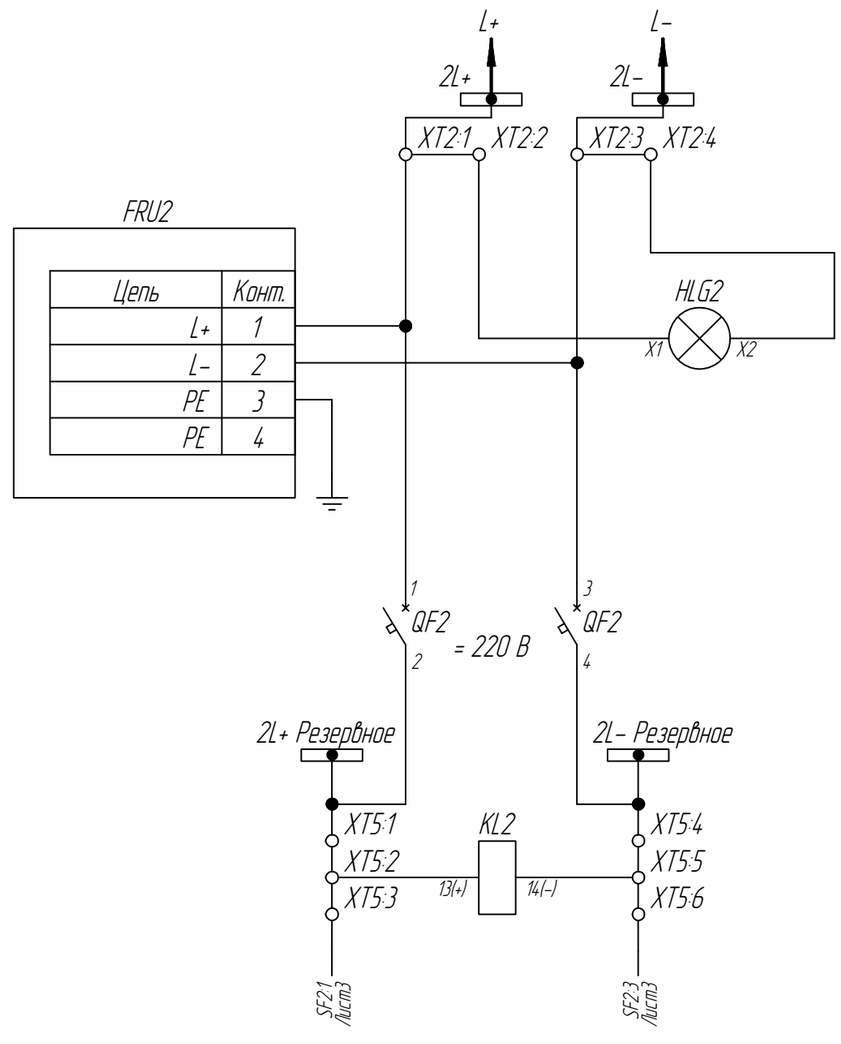
Формат А4

Цепи питания (начало)

Ввод основного питания шкафа =220 В DC



Ввод резервного питания шкафа =220 В DC



Вводы питания
УЗИПы и лампы индикации напряжения на вводах питания
Вводные автоматические выключатели
Реле контроля напряжения на основном и резервном вводах питания шкафа

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

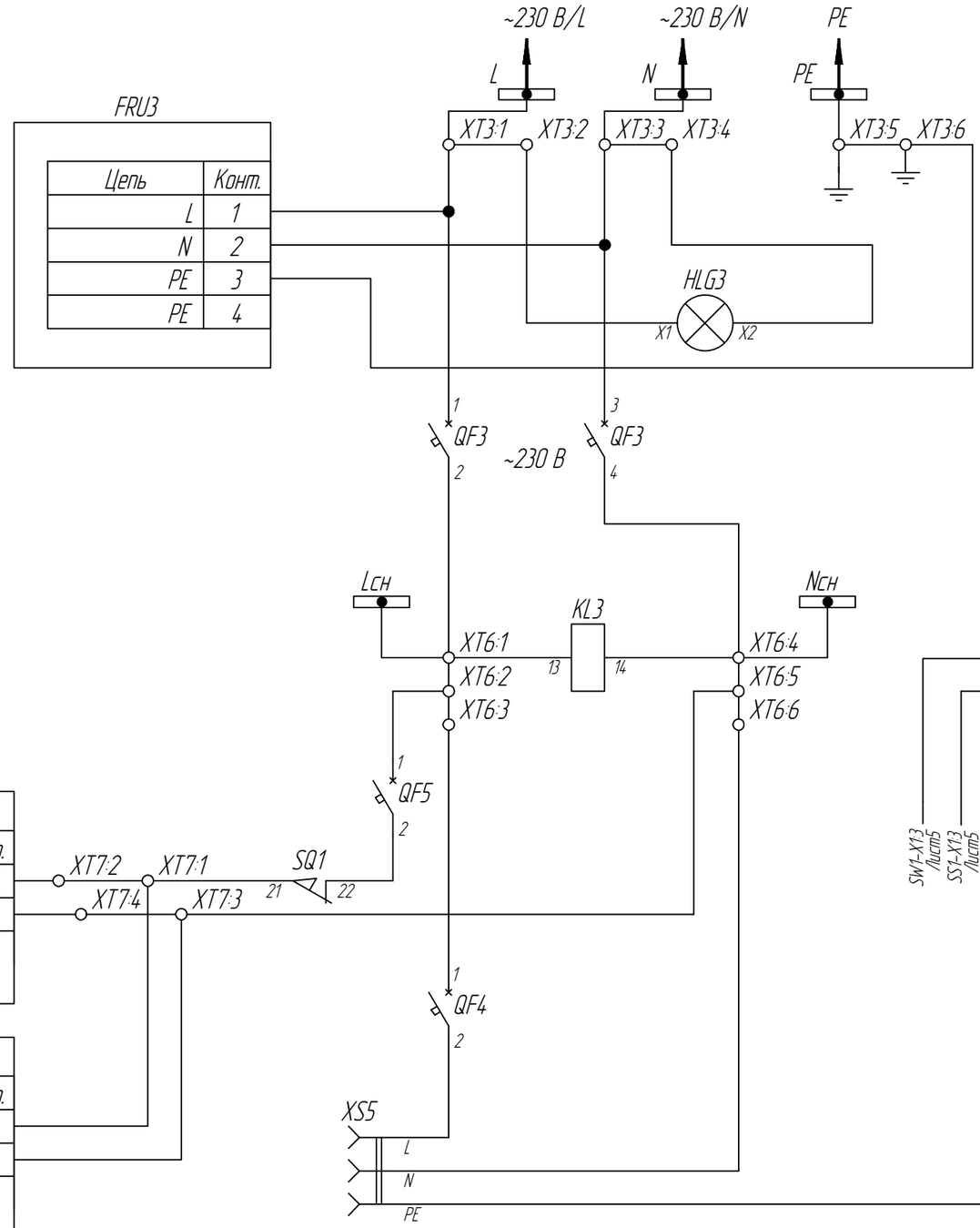
Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.19		
						Подстанции 35/6(10) кВ КРУ-6 кВ. Вариант №1		
Разраб.		Дмитриева					Стадия	Лист	Листов
Провер.		Акифьев						1	15
						Системы сбора и передачи оперативной технологической информации Схема электрическая принципиальная шкафа ШСА-МТ-2002	ООО "НТЦ "Механотроника"	
Н.контр.								
Утв.								

Формат А3

Цепи питания (продолжение)

Ввод ~ 230 В
питания собственных нужд шкафа



Ввод питания
УЗИП, лампа индикации напряжения на вводе питания
Вводной автоматический выключатель
Реле контроля напряжения электропитания собственных нужд шкафа
Цепи освещения шкафа и питания розетки

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.19	Лист 2

Формат А3

Цепи питания (продолжение)

"Ввод питания =220 В UG1"

Питание блока резервирования питания

"Ввод питания =220 В UG2"

Питание цепей 24В

UG1

X1 "TB1"

Цепь	Конт.
FG	X1:1
AC/N or DC-	X1:2
AC/L or DC+	X1:3

X2 "TB2"

Цепь	Конт.
DC OUTPUT +V	X2:1
DC OUTPUT +V	X2:2
DC OUTPUT -V	X2:3
DC OUTPUT -V	X2:4

XT4:8 /Лист1
XT4:3 /Лист1
XT4:6 /Лист1
1 3 SF1 2 4

+24 В Осн. XT9:1 XT9:2 QW11:1 /Лист5 QW12:1 /Лист5 QW13:1 /Лист5
-24 В Осн. XT9:3 XT9:4 QW11:3 /Лист5 QW12:3 /Лист5 QW13:3 /Лист5

UD1

X1 "TB3"

Конт.	Цепь
X1:1	+Vin1
X1:2	-Vin1
X1:3	+Vin2
X1:4	-Vin2

X2 "TB2"

Цепь	Конт.
FG	X2:5
+Vout	X2:6
+Vout	X2:7
-Vout	X2:8

XT6:9 /Лист2

-24 В Гарант. XT8:4 XT8:5 XT8:6
SF3:3 /Лист4
FU2:1 /Лист4
SF4:3 /Лист4
KL1:12 /Лист6
XT500:4 /Лист8
UK0:10 /Лист7

UG2

X2 "TB2"

Цепь	Конт.
DC OUTPUT +V	X2:1
DC OUTPUT +V	X2:2
DC OUTPUT -V	X2:3
DC OUTPUT -V	X2:4

+24 В Рез. XT10:1 XT10:2 QW21:1 /Лист5 QW22:1 /Лист5 QW23:1 /Лист5
-24 В Рез. XT10:3 XT10:4 QW21:3 /Лист5 QW22:3 /Лист5 QW23:3 /Лист5

X1 "TB1"

Цепь	Конт.
FG	X1:1
AC/N or DC-	X1:2
AC/L or DC+	X1:3

XT5:8 /Лист1
XT5:3 /Лист1
XT5:6 /Лист1
1 3 SF2 2 4

+24 В Гарант. XT8:1 XT8:2 XT8:3
BK2:1 /Лист4
HL1:X0 /Лист6
SF4:1 /Лист4
XT500:2 /Лист8
KL1:9 /Лист7
SF3:1 /Лист4

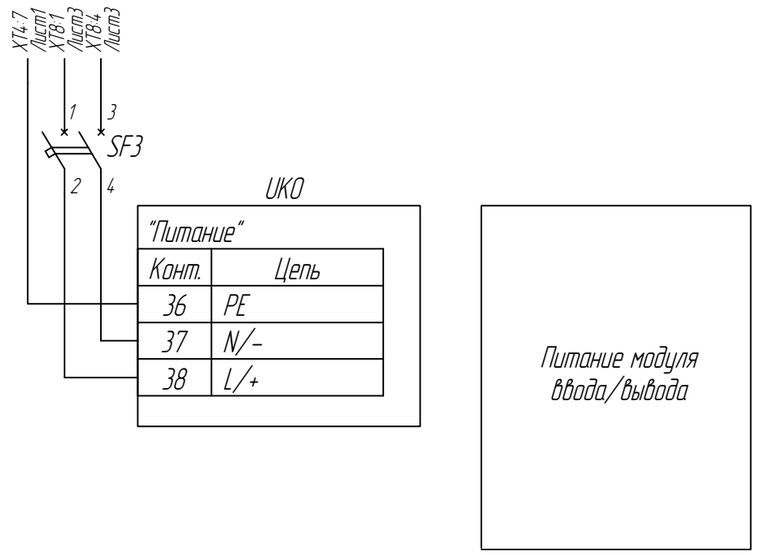
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

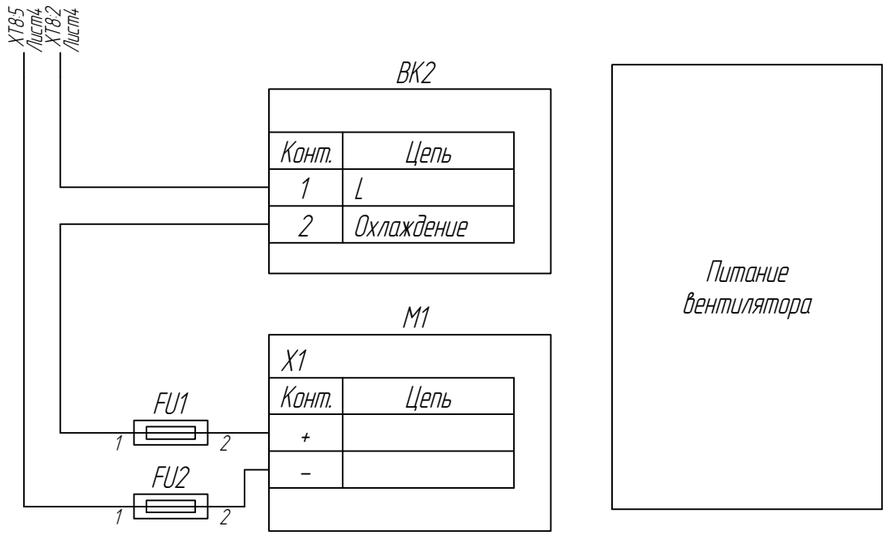
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

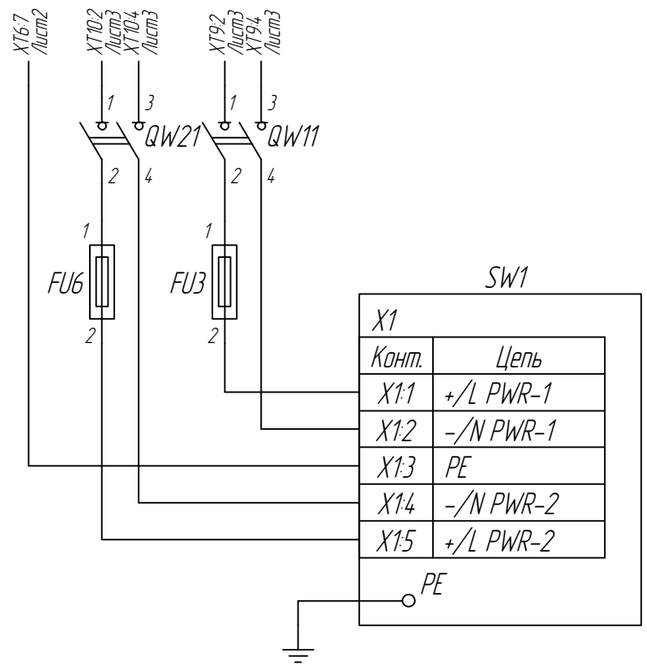
ТИ-003-2025.19

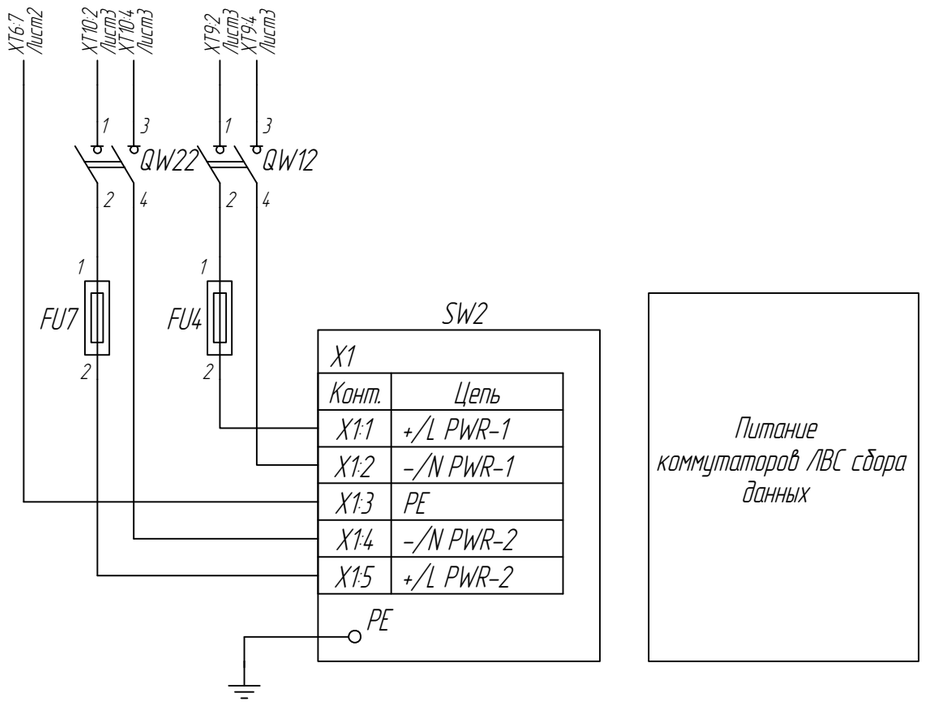
Лист 3

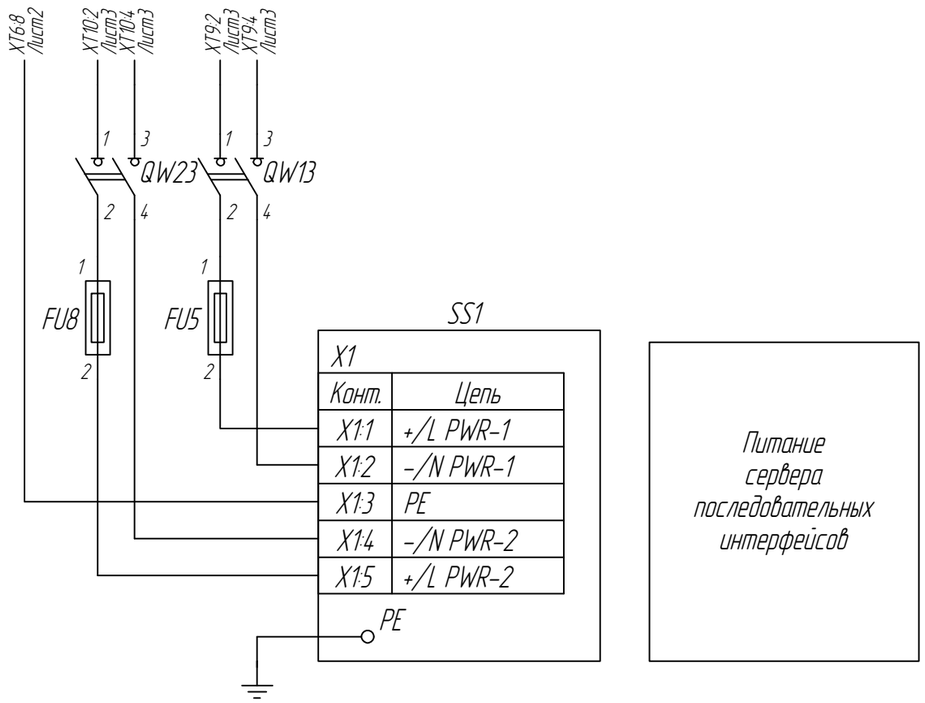
Формат А3


XT4:7
/Лист1
XT81
/Лист3
XT84
/Лист3
1
3
SF3
2
4
UK0
"Питание"
Конт.
Цепь
36
PE
37
N/-
38
L/+
Питание модуля ввода/вывода


XT85
/Лист4
XT82
/Лист4
BK2
Конт.
Цепь
1
L
2
Охлаждение
M1
X1
Конт.
Цепь
+
-
FU1
1
2
FU2
1
2
Питание вентилятора



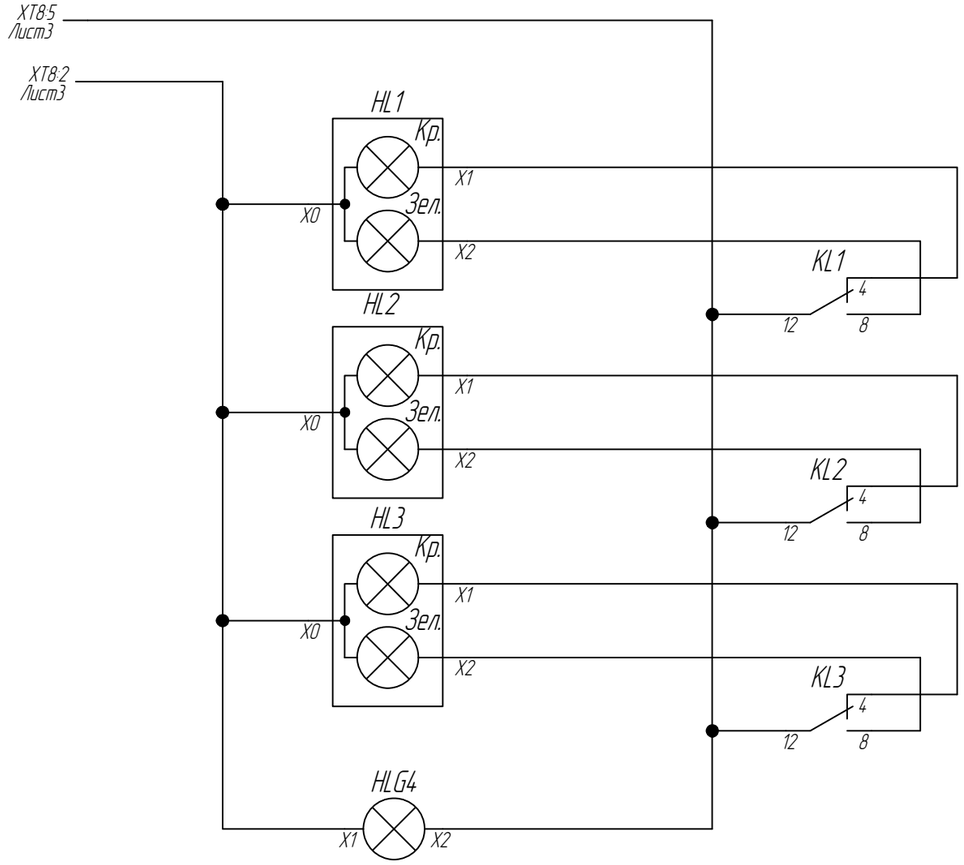




Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.19	Лист 5

Цепи питания оперативного тока АПТС (начало)



Лампа индикации наличия напряжения "=220 В Основное"
Лампа индикации наличия напряжения "=220 В Резервное"
Лампа индикации наличия напряжения "Питание ~230В СН"
Лампа индикации наличия напряжения "Гарантированное питание =24 В"

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.19	Лист 6

Формат А3

Цепи питания оперативного тока АПТС (продолжение)

Контроль осн. напряж. =220 В электропит. на выходе вводн. автомата
Контроль резервн. напряж. =220 В электропит. на выходе вводн. автомата
Контроль напряжения ~ 230 В электропитания собственных нужд шкафа на выходе вводн. автомата
Резерв
Контроль основного напряжения =24 В на входе 1 блока резервирования питания UD1
Контроль резервного напряжения =24 В на входе 2 блока резервирования питания UD1
Вводной автомат пит. =220 В (QF1, QF2), или вводной автомат питания ~ 230 В (QF3) собственных нужд шкафа "Отключен вручную"
Вводной автомат питания =220 В (QF1) "Отключен аварийно"
Вводной автомат питания =220 В (QF2) "Отключен аварийно"
Вводной автомат питания ~ 230 В (QF3) собственных нужд шкафа "Отключен аварийно"
Автомат ввода питания 24В "Отключен вручную"
Резерв
Автомат ввода питания 24В "Отключен аварийно"

XT6:7 /Лист2

KL1 (9–5)

KL2 (9–5)

KL3 (9–5)

UD1

X3 "TB1"

Цепь	Конт.
Alarm 1	X3:1
Alarm 1	X3:2

X3 "TB1"

Цепь	Конт.
Alarm 2	X3:3
Alarm 2	X3:4

UK0

Конт.	Цепь
21	+24V
22	DI1
23	DI2
24	DI3
25	DI4
26	DI5
27	DI6
28	DI7
29	DI8

QF1 (11–12)

QF2 (11–12)

QF3 (11–12)

QF1 (21/95–22/96)

QF2 (21/95–22/96)

QF3 (21/95–22/96)

SF1 (11–12)

SF2 (11–12)

SF1 (21/95–22/96)

SF2 (21/95–22/96)

UK0

Конт.	Цепь
11	+24V
12	DI9
13	DI10
14	DI11
15	DI12
16	DI13
17	DI14
18	DI15
19	DI16

Конт.	Цепь
10	DIC2
20	DIC1

SW2-X23

BK12

SQ14:2

XT10:4 /Кабель3

Неисправность коммутатора

Температура внутри шкафа достигла верхней уставки

Открыта дверь шкафа

UK0:17

UK0:18

UK0:19

SW2

X2 "FAULT"

Цепь	Конт.
НО	X2:1
Общ	X2:2
НЗ	X2:3

SW1

X2 "FAULT"

Цепь	Конт.
НО	X2:1
Общ	X2:2
НЗ	X2:3

BK1

Цепь	Конт.
L	1
Охлаждение	2

SQ1 (41–42)

Взам. инв. №

Подп. и дата

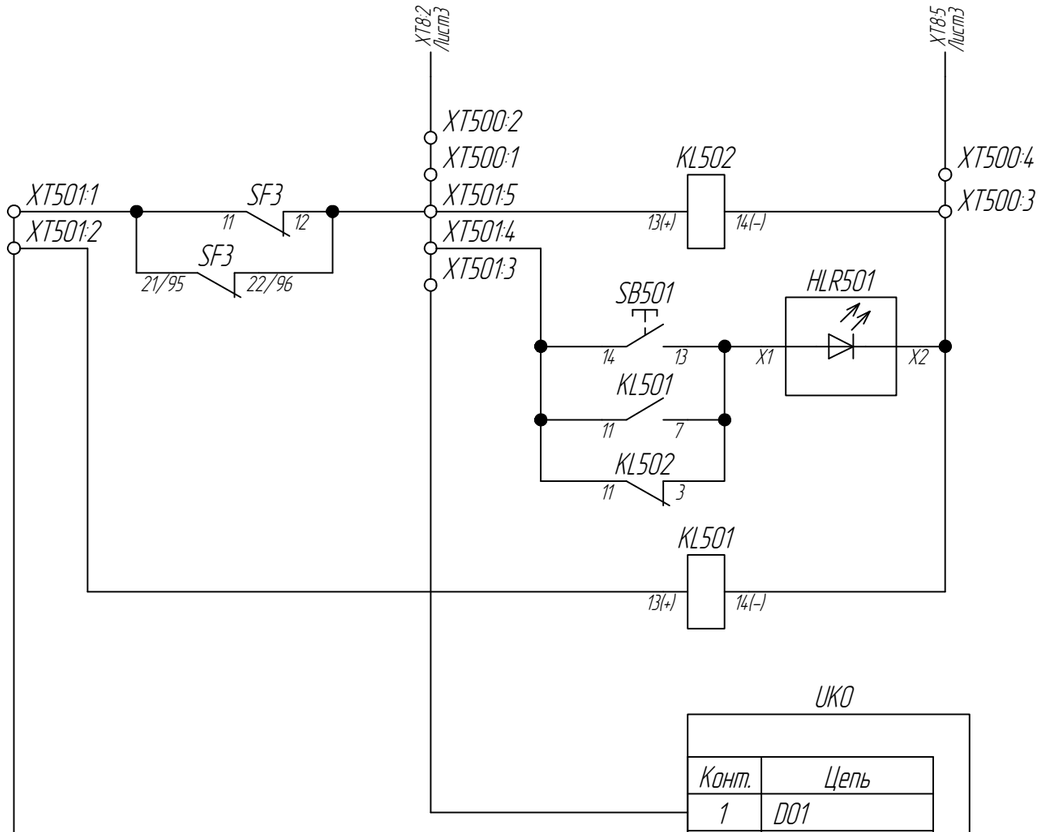
Инв. № подл.

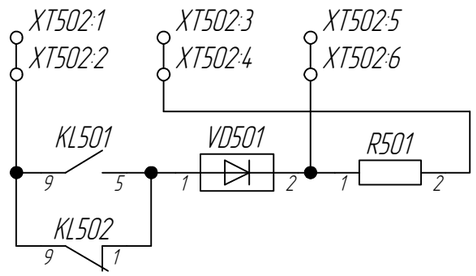
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

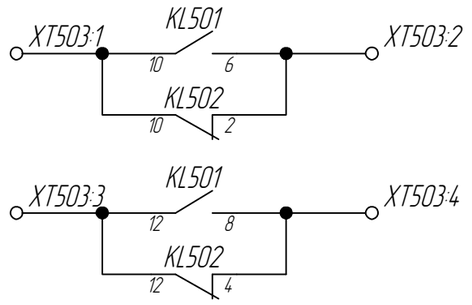
ТИ-003-2025.19

Лист 7

Формат А3







UK0

Конт.	Цепь
1	DO1
2	DO1
3	DO2
4	DO2
5	DO3
6	DO3

Лампа "Неисправность"

Цепи дискретных сигналов модуля ввода/вывода

Сигнал "Неисправность шкафа" в ЦС подстанции

Сигнал "Неисправность шкафа" в УСО ОПС

Резерв

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

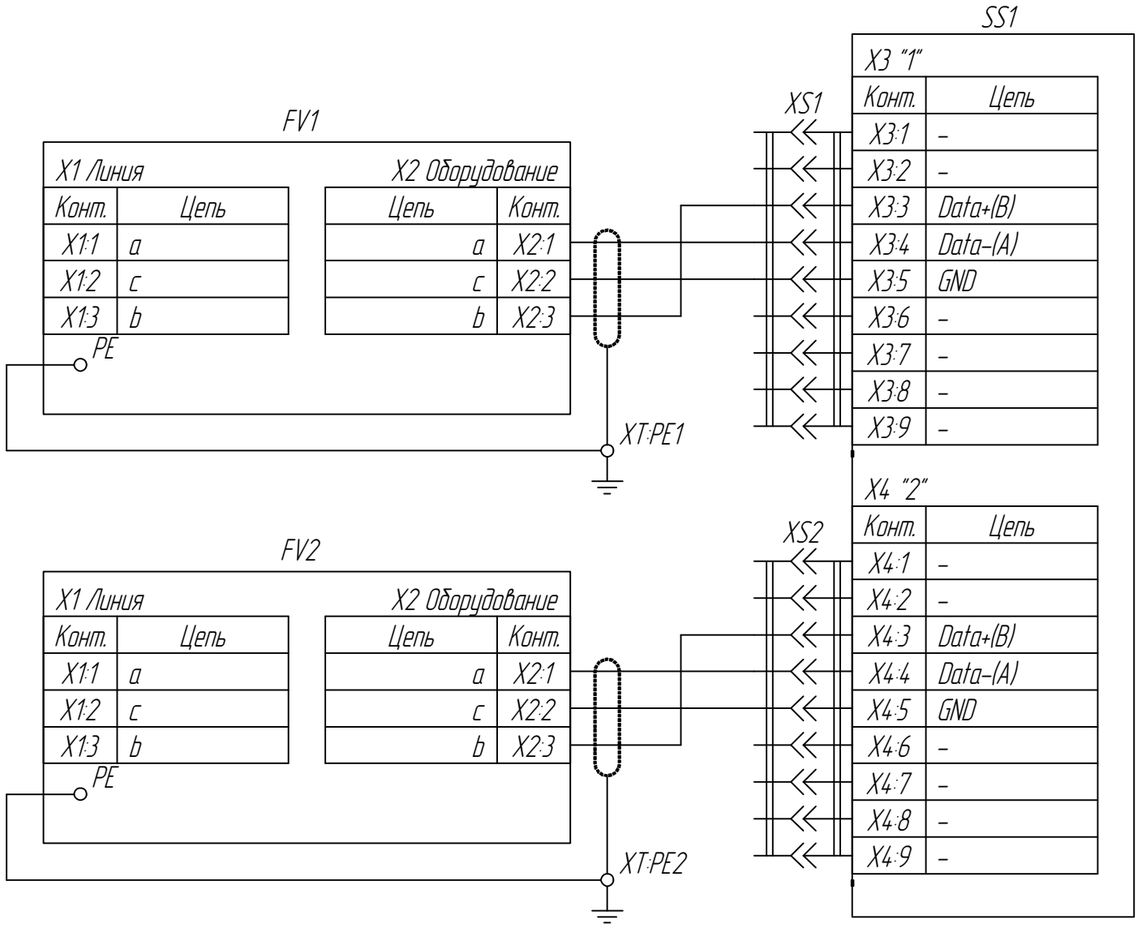
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

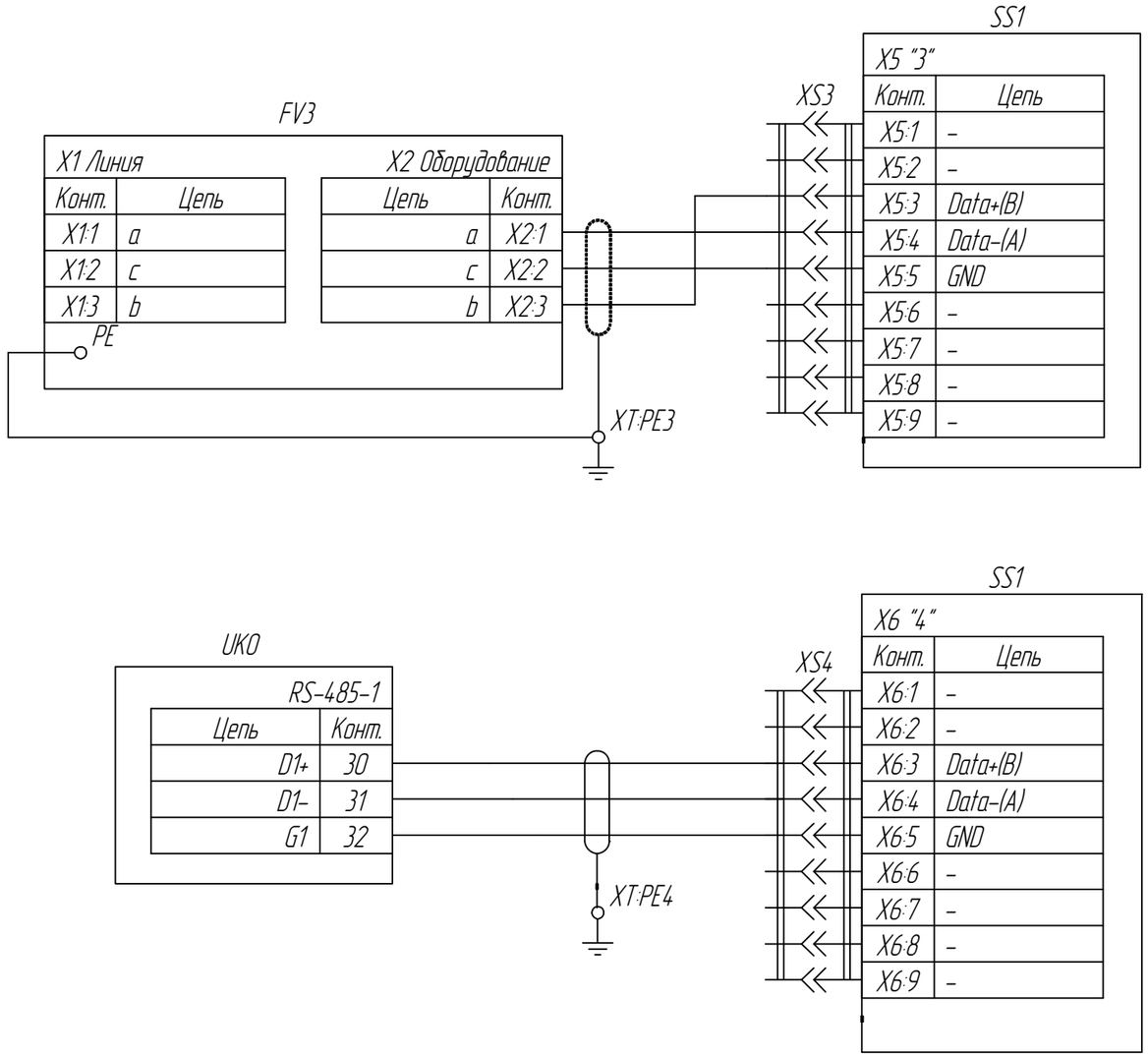
ТИ–003–2025.19

Лист 8

Формат А3

Информационные цепи (начало)

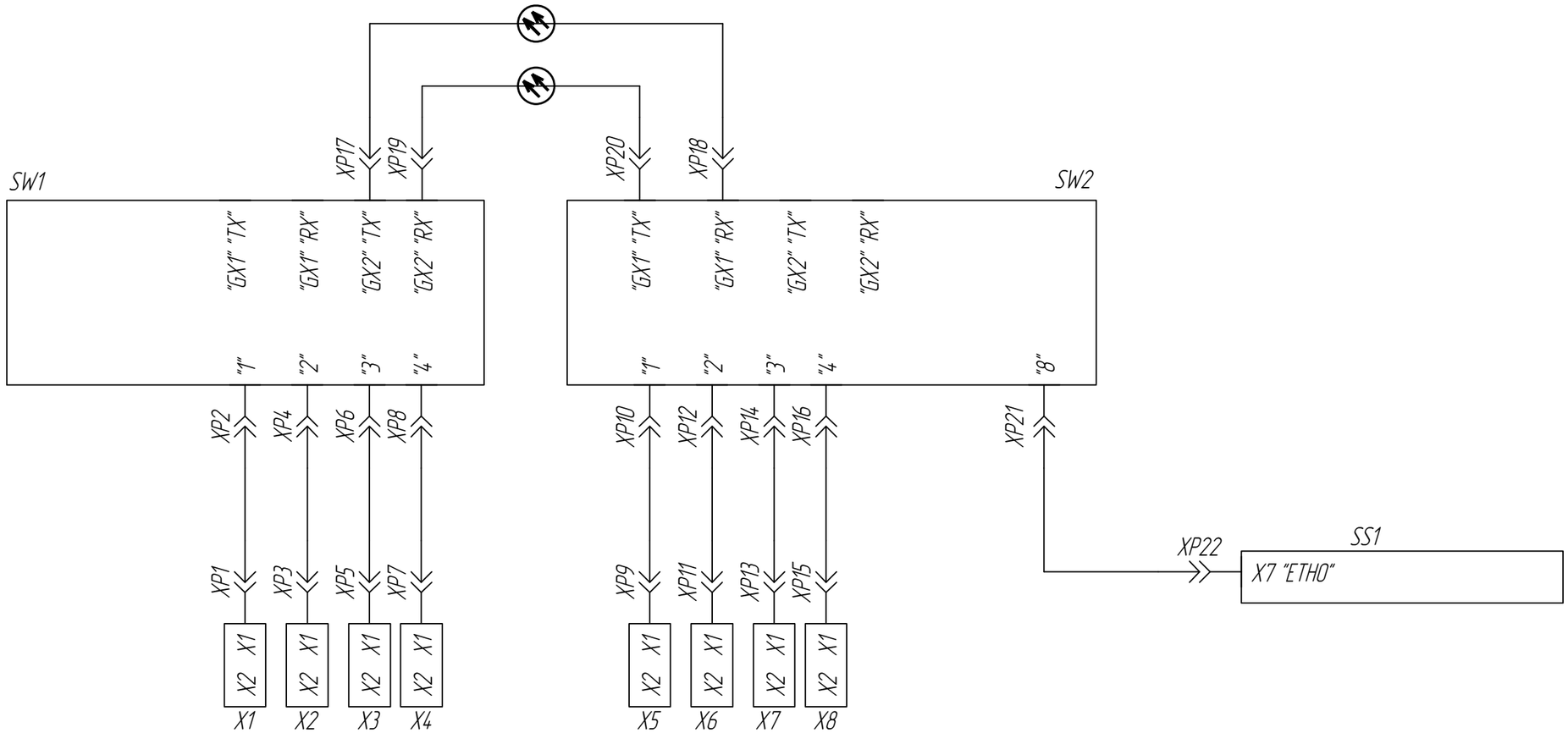




Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.19	Лист 9

Формат А3



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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.19	Лист 10

Формат А3

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Перечень аппаратуры		
	Конструктив шкафа	1	
	(уточняется при конкретном проектировании)		
BK1, BK2	Термостат TBS-260	2	"SILART"
EL1, EL2	Светильник светодиодный УП-02-БХ-Е220	2	"Протон-Импульс"
FRU1, FRU2	Устройство защиты УЗИП II+III класса постоянного тока OVP 2LL DC 240/15v	2	"Commeng"
FRU3	УЗИП III класса переменного тока OVP 3LN AC 280/10v	1	"Commeng"
FU1, FU2	Предохранитель стеклянный H520 (ZH214) ВПБ6-12, 4А, 250В	2	
	Клемма с держателем предохранителя (5x20-25) ASK 2S	2	"Klemsan"
FU3, FU6	Предохранитель стеклянный 5x20, 0.63А, 250В, F, быстрый	2	"Siba"
	Клемма с держателем предохранителя (5x20-25) ASK 2S	2	"Klemsan"
FU4, FU7	Предохранитель стеклянный H520 (ZH214) ВПБ6-7, 1А, 250В	2	
	Клемма с держателем предохранителя (5x20-25) ASK 2S	2	"Klemsan"
FU5, FU8	Предохранитель стеклянный 5x20, 0,25А, 250В, быстрый, 2С, KF-0360B	2	
	Клемма с держателем предохранителя (5x20-25) ASK 2S	2	"Klemsan"
FU9	Предохранитель стеклянный H520 (ZH214) ВПБ6-10, 2А, 250В	1	
	Клемма с держателем предохранителя (5x20-25) ASK 2S	1	"Klemsan"
FV1 – FV3	Устройство защиты Commeng DIP-485	3	"КОММЕНЖ"
HL1 – HL3	Лампа сигнальная двухцветная PL22-024-RG	3	"Picco"
HLG1 – HLG3	Лампа коммутационная ЛК22-ADDS-GRN-LED-220	3	"DEKraft"
HLG4	Лампа коммутационная ЛК22-ADDS-GRN-LED-24	1	"DEKraft"
HLR501	Лампа светодиодная коммутаторная СКЛ 14А-К-2-24 п.и. М красная	1	"Каскад-Электро"
KL1, KL2	Реле промежуточное KRM400220LT 4C, 6A, LED, тест кнопка, 220В DC	2	"Klemsan"
	Колодка монтажная KS 4CO на Дин-Рейку для реле KRM, KMY; 4C, 10A	2	"Klemsan"
	Скоба держатель металлическая CLM/KS для колодок KS, KS ECO, KS-B, KS-C	2	"Klemsan"
	Модуль MDL- MDL-A/LDD1 MODULE (LED+DIODE, 110/240VDC)	2	"Klemsan"

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-003-2025.19

Лист 11

Формат А4

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
KL3	Реле промежуточное KRM400730LT 4C, 6A, LED, тест кнопка, 230В AC	1	"Klemsan"
	Колодка монтажная KS 4CO на Дин-Рейку для реле KRM, KMY; 4C, 10A	1	"Klemsan"
	Скоба держатель металлическая CLM/KS для колодок KS, KS ECO, KS-B, KS-C	1	"Klemsan"
	Модуль MDL- MDL-A/RC (RC 110V/240VAC)	1	"Klemsan"
KL501, KL502	Реле промежуточное KRM400024LTD 4C, 6A, LED, тест кнопка, диод, 24В DC	2	"Klemsan"
	Колодка монтажная KS 4CO на Дин-Рейку для реле KRM, KMY; 4C, 10A	2	"Klemsan"
	Скоба держатель металлическая CLM/KS для колодок KS, KS ECO, KS-B, KS-C	2	"Klemsan"
M1	Вентилятор с фильтром NLV-2023 24В DC IP54 120 м3/ч	1	"SILART"
QF1, QF2	Выключатель автоматический модульный 2п х-ка C 10A DC	2	*
	Комплект дополнительного и сигнального контактов для выключателя автоматического модульного	2	*
QF3	Выключатель автоматический модульный 2п х-ка C 6A AC	1	*
	Комплект дополнительного и сигнального контактов для выключателя автоматического модульного	1	*
QF4	Выключатель автоматический модульный 1п х-ка C 4A AC	1	*
QF5	Выключатель автоматический модульный 1п х-ка C 1A AC	1	*
QW11 - QW13, QW21 - QW23	Выключатель-разъединитель модульный ВН 105-2P-020A	6	"DEKraft"
R501	Резистор С5-35В-25-3,9 кОм ±5% ОЖ0.467.551 ТУ	1	"Кермет"
SB501	Кнопка моноблочная PB-B-S10/K	1	"Picco"
SF1, SF2	Выключатель автоматический модульный 2п х-ка C 6A DC	2	*
	Комплект дополнительного и сигнального контактов для выключателя автоматического модульного	2	*

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.19	Лист 12

Формат А4

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
SF3	Выключатель автоматический модульный 2п х-ка C 1A DC	1	*
	Комплект дополнительного и сигнального контактов для выключателя автоматического модульного	1	*
SQ1	Выключатель концевой KB-4P-12-PT-C	1	"KLR"
SS1	Сервер последовательных интерфейсов SEDS2-4-D-2TX-4RS-24-24 с сигнальным реле	1	"Сименитрон"
SW1, SW2	Коммутатор SEWM10A-D-2GSFP-8TX-24E-24E	2	"Сименитрон"
	Трансивер SFP1G-MLX	4	"Сименитрон"
UD1	Блок резервирования питания на DIN-рейку DRDN20-24	1	"MEAN WELL"
UG1, UG2	Блок питания на DIN-рейку NDR-240-24	2	"MEAN WELL"
UK0	Модуль ввода/вывода ЭНМВ-1-16(24)/3R-24-A2E0	1	"ИЦ "Энергосервис"
VD501	Клемма пружинная с диодом серии SRD 2,5 D_A	1	"Klemsan"
X1 – X8	Вставка Keystone Jack RJ-45 (8P8C), категория 5e, экранированная 110 CABEUS KJ-RJ45-CAT.5E-SH-90	8	"Cabeus"
XP1 – XP16, XP21, XP22	Коннектор RJ45	18	
XP17 – XP20	Коннектор LC/PC	4	
XS1 – XS4	Разъем DB-9F	4	"Connfly electronic"
	Корпус к 9 pin D-SUB, с удлиненными винтами, металлизированный DNT-9C (DS1046-09 C1L)	4	"Connfly electronic"
XS5	Розетка модульная PM102-2P-16A	1	"DEKraft"
XT1:1, XT1:2	Клемма AVK 6 красная	2	"Klemsan"
XT1:3, XT1:4	Клемма AVK 6 синяя	2	"Klemsan"
XT2:1, XT2:2	Клемма AVK 6 красная	2	"Klemsan"
XT2:3, XT2:4	Клемма AVK 6 синяя	2	"Klemsan"
XT3:1, XT3:2	Клемма AVK 6	2	"Klemsan"
XT3:3, XT3:4	Клемма AVK 6 синяя	2	"Klemsan"

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-003-2025.19

Лист 13

Формат А4

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
XT3:5, XT3:6	Клемма AVK 6 ТК	2	"Klemsan"
XT4:1 – XT4:3	Клемма многовыводная AVK 2,5 СС	3	"Klemsan"
XT4:4 – XT4:6	Клемма многовыводная AVK 2,5 СС синяя	3	"Klemsan"
XT4:7 – XT4:9	Клемма многовыводная AVK 2,5 ССТ	3	"Klemsan"
XT5:1 – XT5:3	Клемма многовыводная AVK 2,5 СС	3	"Klemsan"
XT5:4 – XT5:6	Клемма многовыводная AVK 2,5 СС синяя	3	"Klemsan"
XT5:7 – XT5:9	Клемма многовыводная AVK 2,5 ССТ	3	"Klemsan"
XT6:1 – XT6:3	Клемма многовыводная AVK 2,5 СС	3	"Klemsan"
XT6:4 – XT6:6	Клемма многовыводная AVK 2,5 СС синяя	3	"Klemsan"
XT6:7 – XT6:10	Клемма многовыводная AVK 2,5 ССТ	4	"Klemsan"
XT7:1, XT7:2	Клемма AVK 2,5	2	"Klemsan"
XT7:3, XT7:4	Клемма AVK 2,5 синяя	2	"Klemsan"
XT8:1 – XT8:3	Клемма многовыводная AVK 2,5 СС	3	"Klemsan"
XT8:4 – XT8:6	Клемма многовыводная AVK 2,5 СС синяя	3	"Klemsan"
XT9:1, XT9:2	Клемма многовыводная AVK 2,5 СС	2	"Klemsan"
XT9:3, XT9:4	Клемма многовыводная AVK 2,5 СС синяя	2	"Klemsan"
XT10:1, XT10:2	Клемма многовыводная AVK 2,5 СС	2	"Klemsan"
XT10:3, XT10:4	Клемма многовыводная AVK 2,5 СС синяя	2	"Klemsan"
XT500:1, XT500:2	Клемма AVK 2,5 красная	2	"Klemsan"
XT500:3, XT500:4	Клемма AVK 2,5 синяя	2	"Klemsan"

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
XT501:1, XT501:2	Клемма AVK 2,5	2	"Klemsan"
XT501:3 – XT501:5	Клемма AVK 2,5 красная	3	"Klemsan"
XT502:1 – XT502:6	Клемма AVK 2,5	6	"Klemsan"
XT503:1 – XT503:4	Клемма AVK 2,5	4	"Klemsan"
XT:PE1 – XT:PE4	Клемма многовыводная AVK 2,5 CCT	4	"Klemsan"
	* – уточняется при конкретном проетировании		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

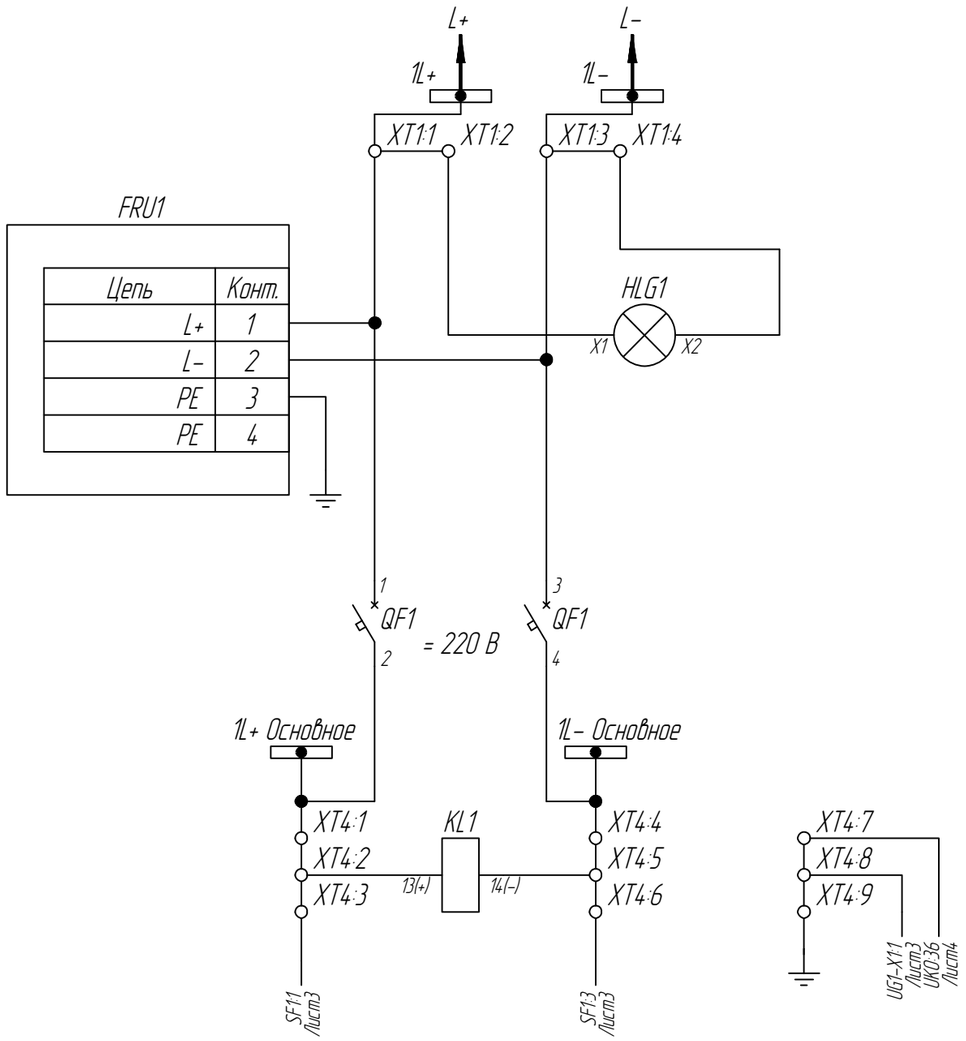
ТИ–003–2025.19

Лист 15

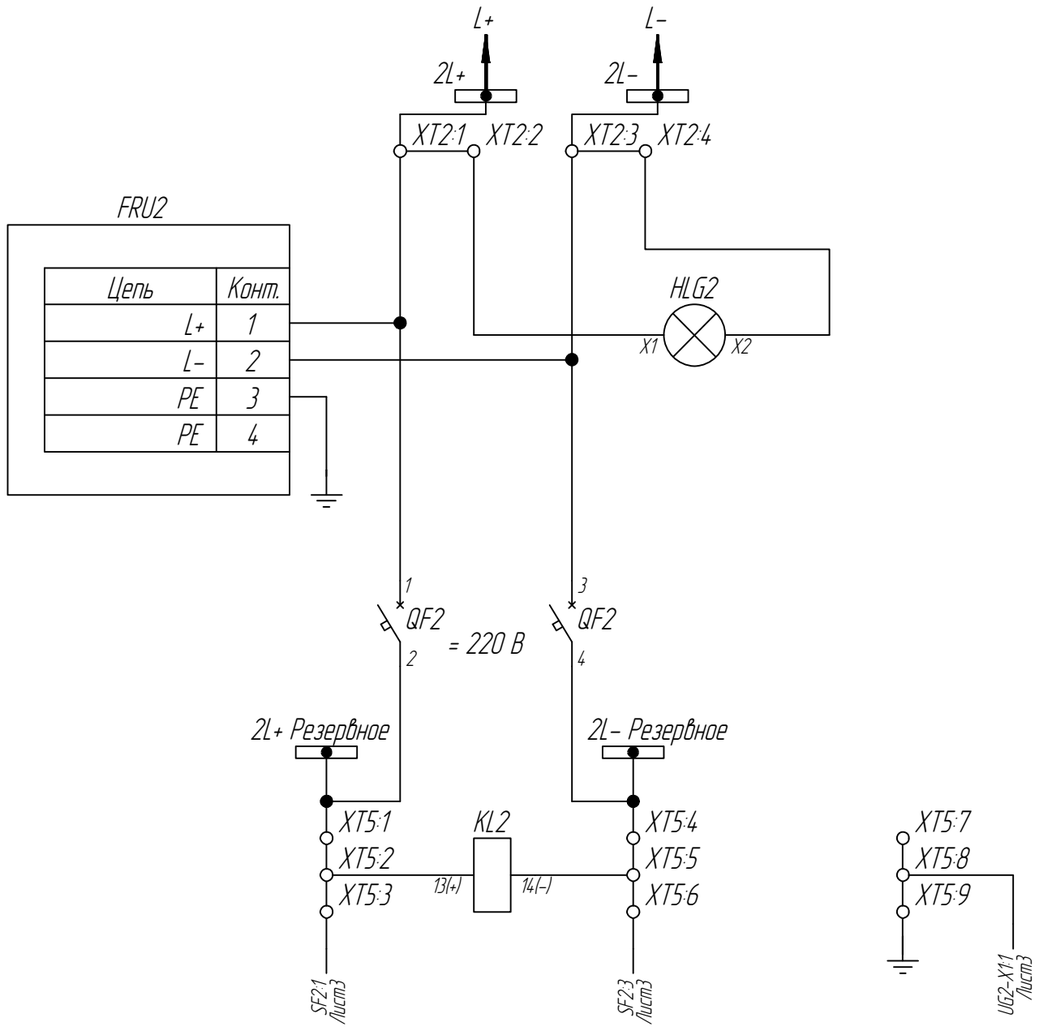
Формат А4

Цепи питания (начало)

Ввод основного питания шкафа =220 В DC



Ввод резервного питания шкафа =220 В DC



Вводы питания
УЗИПы и лампы индикации напряжения на вводах питания
Вводные автоматические выключатели
Реле контроля напряжения на основном и резервном вводах питания шкафа

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Дмитриева			
Провер.		Акифьев			
Н.контр.					
Утв.					

ТИ-003-2025.20

Подстанции 35/6(10) кВ
КРУ-6 кВ. Вариант №2

Стадия	Лист	Листов
	1	16

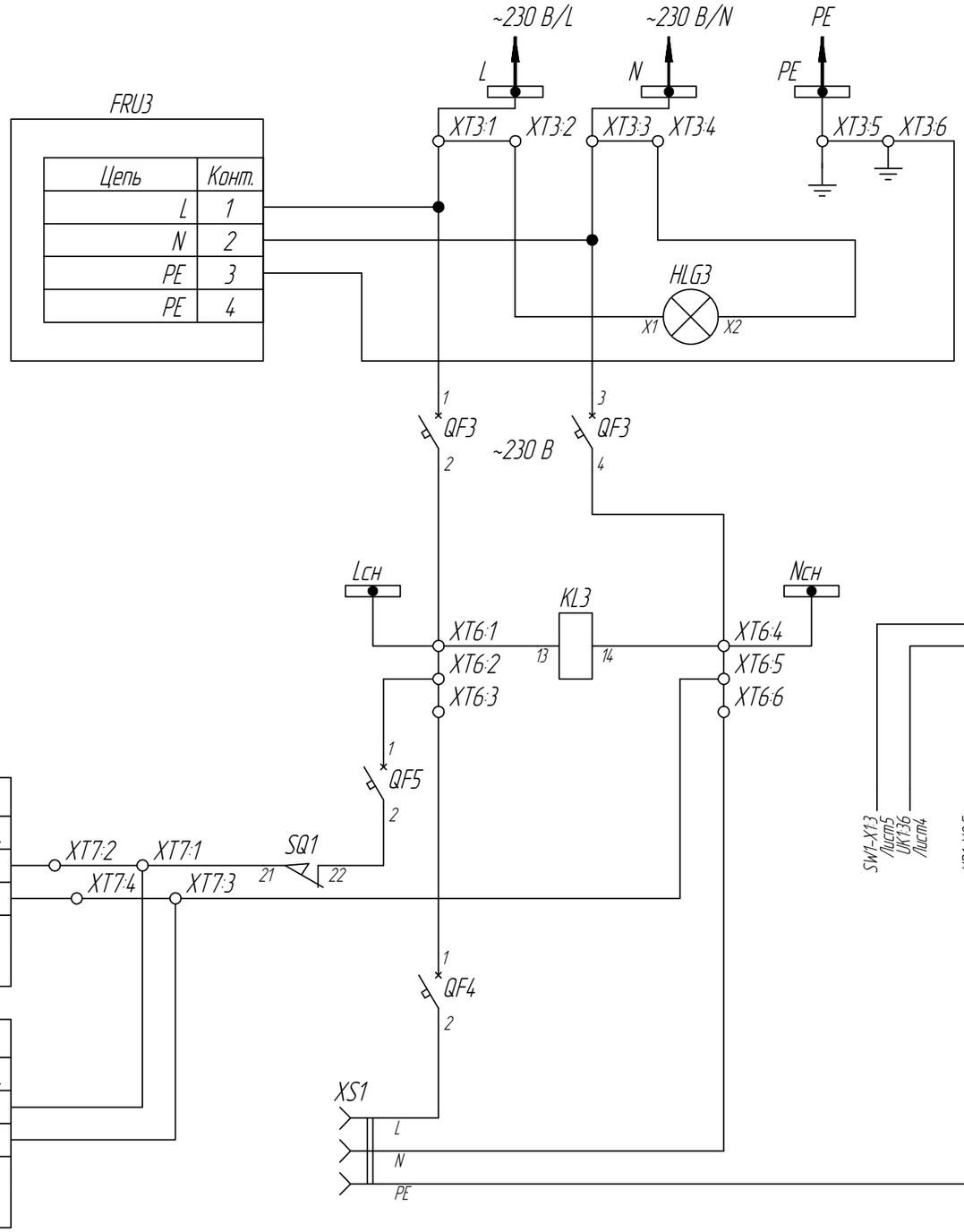
Системы сбора и передачи оперативной технологической информации
Схема электрическая принципиальная шкафа ШСА-МТ-2003

ООО "НТЦ "Механотроника"

Формат А3

Цепи питания (продолжение)

Ввод ~ 230 В
питания собственных нужд шкафа



Ввод питания
УЗИП, лампа индикации напряжения на вводе питания
Вводной автоматический выключатель
Реле контроля напряжения электропитания собственных нужд шкафа
Цепи освещения шкафа и питания розетки

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.20	Лист 2

Формат А3

"Ввод питания =220 В UG1"

Питание блока резервирования питания

"Ввод питания =220 В UG2"

UG1

X1 "TB1"

Цепь	Конт.
FG	X1:1
AC/N or DC-	X1:2
AC/L or DC+	X1:3

X2 "TB2"

Цепь	Конт.
DC OUTPUT -V	X2:1
DC OUTPUT -V	X2:2
DC OUTPUT +V	X2:3
DC OUTPUT +V	X2:4

XT4:8 /Лист1
XT4:3 /Лист1
XT4:6 /Лист1
1 3 SF1 2 4

+24 В Осн. XT9:1 XT9:2 QW11:1 /Лист5 QW12:1 /Лист5

-24 В Осн. XT9:3 XT9:4 QW11:3 /Лист5 QW12:3 /Лист5

-24 В Гарант. XT8:4 XT8:5 XT8:6
SF3:3 /Лист4
FU2:1 /Лист4
SF4:3 /Лист4
QW1:3 /Лист4
KL1:12 /Лист6
XT500:4 /Лист8
UK0:10 /Лист7

XT6:9 /Лист2

UD1

X1 "TB3"

Конт.	Цепь
X1:1	+Vin1
X1:2	-Vin1
X1:3	+Vin2
X1:4	-Vin2

X2 "TB2"

Цепь	Конт.
FG	X2:5
+Vout	X2:6
+Vout	X2:7
-Vout	X2:8

+24 В Гарант. XT8:1 XT8:2 XT8:3
BK2:1 /Лист4
HL1:X0 /Лист6
SF4:1 /Лист4
SF4:1 /Лист4
XT500:2 /Лист8
KL1:9 /Лист7
SF3:1 /Лист4

UG2

X2 "TB2"

Цепь	Конт.
DC OUTPUT -V	X2:1
DC OUTPUT -V	X2:2
DC OUTPUT +V	X2:3
DC OUTPUT +V	X2:4

+24 В Рез. XT10:1 XT10:2 QW21:1 /Лист5 QW22:1 /Лист5

-24 В Рез. XT10:3 XT10:4 QW21:3 /Лист5 QW22:3 /Лист5

X1 "TB1"

Цепь	Конт.
FG	X1:1
AC/N or DC-	X1:2
AC/L or DC+	X1:3

XT5:8 /Лист1
XT5:3 /Лист1
XT5:6 /Лист1
1 3 SF2 2 4

Питание цепей 24В

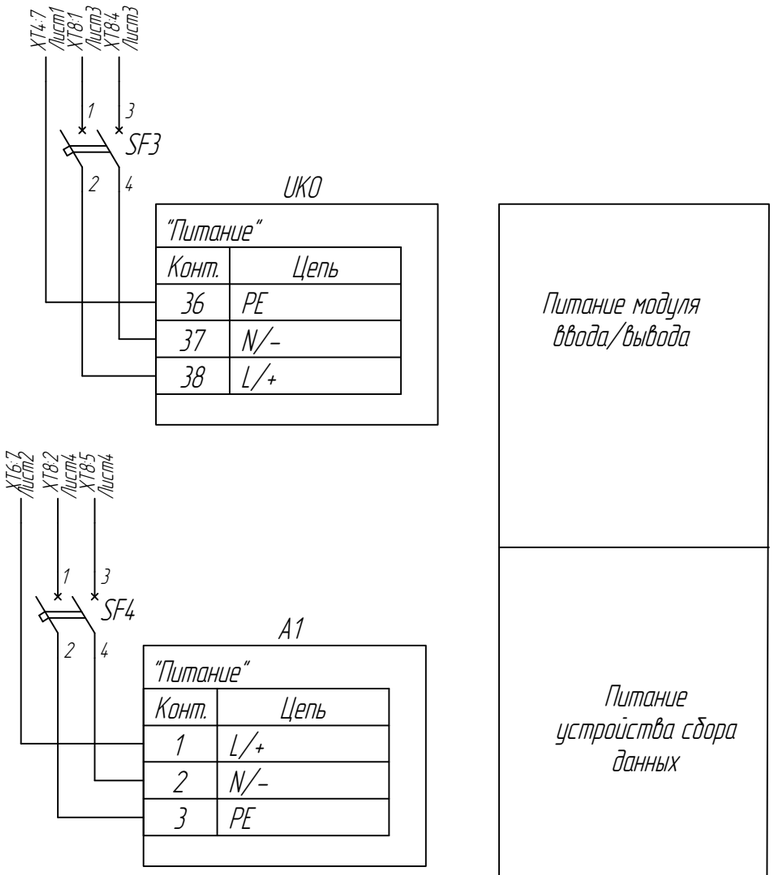
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-003-2025.20

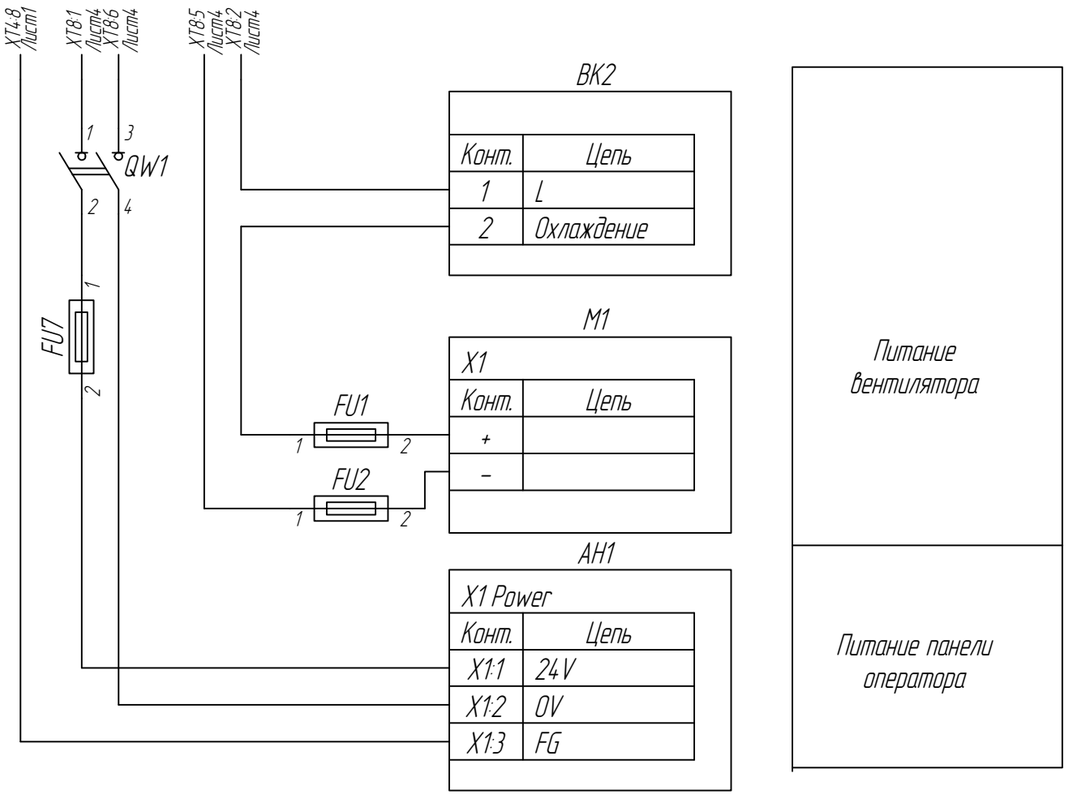
Лист 3

Формат А3



Питание модуля ввода/вывода

Питание устройства сбора данных



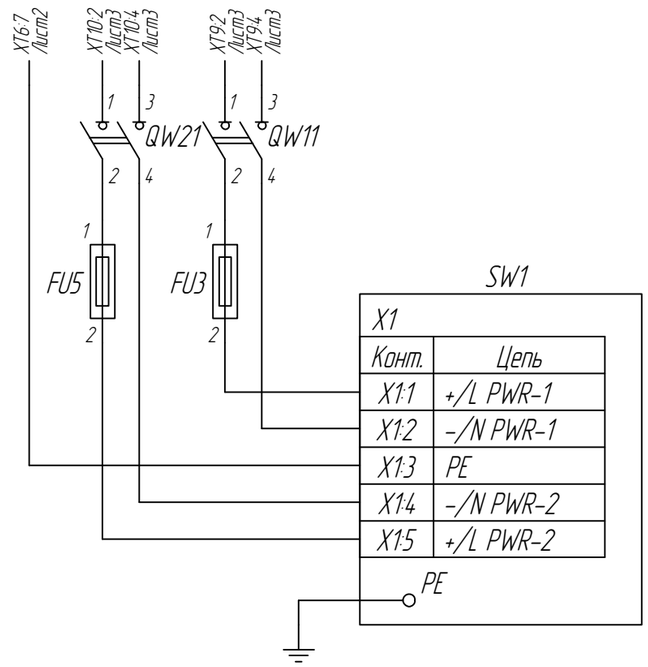
Питание вентилятора

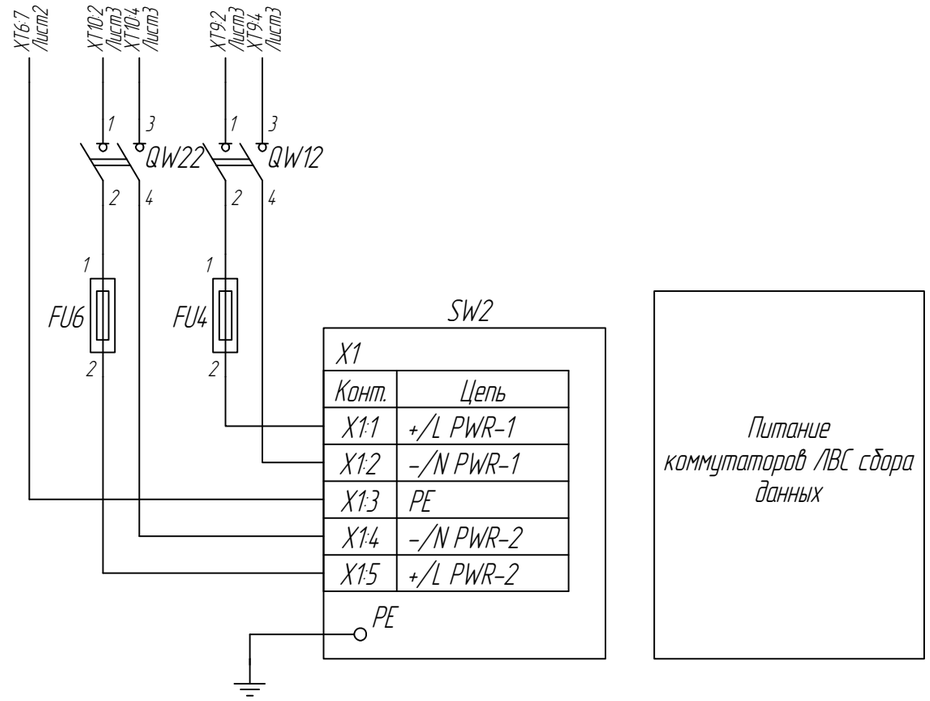
Питание панели оператора

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.20	Лист 4

Формат А3

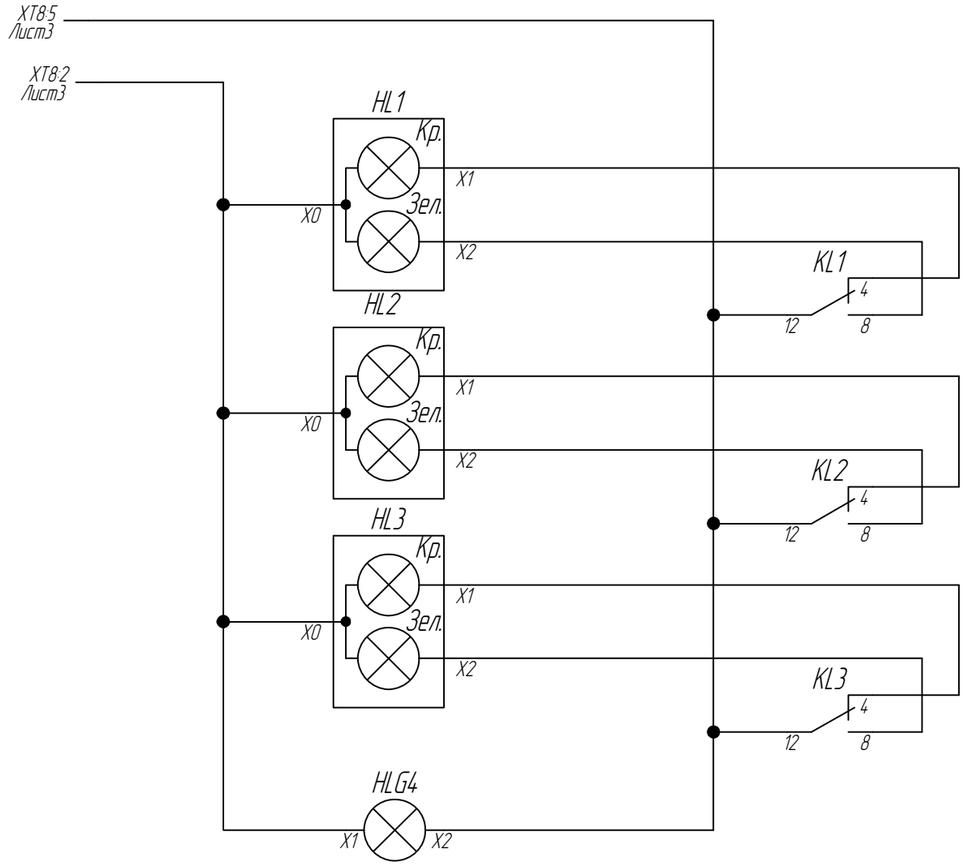




Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.20	Лист 5

Формат А3



Лампа индикации наличия напряжения "=220 В Основное"
Лампа индикации наличия напряжения "=220 В Резервное"
Лампа индикации наличия напряжения "Питание ~230В СН"
Лампа индикации наличия напряжения "Гарантированное питание =24 В"

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.20	Лист 6

Формат А3

Контроль осн. напряж. =220 В электропит. на выходе вводн. автомата
Контроль рез. напряж. =220 В электропит. на выходе вводн. автомата
Контроль напряжения ~ 230 В электропитания СН шкафа на выходе вводн. автомата
Резерв
Контроль основного напряжения =24 В на входе 1 блока резервирования питания UD1
Контроль резервного напряжения =24 В на входе 2 блока резервирования питания UD1
Вводной автомат пит. =220 В (QF1, QF2), или вводной автомат питания ~ 230 В (QF3) собственных нужд шкафа "Отключен вручную"
Вводной автомат питания =220 В (QF1) "Отключен аварийно"
Вводной автомат питания =220 В (QF2) "Отключен аварийно"
Вводной автомат питания ~ 230 В (QF3) собственных нужд шкафа "Отключен аварийно"
Автомат ввода питания 24В "Отключен вручную"
Резерв
Автомат ввода питания 24В "Отключен аварийно"

XT8:2 /Лист3

KL1 (9–5), KL2 (9–5), KL3 (9–5)

UD1

X3 "TB1"

Цепь	Конт.
Alarm 1	X3:1
Alarm 1	X3:2

X3 "TB1"

Цепь	Конт.
Alarm 2	X3:3
Alarm 2	X3:4

UK0

Конт.	Цепь
21	+24 V
22	DI1
23	DI2
24	DI3
25	DI4
26	DI5
27	DI6
28	DI7
29	DI8

QF1 (11–12), QF2 (11–12), QF3 (11–12)

QF1 (21/95–22/96), QF2 (21/95–22/96), QF3 (21/95–22/96)

SF1 (11–12), SF2 (11–12), SF4 (11–12)

SF1 (21/95–22/96), SF2 (21/95–22/96), SF4 (21/95–22/96)

UK0

Конт.	Цепь
11	+24 V
12	DI9
13	DI10
14	DI11
15	DI12
16	DI13
17	DI14
18	DI15
19	DI16

Конт.	Цепь
10	DIC2
20	DIC1

SW2-X23, BK12, SQ14:2, XT8:3 /Лист3

Неисправность коммутатора
Температура внутри шкафа достигла верхней уставки
Открыта дверь шкафа

UK0:17, UK0:18, UK0:19

SW2

X2 "FAULT"

Цепь	Конт.
НО	X2:1
Общ	X2:2
НЗ	X2:3

SW1

X2 "FAULT"

Цепь	Конт.
НО	X2:1
Общ	X2:2
НЗ	X2:3

BK1

Цепь	Конт.
L	1
Охлаждение	2

SQ1 (41–42)

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

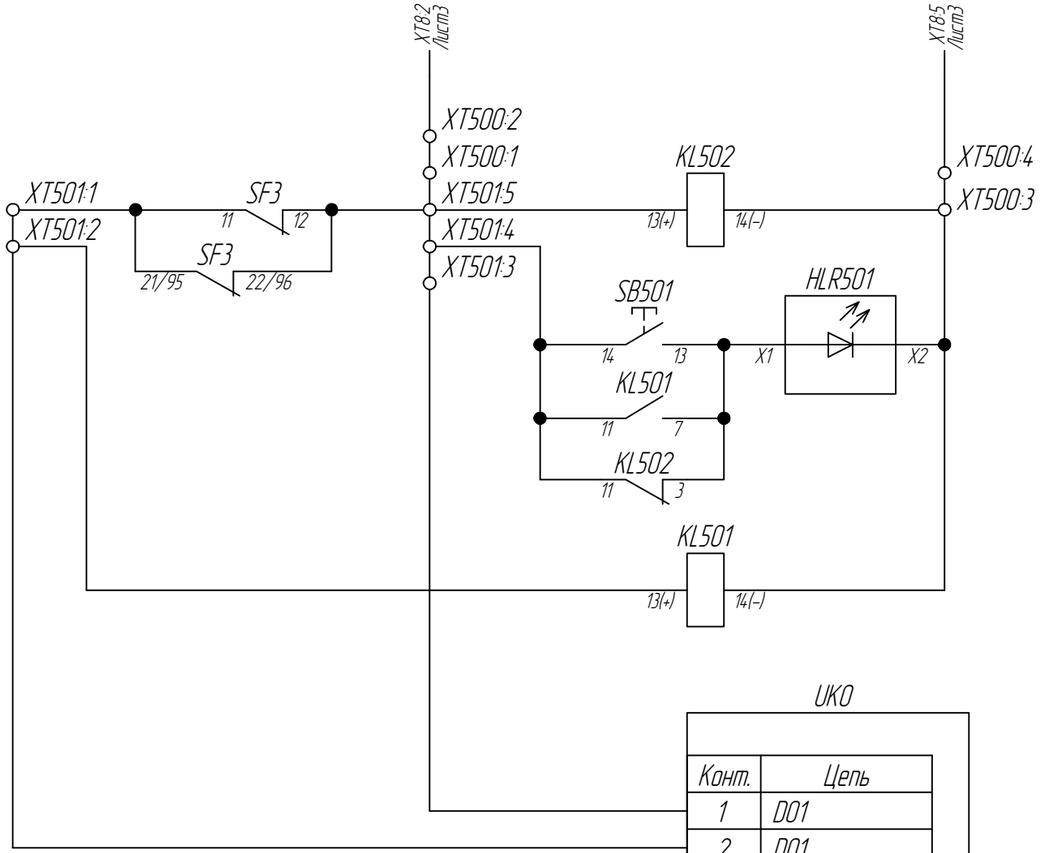
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

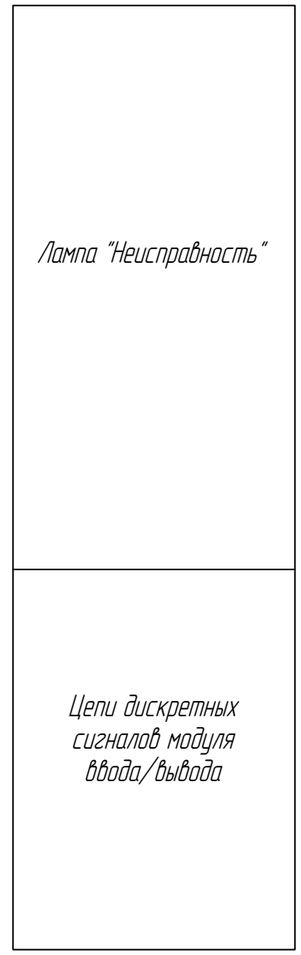
ТИ-003-2025.20

Лист 7

Формат А3

Цепи питания оперативного тока АПТС (окончание)

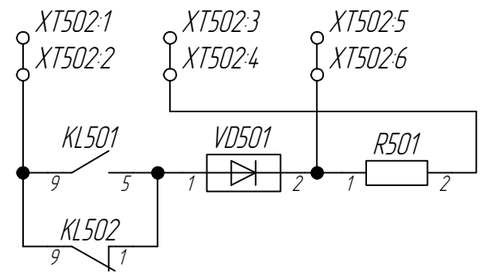


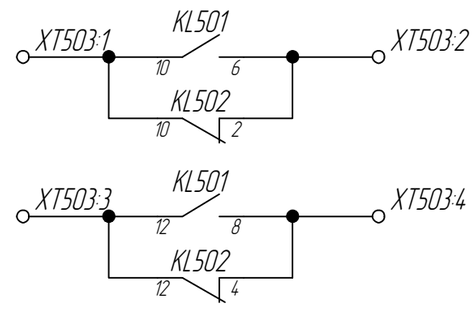


Конт.	Цепь
1	D01
2	D01
3	D02
4	D02
5	D03
6	D03

Лампа "Неисправность"

Цепи дискретных сигналов модуля ввода/вывода





Сигнал "Неисправность шкафа" в ЦС подстанции

Сигнал "Неисправность шкафа" в УСО ОПС

Резерв

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-003-2025.20

Лист 8

Формат А3

FV1

X1 Линия	
Конт.	Цепь
X1:1	a
X1:2	c
X1:3	b

X2 Оборудование	
Цепь	Конт.
a	X2:1
c	X2:2
b	X2:3

PE

XT:PE1

FV2

X1 Линия	
Конт.	Цепь
X1:1	a
X1:2	c
X1:3	b

X2 Оборудование	
Цепь	Конт.
a	X2:1
c	X2:2
b	X2:3

PE

XT:PE2

FV3

X1 Линия	
Конт.	Цепь
X1:1	a
X1:2	c
X1:3	b

X2 Оборудование	
Цепь	Конт.
a	X2:1
c	X2:2
b	X2:3

PE

XT:PE3

XP25

XP26

XP27

X5 "COM-3" RS-485

Конт.	Цепь
X5:1	NC
X5:2	GND
X5:3	NC
X5:4	NC
X5:5	GND
X5:6	NC
X5:7	A (data+)
X5:8	B (data-)

X6 "COM-4" RS-485

Конт.	Цепь
X6:1	NC
X6:2	GND
X6:3	NC
X6:4	NC
X6:5	GND
X6:6	NC
X6:7	A (data+)
X6:8	B (data-)

X7 "COM-5" RS-485

Конт.	Цепь
X7:1	NC
X7:2	GND
X7:3	NC
X7:4	NC
X7:5	GND
X7:6	NC
X7:7	A (data+)
X7:8	B (data-)

FV4

X1 Линия	
Конт.	Цепь
X1:1	a
X1:2	c
X1:3	b

X2 Оборудование	
Цепь	Конт.
a	X2:1
c	X2:2
b	X2:3

PE

XT:PE6

FV5

X1 Линия	
Конт.	Цепь
X1:1	a
X1:2	c
X1:3	b

X2 Оборудование	
Цепь	Конт.
a	X2:1
c	X2:2
b	X2:3

PE

XT:PE5

FV6

X1 Линия	
Конт.	Цепь
X1:1	a
X1:2	c
X1:3	b

X2 Оборудование	
Цепь	Конт.
a	X2:1
c	X2:2
b	X2:3

PE

XT:PE7

XP28

XP29

XP30

X8 "COM-6" RS-485

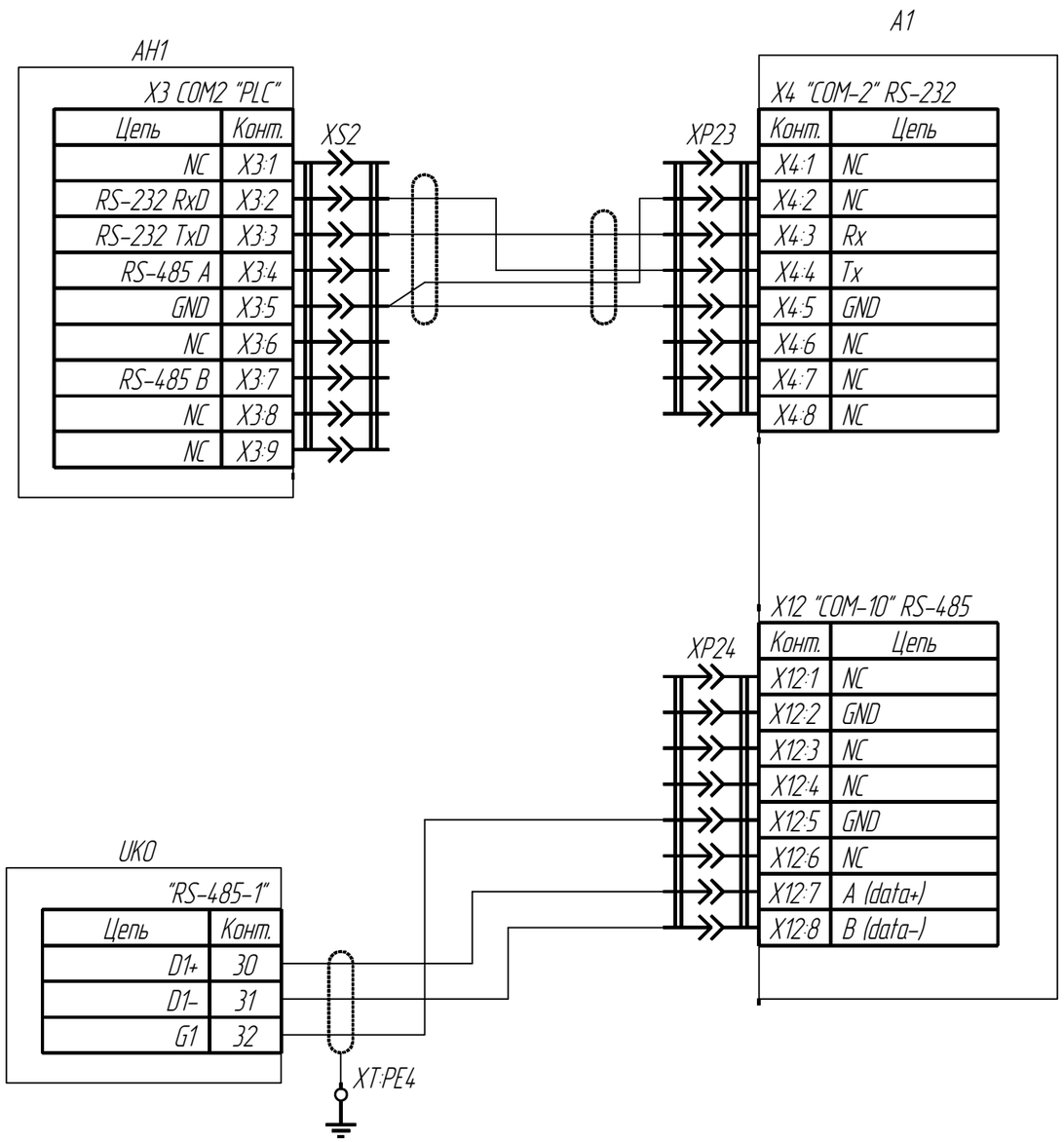
Конт.	Цепь
X8:1	NC
X8:2	GND
X8:3	NC
X8:4	NC
X8:5	GND
X8:6	NC
X8:7	A (data+)
X8:8	B (data-)

X9 "COM-7" RS-485

Конт.	Цепь
X9:1	NC
X9:2	GND
X9:3	NC
X9:4	NC
X9:5	GND
X9:6	NC
X9:7	A (data+)
X9:8	B (data-)

X10 "COM-8" RS-485

Конт.	Цепь
X10:1	NC
X10:2	GND
X10:3	NC
X10:4	NC
X10:5	GND
X10:6	NC
X10:7	A (data+)
X10:8	B (data-)

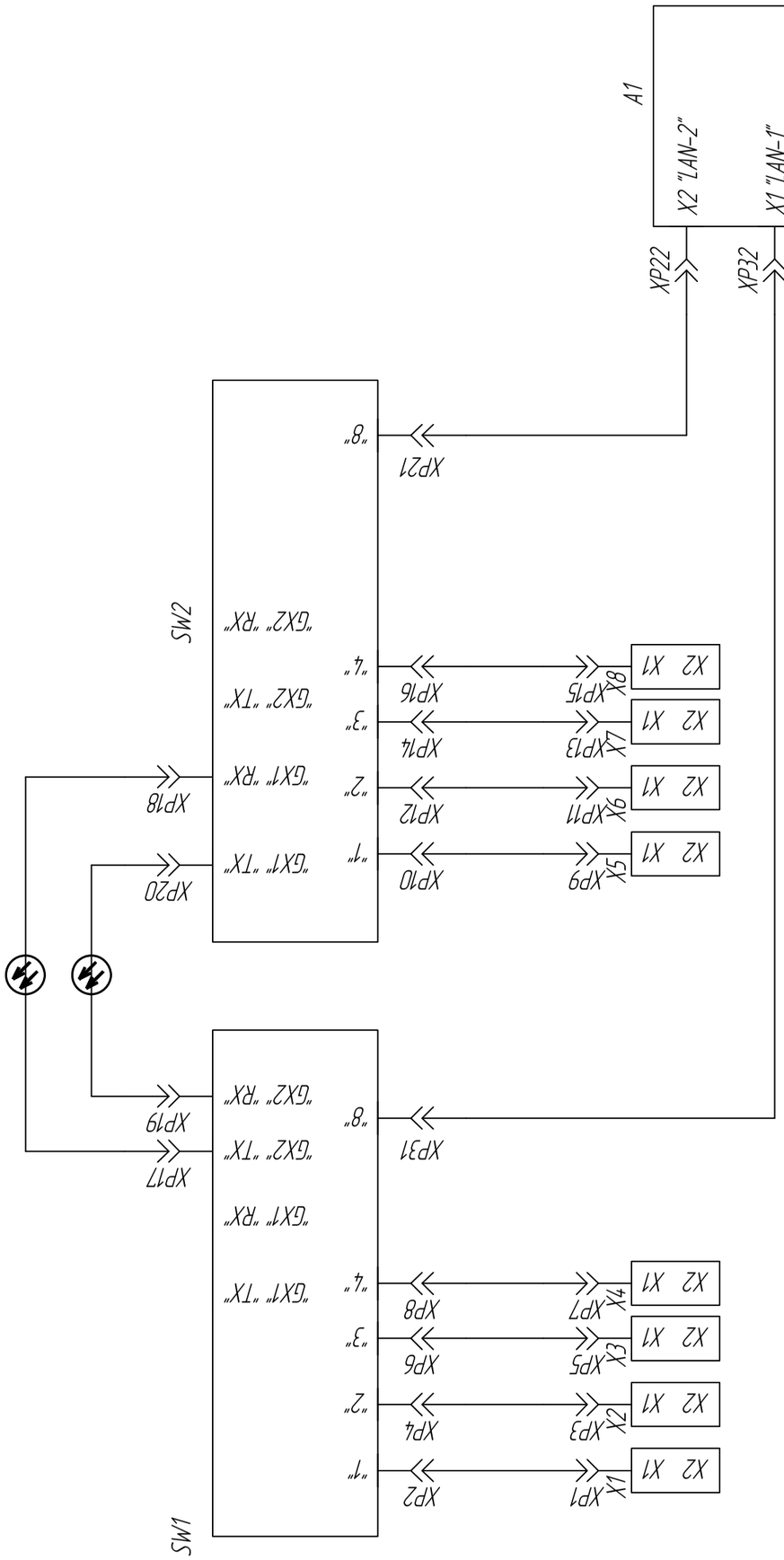


Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.20	Лист 10

Формат А3

Информационные цепи (окончание)



Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-003-2025.20

Лист 11

Формат А3

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

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Перечень аппаратуры		
	Конструктив шкафа	1	
	(уточняется при конкретном проектировании)		
A1	Устройство сбора данных ЭНКС-3м-24-2	1	"ИЦ "Энергосервис"
AH1	Панель оператора сенсорная СП315-Р	1	"ОВЕН"
BK1, BK2	Термостат TBS-260	2	"SILART"
EL1, EL2	Светильник светодиодный УП-02-БХ-Е220	2	"Протон-Импульс"
FRU1, FRU2	Устройство защиты УЗИП II+III класса постоянного тока OVP 2LL DC 240/15v	2	"Commeng"
FRU3	УЗИП III класса переменного тока OVP 3LN AC 280/10v	1	"Commeng"
FU1, FU2	Предохранитель стеклянный H520 (ZH214) ВПБ6-12, 4А, 250В	2	
	Клемма с держателем предохранителя (5x20-25) ASK 2S	2	"Klemsan"
FU3, FU5	Предохранитель стеклянный 5x20, 0.63А, 250В, F, быстрый	2	"Siba"
	Клемма с держателем предохранителя (5x20-25) ASK 2S	2	"Klemsan"
FU4, FU6, FU7	Предохранитель стеклянный H520 (ZH214) ВПБ6-7, 1А, 250В	3	
	Клемма с держателем предохранителя (5x20-25) ASK 2S	3	"Klemsan"
FV1 – FV6	Устройство защиты Commeng DIP-485	6	"КОММЕНЖ"
HL1 – HL3	Лампа сигнальная двухцветная PL22-024-RG	3	"Picco"
HLG1 – HLG3	Лампа коммутационная ЛК22-ADDS-GRN-LED-220	3	"DEKraft"
HLG4	Лампа коммутационная ЛК22-ADDS-GRN-LED-24	1	"DEKraft"
HLR501	Лампа светодиодная коммутаторная СКЛ 14А-К-2-24 п.и. М красная	1	"Каскад-Электро"
KL1, KL2	Реле промежуточное KRM400220LT 4C, 6A, LED, тест кнопка, 220В DC	2	"Klemsan"
	Колодка монтажная KS 4CO на Дин-Рейку для реле KRM, KMY; 4C, 10A	2	"Klemsan"
	Скоба держатель металлическая CLM/KS для колодок KS, KS ECO, KS-B, KS-C	2	"Klemsan"
	Модуль MDL- MDL-A/LDD1 MODULE (LED+DIODE, 110/240VDC)	2	"Klemsan"

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
KL3	Реле промежуточное KRM400730LT 4C, 6A, LED, тест кнопка, 230В AC	1	"Klemsan"
	Колодка монтажная KS 4CO на Дин-Рейку для реле KRM, KMY; 4C, 10A	1	"Klemsan"
	Скоба держатель металлическая CLM/KS для колодок KS, KS ECO, KS-B, KS-C	1	"Klemsan"
	Модуль MDL- MDL-A/RC (RC 110V/240VAC)	1	"Klemsan"
KL501, KL502	Реле промежуточное KRM400024LTD 4C, 6A, LED, тест кнопка, диод 24В DC	2	"Klemsan"
	Колодка монтажная KS 4CO на Дин-Рейку для реле KRM, KMY; 4C, 10A	2	"Klemsan"
	Скоба держатель металлическая CLM/KS для колодок KS, KS ECO, KS-B, KS-C	2	"Klemsan"
M1	Вентилятор с фильтром NLV-2023 24В DC IP54 120 м3/ч	1	"SILART"
QF1, QF2	Выключатель автоматический модульный 2п х-ка C 10A DC	2	*
	Комплект дополнительного и сигнального контактов для выключателя автоматического модульного	2	*
QF3	Выключатель автоматический модульный 2п х-ка C 6A AC	1	*
	Комплект дополнительного и сигнального контактов для выключателя автоматического модульного	1	*
QF4	Выключатель автоматический модульный 1п х-ка C 4A AC	1	*
QF5	Выключатель автоматический модульный 1п х-ка C 1A AC	1	*
QW1, QW11, QW12, QW21, QW22	Выключатель-разъединитель модульный ВН 105-2P-020A	5	"DEKraft"
R501	Резистор С5-35В-25-3,9 кОм ±5% ОЖ0.467.551 ТУ	1	"Кермет"
SB501	Кнопка моноблочная PB-B-S10/K	1	"Picco"
SF1, SF2	Выключатель автоматический модульный 2п х-ка C 6A DC	2	*
	Комплект дополнительного и сигнального контактов для выключателя автоматического модульного	2	*

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.20	Лист 13

Формат А4

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
SF3, SF4	Выключатель автоматический модульный 2п х-ка С 1А DC	2	*
	Комплект дополнительного и сигнального контактов для выключателя автоматического модульного	2	*
SQ1	Выключатель концевой КВ-4Р-12-РТ-С	1	"KLR"
SW1, SW2	Коммутатор SEWM10A-D-2GSFP-8TX-24E-24E	2	"Симанитрон"
	Трансивер SFP1G-MLX	4	"Симанитрон"
UD1	Блок резервирования питания на DIN-рейку DRDN20-24	1	"MEAN WELL"
UG1, UG2	Блок питания на DIN-рейку NDR-240-24	2	"MEAN WELL"
UK0	Модуль ввода/вывода ЭНМВ-1-16(24)/3R-24-A2E0	1	"ИЦ "Энергосервис"
VD501	Клемма пружинная с диодом серии SRD 2,5 D_A	1	"Klemsan"
X1 – X8	Вставка Keystone Jack RJ-45 (8P8C), категория 5е, экранированная, 110 CABEUS KJ-RJ45-CAT.5E-SH-90	8	"Cabeus"
XP1 – XP16, XP21, XP22, XP31, XP32	Коннектор RJ45	20	
XP17 – XP20	Коннектор LC/PC	4	
XP23 – XP30	Коннектор RJ-45 TPS5-8P8C-S, 8P8C кат.5 для одножильного кабеля со вставкой, экранированный	8	
XS1	Розетка модульная PM102-2P-16A	1	"DEKraft"
XS2	Разъем DB-9F	1	"Connfly electronic"
	Корпус к 9 pin D-SUB, с удлиненными винтами, металлизированный DNT-9C (DS1046-09 C1L)	1	"Connfly electronic"
XT1:1, XT1:2	Клемма AVK 6 красная	2	"Klemsan"
XT1:3, XT1:4	Клемма AVK 6 синяя	2	"Klemsan"
XT2:1, XT2:2	Клемма AVK 6 красная	2	"Klemsan"
XT2:3, XT2:4	Клемма AVK 6 синяя	2	"Klemsan"
XT3:1, XT3:2	Клемма AVK 6	2	"Klemsan"

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.20	Лист 14

Формат А4

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
XT3:3, XT3:4	Клемма AVK 6 синяя	2	"Klemsan"
XT3:5, XT3:6	Клемма AVK 6 ТК	2	"Klemsan"
XT4:1 – XT4:3	Клемма многовыводная AVK 2,5 СС	3	"Klemsan"
XT4:4 – XT4:6	Клемма многовыводная AVK 2,5 СС синяя	3	"Klemsan"
XT4:7 – XT4:9	Клемма многовыводная AVK 2,5 ССТ	3	"Klemsan"
XT5:1 – XT5:3	Клемма многовыводная AVK 2,5 СС	3	"Klemsan"
XT5:4 – XT5:6	Клемма многовыводная AVK 2,5 СС синяя	3	"Klemsan"
XT5:7 – XT5:9	Клемма многовыводная AVK 2,5 ССТ	3	"Klemsan"
XT6:1 – XT6:3	Клемма многовыводная AVK 2,5 СС	3	"Klemsan"
XT6:4 – XT6:6	Клемма многовыводная AVK 2,5 СС синяя	3	"Klemsan"
XT6:7 – XT6:10	Клемма многовыводная AVK 2,5 ССТ	4	"Klemsan"
XT7:1, XT7:2	Клемма AVK 2,5	2	"Klemsan"
XT7:3, XT7:4	Клемма AVK 2,5 синяя	2	"Klemsan"
XT8:1 – XT8:3	Клемма многовыводная AVK 2,5 СС	3	"Klemsan"
XT8:4 – XT8:6	Клемма многовыводная AVK 2,5 СС синяя	3	"Klemsan"
XT9:1, XT9:2	Клемма многовыводная AVK 2,5 СС	2	"Klemsan"
XT9:3, XT9:4	Клемма многовыводная AVK 2,5 СС синяя	2	"Klemsan"
XT10:1, XT10:2	Клемма многовыводная AVK 2,5 СС	2	"Klemsan"
XT10:3, XT10:4	Клемма многовыводная AVK 2,5 СС синяя	2	"Klemsan"
XT500:1, XT500:2	Клемма AVK 2,5 красная	2	"Klemsan"

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
XT500:3, XT500:4	Клемма AVK 2,5 синяя	2	"Klemsan"
XT501:1, XT501:2	Клемма AVK 2,5	2	"Klemsan"
XT501:3 – XT501:5	Клемма AVK 2,5 красная	3	"Klemsan"
XT502:1 – XT502:6	Клемма AVK 2,5	6	"Klemsan"
XT503:1 – XT503:4	Клемма AVK 2,5	4	"Klemsan"
XT:PE1 – XT:PE7	Клемма многовыводная AVK 2,5 CCT	7	"Klemsan"
	* – уточняется при конкретном проетировании		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

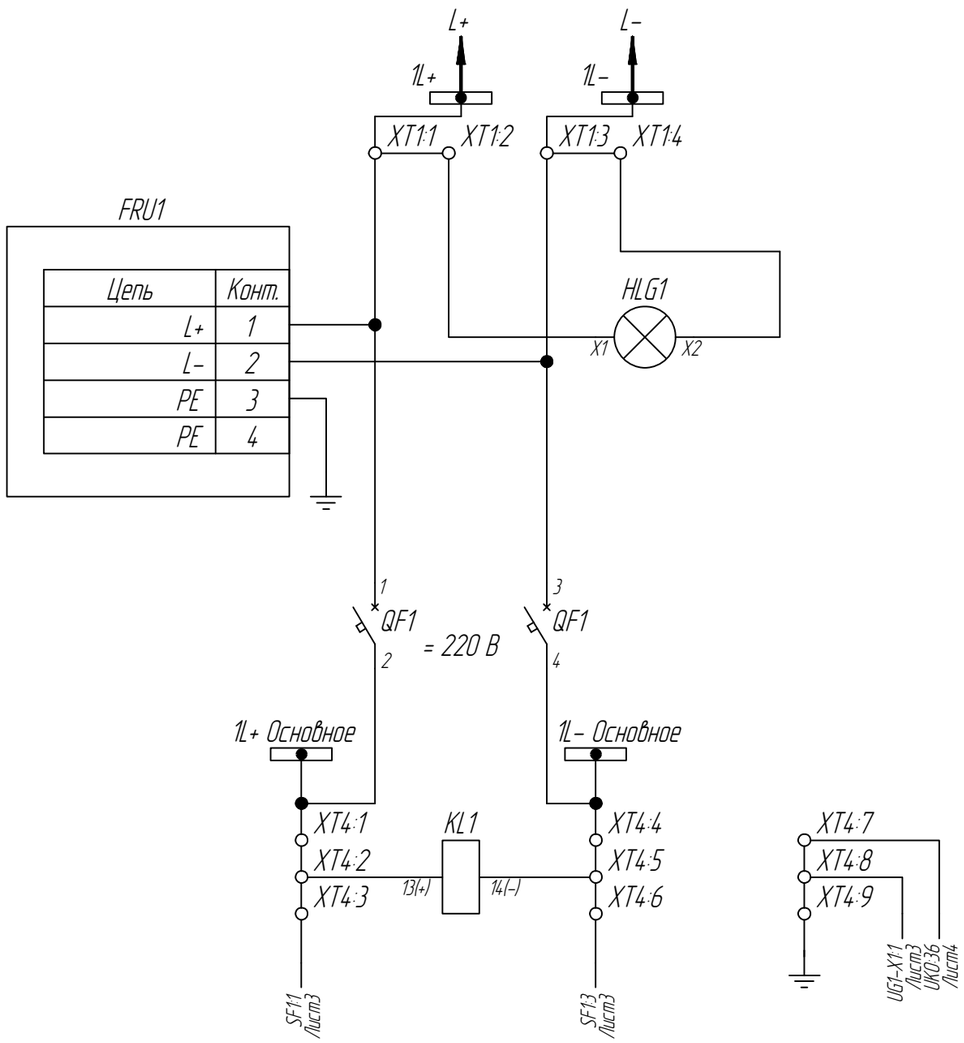
ТИ–003–2025.20

Лист 16

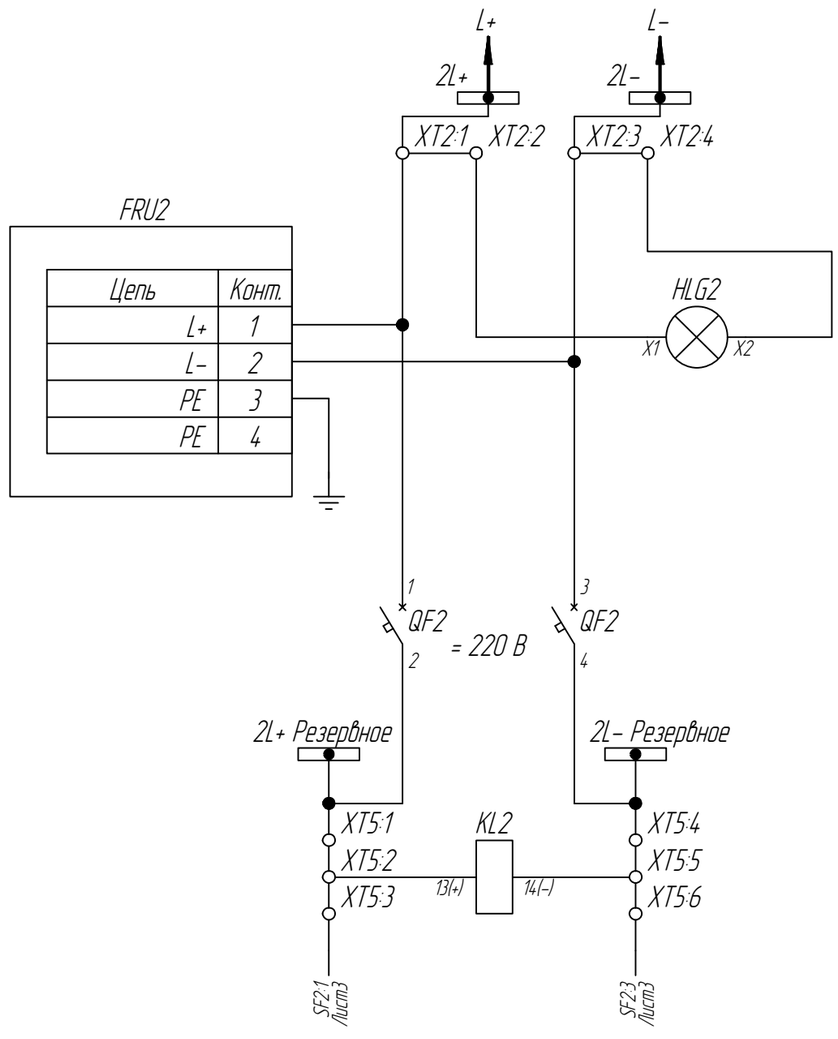
Формат А4

Цепи питания (начало)

Ввод основного питания шкафа =220 В DC



Ввод резервного питания шкафа =220 В DC



Вводы питания
УЗИПы и лампы индикации напряжения на вводах питания
Вводные автоматические выключатели
Реле контроля напряжения на основном и резервном вводах питания шкафа

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

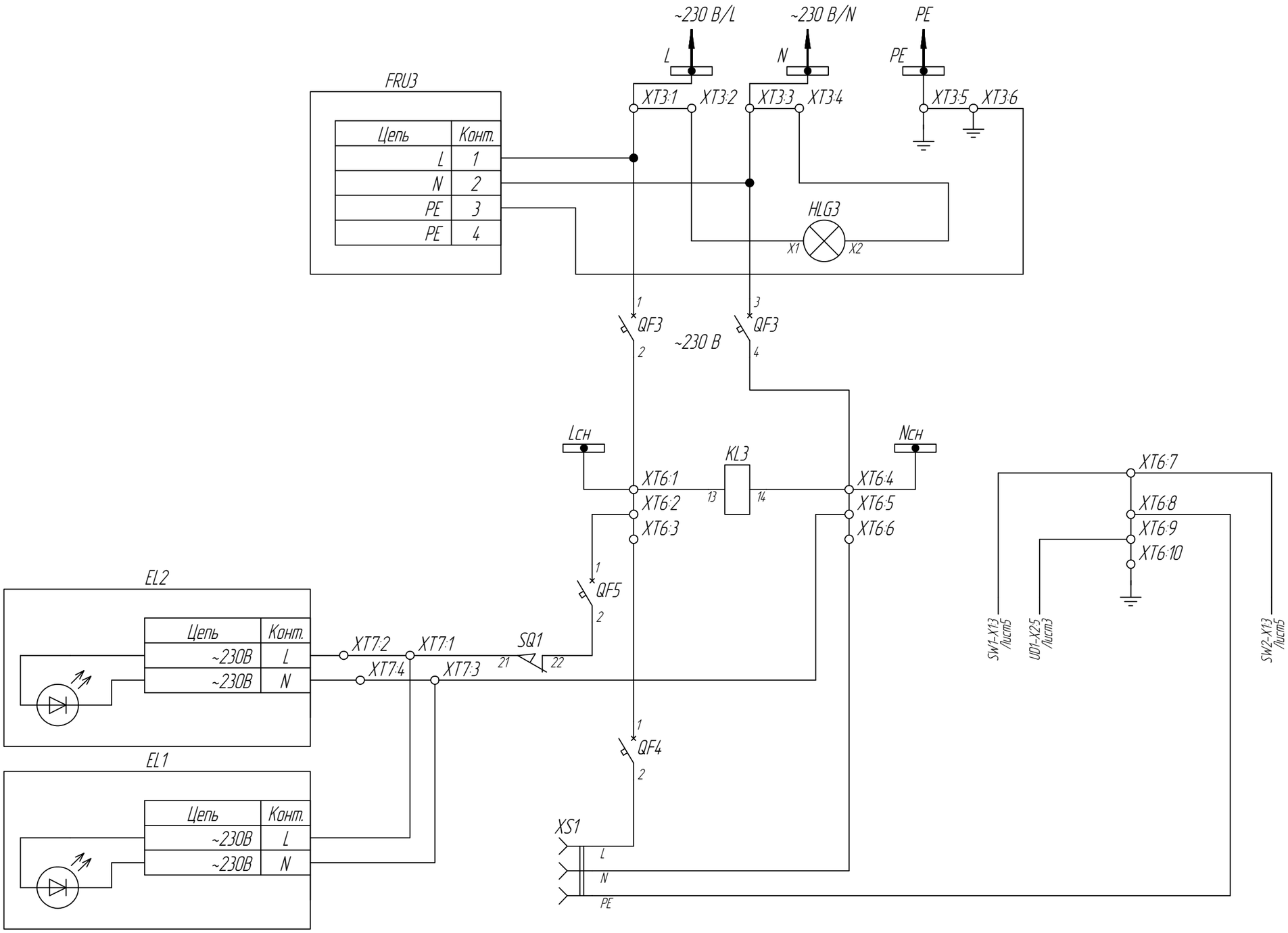
Инв. № подл.

						ТИ-003-2025.21	
						Подстанции 35/6(10) кВ КРУ-6 кВ. Вариант №3	
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		
Разраб.		Дмитриева					Стадия / Лист / Листов
Провер.		Акифьев					/ 1 / 13
Н.контр.						Системы сбора и передачи оперативной технологической информации Схема электрическая принципиальная шкафа ШСА-МТ-2002	ООО "НТЦ "Механотроника"
Утв.							

Формат А3

Цепи питания (продолжение)

Ввод ~ 230 В
питания собственных нужд шкафа



Ввод питания
УЗИП, лампа индикации напряжения на вводе питания
Вводной автоматический выключатель
Реле контроля напряжения электропитания собственных нужд шкафа
Цепи освещения шкафа и питания розетки

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.21	Лист 2

Формат А3

"Ввод питания =220 В UG1"

Питание блока резервирования питания

"Ввод питания =220 В UG2"

UG1

X1 "TB1"

Цепь	Конт.
FG	X1:1
AC/N or DC-	X1:2
AC/L or DC+	X1:3

X2 "TB2"

Цепь	Конт.
DC OUTPUT -V	X2:1
DC OUTPUT -V	X2:2
DC OUTPUT +V	X2:3
DC OUTPUT +V	X2:4

XT4:8 /Лист1
XT4:3 /Лист1
XT4:6 /Лист1
1
3
SF1
2
4

+24 В Осн.
XT9:1
XT9:2
QW11:1 /Лист5
QW12:1 /Лист5

-24 В Осн.
XT9:3
XT9:4
QW11:3 /Лист5
QW12:3 /Лист5

UD1

X1 "TB3"

Конт.	Цепь
X1:1	+Vin1
X1:2	-Vin1
X1:3	+Vin2
X1:4	-Vin2

X2 "TB2"

Цепь	Конт.
FG	X2:5
+Vout	X2:6
+Vout	X2:7
-Vout	X2:8

XT6:9 /Лист2

-24 В Гарант.
XT8:4
XT8:5
XT8:6
SF3:3 /Лист4
FU2:1 /Лист4
KL1:12 /Лист6
XT500:4 /Лист8
UK0:10 /Лист7

+24 В Гарант.
XT8:1
XT8:2
XT8:3
BK2:1 /Лист4
HL1:X0 /Лист6
XT500:2 /Лист8
KL1:9 /Лист7
SF3:1 /Лист4

UG2

X2 "TB2"

Цепь	Конт.
DC OUTPUT -V	X2:1
DC OUTPUT -V	X2:2
DC OUTPUT +V	X2:3
DC OUTPUT +V	X2:4

+24 В Рез.
XT10:1
XT10:2
QW21:1 /Лист5
QW22:1 /Лист5

-24 В Рез.
XT10:3
XT10:4
QW21:3 /Лист5
QW22:3 /Лист5

X1 "TB1"

Цепь	Конт.
FG	X1:1
AC/N or DC-	X1:2
AC/L or DC+	X1:3

XT5:8 /Лист1
XT5:3 /Лист1
XT5:6 /Лист1
1
3
SF2
2
4

Питание цепей 24В

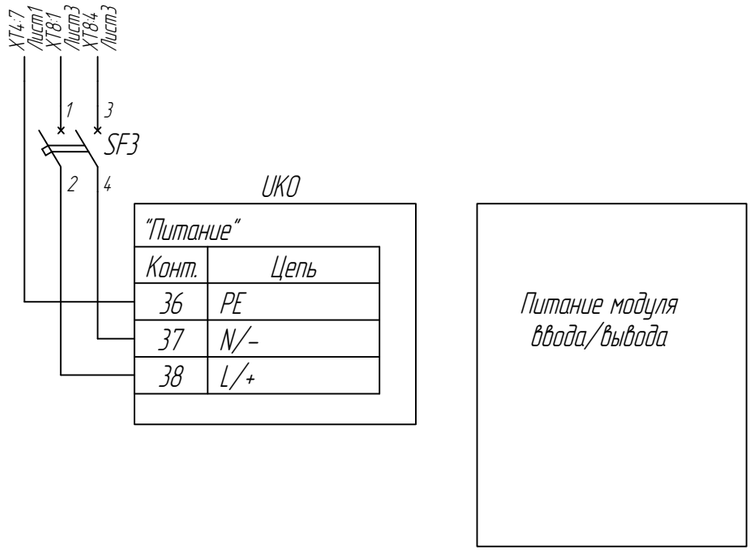
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

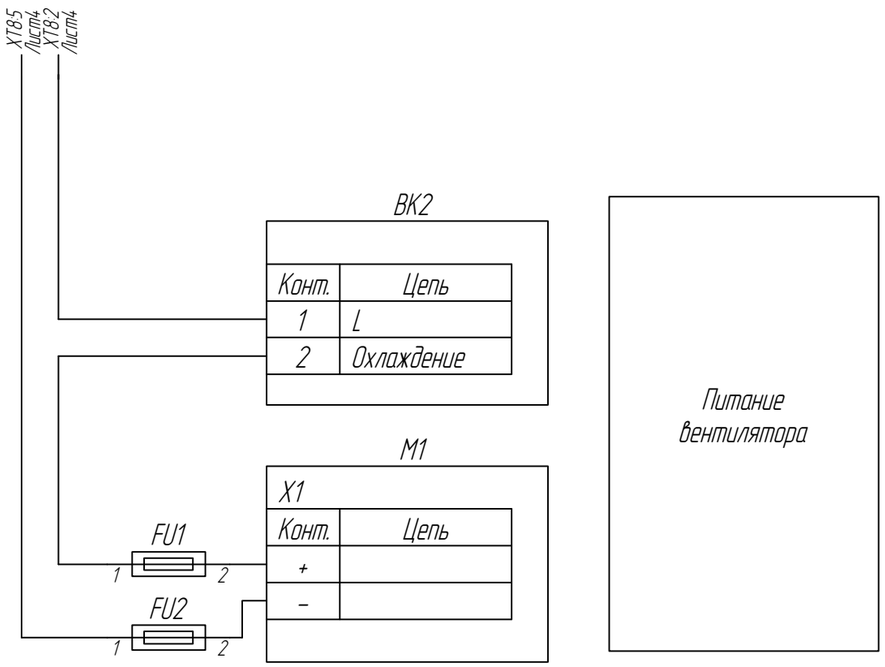
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-003-2025.21

Лист 3

Формат А3

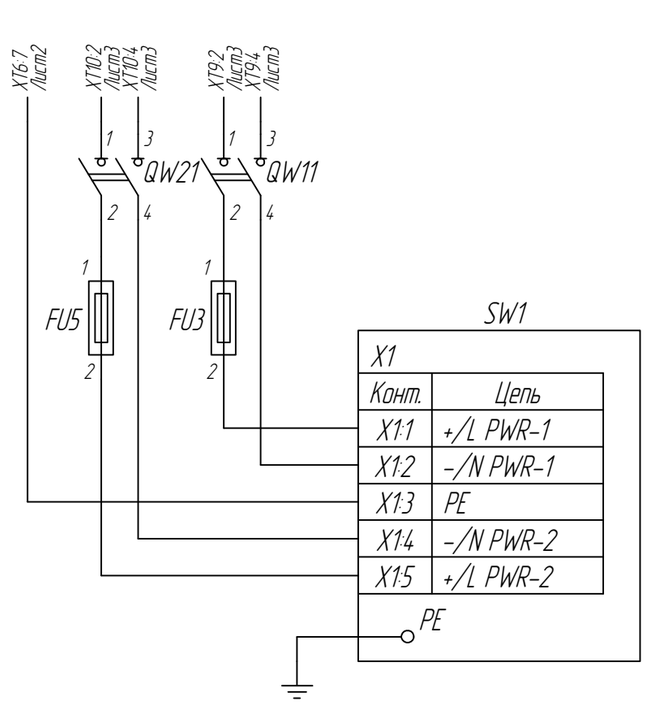


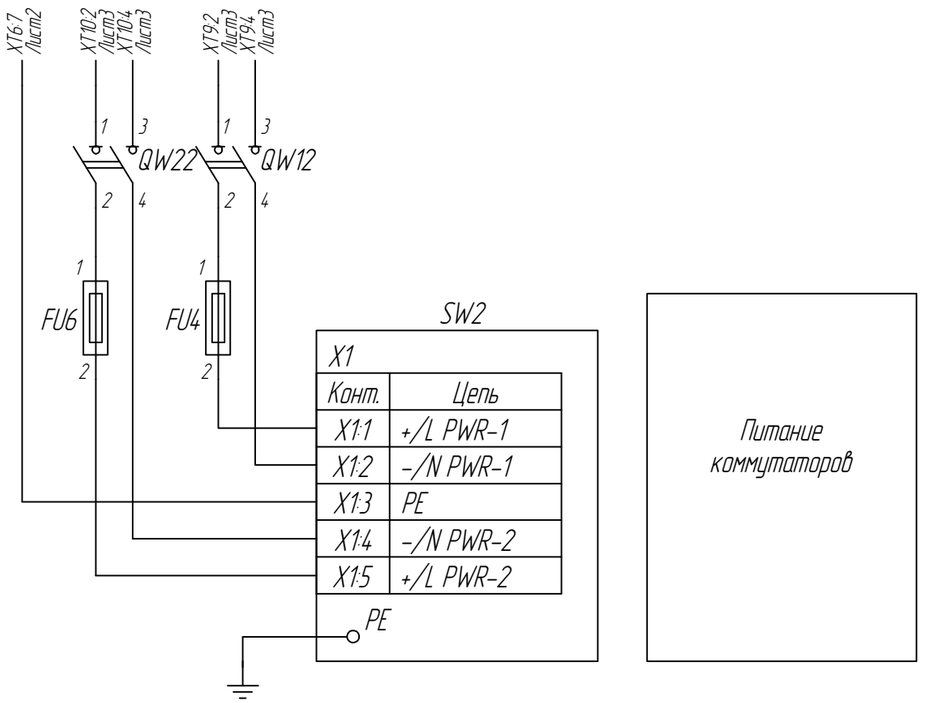


Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.21	Лист 4

Цепи питания (окончание)



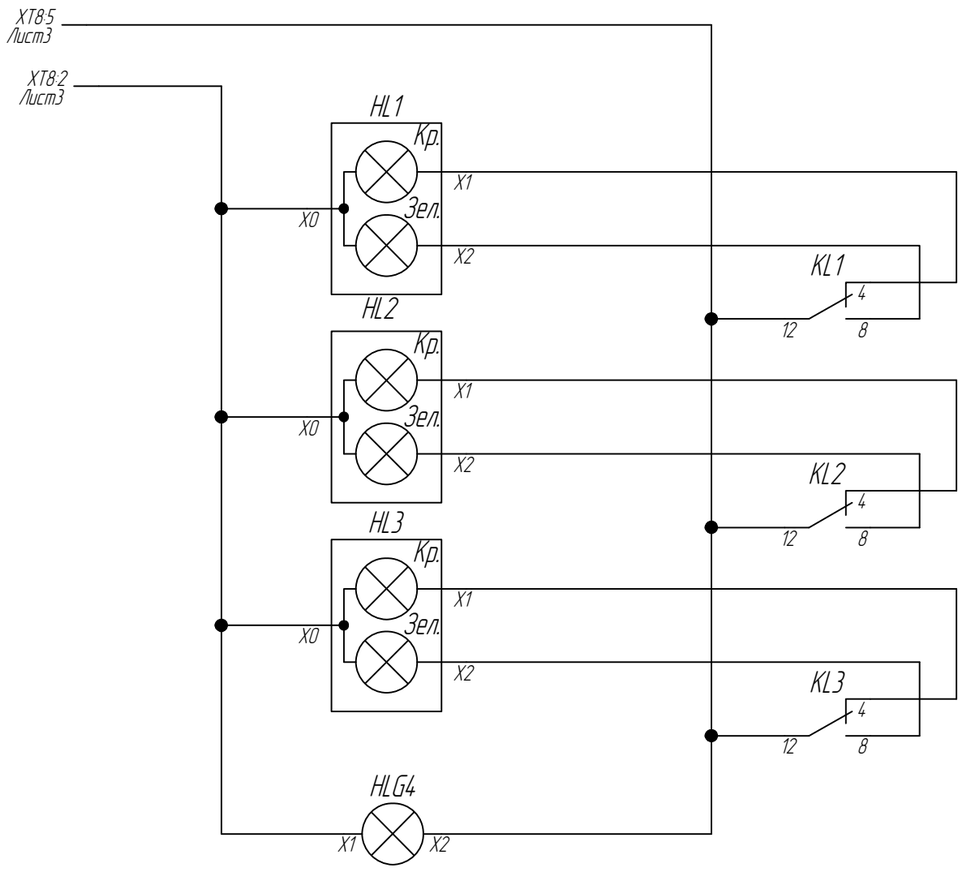


Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.21	Лист 5

Формат А3

Цепи питания оперативного тока АПТС (начало)



Лампа индикации наличия напряжения "=220 В Основное"
Лампа индикации наличия напряжения "=220 В Резервное"
Лампа индикации наличия напряжения "Питание ~230В СН"
Лампа индикации наличия напряжения "Гарантированное питание =24 В"

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-003-2025.21

Лист 6

Формат А3

Контроль осн. напряж. =220 В электропит. на выходе вводн. автомата
Контроль рез. напряж. =220 В электропит. на выходе вводн. автомата
Контроль напряжения ~ 230 В электропитания СН шкафа на выходе вводн. автомата
Резерв
Контроль основного напряжения =24 В на входе 1 блока резервирования питания UD1
Контроль резервного напряжения =24 В на входе 2 блока резервирования питания UD1
Вводной автомат пит. =220 В (QF1, QF2), или вводной автомат питания ~ 230 В (QF3) собственных нужд шкафа "Отключен вручную"
Вводной автомат питания =220 В (QF1) "Отключен аварийно"
Вводной автомат питания =220 В (QF2) "Отключен аварийно"
Вводной автомат питания ~ 230 В (QF3) собственных нужд шкафа "Отключен аварийно"
Автомат ввода питания 24В "Отключен вручную"
Резерв
Автомат ввода питания 24В "Отключен аварийно"

XT8:2 /Лист3

KL1 (9–5)

KL2 (9–5)

KL3 (9–5)

UD1

X3 "TB1"

Цепь	Конт.
Alarm 1	X3:1
Alarm 1	X3:2

X3 "TB1"

Цепь	Конт.
Alarm 2	X3:3
Alarm 2	X3:4

QF1 (11–12)

QF2 (11–12)

QF3 (11–12)

QF1 (21/95–22/96)

QF2 (21/95–22/96)

QF3 (21/95–22/96)

SF1 (11–12)

SF2 (11–12)

SF1 (21/95–22/96)

SF2 (21/95–22/96)

UK0

Конт.	Цепь
21	+24V
22	DI1
23	DI2
24	DI3
25	DI4
26	DI5
27	DI6
28	DI7
29	DI8

UK0

Конт.	Цепь
11	+24V
12	DI9
13	DI10
14	DI11
15	DI12
16	DI13
17	DI14
18	DI15
19	DI16

Конт.	Цепь
10	DIC2
20	DIC1

SW2-X2:3

BK1:2

SQ1:4:2

XT8:1 /Лист3

Неисправность коммутатора
Температура внутри шкафа достигла верхней уставки
Открыта дверь шкафа

UK0:17

UK0:18

UK0:19

SW2

Цепь	Конт.
НО	X2:1
Общ	X2:2
НЗ	X2:3

SW1

Цепь	Конт.
НО	X2:1
Общ	X2:2
НЗ	X2:3

BK1

Цепь	Конт.
L	1
Охлаждение	2

SQ1 (41–42)

Взам. инв. №

Подп. и дата

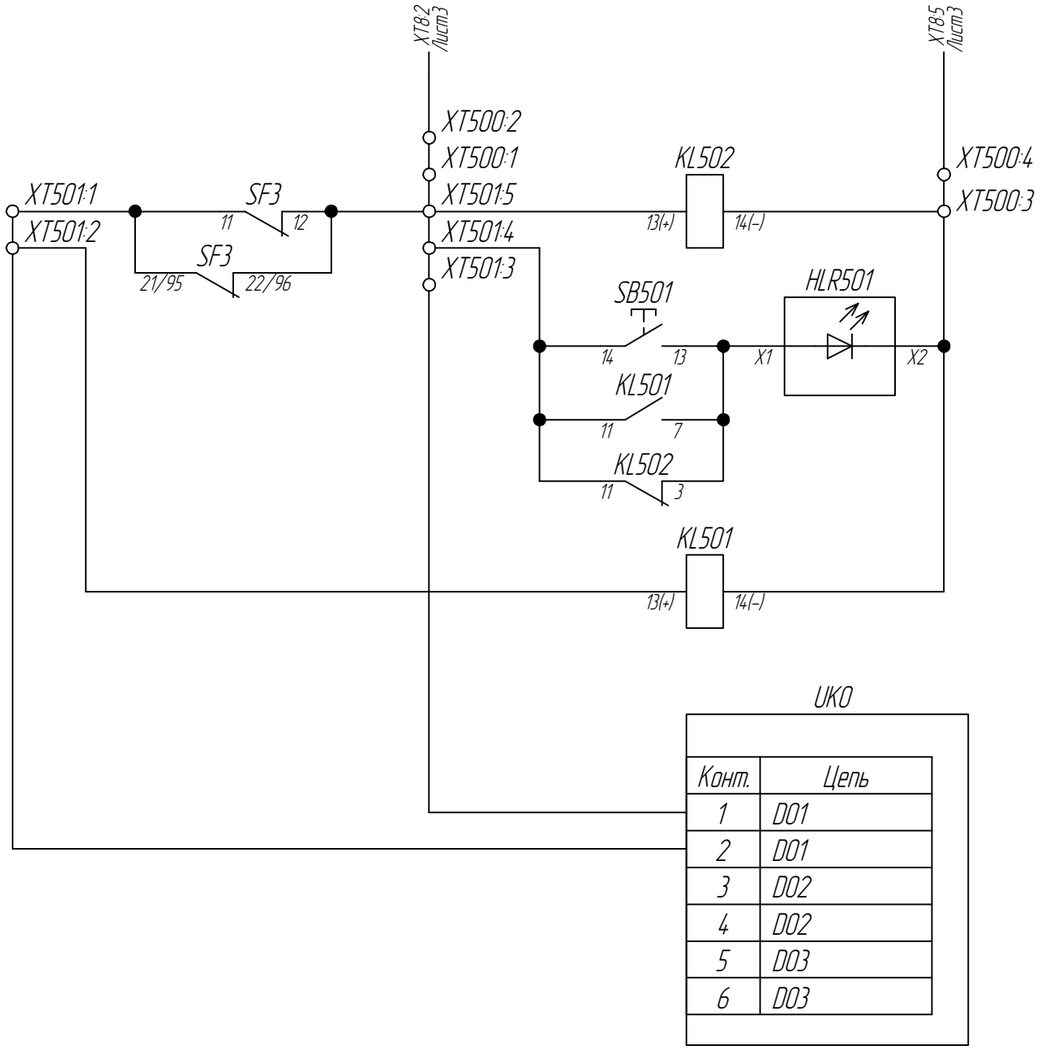
Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ–003–2025.21

Лист 7

Формат А3

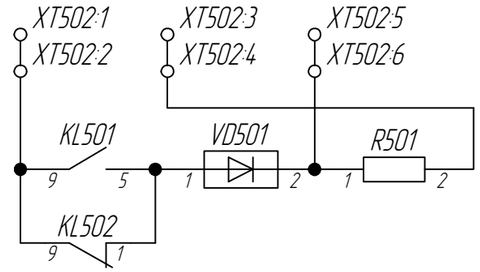


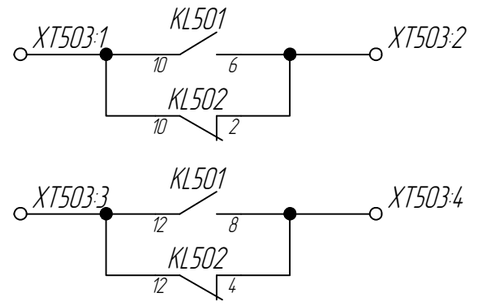
UKO

Конт.	Цепь
1	DO1
2	DO1
3	DO2
4	DO2
5	DO3
6	DO3

Лампа "Неисправность"

Цепи дискретных сигналов модуля ввода/вывода





Сигнал "Неисправность шкафа" в ЦС подстанции

Сигнал "Неисправность шкафа" в УСО ОПС

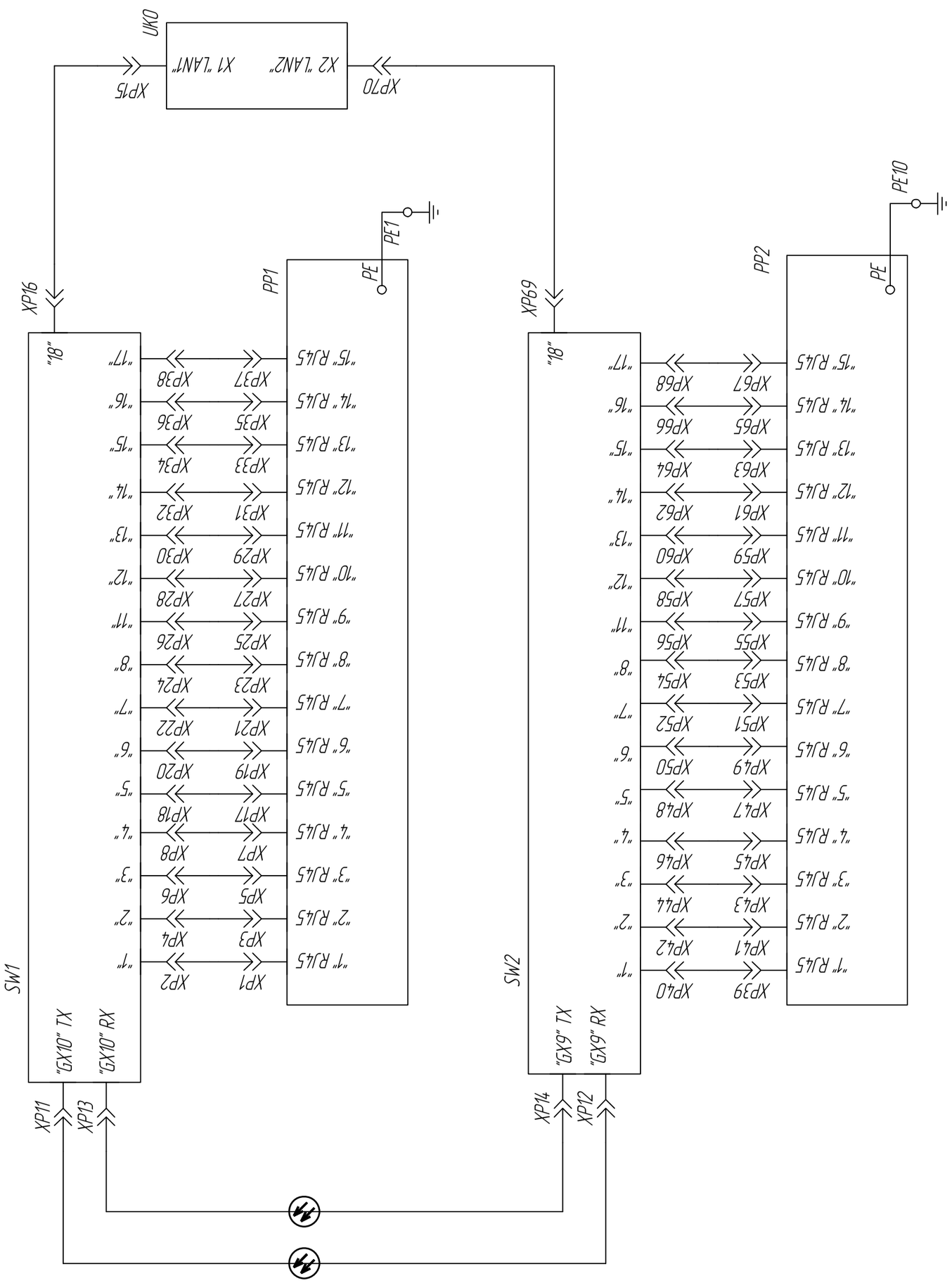
Резерв

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.21	Лист 8

Формат А3

Информационные цепи (окончание)



Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-003-2025.21

Лист 9

Формат А3

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

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Перечень аппаратуры		
	Конструктив шкафа	1	
	(уточняется при конкретном проектировании)		
BK1, BK2	Термостат TBS-260	2	"SILART"
EL1, EL2	Светильник светодиодный УП-02-БХ-Е220	2	"Протон-Импульс"
FRU1, FRU2	Устройство защиты УЗИП II+III класса постоянного тока OVP 2LL DC 240/15v	2	"Commeng"
FRU3	УЗИП III класса переменного тока OVP 3LN AC 280/10v	1	"Commeng"
FU1, FU2	Предохранитель стеклянный H520 (ZH214) ВПБ6-12, 4А, 250В	2	
	Клемма с держателем предохранителя (5x20-25) ASK 2S	2	"Klemsan"
FU3, FU5	Предохранитель стеклянный 5x20, 0.63А, 250В, F, быстрый	2	"Siba"
	Клемма с держателем предохранителя (5x20-25) ASK 2S	2	"Klemsan"
FU4, FU6	Предохранитель стеклянный H520 (ZH214) ВПБ6-7, 1А, 250В	2	
	Клемма с держателем предохранителя (5x20-25) ASK 2S	2	"Klemsan"
HL1 – HL3	Лампа сигнальная двухцветная PL22-024-RG	3	"Picco"
HLG1 – HLG3	Лампа коммутационная ЛК22-ADDS-GRN-LED-220	3	"DEKraft"
HLG4	Лампа коммутационная ЛК22-ADDS-GRN-LED-24	1	"DEKraft"
HLR501	Лампа светодиодная коммутаторная СКЛ 14А-К-2-24 п.и. М красная	1	"Каскад-Электро"
KL1, KL2	Реле промежуточное KRM400220LT 4C, 6A, LED, тест кнопка, 220В DC	2	"Klemsan"
	Колодка монтажная KS 4CO на Дин-Рейку для реле KRM, KMY; 4C, 10A	2	"Klemsan"
	Скоба держатель металлическая CLM/KS для колодок KS, KS ECO, KS-B, KS-C	2	"Klemsan"
	Модуль MDL- MDL-A/LDD1 MODULE (LED+DIODE, 110/240VDC)	2	"Klemsan"
KL3	Реле промежуточное KRM400730LT 4C, 6A, LED, тест кнопка, 230В AC	1	"Klemsan"
	Колодка монтажная KS 4CO на Дин-Рейку для реле KRM, KMY; 4C, 10A	1	"Klemsan"
	Скоба держатель металлическая CLM/KS для колодок KS, KS ECO, KS-B, KS-C	1	"Klemsan"
	Модуль MDL- MDL-A/RC (RC 110V/240VAC)	1	"Klemsan"

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТИ-003-2025.21	Лист 10

Формат А4

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
KL501, KL502	Реле промежуточное KRM400024LTD 4C, 6A, LED, тест кнопка, диод 24В DC	2	"Klemsan"
	Колодка монтажная KS 4CO на Дин-Рейку для реле KRM, KMY; 4C, 10A	2	"Klemsan"
	Скоба держатель металлическая CLM/KS для колодок KS, KS ECO, KS-B, KS-C	2	"Klemsan"
M1	Вентилятор с фильтром NLV-2023 24В DC IP54 120 м3/ч	1	"SILART"
PE1, PE10	Зажим шинный для шин 10х3мм IBK4	2	"Klemsan"
PP1, PP2	Патч-панель PL-24-CAT.5E-SH-DUAL IDC, 19", экранированная, кат. 5е	2	"Cabeus"
QF1, QF2	Выключатель автоматический модульный 2п х-ка C 10A DC	2	*
	Комплект дополнительного и сигнального контактов для выключателя автоматического модульного	2	*
QF3	Выключатель автоматический модульный 2п х-ка C 6A AC	1	*
	Комплект дополнительного и сигнального контактов для выключателя автоматического модульного	1	*
QF4	Выключатель автоматический модульный 1п х-ка C 4A AC	1	*
QF5	Выключатель автоматический модульный 1п х-ка C 1A AC	1	*
QW11, QW12, QW21, QW22	Выключатель-разъединитель модульный ВН 105-2P-020A	4	"DEKraft"
R501	Резистор С5-35В-25-3,9 кОм ±5% ОЖ0.467.551 ТУ	1	"Кермет"
SB501	Кнопка моноблочная PB-B-S10/K	1	"Picco"
SF1, SF2	Выключатель автоматический модульный 2п х-ка C 6A DC	2	*
	Комплект дополнительного и сигнального контактов для выключателя автоматического модульного	2	*
SF3	Выключатель автоматический модульный 2п х-ка C 1A DC	1	*
	Комплект дополнительного и сигнального контактов для выключателя автоматического модульного	1	*
SQ1	Выключатель концевой KB-4P-12-PT-C	1	"KLR"

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ-003-2025.21

Лист 11

Формат А4

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
SW1, SW2	Коммутатор SEWM20GT-D-2GSFP-16TX-24E-24E	2	"Симанитрон"
	Трансивер SFP1G-MLX	4	"Симанитрон"
UD1	Блок резервирования питания на DIN-рейку DRDN20-24	1	"MEAN WELL"
UG1, UG2	Блок питания на DIN-рейку NDR-240-24	2	"MEAN WELL"
UK0	Модуль ввода/вывода ЭНМВ-1-16(24)/3R-24-A2E4x2	1	"ИЦ "Энергосервис"
VD501	Клемма пружинная с диодом серии SRD 2,5 D_A	1	"Klemsan"
XP1 – XP10, XP15 – XP70	Коннектор RJ45	66	
XP11 – XP14	Коннектор LC/PC	4	
XS1	Розетка модульная PM102-2P-16A	1	"DEKraft"
XT1:1, XT1:2	Клемма AVK 6 красная	2	"Klemsan"
XT1:3, XT1:4	Клемма AVK 6 синяя	2	"Klemsan"
XT2:1, XT2:2	Клемма AVK 6 красная	2	"Klemsan"
XT2:3, XT2:4	Клемма AVK 6 синяя	2	"Klemsan"
XT3:1, XT3:2	Клемма AVK 6	2	"Klemsan"
XT3:3, XT3:4	Клемма AVK 6 синяя	2	"Klemsan"
XT3:5, XT3:6	Клемма AVK 6 TK	2	"Klemsan"
XT4:1 – XT4:3	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC	3	"Klemsan"
XT4:4 – XT4:6	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC синяя	3	"Klemsan"
XT4:7 – XT4:9	Клемма многовыводная AVK 2,5 CCT	3	"Klemsan"
XT5:1 – XT5:3	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC	3	"Klemsan"
XT5:4 – XT5:6	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC синяя	3	"Klemsan"
XT5:7 – XT5:9	Клемма многовыводная AVK 2,5 CCT	3	"Klemsan"

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
XT6:1 – XT6:3	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC	3	"Klemsan"
XT6:4 – XT6:6	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC синяя	3	"Klemsan"
XT6:7 – XT6:10	Клемма многовыводная AVK 2,5 CCT	4	"Klemsan"
XT7:1, XT7:2	Клемма AVK 2,5	2	"Klemsan"
XT7:3, XT7:4	Клемма AVK 2,5 синяя	2	"Klemsan"
XT8:1 – XT8:3	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC	3	"Klemsan"
XT8:4 – XT8:6	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC синяя	3	"Klemsan"
XT9:1, XT9:2	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC	2	"Klemsan"
XT9:3, XT9:4	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC синяя	2	"Klemsan"
XT10:1, XT10:2	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC	2	"Klemsan"
XT10:3, XT10:4	Клемма многовыводная AVK 2,5 CC синяя	2	"Klemsan"
XT500:1, XT500:2	Клемма AVK 2,5 красная	2	"Klemsan"
XT500:3, XT500:4	Клемма AVK 2,5 синяя	2	"Klemsan"
XT501:1, XT501:2	Клемма AVK 2,5	2	"Klemsan"
XT501:3 – XT501:5	Клемма AVK 2,5 красная	3	"Klemsan"
XT502:1 – XT502:6	Клемма AVK 2,5	6	"Klemsan"
XT503:1 – XT503:4	Клемма AVK 2,5	4	"Klemsan"
	* – уточняется при конкретном проетировании		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ТИ–003–2025.21

Лист 13

Формат А4