Приложение 2 к
Пояснительной записке ТПР

ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ СИСТЕМ, РЕАЛИЗУЮЩИХ УЧЕТ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ, ИЗМЕРЕНИЕ ЕЕ КАЧЕСТВА, ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ ПАО «РУСГИДРО»

ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ ПАО «РУСГИДРО»

АЛЬБОМ ТЕХНИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ, ЧЕРТЕЖЕЙ И СХЕМ НА ШКАФЫ АИИС КУЭ

ГДАР.411711.278 ТПР
ГДАР.411711.278 ТПР.02

2020

№ строки	Формат	Обозначение	Наименование	Количество листов	№экз.	Примечание
1.	А4	ГДАР.411711.278 ТПР.02.ВД	Ведомость документов	1		
2.	А4	ГДАР.411711.278 ТПР.02.ТУ	Технические условия	29		
3.	А4х4	ГДАР.411711.278 ТПР.02.ВО1	Шкаф счетчиков электрической энергии АИИС КУЭ напольный (тип 1). Вид общий	1		
4.	А3	ГДАР.411711.278 ТПР.02.СБ1	Шкаф счетчиков электрической энергии АИИС КУЭ напольный (тип 1). Схема электрическая принципиальная	9		
5.	А3	ГДАР.411711.278 ТПР.02.ВО2	Шкаф счетчика электрической энергии АИИС КУЭ навесной (тип 2). Вид общий	1		
6.	А3	ГДАР.411711.278 ТПР.02.СБ2	Шкаф счетчика счетчика электрической энергии АИИС КУЭ навесной (тип 2). Схема электрическая принципиальная	6		
7.	А3	ГДАР.411711.278 ТПР.02.ВО3	Шкаф счетчика электрической энергии АИИС КУЭ выносной (тип 3). Вид общий	1		
8.	А3	ГДАР.411711.278 ТПР.02.СБ3	Шкаф счетчика электрической энергии АИИС КУЭ выносной (тип 3). Схема электрическая принципиальная	4		
9.	А4х3	ГДАР.411711.278 ТПР.02.ВО4	Шкаф серверный АИИС КУЭ (тип 4). Вид общий	1		
10.	А4х3, А3	ГДАР.411711.278 ТПР.02.СБ4	Шкаф серверный АИИС КУЭ (тип 4). Схема электрическая принципиальная	3		
11.	А4х3	ГДАР.411711.278 ТПР.02.ВО5	Шкаф УСПД АИИС КУЭ напольный (тип 5). Вид общий	1		
12.	А3	ГДАР.411711.278 ТПР.02.СБ5	Шкаф УСПД АИИС КУЭ напольный (тип 5). Схема электрическая принципиальная	3		
13.	А3	ГДАР.411711.278 ТПР.02.ВО6	Шкаф УСПД АИИС КУЭ навесной (тип 6). Вид общий	1		
14.	А3	ГДАР.411711.278 ТПР.02.СБ6	Шкаф УСПД АИИС КУЭ навесной (тип 6). Схема электрическая принципиальная	3		
15.	А4х4	ГДАР.411711.278 ТПР.02.ВО7	Шкаф УСПД и счетчиков электрической энергии АИИС КУЭ (тип 7). Вид общий	1		
16.	А4х3, А3	ГДАР.411711.278 ТПР.02.СБ7	Шкаф УСПД и счетчиков электрической энергии АИИС КУЭ (тип 7). Схема электрическая принципиальная	7		

					ГДАР.411711.278 ТПР.02.ВД		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Разраб.					ТПР ЭЭ ПАО «РусГидро» Альбом технических условий, чертежей и схем на шкафы АИИС КУЭ Ведомость документов	Стадия	Лист	Листов
						ТПР		1
						ПАО «РусГидро»		
Н.контр.								
Утв.								

Копировал Формат А4

СОДЕРЖАНИЕ

Общие данные 2
1 Технические требования 3
1.1 Требования к конструкции и исполнению 3
1.2 Требования к основному оборудованию 4
1.3 Требования к системе электропитания 11
1.4 Требования к программному обеспечению 13
1.5 Требования к материалам и принадлежности 14
1.6 Маркировка 16
1.7 Требования к внешним подключениям 18
1.8 Описание типов шкафов 19
1.9 Комплектность 22
1.10 Упаковка 22
2 Требования безопасности 23
3 Требования охраны окружающей среды 24
4 Правила приемки 25
5 Транспортирование и хранение 26
6 Указания по эксплуатации 27
7 Гарантия изготовителя 28
8 Перечень нормативных ссылок 29

Общие данные

Настоящие Технические условия определяют требования к разрабаотке, применяемым материалам и оборудованию и контролю качества при изготовлении Шкафов АИИС КУЭ (далее по тексту – шкафы), предназначенных для эксплуатции в филиалах ПАО «РусГидро».

Шкафы АИИС КУЭ предназначены для централизованного размещения на объектах основных компонентов верхнего и нижнего уровня АИИС КУЭ. В состав шкафов входит:

- Конструктивные элементы шкафа;
- Основное оборудование, к которому относятся: коммуникационное оборудование, приборы учета, система вентиляции шкафа;
- Система электропитания;
- Программное обеспечение основного оборудования;
- Материалы и принадлежности.

Шкаф серверный АИИС КУЭ предназначен для централизованного размещения на объекте основных компонентов верхнего уровня АИИС КУЭ. В состав шкафа серверного входит:

- Конструктивные элементы шкафа;
- Основное оборудование, к которому относятся: серверное, коммуникационное, оборудование синхронизации времени (только в составе серверного шкафа);
- Система электропитания;
- Программное обеспечение основного оборудования;
- Материалы и принадлежности.

Все оборудование и материалы, применяемые при сборке шкафов должны быть новыми, не бывшими в употреблении, иметь необходимые сопроводительные документы, которые должны входить в объем сопроводительной документации, передаваемой Заказчику в комплекте со шкафом.

1 Технические требования

1.1 Требования к конструкции и исполнению

Шкафы должны представлять собой законченное устройство, выполненных на базе промышленного стоечного шкафа со стеклянной дверью и навесного со стеклянной или глухой металлической дверью, с установленным в них оборудованием. Применение навесных шкафов со стеклянными дверьми предусматривается при их установке их в зданиях филиалов ПАО «РусГидро». Применение навесных шкафов с глухими металлическими дверьми предусматривается при их становке вне зданий филиалов ПАО «РусГидро» (шкаф счетчиков выносной).

Габаритные размеры шкафов указаны в п. 1.10.

Металлоконструкции шкафов должны иметь защитное лакокрасочное или порошковое покрытие светло-серого цвета (RAL7035).

Стоечные шкафы должны быть установлены на цоколь высотой 100 мм. Применение другого цоколя допускается при наличии технического обоснования и должно быть согласовано с заказчиком.

Цвет цоколя шкафа должен соответствовать RAL7022 (темно-серый). Применение другого цвета допускается по согласованию с заказчиком.

Степень защиты шкафов от воздействия окружающей среды (согласно ГОСТ14254-96) должна быть не ниже – IP44.

Для обеспечения защиты оборудования от несанкционированного доступа, шкафы должны быть оборудованы замками.

Конструкция шкафа должна обеспечивать свободный доступ к отдельным блокам для контроля их работоспособности и замены.

Для удобства монтажа и обслуживания шкафов должно быть предусмотрено внутреннее освещение и сервисная розетка.

Обогрев, освещение шкафа и сервисные розетки должны подключаться к системе электропитания шкафа через отдельный автоматический выключатель.

Типовая схема подключения электропитания обогрева, освещения и сервисных розеток приведена в электрических схемах на типовые шкафы.

Внешние металлические нетоковедущие части оборудования шкафов должны иметь специальные присоединительные элементы для заземления в соответствии с ГОСТ 12.1.030, ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ 21552. Элементы конструктива шкафов

должны быть электрически соединены с каркасом шкафа. При этом электрическое сопротивление, измеренное между элементом для заземления шкафа и любой его металлической частью, подлежащей заземлению, не должно превышать 1 Ом.

Для крепления шкафа к полу должно использоваться болтовое соединение, крепление с помощью сварки запрещается.

На двери (для шкафов двустороннего обслуживания на передней двери) должен быть предусмотрен карман для документации, необходимой для эксплуатации и обслуживания шкафа .

Шкафы должны быть оборудованы шиной заземления либо общей точкой заземления, к которой дожны быть подключены цепи заземления всего оборудования шкафа, конструктивные элементы самого шкафа, и на которую при монтаже должны быть заземлены экраны подключаемых к шкафу кабелей.

1.2 Требования к основному оборудованию

В состав шкафов счетчиков электрической энергии в зависимости от их типа может входить следующее основное оборудование:

- счетчики электроэнергии;
- коммуникационное:
  - два сетевых коммутатора уровня L2 или один сетевой коммутатор уровня L3;
  - оптический кросс;
  - преобразователь интерфейса RS-485/Ethernet;
- система обогрева шкафа:
  - обогреватель
  - термостат.

В состав шкафа серверного может входить следующее основное оборудование:

- Серверное:
  - серверы АИИС КУЭ;
  - KVM-консоль;
- Коммуникационное:
  - сетевые коммутаторы;
  - преобразователь интерфейса RS-485;

- оптический конвертер Ethernet или RS-485;

– оборудование вентиляции шкафа:

- вентиляторная панель с термостатом.

При необходимости в состав шкафа счетчиков электрической энергии и шкафа серверного могут входить 3G/GSM-модемы.

При необходимости в состав шкафа серверного может входить оборудование синхронизации времени – сервер точного времени (УССВ) с антенной. Данное применимо, в частности, - для филиалов, структурно состоящих из нескольких структурных подразделений, в подчинении которых находятся отдельные ГЭС. При этом сервер АИИС КУЭ размещается в здании, географически удаленном от всех ГЭС филиала, а в филиале отсутствует централизованная СОЕВ.

УСПД при необходимости его применения на ГЭС размещается в шкафу УСПД. В состав шкафа УСПД должно входить следующее основное оборудование:

– УСПД;

– коммуникационное:

- два сетевых коммутатора уровня L2 или один сетевой коммутатор уровня L3;
- оптический кросс;

– система обогрева шкафа:

- обогреватель
- термостат.

Настоящими ТУ предусматривается шкаф УСПД напольного исполнения с размещаемыми в нем счетчиками электрической энергии (до 6 шт.). Для ГЭС, не имеющих централизованной СОЕВ, должно предусматриваться применение УСПД со встроенным УССВ.

Наличие того или иного основного оборудования в составе шкафа зависит от типа шкафа (см. п.п. 1.8). В шкафах счетчики электроэнергии подключаются к портам сетевых коммутаторов. При применении в составе шкафа счетчиков электрической энергии с двумя независимыми портами Ethernet или двумя портами Ethernet с поддержкой протокола резервирования Ethernet счетчики должны подключаться отдельными портами Ethernet к двум сетевым коммутаторам уровня L2. Для подключения внешних цепей RS-485 интерфейса к счетчикам может быть предусмотрено устройство защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП).

Подключение внешних цепей RS-485 должно осуществляться через промежуточный клеммник XT5. Внешние цепи сетевых коммутаторов подключать через розетки RJ-45 (модули Keystone Jack) с креплением на DIN-рейку.

Подключений внешних линий Ethernet большой протяженности к сетевым коммутаторам, необходимо выполнять оптическими линиями через оптический кросс.

Подключение счетчиков по последовательному интерфейсу RS-485 осуществить с помощью разветвителей интерфейса.

Сервер АИИС КУЭ должен подключаться к каждому сетевому коммутатору одним из сетевых портов. Системное ПО сервера АИИС КУЭ должно обеспечивать независимые сетевые настройки для каждого сетевого порта.

KVM-консоль должна быть подключена к серверам АИИС КУЭ через порты KVM (при помощи медных патч-кордов и переходников RJ45-USB, VGA).

Комплект оборудования, состоящий из преобразователя интерфейсов и оптических конвертеров, устанавливается в серверные шкафы при необходимости.

Для возможности опроса электросчетчиков АИИС КУЭ по интерфейсу RS-485, в частности существующих счетчиков электроэнергии без портов Ethernet, предусмотрена возможность опроса через преобразователь интерфейса RS-485/Ethernet.

Преобразователь интерфейса RS-485/Ethernet должен соответствовать следующим техническим требованиям:

- два независимых Ethernet порта (два IP – адреса) со своими настройками сети. Допускаются преобразователи с одним портом/IP-адресом при подключении их через коммутаторы 3-го уровня или устройства, обеспечивающие протокол резервирования PRP;
- одновременный опрос последовательных портов преобразователя с нескольких серверов (устройств опроса), при котором не допускается смешивание и выдача некорректных данных, т.е. запросы выстраиваются в очередь и исполняются по порядку (например: технологии «Command by Command» у преобразователей Moxa, либо «Round-Robin mode» у преобразователей Advantech);
- способ установки: в стойку (для серверного шкафа) / на din-рейку;
- поддержка последовательных интерфейсов: RS-485 (RS-422/RS-232 при необходимости);

– количество портов последовательного интерфейса: 1/2/4/8/16;
– скорость портов Ethernet – не менее 100 Мбит/с.

Для опроса по интерфейсу RS-485 счетчиков электроэнергии, удаленных на расстояние более 1200 м, предусматривается возможность установки оптических конвертеров RS-485.

Допускается установка преобразователей RS-485/Ethernet по месту установки электросчетчиков электроэнергии (в существующих шкафах, панелях или ячейках РУ). При этом дальность передачи информации должна соответствовать применяемой модификации интерфейса Ethernet.

Сервер точного времени (в случае его применения) сетевым портом должен быть подключен к сетевому коммутатору, антенным – к соответствующей антенне, которая должна поставляться в составе шкафа, но устанавливаться на объекте за его пределами.

Сетевые коммутаторы должны быть подключены сетевыми портами к патч-панели и/или оптическому кроссу.

Сетевые коммутаторы должны отвечать следующим требованиям:

– способ установки – на DIN-рейку;
– количество вводов питания - не менее 1;
– общее количество портов Gigabit Ethernet - не менее 12;
– количество SFP портов - не менее 2;
– типы сетевых разъемов – RJ 45;
– скорость сетевых портов – не менее 1000 Мбит/с;
– поддерживаемые стандарты связи: DHCP Server/Client, DHCP Option 66/67/82, SNMPv1/v2c/v3, GVRP, HTTP, RMON, SSH, TFTP, QoS, IGMPv1/v2/v3, IGMP, SSL, CoS;
– для коммутаторов уровня L3: поддержка протоколов 3-го уровня - Static Routing;
– поддержка IEEE 802.1Q;

Сетевые коммутаторы должны комплектоваться SFP-трансиверами при использовании оптических линий связи.

УСПД должно отвечать следующим требованиям:

– возможность крепления – настольный, монтаж на стене;
– количество каналов учета – до 3000;

- количество опрашиваемых приборов учета – до 100;
- количество портов Ethernet – не менее 2;
- количество сетевых портов RS-232 – не менее 5;
- количество сетевых портов RS-485 – не менее 16;
- поддерживаемые протоколы приема/передачи данных – Modbus (RTU/TCP), ГОСТ Р МЭК 60870-5-101, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104;
- тип порта Ethernet – RJ45;
- пропускная способность порта Ethernet – не менее 100 Мбит/с;
- количество вводов питания - не менее 1.

Счетчики электроэнергии должны отвечать следующим требованиям:

- способ установки – настенный;
- количество портов Ethernet – не менее 1;
- количество последовательных портов – 1;
- количество дополнительных вводов питания – 1;
- тип порта Ethernet – RJ45;
- тип последовательного порта – клеммы;
- скорость порта Ethernet – не менее 100 Мбит/с;
- интерфейс последовательного порта – RS-485;
- входное напряжение - 220 В переменного тока;
- протокол передачи данных через Ethernet - МЭК 60870-5-104, МЭК 61850-8.

Устройство синхронизации системного времени в составе серверного шкафа должно отвечать следующим требованиям:

- способ установки – настенный;
- количество последовательных портов – не менее 1;
- Количество каналов – 32;
- Навигационная система - ГЛОНАСС/GPS;
- количество дополнительных вводов питания – 1;
- тип последовательного порта – клеммы;
- интерфейс последовательного порта – RS-485, RS-232;
- входное напряжение - 220 В переменного тока.

Устройство синхронизации системного времени комплектуется антенной с кабелем.

GSM модем должен отвечать следующим требованиям:

- способ установки – на DIN-рейку;
- Количество SIM карт – не менее 1;
- Диапазоны частот - GSM: 900/1800МГц;
- количество последовательных портов – не менее 1;
- количество дополнительных вводов питания – 1;
- интерфейс последовательного порта –RS-232;

Серверы (2 шт.) должны иметь идентичную друг другу конфигурацию и отвечать следующим требованиям:

- способ установки - 19-ти дюймовая стойка (rack);
- высота – не более 2U;
- глубина - не более 700 мм;
- количество предустановленных блоков питания – не менее 2;
- количество сетевых портов – не менее 2;
- количество портов управления (IPMI) – не менее 1;
- количество портов USB – не менее 2;
- количество портов для подключения монитора – не менее 1;
- поддержка «горячей» замены жестких дисков;
- разъем сетевых портов – RJ45;
- скорость сетевых портов – не менее 1 Гбит/с;
- мощность блоков питания – не более 740 Вт;
- напряжение питания блоков питания – 230 В переменного тока;
- поддержка «горячей» замены блоков питания.

Технические характеристики сервера, определяющие его производительность, а также объем дискового массива должны соответствовать требованиям системного и прикладного ПО и обеспечивать требуемую производительность и глубину хранения информации в соответствии с конкретным количеством каналов учета электроэнергии.

KVM-консоль должна отвечать следующим требованиям:

- способ установки – 19” стойка (rack);
- высота – 1 U;
- глубина – не более 700 мм;
- наличие ЖК-дисплея с диагональю не менее 17”;

– количество портов для подключения серверов – не менее 2 серверов;
– количество портов для удаленного подключения – не менее 1;
– количество блоков питания – не менее 1;
– наличие сенсорной панели;
– раскладки клавиатуры – русская и английская;
– тип сетевого порта – 100Base TX;
– входное напряжение блока питания – 230 В переменного тока.

Преобразователь интерфейсов должен отвечать следующим требованиям:

– способ установки – 19-ти дюймовая стойка;
– количество портов Ethernet – не менее 2;
– количество последовательных портов – 8;
– количество вводов питания – 2;
– тип порта Ethernet – RJ45;
– тип последовательного порта – RJ45;
– скорость порта Ethernet – не менее 100 Мбит/с;
– интерфейс последовательного порта – RS-485;
– входное напряжение - 230 В переменного тока.

Оптический конвертер Ethernet или RS-485 должен отвечать следующим требованиям:

– способ установки – на DIN-рейку;
– количество последовательных портов – 1;
– количество вводов питания –1;
– тип последовательного порта – клемммы;
– тип выходного интерфейса - одномодовое оптоволокно;
– входное напряжение - 24 В постоянного тока.

Для обогрева шкафов с исполнением УХЛ3 в шкафах устанавливается обогреватель, подключенный к питанию через термостат, регулирующий температуру внутри шкафа.

Термостат должен отвечать следующим требованиям:

– способ установки – на din-рейку;
– номинальное рабочее напряжение – 230 В переменного тока;
– диапазон регулировки температуры – 0-60 ^{0}C;
– номинальный ток – до 10 А.

Обогреватель должен отвечать следующим требованиям:

- способ установки – на din-рейку;
- номинальное рабочее напряжение – 230 В переменного тока;
- максимальный ток 4 А;
- мощность – 800 Вт.

1.3 Требования к системе электропитания

Электропитание шкафа должно соответствовать требованиям к 1 категории или 1 особой категории электроприемников по надежности электроснабжения согласно СО 153-34.20.120-2003.

Шкафы должны иметь два ввода питания 230 В переменного тока. Для шкафа УСПД и серверного шкафа АИИС КУЭ необходимо, чтобы один вводов электропитания соответствовал требованиям к электропитанию электроприемников 1-й категории, а второй ввод – 1-й особой категории от СГЭ АСУТП/СДТУ. Для шкафов имеющих из оборудования АИИС КУЭ в своем составе только счетчики электрической энергии оба ввода электропитания должны соответствовать требованиям к электропитанию электроприемников 1-й категории. При этом, если счетчики электрической энергии в составе такого шкафа имеют основное электропитание от измерительных цепей, то допускается подключение только одного ввода электропитания шкафа (того, от которого запитаны цепи резервного электропитания счетчиков).

Для подключения вводных кабелей питания в шкафу установить клеммники. К клеммникам через автоматические выключатели подключить нагрузку шкафа.

В каждом шкафу должна быть предусмотрена сервисная розетка. Номинальная мощность оборудования, подключаемого к сервисной розетке, должна составлять не более 250 Вт.

В каждом шкафу должна быть предусмотрена сервисная розетка. Номинальная мощность оборудования, подключаемого к сервисной розетке, должна составлять не более 250 Вт.

Предельные отклонения параметров питающей сети, при которых обеспечивается нормальная работа оборудования шкафов, дожны составлять 176-264 В.

Пусковые токи оборудования, установленного в шкафах, не должны вызывать срабатывания автоматических выключателей шкафов.

Блоки питания должны отвечать следующим требованиям:

- количество вводов питания – 1;
- количество выходов питания – 2;
- входное напряжение 230 В переменного тока;
- возможность монтажа на din-рейку.

Блоки резервирования питания должны отвечать следующим требованиям:

- способ установки – на din-рейку;
- количество вводов питания – 2;
- количество выходов питания – 1;
- количество релейных выходов - 2;
- максимальный ток нагрузки релейных выходов – 1А;
- максимальный ток нагрузки 20 А.

1.3.1 Требования к системе электропитания шкафов счетчиков и УСПД

При применении УСПД и сетевых коммутаторов с электропитанием постоянным током 12-48 В должны применяться блоки питания постоянного тока. При применении УСПД и сетевых коммутаторов с одним вводом электропитания постоянного тока 12-48 В должны применяться блоки резервирования. С обоих блоков питания, подключенных к отдельным вводам электропитания шкафа, запитать входы блока резервирования. К выходу блока резервирования подключить клеммник питания постоянного тока с предохранителями.

Питание систем обогрева и освещения шкафа, сервисной розетки и оборудования шкафа, имеющего один ввод питания ~230В, должно быть организовано от обоих вводов шкафа через контактор, осуществляющий функцию АВР. В случае, если один из вводов электропитания шкафа организован от СГЭ АСУТП/АСДТУ, применение АВР не требуется. В этом случае электропитание систем обогрева и освещения шкафа, сервисной розетки и оборудования шкафа, имеющего один ввод питания ~230В, осуществляется от ввода питания шкафа от СГЭ АСУТП/АСДТУ.

Электропитание счетчиков, имеющих два ввода электропитания, осуществляется от обоих вводов электропитания шкафа. Резервное электропитание счетчиков, имеющие основное питание от измерительных цепей, должно осуществляться от наиболее надежного ввода питания шкафа. Для питания счетчиков

должны быть установлены автоматические выключатели с номинальным током не менее 2 А.

1.3.2 Требования к системе электропитания шкафов серверных АИИС КУЭ

В шкафах серверных АИИС КУЭ должно преимущественно применяться оборудование с двумя вводами электропитания. Для электропитания оборудования с напряжением питания ~230В должны использоваться два блока розеток (блока распределения питания), каждый из которых подключается к одному из вводов питания шкафа. К блокам розеток подключить ввода электропитания оборудования шкафа.

При использовании в составе шкафа оборудования с питанием от постоянного тока, электропитание его осуществляется по аналогии со шкафами УСПД и счетчиков с применением двух блоков питания и, при необходимости, блока резервирования (диодной развязки).

Электропитание систем обогрева и освещения шкафа, сервисной розетки и оборудования шкафа, имеющего один ввод питания ~230В, выполняется через комплектный АВР в корпусе для монтажа на 19 дюймовые направляющие.

1.4 Требования к программному обеспечению

Коммуникационное оборудование, счетчики и УСПД должны иметь встроеннное программное обеспечение, обеспечивающее выполнение возложенных на них функций.

В комплект поставки серверного шкафа должно входить следующее программное обеспечение:

- системное программное обеспечение;
- прикладное программное обеспечение.

Технические характеристики сервера должны соответствовать требованиям, предъявляемым системным и прикладным ПО АИИС КУЭ

Указанное программное обеспечение должно поставляться на отдельных твердотельных или оптических накопителях в комплекте с предусматриваемым производителем программного обеспечения сопроводительными документами, лицензионными документами и ключами.

1.5 Требования к материалам и принадлежности

Для подключения внешних связей в шкафах учета и УСПД должны быть установлены два клеммника питания, клеммник ввода цепей интерфейса RS-485, клеммники измерительных цепей счетчиков, блоки испытательные и ключи перевода цепей напряжения.

Блоки испытательные (БИ) необходимо установить для счетчиков с трансформаторным включением.

БИ должны обеспечивать закорачивание вторичных цепей внешних измерительных трансформаторов тока, отключение фазных токовых цепей и цепей напряжения счетчика при его замене, а также включение эталонного счетчика для поверки без отключения нагрузки (потребителя).

БИ должны отвечать следующим требованиям:

- возможность опломбирования;
- номинальный ток до 6 А;
- максимальное сечение подключаемой жилы кабеля (провода) – 10 мм2;
- модульность конструкции – решение на требуемое количество контактов;
- возможность опережающего закорачивания через перемычку, при снятии крышки, для защиты трансформаторов от повреждения;
- наличие дополнительного сигнального контакта состояния крышки;
- наличие штатной измерительной крышки, для реализации различных тестовых схем.

При выборе конкретной модели БИ приоритет имеют БИ FAME производства Phoenix Contact либо аналоги с требуемыми характеристиками.

Для подключения внешних связей в серверном шкафу должны быть установлены патч-панель, оптический кросс и два клеммника электропитания.

Основные технические требования к клеммам представлены в таблице 1.

Таблица 1

Назначение	Тип клеммы	Сечение проводника, мм	I, А	U, В	Тип монтажа	Примечание
Эл.питание ~230 В	Проходные винтовые либо пружинные клеммы	1,5-4	24	380	на din-рейку 35х7.5	-

Назначение	Тип клеммы	Сечение проводника, мм	I, А	U, В	Тип монтажа	Примечание
Эл.питание =12-48 В	Клеммы с предохранителями 6,3х32 мм	1,5-4	10	-	на din-рейку 35х7.5	Клеммы должны комплектоваться предохранителями 6,3х32 мм. Номинальные токи плавких вставок должны соответствовать нагрузкам, подключаемым к данным клеммам.
Интерфейс RS-485	Проходные винтовые либо пружинные клеммы	0,5-1	-	-	на din-рейку 35х7.5	-
Измерительные цепей	Измерительная клемма с ползунковым размыкателем	1,5-10	57	500	на din-рейку 35х7.5	-

Вводной клеммник питания 220 В должен состоять из трех клемм. Клеммник цепей питания после АВР должен состоять из двух клемм. Цвет клемм питания 220 В должен соответствовать подключаемой к ним цепи: серый для "L", синий для "N", желто-зеленый для "PE".

Клеммник ввода цепей интерфейса RS-485 должен состоять из трех клемм для каждой линии интерфейса RS-485.

Клеммники должны быть промаркированы в соответствии с п.п.1.6, и должны быть зафиксированы на din-рейке при помощи концевых стопоров и/или другого оборудования.

Для организации клеммника питания постоянного тока должны использоваться клеммы для установки предохранителей 6,3х32 мм, устанавливаемые на din-рейку 35х7.5.

Количество клеммников измерительных токовых цепей завит от количества счетчиков в шкафу. На один счетчик необходим один клеммник токовых цепей, в составе четырех измерительных клемм.

Измерительные цепи напряжения должны быть организованны на одном клеммнике. Количество клемм цепей напряжения определяется, как 5 клемм на один счетчик.

При организации цепей напряжения счетчика от двух трансформаторов напряжения, в шкафу устанавливаются ключи перевода цепей напряжения.

Цепи питания между основным оборудованием, а также измерительные цепи напряжения должны быть выполнены медными проводами сечением не менее 1,5 мм^2. Измерительные цепи тока должны быть выполнены медными проводами сечением не менее 2,5 мм^2. Для заземления корпусов оборудования должны использоваться провода желто-зеленого цвета сечением не менее 1,5 мм^2. Заземление оборудования и конструкций шкафа должно быть выполнено на общую точку заземления шкафа.

Для коммутации медножильных цепей Ethernet должны использоваться стандартные неэкранированные патч-корды категории 5е различной длины.

Цепи RS-485 должны быть выполнены отрезками кабеля КИПЭВнг(А)-LS 1х2х0,6, или аналогичного.

1.6 Маркировка

Маркировка шкафа и сопроводительной документации должны содержать следующую информацию:

- товарный знак изготовителя;
- наименование и тип шкафа;
- дату изготовления.

На внутренней стороне задней двери шкафа должны быть размещены электрические принципиальные схемы.

Жилы внутренней коммутации шкафа должны иметь прямую и обратную маркировку.

Надписи и гравировки на шкафах, блоках и панелях, кабелях, разъемах должны быть удобны для чтения, обеспечивать правильность установки и подключения оборудования.

Надписи должны быть краткими и не искажающими смысл информации, обозначения разъемов не должны закрываться корпусами разъемов при их подключении.

Оборудование должно маркироваться следующим образом:

УСПД	- А1;
Оптический кросс	- АХ1

Блоки питания	-	IP1, IP2;
УЗИП	-	FW1
Предохранители	-	FU1…FUn
Патч-корды RJ45	-	HL01-HL03
Контактор	-	KM1
KVM-консоль	-	KVM;
Счетчик электроэнергии	-	PIK1…PIKn
Вводные автоматические выключатели	-	QF1, QF2
Распределительные автоматические выключатели	-	SF1…SFn
Ключ перевода цепей напряжения	-	SAC1… SACn
Сервер АИИС КУЭ основной	-	SDB1;
Сервер АИИС КУЭ резервный	-	SDB2;
Распределительные автоматические выключатели	-	SF1…SFn
Коммутатор	-	SW1
Термостат	-	SK1;
Обогреватель	-	TS1;
Блок резервирования	-	VD1;
Шина заземления	-	XPE
Нулевая шина	-	XN
Разветвители интерфейса	-	XR1…XRn
Сетевая сервисная розетка ~220 В	-	XS1
Розетки RJ-45	-	XSE1, XSE2
Клеммники	-	XT1… XTn;

Испытательная клеммная коробка - UK1… UKn

При монтаже используется цветовое разделение цепей по напряжению и их назначению в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2

№ п/п	Тип цепи	Напряжение, ток	Описание	Цвет
1	Цепи питания	380 В, 220 В AC	A, B, C	коричневый
			N	голубой
		220 В DC	"+"	красный
			"-"	синий
		24 В DC	"+"	красный
			"-"	синий
2	Цепи измерения напряжения	100 В AC	A, B, C, N	черный
3	Цепи измерения тока	1 А, 5 А AC		серый

1.7 Требования к внешним подключениям

К внешним подключениям шкафа относятся кабели питания, кабели интерфейса RS-485 типа «витая пара», оптический кабель, кабели измерительных цепей. Количество кабелей, подключаемых к шкафу, зависит от его типа и места установки на объекте.

Ввод кабелей в шкафы УСПД и счетчиков должен осуществляться снизу через герметичные кабельные вводы, входящие в состав шкафов. Ввод кабелей в шкаф серверный должен осуществляться сверху или снизу шкафа с использованием специализированных кабельных вводов, минимизирующих попадание внутрь шкафа пыли извне.

Кабели питания должны подключаться к вводным клеммникам. Внешние кабели Ethernet и RS-485 интерфейса должны заводится на розетки RJ-45 и интерфейсные клеммы, соответственно.

Оптические кабели подключаются к оптическому кроссу.

Кабели измерительных цепей счетчиков должны подключаться к измерительным клеммам.

1.8 Решения по шумо- и виброзащите

В конструкции электротехнических изделий должны быть предусмотрены средства шумо- и виброзащиты, обеспечивающие уровни шума и вибрации на

рабочих местах в соответствии с утвержденными санитарными нормами. Допустимые значения шумовых и вибрационных характеристик электротехнических изделий должны быть установлены в стандартах и технических условиях на конкретные виды и не должны превышать значений, указанных в ГОСТ 12.1.003-2014, ГОСТ 12.1.012-2004

Шкафы должны соответствовать группе М40 по ГОСТ 17516.1-90, выдерживая при этом синусоидальную вибрацию в диапазоне 0,5-100 Гц с максимальной амплитудой ускорений 0,7 g, а также пиковые ударные ускорения 3,0 g при длительности воздействия 2-20 мс.

При установке шкафов в сейсмоопасных районах, для которых недостаточно группы М40 ГОСТ 17516.1-90, величины механических воздействий на шкафы в сейсмоустойчивом исполнении должны быть согласованы между заказчиком и изготовителем (ГОСТ Р 51321.1-2007. Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 1. Устройства, испытанные полностью или частично. Общие технические требования и методы испытаний)

1.9 Решения по климатическому исполнению

Климатическое исполнение шкафов должно соответствовать УХЛ3 и УХЛ4 по ГОСТ 15150-69 «Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортировки в части воздействия климатических факторов внешней среды».

Климатическое исполнение шкафов выбирается в зависимости от условий окружающей среды в месте установки шкафа.

Шкафы категории УХЛ3 оборудуются обогревателем и термостатом.

1.10 Описание типов шкафов

Техническими условиями предусматривается несколько типов шкафов в зависимости от функциональной структуры АИИС КУЭ филиала.

Технические условия предусматривают максимально возможную комплектацию шкафов основным оборудованием. В зависимости от структуры АИИС КУЭ каждого конкретного филиала состав основного оборудования ГЭС может быть изменен в сторону уменьшения.

Описание основных различий шкафов приведены в таблице 3.

Таблица 3

Тип шкафа	Исполнение шкафа	Габариты шкафа ШхВхГ, мм	Кол-во УСПД, шт.	Кол-во счетчиков, шт.	Кол-во серверов, шт.	Климатич. исполнение по ГОСТ 15150-69
Шкаф счетчиков электрической энергии АИИС КУЭ (тип 1)	напольное	800х2200х 600	-	До 9	-	УХЛ3/ УХЛ4
Шкаф счетчиков электрической энергии АИИС КУЭ (тип 2)	навесное	600х1200х 400	-	2	-	УХЛ3/ УХЛ4
Шкаф счетчиков электрической энергии АИИС КУЭ выносной (тип 3)	навесное	600х1200х 400	-	2	-	УХЛ3/ УХЛ4
Шкаф серверный АИИС КУЭ (тип 4)	напольное	600х2000х 1000	-	-	2	УХЛ4
Шкаф УСПД АИИС КУЭ (тип 5)	напольное	800х2000х 600	1	-	-	УХЛ3/ УХЛ4
Шкаф УСПД АИИС КУЭ (тип 6)	навесное	800х1200х 400	1	-	-	УХЛ3/ УХЛ4
Шкаф УСПД и счетчиков электрической энергии АИИС КУЭ (тип 7)	напольное	800х2200х 600	1	До 6	-	УХЛ3/ УХЛ4

1.11 Типовые требования по комплектам шкафов на филиалах

Компоновка комплектов шкафов в филиалах приведена в таблице 4.

Таблица 4

Тип шкафа	Структуры филиалов				
	Филиал-одна ГЭС	Филиал-несколько ГЭС		филиал- обособленное подразделение-несколько ГЭС	
	2-х уровневая система	2-х уровневая система	3-х уровневая система	2-х уровневая система	3-х уровневая система
Шкаф счетчиков электрической энергии АИИС КУЭ (тип 1, 2, 3)	+	+	+	+	+

Тип шкафа	Структуры филиалов				
	Филиал-одна ГЭС	Филиал-несколько ГЭС		филиал- обособленное подразделение-несколько ГЭС	
	2-х уровневая система	2-х уровневая система	3-х уровневая система	2-х уровневая система	3-х уровневая система
Серверный шкаф АИИС КУЭ (тип 4)	+*	+	+	+	+
Шкаф УСПД АИИС КУЭ (тип 5, 6)	-	-	+	-	+
Шкаф УСПД и счетчиков электрической энергии АИИС КУЭ (тип 7)	-	-	+	-	+

*- для передачи данных с приборов учета на сервер предусмотрен преобразователь интерфейса, входящий в состав серверного шкафа. Допускается размещение преобразователя интерфейса отдельно, не в составе серверного шкафа.

Типовые комплекты предназначены для установки на объектах нового строительства и реконструкции существующих объектов. На существующих объектах допустима установка данных комплектов в существующих шкафа и панелях.

В РУ-6(10) и 0,4 кВ при размещении приборов учета в ячейках и панелях, возможны следующие варианты использования типовых шкафов:

- установка шкафа с УСПД и дальнейшая передача информации с УСПД на сервер;

- установка конвертера интерфейса, для передачи информации на сервер.

Для структур Филиал – одна ГЭС, Филиал – несколько ГЭС сервер АИИС КУЭ может быть функционировать в качестве виртуальной машины (ВМ), входящей в кластер ВМ ЦОД АСУТП.

Аппаратное и системное программное обеспечение кластера высокой доступности ЦОД АСУТП должно соответствовать Общим техническим требованиям к верхнему уровню АСУТП ГЭС/ГАЭС, утвержденными приказом ПАО «РусГидро» от 13.03.2020 № 201 (ОТТ ВУ АСУТП).

Прикладное ПО виртуального сервера должно обеспечивать совместимость с системным ПО кластера ЦОД АСУТП и соответствовать требованиям ОТТ ВУ АСУТП.

1.12 Комплектность

Поставка шкафа должна осуществляться в собранном виде, в соответствии с п.п. 1.1-1.8 настоящих ТУ.

В состав поставки каждого шкафа должен быть включен комплект документации, содержащий:

- руководство на шкаф;
- паспорта и прочая сопроводительная документация на оборудование и материалы шкафа;
- технические условия на шкаф;
- упаковочный лист;
- комплектовочную ведомость.

Документация должна быть на русском языке (допускается предоставление документации на зарубежное оборудование и материалы шкафа, предоставляемой изготовителем оборудования, на английском языке) и предоставляться в печатном виде и на электронном носителе (в формате PDF).

1.13 Упаковка

Упаковка шкафов должна соответствовать условиям транспортирования.

Шкафы должны быть обернуты со всех сторон воздушно-пузырчатой пленкой, поверх которой шкафы оборачивают в картонную упаковку и стягивают упаковочной полиэстеровой PET-лентой.

При транспортировании железнодорожным транспортом шкафы должны быть упакованы в ящики из древесных материалов согласно ГОСТ 5959-80 тип ящика III.

2 Требования безопасности

Шкафы должны соответствовать требованиям:

- СО 153-34.20.120-2003;
- ГОСТ 12.2.007.0-75, в том числе соответствовать I классу защиты по способу защиты человека от поражения электрическим током;
- ГОСТ 12.1.004-91.

Эксплуатация шкафов должна осуществляться в сухих помещениях, а место установки должно быть защищено от прямого попадания влаги и прямых солнечных лучей.

Подключение питающих кабелей должно производиться таким образом, чтобы была исключена возможность замыкания фазного и нулевого провода. К одной клемме должен подключаться только один провод. После подачи основного питания на шкаф в целях безопасности запрещается прикасаться к неизолированным клеммам и проводам внутри шкафа.

3 Требования охраны окружающей среды

Охрана окружающей среды обеспечивается соблюдением требований безопасности при эксплуатации оборудования и требований утилизации при окончании срока службы оборудования.

Материалы конструкции шкафов не должны оказывать опасное и вредное воздействие на организм человека во всех заданных режимах работы и предусмотренных условиях эксплуатации, а также не должны создавать пожаровзрывоопасные ситуации.

По окончанию срока службы шкафы подлежат утилизации. Специальных мер по утилизации не требуется. Утилизация производится по нормативным документам организации эксплуатирующей шкафы.

4 Правила приемки

Контроль качества за изготовлением шкафов должен осуществляться ОТК и/или службой качества предприятия-изготовителя в соответствии с стандартами предприятия и, при необходимости, заказчиком.

В процессе изготовления и контроля качества за изготовлением шкафов на предприятии-изготовителе должны осуществляться следующие виды контроля:

- входной контроль полуфабрикатов и комплектующих изделий, предназначенных для изготовления деталей и сборочных единиц шкафов;
- операционный контроль;
- приемочный контроль ОТК /или службы качества;
- приемочная инспекция организациями-участниками процесса контроля качества за изготовлением (при необходимости).

Приемочный контроль включает в себя:

- внешний осмотр (при внешнем осмотре проверяют соответствие шкафа технической документации, габариты, качество сборки, качество окраски, маркировку);
- качество электрического монтажа (визуально и методом «прозванивания»);
- комплектность (комплектность проверяют сравнением фактически состава шкафов со спецификацией оборудования).
- определения работоспособности компонентов (с использованием встроенной визуальной сигнализации оборудования: проверка должна производится по методикам, представленным в руководствах по эксплуатации на соответсвующее оборудование).

Шкаф должен пройти испытания электрической изоляции цепей внутренней коммутации, испытания автоматических выключателей на соответствие фактических характеристик заявленным, что должно подтверждаться соответствующими протоколами испытаний, входящими в комплект сопроводительной документации на шкаф и заверенных печатью собственной аккредитованной электрической лаборатории Изготовителя.

5 Транспортирование и хранение

Транспортирование шкафов допускается железнодорожным и автомобильным транспортом.

Условие транспортирования шкафов согласно ГОСТ 23216-78 – ОЛ (очень легкие).

Условия хранения – в отапливаемом помещении в вертикальном положении.

Срок хранения в упаковке предприятия–изготовителя – 2 года.

6 Указания по эксплуатации

Установка, монтаж и эксплуатация шкафов должна производится с соблюдением требований «Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» (приложение к приказу №328н Минтруда РФ) и Руководства по эксплуатации на шкафы.

Условия применения шкафов, обеспечивающие его безопасную эксплуатацию (эксплуатационные ограничения), должны быть следующие:

- температура окружающей среды от плюс -40° С до плюс 55°С (для шкафов УХЛ 3);
- относительная влажность окружающего воздуха до 95 % при температуре воздуха 25°С;
- отсутствие возможности прямого попадания влаги;
- отсутствие в непосредственной близости высоковольтного оборудования и других источников сильного электромагнитного и радиоизлучения.

Эксплуатация шкафов должна производится с соблюдением требований «Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» (приложение к приказу №328н Минтруда РФ), НП 001-15, Руководством по эксплуатации на шкафы.

7 Гарантия изготовителя

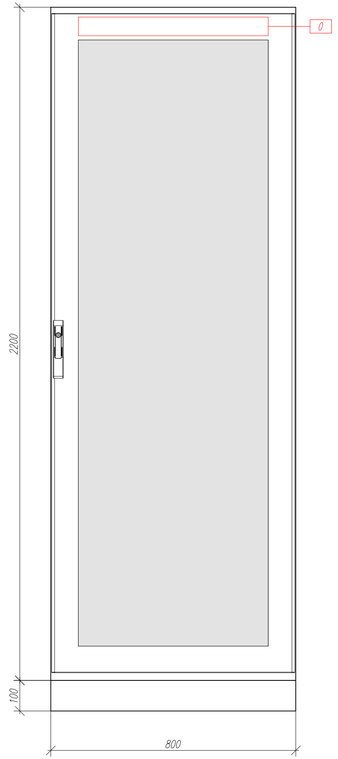
Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие шкафов требованиям настоящих технических условий при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

Гарантийный срок на изделие составляет 24 месяца с момента ввода изделия в работу.

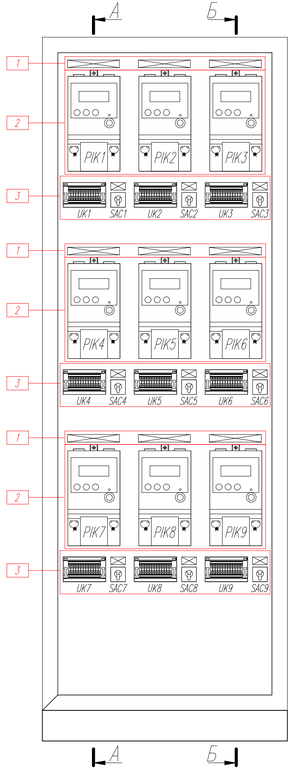
8 Перечень нормативных ссылок

1. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ «Пожарная безопасность. Общие требования»;
2. ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ «Изделия электротехнические. Общие требования безопасности»;
3. ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89) «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)»;
4. ГОСТ 15150-69 «Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды»;
5. ГОСТ 17516.1-90 «Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам»;
6. ГОСТ 23216-78 «Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний»;
7. ГОСТ 27.003-90 «Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности»;
8. ГОСТ 5959-80 «Ящики из листовых древесных материалов неразборные для грузов массой до 200 кг. Общие технические условия»;
9. СО 153-34.20.120-2003 «Правила устройства электроустановок. Издание 7»;
10. «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» (Приложение к Приказу министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 июля 2013 года 328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»).

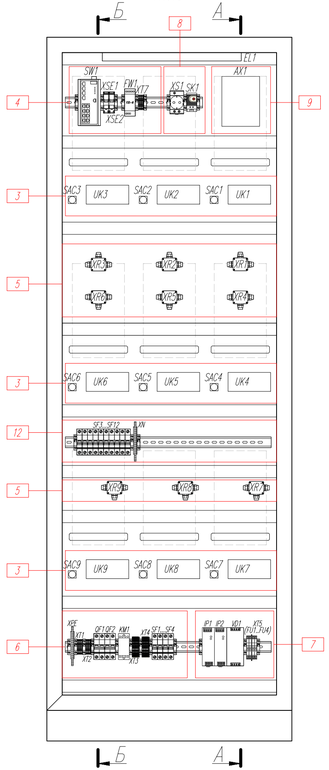
Шкаф с прозрачной дверцей.
Вид спереди
М1:10



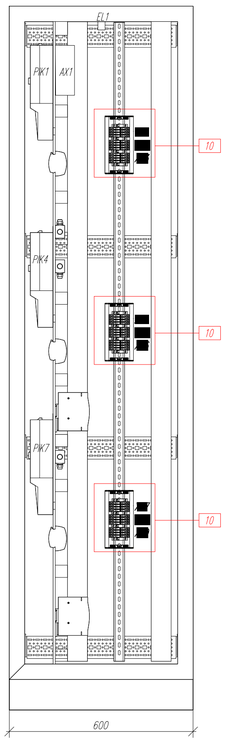
Шкаф с открытой дверцей.
Вид спереди
М1:10



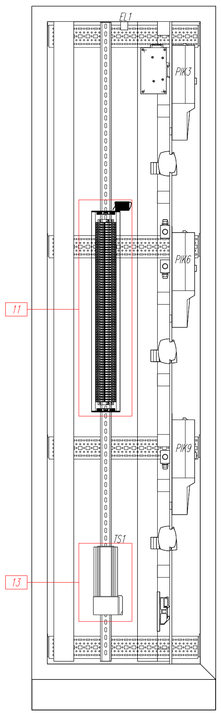
Шкаф с открытой дверцей.
Вид сзади
М1:10



Сечение А–А
М1:10



Сечение Б–Б
М1:10



Области размещения оборудования:

0 – Область размещения этикетки шкафа (наименование шкафа и фирма-производитель);
1 – Область размещения маркировочных табличек электросчетчиков;
2 – Область размещения электросчетчиков;
3 – Область размещения оборудования организации цепей измерения – БИ и ключи перевода цепей напряжения;
4 – Область размещения оборудования связи;
5 – Область размещения разветвителей интерфейса RS-485;
6 – Область размещения оборудования электропитания переменного тока;
7 – Область размещения оборудования электропитания постоянного тока;
8 – Область размещения сервисной розетки и термостата;
9 – Область размещения оптического кросса;
10 – Область размещения клеммников измерительных цепей тока;
11 – Область размещения клеммников измерительных цепей напряжения;
12 – Область размещения оборудования питания счетчиков (в т.ч. при питании постоянным током);
13 – Область размещения обогревателя;

Размеры областей определяются габаритами используемого оборудования.

Примечания

1. *Степень защиты шкафа должна быть не ниже – IP54;*
2. *При размещении шкафа в помещениях без отопления или на улице предусматривается установка обогревателя, необходимой мощности;*

						ГДАР.411711.278 ТПР.02.ВО1	
						ТПР ЭЭ ПАО «РусГидро»	
Изм.	Кол.	Лист	N° док.	Подп.	Дата		
Разраб.						Альбом технических условий, чертежей и схем на шкафы АИИС КУЭ	Стадия: ТПР; Лист: ; Листов: 1
Н.контр.						Шкаф счетчиков электрической энергии АИИС КУЭ напольный (тип 1). Вид общий	ПАО «РусГидро»
Утв.							

Формат А4х4

Схема питания шкафа

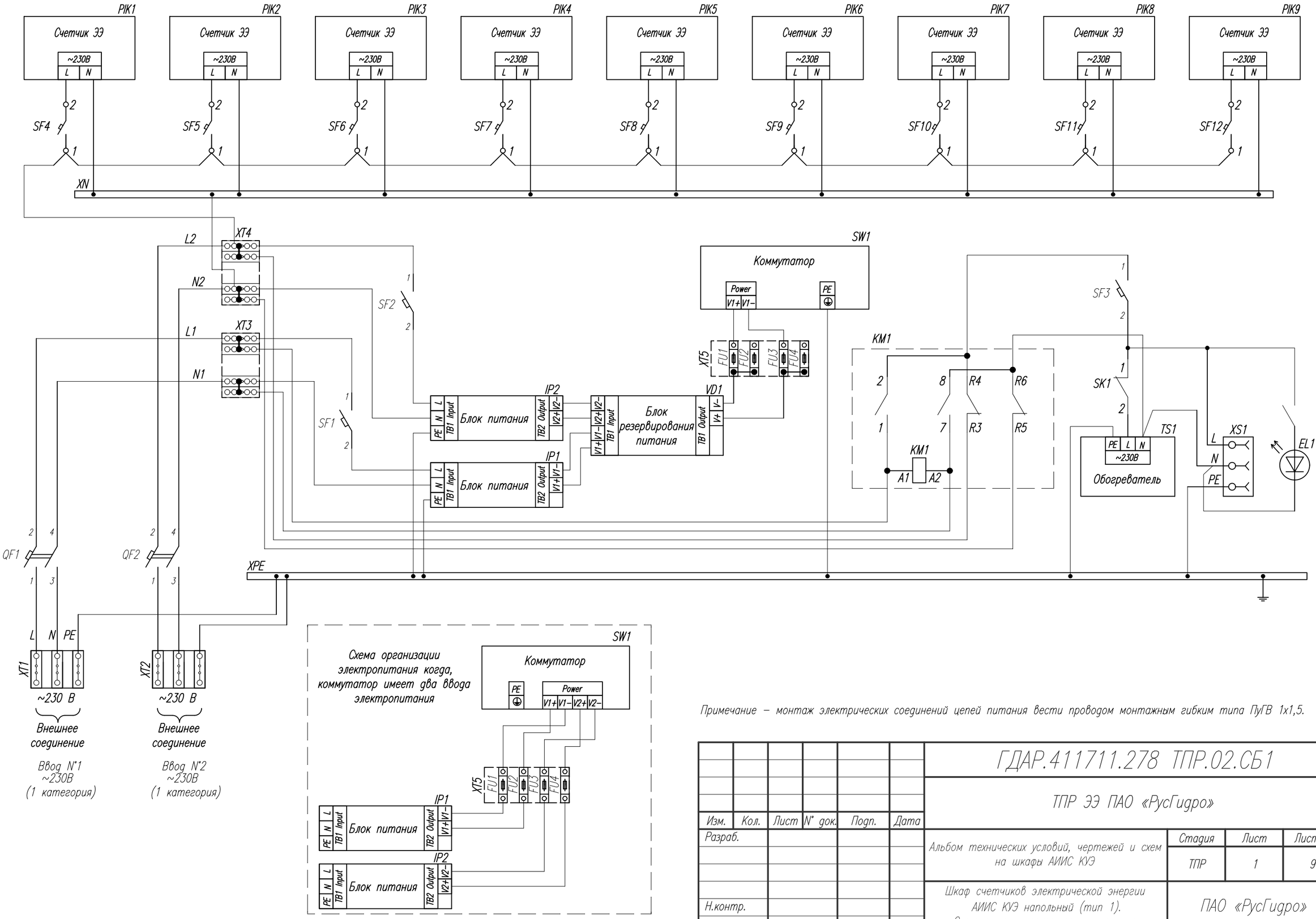


Схема организации электропитания когда, коммутатор имеет два ввода электропитания

Примечание – монтаж электрических соединений цепей питания вести проводом монтажным гибким типа ПуГВ 1х1,5.

						ГДАР.411711.278 ТПР.02.СБ1		
						ТПР ЭЭ ПАО «РусГидро»		
Изм.	Кол.	Лист	N° док.	Подп.	Дата			
Разраб.						Альбом технических условий, чертежей и схем на шкафы АИИС КУЭ	Стадия	Лист	Листов
							ТПР	1	9
Н.контр.						Шкаф счетчиков электрической энергии АИИС КУЭ напольный (тип 1). Схема электрическая принципиальная	ПАО «РусГидро»		
Утв.									

Формат А3

Схема подключения счетчиков электрической энергии с двумя вводами электропитания ~230 В

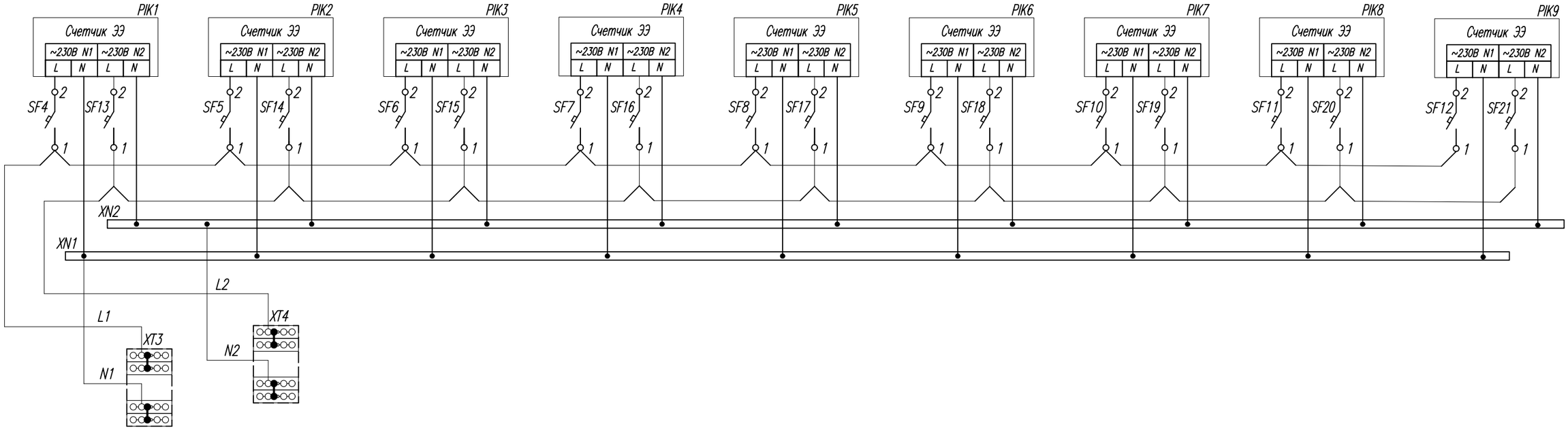
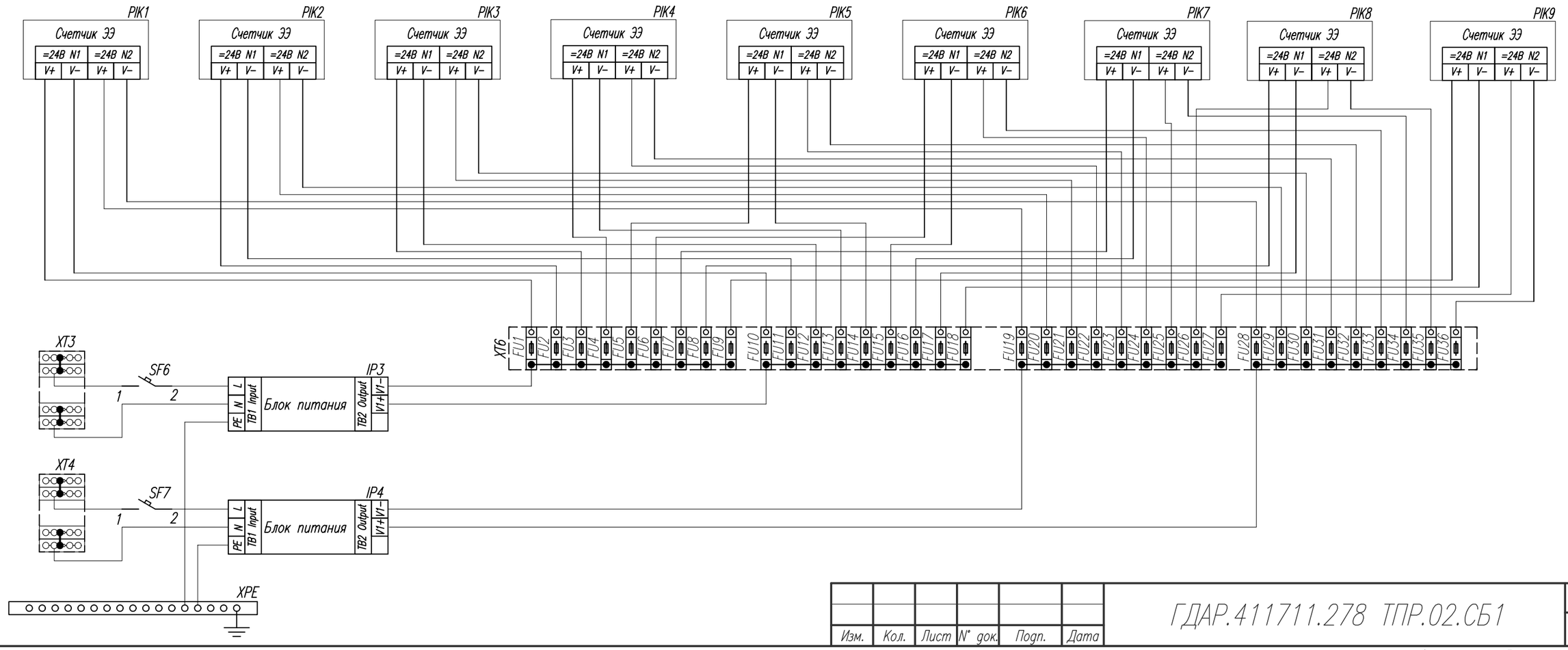


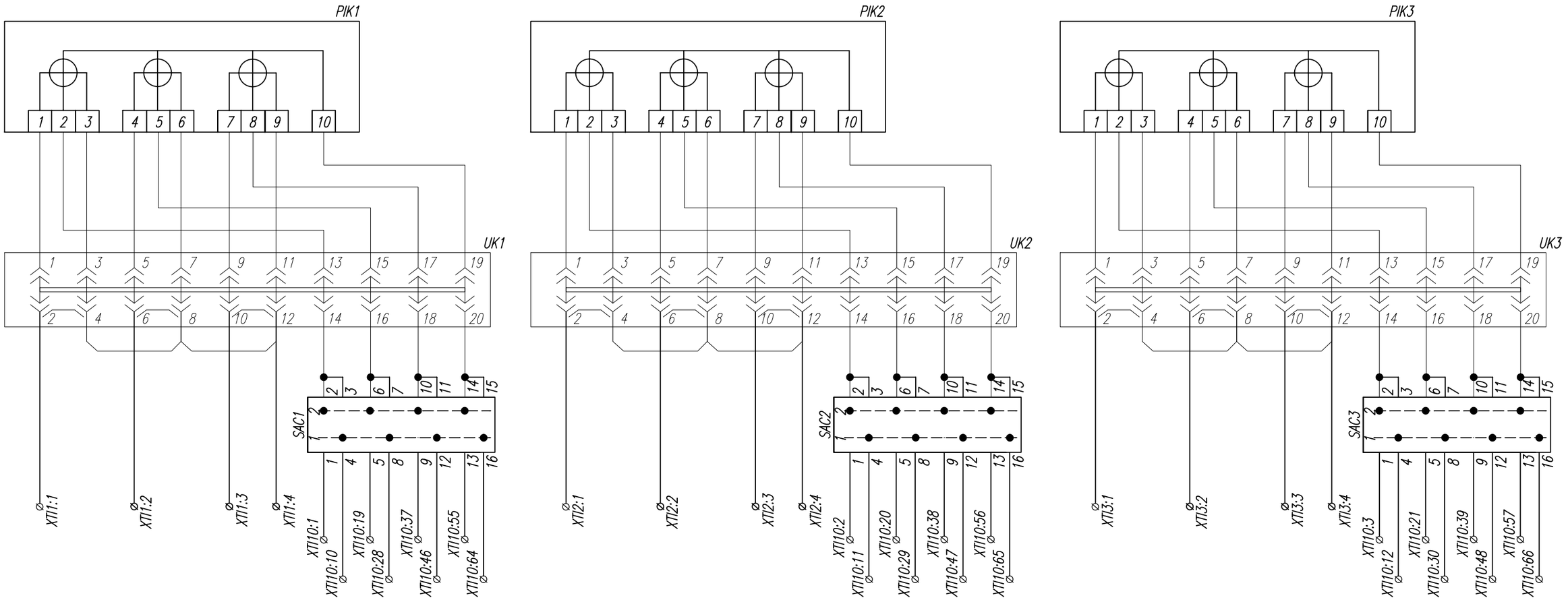
Схема подключения счетчиков электрической энергии с двумя вводами электропитания =12...48 В



Изм.	Кол.	Лист	N° док.	Подп.	Дата	ГДАР.411711.278 ТПР.02.СБ1	Лист 2

Формат А3

Схема подключения измерительных цепей



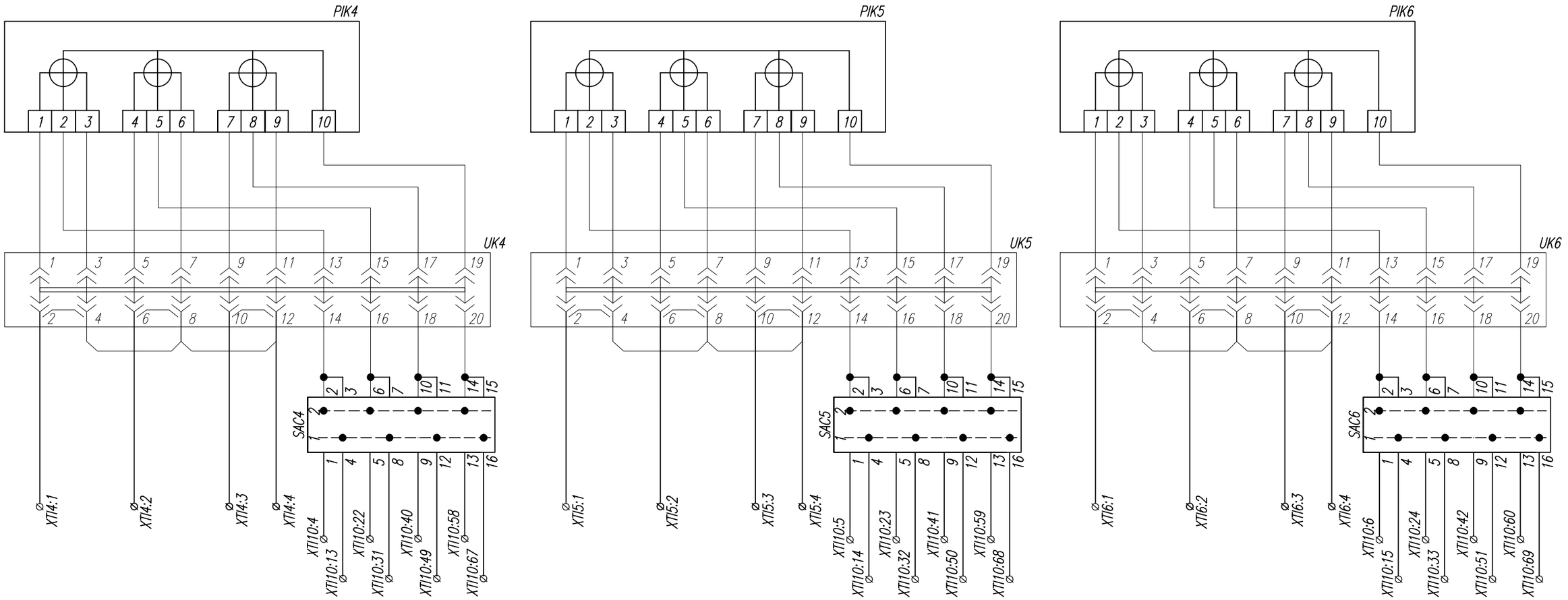
Примечания

1. *Для организации цепей измерения в шкафу предусмотрены блоки испытательные. Безопасное и надежное закорачивание/раскорачивание измерительных цепей обеспечивается снятием с блока испытательного рабочей крышки. Вместо рабочей крышки возможна установка контрольной крышки для тестирования цепей измерения.*
2. *На входе цепей измерения в шкафу предусмотрена установка проходных измерительных клеммников.*
3. *Ключи SAC устанавливаются при необходимости для перевода цепей напряжения с одного ТН на другой.*
4. *Монтаж электрических соединений токовых измерительных цепей вести проводом монтажным гибким типа ПуГВ 1х2,5.*
5. *Монтаж электрических соединений напряженческих измерительных цепей вести проводом монтажным гибким типа ПуГВ 1х1,5.*

Изм.	Кол.	Лист	N° док.	Подп.	Дата	ГДАР.411711.278 ТПР.02.СБ1	Лист 3

Формат А3

Схема подключения измерительных цепей

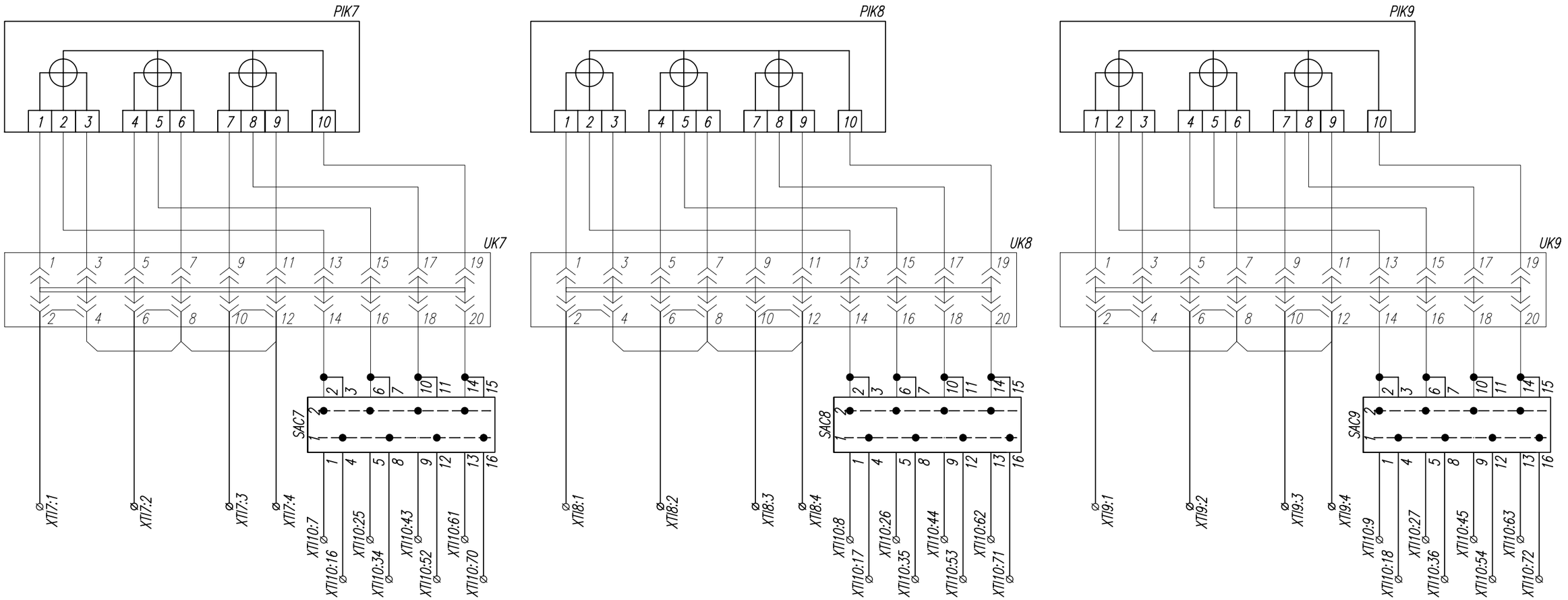


Примечания

1. *Для организации цепей измерения в шкафу предусмотрены блоки испытательные. Безопасное и надежное закорачивание/раскорачивание измерительных цепей обеспечивается снятием с блока испытательного рабочей крышки. Вместо рабочей крышки возможна установка контрольной крышки для тестирования цепей измерения.*
2. *На входе цепей измерения в шкафу предусмотрена установка проходных измерительных клеммников.*
3. *Ключи SAC устанавливаются при необходимости для перевода цепей напряжения с одного ТН на другой.*
4. *Монтаж электрических соединений токовых измерительных цепей вести проводом монтажным гибким типа ПуГВ 1х2,5.*
5. *Монтаж электрических соединений напряженческих измерительных цепей вести проводом монтажным гибким типа ПуГВ 1х1,5.*

Изм.	Кол.	Лист	N° док.	Подп.	Дата	ГДАР.411711.278 ТПР.02.СБ1	Лист 4

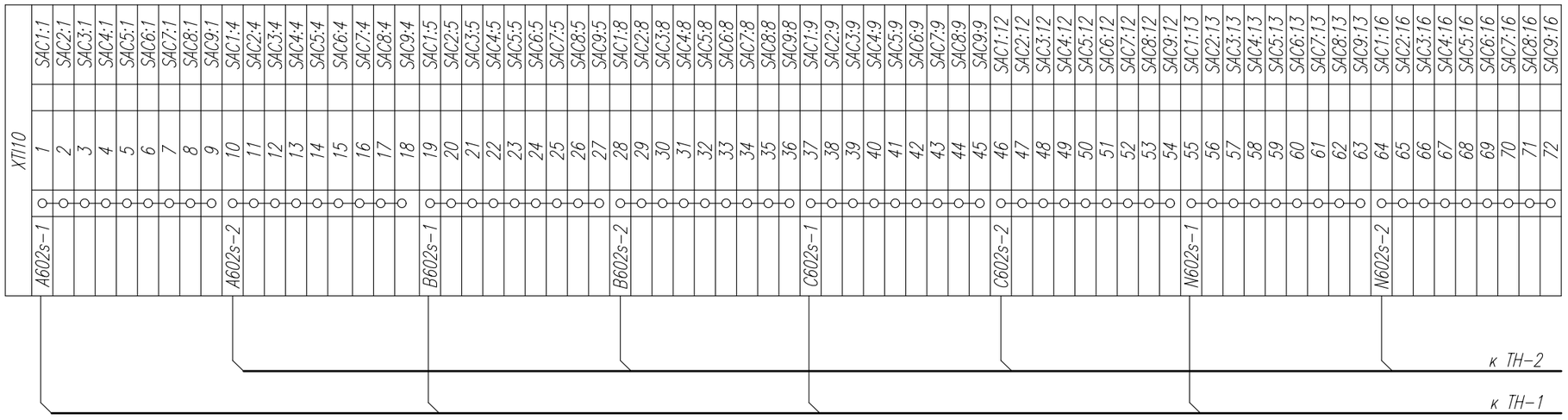
Формат А3



Примечания

1. *Для организации цепей измерения в шкафу предусмотрены блоки испытательные. Безопасное и надежное закорачивание/раскорачивание измерительных цепей обеспечивается снятием с блока испытательного рабочей крышки. Вместо рабочей крышки возможна установка контрольной крышки для тестирования цепей измерения.*
2. *На входе цепей измерения в шкафу предусмотрена установка проходных измерительных клеммников.*
3. *Ключи SAC устанавливаются при необходимости для перевода цепей напряжения с одного ТН на другой.*
4. *Монтаж электрических соединений токовых измерительных цепей вести проводом монтажным гибким типа ПуГВ 1х2,5.*
5. *Монтаж электрических соединений напряженческих измерительных цепей вести проводом монтажным гибким типа ПуГВ 1х1,5.*

Схема монтажная цепей тока и напряжения



к ТТ РІК1

XTI1				
A411		1		UK1:1
B411		2		UK1:2
C411		3		UK1:4
N411		4		UK1:6

к ТТ РІК2

XTI2				
A411		1		UK2:1
B411		2		UK2:2
C411		3		UK2:4
N411		4		UK2:6

к ТТ РІК3

XTI3				
A411		1		UK3:1
B411		2		UK3:2
C411		3		UK3:4
N411		4		UK3:6

к ТТ РІК4

XTI4				
A411		1		UK4:1
B411		2		UK4:2
C411		3		UK4:4
N411		4		UK4:6

к ТТ РІК5

XTI5				
A411		1		UK5:1
B411		2		UK5:2
C411		3		UK5:4
N411		4		UK5:6

к ТТ РІК6

XTI6				
A411		1		UK6:1
B411		2		UK6:2
C411		3		UK6:4
N411		4		UK6:6

к ТТ РІК7

XTI7				
A411		1		UK7:1
B411		2		UK7:2
C411		3		UK7:4
N411		4		UK7:6

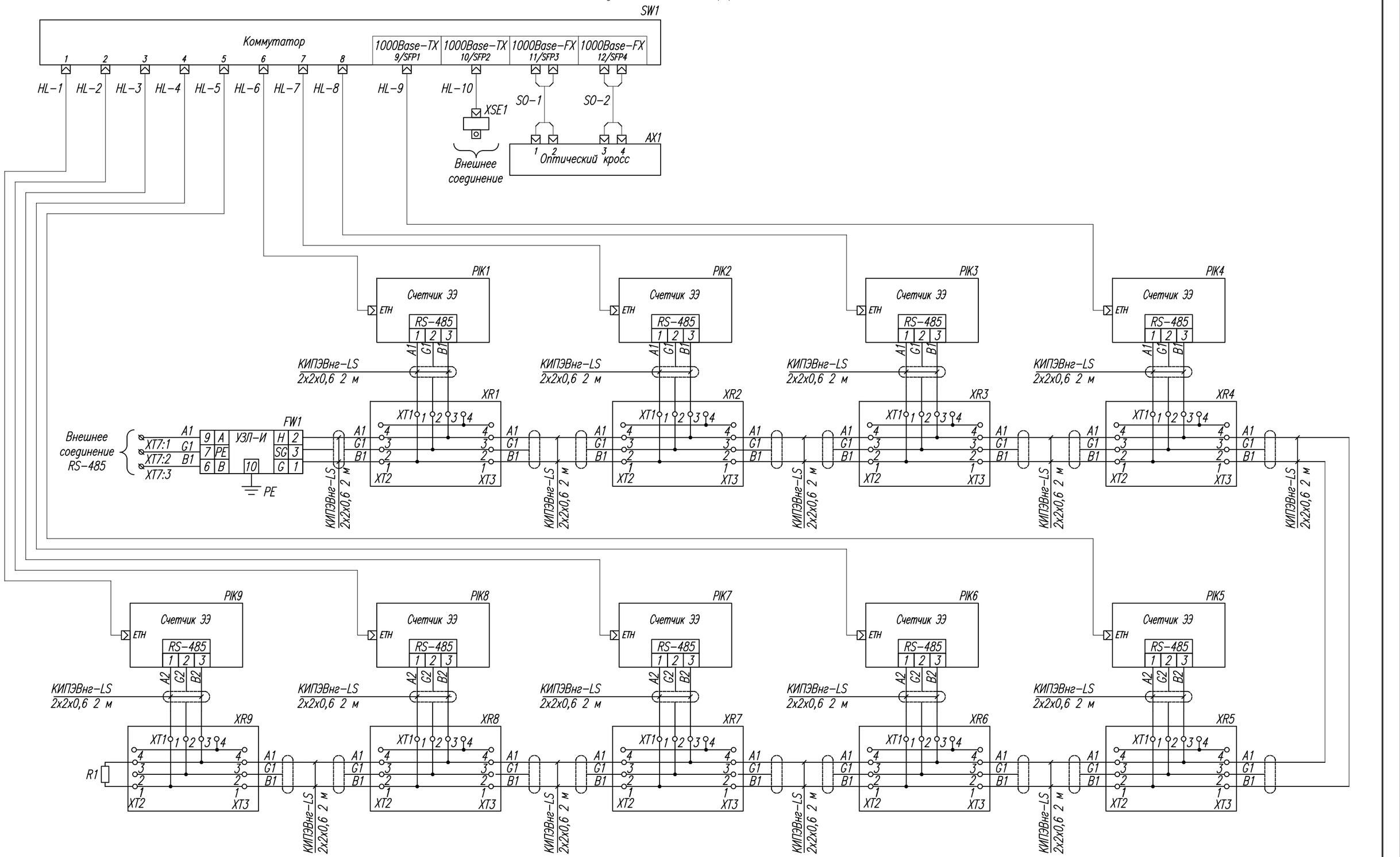
к ТТ РІК8

XTI8				
A411		1		UK8:1
B411		2		UK8:2
C411		3		UK8:4
N411		4		UK8:6

к ТТ РІК9

XTI9				
A411		1		UK9:1
B411		2		UK9:2
C411		3		UK9:4
N411		4		UK9:6

Схема подключения интерфейсных цепей



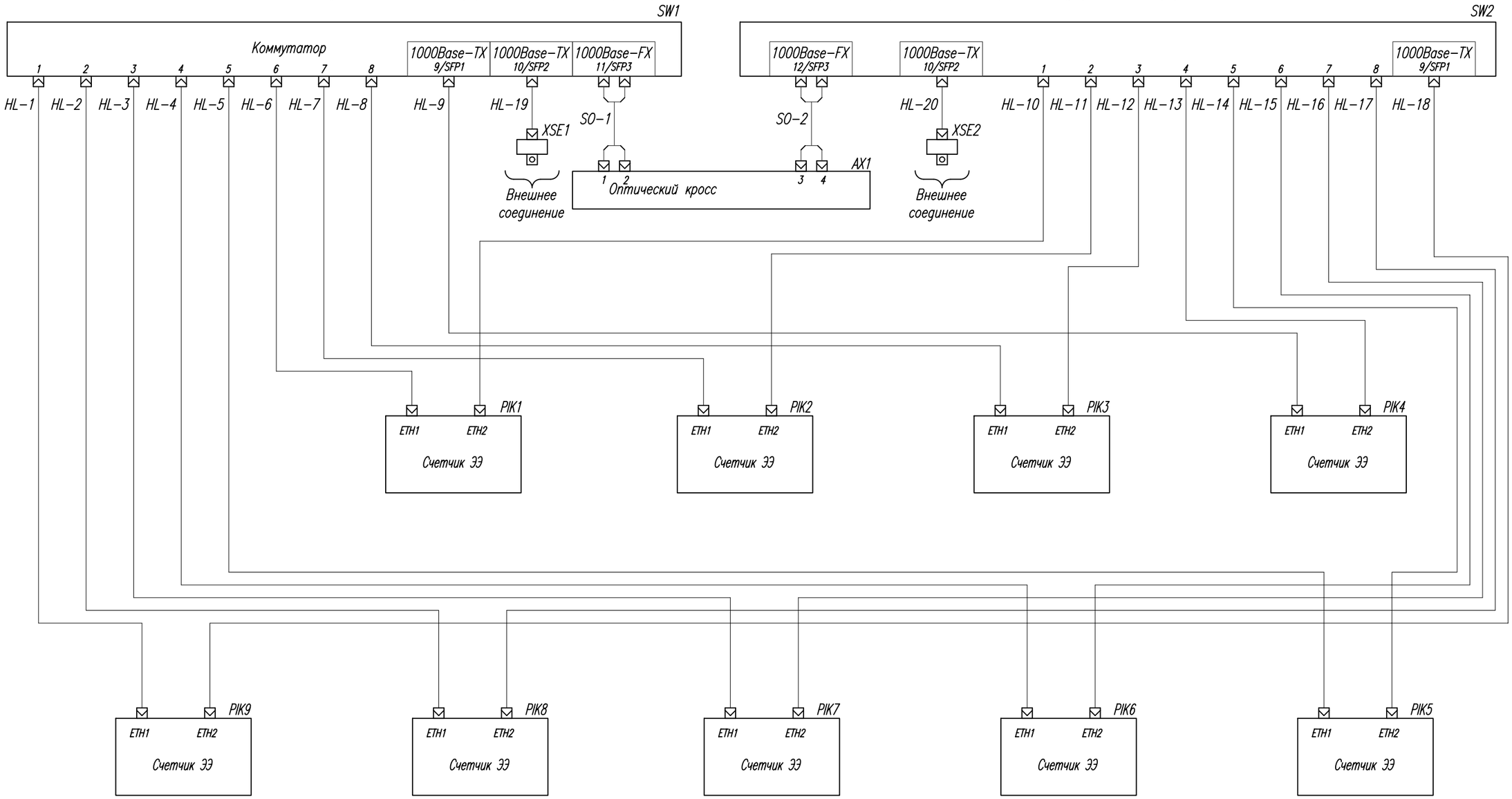
Примечания

1. *На данном листе показано подключение к сетевому коммутатору счетчиков электрической энергии с одним интерфейсом Ethernet. Подключение счетчиков электрической энергии с двумя интерфейсами Ethernet показано на листе 8.*
2. *Монтаж электрических соединений вести кабелем интерфейсным экранированным типа КИПЭВнг-LS 2х2х0,6.*
3. *К последнему устройству шлейфа RS-485 предусмотреть подключение согласующего резистора.*

Изм.	Кол.	Лист	N° док.	Подп.	Дата	ГДАР.411711.278 ТПР.02.СБ1	Лист 7

Формат А3

Схема подключения интерфейсных цепей при применении счетчиков электрической энергии с двумя интерфейсами Ethernet



Примечания

1. *Монтаж электрических соединений вести кабелем интерфейсным экранированным типа КИПЭВнг-LS 2х2х0,6.*
2. *К последнему устройству шлейфа RS-485 предусмотреть подключение согласующего резистора.*

Изм.	Кол.	Лист	N° док.	Подп.	Дата	ГДАР.411711.278 ТПР.02.СБ1	Лист 8

Формат А3

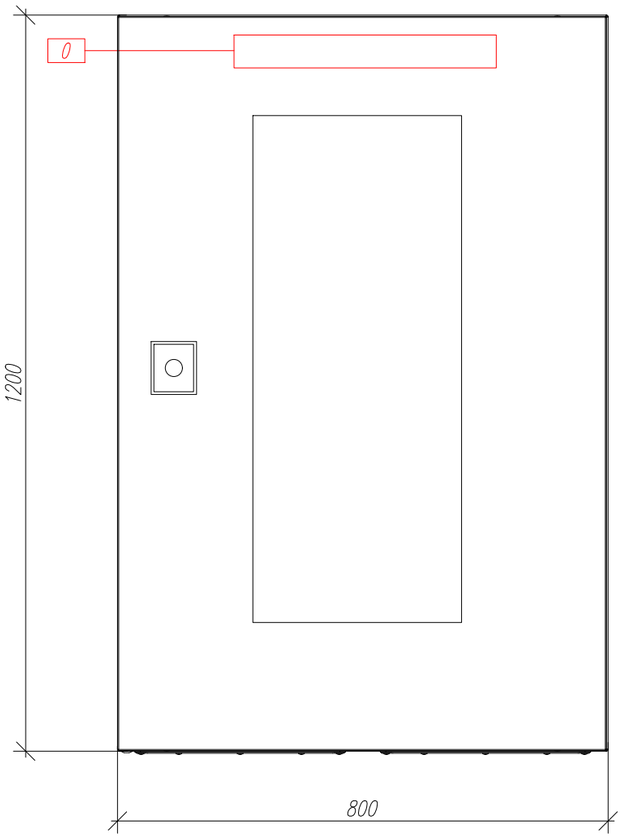
Поз.	Наименование	Кол.	Примечания
AX1	Оптический кросс	1	
EL1	Светильник 230 В	1	
FW1	Устройство защиты портов интерфейса RS-485	1	
HL-1...HL-20	Патч-корд U/UTP, категория 5е, стандартный разъем	20	
IP1, IP2	Блок питания 30 Вт	2	
IP3, IP4	Блок питания 120 Вт	2	
KM1	Контактор 2НО+2НЗ, 230...240В	1	
PIK1...PIK9	Счетчик электроэнергии	9	
QF1, QF2	Выключатель автоматический 2р 16А х-ка С	2	
R	Резистор 120 Ом	1	
SAC1...SAC9	Переключатель	9	
SF1...SF3	Выключатель автоматический 1р 10А х-ка С	3	
SF4...SF21	Выключатель автоматический 1р 2А х-ка С	18	
SFP1, SFP2	SFP-модуль для 10/100/1000Base-TX, RJ45	2	
SFP3, SFP4	SFP-модуль для 1000Base-FX, SM, duplex	2	
SK1	Термостат от 0 до +60°С NC	1	
SO-1, SO-2	Оптический патч-корд	2	
SW1,SW2	Коммутатор	2	
TS1	Обогреватель на DIN-рейку (встроенный вентилятор) 800 Вт	1	
UK1...UK9	Блок испытательный	9	
VD1	Блок резервирования питания	1	
XN1,XN2	Шина N на DIN-изоляторах	2	
XPE	Шина PE земля на DIN-изоляторах	1	
XR1...XR9	Разветвитель интерфейса	9	
XS1	Розетка 230В	1	
XSE1,XSE2	Розетка RJ-45	2	
XT1, XT2, XT7	Клеммник проходной из 3 клемм	3	
XT3,XT4	Клеммник питания из 4 клемм quattro	2	
XT5	Клеммник питания из 4 клемм с предохранителем	1	
XT6	Клеммник питания из 36 клемм с предохранителем	1	
XTI1...XTI9	Клеммник измерительный из 4 клемм	9	

Поз.	Наименование	Кол.	Примечания
XTI10	Клеммник измерительный из 72 клемм	1	

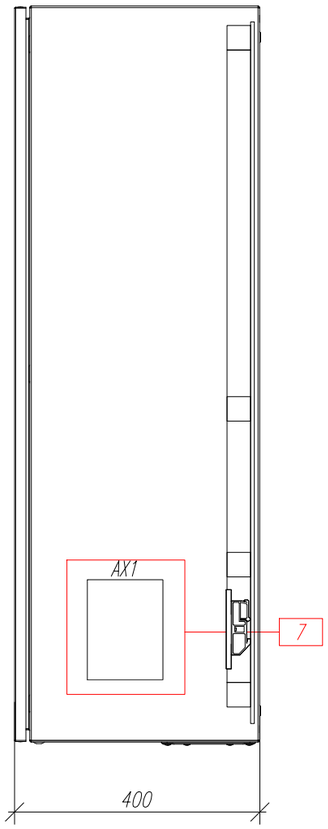
Изм.	Кол.	Лист	N° док.	Подп.	Дата	ГДАР.411711.278 ТПР.02.СБ1	Лист 9

Формат А3

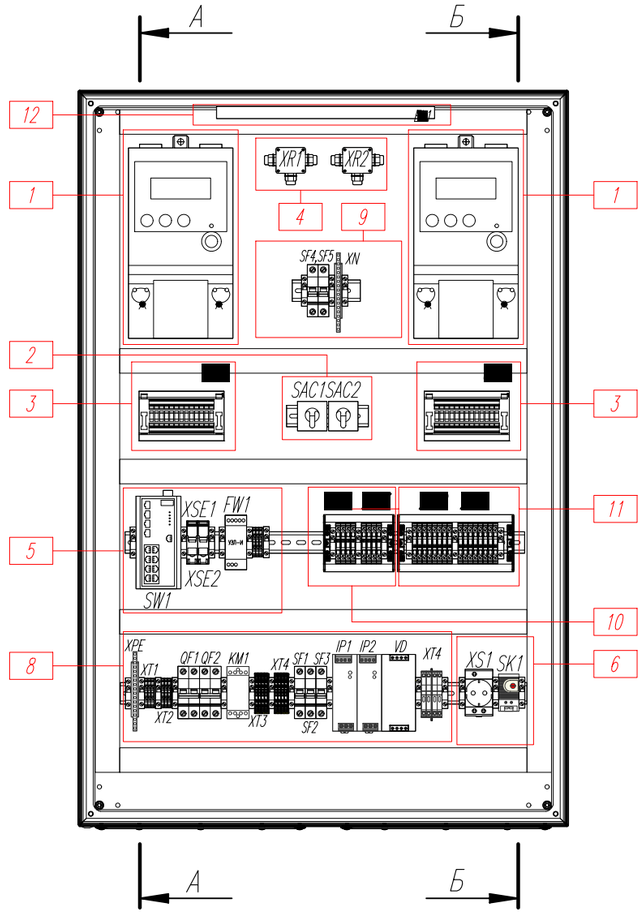
Шкаф с прозрачной дверцей.
Вид спереди
М1:10



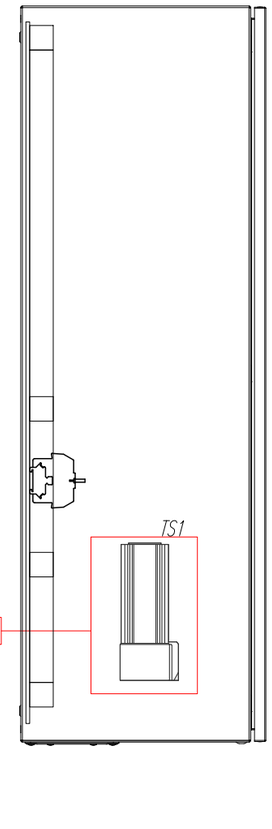
Сечение А–А
М1:10



Вид спереди с открытой дверью
М1:10



Сечение Б–Б
М1:10



Области размещения оборудования:

0 – Область размещения этикетки шкафа (наименование шкафа и фирма-производитель);
1 – Область размещения электросчетчика;
2 – Область размещения ключа перевода цепей напряжения;
3 – Область размещения блоков испытательных;
4 – Область размещения разветвителя интерфейса RS-485;
5 – Область размещения оборудования связи;
6 – Область размещения сервисной розетки и термостата;
7 – Область размещения оптического кросса;
8 – Область размещения оборудования электропитания;
9 – Область размещения коборудования питания счетчиков (в т.ч. при питании постоянным током);
10 – Область размещения клеммников измерительных цепей тока;
11 – Область размещения клеммников измерительных цепей напряжения;
12 – Область размещения обогревателя;
13 – Область размещения электроосвещения.

Размеры областей определяются габаритами используемого оборудования.

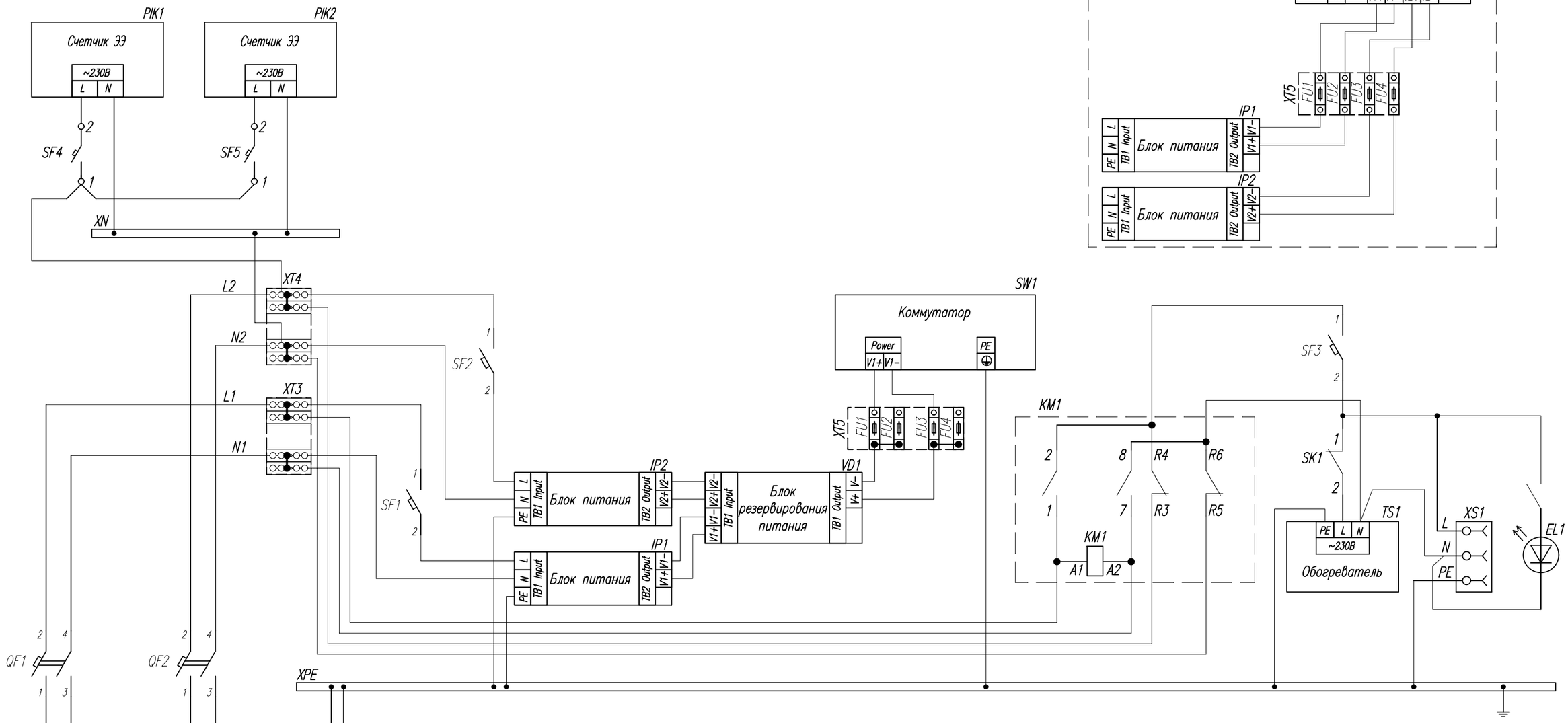
Примечания

1. Степень защиты шкафа должна быть не хуже – IP54;
2. При размещении шкафа в помещениях без отопления предусматривается установка обогревателя, необходимой мощности;
3. Установка второго счетчика предусматривается для блока генератор-трансформатор с двумя генераторами.
4. Допускается установка дополнительных счетчиков.

						ГДАР.411711.278 ТПР.02.В02		
						ТПР ЭЭ ПАО «РусГидро»		
Изм.	Кол.	Лист	N° док.	Подп.	Дата			
Разраб.						Альбом технических условий, чертежей и схем на шкафы АИИС КУЭ	Стадия	Лист	Листов
							ТПР		1
Н.контр.						Шкаф счетчика электрической энергии АИИС КУЭ навесной (тип 2). Вид общий	ПАО «РусГидро»		
Утв.									

Формат А3

Схема питания шкафа



Примечание – монтаж электрических соединений цепей питания вести проводом монтажным гибким типа ПуГВ 1х1,5.

						ГДАР.411711.278 ТПР.02.СБ2	
						ТПР ЭЭ ПАО «РусГидро»	
Изм.	Кол.	Лист	N° док.	Подп.	Дата		
Разраб.						Альбом технических условий, чертежей и схем на шкафы АИИС КУЭ	Стадия: ТПР; Лист: 1; Листов: 6
Н.контр.						Шкаф счетчика счетчика электрической энергии АИИС КУЭ навесной (тип 2). Схема электрическая принципиальная	ПАО «РусГидро»
Утв.							

Формат А3

Схема подключения счетчиков электрической энергии с двумя вводами электропитания ~230 В

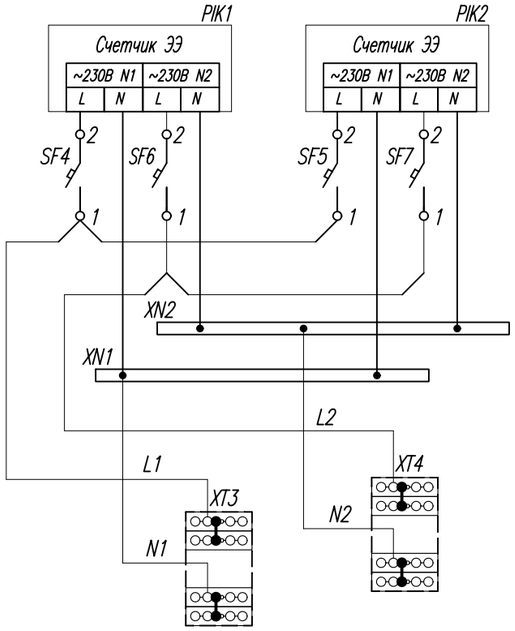
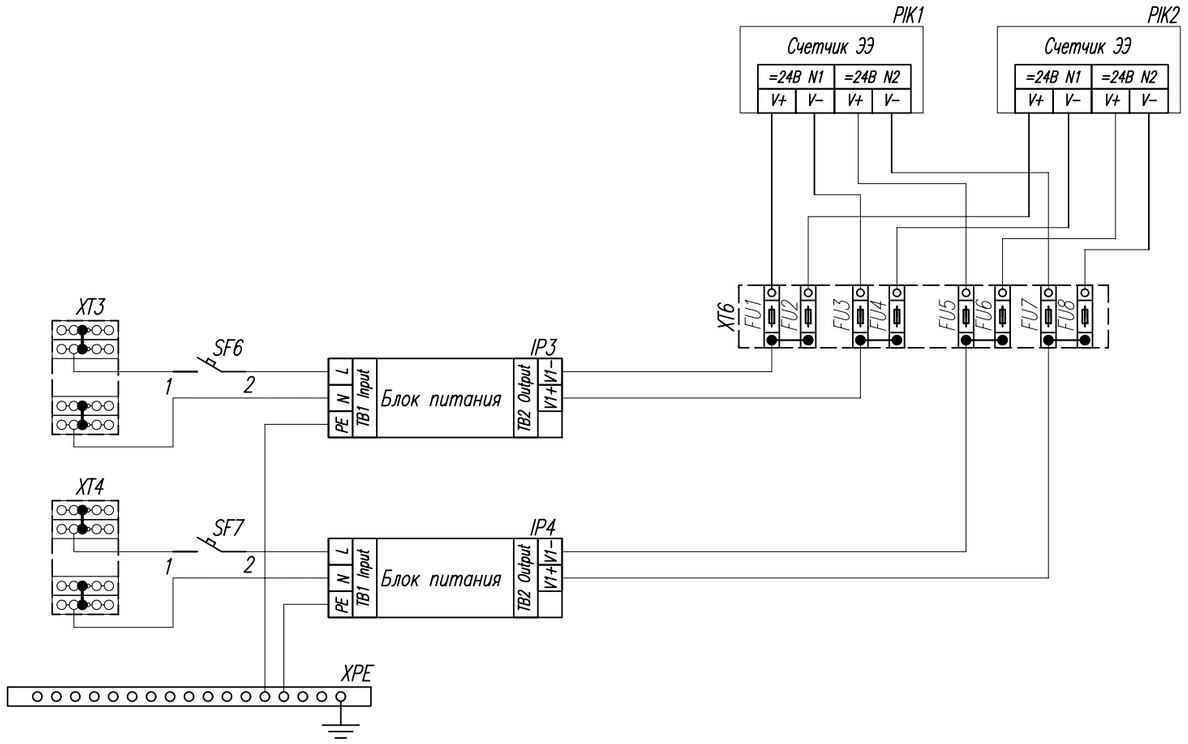


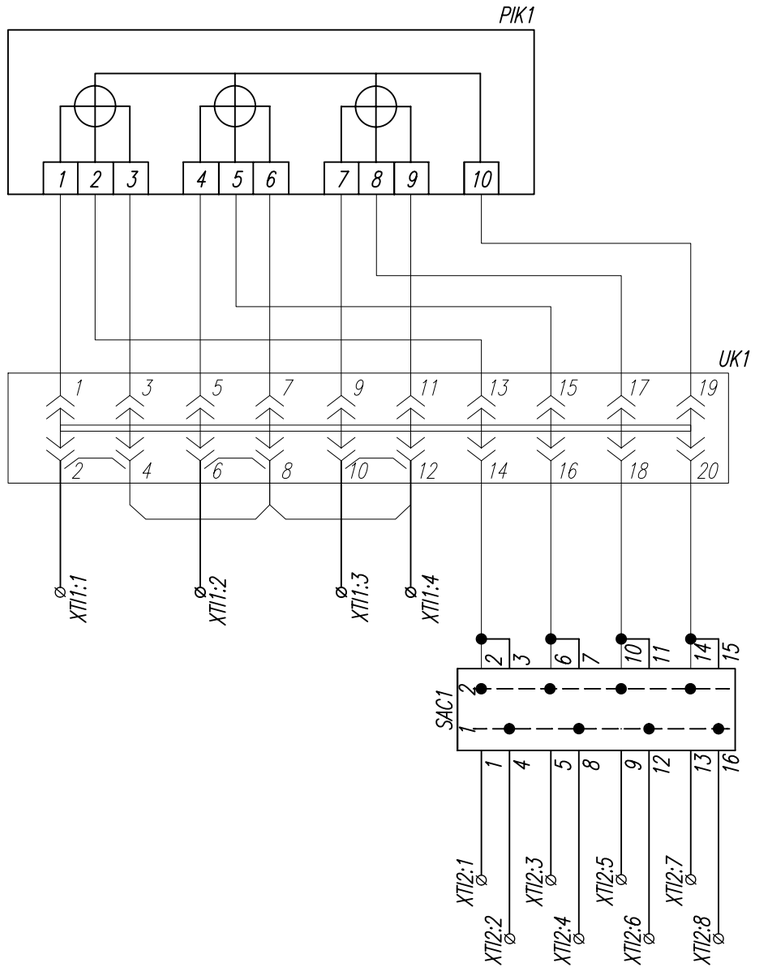
Схема подключения счетчиков электрической энергии с двумя вводами электропитания =12...48 В

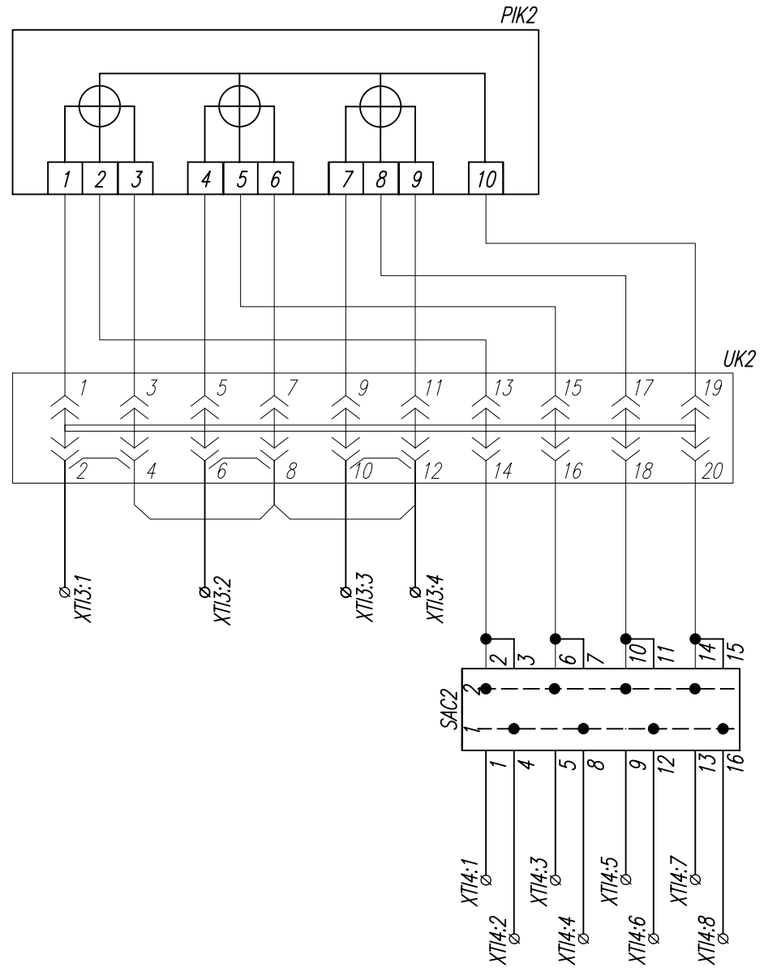


Изм.	Кол.	Лист	N° док.	Подп.	Дата	ГДАР.411711.278 ТПР.02.СБ2	Лист 2

Формат А3

Схема подключения измерительных цепей





Примечания

1. Для организации цепей измерения в шкафу предусмотрены блоки испытательные. Безопасное и надежное закорачивание/раскорачивание измерительных цепей обеспечивается снятием с блока испытательного рабочей крышки. Вместо рабочей крышки возможна установка контрольной крышки для тестирования цепей измерения.

2. На входе цепей измерения в шкафу предусмотрена установка проходных измерительных клеммников.

3. Ключи SAC устанавливаются при необходимости для перевода цепей напряжения с одного ТН на другой.

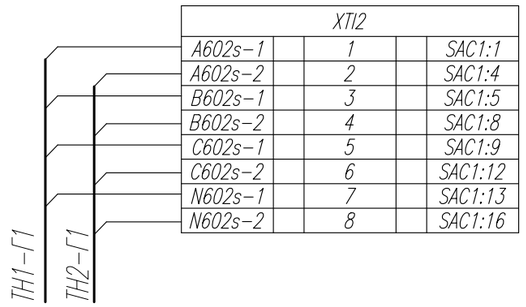
4. Монтаж электрических соединений токовых измерительных цепей вести проводом монтажным гибким типа ПуГВ 1х2,5.

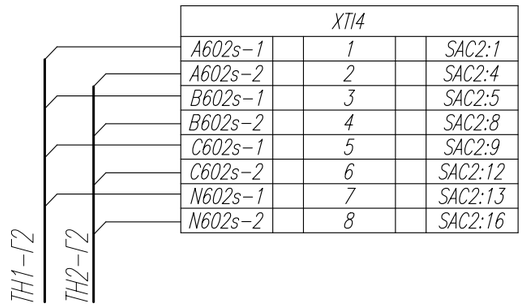
5. Монтаж электрических соединений напряженческих измерительных цепей вести проводом монтажным гибким типа ПуГВ 1х1,5.

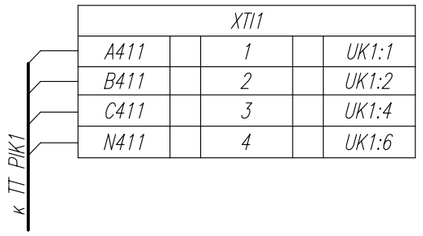
						ГДАР.411711.278 ТПР.02.СБ2	Лист
Изм.	Кол.	Лист	N° док.	Подп.	Дата		3

Формат А3

Схема монтажная цепей тока и напряжения







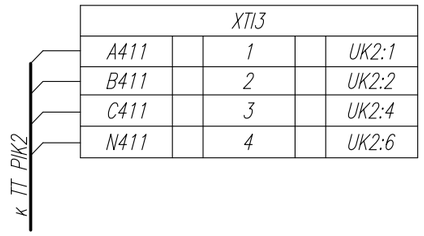


Схема подключения интерфейсных цепей при применении счетчиков электрической энергии с одним интерфейсом Ethernet

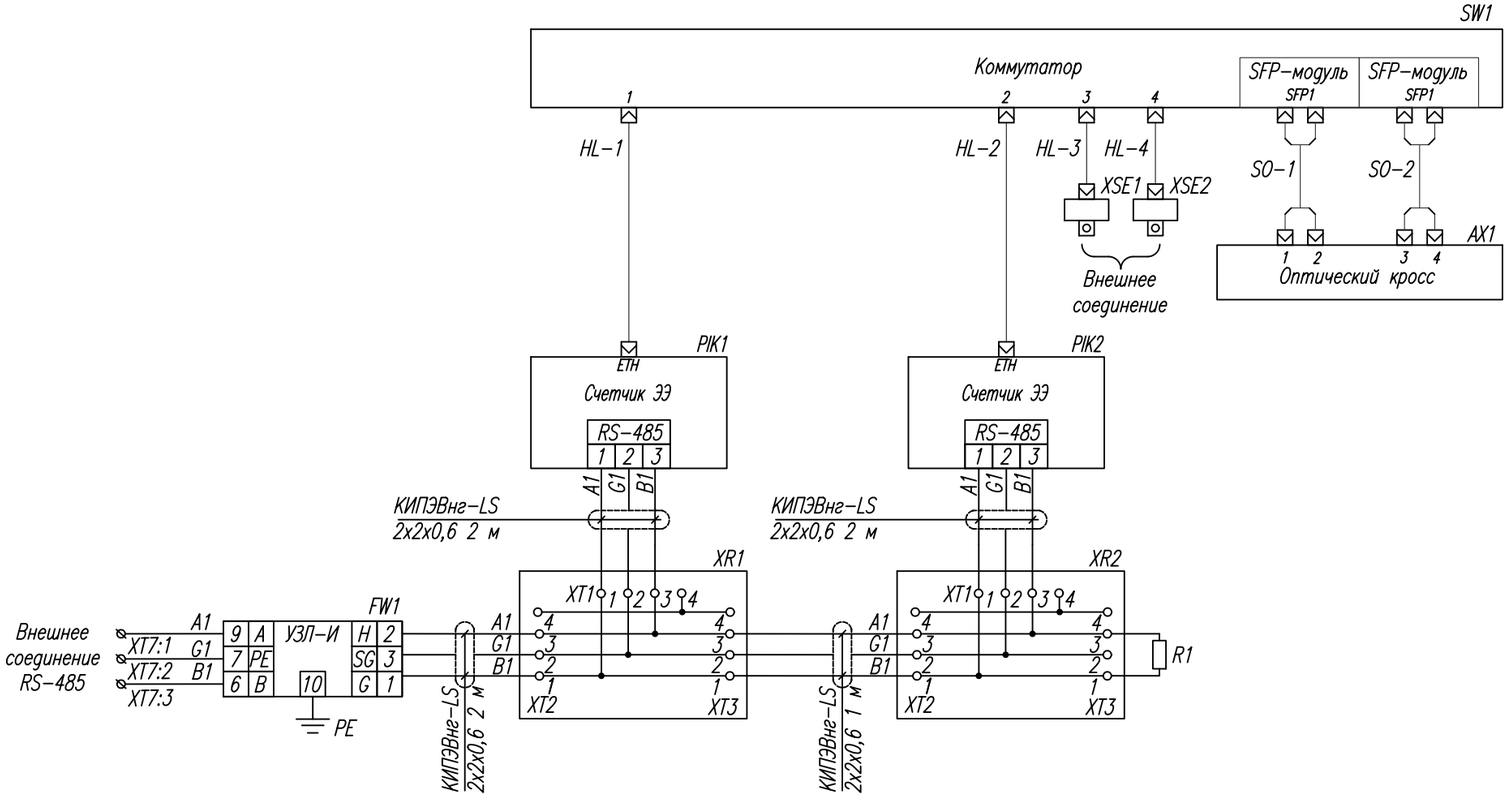
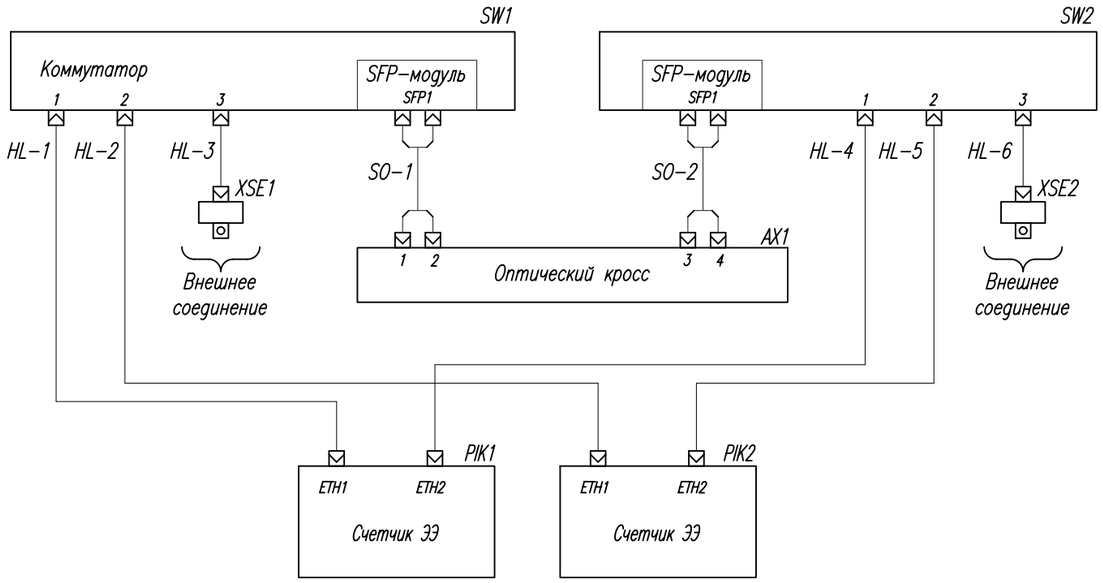


Схема подключения интерфейсных цепей при применении счетчиков электрической энергии с двумя интерфейсами Ethernet



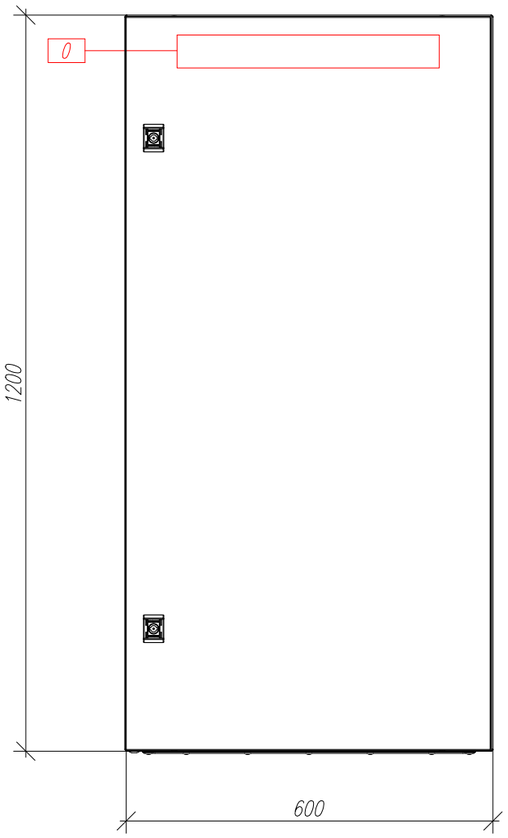
Изм.	Кол.	Лист	N° док.	Подп.	Дата	ГДАР.411711.278 ТПР.02.СБ2	Лист 5

Формат А3

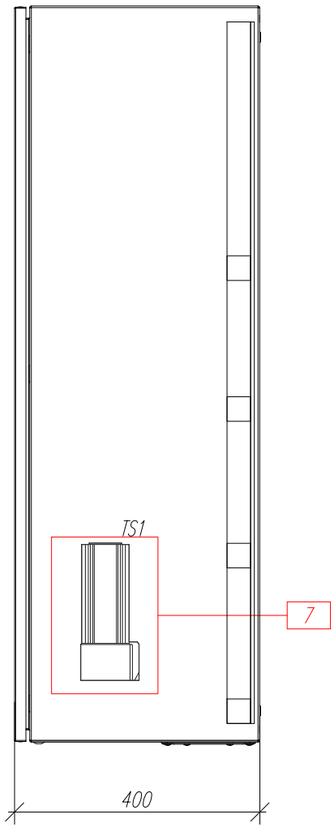
Поз.	Наименование	Кол.	Примечания
AX1	Оптический кросс		
EL1	Светильник 230 В	1	
FW1	Устройство защиты портов интерфейса RS-485	1	
HL-1...HL-6	Патч-корд U/UTP, категория 5е, стандартный разъем	6	
IP1...IP4	Блок питания 30 Вт	4	
KM1	Контактор 2НО+2НЗ, 230...240В	1	
PIK1, PIK2	Счетчик электроэнергии	2	
QF1, QF2	Выключатель автоматический 2р 16А х-ка С	2	
R	Резистор 120 Ом	1	
SAC1, SAC2	Переключатель	2	
SF1...SF3	Выключатель автоматический 1р 10А х-ка С	3	
SF4...SF7	Выключатель автоматический 1р 2А х-ка С	4	
SFP1, SFP2	SFP-модуль	2	
SK1	Термостат от 0 до +60°С NC	1	
SO-1, SO-2	Оптический патч-корд	2	
SW1	Коммутатор	1	
TS1	Обогреватель на DIN-рейку (встроенный вентилятор) 800 Вт	1	
UK1, UK2	Блок испытательный	2	
VD1	Блок резервирования питания	1	
XN	Шина N на DIN-изоляторах	1	
XPE	Шина PE земля на DIN-изоляторах	1	
XR1	Разветвитель интерфейса	1	
XS1	Розетка 230В	1	
XSE1, XSE2	Розетка RJ-45	2	
XT1, XT2, XT7	Клеммник проходной из 3 клемм	3	
XT3,XT4	Клеммник питания из 4 клемм quattro	2	

Поз.	Наименование	Кол.	Примечания
XT5	Клеммник питания из 4 клемм с предохранителем	1	
XT6	Клеммник питания из 8 клемм с предохранителем	1	
XT11, XT13	Клеммник измерительный из 4 клемм	2	
XT12, XT14	Клеммник измерительный из 8 клемм	2	

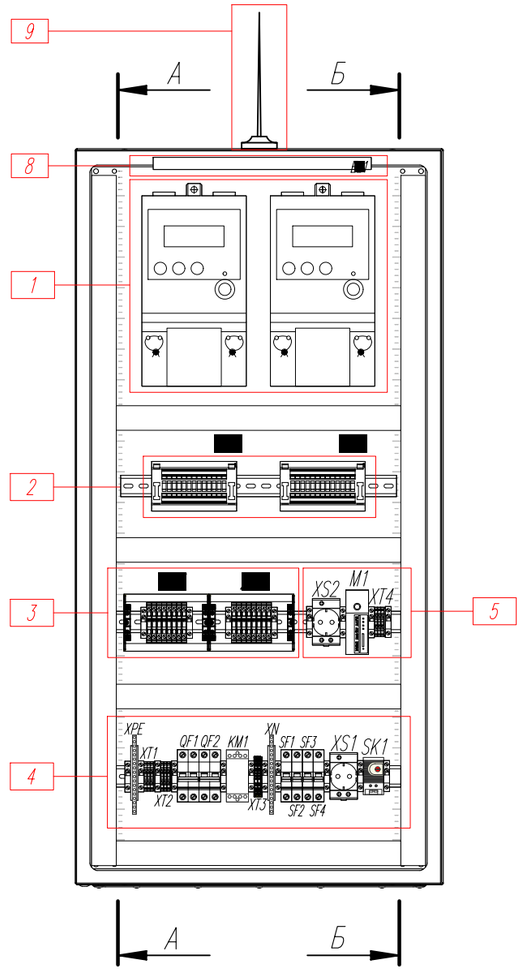
Шкаф с прозрачной дверцей.
Вид спереди
М1:10



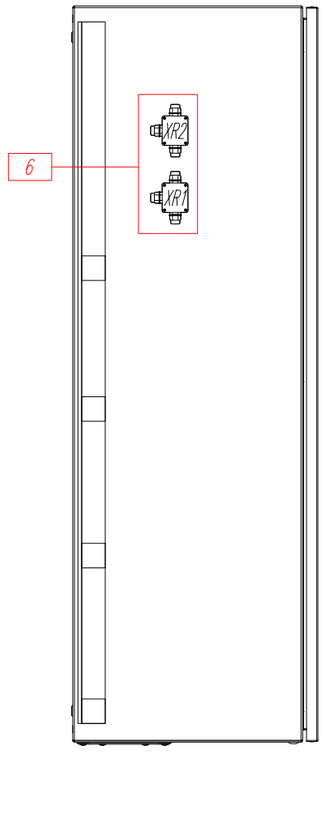
Сечение А–А
М1:10



Вид спереди с открытой дверью
М1:10



Сечение Б–Б
М1:10



Области размещения оборудования:

0 – Область размещения этикетки шкафа (наименование шкафа и фирма-производитель);
1 – Область размещения электросчетчиков;
2 – Область размещения блоков испытательных;
3 – Область размещения клеммников ввода измерительных цепей;
4 – Область размещения оборудования электропитания;
5 – Область размещения модема;
6 – Область размещения разветвителя интерфейса RS-485;
7 – Область размещения обогревателя;
8 – Область размещения электроосвещения
9 – Область размещения антенны модема.

Размеры областей определяются габаритами используемого оборудования.

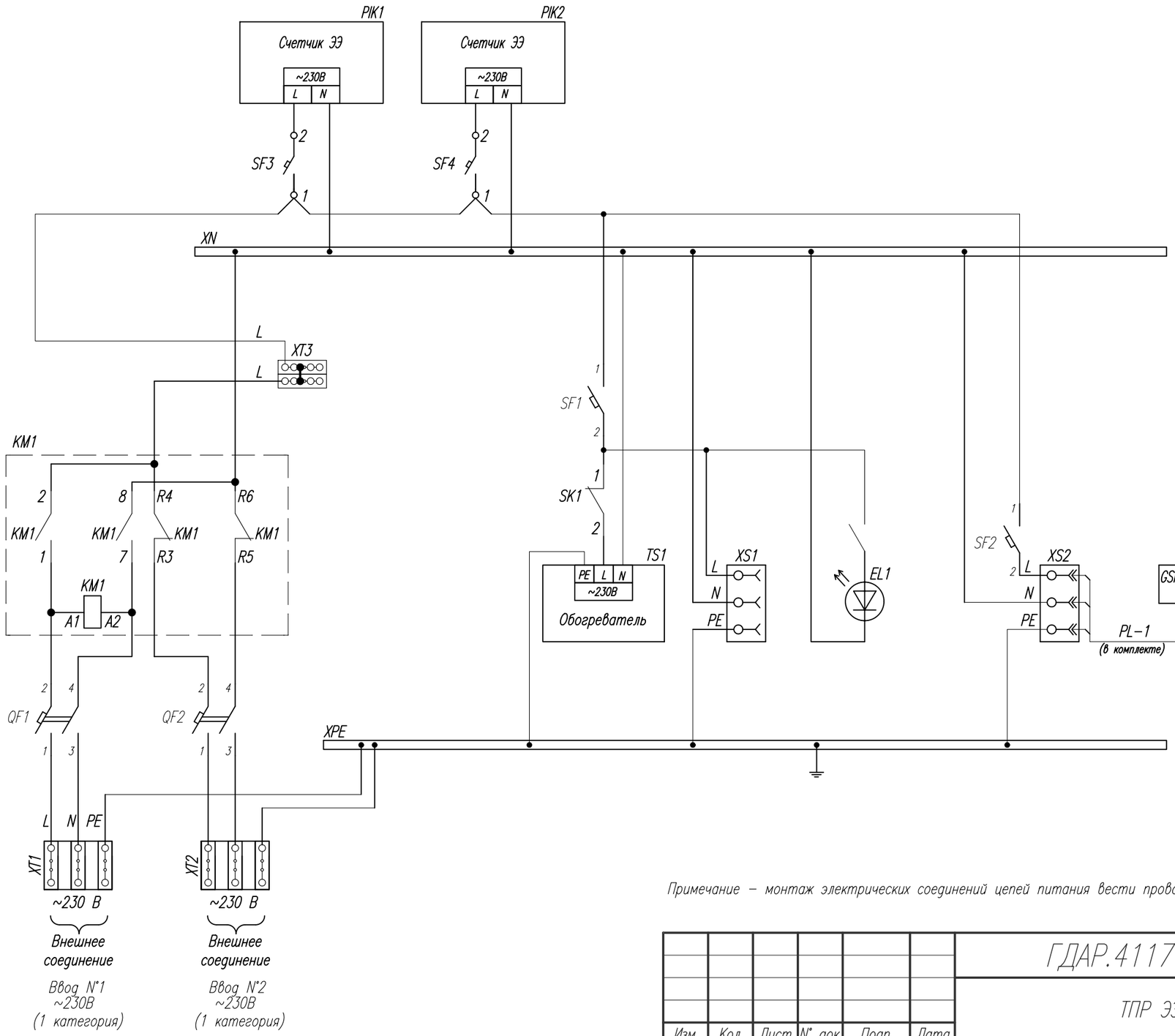
Примечания

1. Габариты шкафа могут меняться в зависимости от количества установленных счетчиков;
2. Степень защиты шкафа должна быть не хуже – IP54;
3. При размещении шкафа в помещениях без отопления или на улице предусматривается установка обогревателя, необходимой мощности.

						ГДАР.411711.278 ТПР.02.В03		
						ТПР ЭЭ ПАО «РусГидро»		
Изм.	Кол.	Лист	N° док.	Подп.	Дата			
Разраб.						Альбом технических условий, чертежей и схем на шкафы АИИС КУЭ	Стадия	Лист	Листов
							ТПР		1
						Шкаф счетчика электрической энергии АИИС КУЭ выносной (тип 3). Вид общий	ПАО «РусГидро»		
Н.контр.									
Утв.									

Формат А3

Схема питания шкафа

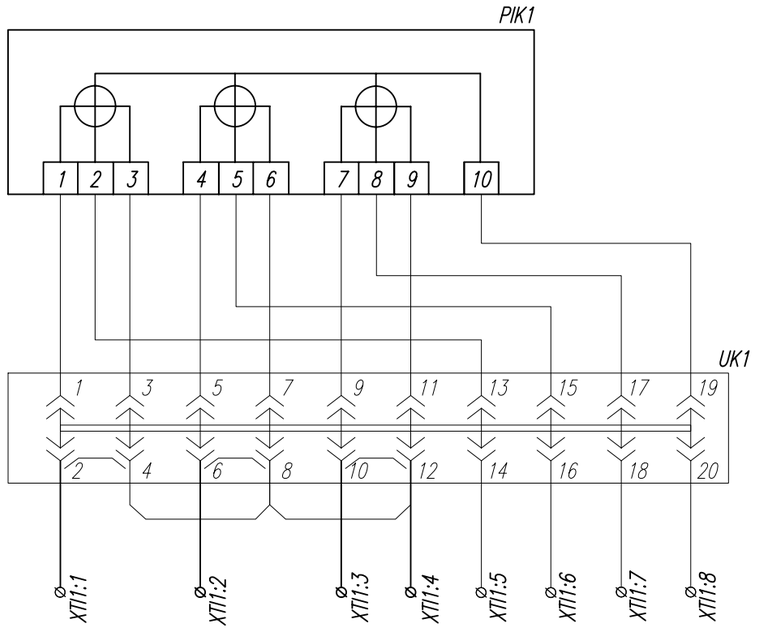


Примечание – монтаж электрических соединений цепей питания вести проводом монтажным гибким типа ПуГВ 1х1,5.

Изм.	Кол.	Лист	N° док.	Подп.	Дата	ГДАР.411711.278 ТПР.02.СБ3			
						ТПР ЭЭ ПАО «РусГидро»			
Разраб.						Альбом технических условий, чертежей и схем на шкафы АИИС КУЭ	Стадия	Лист	Листов
							ТПР	1	4
Н.контр.						Шкаф счетчика электрической энергии АИИС КУЭ выносной (тип 3). Схема электрическая принципиальная	ПАО «РусГидро»		
Утв.									

Формат А3

Схема подключения измерительных цепей



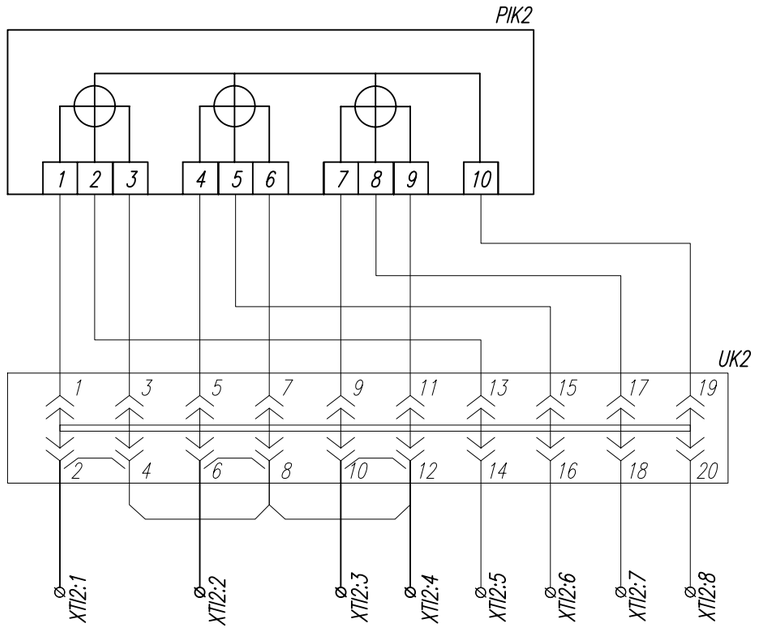
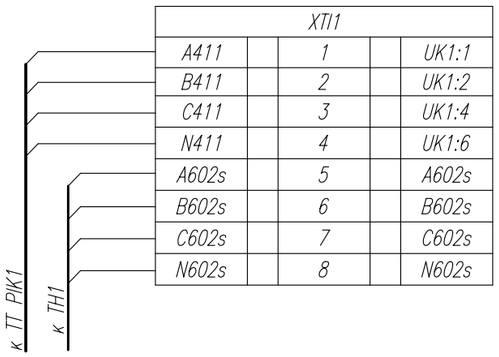
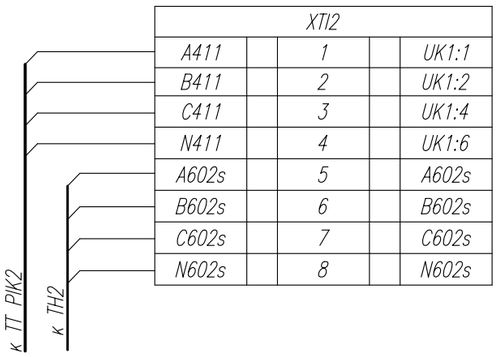


Схема монтажная цепей тока и напряжения



XTI1				
A411		1		UK1:1
B411		2		UK1:2
C411		3		UK1:4
N411		4		UK1:6
A602s		5		A602s
B602s		6		B602s
C602s		7		C602s
N602s		8		N602s



XTI2				
A411		1		UK1:1
B411		2		UK1:2
C411		3		UK1:4
N411		4		UK1:6
A602s		5		A602s
B602s		6		B602s
C602s		7		C602s
N602s		8		N602s

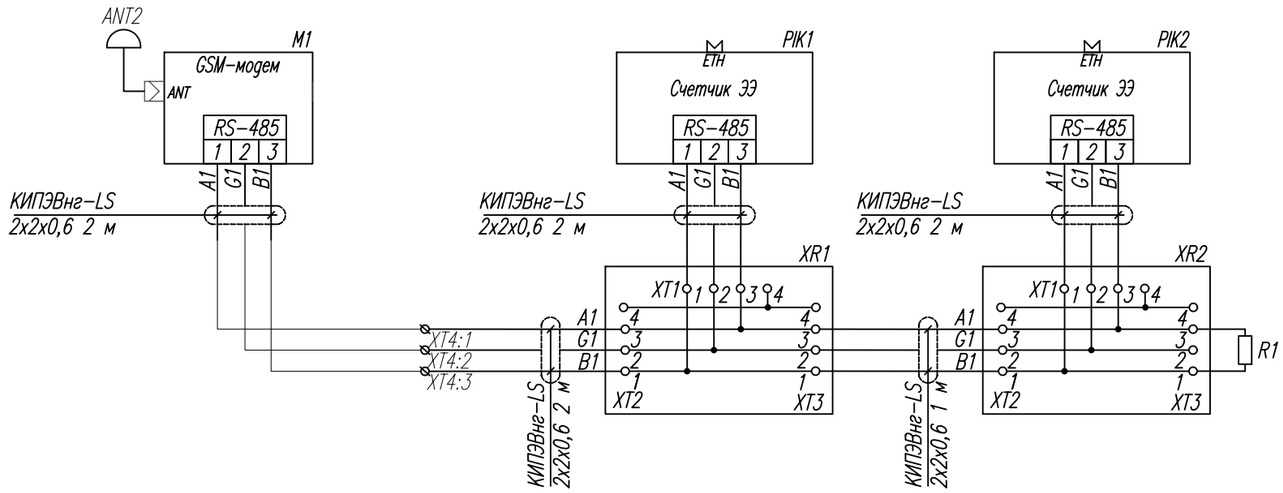
Примечания

1. *Для организации цепей измерения в шкафу предусмотрены блоки испытательные. Безопасное и надежное закорачивание/раскорачивание измерительных цепей обеспечивается снятием с блока испытательного рабочей крышки. Вместо рабочей крышки возможна установка контрольной крышки для тестирования цепей измерения.*
2. *На входе цепей измерения в шкафу предусмотрена установка проходных измерительных клеммников.*
3. *Монтаж электрических соединений измерительных цепей тока вести проводом монтажным гибким типа ПуГВ 1х2,5.*
4. *Монтаж электрических соединений измерительных цепей напряжения вести проводом монтажным гибким типа ПуГВ 1х1,5.*

Изм.	Кол.	Лист	N° док.	Подп.	Дата	ГДАР.411711.278 ТПР.02.СБ3	Лист 2

Формат А3

Схема подключения интерфейсных цепей



Примечания

1. *Монтаж электрических соединений вести кабелем интерфейсным экранированным типа КИПЭВнг-LS 2х2х0,6.*
2. *К разветвителю интерфейса предусмотреть подключение согласующего резистора.*

Изм.	Кол.	Лист	N° док.	Подп.	Дата	ГДАР.411711.278 ТПР.02.СБ3	Лист 3

Формат А3

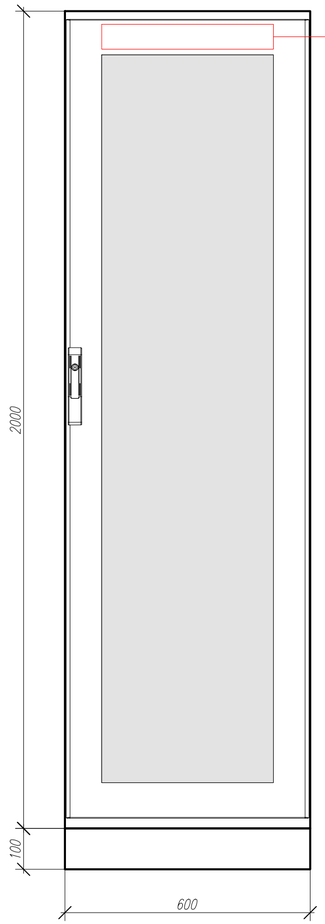
Поз.	Наименование	Кол.	Примечания
AX1	Оптический кросс		
EL1	Светильник 230 В	1	
KM1	Контактор 2НО+2НЗ, 230...240В	1	
M1	GSM/GPRS модем с антенной с комплектным блоком питания с кабелем	1	PL1
PIK1, PIK2	Счетчик электроэнергии	1	
QF1,QF2	Выключатель автоматический 2р 16А х-ка С	2	
R	Резистор 120 Ом	1	
SF1	Выключатель автоматический 1р 10А х-ка С	1	
SF2...SF4	Выключатель автоматический 1р 2А х-ка С	3	
SK1	Термостат от 0 до +60°С NC	1	
TS1	Обогреватель на DIN-рейку (встроенный вентилятор) 800 Вт	1	
UK1, UK2	Блок испытательный	2	
XN	Шина N на DIN-изоляторах	1	
XPE	Шина PE земля на DIN-изоляторах	1	
XR1, XR2	Разветвитель интерфейса	2	
XS1, XS2	Розетка 230В	2	
XT1, XT2, XT4	Клеммник проходной из 3 клемм	2	
XT3	Клеммник питания из 2 клемм quattro	1	
XTI1, XTI2	Клеммник измерительный из 8 клемм	2	

Поз.	Наименование	Кол.	Примечания

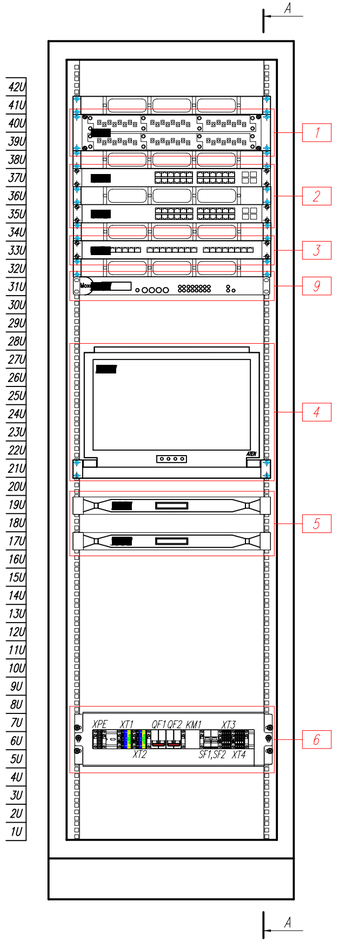
Изм.	Кол.	Лист	N° док.	Подп.	Дата	ГДАР.411711.278 ТПР.02.СБ3	Лист 4

Формат А3

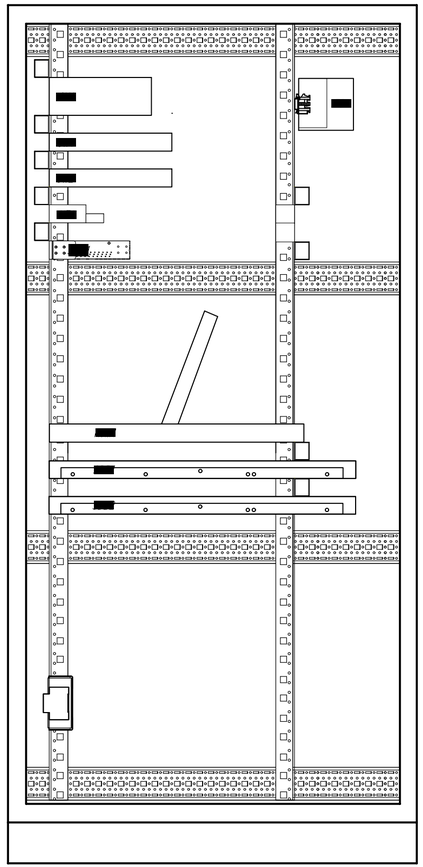
Шкаф с прозрачной дверцей.
Вид спереди
М1:10



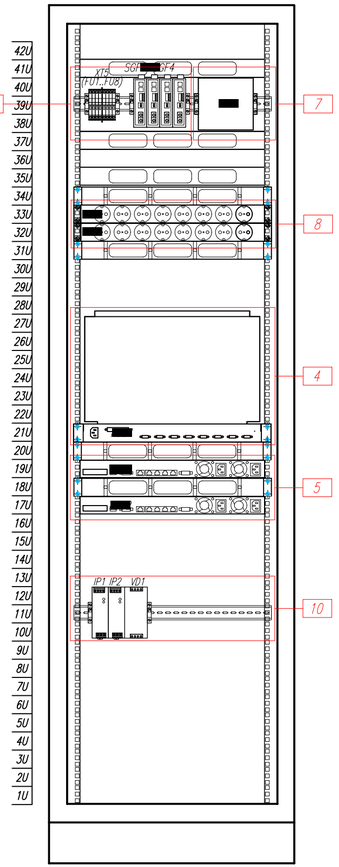
Вид спереди с открытой дверью



А–А



Вид сзади с открытой дверью



Области размещения оборудования:

0 – Область размещения этикетки шкафа (наименование шкафа и фирма–производитель);
1 – Область размещения оборудования оптического кросса;
2 – Область размещения коммутаторов;
3 – Область размещения патч–панели;
4 – Область размещения KVM–консоли;
5 – Область размещения серверов;
6 – Область размещения панели организации питания;
7 – Область размещения УССВ;
8 – Область размещения блоков распределения питания;
9 – Область размещения преобразователя RS–485/Ethernet;
10 – Область размещения оборудования электропитания =24В;
11 – Область размещения оптических конвертеров RS–485.

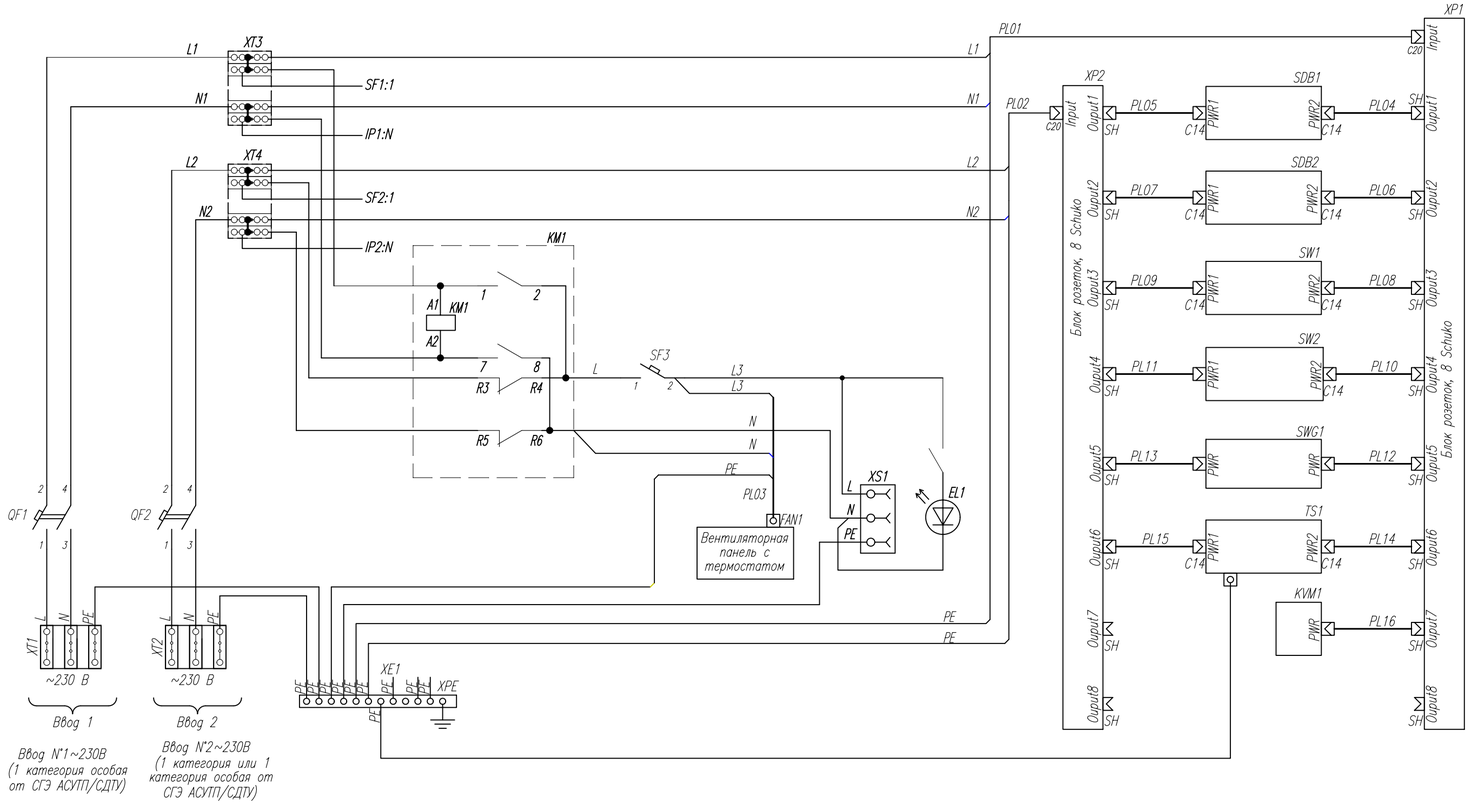
Размеры областей определяются габаритами используемого оборудования.

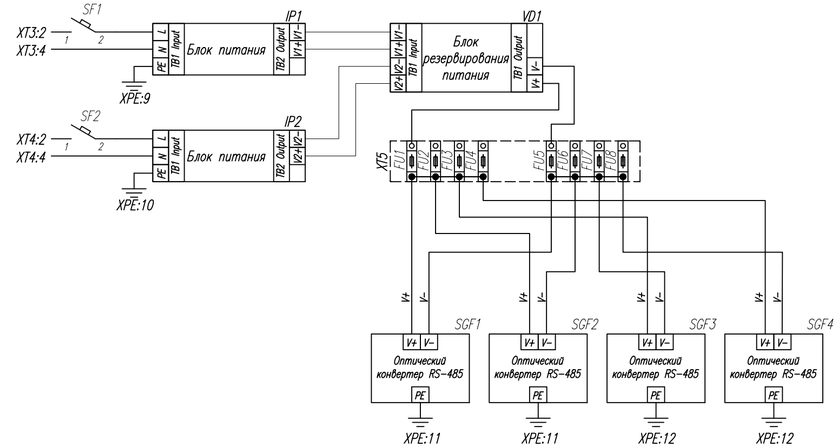
Примечание – использование УССВ выполняется при отсутствии станционной СОЕВ или для временной синхронизации, до периода ввода станционной.

						ГДАР.411711.278 ТПР.02.В04		
						ТПР ЭЭ ПАО «РусГидро»		
Изм.	Кол.	Лист	N° док.	Подп.	Дата			
Разраб.						Альбом технических условий, чертежей и схем на шкафы АИИС КУЭ	Стадия	Лист	Листов
							ТПР		1
Н.контр.						Шкаф серверный АИИС КУЭ (тип 4). Вид общий	ПАО «РусГидро»		
Утв.									

Формат А4х3

Схема цепей электропитания





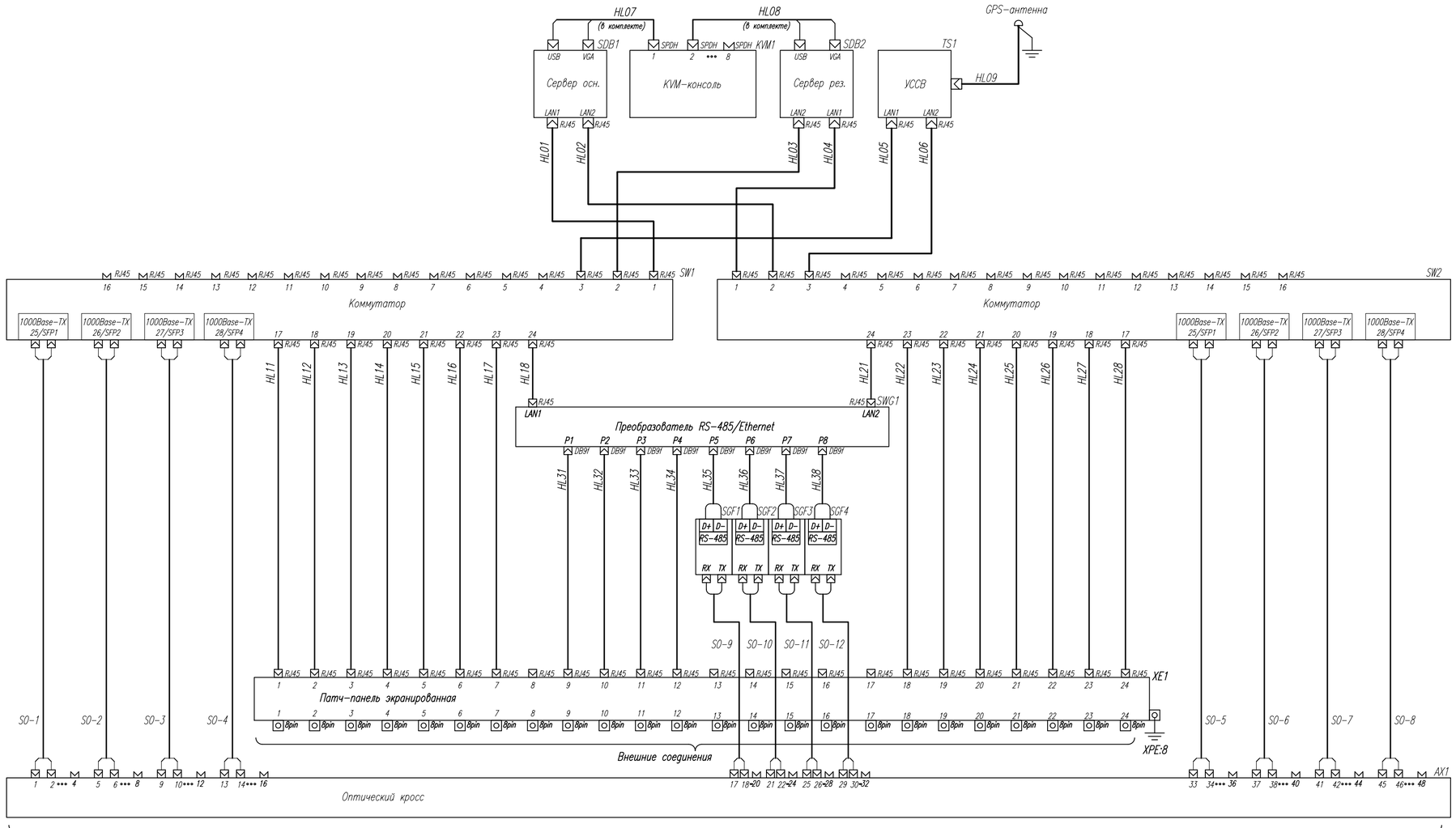
Примечания:

1. Цепи питания ~230В от клеммников до автоматических выключателей выполнить проводом ПуГВ 1х2,5 белого цвета;
2. Цепи заземления оборудования выполнить проводом ПуГВ 1х2,5 желто-зеленого цвета.

						ГДАР.411711.278 ТПР.02.СБ4		
						ТПР ЭЭ ПАО «РусГидро»		
Изм.	Кол.	Лист	N° док.	Подп.	Дата			
Разраб.						Альбом технических условий, чертежей и схем на шкафы АИИС КУЭ	Стадия	Лист	Листов
							ТПР	1	3
Н.контр.						Шкаф серверный АИИС КУЭ (тип 4). Схема электрическая принципиальная	ПАО «РусГидро»		
Утв.									

Формат А4х3

Схема информационных цепей



Примечания:

1. Для возможности опроса электросчетчиков АИИС КУЭ по интерфейсу RS-485, в частности существующих счетчиков без портов Ethernet, предусмотрена возможность опроса через преобразователь интерфейса RS-485/Ethernet.
2. Для опроса по RS-485 электросчетчиков удаленных на расстояние более 1000м, предусматривается установка оптический конвертеров RS-485.
3. Допускается установка преобразователей RS-485/Ethernet на стороне РУ с электросчетчиками с размещением в существующих шкафах, панелях или ячейках. При больших расстояниях предусматривается переход на оптику.

Изм.	Кол.	Лист	N° док.	Подп.	Дата	ГДАР.411711.278 ТПР.02.СБ4	Лист 2

Формат А4х3

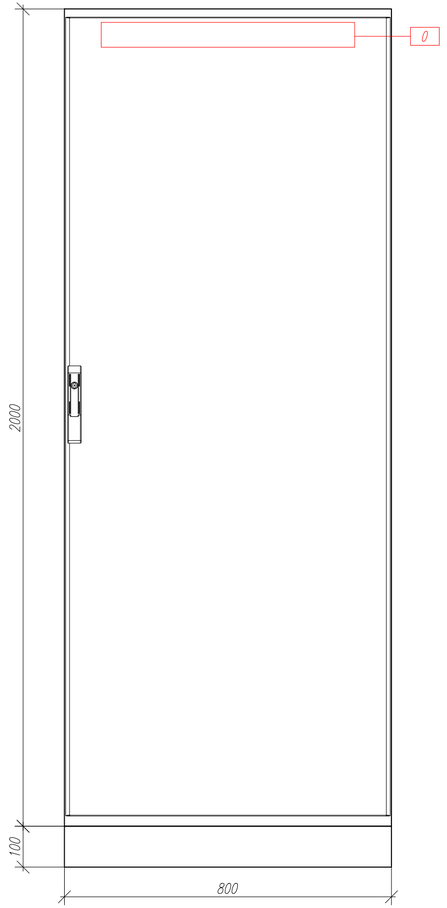
Поз.	Наименование	Кол.	Примечания
AX1	Кросс оптический 19" 48 портов SC SM	1	
FAN1	Вентиляторная панель с термостатом	1	
HL01–HL06, HL11–HL28	Патч–корд U/UTP, категория 5e, стандартный разъем	24	
HL07, HL08	KVM–кабель	2	в комплекте с KVM1
HL09	Антенный кабель	1	в комплекте с TS1
HL31–HL38	Соединительный кабель RJ45 (8 конт.) в DB9 "мама", CBL–RJ45F9–150	8	
IP1,IP2	Блок питания 120 Вт	2	
KM1	Контактор 2НО+2НЗ, 230...240В	1	
KVM1	KVM–консоль	1	
PL01, PL02	Кабель питания блока распределения питания	2	в комплекте с XP1, XP2
PL03	Кабель питания вентиляторной панели	1	в комплекте с FAN1
–	Вилка разборная C14	1	
PL04–PL07	Кабель питания сервера	4	в комплекте с SDB1, SDB2
PL08–PL11	Кабель питания коммутатора доступа	4	в комплекте с SW1, SW2
PL12,PL13	Кабель питания консольного сервера RS–485/Ethernet	2	в комплекте с SWG1
PL14,PL15	Кабель питания устройства синхронизации времени	2	в комплекте с TS1
PL16	Кабель питания KVM–консоли	1	в комплекте с KVM1
QF1, QF2	Автоматический выключатель 2P 16A х–ка C	2	
SDB1, SDB2	Сервер Xeon8C 1.7GHz(11Mb)/2x16Gb/S100i(ZM/RAID 0/1/10/5)/ 4xSFF 600Gb/DVD–RW/ 4x1GbEth/2x500wFPlat(2up)	2	
SWG1	Преобразователь RS–485/Ethernet, 8xRS–485, 2xLAN	1	
SW1, SW2	Коммутатор доступа 24G+4SFP	2	
–	Оптический SFP трансивер 1.25G с длиной волны 1310nm и двумя разъемами LC	8	
SGF1–SGF4	Оптический конвертер RS–485	4	
SF1,SF2	Выключатель автоматический 1р 10А х–ка C	2	
SO1–SO8	Патч–корд оптический, одномод, duplex	8	
SO9–SO12	Патч–корд оптический, одномод, duplex	4	
TS1	Устройство синхронизации системного времени	1	
–	Антенна ГЛОНАСС/GPS	1	в комплекте с TS1
VD1	Блок резервирования питания	1	

Поз.	Наименование	Кол.	Примечания
XE1	Патч–панель ЛВС RJ45 на 24 порта, экранированная	1	
XPE1	Шина заземления медная 19"	1	
XP1, XP2	Блок распределения питания для 19" шкафов, 8 розеток Schuko	2	
XT1, XT2	Клеммник питания из трех клемм	2	
XT3, XT4	Клеммник питания из 4 клемм quattro	2	
–	Провод монтажный ПуГВ 1х2,5, м	20	
–	Провод монтажный ж/з ПуГВ 1х2.5, м	5	
–	Провод монтажный ж/з ПуГВ 1х6, м	10	

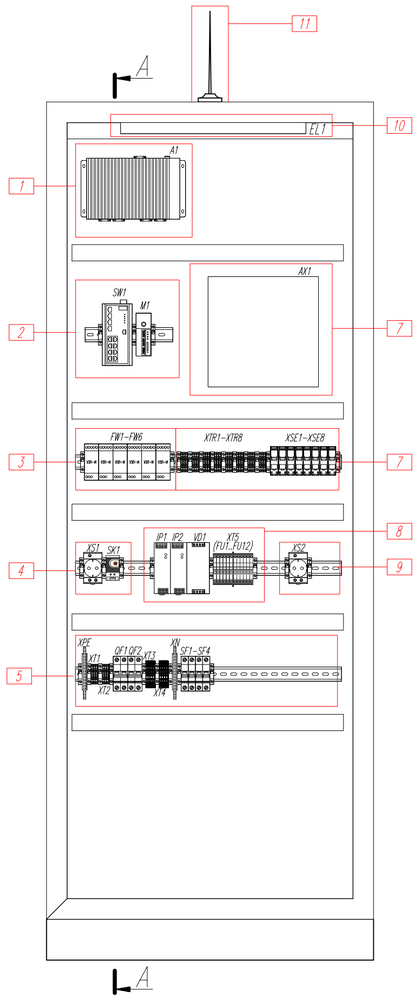
Изм.	Кол.	Лист	N° док.	Подп.	Дата	ГДАР.411711.278 ТПР.02.СБ4	Лист 3

Формат А3

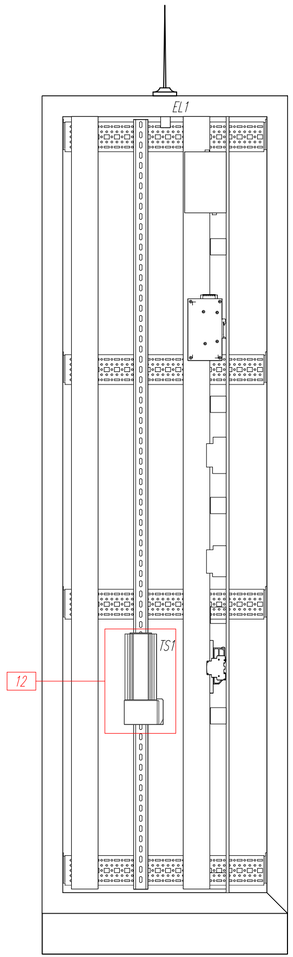
Шкаф с прозрачной дверцей.
Вид спереди
М1:10



Шкаф с открытой дверцей.
Вид спереди
М1:10



Сечение А–А
М1:10



Области размещения оборудования:

0 – Область размещения этикетки шкафа (наименование шкафа и фирма-производитель);
1 – Область размещения УСПД;
2 – Область размещения оборудования связи;
3 – Область размещения устройств защиты линии RS-485;
4 – Область размещения сервисной розетки и термостата;
5 – Область размещения оборудования электропитания ~220В;
6 – Область размещения оптического кросса;
7 – Область размещения клемм и сетевых розеток для подключения внешних интерфейсных цепей;
8 – Область размещения оборудования электропитания постоянного напряжения;
9 – Область размещения розеток для подключения оборудования связи (модема);
10 – Область размещения оборудования освещения шкафа;
11 – Область размещения антенны для модема;
12 – Область размещения обогревателя.

Размеры областей определяются габаритами используемого оборудования.

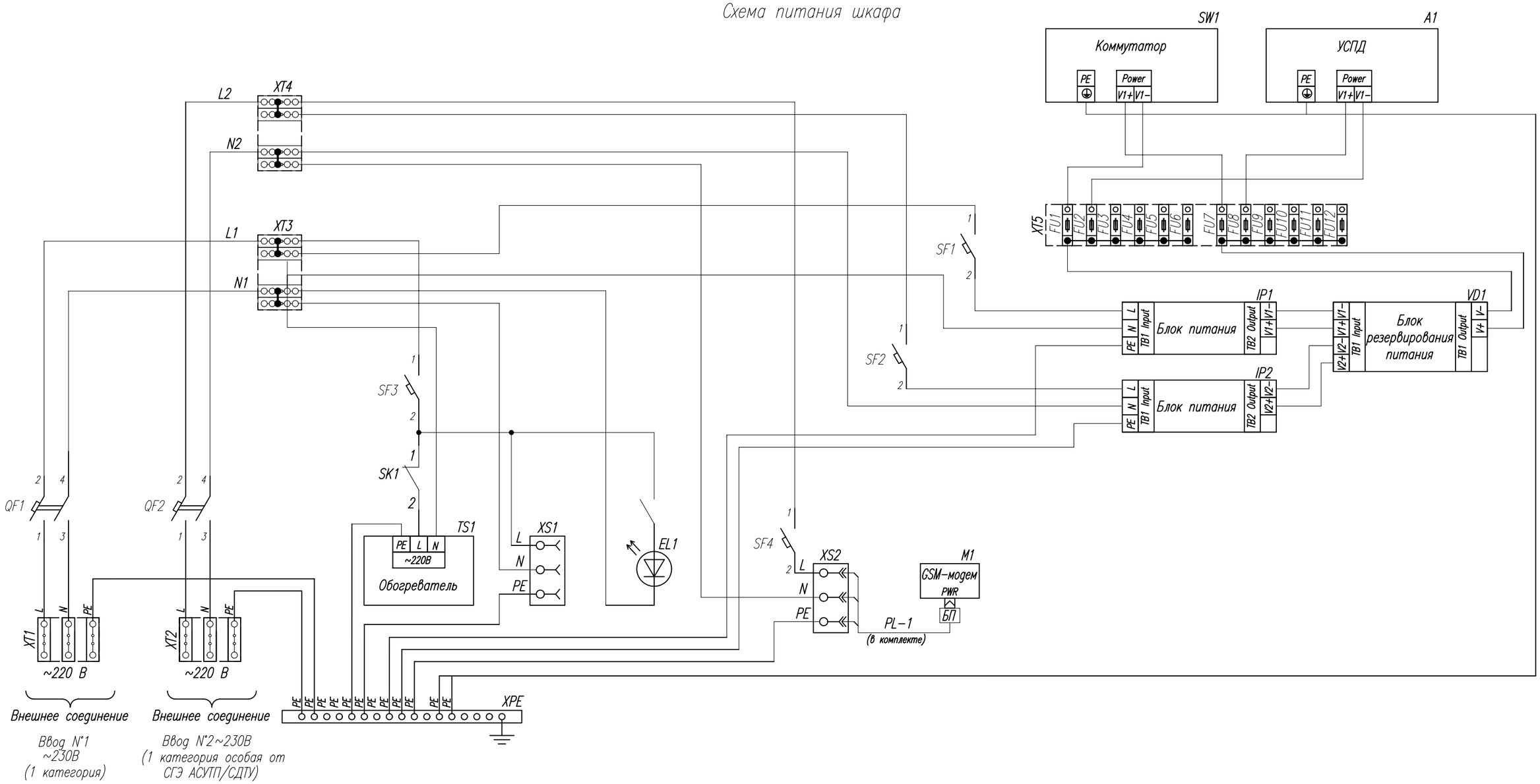
Примечания

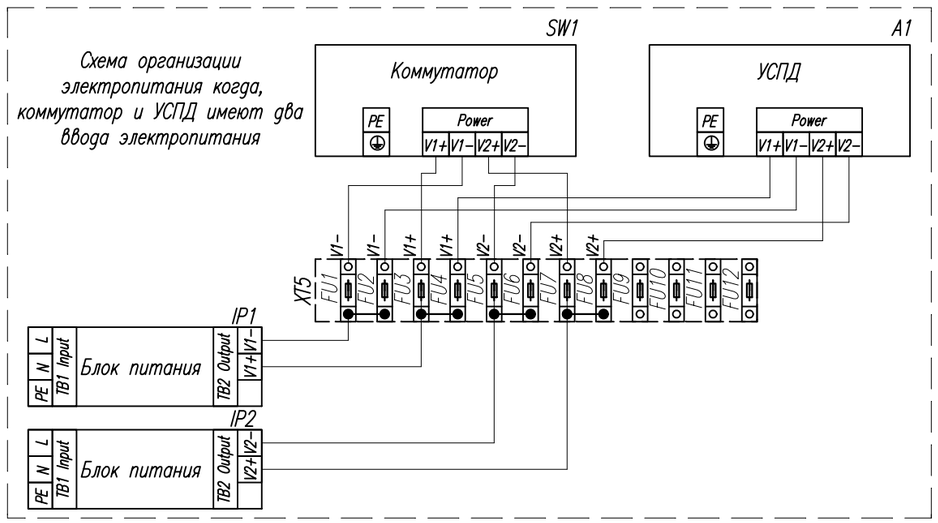
1. Степень защиты шкафа должна быть не хуже – IP54;
2. При размещении шкафа в помещениях без отопления или на улице предусматривается установка обогревателя, необходимой мощности;
3. Использование встроенного в УСПД УССВ выполняется при отсутствии станционной СОЕВ или для временной синхронизации, до периода ввода станционной.

						ГДАР.411711.278 ТПР.02.В05		
						ТПР ЭЭ ПАО «РусГидро»		
Изм.	Кол.	Лист	N° док.	Подп.	Дата			
Разраб.						Альбом технических условий, чертежей и схем на шкафы АИИС КУЭ	Стадия	Лист	Листов
							ТПР		1
Н.контр.						Шкаф УСПД АИИС КУЭ напольный (тип 5). Вид общий	ПАО «РусГидро»		
Утв.									

Формат А4х3

Схема питания шкафа



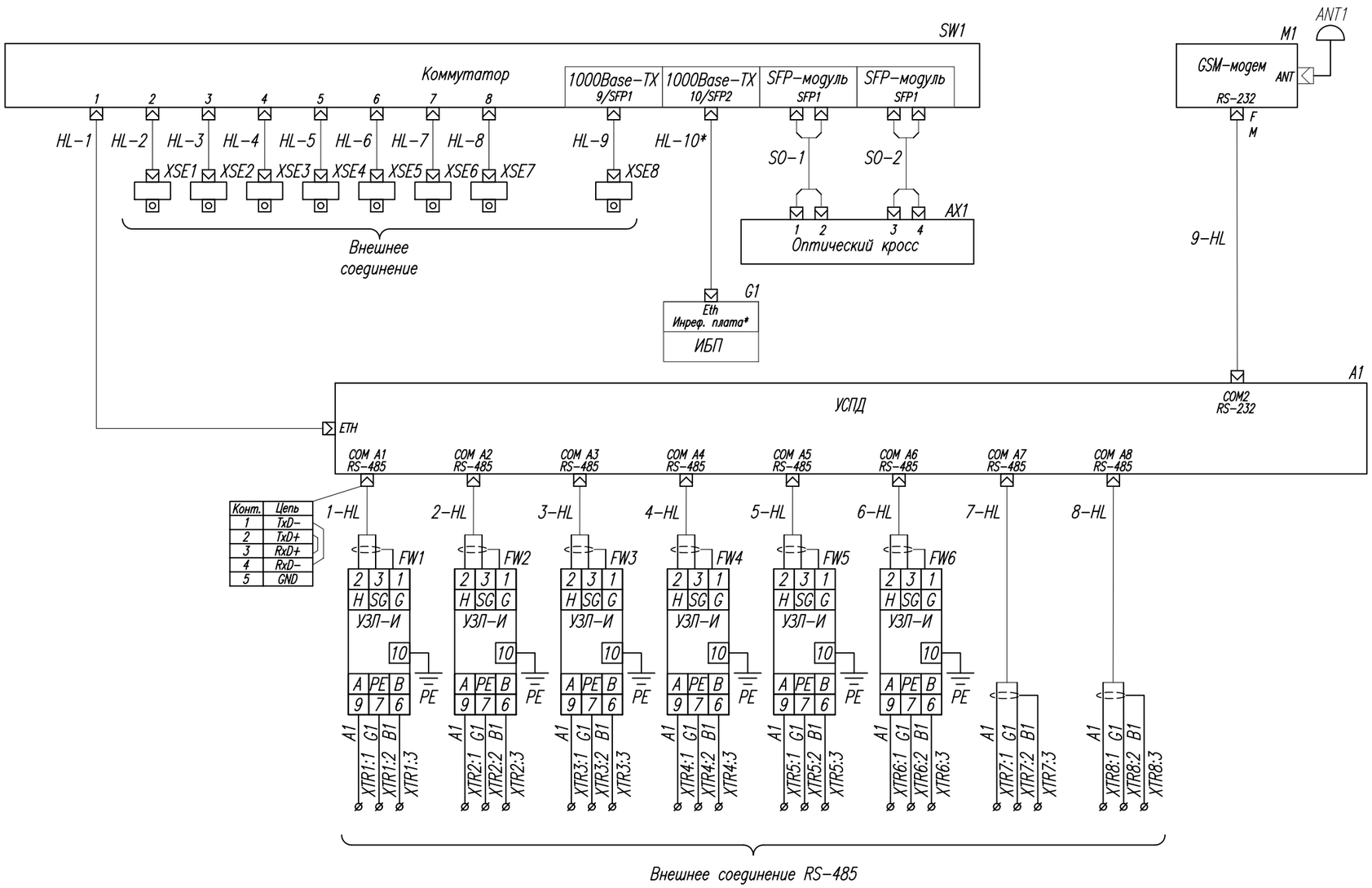


Примечание – монтаж электрических соединений цепей питания вести проводом монтажным гибким типа ПуГВ 1х1,5.

						ГДАР.411711.278 ТПР.02.СБ5		
						ТПР ЭЭ ПАО «РусГидро»		
Изм.	Кол.	Лист	N° док.	Подп.	Дата			
Разраб.						Альбом технических условий, чертежей и схем на шкафы АИИС КУЭ	Стадия	Лист	Листов
							ТПР	1	3
Н.контр.						Шкаф УСПД АИИС КУЭ напольный (тип 5). Схема электрическая принципиальная	ПАО «РусГидро»		
Утв.									

Формат А3

Схема подключения интерфейсных цепей

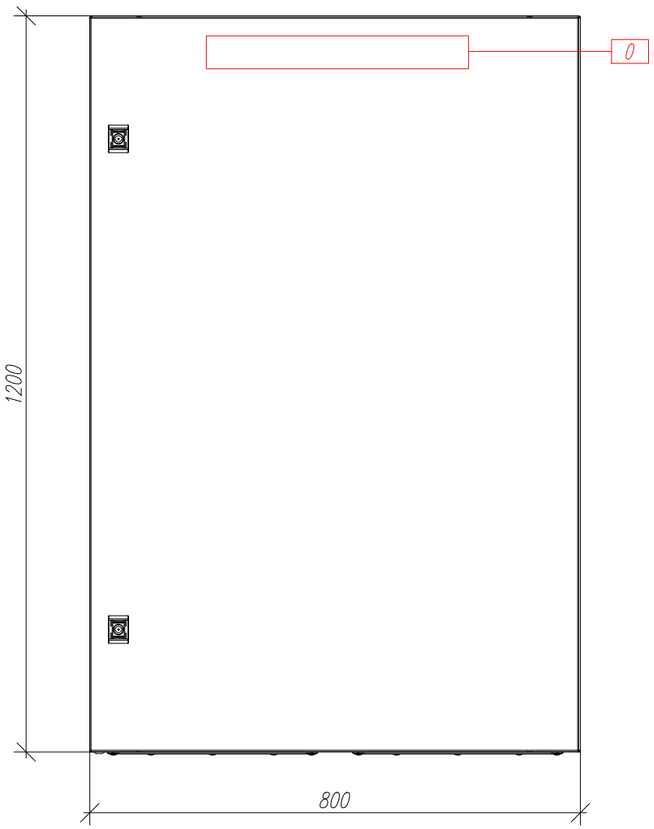


Примечание: (*) при наличии интерфейсной платы в ИБП предусмотреть подключение ИБП к коммутатору.

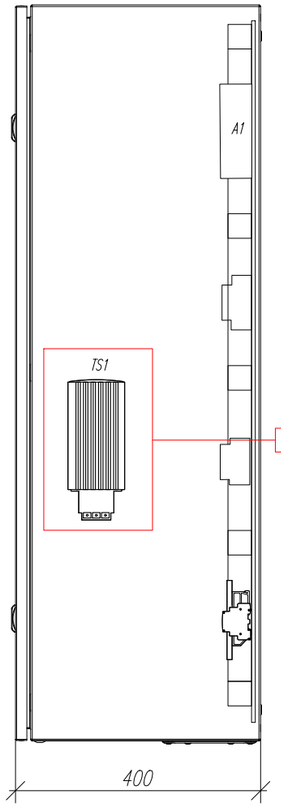
Поз.	Наименование	Кол.	Примечания
A1	Устройство сбора и передачи данных	1	
AX1	Оптический кросс	1	
EL1	Светильник 220 В	1	
FW1...FW6	Устройство защиты портов интерфейса RS-485	6	
G1	Источник бесперебойного питания	1	
HL-1...HL-9	Патч-корд U/UTP, категория 5е, стандартный разъем	9	
1-HL...10-HL	Кабель DB9M-DB9F (RS232-RS232 папа-мама)	10	
IP1, IP2	Блок питания 120 Вт	2	
M1	GSM/GPRS модем	1	
SF1...SF3	Выключатель автоматический 1р 10А х-ка С	3	
SF4	Выключатель автоматический 1р 2А х-ка С	1	
QF1, QF2	Выключатель автоматический 2р 16А х-ка С	2	
SFP1, SFP2	SFP-модуль для 1000Base-TX, RJ45	2	
SFP3, SFP4	SFP-модуль для 1000Base-FX, SM, duplex	2	
SK1	Термостат от 0 до +60°С NC	1	
SO-1, SO-2	Оптический патч-корд	2	
SW1	Коммутатор	1	
TS1	Обогреватель на DIN-рейку (встроенный вентилятор) 400 Вт	1	
VD1	Блок резервирования питания	1	
XPE	Шина PE земля на DIN-изоляторах	1	
XS1...XS2	Розетка 220В	2	
XSE1...XSE8	Розетка RJ-45	8	
XT1, XT2	Клеммник проходной из 3 клемм	2	
XT3, XT4	Клеммник питания из 4 клемм quattro	2	
XT5	Клеммник питания из 12 клемм с предохранителем	1	
XTR1...XTR8	Клеммник проходной из 3 клемм	8	

Поз.	Наименование	Кол.	Примечания

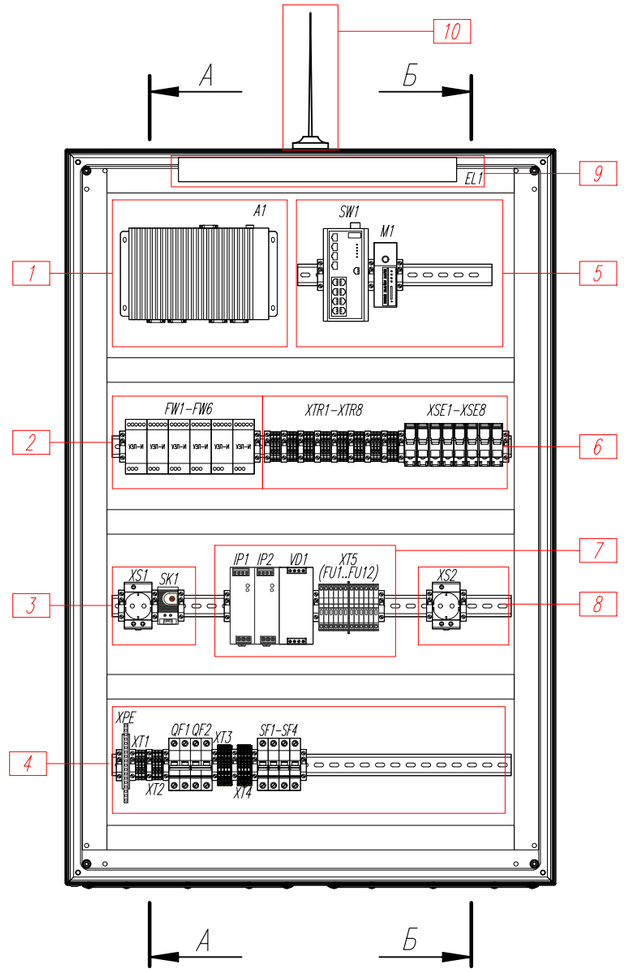
Вид спереди с закрытой дверью
М1:10



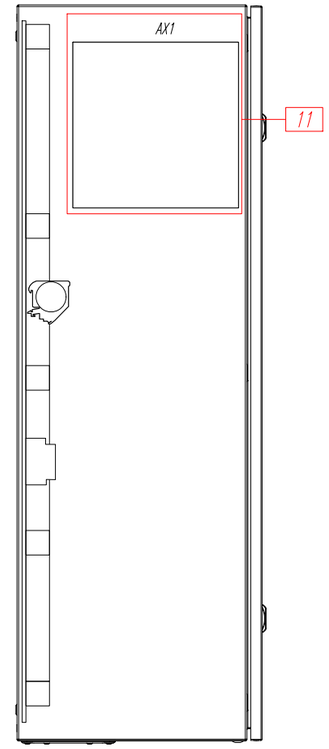
Сечение А–А
М1:10



Вид спереди с открытой дверью
М1:10



Сечение Б–Б
М1:10



Области размещения оборудования:

0 – Область размещения этикетки шкафа (наименование шкафа и фирма–производитель);
1 – Область размещения УСПД;
2 – Область размещения устройств защиты линии RS–485;
3 – Область размещения сервисной розетки и термостата;
4 – Область размещения оборудования электропитания ~220В;
5 – Область размещения оборудования связи;
6 – Область размещения клемм и сетевых розеток для подключения внешних интерфейсных цепей;
7 – Область размещения оборудования электропитания постоянного напряжения;
8 – Область размещения розеток для подключения оборудования связи (модема);
9 – Область размещения оборудования освещения шкафа;
10 – Область размещения антенны для модема;
11 – Область размещения оптического кросса;
12 – Область размещения обогревателя.

Размеры областей определяются габаритами используемого оборудования.

Примечания

1. Степень защиты шкафа должна быть не хуже – IP54;
2. При размещении шкафа в помещениях без отопления или на улице предусматривается установка обогревателя, необходимой мощности;
3. Использование встроенного в УСПД УССВ выполняется при отсутствии станционной СОЕВ или для временной синхронизации, до периода ввода станционной.

						ГДАР.411711.278 ТПР.02.В06		
						ТПР ЭЭ ПАО «РусГидро»		
Изм.	Кол.	Лист	N° док.	Подп.	Дата			
Разраб.						Альбом технических условий, чертежей и схем на шкафы АИИС КУЭ	Стадия	Лист	Листов
							ТПР		1
Н.контр.						Шкаф УСПД АИИС КУЭ навесной (тип 6). Вид общий	ПАО «РусГидро»		
Утв.									

Формат А3

Схема питания шкафа

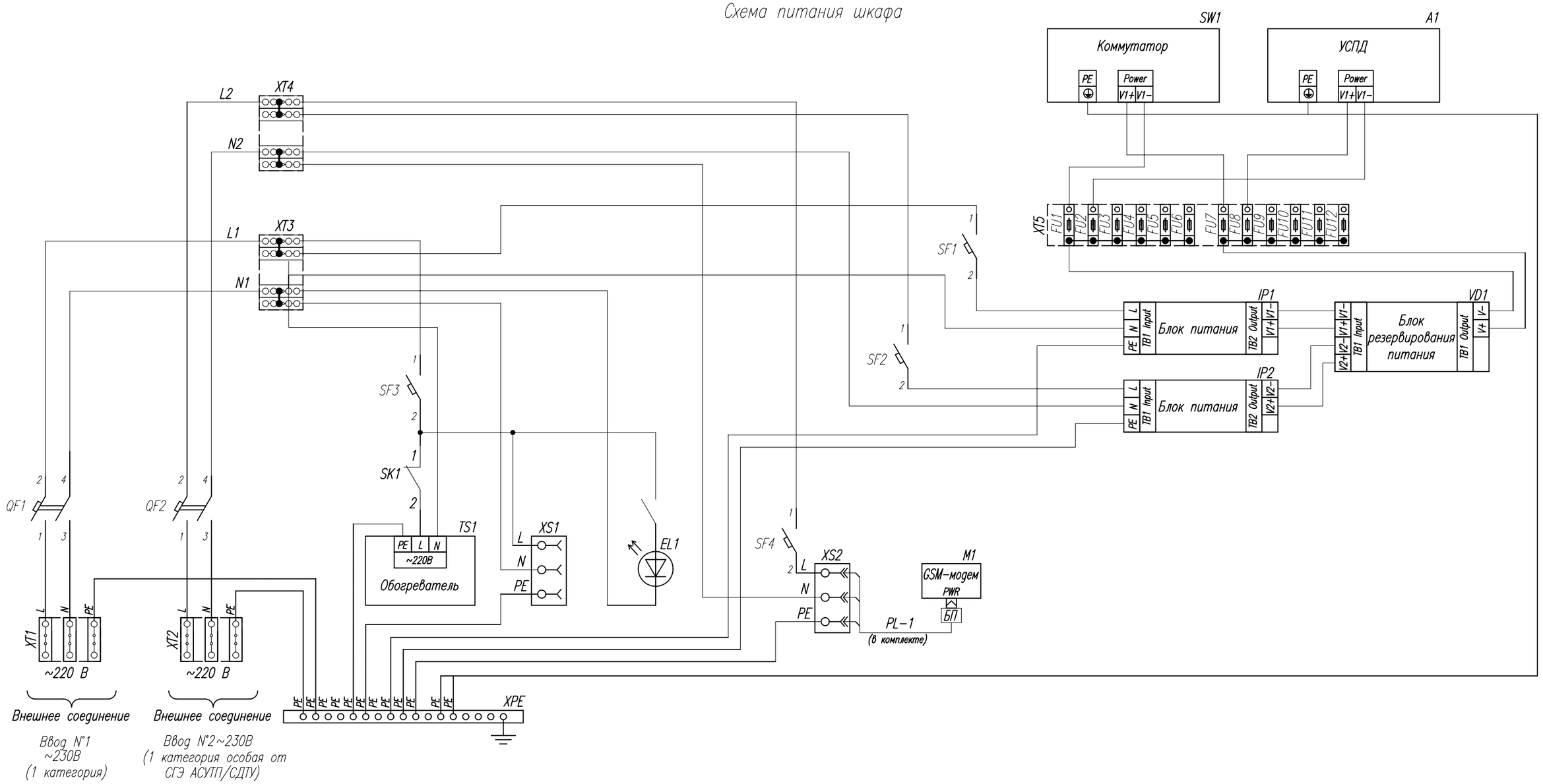
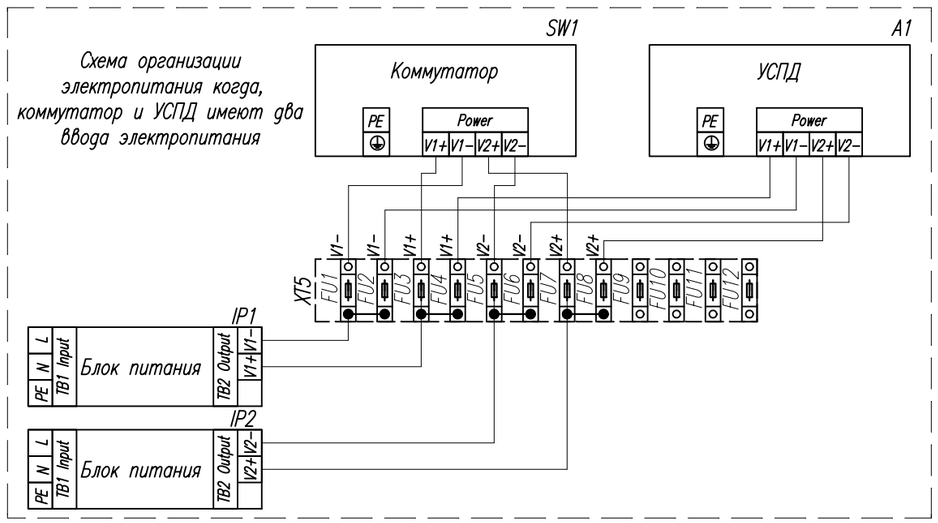


Схема организации электропитания когда, коммутатор и УСПД имеют два ввода электропитания

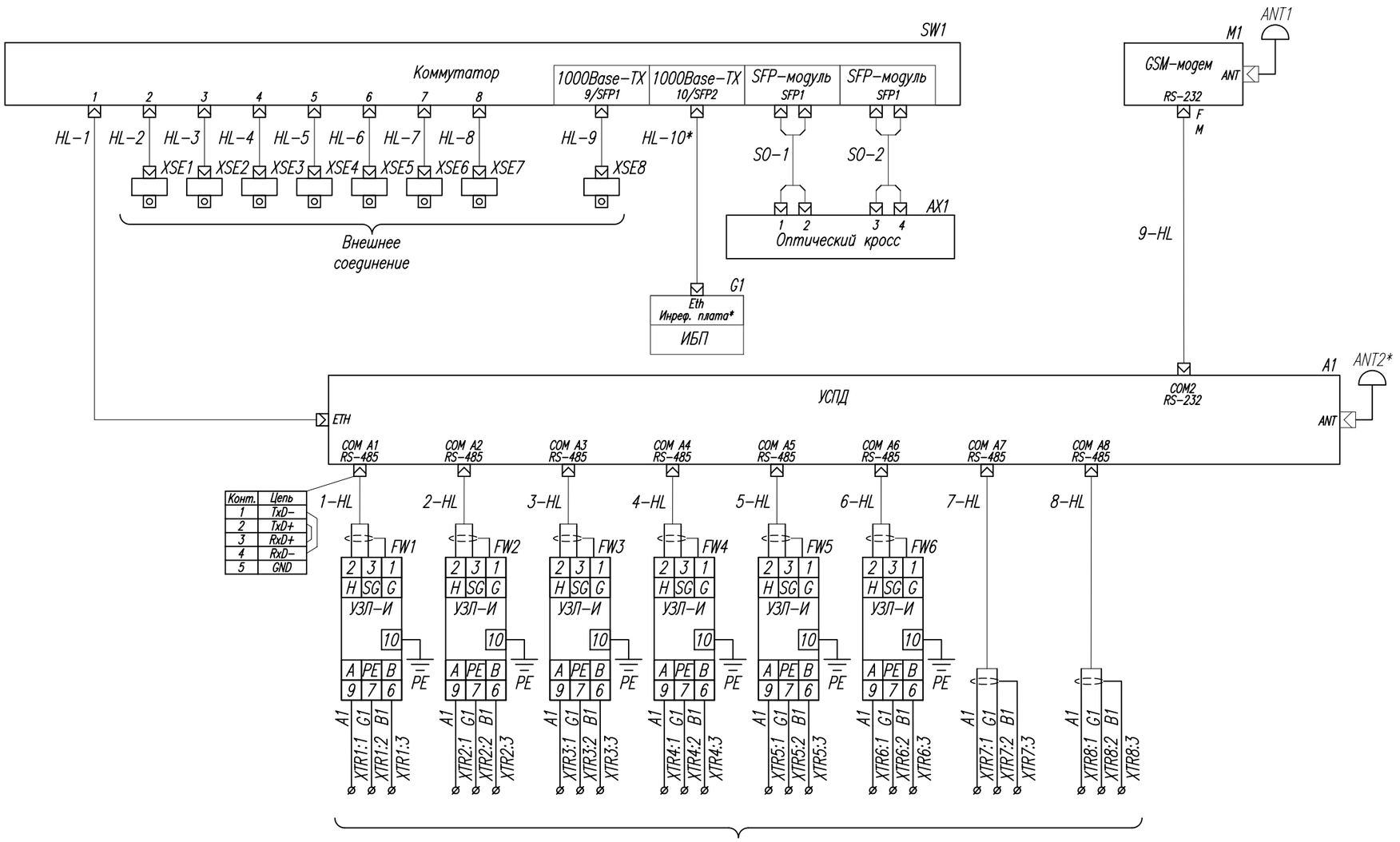


Примечание – монтаж электрических соединений цепей питания вести проводом монтажным гибким типа ПуГВ 1х1,5.

						ГДАР.411711.278 ТПР.02.СБ6		
						ТПР ЭЭ ПАО «РусГидро»		
Изм.	Кол.	Лист	N° док.	Подп.	Дата			
Разраб.						Альбом технических условий, чертежей и схем на шкафы АИИС КУЭ	Стадия	Лист	Листов
							ТПР	1	3
Н.контр.						Шкаф УСПД АИИС КУЭ навесной (тип 6). Схема электрическая принципиальная	ПАО «РусГидро»		
Утв.									

Формат А3

Схема подключения интерфейсных цепей



Примечания:

1. ** – при наличии интерфейсной платы в ИБП предусмотреть подключение ИБП к коммутатору.*
2. *** – Использование встроенного в УСПД УССВ выполняется при отсутствии станционной СОЕВ или для временной синхронизации, до периода ввода станционной.*

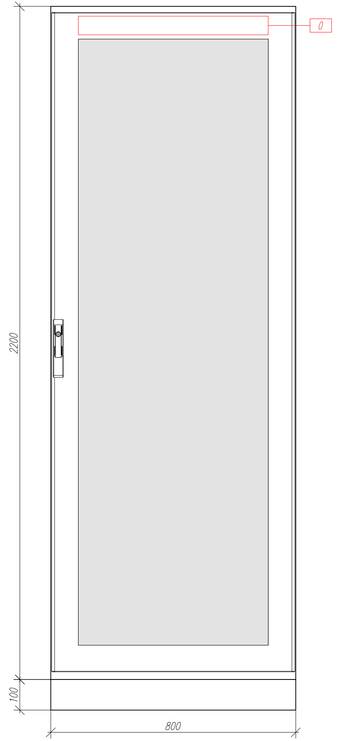
						ГДАР.411711.278 ТПР.02.СБ6	Лист
Изм.	Кол.	Лист	N° док.	Подп.	Дата		2

Формат А3

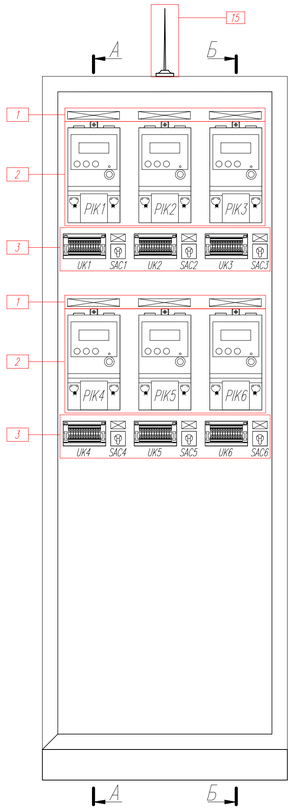
Поз.	Наименование	Кол.	Примечания
A1	Устройство сбора и передачи данных	1	
AX1	Оптический кросс	1	
EL1	Светильник 220 В	1	
FW1...FW6	Устройство защиты портов интерфейса RS-485	6	
G1	Источник бесперебойного питания	1	
HL-1...HL-9	Патч-корд U/UTP, категория 5е, стандартный разъем	9	
1-HL...10-HL	Кабель DB9M-DB9F (RS232-RS232 папа-мама)	10	
IP1, IP2	Блок питания 120 Вт	2	
M1	GSM/GPRS модем	1	
SF1...SF3	Выключатель автоматический 1р 10А х-ка С	3	
SF4	Выключатель автоматический 1р 2А х-ка С	1	
QF1, QF2	Выключатель автоматический 2р 16А х-ка С	2	
SFP1, SFP2	SFP-модуль для 1000Base-TX, RJ45	2	
SFP3, SFP4	SFP-модуль для 1000Base-FX, SM, duplex	2	
SK1	Термостат от 0 до +60°С NC	1	
SO-1, SO-2	Оптический патч-корд	2	
SW1	Коммутатор	1	
TS1	Обогреватель на DIN-рейку (встроенный вентилятор) 400 Вт	1	
VD1	Блок резервирования питания	1	
XPE	Шина PE земля на DIN-изоляторах	1	
XS1...XS2	Розетка 220В	2	
XSE1...XSE8	Розетка RJ-45	8	
XT1, XT2	Клеммник проходной из 3 клемм	2	
XT3, XT4	Клеммник питания из 4 клемм quattro	2	
XT5	Клеммник питания из 12 клемм с предохранителем	1	
XTR1...XTR8	Клеммник проходной из 3 клемм	8	

Поз.	Наименование	Кол.	Примечания

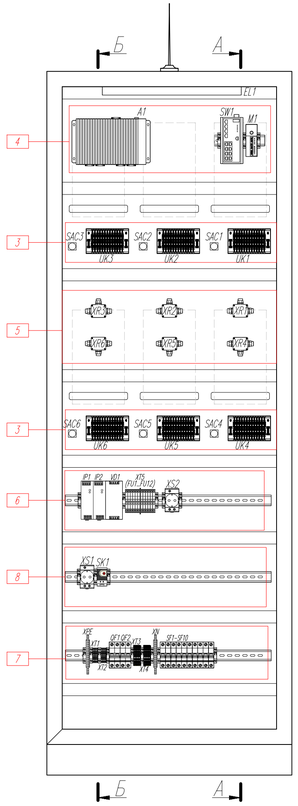
Шкаф с прозрачной дверцей.
Вид спереди
М1:10



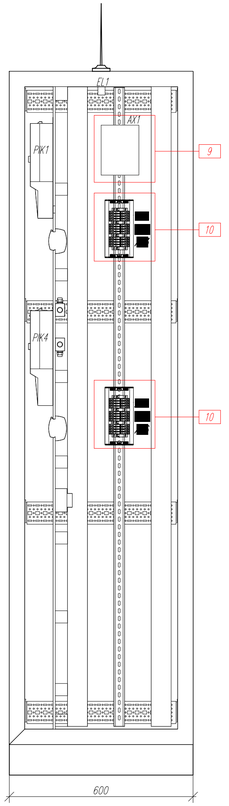
Шкаф с открытой дверцей. Вид спереди
М1:10



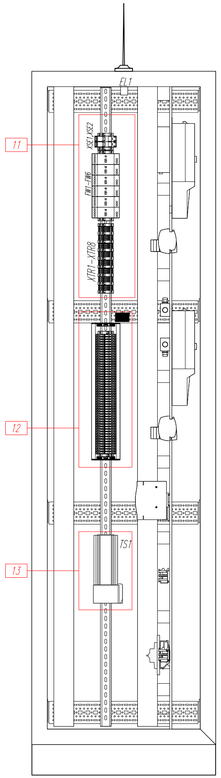
Шкаф с открытой дверцей. Вид сзади
М1:10



Сечение А–А
М1:10



Сечение Б–Б
М1:10



Области размещения оборудования:

0 – Область размещения этикетки шкафа (наименование шкафа и фирма-производитель);
1 – Область размещения маркировочных табличек электросчетчиков;
2 – Область размещения электросчетчиков;
3 – Область размещения оборудования организации цепей измерения – БИ и ключи перевода цепей напряжения;
4 – Область размещения оборудования сбора;
5 – Область размещения разветвителей интерфейса RS-485;
6 – Область размещения оборудования электропитания =24В;
7 – Область размещения оборудования электропитания ~220В;
8 – Область размещения сервисной розетки и термостата;
9 – Область размещения оптического кросса;
10 – Область размещения клемников измерительных цепей тока;
11 – Область размещения интерфейсных клемников;
12 – Область размещения клемников измерительных цепей напряжения;
13 – Область размещения обогревателя;
14 – Область размещения антенны для модема.

Размеры областей определяются габаритами используемого оборудования.

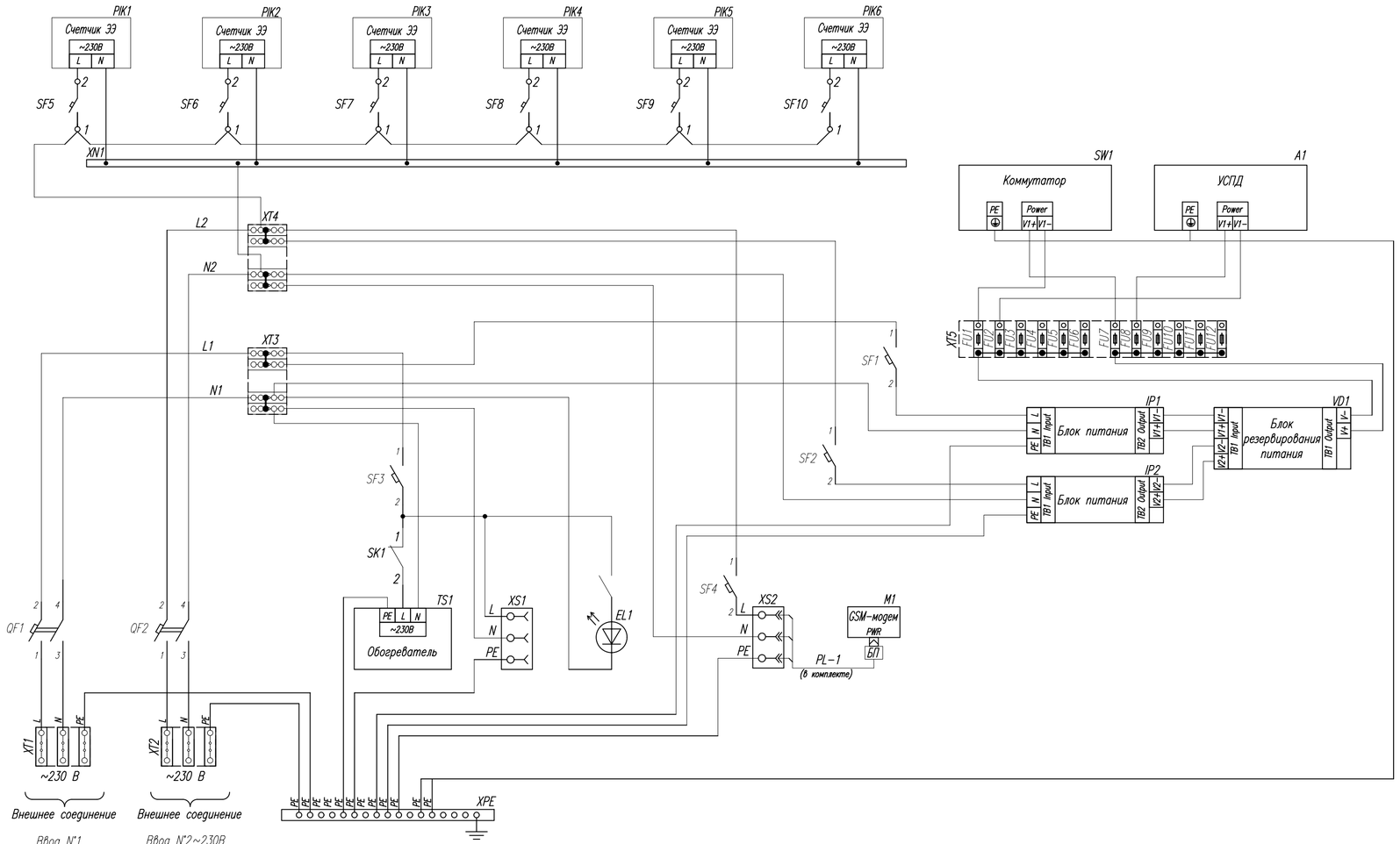
Примечания

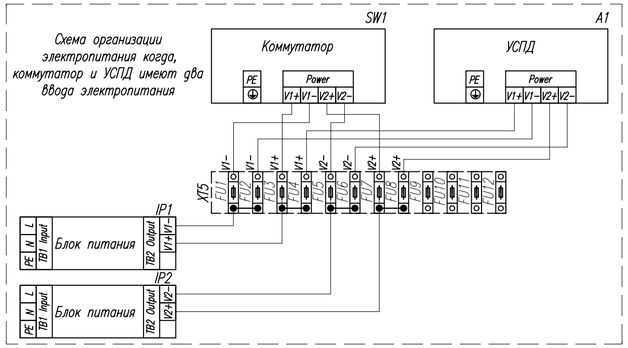
1. *Степень защиты шкафа должна быть не ниже – IP54;*
2. *При размещении шкафа в помещениях без отопления или на улице предусматривается установка обогревателя, необходимой мощности;*
3. *Использование встроенного в УСПД УССВ выполняется при отсутствии станционной СОЕВ или для временной синхронизации, до периода ввода станционной.*

						ГДАР.411711.278 ТПР.02.ВО7	
						ТПР ЭЭ ПАО «РусГидро»	
Изм.	Кол.	Лист	N° док.	Подп.	Дата		
Разраб.						Альбом технических условий, чертежей и схем на шкафы АИИС КУЭ	Стадия: ТПР; Лист: ; Листов: 1
Н.контр.						Шкаф УСПД и счетчиков электрической энергии АИИС КУЭ (тип 7). Вид общий	ПАО «РусГидро»
Утв.							

Формат А4х4

Схема питания шкафа





Примечания:

1. На данном листе показано подключение цепей резервного электропитания счетчиков электрической энергии с основным электропитанием от измерительных цепей. Подключение цепей электропитания к счетчикам электрической энергии с двумя вводами электропитания показано на листе 2.

2. Монтаж электрических соединений цепей питания вести проводом монтажным гибким типа ПуГВ 1х1,5.

						ГДАР.411711.278 ТПР.02.СБ7	
						ТПР ЭЭ ПАО «РусГидро»	
Изм.	Кол.	Лист	N° док.	Подп.	Дата		
Разраб.						Альбом технических условий, чертежей и схем на шкафы АИИС КУЭ	Стадия: ТПР; Лист: 1; Листов: 7
Н.контр.						Шкаф УСПД и счетчиков электрической энергии АИИС КУЭ (тип 7). Схема электрическая принципиальная	ПАО «РусГидро»
Утв.							

Формат А4х3

Схема подключения счетчиков электрической энергии с двумя вводами электропитания ~230 В

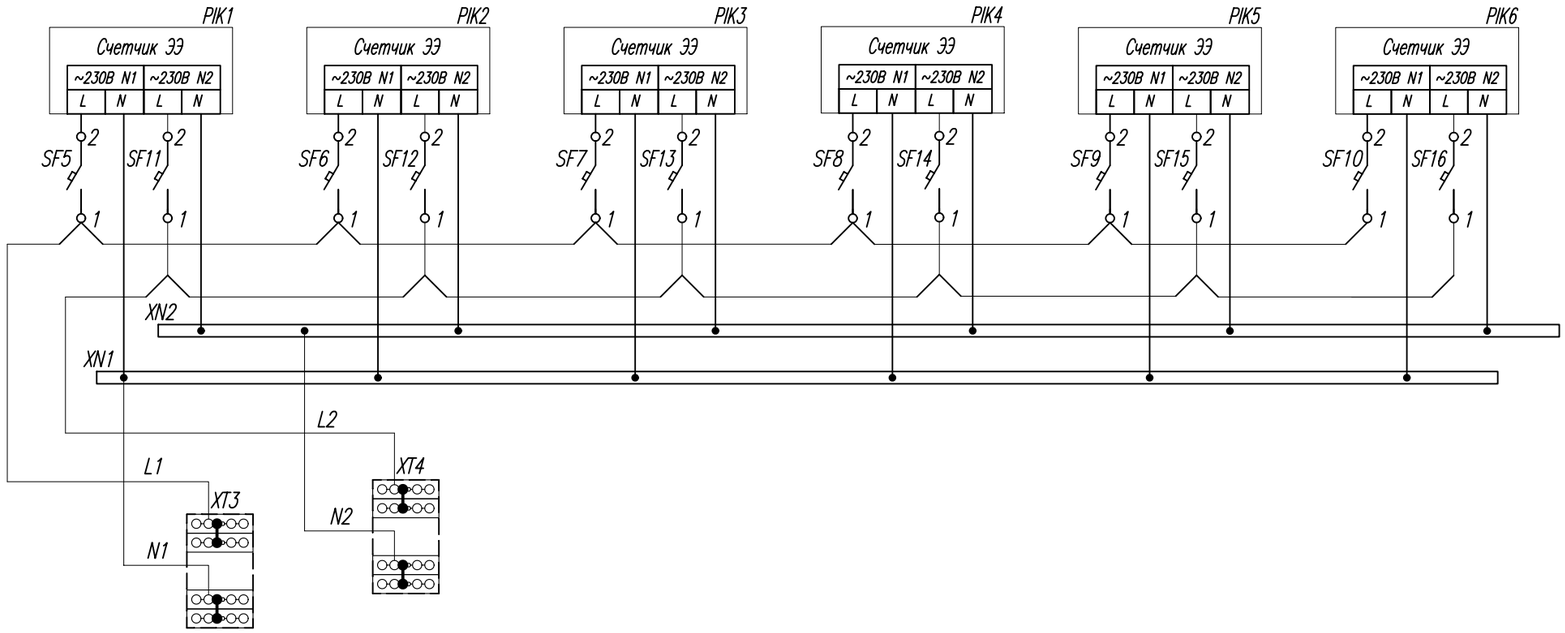
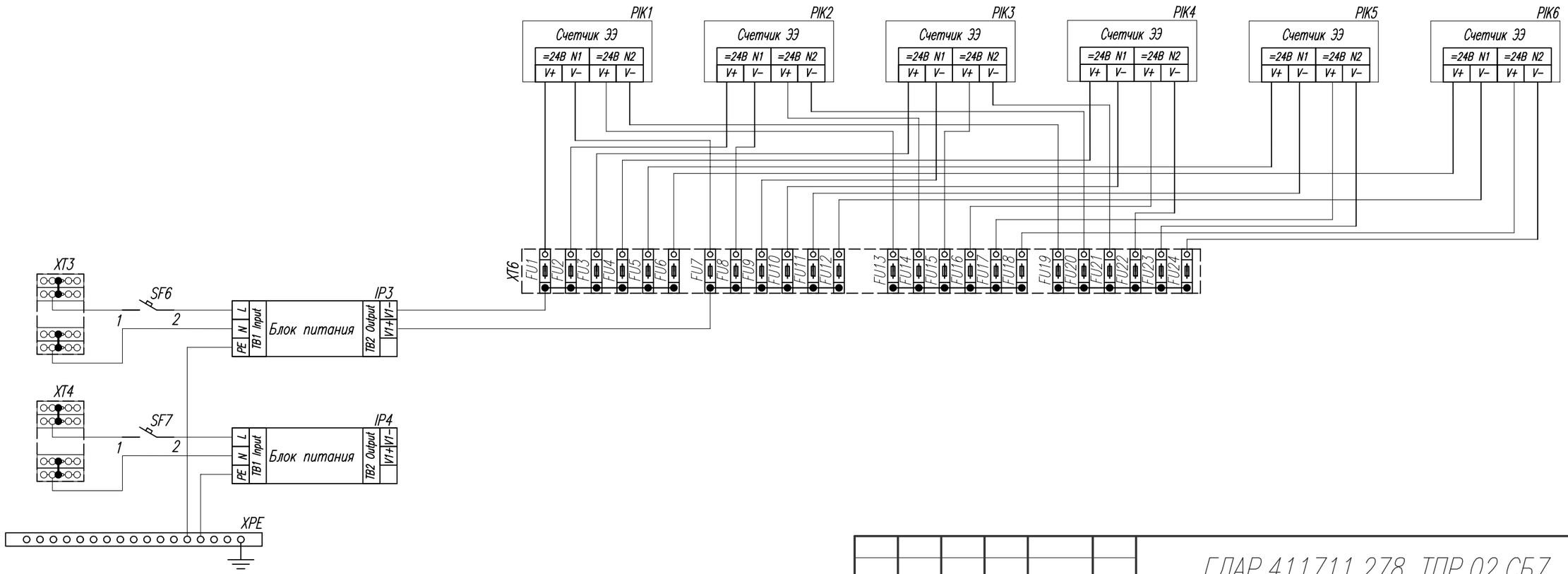


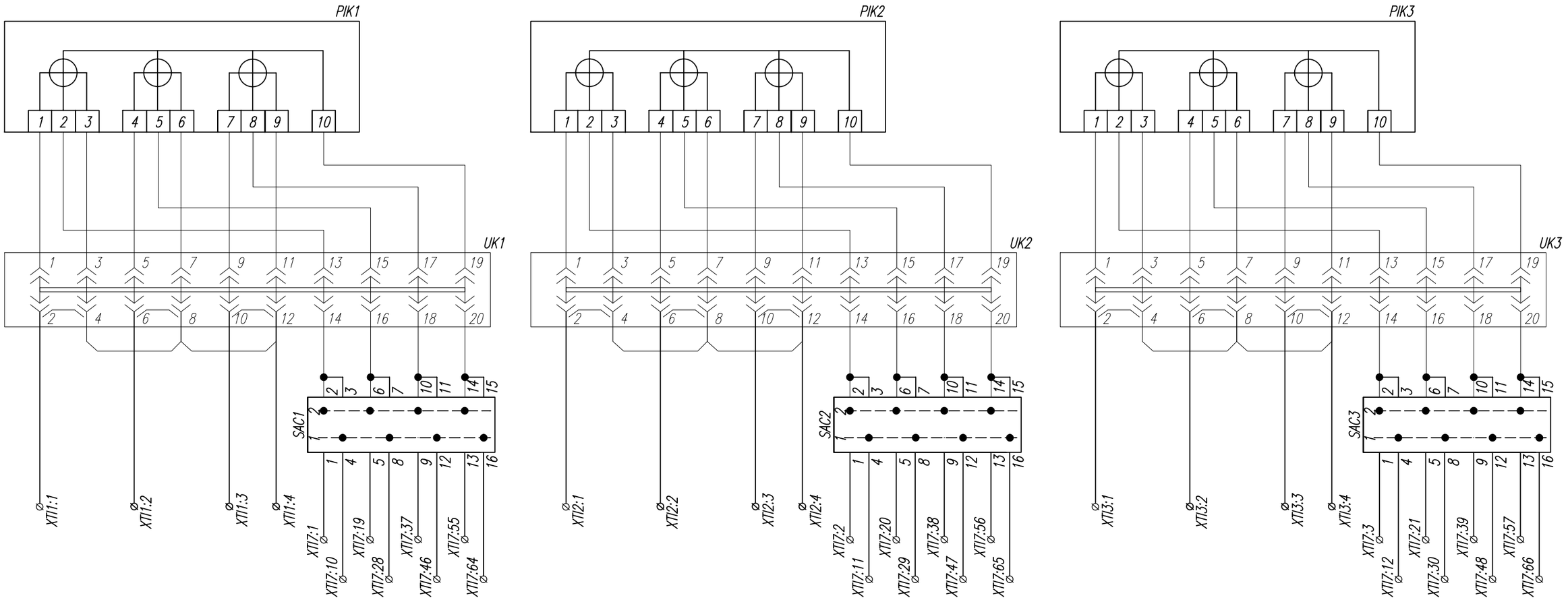
Схема подключения счетчиков электрической энергии с двумя вводами электропитания =12...48 В



Изм.	Кол.	Лист	N° док.	Подп.	Дата	ГДАР.411711.278 ТПР.02.СБ7	Лист 2

Формат А3

Схема подключения измерительных цепей

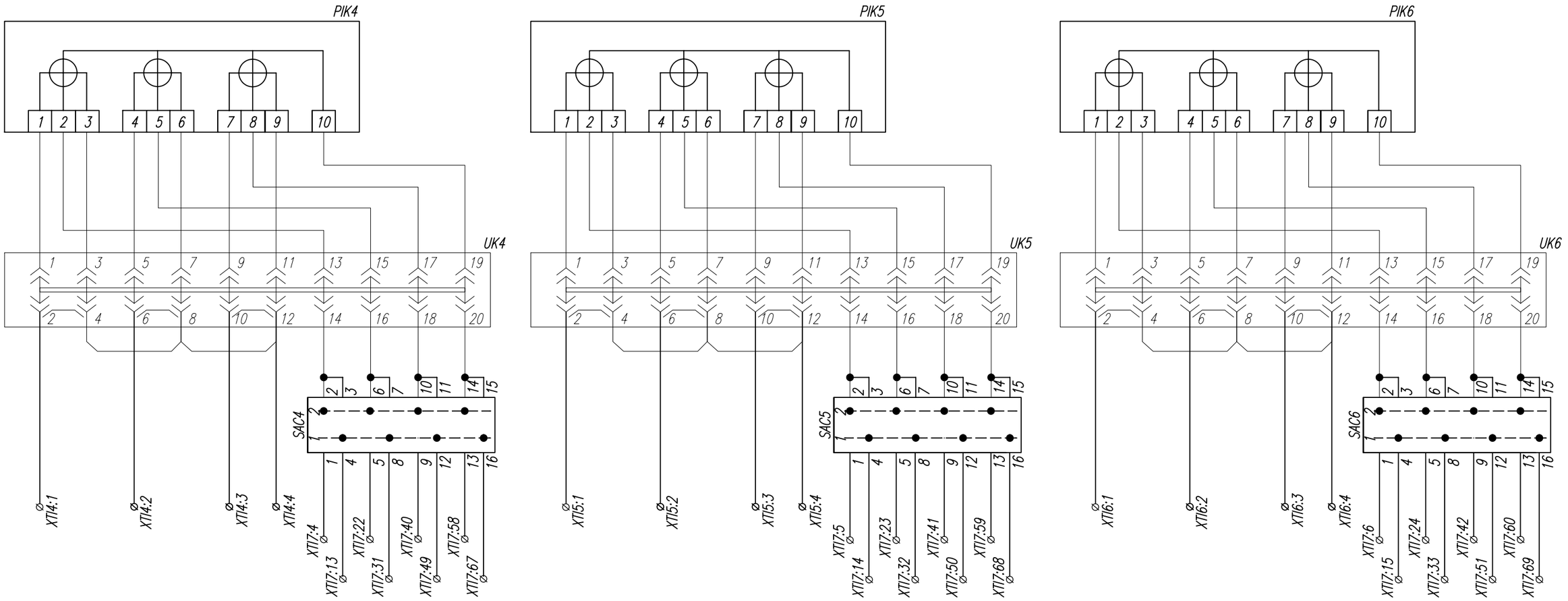


Примечания

1. *Для организации цепей измерения в шкафу предусмотрены блоки испытательные. Безопасное и надежное закорачивание/раскорачивание измерительных цепей обеспечивается снятием с блока испытательного рабочей крышки. Вместо рабочей крышки возможна установка контрольной крышки для тестирования цепей измерения.*
2. *На входе цепей измерения в шкафу предусмотрена установка проходных измерительных клеммников.*
3. *Ключи SAC устанавливаются при необходимости для перевода цепей напряжения с одного ТН на другой.*
4. *Монтаж электрических соединений токовых измерительных цепей вести проводом монтажным гибким типа ПуГВ 1х2,5.*
5. *Монтаж электрических соединений напряженческих измерительных цепей вести проводом монтажным гибким типа ПуГВ 1х1,5.*

Изм.	Кол.	Лист	N° док.	Подп.	Дата	ГДАР.411711.278 ТПР.02.СБ7	Лист 3

Формат А3



Примечания

1. Для организации цепей измерения в шкафу предусмотрены блоки испытательные. Безопасное и надежное закорачивание/раскорачивание измерительных цепей обеспечивается снятием с блока испытательного рабочей крышки. Вместо рабочей крышки возможна установка контрольной крышки для тестирования цепей измерения.

2. На входе цепей измерения в шкафу предусмотрена установка проходных измерительных клеммников.

3. Ключи SAC устанавливаются при необходимости для перевода цепей напряжения с одного ТН на другой.

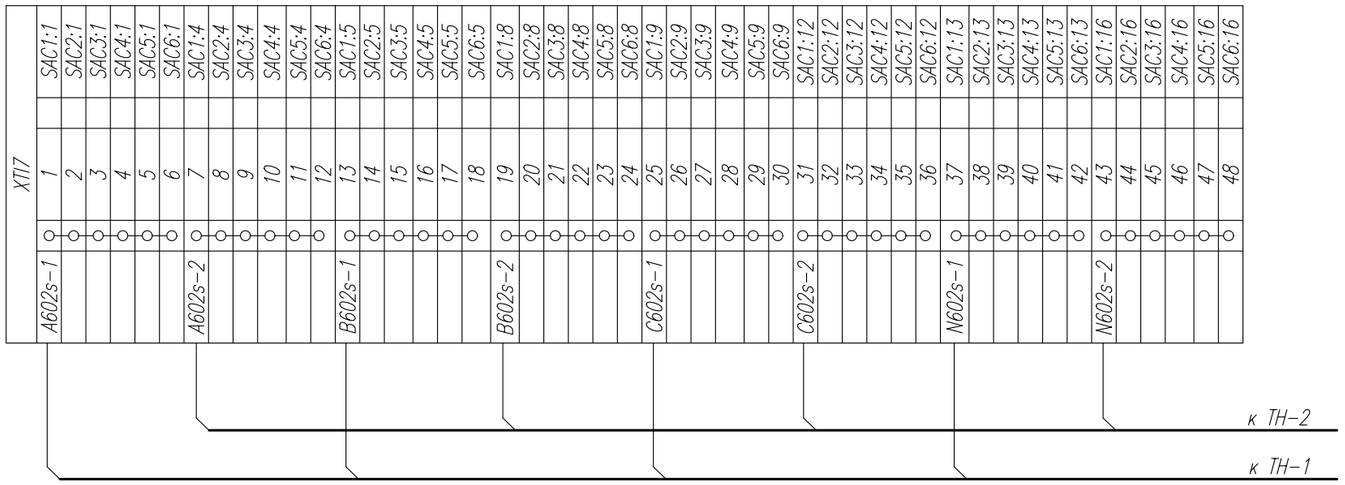
4. Монтаж электрических соединений токовых измерительных цепей вести проводом монтажным гибким типа ПуГВ 1х2,5.

5. Монтаж электрических соединений напряженческих измерительных цепей вести проводом монтажным гибким типа ПуГВ 1х1,5.

						ГДАР.411711.278 ТПР.02.СБ7	Лист
Изм.	Кол.	Лист	N° док.	Подп.	Дата		4

Формат А3

Схема монтажная цепей тока и напряжения



к ТТ РЙК1

XTI1				
A411		1		UK1:1
B411		2		UK1:2
C411		3		UK1:4
N411		4		UK1:6

к ТТ РЙК2

XTI2				
A411		1		UK2:1
B411		2		UK2:2
C411		3		UK2:4
N411		4		UK2:6

к ТТ РЙК3

XTI3				
A411		1		UK3:1
B411		2		UK3:2
C411		3		UK3:4
N411		4		UK3:6

к ТТ РЙК4

XTI4				
A411		1		UK4:1
B411		2		UK4:2
C411		3		UK4:4
N411		4		UK4:6

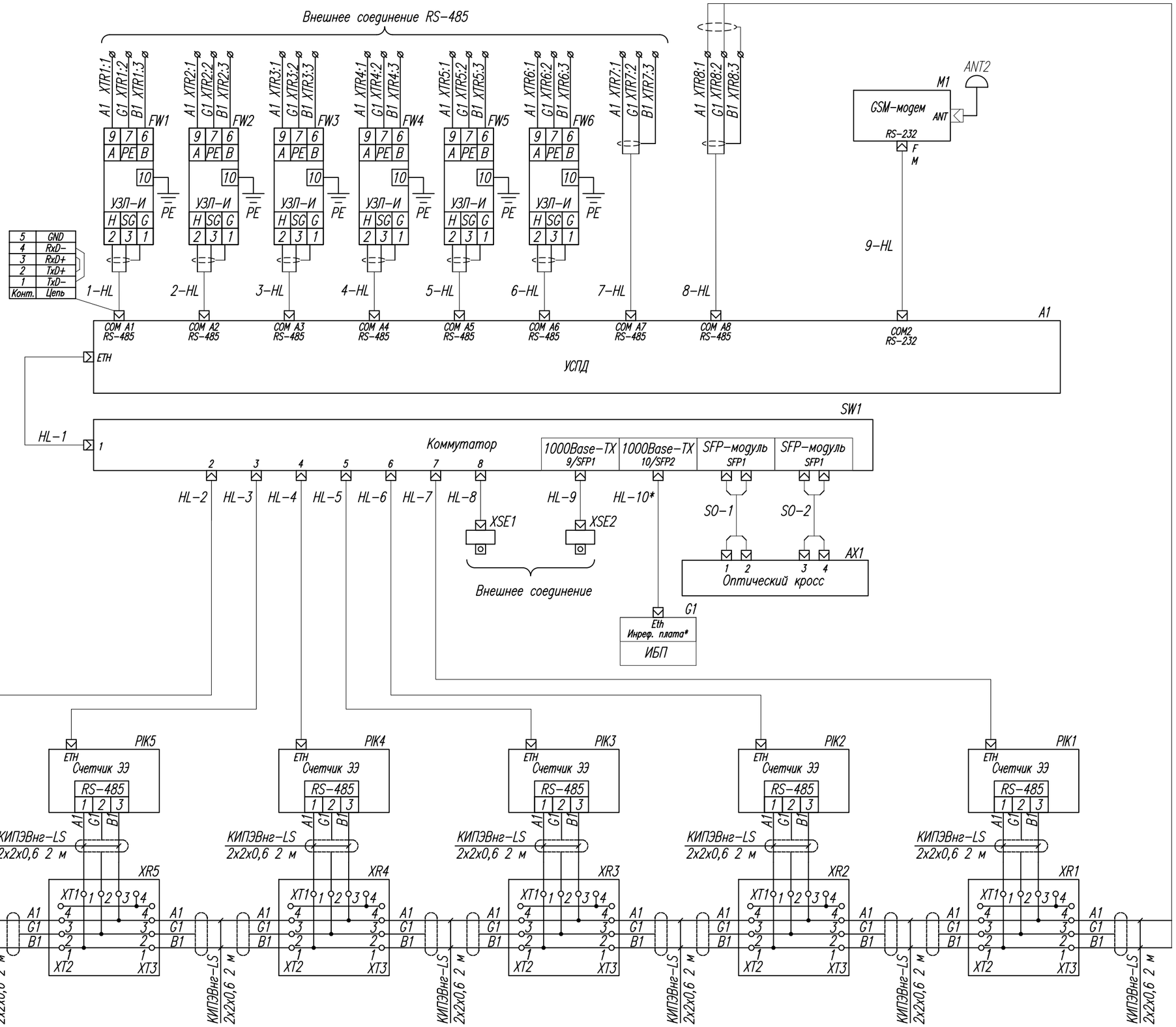
к ТТ РЙК5

XTI5				
A411		1		UK5:1
B411		2		UK5:2
C411		3		UK5:4
N411		4		UK5:6

к ТТ РЙК6

XTI6				
A411		1		UK6:1
B411		2		UK6:2
C411		3		UK6:4
N411		4		UK6:6

Схема подключения интерфейсных цепей



Примечания

1. ** – при наличии интерфейсной платы в ИБП предусмотреть подключение ИБП к коммутатору.*
2. *Монтаж электрических соединений вести кабелем интерфейсным экранированным типа КИПЭВнг-LS 2х2х0,6.*
3. *К последнему устройству шлейфа RS-485 предусмотреть подключение согласующего резистора.*

Изм.	Кол.	Лист	N° док.	Подп.	Дата	ГДАР.411711.278 ТПР.02.СБ7	Лист 6

Формат А3

Поз.	Наименование	Кол.	Примечания
A1	Устройство сбора и передачи данных	1	
AX1	Оптический кросс	1	
EL1	Светильник 230 В	1	
FW1...FW6	Устройство защиты портов интерфейса RS-485	6	
HL-1...HL-10	Патч-корд U/UTP, категория 5е, стандартный разъем	10	
1-HL...9-HL	Кабель DB9M-DB9F (RS232-RS232 папа-мама)	9	
IP1...IP4	Блок питания 120 Вт	4	
M1	GSM/GPRS модем	1	
PIK1...PIK6	Счетчик электроэнергии	6	
R	Резистор 120 Ом	1	
SAC1...SAC6	Переключатель	6	
UK1...UK6	Блок испытательный	6	
SF4...QF16	Выключатель автоматический 1р 2А х-ка С	16	
SF1...SF3	Выключатель автоматический 1р 10А х-ка С	3	
QF1, QF2	Выключатель автоматический 2р 16А х-ка С	2	
SFP1, SFP2	SFP-модуль для 1000Base-TX, RJ45	2	
SFP3, SFP4	SFP-модуль для 1000Base-FX, SM, duplex	2	
SK1	Термостат от 0 до +60°С NC	1	
SO-1, SO-2	Оптический патч-корд	2	
SW1	Коммутатор	1	
TS1	Обогреватель на DIN-рейку (встроенный вентилятор) 400 Вт	1	
VD1	Блок резервирования питания	1	
XN1,XN2	Шина N на DIN-изоляторах	2	
XPE	Шина PE земля на DIN-изоляторах	1	
XR1...XR6	Разветвитель интерфейса	6	
XS1,XS2	Розетка 230В	2	
XSE1, XSE2	Розетка RJ-45	2	
XT1, XT2	Клеммник проходной из 3 клемм	2	
XT3, XT4	Клеммник питания из 4 клемм quattro	2	
XT5	Клеммник питания из 12 клемм с предохранителем	1	
XT6	Клеммник питания из 24 клемм с предохранителем	1	

Поз.	Наименование	Кол.	Примечания
XT11...XT16	Клеммник измерительный из 4 клемм	6	
XT17	Клеммник измерительный из 48 клемм	1	
XTR1...XTR8	Клеммник проходной из 3 клемм	8	