

Автоматизированная информационно-измерительная  
система коммерческого учета электрической энергии  
(мощности) ПС 110/10кВ ПГУ-ТЭС  
(АИИС КУЭ ПС 110/10 кВ ПГУ-ТЭС)

ТЕХНОРАБОЧИЙ ПРОЕКТ  
ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ

ТОМ 2 - РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

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

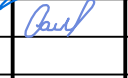
Проектная документация разработана в соответствии с действующими нормами, правилами, инструкциями, государственными стандартами и предусматривает мероприятия, обеспечивающие взрывную, взрывопожарную и пожарную безопасность при соблюдении Правил технической эксплуатации сооружений.

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Приме- чение
	Ссылочные документы	
ПУЭ	Правила устройства электроустановок 7-е изд., 2002 г.	
РД 153-34.0-03.150-00	Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации электроустановок	
ГОСТ 12.1.030-81	Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление	
	Прилагаемые документы	
ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ.33И	Задание заводу-изготовителю на изготовление шкафа АИИСКУЭ	

Ведомость комплекта документов

№	Формат	Обозначение	Наименование	Кол.	Приме- чение
1	A3	ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ.СБ	Схема принципиальная однолинейная	1	
2	A3	ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ.Е1	Схема деления	1	
3	A3	ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ.С1	Схема структурная комплекса технических средств	1	
6	A3	ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ.С7	План расположения оборудования и проводок	2	
7	A3	ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ.С4	Схема соединения внешних проводок	1	
8	A3	ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ.Э0.01	Информационные цепи. Схема электрическая соединений и подключения	2	
9	A3	ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ.Э0.02	Измерительные цепи. Схема электрическая соединений и подключения	4	
10	A3	ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ.Э3	Цепи питания. Схема электрическая принципиальная	1	
11	A3	ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ.Э4.01	Шкаф АИИСКУЭ. Схема электрическая соединений	3	
12	A3	ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ.ВО.01	Шкаф АИИСКУЭ. Общий вид	1	
13	A3	ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ.ВО.02	Шкаф АИИСКУЭ. Клеммные сборки. Общий вид	1	
14	A3	ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ.Э4.02	Шкаф УССВ. Схема электрическая соединений	1	
15	A3	ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ.ВО.03	Шкаф УССВ. Общий вид	1	
16	A3	ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ.ВО.04	Места пломбирования. Общий вид	2	
17	A3	ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ.ГЧ.01	Счетчик электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М. Габаритный чертеж	1	
18	A3	ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ.ГЧ.02	УСПД RTU-325L. Габаритный чертеж	1	
19	A3	ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ.ГЧ.03	Коробка испытательная переходная. Габаритный чертеж	1	
20	A3	ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ.ГЧ.04	Коробки разветвительные. Габаритный чертеж.	1	
21	A3	ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ.К1	Кабельный журнал	1	
22	A3	ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ.В4	Спецификация оборудования, изделий и материалов	2	

					ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ			
					Филиал ОАО "МРСК Центра"- "Ярэнерго"			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ПС 110/10кВ ПГУ-ТЭС. АИИС КУЭ	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Хромов		30.03.12		Р	1	3
Пров.		Сахнов		30.03.12				
					Общие данные	ЗАО "Электросеть"		
Утв.		Сахнов		30.03.12				

## Общие указания

Настоящий раздел проекта "Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электрической энергии (мощности) ПС 110/10кВ ПГУ-ТЭС ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ выполнен на основании технического задания на проектно-изыскательские работы по созданию АИИС КУЭ ПС 110/10кВ ПГУ-ТЭС Филиала ОАО "МРСК Центра" - "Ярэнерго" от 23.01.2012.

### Характеристика объекта автоматизации

Объектом автоматизации является ПС 110/10кВ ПГУ-ТЭС. (см. схему принципиальную однолинейную ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ.СБ).

### Характеристика создаваемой системы

АИИС КУЭ на ПС 110/10кВ ПГУ-ТЭС представляет собой трехуровневую распределенную систему:

- 1-ый уровень - средства измерения (измерительные трансформаторы, электронные микропроцессорные счетчики электрической энергии);
- 2-ой уровень - устройство сбора и передачи данных (далее УСПД), средства коммуникации;
- 3-ий уровень - центр сбора и обработки информации (далее ЦСОИ) Филиала ОАО "МРСК Центра" - "Ярэнерго".

Проектирование раздела АИИС КУЭ на ПС 110/10кВ ПГУ-ТЭС ведется в части сбора информации об электропотреблении с микропроцессорного счетчика электрической энергии устройством сбора и передачи данных и предоставлении полученных данных по коммуникационным каналам в центр сбора и обработки информации Филиала ОАО "МРСК Центра" - "Ярэнерго". Структурная схема комплекса технических средств представлена на ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ.С1.

Система АИИС КУЭ на ПС 110/10кВ ПГУ-ТЭС осуществляет автоматизированный коммерческий учет и контроль электроэнергии и мощности по присоединениям (в точках измерения) в соответствии с перечнем точек измерения - см. таблицу 1. Точки учета электроэнергии совпадает с точками измерения.

Таблица 1 - Перечень точек измерения

№ п/п	Наименование точки измерения	Место установки счетчика	№ сч.	Тип счетчика	Примечание
1	КЛ 110кВ ПГУ-ТЭС 1	ОПУ, шкаф АИИСКУЭ	V1	СЭТ-4ТМ.03М.00	
2	КЛ 110кВ ПГУ-ТЭС 2	ОПУ, шкаф АИИСКУЭ	V2	СЭТ-4ТМ.03М.00	
3	0,4кВ СН1	ОПУ, щит СН1	V3	СЭТ-4ТМ.03М.08	
4	0,4кВ СН2	ОПУ, щит СН2	V4	СЭТ-4ТМ.03М.08	

Для учета электроэнергии используются счетчики СЭТ-4ТМ.03М производства ОАО "ННПО им. М.В. Фрунзе".

Подключение счетчиков к сети производится через отдельные измерительные обмотки трансформаторов тока класса точности 0,2S и трансформаторов напряжения класса точности 0,5. Подключение счетчиков к вторичным цепям трансформаторов осуществляется с помощью испытательных переходных коробок.

К магистрали RS-485 счетчики подключаются через пассивные разветвители интерфейса RS-422/485 Для обеспечения защиты от несанкционированного доступа корпус разветвителей интерфейса пломбируется.

Со счетчиков информация по цифровым каналам RS-485 в автоматическом режиме передается на устройство сбора и передачи данных (УСПД). В качестве устройства сбора и передачи данных используется УСПД RTU-325L производства ООО "Эльстер Метроника", г. Москва. УСПД предназначено для сбора, обработки, хранения данных, собранных со счетчиков электроэнергии и передачи их на верхний уровень.

Для поддержания точного времени в системе АИИС КУЭ УСПД выполняет автоматическую коррекцию собственных системных часов по эталону времени, функции которого выполняет устройство синхронизации времени (УССВ). В счетчиках, подключенных к УСПД, синхронизация времени осуществляется по времени системных часов УСПД.

Для связи между ИИК и ИБКЭ используются выделенные кабельные линии связи. В качестве интерфейса обмена используется цифровой интерфейс RS-485. Скорость передачи данных определяется скоростью каналаобразующего оборудования (не ниже 9600 бит/с).

Основной канал связи между ИБКЭ и ИБК организован на базе цифрового интерфейса Ethernet по протоколу TCP/IP с выходом в корпоративную локально-вычислительную сеть Филиала ОАО "МРСК Центра" - "Ярэнерго".

Тип резервного канала связи - GSM-GPRS.

Передача информации другим заинтересованным сторонам осуществляется из центра сбора и обработки данных Филиала ОАО "МРСК Центра" - "Ярэнерго".

Технические средства организации основного канала связи являются существующими.

Питание вновь устанавливаемого оборудования АИИСКУЭ осуществляется напряжением ~220В от собственных нужд подстанции через устройство АВР, собранное в шкафу АИИСКУЭ. В случае пропадания напряжения питания на 1-ой и 2-ой секциях шин собственных нужд происходит автоматическое переключение на резервный источник питания (аккумуляторные батареи ИБП).

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

Эксплуатация и обслуживание системы

Комплекс технических средств системы АИИС КУЭ на ПС 110/10кВ ПГУ-ТЭС рассчитан на непрерывный режим работы. Численность и квалификация персонала системы определяется Заказчиком исходя из местных условий.

Виды, регламент и периодичность технического обслуживания элементов АИИС КУЭ (счетчиков, УСПД) определяется инструкциями производителей по эксплуатации отдельных устройств.

Квалификация персонала, обслуживающего технические и программные средства АИИС КУЭ, должна быть достаточной для проведения регламентных работ, а так же для восстановления системы при сбоях и нарушениях в работе ее компонентов.

Защита информации в системе

Для защиты информации от несанкционированного доступа используются следующие меры:

- пломбирование клеммников электрических цепей трансформаторов тока и напряжения;
- пломбирование клеммников электросчетчиков;
- пломбирование клеммников линии передачи информации по интерфейсу RS-485;
- пломбирование корпуса УСПД при его поверке;
- пломбирование клеммника УСПД после выполнения монтажных работ;
- программная защита средствами прикладного программного обеспечения УСПД (система паролей, запрещающая изменение настроек конфигурации УСПД);
- ведение внутреннего журнала событий УСПД с регистрацией всех событий с изменением настроечных параметров УСПД;
- программная защита от несанкционированного доступа к параметрам и данным счётчиков электрической энергии (двухуровневая система паролей);
- программная защита средствами прикладного и системного программного обеспечения, установленного в ЦСОИ, в виде системы паролей.

Монтаж оборудования

Активное оборудование АИИС КУЭ, счетчики СЭТ-4ТМ.03М по стороне 110кВ, коробки испытательные переходные БЗ179 и разветвители интерфейса установить в шкафу АИИС КУЭ. Шкаф АИИС КУЭ разместить в ОПУ. Счетчики СЭТ-4ТМ.03М по стороне 0,4кВ (собственные нужды) установить на щите СН1 и СН2.

Технические средства организации каналов связи установлены в существующем шкафу связи. Установку оборудования и прокладку кабельных проводок осуществлять согласно "Плану расположения оборудования и проводок" ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ.С7 и "Схеме соединения внешних проводок" ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ.С4.

Избегать прокладку информационных кабелей совместно с силовыми кабелями.

Для прокладки кабелей использовать существующие кабельные каналы. Размеры, указанные на чертежах не являются основанием для нарезки кабеля. Нарезку кабеля осуществлять по фактически промеренной трассе.

Подключение оборудования АИИС КУЭ выполнить в соответствии со схемами электрическими соединений и подключений ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ.ЭО.01, ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ.ЭО.02. Подключение цепей питания выполнить в соответствии со схемой электрической принципиальной ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ.ЭЗ.

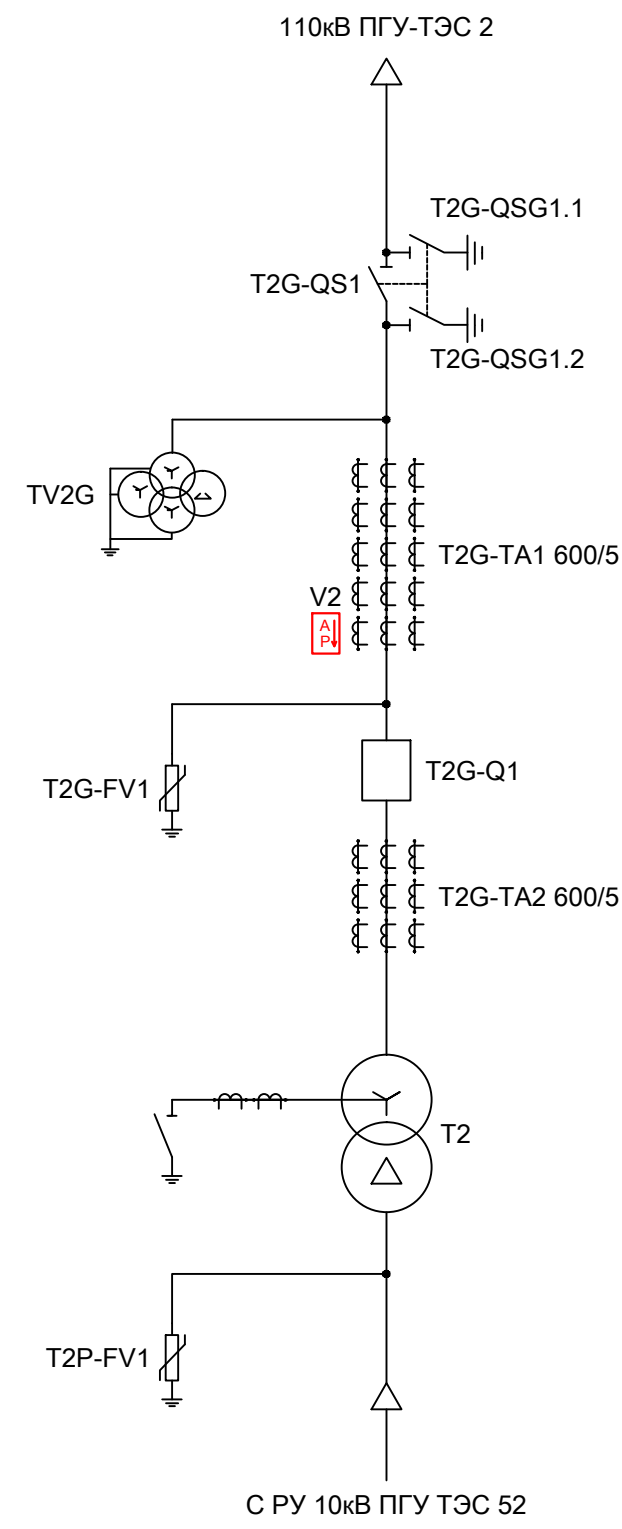
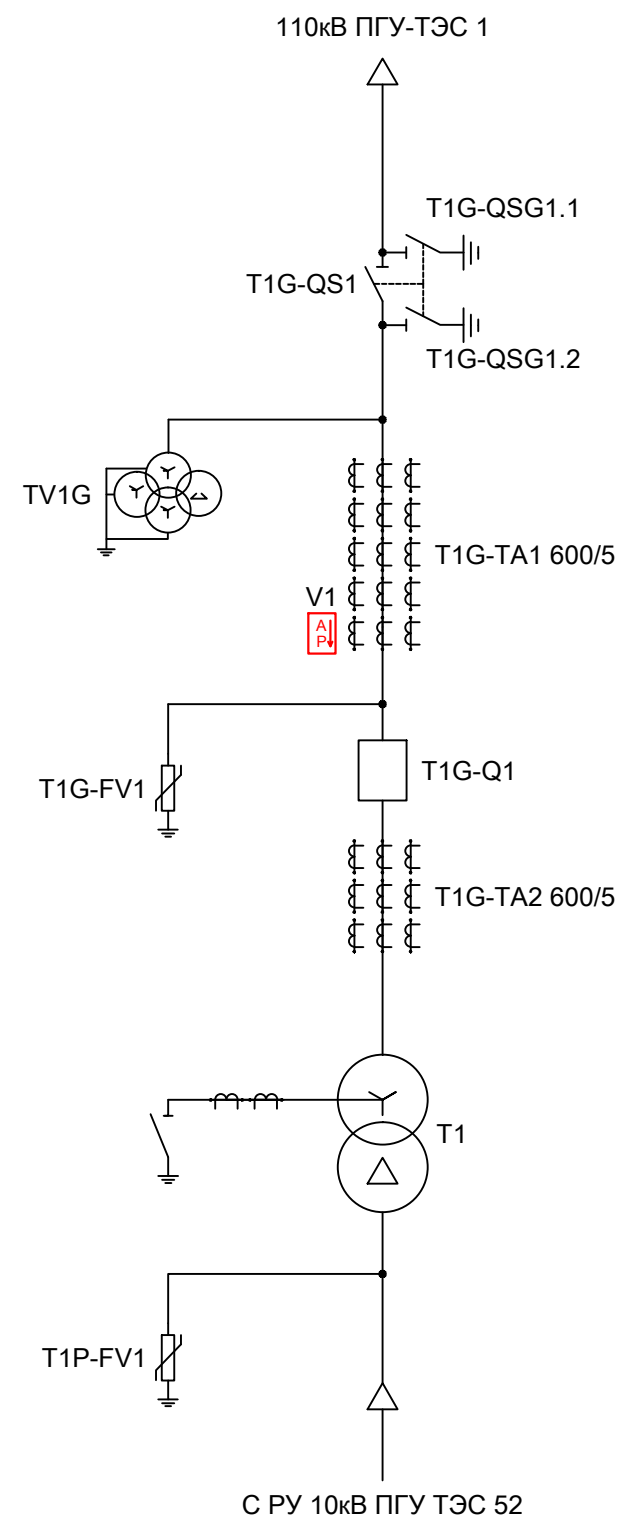
Монтаж и подключение оборудования АИИС КУЭ, размещаемого в шкафу АИИСКУЭ выполнить в соответствии с общими видами ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ.ВО, габаритными чертежами ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ.ГЧ.01, ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ.ГЧ.02, ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ.ГЧ.03 и схемой электрической соединений ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ.Э4.01.


Все элементы технических средств АИИС КУЭ, находящиеся под напряжением, должны иметь защиту от случайного прикосновения, а сами технические средства должны быть заземлены в соответствии с ГОСТ 12.1.030-81, "Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок" РД 153-34.0-03.150-00 и "Правилами устройства электроустановок" (ПУЭ), 7-е изд., 2002 г.

В отношении обеспечения надежности электроснабжения оборудование АИИС КУЭ относится ко 2 категории электроприемников. Используемый тип системы заземления TN-C-S.

Заземление оборудования АИИС КУЭ и связи выполнить в соответствии с требованиями технической документации на это оборудование.

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



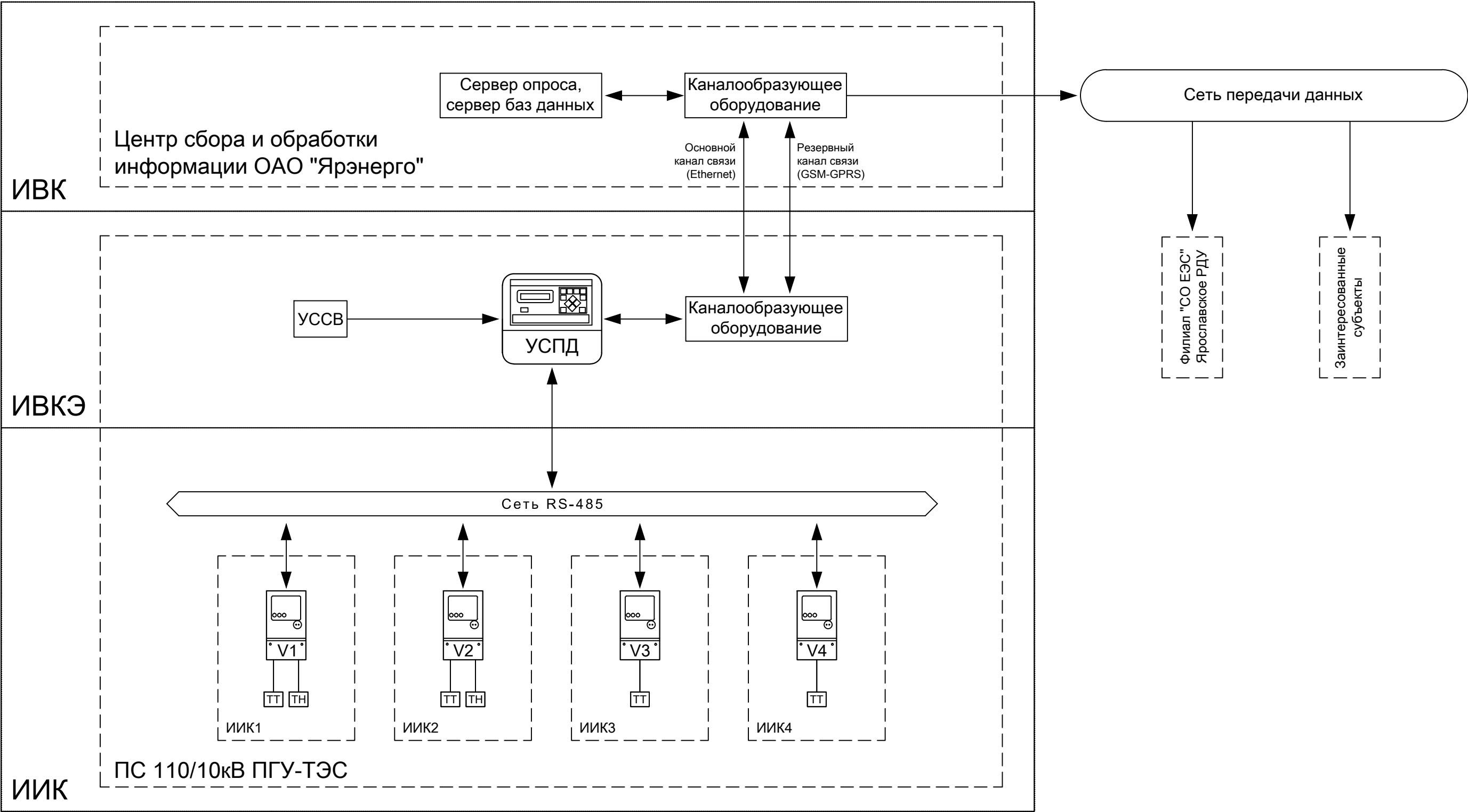
 - место установки счетчика коммерческого учета

Учёт собственных нужд ПГУ ТЭС осуществляется двумя счетчиками, установленными на щитах собственных нужд 1 и 2.

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
V1-V4	Счетчик электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М	4	

					ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ.СБ			
					Филиал ОАО "МРСК Центра"-"Ярэнерго"			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ПС 110/10кВ ПГУ-ТЭС. АИИС КУЭ	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Хромов		30.03.12		Р		1
Пров.		Сахнов		30.03.12				
					Схема принципиальная однолинейная	ЗАО "Электросеть"		
Утв.		Сахнов		30.03.12				

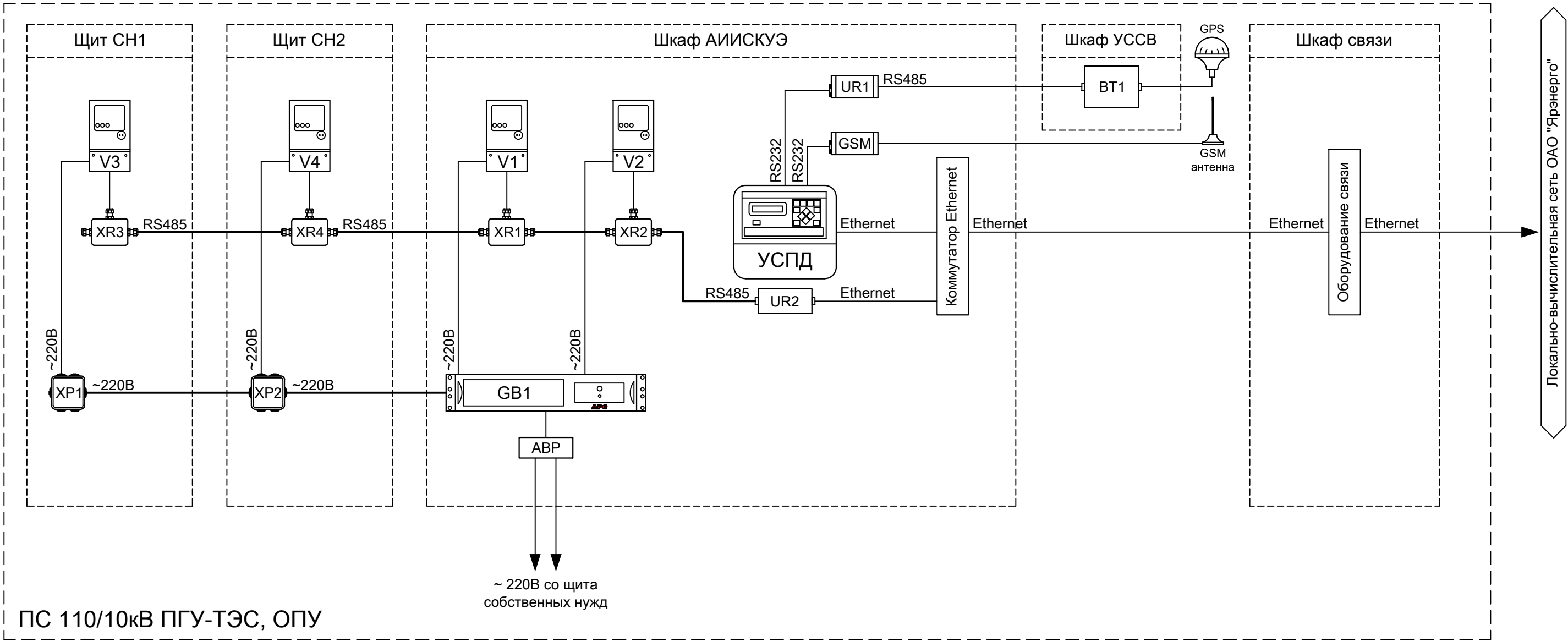
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
V1-V4	Счетчик электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М	4	
УСПД	Устройство сбора и передачи данных RTU-325L	1	
УССВ	Устройство синхронизации системного времени УССВ-16HVS	1	
ТТ	Измерительные трансформаторы тока		Существующие
ТН	Измерительные трансформаторы напряжения		Существующие




					ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ.Е1			
					Филиал ОАО "МРСК Центра"-"Ярэнерго"			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ПС 110/10кВ ПГУ-ТЭС. АИИС КУЭ	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Хромов		30.03.12		Р		1
Пров.		Сахнов		30.03.12	Схема деления	ЗАО "Электросеть"		
Утв.		Сахнов		30.03.12				

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

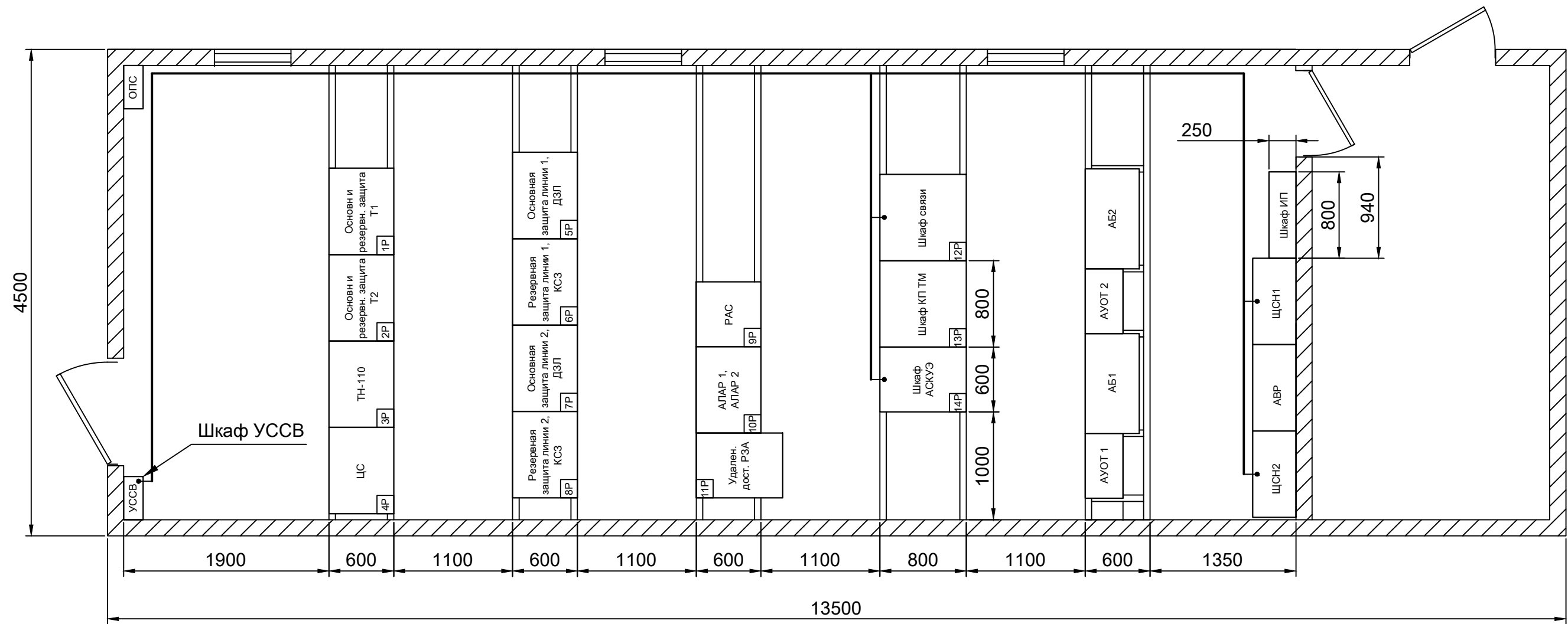


Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
V1-V4	Счетчик электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М	4	
УСПД	Устройство сбора и передачи данных RTU-325L	1	
BT1	Устройство синхронизации системного времени УССВ-16HVS	1	
GPS	Внешняя GPS-антенна	1	
GB1	Источник бесперебойного питания APC 1000VA SMT1000RMI2U	1	
XR1-XR4	Разветвитель интерфейса RS-485 пассивный РП-3-PG-11	4	
XP1, XP2	Разветвитель питания ~220В РИ-3 "ЭКО"	2	
ABP	Устройство автоматического включения резерва	1	
UR1	Преобразователь интерфейсов RS232/485 MOXA TCC-100I	1	
UR2	Сервер последовательных портов MOXA NPort 5232I	1	
GSM	GSM-модем SIEMENS MC-35I	1	

1 Входящие в состав АИИСКУЭ измерительные трансформаторы тока и напряжения не показаны.  
2 Организация каналов связи от шкафа связи до центра сбора и обработки информации в данном проекте не рассматривается.

					ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ.С1			
					Филиал ОАО "МРСК Центра"-"Ярэнерго"			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ПС 110/10кВ ПГУ-ТЭС. АИИС КУЭ	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Хромов		30.03.12		Р		1
Пров.		Сахнов		30.03.12				
					Схема структурная комплекса технических средств	ЗАО "Электросеть"		
Утв.		Сахнов		30.03.12				

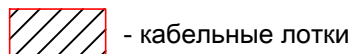
Помещение ОПУ



1 Прокладку кабелей производить в существующих кабельных каналах и лотках. Места прокладки и длины кабелей уточнить по месту до нарезки. Подъемы кабелей к шкафу УССВ выполнить по стене в коробе ПВХ 20х10мм.  
2 Шкаф УССВ разместить в зоне устойчивой связи со спутниками системы GPS.

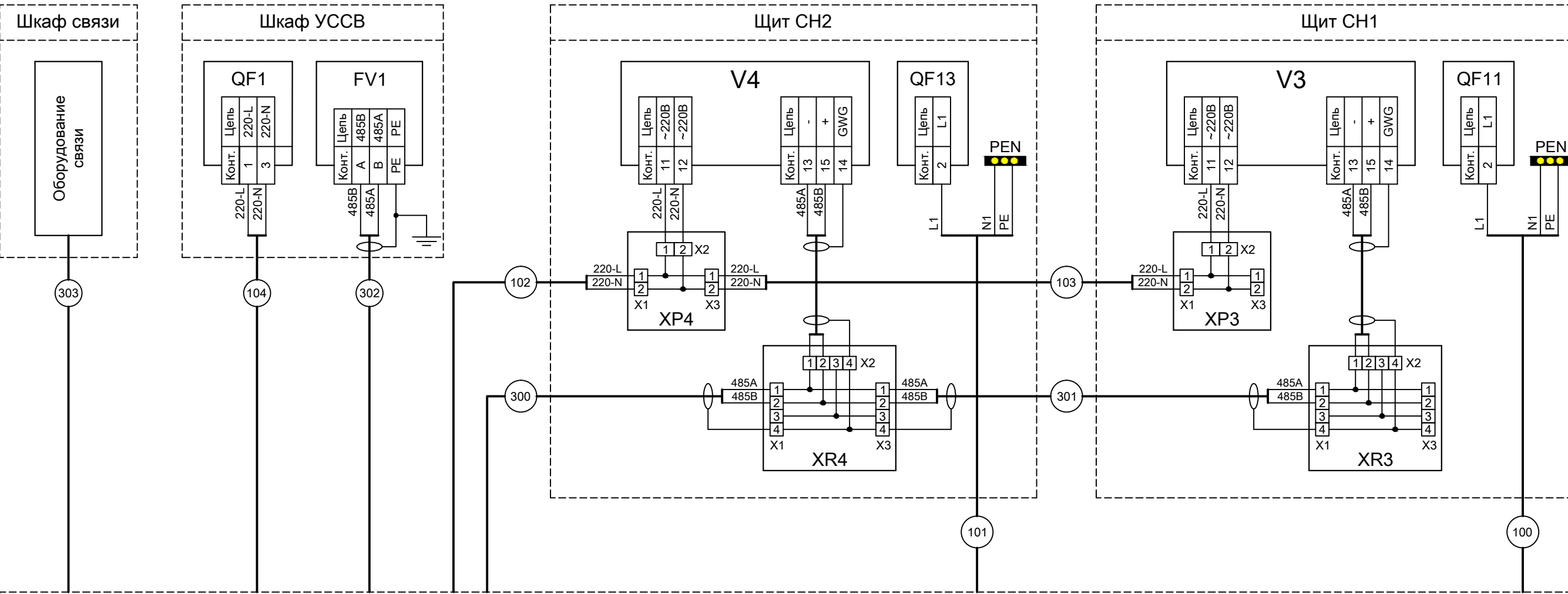
					ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ.С7			
					Филиал ОАО "МРСК Центра"- "Ярэнерго"			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ПС 110/10кВ ПГУ-ТЭС. АИИС КУЭ	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Хромов			30.03.12		Р	1	2
Пров.	Сахнов			30.03.12	План расположения оборудования и проводок	ЗАО "Электросеть"		
Утв.	Сахнов			30.03.12				



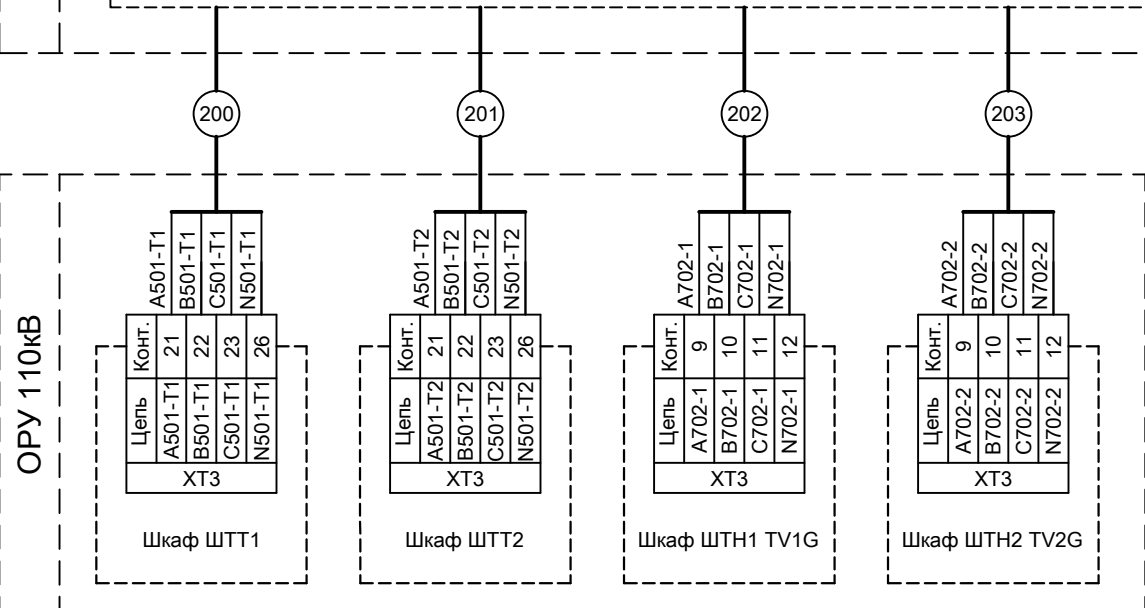


Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

ОПУ



Шкаф АИИСКУЭ  
(см. ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ.Э4.01 "Шкаф АИИСКУЭ. Схема электрическая соединений")



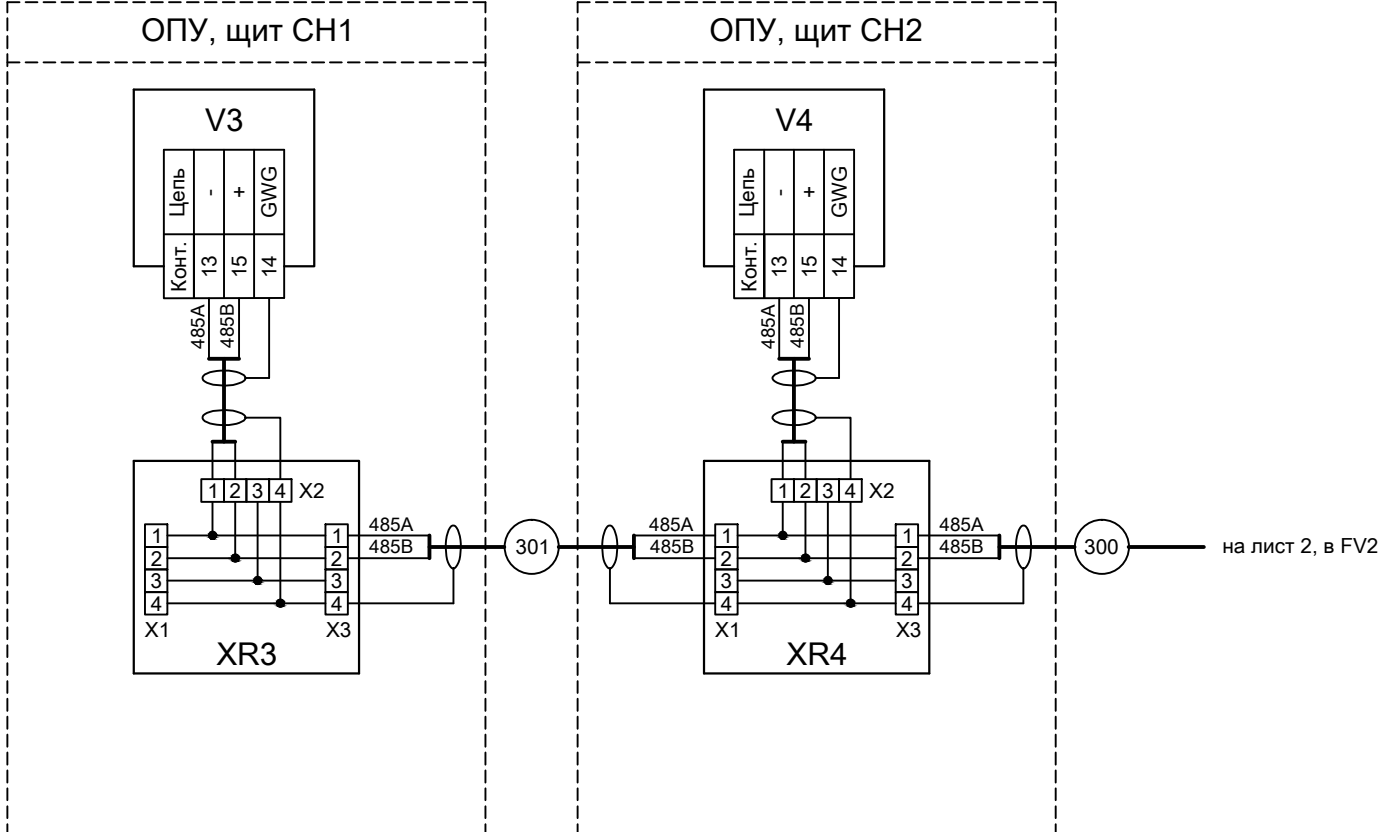
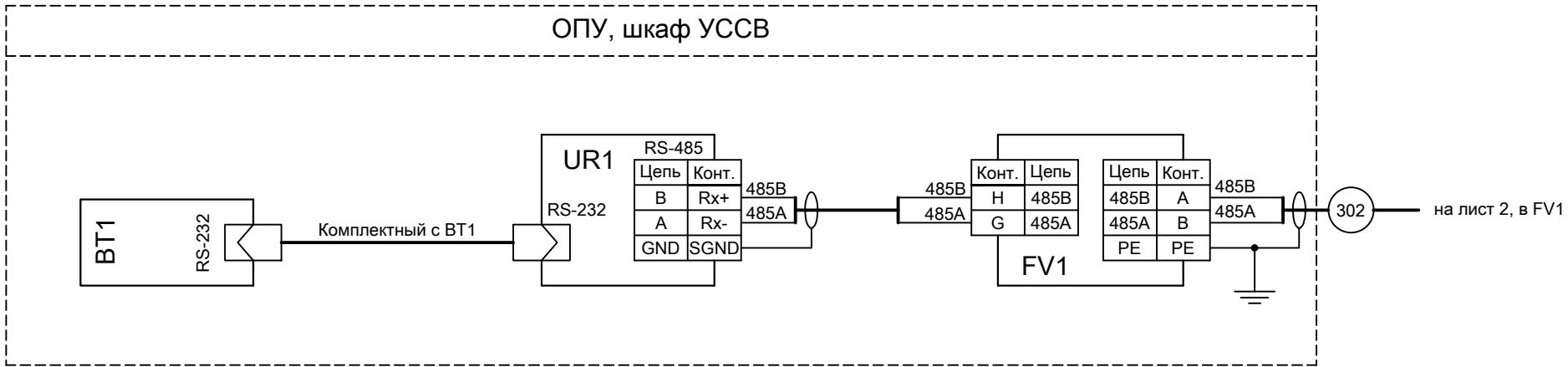
Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
V3, V4	Счетчик электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М	2	
XR3, XR4	Разветвитель интерфейса RS-485 пассивный РП-3-PG-11	2	
QF1	Автоматический выключатель двухполюсный ABB S202-C1	1	
QF11, QF13	Автоматический выключатель ВА21-29В-32	2	Существующие
UR1	Преобразователь интерфейсов RS232/485 MOXA TCC-100I	1	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ.С4			
Разраб.	Хромов			30.03.12	Филиал ОАО "МРСК Центра"- "Ярэнерго"			
Пров.	Сахнов			30.03.12	ПС 110/10кВ ПГУ-ТЭС. АИИС КУЭ		Стадия	Лист
					Схема соединений внешних проводок		Р	Листов
Утв.	Сахнов			30.03.12				1

ЗАО "Электросеть"			
-------------------	--	--	--

1 Подключение кабелей к шкафу АИИСКУЭ производить согласно ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ.Э4.01 "Шкаф АИИСКУЭ. Схема электрическая соединений". Монтаж цепей интерфейса RS485 от разветвителей XR до счетчиков выполнить кабелем КИПЭВ 2х2х0.6.  
2 Кабели 1хх - кабели цепей питания ~220В.  
3 Кабели 2хх - кабели измерительных цепей.  
4 Кабели 3хх - кабели информационных цепей.

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

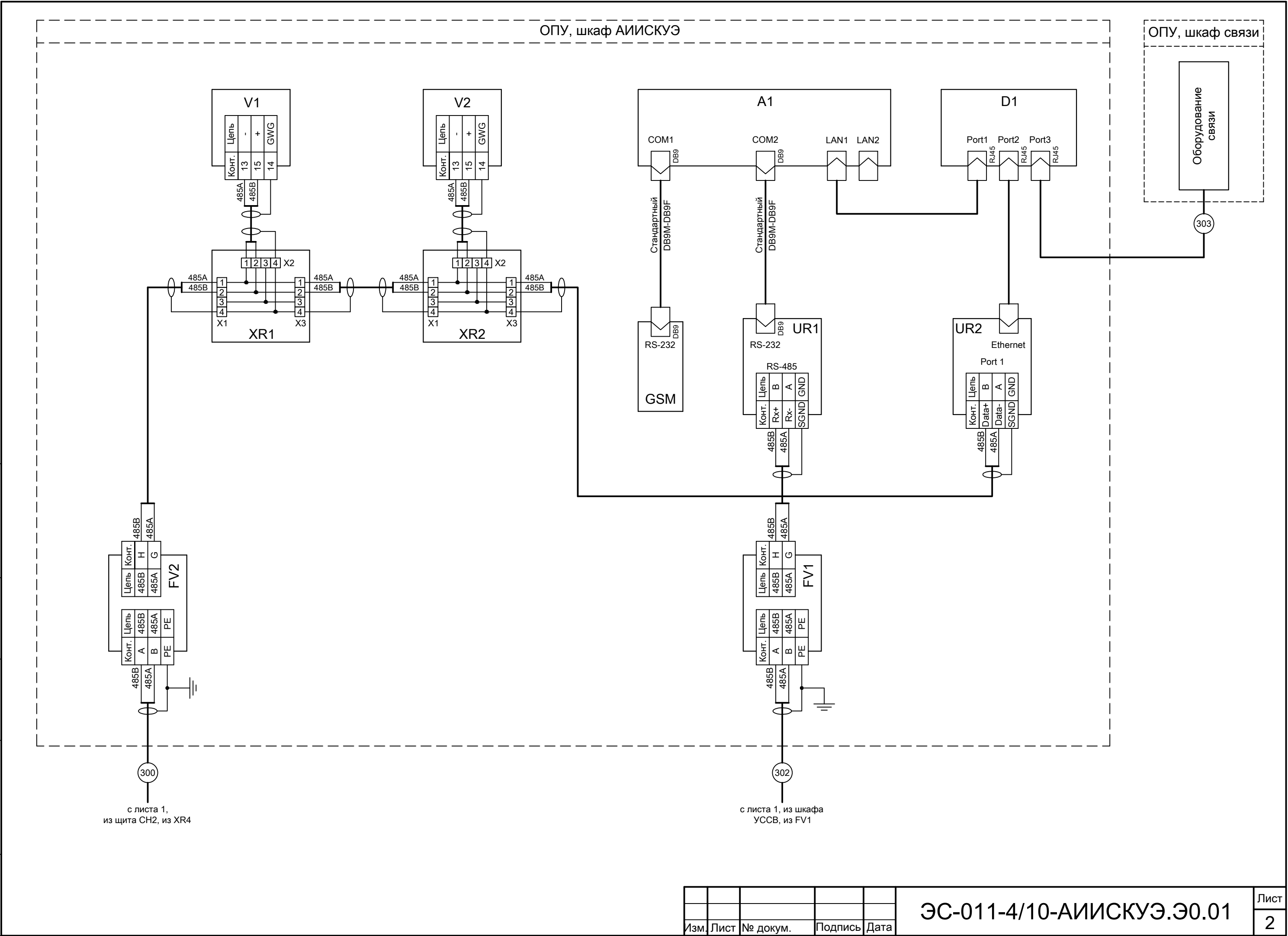


Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
V1-V4	Счетчик электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М	4	
XR1-XR4	Разветвитель интерфейса RS-485 пассивный РП-3-PG-11	4	
УСПД	Устройство сбора и передачи данных RTU-325L	1	
BT1	Устройство синхронизации системного времени УССВ-16HVS	1	
UR1	Преобразователь интерфейсов RS232/485 MOXA TCC-100I	2	
UR2	Сервер последовательных портов MOXA NPort 5232I	1	
FV1, FV2	Устройство защиты от имп. перенапряжений Hakel DTNVR 1/12/0,5	3	
D1	Коммутатор Ethernet MOXA EDS-205	1	
GSM	GSM-модем SIEMENS MC-35I	1	

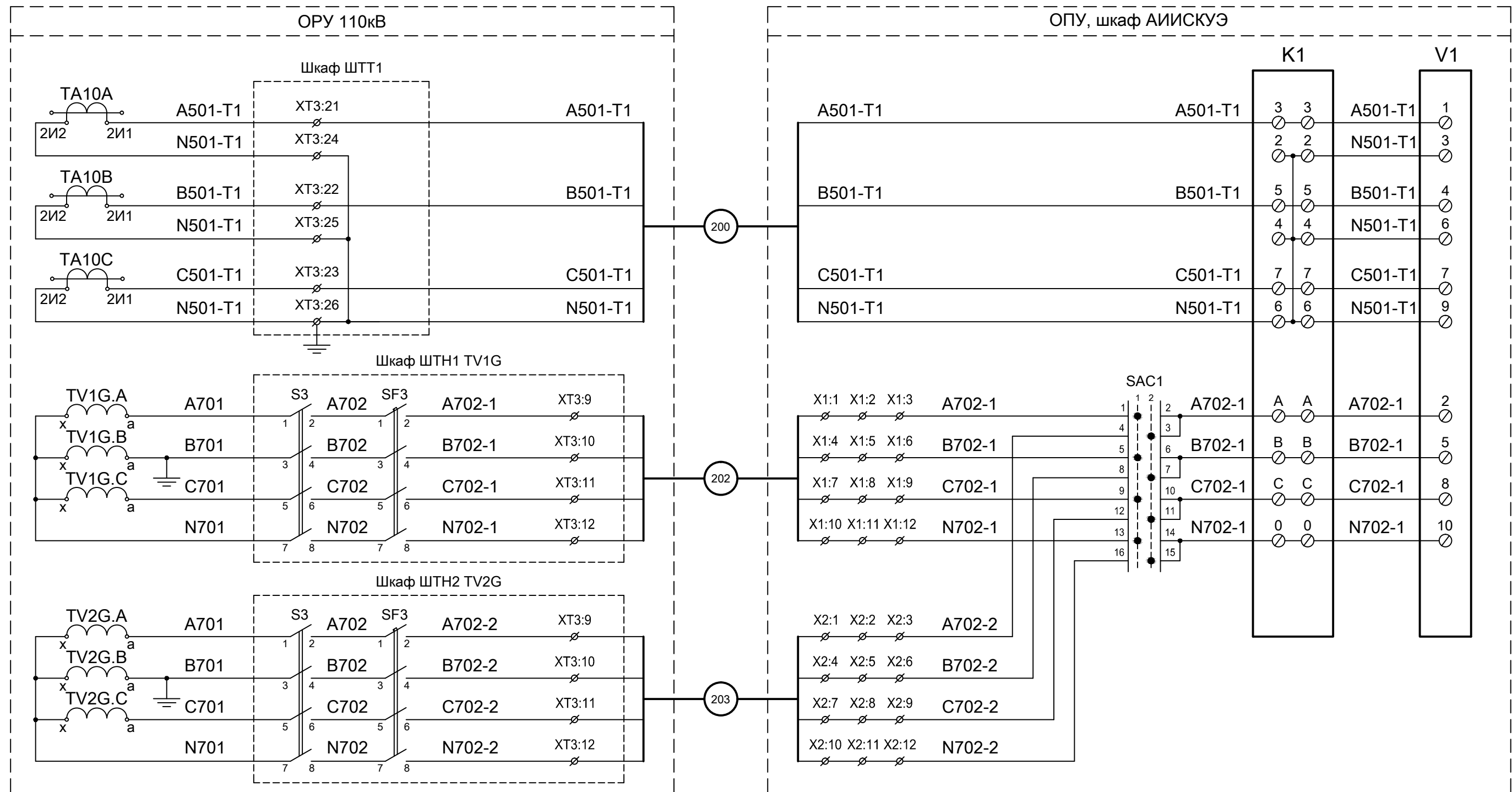
1 Монтаж информационных цепей интерфейса RS485 выполнить кабелем КИПЭВ 2х2х0,6.  
2 Монтаж информационных цепей интерфейса Ethernet выполнить кабелем категории 5 SFTP4-C5E 4х2х0.51.

ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ.Э0.01				
Филиал ОАО "МРСК Центра"- "Ярэнерго"				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.	Хромов			30.03.12
Пров.	Сахнов			30.03.12
Информационные цепи. Схема электрическая соединений и подключения				30.03.12
Утв.				30.03.12
ПС 110/10кВ ПГУ-ТЭС. АИИС КУЭ				Стадия
				Лист
				Листов
				Р
				1
				2
				ЗАО "Электросеть"

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





## КЛ 110кВ ПГУ-ТЭС 1

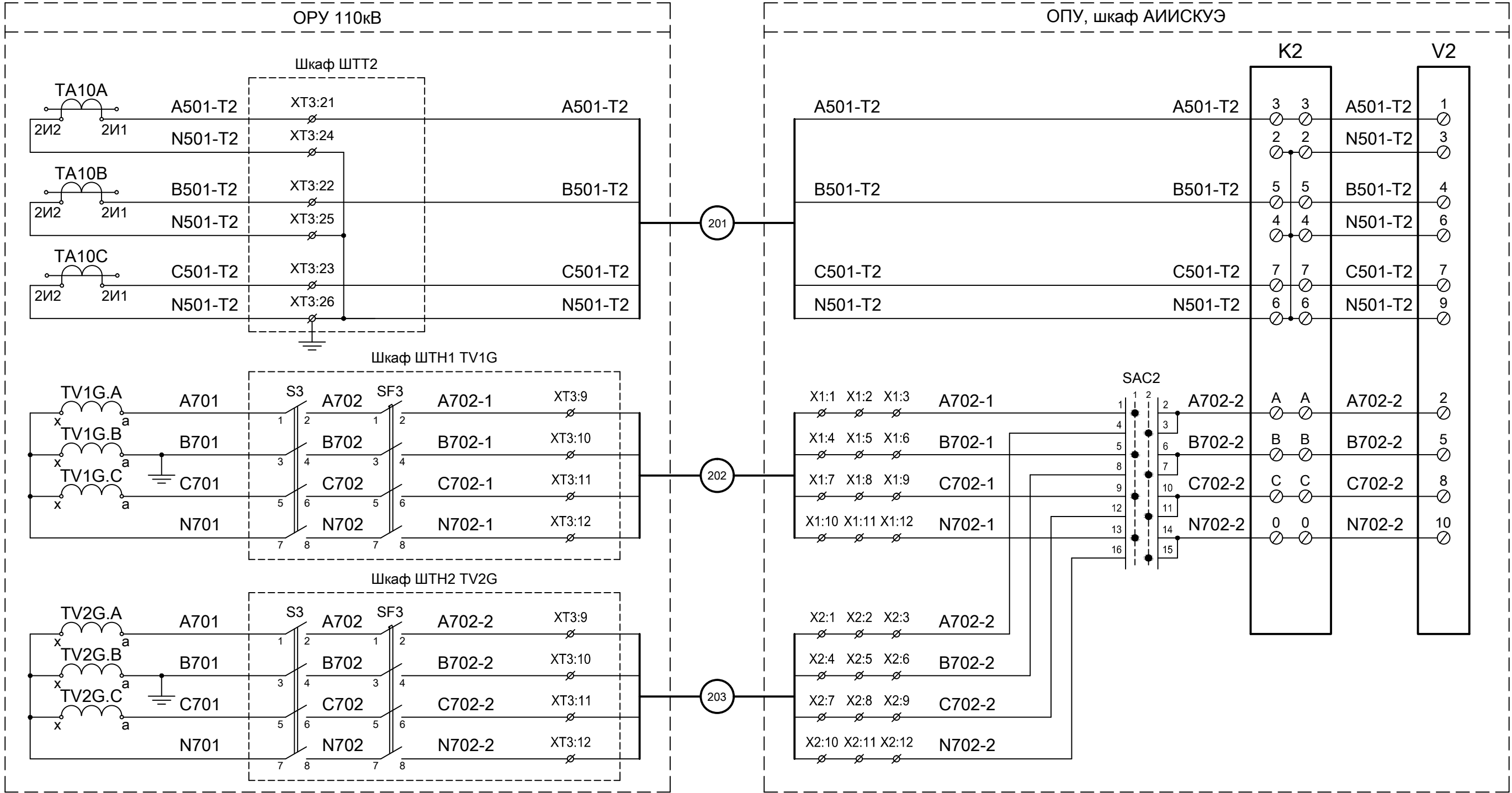


Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
V1	Счетчик электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М.00	1	
K1	Коробка испытательная переходная Б3179	1	
SAC1	Переключатель АПАТОР 4G25-69-U-R114	1	
S3	Рубильник Р25-1111	2	Существующие
SF3	Выключатель автоаатический АП50Б-3МТ In=6,3А	2	Существующие
X1,X2,XT3	Клеммная сборка измерительных цепей	5	XT3 - существующие
TA10	Трансформатор тока ТВТ-110 Ктр=6 00/5	1	Существующий
TV1G,TV2G	Трансформатор напряжения ТВГ-123 У1	2	Существующие

1 Монтаж измерительных цепей выполнить кабелем КВВГЭнг-LS 5х4.0. Монтаж измерительных цепей в шкафу учёта выполнить проводом установочным ПВ-1 2,5 мм<sup>2</sup>.

					ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ.Э0.02				
					Филиал ОАО "МРСК Центра"-"Ярэнерго"				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					
Разраб.		Хромов		30.03.12	ПС 110/10кВ ПГУ-ТЭС. АИИС КУЭ		Стадия	Лист	Листов
Пров.		Сахнов		30.03.12			Р	1	4
					Измерительные цепи. Схема электрическая соединений и подключения		ЗАО "Электросеть"		
Утв.		Сахнов		30.03.12					

КЛ 110кВ ПГУ-ТЭС 2

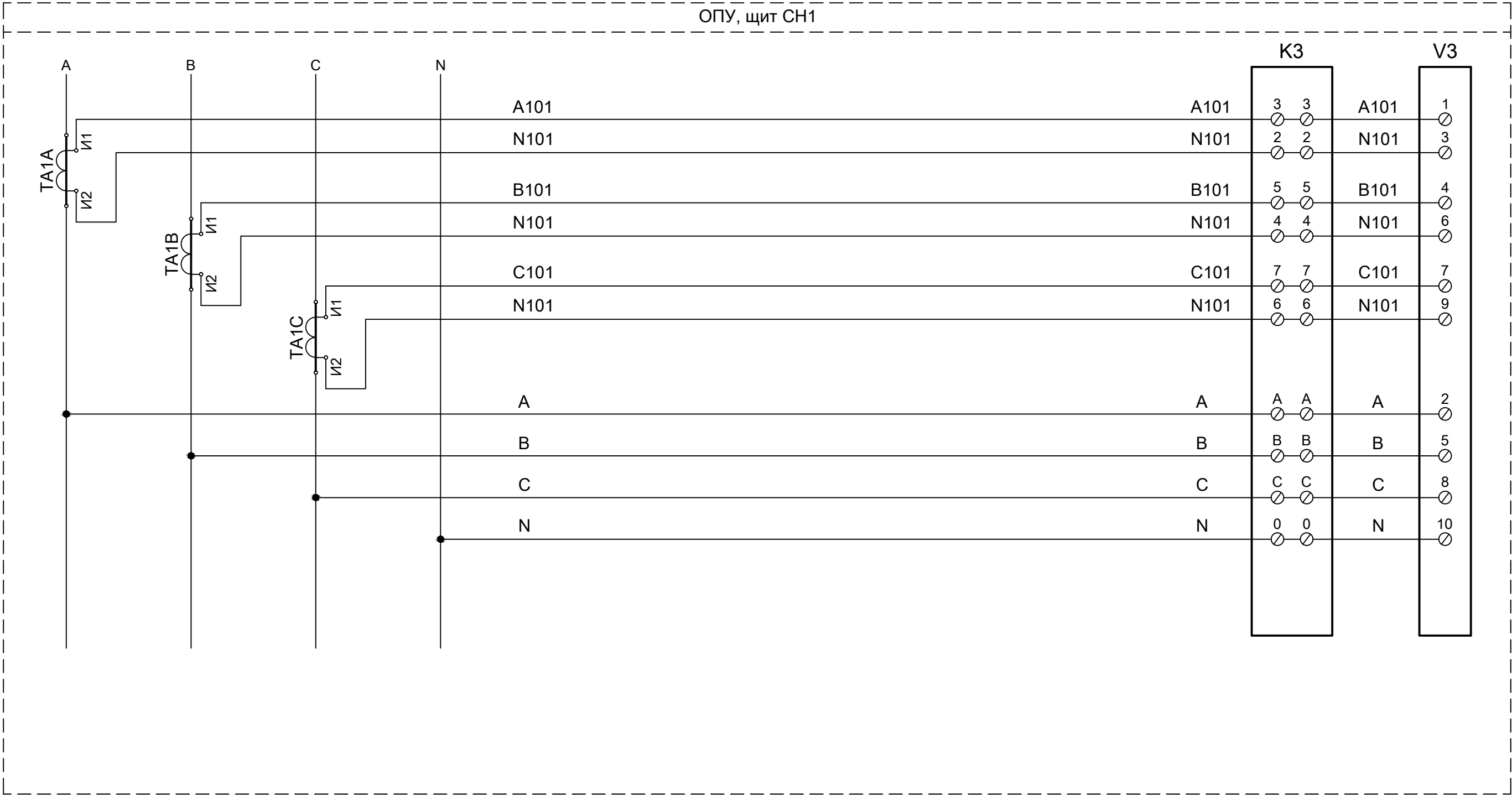


Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
V2	Счетчик электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М.00	1	
K2	Коробка испытательная переходная Б3179	1	
SAC2	Переключатель АПАТОР 4G25-69-U-R114	1	
S3	Рубильник Р25-1111	2	Существующие
SF3	Выключатель автомаатический АП50Б-3МТ In=6,3А	2	Существующие
X1,X2,XT3	Клеммная сборка измерительных цепей	5	XT3 - существующие
TA10	Трансформатор тока ТБТ-110 Ктр=6 00/5	1	Существующий
TV1G,TV2G	Трансформатор напряжения ТВГ-123 У1	2	Существующие

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

0,4кВ СН1

ОПУ, щит СН1

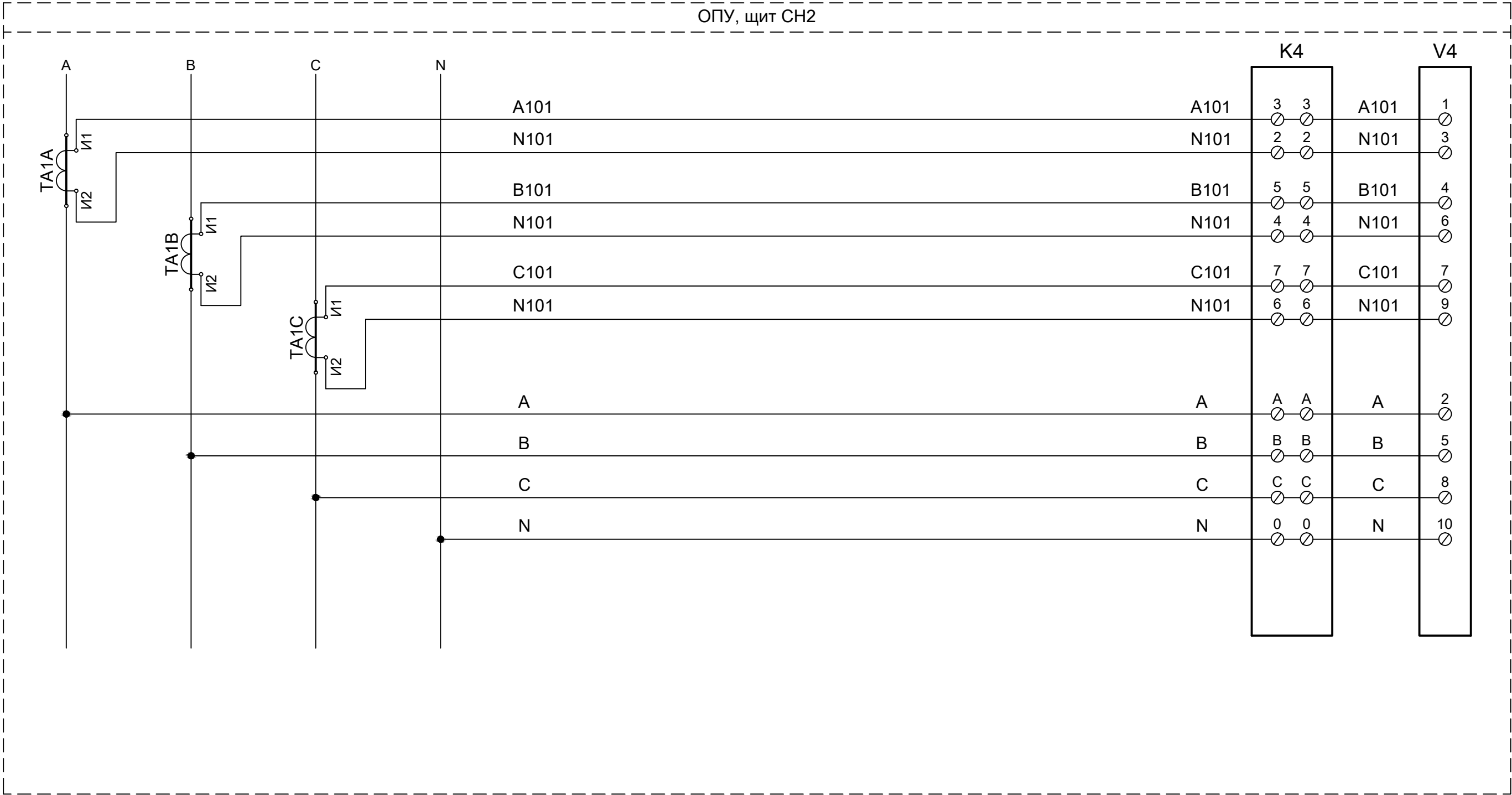


Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
V3	Счетчик электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М.08	1	
K3	Коробка испытательная переходная Б3179	1	
ТА1	Трансформатор тока ТОП-0.6 Ктр= 300/5	1	Существующий

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

0,4кВ СН2

ОПУ, щит СН2



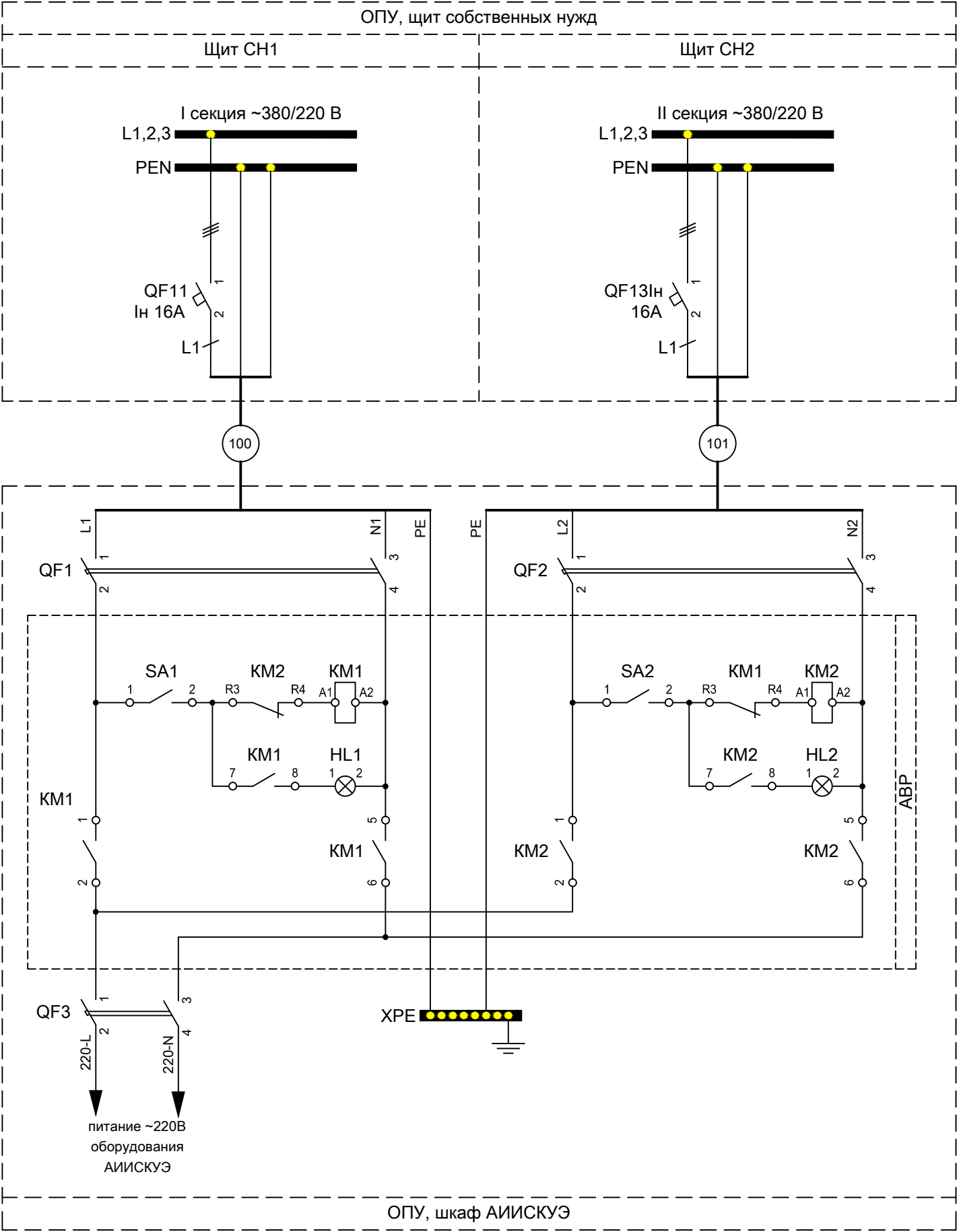
Токовые цепи

Цепи напряжения

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
V4	Счетчик электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М.08	1	
K4	Коробка испытательная переходная Б3179	1	
TA1	Трансформатор тока ТОП-0.6 Ктр= 300/5	1	Существующий



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

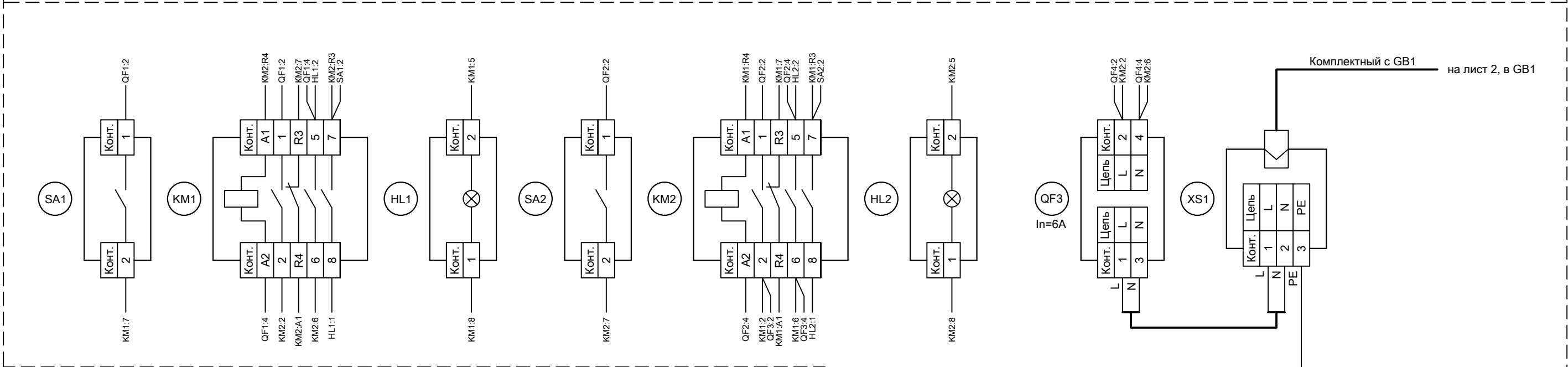


1 Монтаж цепей питания выполнить кабелем ВВГЭнг-LS 3х2.5. Монтаж цепей питания в устройстве АВР выполнить проводом установочным ПВ-1 1,5 мм<sup>2</sup>.

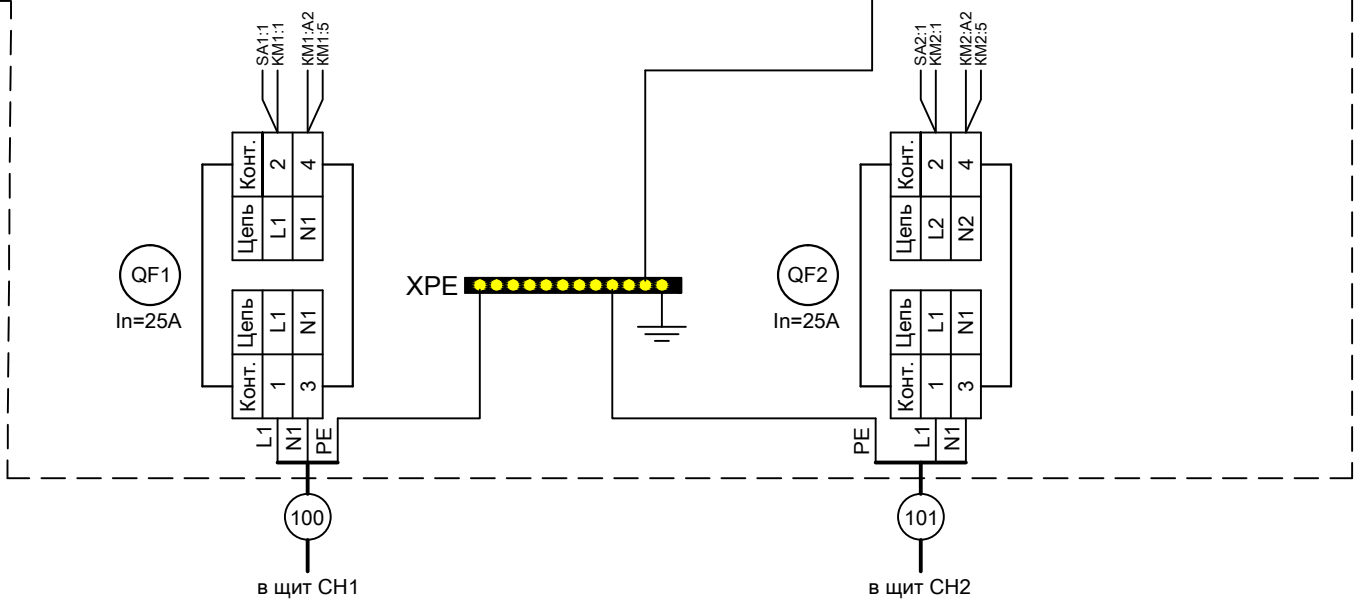
Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
QF11,QF13	Автоматический выключатель ВА21-29В-32	2	Существующие
QF1, QF2	Автоматический выключатель двухполюсный АBB S202-C10	2	
QF3	Автоматический выключатель двухполюсный АBB S202-C6	1	
KM1, KM2	Контактор АBB ESB-24-31 (133р) 24А	2	
SA1, SA2	Выключатель АBB E221-10 однополюсный, 16А	2	
HL1, HL2	Индикаторная лампа зеленая 230В АBB E229-D	2	
XPE	Шина заземления Rittal	1	
ABP	Устройство автоматического включения резерва	1	

					ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ.ЭЗ				
					Филиал ОАО "МРСК Центра"-"Ярэнерго"				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ПС 110/10кВ ПГУ-ТЭС. АИИС КУЭ		Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Хромов			30.03.12			Р		1
Пров.	Сахнов			30.03.12					
					Цепи питания. Схема электрическая принципиальная		ЗАО "Электросеть"		
Утв.	Сахнов			30.03.12					




ОПУ, шкаф АИИСКУЭ

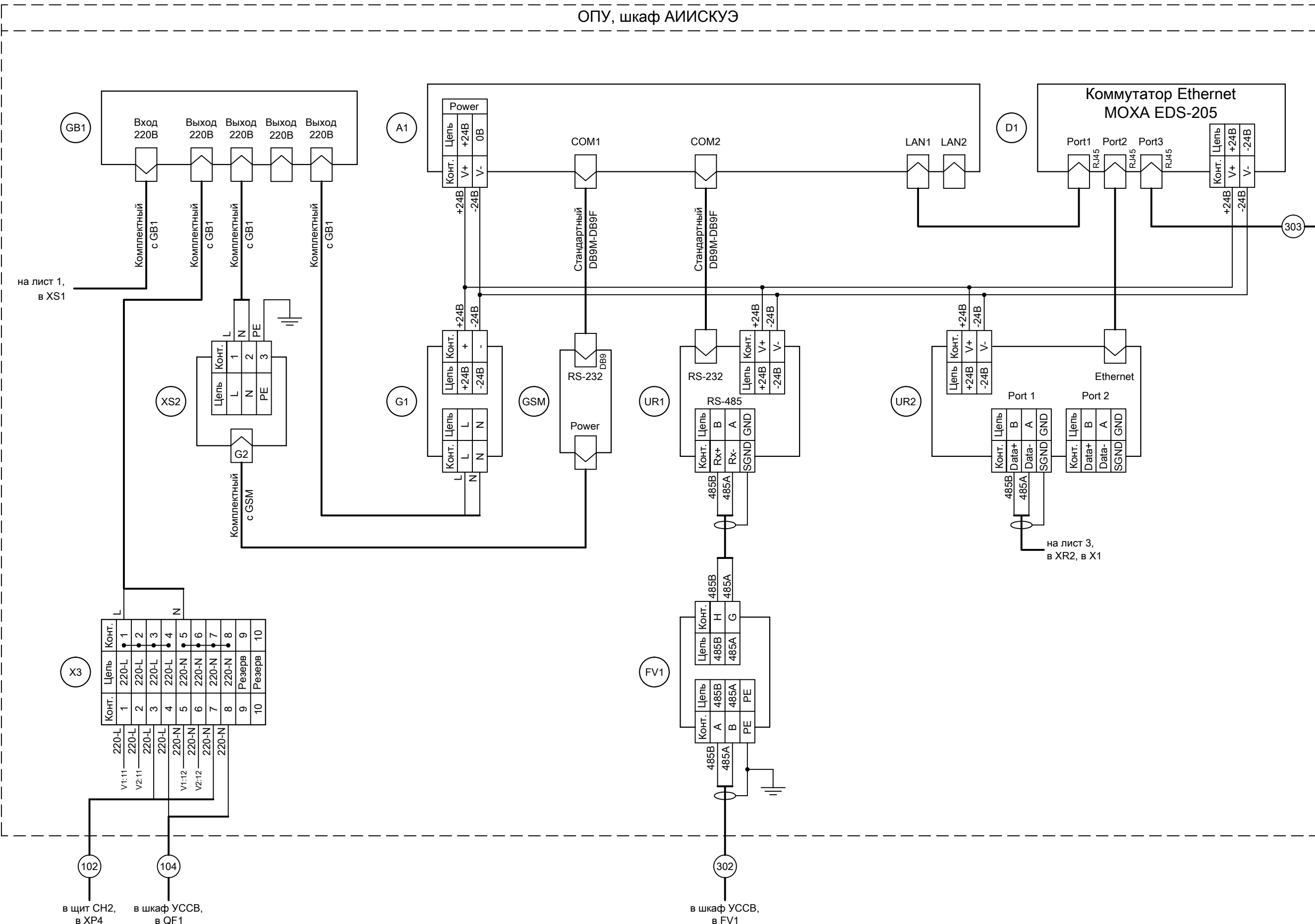


Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
QF1, QF2	Автоматический выключатель двухполюсный ABB S202-C10	2	
QF3	Автоматический выключатель двухполюсный ABB S202-C6	1	
KM1, KM2	Контактор ABB ESB-24-31 (1з3р) 24А	2	
SA1, SA2	Выключатель ABB E221-10 однополюсный, 16А	2	
HL1, HL2	Индикаторная лампа зеленая 230В ABB E229-D	2	
A1	Устройство сбора и передачи данных RTU-325L	1	
D1	Коммутатор Ethernet MOXA EDS-205	1	
GB1	Источник бесперебойного питания APC 1000VA SMT1000RMI2U	1	
G1	Блок питания ~220В/24В 2,5А Traco Power TBL 060-124	1	
GSM	GSM-модем SIEMENS MC-35I	1	С блоком питания G2
UR1	Преобразователь интерфейсов RS232/485 MOXA TCC-100I	1	
UR2	Сервер последовательных портов MOXA NPort 5232I	1	
FV1, FV2	Устройство защиты от имп. перенапряжений HakeI DTNVR 1/12/0,5	2	
X1, X2	Клеммная сборка измерительных цепей	1	
X3	Клеммная сборка цепей питания ~220В	1	
XS1, XS2	Розетка электрическая с заземлением, на DIN-рейку 35 мм	2	
SAC1, SAC2	Переключатель АПАТОР 4G25-69-U-R114	2	
K1, K2	Коробка испытательная переходная Б3179	2	
XR1	Разветвитель интерфейса RS-485 пассивный РП-3-PG-11	2	
V1, V2	Счетчик электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М	2	
XPE	Шина заземления Rittal	1	

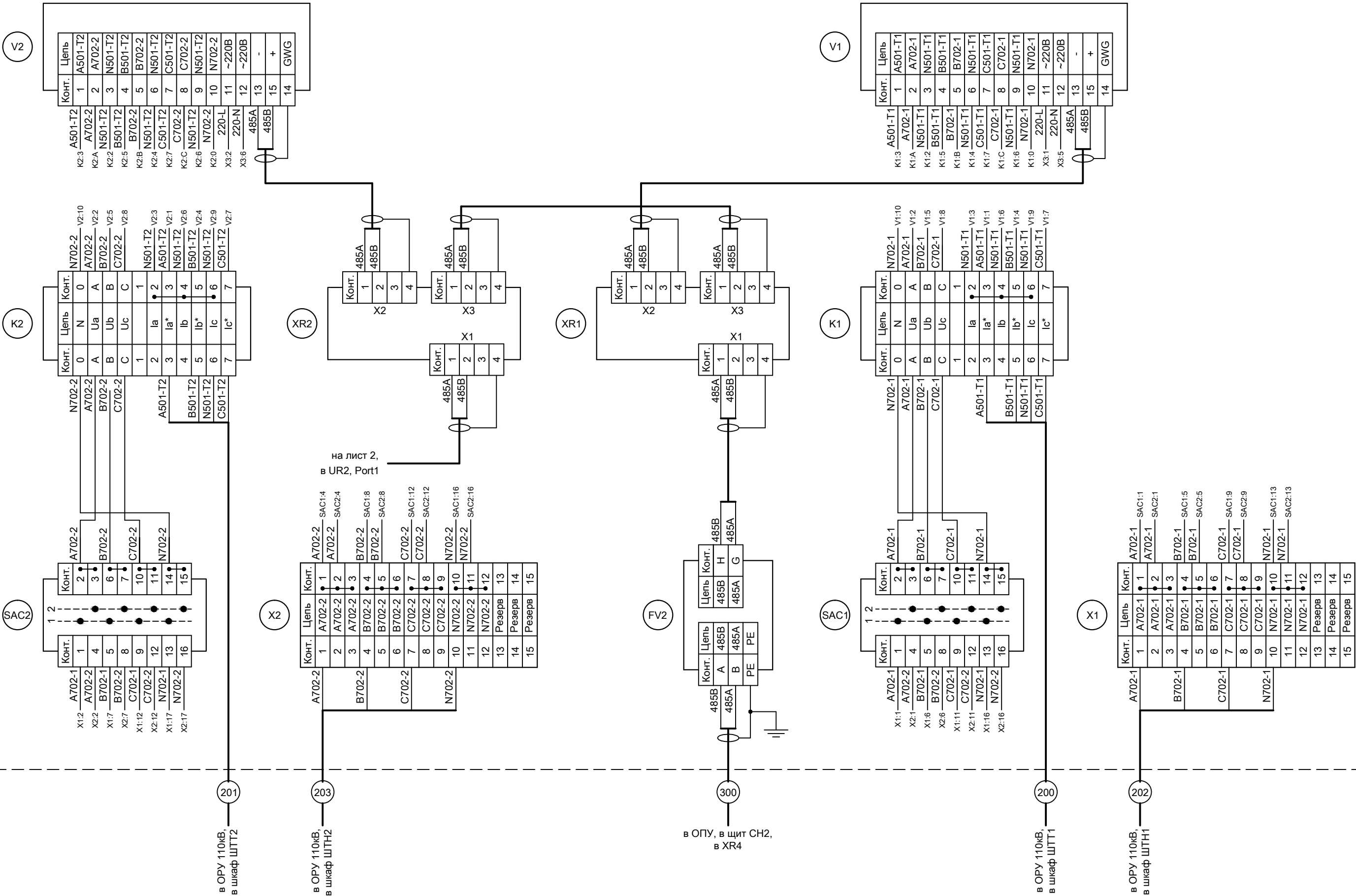


- 1 Монтаж цепей питания ~220В выполнить проводом установочным ПВ-1 1.5мм<sup>2</sup>.
- 2 Монтаж цепей питания =24В выполнить проводом установочным ПВ-1 1.0мм<sup>2</sup>.
- 3 Монтаж измерительных цепей выполнить проводом установочным ПВ-1 2,5 мм<sup>2</sup>.
- 4 Монтаж информационных цепей интерфейса RS485 выполнить кабелем КИПЭВ 2х2х0.6.
- 5 Монтаж цепей Ethernet выполнить кабелем категории 5 SFTP4-C5E 4х2х0.51.
- 6 Корпус шкафа и экраны кабелей присоединить к контуру заземления через шину заземления XPE.

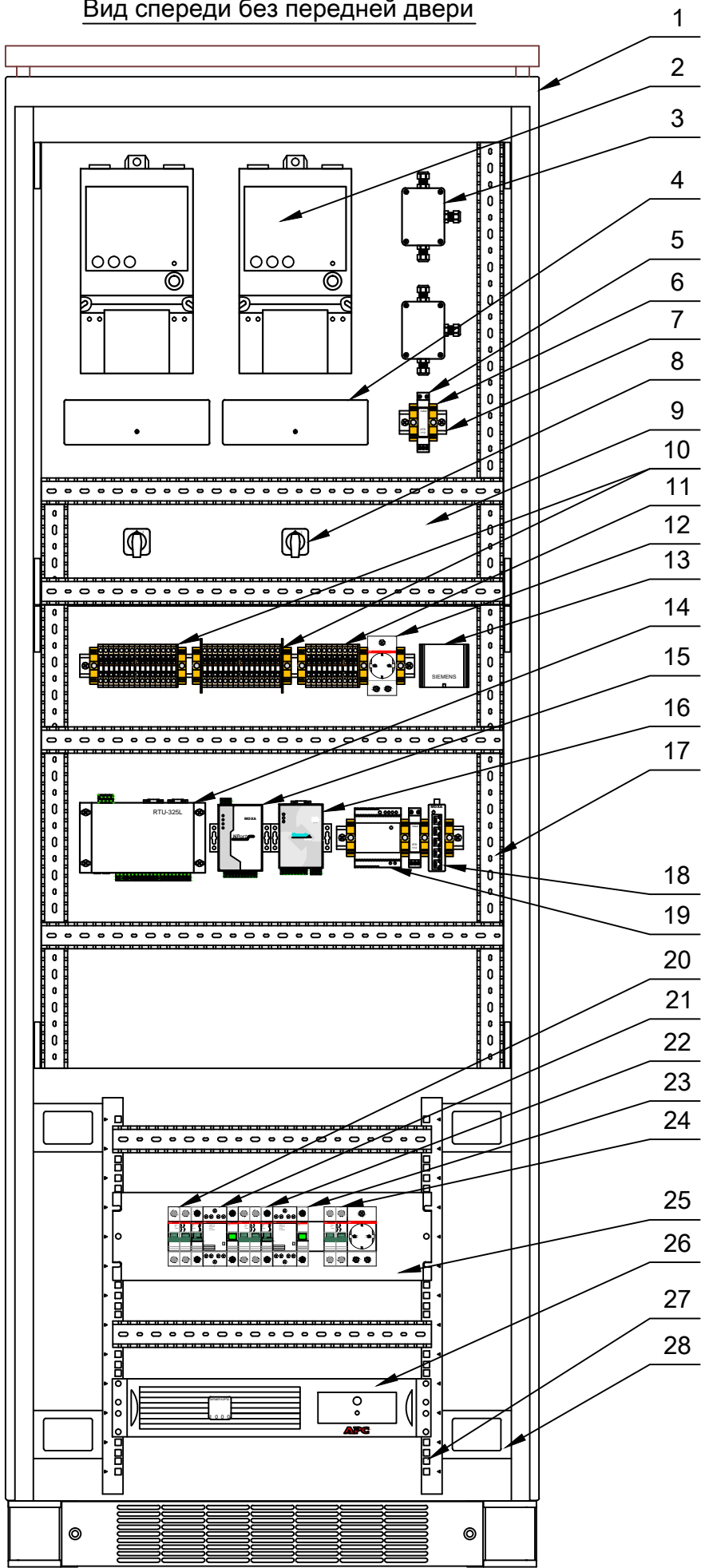
					ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ.Э4.01			
					Филиал ОАО "МРСК Центра"- "Ярэнерго"			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ПС 110/10кВ ПГУ-ТЭС. АИИС КУЭ	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Хромов		30.03.12		Р	1	3
Пров.		Сахнов		30.03.12				
					Шкаф АИИСКУЭ. Схема электрическая соединений	ЗАО "Электросеть"		
Утв.		Сахнов		30.03.12				



ОПУ, шкаф АИИСКУЭ



Вид спереди без передней двери



1 Комплект №1 профильных шин 482,6мм (19") установить на глубину 150 мм от передней рамы корпуса шкафа. Комплект №2 профильных шин 482,6мм (19") установить на глубину необходимую для инсталляции источника бесперебойного питания, в соответствии с руководством на него.  
2 Монтажные панели 700х700 установить с помощью системных шасси TS 17х73 мм для внешнего монтажного уровня на глубину 150 мм от передней рамы корпуса шкафа.

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	Шкаф сетевой на базе Rittal TS8, предвар. смонтиров. 800х2000х800	1	
2	Счетчик электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М	2	V1, V2
3	Разветвитель интерфейса RS-485 пассивный РП-3-PG11	2	XR1, XR2
4	Коробка испытательная переходная Б3179	2	K1, K2
5	Устройство защиты от имп. перенапряжений Hakel DTNVR 1/12/0,5	2	FV1, FV2
6	Концевой стопор WEW-35/2	13	
7	DIN-рейка TS 35х7,5	4	метра
8	Переключатель АПАТОР 4G25-69-U-R114	2	SAC1-SAC2
9	Монтажная панель секционная 700х700	2	
10	Клеммная сборка измерительных цепей	2	X1, X2
11	Клеммная сборка цепей питания ~220В	1	X3
12	Розетка электрическая с заземлением, на DIN-рейку 35 мм	2	XS1, XS2
13	GSM-модем SIEMENS MC-35I	1	С блоком питания G2
14	Устройство сбора и передачи данных RTU-325L	1	A1
15	Сервер последовательных портов MOXA NPort 5232I	1	UR2
16	Преобразователь интерфейсов RS232/485 MOXA TCC-100I	1	UR1
17	Короб перфорированный, 40х40мм	10	метров
18	Коммутатор Ethernet MOXA EDS-205	1	D1
19	Блок питания ~220В/24В 2,5А Traco Power TBL 060-124	1	G1
20	Автоматический выключатель двухполюсный ABB S202-C10	2	QF1, QF2
21	Контактор ABB ESB-24-31 (1з3р) 24А	2	KM1, KM2
22	Выключатель ABB E221-10 однополюсный, 16А	2	SA1, SA2
23	Индикаторная лампа зеленая 230В ABB E229-D	2	HL1, HL2
24	Автоматический выключатель двухполюсный ABB S202-C6	1	QF3
25	19" панель с DIN-рейкой PS-3U		
26	Источник бесперебойного питания APC 1000VA SMT1000RMI2U	1	GB1
27	Профильные шины 482,6мм (19") 600мм L-образные (2шт.)	2	компл.
28	Направляющие по глубине для профильных шин 482,6мм (19") (4шт.)	1	компл.

ЭС-011-4/10-АИISKУЭ.ВО.01				
Филиал ОАО "МРСК Центра"-«Ярэнерго»				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.	Хромов			30.03.12
Пров.	Сахнов			30.03.12
ПС 110/10кВ ПГУ-ТЭС. АИИС КУЭ			Стадия	Лист
			Р	1
Шкаф АИISKУЭ. Общий вид			ЗАО "Электросеть"	
Утв.	Сахнов			30.03.12

Подп. и дата

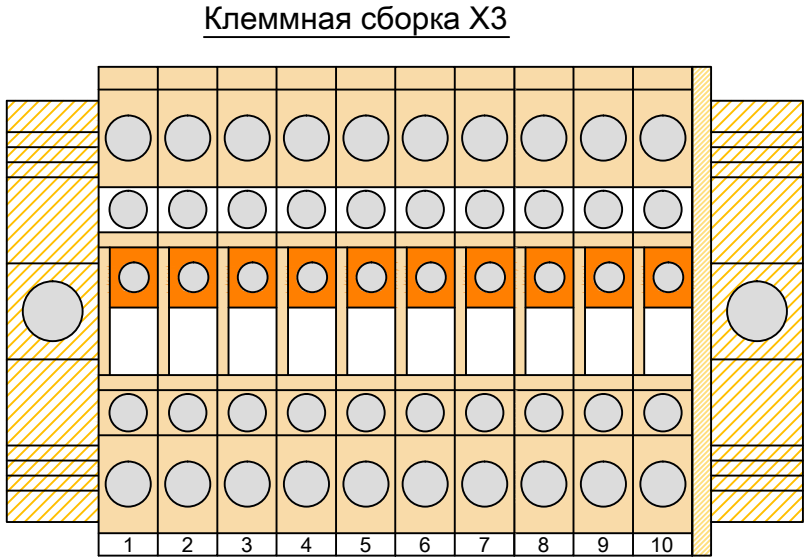
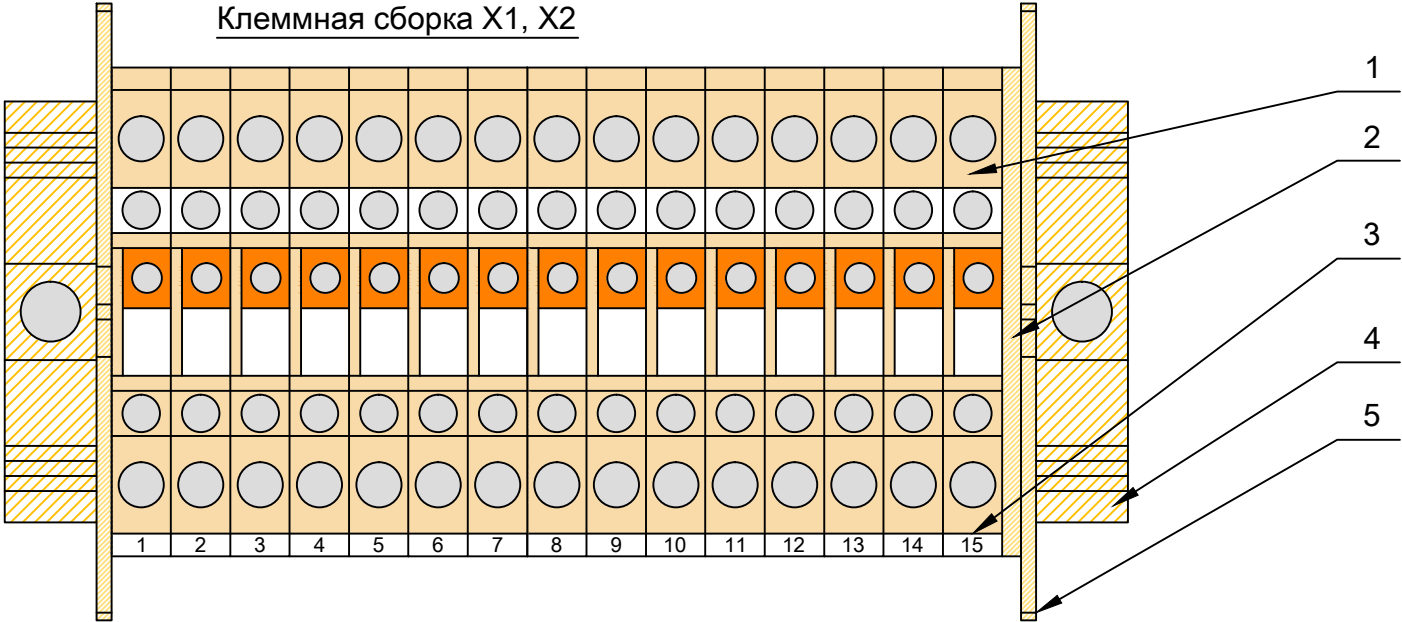
Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата




Инв. № подл.

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



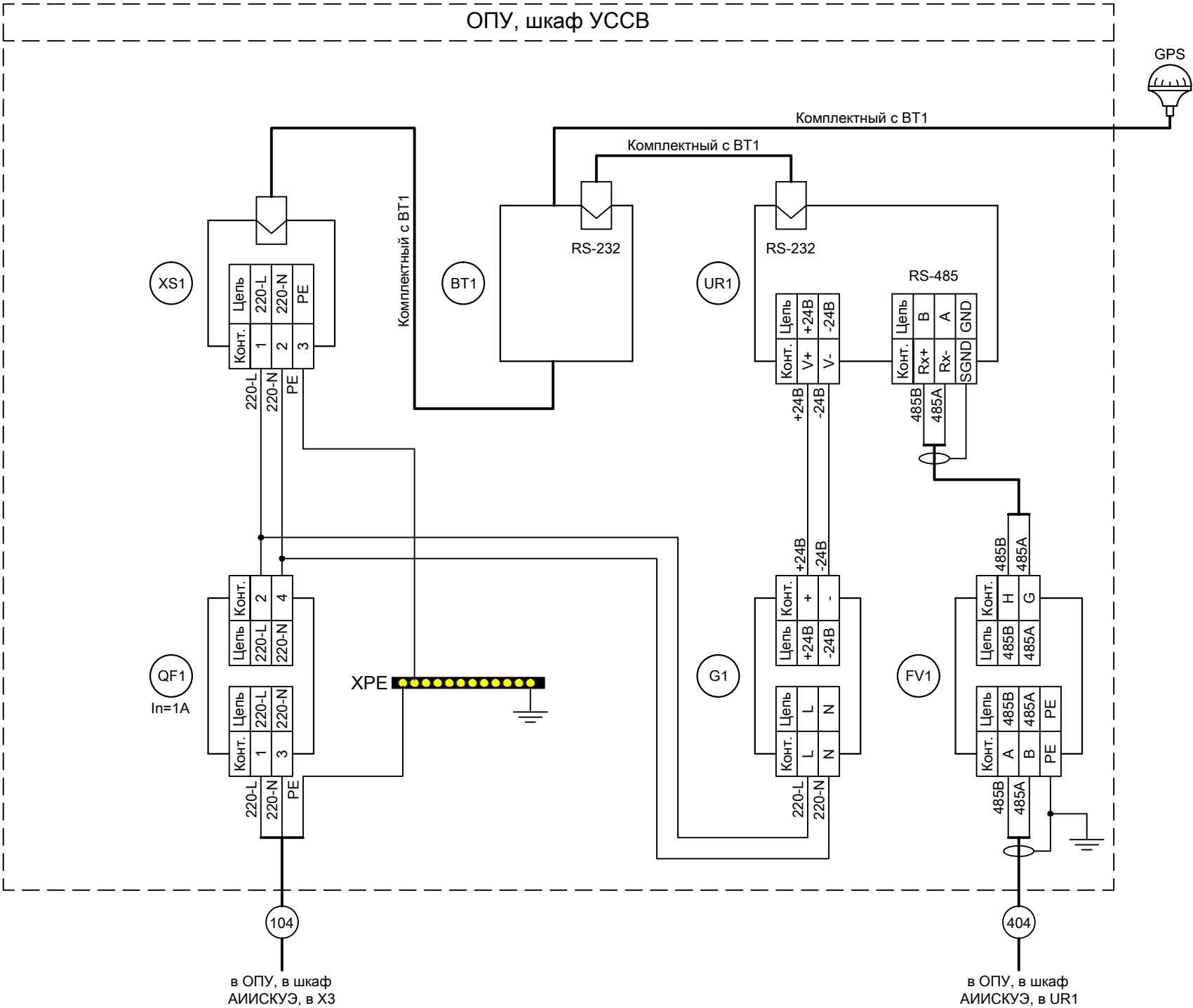
1 Распределение цепей напряжения выполнить с использованием соединительных мостиков Q 10 SAK6N.  
2 Маркировку клеммных сборок выполнить с помощью маркировки для концевого стопора EM 8/30 и шилдика ESO 7.

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	Клемма с расцепителем для цепей напряжения	65	WTL6/1/STB
2	Концевая пластина	3	WAP WTL
3	Маркировка для клемм WTL и WTQ		DEK 8
4	Концевой стопор	6	WEW-35/2
5	Блокировочная пластина	4	HP 4

					ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ.ВО.02			
					Филиал ОАО "МРСК Центра"-"Ярэнерго"			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ПС 110/10кВ ПГУ-ТЭС. АИИС КУЭ	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Хромов		30.03.12		Р		1
Пров.		Сахнов		30.03.12				
					Шкаф АИИСКУЭ. Клеммные сборки. Общий вид	ЗАО "Электросеть"		
Утв.		Сахнов		30.03.12				

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

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
QF1	Автоматический выключатель двухполюсный ABB S202-C1	1	
XS1	Розетка электрическая с заземлением, на DIN-рейку 35 мм	1	
XPE	Шина заземления на DIN-рейку EKF PE 63.08	1	
BT1	Устройство синхронизации системного времени УССВ-16HVS	1	
UR1	Преобразователь интерфейсов RS232/485 MOXA TCC-100I	1	
FV1	Устройство защиты от имп. перенапряжений HakeI DTNVR 1/12/0,5	1	
G1	Блок питания ~220В/24В 1,25А Traco Power TBL 030-124	1	
GPS	Внешняя GPS-антенна	1	Комплектная с BT1



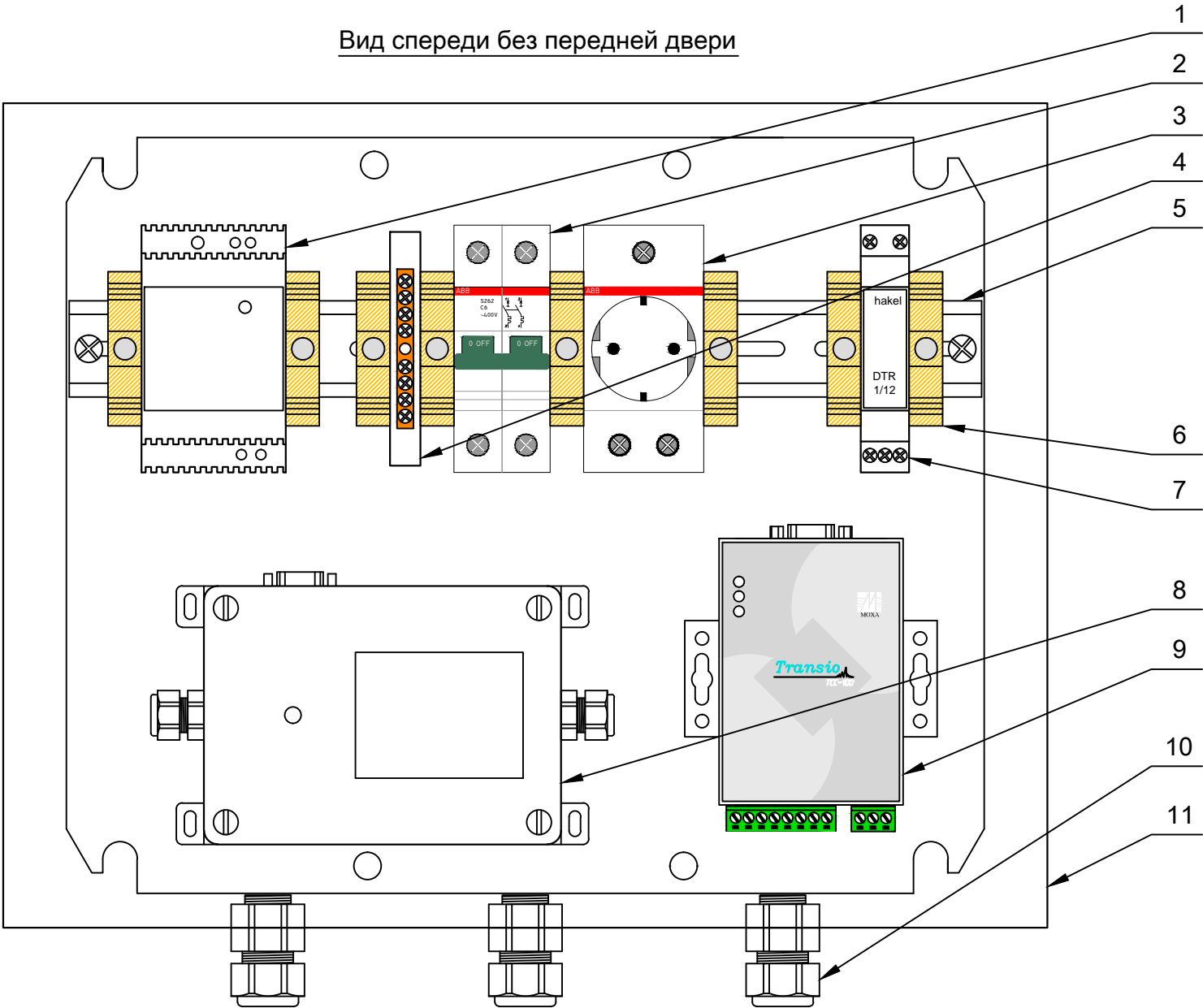
- 1 Монтаж цепей питания ~220В выполнить проводом установочным ПВ-1 1.5мм<sup>2</sup>.  
2 Монтаж информационных цепей интерфейса RS485 выполнить кабелем КИПЭВ 2х2х0,6.  
3 Корпус шкафа и экраны кабелей присоединить к контуру заземления через шину заземления XPE.

ЭС-011-4/10-АИISKУЭ.Э4.02				
Филиал ОАО "МРСК Центра"-«Ярэнерго»				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.	Хромов			30.03.12
Пров.	Сахнов			30.03.12
Утв.	Сахнов			30.03.12
ПС 110/10кВ ПГУ-ТЭС. АИИС КУЭ				Стадия
				Лист
				Листов
Шкаф УССВ. Схема электрическая соединений				Р
				1
				ЗАО "Электросеть"



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

Вид спереди без передней двери

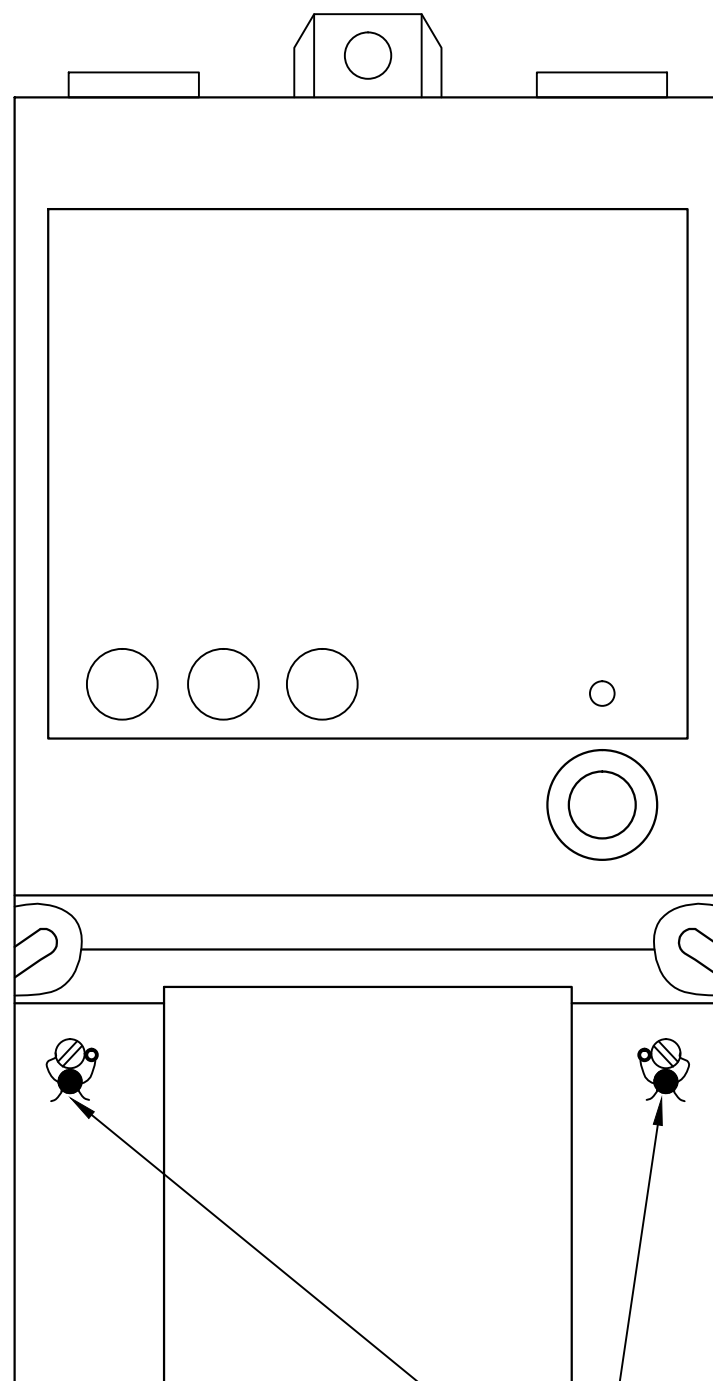


Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	Блок питания ~220В/24В 1,25А Traco Power TBL 030-124	1	G1
2	Автоматический выключатель двухполюсный ABB S202-C1	1	QF1
3	Розетка электрическая с заземлением, на DIN-рейку 35 мм	1	XS1
4	Шина заземления на DIN-рейку EKF PE 63.08	1	XPE
5	DIN-рейка TS 35x7,5	1	метр
6	Концевой стопор	8	WEW-35/2
7	Устройство защиты от имп. перенапряжений HakeI DTNVR 1/12/0,5	1	FV1
8	Устройство синхронизации системного времени УССВ-16HVS	1	BT1
9	Преобразователь интерфейсов RS232/485 MOXA TCC-100I	1	UR1
10	Кабельный ввод PG11 с гайкой	3	
11	Шкаф компактный распределительный Rittal AE 380x300x155	1	1030.500

					ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ.ВО.03				
					Филиал ОАО "МРСК Центра"-"Ярэнерго"				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ПС 110/10кВ ПГУ-ТЭС. АИИС КУЭ	Стадия	Лист	Листов	
Разраб.		Хромов		30.03.12		Р		1	
Пров.		Сахнов		30.03.12					
					Шкаф УССВ. Общий вид	ЗАО "Электросеть"			
Утв.		Сахнов		30.03.12					

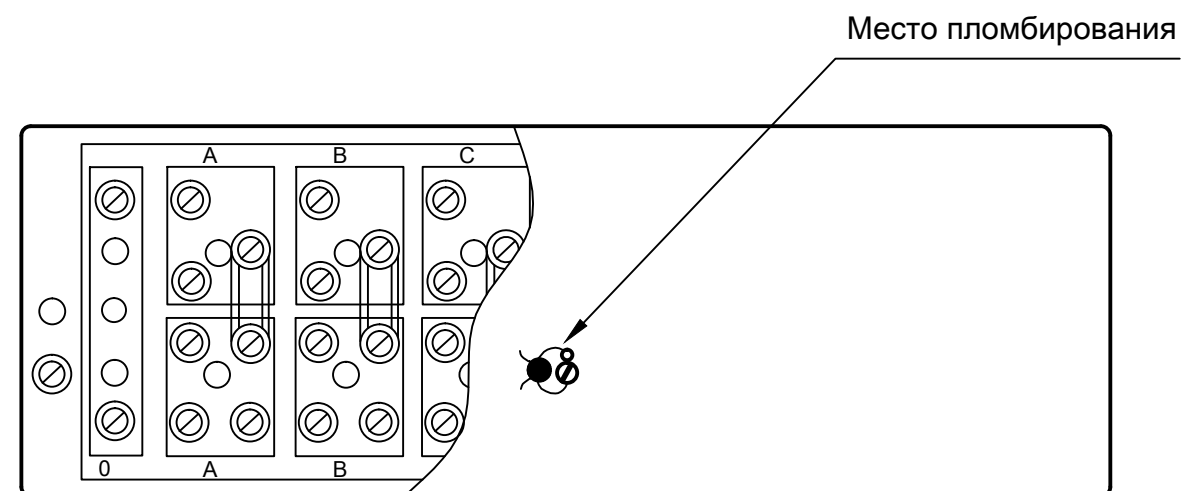


Счетчик электрической энергии  
СЭТ-4ТМ.03М



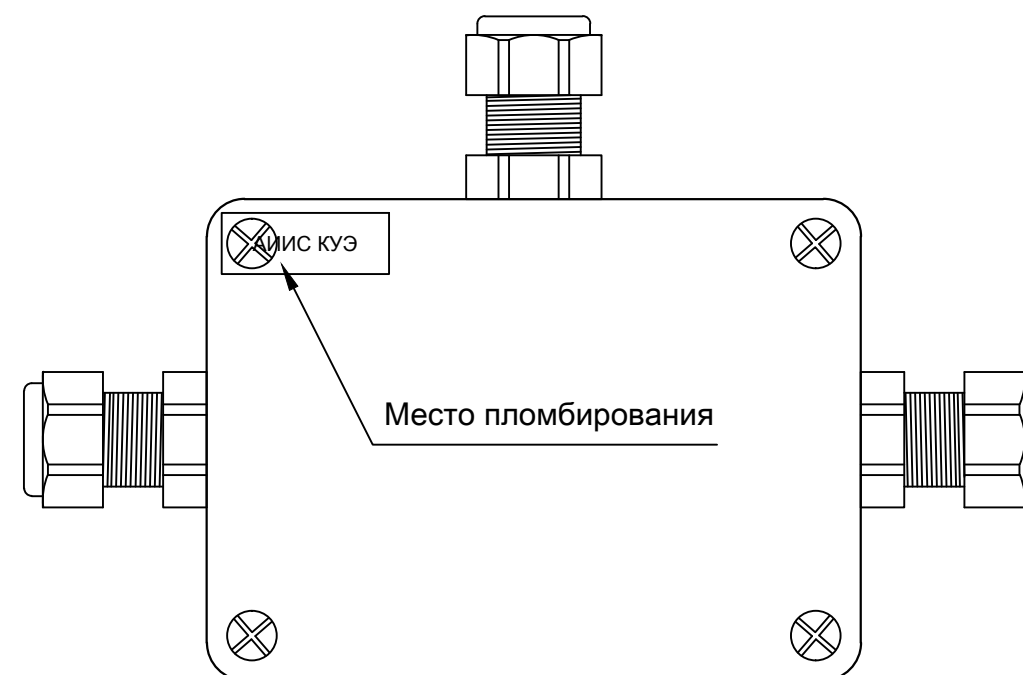
Места пломбирования

Коробка испытательная переходная



Место пломбирования

Разветвитель интерфейса RS-485  
пассивный РП-3-PG-11

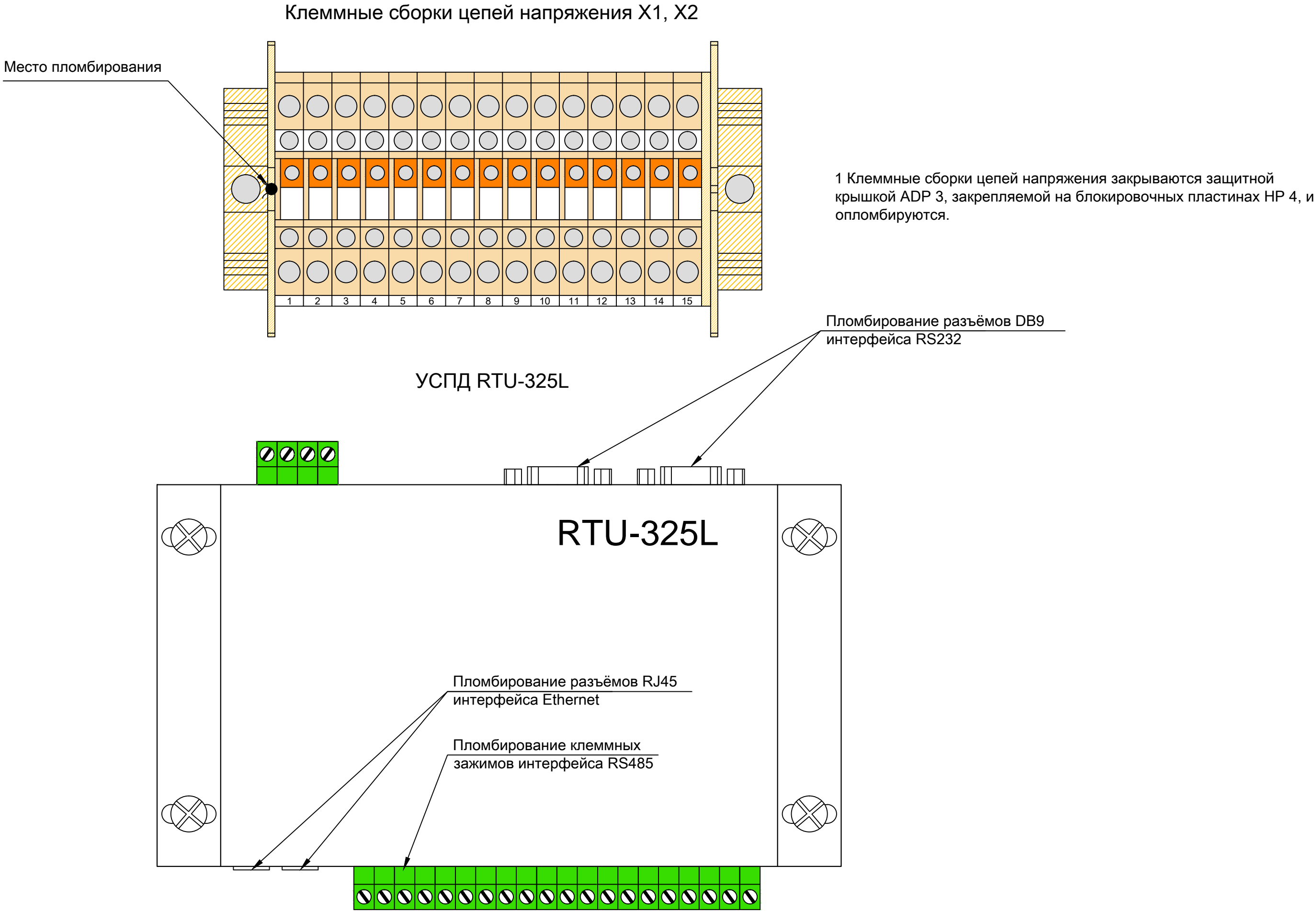


Место пломбирования

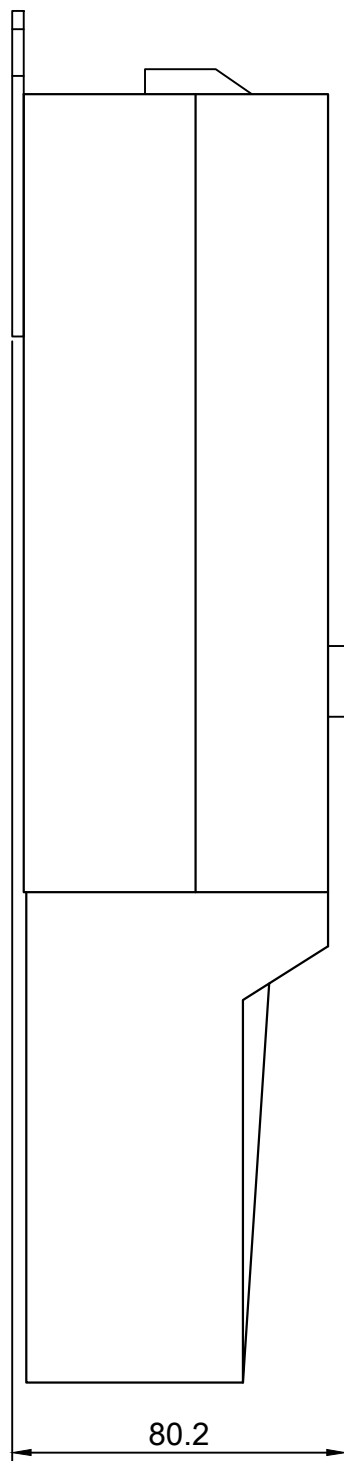
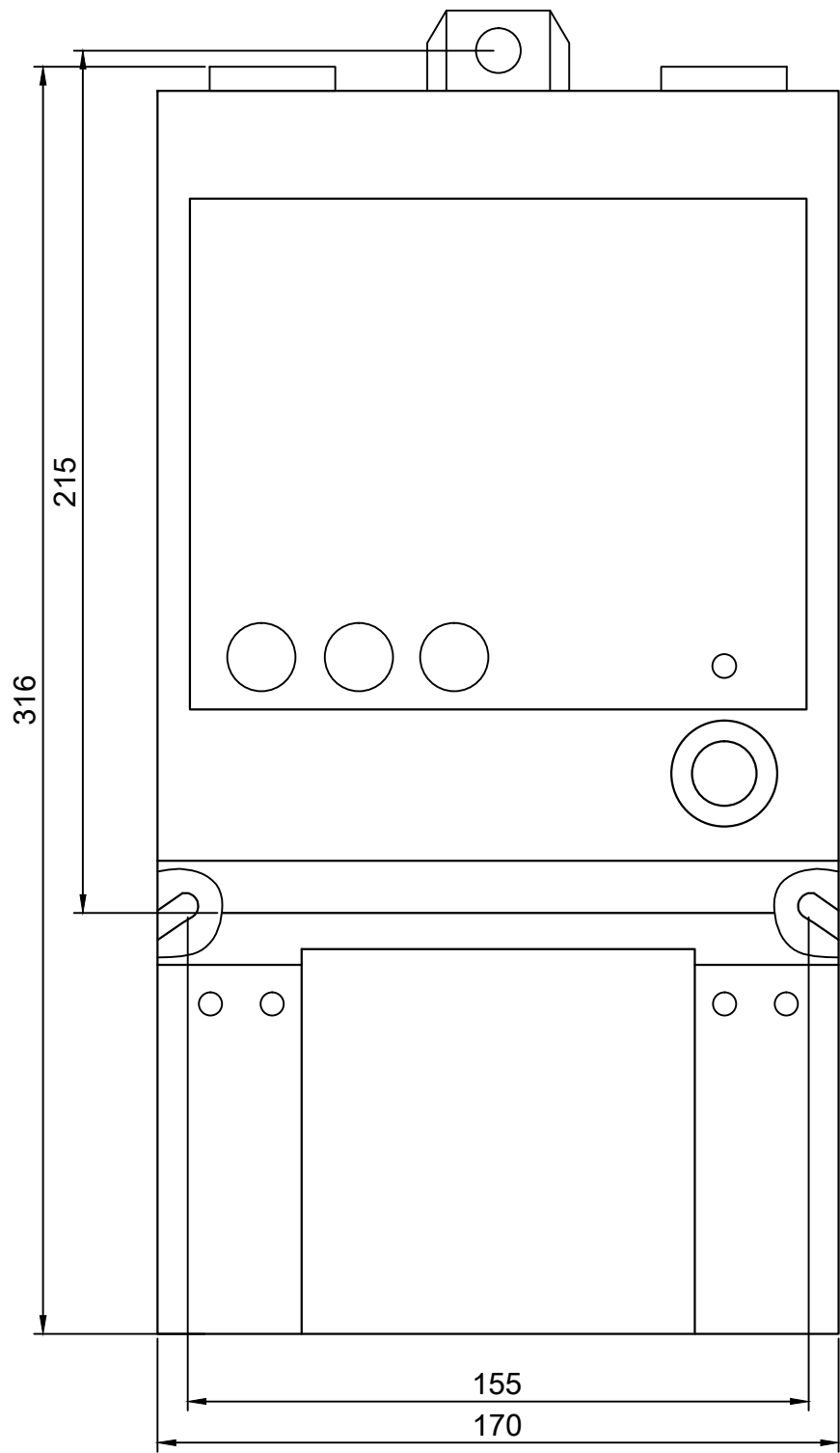
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата




					ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ.ВО.04			
					Филиал ОАО "МРСК Центра"-"Ярэнерго"			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ПС 110/10кВ ПГУ-ТЭС. АИИС КУЭ	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Хромов		30.03.12		Р	1	2
Пров.		Сахнов		30.03.12	Места пломбирования. Общий вид	ЗАО "Электросеть"		
Утв.		Сахнов		30.03.12				

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

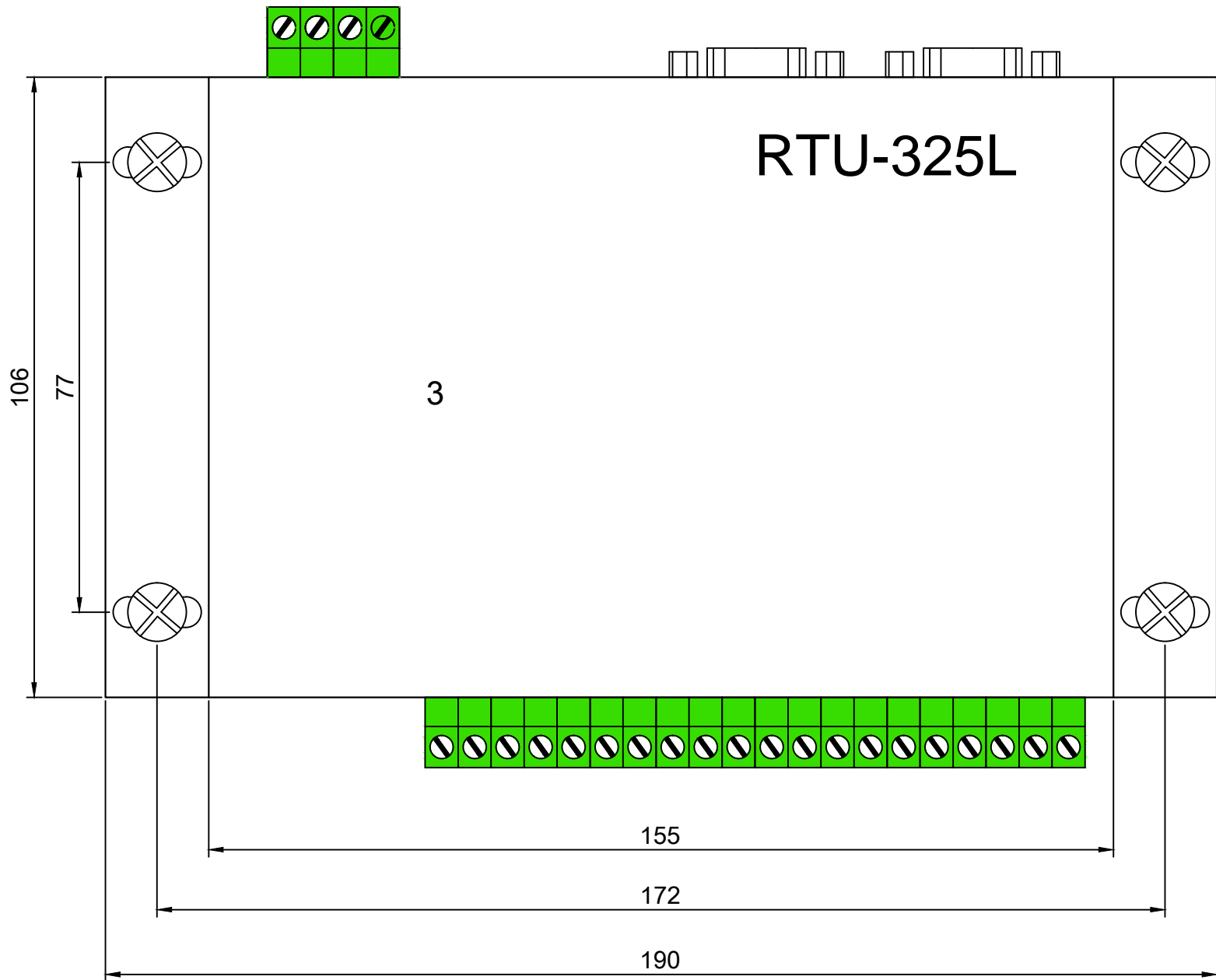




Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



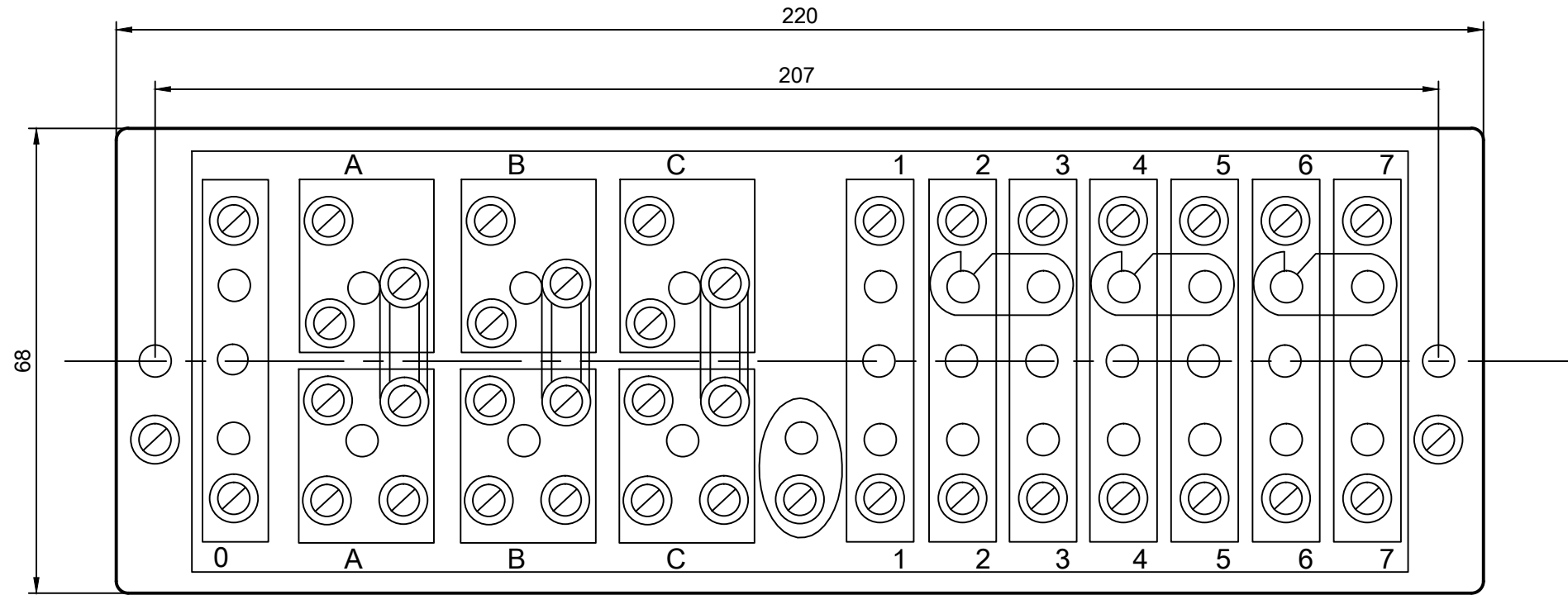
					ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ.ГЧ.01			
					Филиал ОАО "МРСК Центра"-"Ярэнерго"			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ПС 110/10кВ ПГУ-ТЭС. АИИС КУЭ	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Хромов		30.03.12		Р		1
Пров.		Сахнов		30.03.12				
					Счетчик электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М. Габаритный чертеж	ЗАО "Электросеть"		
Утв.		Сахнов		30.03.12				




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



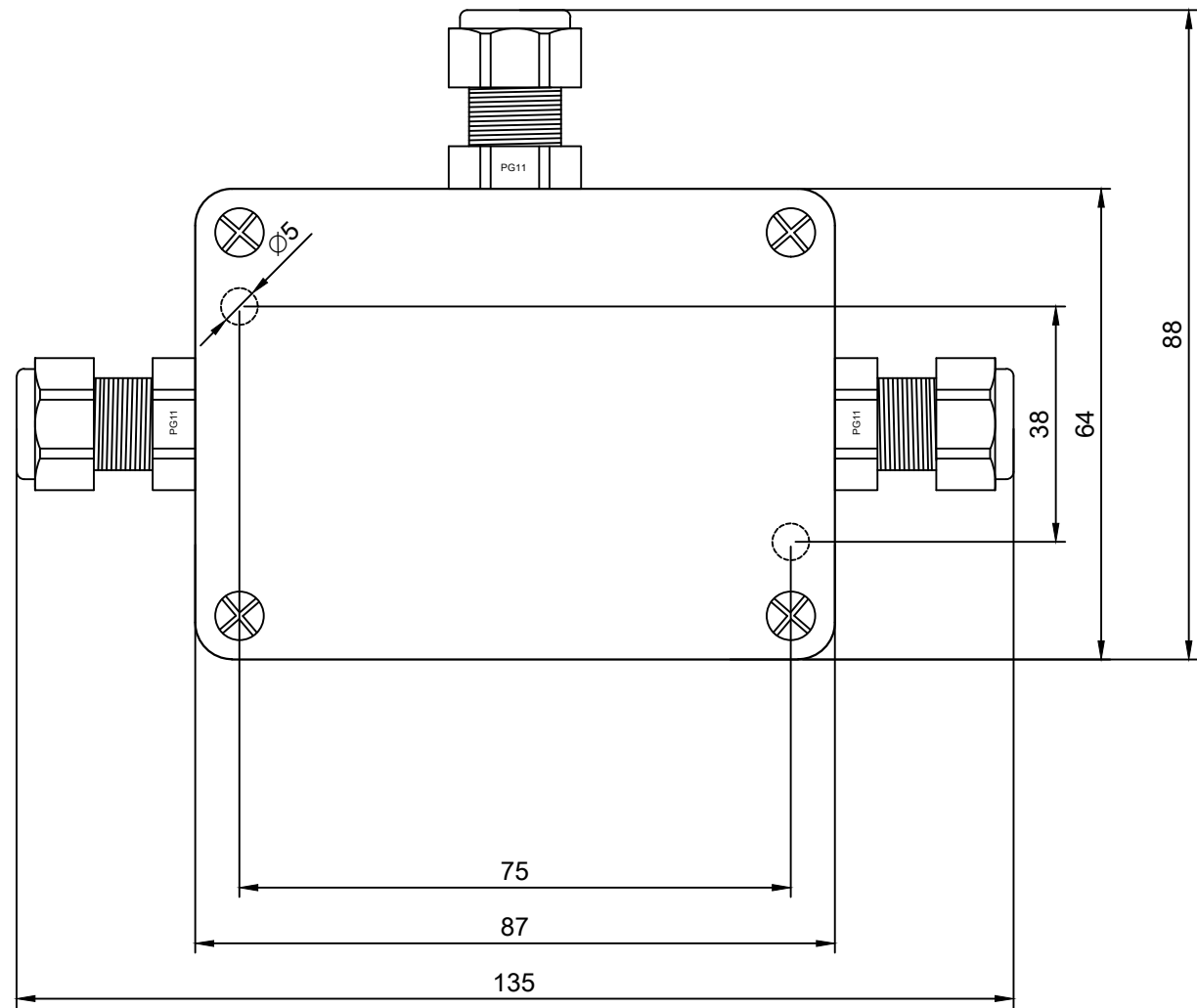
					ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ.ГЧ.02			
					Филиал ОАО "МРСК Центра"-"Ярэнерго"			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ПС 110/10кВ ПГУ-ТЭС. АИИС КУЭ	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Хромов		30.03.12		Р		1
Пров.		Сахнов		30.03.12	УСПД RTU-325L. Габаритный чертеж	ЗАО "Электросеть"		
Утв.		Сахнов		30.03.12				

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

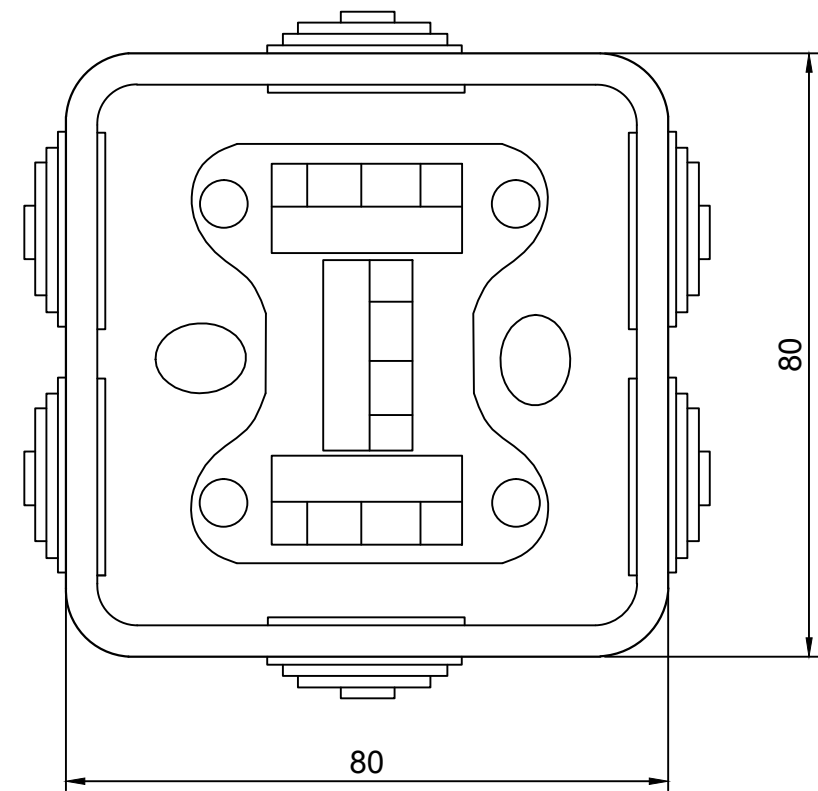


					ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ.ГЧ.03			
					Филиал ОАО "МРСК Центра"-"Ярэнерго"			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ПС 110/10кВ ПГУ-ТЭС. АИИС КУЭ	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Хромов		30.03.12		Р		1
Пров.		Сахнов		30.03.12	Коробка испытательная переходная. Габаритный чертеж	ЗАО "Электросеть"		
Утв.		Сахнов		30.03.12				

Разветвитель интерфейса RS-485  
пассивный РП-3-PG-11



Разветвитель питания ~220В  
РП-3 "ЭКО"



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

					ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ.ГЧ.04			
					Филиал ОАО "МРСК Центра"-«Ярэнерго»			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ПС 110/10кВ ПГУ-ТЭС. АИИС КУЭ	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Хромов			30.03.12		Р		1
Пров.	Сахнов			30.03.12	Коробки разветвительные. Габаритный чертеж	ЗАО "Электросеть"		
Утв.	Сахнов			30.03.12				

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

Обозн.	Тип кабеля	Кол-во и сечение жил	Кол-во резервных жил	Направление		Длина, м	Примечание
				Откуда	Куда		
100	ВВГнг-LS	3х2,5		ОПУ, щит собственных нужд 1	ОПУ, шкаф АИИСКУЭ, QF1	35	в кабельном канале
101	ВВГнг-LS	3х2,5		ОПУ, щит собственных нужд 2	ОПУ, шкаф АИИСКУЭ, QF2	35	в кабельном канале
102	ВВГнг-LS	3х2,5		ОПУ, шкаф АИИСКУЭ, Х1	ОПУ, щит собственных нужд 2, ХР4	35	в кабельном канале
103	ВВГнг-LS	3х2,5		ОПУ, щит собственных нужд 2, ХР4	ОПУ, щит собственных нужд 1, ХР3	10	в кабельном канале
104	ВВГнг-LS	3х2,5		ОПУ, шкаф АИИСКУЭ, Х3	ОПУ, шкаф УССВ, QF1	35	в кабельном канале
200	КВВГЭнг-LS	5х4,0		ОРУ 110кВ, шкаф ШТТ1	ОПУ, шкаф АИИСКУЭ, К1	60	в кабельном канале
201	КВВГЭнг-LS	5х4,0		ОРУ 110кВ, шкаф ШТТ2	ОПУ, шкаф АИИСКУЭ, К2	50	в кабельном канале
202	КВВГЭнг-LS	5х4,0		ОРУ 110кВ, шкаф ШТН1 TV1G	ОПУ, шкаф АИИСКУЭ, Х1	60	в кабельном канале
203	КВВГЭнг-LS	5х4,0		ОРУ 110кВ, шкаф ШТН2 TV2G	ОПУ, шкаф АИИСКУЭ, Х2	50	в кабельном канале
300	КИПЭВ	2х2х0.6		ОПУ, шкаф АИИСКУЭ, А1	ОПУ, щит собственных нужд 2, ХР4	35	в кабельном канале
301	КИПЭВ	2х2х0.6		ОПУ, щит собственных нужд 2, ХР4	ОПУ, щит собственных нужд 1, ХР3	10	в кабельном канале
302	КИПЭВ	2х2х0.6		ОПУ, шкаф АИИСКУЭ, FV1	ОПУ, шкаф УССВ, FV1	35	в кабельном канале
303	SFTP4-C5E	4х2х0.51		ОПУ, шкаф АИИСКУЭ, D1	ОПУ, шкаф связи	15	в кабельном канале

					ЭС-011-4/10-АИИСКУЭ.К1				
					Филиал ОАО "МРСК Центра"-"Ярэнерго"				
					ПС 110/10кВ ПГУ-ТЭС. АИИС КУЭ		Стадия	Лист	Листов
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			Р		1
Разраб.	Хромов			30.03.12					
Пров.	Сахнов			30.03.12	Кабельный журнал		ЗАО "Электросеть"		
Утв.	Сахнов			30.03.12					

[illegible]



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

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерений	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
Материалы								
1	Автоматический выключатель двухполюсный АBB 1A 6кА	S202-C1		Компания "ABB"	шт.	1		
2	Шина заземления на DIN-рейку	PE 63.08		Компания "ЭКФ"	шт.	1		
3	Розетка щитовая 2P+N 16А на DIN-рейку	M1173		Компания "ABB"	шт.	1		
4	Коробка испытательная переходная	Б3179		ОАО "МЭЗ"	шт.	2		
5	Разветвитель интерфейса RS-485 пассивный	РП-3-PG-11		Компания "Промтехсеть"	шт.	2		
6	Разветвитель питания ~220В	РИ-3 "ЭКО"		ООО "Эффект"	шт.	2		
7	Концевой стопор	WEW-35/2	1061200000	Фирма "Weidmuller"	шт.	8		
8	Шкаф компактный распределительный АЕ 380х300х155	1030.500		Компания "Rittal"	шт.	1		
9	Настенное крепление (4 шт.)	2508.010		Компания "Rittal"	компл.	1		
10	DIN-рейка TS 35х7,5				метр	1		
11	Провод установочный	ПВ-1 1,5мм <sup>2</sup>		ОАО "Электрокабель"	метр	10		
12	Провод установочный	ПВ-1 2,5мм <sup>2</sup>		ОАО "Электрокабель"	метр	50		
13	Провод установочный желто-зеленый	ПВ-3 6,0мм <sup>2</sup>		ОАО "Электрокабель"	метр	20		
14	Кабель силовой	ВВГнг-LS 3х2.5		ОАО "Электрокабель"	метр	150		
15	Кабель контрольный экранированный	КВВГЭнг-LS 5х4.0		ОАО "Электрокабель"	метр	220		
16	Кабель для промышленного интерфейса RS485	КИПЭВ 2х2х0.6		НПП "Спецкабель"	метр	80		
17	Кабель витая пара (SFTP), категория 5	SFTP4-C5E-SOLID-GY		Компания "Hyperline"	метр	15		
18	Экранированный разъем RJ-45 под витую пару, категория 5	PLUG-8P8C-U-C5-SH		Компания "Hyperline"	шт.	5		
19	Изолирующий колпачок RJ-45, серый	Boot-GY		Компания "Hyperline"	шт.	5		
20	Кабельный ввод PG11 с гайкой				шт.	5		
21	Короб ПВХ, 20х10мм	СКК10-020-010-1-K01		Компания "ИЭК"	метр	10		