

УТВЕРЖДАЮ

Начальник Управления

автоматики и телемеханики

ЦДИ – филиала ОАО «РЖД»

В.В.Аношкин

2018 г.



Центральная дирекция инфраструктуры – филиал ОАО «РЖД»
Управление автоматики и телемеханики

КАРТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

№ КТП ЦШ 0988-2018

Установка совмещенная питающая СПУ ЭЦ70 ЖРГА.436515.001-301
Техническое обслуживание в условиях
эксплуатации

(код наименования работы в ЕК АСУТР)

Планово-предупредительное техническое обслуживание

(вид технического обслуживания (ремонта))

установка

(единица измерения)

34

(количество листов)

1

(номер листа)

Разработал:

отделение автоматики
и телемеханики ПКБ И
главный инженер

А.В.Новиков

2018 г.

1 Состав исполнителей

Электромеханик (старший электромеханик) и электромонтер при выполнении работ по пункту 7.2 (при необходимости).

2 Условия производства работ

2.1 Работа выполняется в свободное от движения поездов время (в промежутки между поездами) или технологическое «окно».

2.2 Условия и особенности выполнения работ по планово-предупредительному техническому обслуживанию и ремонту приборов СЦБ определены:

– в «Инструкции по технической эксплуатации устройств и систем сигнализации, централизации и блокировки», утвержденной распоряжением от 30.12.2015 г. № 3168р.

2.3 Работа производится электротехническим персоналом, имеющим группу по электробезопасности при работе в электроустановках до 1000 В не ниже III.

3 Средства защиты, измерений, технологического оснащения, монтажные приспособления, испытательное оборудование, инструменты и материалы

Средства защиты:

– средства комплексной защиты: общее и местное освещение; устройства защитного заземления (зануления, выравнивания потенциалов, понижения напряжения);

– средства индивидуальной защиты: одежда специальная защитная; перчатки хлопчатобумажные; диэлектрические перчатки ГОСТ 12.4.103-83; коврик диэлектрический ГОСТ 4997-75; очки защитные.

Перечень средств измерений:

- мегаомметр типа Ф4102/1-1М;
- комбинированный прибор Ц4380;
- клещи электроизмерительные АРРА-30R;
- испытательный прибор типа ИР-3;
- термометра типа «Кельвин» ЛЦМ 400 (0,3/120)
- аккумуляторный пробник Кулон-12.

Технологическое оснащение:

- отвертка с изолирующими рукоятками 0,8×5×200;
- отвертка с изолирующими рукоятками 0,5×3×200;
- торцевой ключ с диэлектрическими рукоятками 10×140;
- торцевой ключ с диэлектрическими рукоятками 14×140;
- шестигранный ключ 4 мм;
- пассатижи;
- кисть флейцевая КФ25-1 по (ГОСТ 10597-87);
- пылесос с диэлектрической насадкой;
- лампа осветительная переносная или фонарь аккумуляторный по ГОСТ 4677-82.

Материалы:

- технический вазелин;
- технический лоскут (обтирочный материал);
- чистящие средства, не содержащие аммиак и спирт.

Примечание. Допускается использование разрешенных к применению аналогов указанных выше измерительных приборов, материалов и оборудования.

4 Подготовительные мероприятия

4.1 Подготовить средства защиты и измерений, оборудование, инструменты и материалы, приведенные в разделе 3 данной карты.

5 Обеспечение безопасности движения поездов

5.1 Проверка производится по согласованию с дежурным по станции (далее - ДСП).

6 Обеспечение требований охраны труда

– Работы по данной технологической карте выполняются при соблюдении требований разделов 2.1; 2.2; 2.3; 2.4; 4.1; 4.3; 5.1; 9.3 Инструкции по охране труда для электромеханика и электромонтера устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД», утвержденной распоряжением от 03.11.2015 № 2616р.

При введении в действие в хозяйстве автоматики и телемеханики нормативных документов по охране труда, отменяющих действие выше указанной Инструкции, следует руководствоваться требованиями, изложенными в этих документах.

7 Технология выполнения работы

7.1 Технические требования

7.1.1 Технические характеристики СПУ приведены в Таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение параметра	Пред. откл., %
Тип входной сети	Переменная, трехфазная	–
Частота сети, Гц	50	± 2,5
Напряжение питания, В	380/220	от –10 до +10
Количество подключаемых фидеров/ДГА	до трех/один	–
Максимальная мощность, потребляемая от сети, не более, кВА	37	–
Интерфейсы передачи данных в СТДМ	RS-485, Ethernet, «сухие» контакты	–
Система заземления	ТТ, TN-C, TN-S, TN-C-S, IT	–

7.1.2 Диагностическая информация отображается на лицевых панелях СПУ.

Дискретный контроль СПУ осуществляться на пульте ДСП и в СТДМ.

7.2 Проверка

Вид технического обслуживания СПУ - регламентный.

Перечень работ по техническому обслуживанию изделия приведен в Таблице 2.

Таблица 2

Наименование работы	Исполнитель	Периодичность	Контролируемые параметры	№ пункта проверки
Осмотр и чистка СПУ, проверка состояния и надежности крепления монтажа, проверка работы вентилятора УБП, проверка степени нагрева оборудования и контактных соединений	Электромеханик, электромонтер	п. 11.1.2, 11.1.4 Таб. 1 instr. 3168p (** Один раз в год)	Надежность крепления соединений; отсутствие пыли и следов коррозии; АКБ в рабочем состоянии; температура нагрева электрических контактов шкафов СПУ, отсутствие повышенного шума и сигнала тревоги о перегреве вентилятора УБП	7.2.1
Проверка работы СПУ по показаниям контрольно-измерительных приборов и средств индикации	Старший электромеханик, электромонтер	п. 11.1.1 Таб. 1 instr. 3168p (** Два раза в год)	Значения напряжений должны соответствовать приведенным в таблице 3; ток должен быть не больше $I_{НОМ}$ входного автоматического	7.2.2
Проверка функционирования УБП при отключении внешнего электроснабжения	Старший электромеханик, электромеханик	п. 11.1.1 Таб. 1 instr. 3168p (** Два раза в год)	Контрольное время автономной работы от АКБ	7.2.3
Проверка сигнализации неисправностей СПУ	Электромеханик, электромонтер	Один раз в три года	Проверяются показания индикаторов	7.2.4

Проверка измерительных приборов на дверях РЩ	ДЦМ	Один раз в шесть лет	Допустимая погрешность измерения не более 2,5 %	7.2.5
Проверка УЗИП	Электромеханик РТУ	п. 11.1.1 Таб. 1 INSTR. 3168р (**Один раз в год)		7.2.6
Проверка реле напряжения KV и реле времени	Электромеханик РТУ	Один раз в пять лет	Пороги «U >» и «U <» -для KV: (253±1,5 %) В (187±1,5 %) В; время срабатывания: (1±0,2) с; -для реле времени – время срабатывания	7.2.7
Проверка реверсивного рубильника QS5	Электромеханик	Один раз в год	Переключение QS5 из положения «I» в положение «II» и обратно	7.2.8
<p>*- измерения напряжений и токов проводятся для цепей питания СПУ, не контролируемых СТДМ. При наличии СТДМ – контроль по состоянию, измерения параметров проводятся только в случае обнаружения отклонений от нормируемых значений. ** - в течении гарантийного срока необходимо руководствоваться периодичностью приведенной в руководстве по эксплуатации.</p>				

7.2.1 Осмотр СПУ

Проверку производить один раз в год.

Работы рекомендуется выполнять при достаточном освещении, предпочтительно в светлое время суток.

7.2.1.1 Осмотр и чистка СПУ, проверка состояния и надежности крепления монтажа, проверка состояния реле

Перед проверкой необходимо снять защитные кожуха (пластроны) в шкафах СПУ.

а) Кистью, техническим лоскутом или пылесосом прочистить накопившуюся в шкафах СПУ пыль. При применении пылесоса, включенного на максимальную мощность всасывания, используется щелевая насадка, скопившаяся пыль удаляется через вентиляционные отверстия. Вентиляционные отверстия должны быть открыты для обеспечения

естественной вентиляции.

Для очистки панели управления УБП и пластронов шкафов СПУ используется мягкая сухая ткань. При сильном загрязнении допускается применение безабразивных нейтральных очистителей, не содержащих аммиак и спирт.

б) Осмотреть монтаж, обратив особое внимание на целостность проводов, наконечников и колодок.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРОВЕРЯТЬ КРЕПЛЕНИЕ НАКОНЕЧНИКОВ МОНТАЖНЫХ ПРОВОДОВ В КЛЕММАХ МЕТОДОМ ВЫТЯГИВАНИЯ.

в) Внешним осмотром проверить состояние реле, обратив внимание на надежность их крепления.

7.2.1.2 Осмотр рабочей аккумуляторной батареи

Рабочая аккумуляторная батарея размещена в батарейном кабинете. Для осмотра необходимо открыть двери БК, проверить внешний вид аккумуляторов, установленных в БК, на предмет целостности корпусов батарей, отсутствия чрезмерных деформаций, трещин, следов или капель электролита. Проверить вентиляцию батарейного кабинета, при необходимости проветрить.

Специализированным инструментом проверить надежность болтовых соединений. При проверке надежности крепления межаккумуляторных перемычек и подводных проводов необходимо использовать инструменты с изолирующими рукоятками. Во избежание короткого замыкания недопустимо одновременное прикосновение металлическими частями инструментов к положительному и отрицательному выводам аккумулятора. Проверить соединения аккумуляторов на появление следов коррозии. После удаления коррозии смазать зажимы техническим вазелином.

Для проверки труднодоступных соединений требуется демонтаж аккумуляторов, затрудняющих доступ. Напряжение батареи составляет =220 В, поэтому демонтаж должен производиться в диэлектрических перчатках бригадой, состоящей не менее, чем из двух человек.

Проверить исправность полок батарейного кабинета.

При необходимости корпуса аккумуляторов и полки БК протереть сухой тканью.

7.2.1.3 Проверка степени нагрева оборудования и контактных соединений шкафов СПУ

При помощи термометра типа «Кельвин» проверить температуру контактных соединений силовых электрических цепей шкафов СПУ, а также их элементов (автоматических выключателей, контакторов,

трансформаторов, преобразователей).

Максимальное превышение измеренной температуры нагрева над температурой окружающего воздуха должно быть не более:

- резьбовых контактных соединений, из:
 - а) алюминия или его сплавов – 55 °С;
 - б) меди или её сплавов – 55 °С;
 - в) меди или её сплавов луженых – 65 °С;
- силовых контактов выключателей, переключателей, трансформаторов тока без покрытия – 45 °С, луженых – 50 °С, с накладными серебряными пластинами – 80 °С;
- обмоток многослойных катушек (контактора, пускателя и т.п.) – 70 °С.

Допустимая температура нагревания контактов трубчатых предохранителей – не более 70 °С.

Измерить температуру контактных соединений аккумуляторов с кабелем и перемычками, превышение температуры в контролируемых точках должно не более чем на 15 °С превышать температуру аналогичных частей, находящихся под нагрузкой.

В случае, если температура частей объекта контроля на 10 °С и более превышает температуру допустимого превышения, требуется принять меры для устранения данного дефекта. Превышение температуры на 30 °С и более является аварийным и требует немедленного устранения.

Устранение причины перегрева следует производить со снятием напряжения с соответствующего устройства с последующим измерением температуры через 1 – 2 часа после включения под нагрузку.

7.2.1.4 Проверка работы вентилятора УБП

При обнаружении признаков ненормальной работы вентилятора УБП, например, повышенного шума работы, а также при наличии сигналов тревоги о перегреве какого-либо элемента УБП, вентилятор подлежит замене. УБП при этом необходимо перевести в режим ручного байпаса.

7.2.2 Проверка работы СПУ по показаниям контрольно-измерительных приборов и средств индикации

Проверку производить два раза в год.

7.2.2.1 Измерение линейных и фазных напряжений, линейных токов на вводе РЩ

Измерение величин напряжений в каждой фазе и между фазами осуществляется вольтметрами PV1 – PV3 для каждого вводного фидера. Для переключения индикации фазного и линейного напряжения используется

кнопка ←┘.

Измерение величин токов в каждой фазе осуществляется:

- для СПУ, подключенных к вводным фидерам через ВУФ, – амперметром РА для скоммутированного фидера;
- для СПУ, подключенных к вводным фидерам через ЩВПУ, – амперметрами РА1– РА3 для каждого вводного фидера.

Убедиться в наличии нормированного напряжения питающих фидеров (на дверях РЩ световые индикаторы исправного состояния фидеров – светятся желтым цветом все три индикатора НЛВ4 «Исправность фидера»), необходимо включить автоматический выключатель QF15 в РЩ для подачи питания на измерительные приборы.

Измерения проводить на фидере, находящемся под нагрузкой. Для измерения показаний с других фидеров необходимо переключить нагрузку на соответствующий фидер.

а) Для первого ввода, убедиться, что нагрузка питается от первого фидера (в РЩ автоматический выключатель «Цепи управления. Фидер 1» QF32 – включен, горит зеленый индикатор первого фидера). Произвести измерения.

Значения напряжений на выходе УБП измерять, подключив мультиметр к соответствующим клеммам XS1 «Измерительной панели» в РЩ.

Пороговые значения напряжений для различных цепей СПУ, измерительные приборы и клеммы для подключения средств измерения указаны в Таблице 3.

б) Для снятия показаний со второго ввода необходимо переключить нагрузку на второй фидер:

- включить автоматический выключатель «Цепи управления. Фидер 2» QF37, выключить автоматический выключатель «Цепи управления. Фидер 1»: QF32 в РЩ;
- убедиться, что горит зеленый индикатор второго фидера;
- произвести измерения согласно Таблице 3.

в) Для снятия показаний с третьего ввода необходимо переключить нагрузку на ДГА:

Примечания

1 При применении в проекте ДГА измерения напряжения по фазам третьего ввода производить при автоматическом запуске ДГА в режиме холостого хода, при отключенном автоматическом выключателе QF47. По окончании проверки включить автоматический выключатель QF47.

2 Автоматическое включение ДГА на нагрузку производить два раза в год тем же порядком, но без отключения автоматического выключателя QF47.

- отключить автоматические выключатели «Цепи управления. Фидер 1»: QF32 и «Цепи управления. Фидер 2»: QF37;

- после того как произошел запуск ДГА, убедиться по включению индикатора третьего фидера/ДГА «Работа от фидера», что включился контактор третьего ввода;
- произвести измерения согласно Таблице 3;
- после проверки включить автоматический выключатель «Цепи управления. Фидер 1»: QF32, проверить остановку ДГА и убедиться, что произошло переключение СПУ на работу от первого фидера;
- включить автоматический выключатель «Цепи управления. Фидер 2»: QF37 для возврата СПУ в исходное состояние.

Таблица 3

Обозначение цепей	Наименование нагрузки (полюсов питания)	Измерительные приборы и клеммы	Норма напряжения, В
1А-1В-1С-Н	Входящий питающий фидер 1	РЦ PV1	~ 342-418 ~ 198-242
2А-2В-2С-Н		РЦ PV2	
3А-3В-3С-Н		РЦ PV3	
А2-В2-С2-Н1	Выход УБП	РЦ XS1/1,2,3-4	~ 218-222
П-М	Стативы	РЦ XS1/5-6	= 24-28

Если измеренное значение напряжения выходит за указанные пределы, необходимо определить причину и принять соответствующие меры к ее устранению.

Токи потребления нагрузок, при необходимости, измеряют токовыми клещами (ток должен быть не больше $I_{НОМ}$ входного автомата). Если величина тока превышает допустимое значение, определить причину и принять соответствующие меры к его снижению (путем отключения нагрузок).

7.2.2.2 Проверка внутренних элементов РЦ, ТЩ1 и ТЩ2

Обратить внимание на состояние УЗИП FV1 – FV4 в РЦ и FV1 – FV3 в ТЩ1. При выдвинутом положении сигнальной кнопки красного цвета УЗИП подлежит замене.

Обратить внимание на состояние УЗИП FV1 в ТЩ2. В случае свечения индикатора, расположенного на сменном модуле, красным цветом, данный модуль подлежит замене.

Выполнить проверку работоспособности УЗО FA1 в шкафу РЦ путем нажатия кнопки «Test» на его лицевой части. При этом УЗО должно

сработать и защищаемая цепь отключиться. Данная проверка должна согласовываться с ДСП, так как подключенные через УЗО гарантированные нагрузки будут обесточены. После проверки УЗО необходимо включить.

7.2.2.3 Выявление причин срабатывания аварийной сигнализации УБП

Напоминанием о необходимости технического обслуживания УБП является мигание индикатора «Работа», расположенного на панели управления УБП. Обслуживание производится на месте эксплуатации специалистами сервисного центра.

При срабатывании звуковой индикации на УБП и включении индикатора «Общая тревога» необходимо выяснить причину ее появления (байпас или другой нештатный режим работы УБП) по показаниям на ЖК-дисплее и по архиву режима аварийных сигналов, включая случаи восстановления штатного режима работы УБП, с передачей данных в сервисный центр.

Если штатный режим работы не может быть восстановлен после однозначного выяснения причины неисправности и ее устранения, УБП необходимо перевести в режим ручного байпаса до прибытия специалиста сервисного центра.

7.2.3 Проверка работы бесперебойной нагрузки от УБП с отключением внешнего электроснабжения

Проверку производить два раза в год.

Проверка производится при отключенном питании всех фидеров. Работа выполняется с согласия дежурного по станции, в свободное от движения поездов время.

Отключить вводные автоматические выключатели QF1, QF2, QF3 всех фидеров электроснабжения в РЩ, предварительно зафиксировав время начала автономной работы от аккумуляторной батареи по ЖК-дисплею УБП.

Убедиться, что после отключения фидеров питание нагрузки осуществляется от УБП.

По истечении 20 минут работы устройств от ШБП необходимо в режиме «ИЗМЕРЕНИЯ/БАТАРЕЯ» на УБП переключиться в информационный экран данных аккумуляторной батареи, в котором зафиксировать величину нагрузки и прогнозируемое время автономной работы при данной нагрузке, определяемое емкостью рабочей аккумуляторной батареи.

При снижении прогнозируемого ресурса батареи по показаниям системы диагностики СПУ более чем на 10%, пробником типа «Кулон-12» или аналогичным проверить емкость всех аккумуляторов. При обнаружении

аккумуляторов со сниженной емкостью на 20% и более, элемент подлежит замене на аккумулятор такого же типа.

По окончании проверки включить QF1, QF2, QF3 в РЩ. Зафиксировать по ЖК-дисплею УБП время окончания автономной работы.

7.2.4 Проверка сигнализации неисправностей СПУ

Проверку производить один раз в три года.

Проверка работы сигнализации срабатывания автоматических выключателей QF, УЗИП и выпрямителей UZ производится путем имитации срабатывания.

При неисправности автоматических выключателей QF и УЗИП входных цепей питания FV должен загореться индикатор красного цвета «Контроль автоматов» на двери РЩ. При неисправности выпрямителей UZ и УЗИП выходных цепей питания FV должен загореться индикатор красного цвета «Авария питающей» на двери РЩ. При этом соответствующая информация передается на пульт ДСП и в СТДМ.

Для имитации неисправности контролируемых приборов необходимо:

- отключить входной разъем «INPUT» от входа каждого из выпрямителей UZ типа ADC и после появления индикации о неисправности включить снова;
- выключить входной автоматический выключатель каждого из выпрямителей типа PSS18 и после появления индикации о неисправности включить снова;
- замкнуть перемычкой (либо разомкнуть) контрольные контакты УЗИП FV и после появления индикации о неисправности снять перемычки (замкнуть контрольные контакты);
- выключить автоматические выключатели QF, имеющие контрольные контакты, и после появления индикации о неисправности включить снова.

Проверку передачи информации о неисправности на пульт ДСП и в СТДМ производят при проверке одного из контролируемых приборов.

Проверку выпрямителей UZ необходимо согласовывать с ДСП, учитывая возможность неисправности резервных выпрямителей и потерю проверяемого полюса.

Рекомендуется перед проверкой выпрямителей проверить равномерность распределения нагрузки между элементами в группе.

Для выпрямителей типа ADC ток контролируется токовыми клещами с соблюдением полярности. При разности токов между выпрямителями в группе более 10 % производится регулировка.

Для выпрямителей типа PSS18 ток проверяется по цифровому

индикатору на его лицевой панели.

7.2.5 Проверка измерительных приборов на дверях РЩ

Проверку производить один раз в шесть лет.

Проверку измерительных приборов на дверях РЩ рекомендуется выполнять на месте эксплуатации СПУ в целях уменьшения трудозатрат.

Проверка амперметра осуществляется включением последовательно с ним в разрыв эталонного амперметра и измерения тока проверяемой цепи.

Проверка вольтметра осуществляется включением параллельно с ним эталонного вольтметра и измерения подаваемого на них испытательного напряжения.

Допустимая погрешность измерения не более 2,5 %.

7.2.6 Проверка УЗИП

Проверку производить один раз в год.

а) Проверка УЗИП проводится после его демонтажа (замены). Проверка проводится в условиях РТУ с использованием ЗИПа в качестве обменного фонда. Демонтаж УЗИП производится после снятия с него напряжения соответствующими автоматическими выключателями.

При наличии визуальной индикации неисправности устройство требует замены без проверки.

б) Проверка варисторных секций (при совмещенном PEN проводнике в системе TN-C) проводится на месте эксплуатации мегомметром постоянного тока на 250 В, подключаемым к каждому из фазных (L) и N-выводу УЗИП SPC3 90 DS и P-3k400 DS, выводу «+» («-») и N-выводу УЗИП ГСВ2-230/50 С или между двумя выводами «+» и «-» (С и D) УЗИП Pk2 IT DS. При измеренном сопротивлении УЗИП более 500 кОм по каждому выводу УЗИП признается прошедшим испытания. Если измеренное сопротивление меньше 500 кОм, то УЗИП бракуется.

в) Проверка секций разрядников (при разделении проводников N и PE в системах TN-S и TT) производится подключением испытательного прибора (типа ИР-3) к зажимам N и PE с измерением пробивного напряжения, которое должно быть:

- | | |
|--------------|------------------|
| – SPC3 90 DS | не более 1300 В; |
| – B20/C | не более 1200 В; |
| – Pk2 IT DS | не более 900 В; |
| – P-3k400 DS | не более 500 В. |

7.2.7 Проверка реле напряжения KV и реле времени

Проверку производить один раз в пять лет.

Проверка проводится в условиях РТУ с использованием ЗИПа в

качестве обменного фонда.

а) Реле KV контроля трехфазного напряжения

Для демонтажа реле KV необходимо снять с него напряжение (для KV1, KV2, KV3 – выключить автоматический выключатель QF33, QF38 или QF49 соответственно, для KV4, KV5 – выключить соответствующие предохранители FU20 – FU25), снять пластрон и защитный колпачок. Установить рядом на профильную рейку проверенное реле и перемонтировать на него монтажные провода по одному (для исключения перепутывания). Снять демонтируемое реле и направить его на проверку. На его место установить проверенное реле и включить соответствующий автоматический выключатель или предохранители.

б) Реле времени

Для демонтажа реле времени необходимо снять с него напряжение. Установить рядом на профильную рейку проверенное реле и перемонтировать на него монтажные провода. Снять демонтируемое реле и направить его на проверку. На его место установить проверенное реле и включить соответствующий предохранитель.

7.2.8 Проверка реверсивного рубильника QS5

Проверку производить один раз в год.

Проверку срабатывания реверсивного рубильника QS5 проводят в составе СПУ по месту его эксплуатации.

Проверку рекомендуется проводить в автоматическом режиме при исходном штатном режиме работы рубильника – QS5 в положении «I», рукоятка ручного управления снята.

Для проверки переключения QS5 из положения «I» в положение «II» выполнить следующие действия:

- выключить предохранители FU20, FU23;
- проверить выключение реле KV4, K10 и KV5, K11;
- проверить автоматическое переключение QS5 в положение «II»;
- проверить включение индикации «Авария питающей» на двери РЦ;
- проверить передачу сигналов в СТДМ в соответствии с таблицей 4;
- проверить измерительным прибором наличие напряжения на выходе QS5, которое должно находиться в диапазоне от 198 до 242 В переменного тока.

Таблица 4

Состояние системы	Индикация			
	Красный СД «Авария питающей»	Зеленый СД «М» (питание моторного привода QS5)	Сигнал в СТДМ	
			Логика сигнала	Клеммы активных контрольных контактов
Штатная работа УБП	Выключен	Включен	Рубильник в положении «I», реле напряжения включены	X13:35, X13:38
Байпас включен. На выходе УБП питание отсутствует	Включен	Включен	Рубильник в положении «II», реле напряжения выключены	X13:36
Ручное управление рубильником: положение «I»	Выключен	Выключен	Рубильник включен в ручном режиме в положение «I», реле напряжения включены	X13:35, X13:37, X13:38
Ручное управление рубильником: положение «0»	Включен	Выключен	Рубильник включен в ручном режиме в положение «0», реле напряжения включены	X13:37, X13:38
Ручное управление рубильником: положение «II»	Включен	Выключен	Рубильник включен в ручном режиме в положение «II», реле напряжения включены	X13:36, X13:37, X13:38

Неисправность реле напряжения, их повторителей в штатном режиме работы УБП	Включен	Включен	Рубильник в положении «I», реле напряжения выключены	X13:35
--	---------	---------	--	--------

Для проверки переключения QS5 из положения «II» в положение «I» выполнить следующие действия:

- включить предохранители FU20, FU23;
- проверить включение реле KV4, KV5;
- проверить включение реле K10, K11 с выдержкой 600 с;
- проверить автоматическое переключение QS5 в положение «I»;
- проверить выключение индикации «Авария питающей» на двери РЩ;
- проверить передачу сигналов в СТДМ в соответствии с таблицей 4;
- проверить измерительным прибором наличие напряжения на выходе QS5, которое должно находиться в диапазоне от 218 до 222 В переменного тока.

7.3 Текущий ремонт

7.3.1 Общий порядок ремонта

Текущий ремонт модуля заключается в конкретизации неисправности в составных частях и соединениях между ними и устранение неисправностей следующими методами:

- заменой неисправных узлов в составных частях модуля за счет поставляемого запасного оборудования, с передачей неисправных узлов в ремонт;
- восстановлением соединений между составными частями подсистемы;
- заменой неисправных предохранительных элементов составных частей подсистемы на исправные за счет поставляемого ЗО (Запасного Оборудования) составных частей подсистемы.

Поиск отказов производится путем визуального осмотра индикаторов работы составных частей и с помощью измерительных приборов.

Схема структурная и электрическая принципиальная СПУ приведены в Приложении А Рисунки А.1 - А.5

Перечень возможных неисправностей в процессе использования СПУ и рекомендации по их устранению приведены в Таблице 5

Таблица 5

Описание отказов и повреждений	Возможная причина	Метод устранения
--------------------------------	-------------------	------------------

При исправности вводимого фидера (или выхода УБП) нет индикации его исправности на реле KV	Неисправно реле KV	Заменить реле KV
Время перехода с фидера на фидер не соответствует установленному	Неисправно реле КТ или KV	Заменить неисправное реле
При включенном автоматическом выключателе напряжение на нагрузке отсутствует	Неисправен автоматический выключатель	Заменить автоматический выключатель
Отсутствует индикация исправности выпрямителя	Неисправен выпрямитель	Заменить выпрямитель
Сработала аварийная сигнализация УЗИП	Неисправен FV	Заменить FV
Отсутствует индикация на измерительных приборах РЩ	Неисправен PV, PA или счетчик «Дельта»	Заменить неисправный прибор

7.3.2 Замена автоматического выключателя

Для замены автоматического выключателя необходимо снять подводимое к нему напряжение, отсоединить от него подводимые провода, в том числе и провод контрольного контакта, и с помощью отвертки оттянуть вниз держатель в нижней части автоматического выключателя.

Тип устанавливаемого автоматического выключателя должен полностью соответствовать типу заменяемого автоматического выключателя. Контрольный контакт заменяемого автоматического выключателя переставить на новый. Установка контрольного контакта производится при выключенном автоматическом выключателе. Перед установкой контрольного контакта необходимо полностью удалить перегородку в левой стенке автоматического выключателя, чтобы установить штифт контрольного контакта, затем совместить автоматический выключатель с контрольным контактом и зафиксировать их друг с другом.

Для установки нового автоматического выключателя установить его на профильную рейку сверху и нажать на нижнюю часть до щелчка. После чего, убедившись, что автоматический выключатель находится в выключенном положении, подсоединить подводимые провода к соответствующим клеммам.

Подать напряжение на замененный автоматический выключатель и включить его.

После замены необходимо проверить индикацию контроля выключения автоматического выключателя на двери РЩ.

7.3.3 Замена выпрямителя

а) Для замены выпрямителя UZ типа ADC необходимо снять напряжение с его входа индивидуальным выключателем автоматическим в РЩ, после чего снять колодки с лицевой части заменяемого выпрямителя. С задней стороны выпрямителя нажать крепёжную пружину к корпусу выпрямителя и поднять его переднюю часть вверх до освобождения.

Для установки нового прибора установить его на профильную рейку сверху и нажать на нижнюю часть до щелчка, после чего установить колодки на лицевую часть выпрямителя. Включить входной автомат и потенциометром выставить выходное напряжение равным напряжению подключаемого полюса 24 В или 12 В. Включить выходной автоматический выключатель и при помощи токовых клещей измерить равномерность нагрузки выпрямителей. Если измеренные токи нагрузки выпрямителей отличаются более чем на 10% ($\Delta I < 10\%$), определить причину и принять соответствующие меры к ее устранению.

б) Для замены выпрямителя UZ типа PSS18 необходимо снять напряжение с его входа, выключив входной автоматический выключатель на его передней панели, после чего отсоединить сетевой и выходной кабели. Изъять прибор из корзины, отсоединив крепежные винты. После установки на его место нового прибора необходимо закрепить его в корзине винтами, подключить сетевой и выходной кабели, включить входной выключатель на его передней панели, включить индивидуальный автоматический выключатель в РЩ, после чего произвести регулировку выходного напряжения выпрямителя.

Значение выходного напряжения устанавливается с помощью кнопок управления на передней панели и отображается на верхнем цифровом индикаторе выпрямителя PSS18.

Регулировка производится в следующей последовательности:

- кратковременно нажать одновременно две кнопки «Вверх»/«Вниз» (↑/↓) для перевода выпрямителя в режим регулировки;
- нажимая кнопки «Вверх» (↑) или «Вниз» (↓), выбрать параметр для регулировки – выходное напряжение (U_{01});
- кратковременно нажать одновременно две кнопки «Вверх»/«Вниз» (↑/↓) для перевода выпрямителя в режим изменения значения параметра;
- нажимая кнопки «Вверх» (↑) или «Вниз» (↓), задать значение выходного напряжения U_{01} (если нажать и удерживать кнопку, то значение будет изменяться быстрее): для выпрямителей PSS18-24 значение $U_{01}=24$ В,

для выпрямителей PSS18-216 значение $U_{01}=220$ В;

- кратковременно нажать одновременно две кнопки «Вверх»/«Вниз» (↑/↓) для перевода выпрямителя обратно в режим выбора параметра (в этот момент происходит изменение и сохранение значения параметра);

- для возвращения в нормальный режим работы нажать одновременно две кнопки «Вверх»/«Вниз» (↑/↓) и удерживать их примерно три секунды.

7.3.4 Замена УЗИП

Замену УЗИП FV производить только при снятом с них с помощью соответствующих автоматических выключателей напряжении с последующим их включением и проверкой работоспособности вновь установленного устройства УЗИП согласно п. 7.2.6.

7.3.5 Замена РА и РV

Замену амперметра РА (или вольтметра РV) производить только при снятом с него напряжении. Для этого отключить цепь питания приборов с помощью автоматического выключателя QF15. Для вольтметра РV дополнительно отключить контролируемую цепь соответствующего фидера с помощью автоматического выключателя QF1 (QF2, QF3).

Отсоединить от прибора подводимые провода. Подключить новый прибор в соответствии с монтажной схемой, соблюдая порядок подключения фаз, чтобы ток (напряжение) фазы А, В и С отображалось соответственно в первой, второй и третьей строке дисплея. Установить прибор на дверь РЩ и подать электропитание.

Настроить амперметр РА1 – РА3 или РА для измерения тока трех фаз соответствующего фидера, для чего:

- перевести прибор РА в режим программирования, нажав кнопку «Menu»;

- ввести Code (Пароль) «1» нажатием на кнопку «→»;

- нажать кнопку ↵ четыре раза. Номинальное показание I_n , отображаемое в нижней строке индикатора, должно быть установлено равным номинальному значению тока первичной цепи измерительных трансформаторов 1ТА1 – 3ТА1, 1ТА2– 3ТА2, 1ТА3– 3ТА3 или ТА1 – ТА3 в РЩ (100 А);

- при несоответствии настройки изменить уставку I_n с помощью кнопок «←» (выбор знакоместа) и «→» (изменение значения);

- подтвердить внесенное изменение, нажав кнопку ↵;

- нажать кнопку «Menu» три раза, должен появиться запрос на сохранение настроек (Save);

- нажать кнопку ↵ – настройки сохранены.

Проверить соответствие отображаемых на PV (РА) значений измеренным, для чего:

- измерить напряжение между фазой «А» («В», «С») и нейтралью соответствующего фидера с помощью мультиметра. Показания мультиметра и вольтметра должны совпадать;
- переключить вольтметр PV для измерения линейного напряжения, для чего нажать на кнопку \leftarrow . На трехстрочном светодиодном дисплее будет отображаться линейное напряжение между фазами А/В, В/С и А/С в первой, второй и третьей строке соответственно;
- измерить напряжение между фазами соответствующего фидера с помощью мультиметра. Показания мультиметра и вольтметра должны совпадать;
- измерить ток фазы «А» на вводе соответствующего фидера токовыми клещами;
- зафиксировать измеренное амперметром РА значение. Показания токовых клещей и амперметра должны совпадать.

7.3.6 Замена счетчика «Дельта»

Для замены счетчика электроэнергии «Дельта» необходимо снять с него питание с помощью вводного автоматического выключателя QF1 (QF2, QF3). Отсоединить от него подводимые провода. Подключить новый прибор в соответствии с монтажной схемой и установить его на профильную рейку. Далее, в соответствии с Руководством пользователя на электросчетчик, установить текущие дату и время, а также коэффициент трансформации по току (Ct) равным 20. Для этого необходимо последовательно выполнить следующие действия:

- снять с лицевой панели счетчика крышку, устанавливаемую под пломбы;
- нажать кнопку «SET» («Настройка») один раз для перехода в режим настройки. На дисплее отобразится индикатор «Ct 1»;
- нажать кнопку «SET» один раз для активации режима настройки. Символ «рука» начнет мигать, установится значение последней цифры «0»;
- нажать кнопку «SET» один раз. Значение «0» принимается и производится переход к следующей цифре;
- нажать кнопку «SCROLL» («Прокрутка») кратковременно два раза для изменения значения второй цифры до значения «2»;
- нажать кнопку «SET» один раз. Значение «2» принимается и на дисплее установится введенное значение коэффициента «Ct 20»;
- нажать кнопку «LSCROLL» («Длинная прокрутка») не менее чем на 2 с для возврата в нормальный режим работы;

- установить крышку счетчика;
- вызвать представителя энергонадзора для опломбирования счетчика.

8 Заключительные мероприятия

Установить снятые защитные кожуха (пластроны) и закрыть двери составных частей СПУ.

8.1 Оформление результатов

8.1.1 О выполненной работе сделать запись в журнале формы ШУ-2.

Приложение А
(обязательное)
Общая схема СПУ

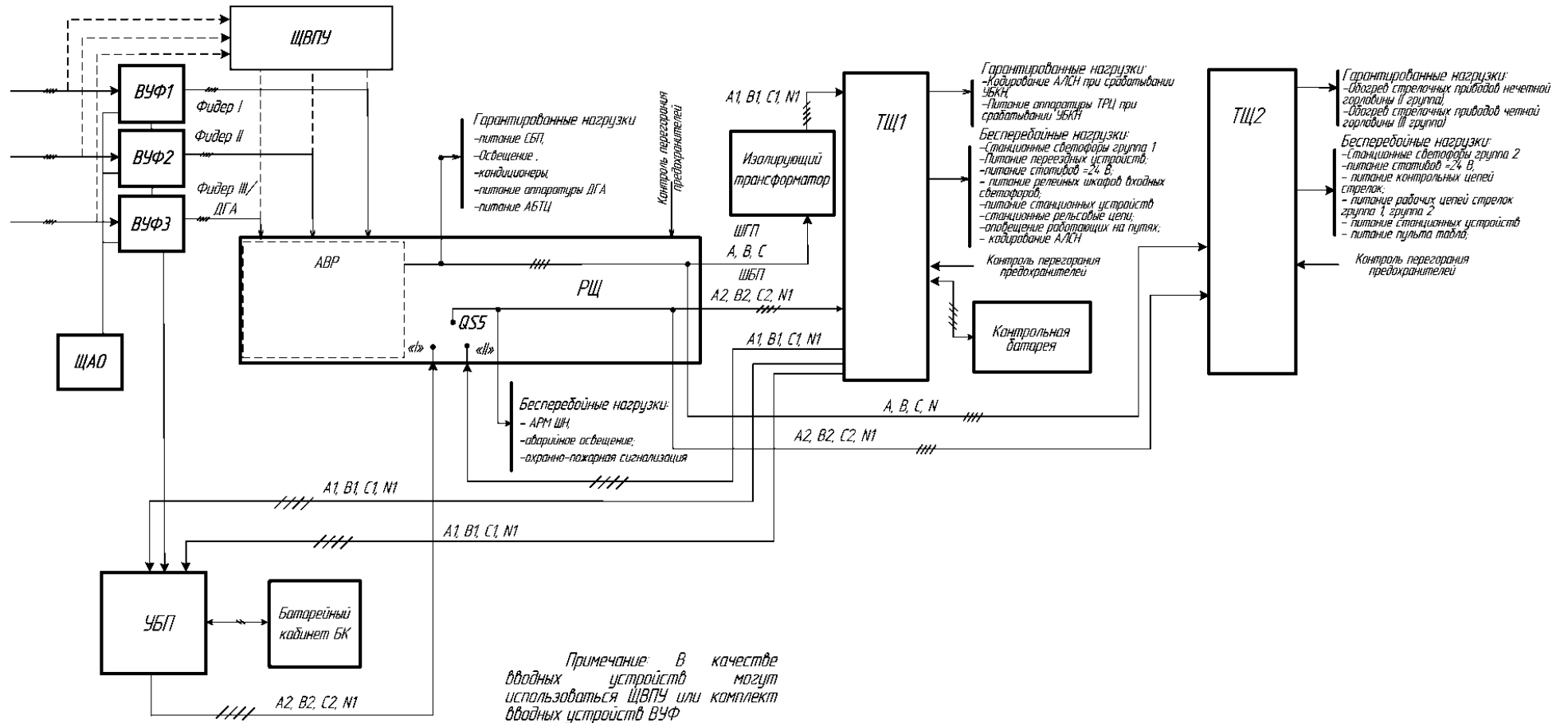


Рисунок А.1 – Структурная схема СПУ

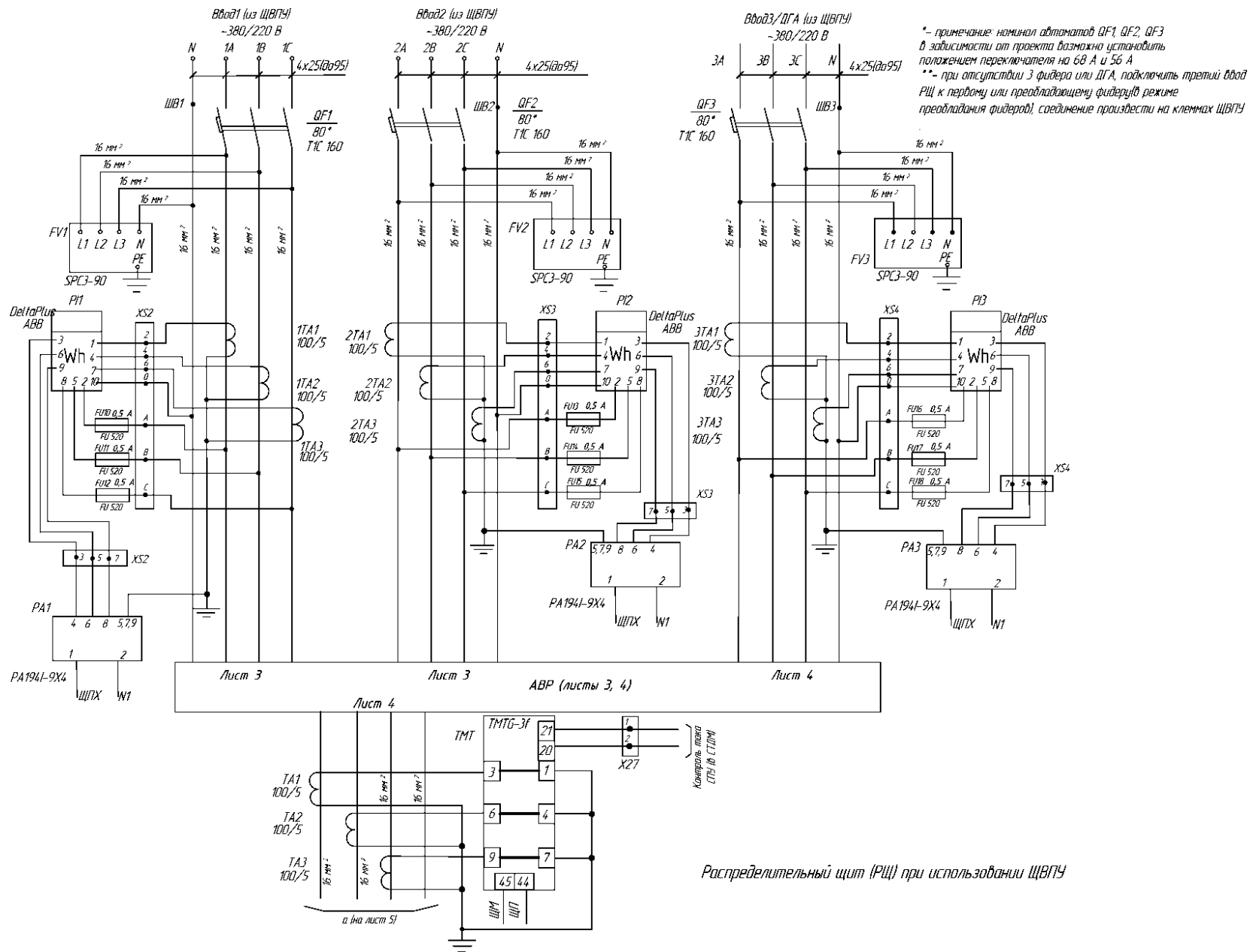


Рисунок А.2 – Схема электрическая принципиальная шкафа РЩ (лист 1 из 6)

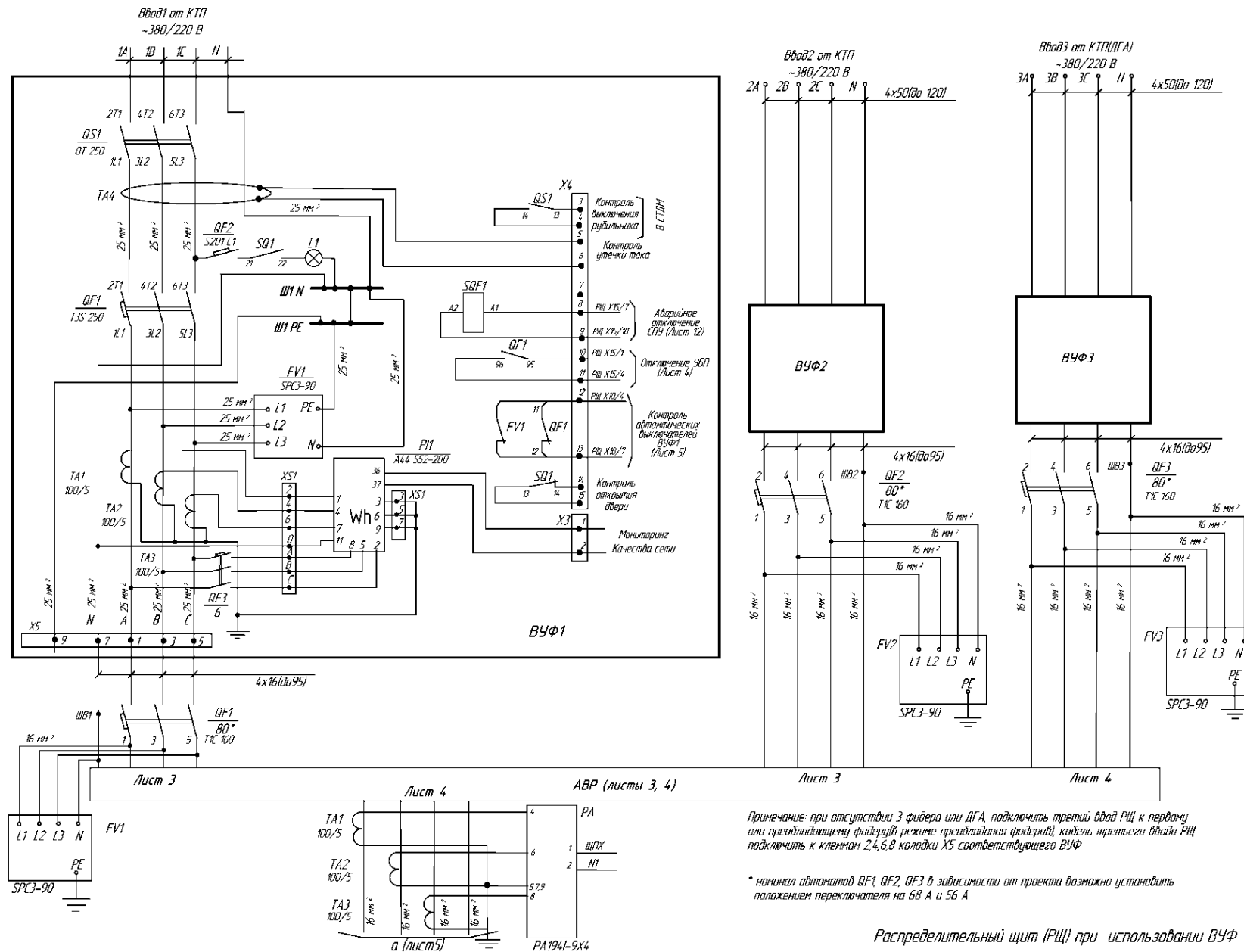
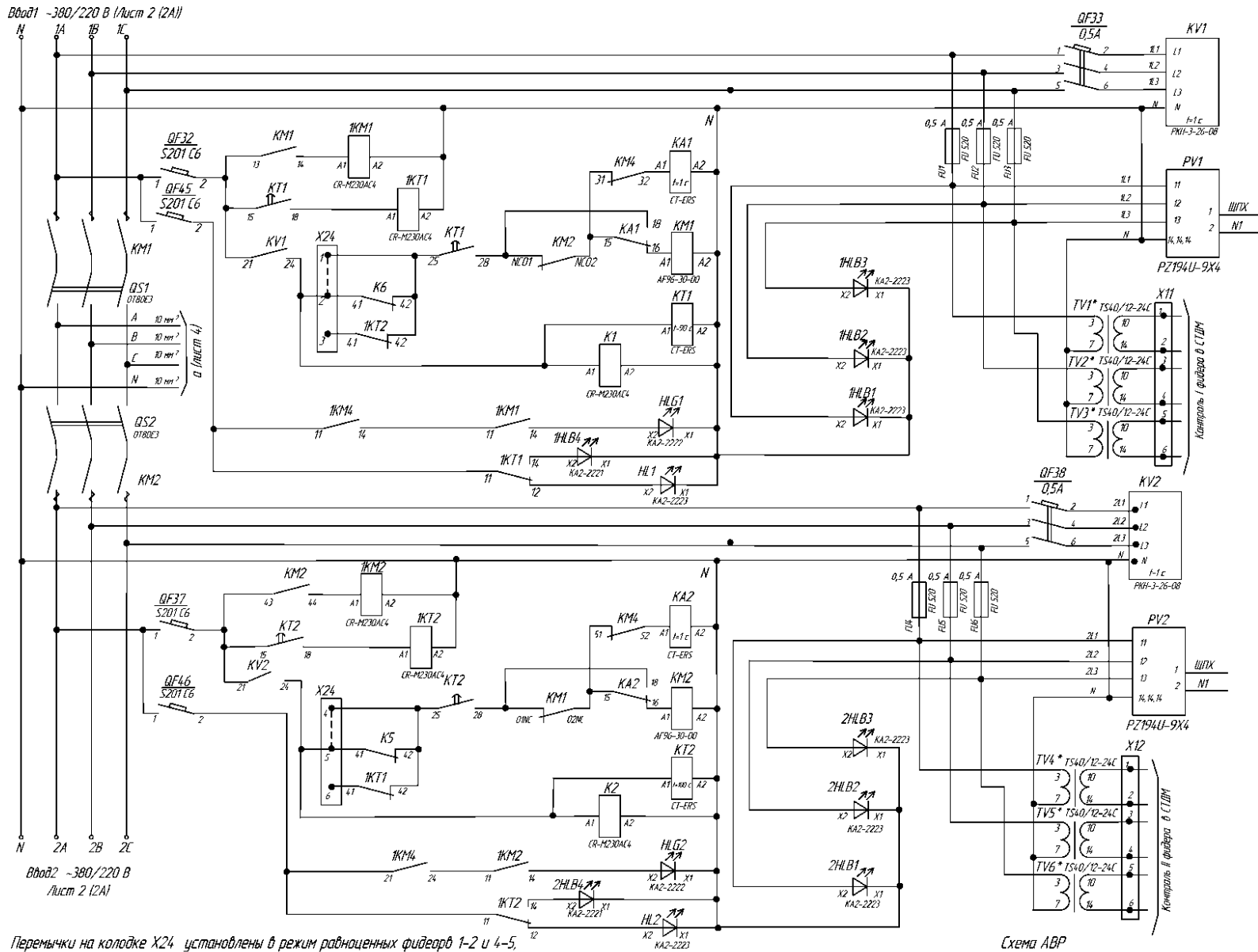


Рисунок А.2 – Схема электрическая принципиальная шкафа РЩ (лист 2 из 6)



Перемычки на колодке X24 установлены в режим равноценных фидеров 1-2 и 4-5,
 для режима преобладания 1 фидера установить перемычки: 1-2 и 5-6,
 для режима преобладания 2 фидера установить перемычки: 2-3 и 4-5

*-при необходимости не устанавливаются
 (определяется типом СТДМ)

Схема АВР

Рисунок А.2 – Схема электрическая принципиальная шкафа РЩ (лист 3 из 6)

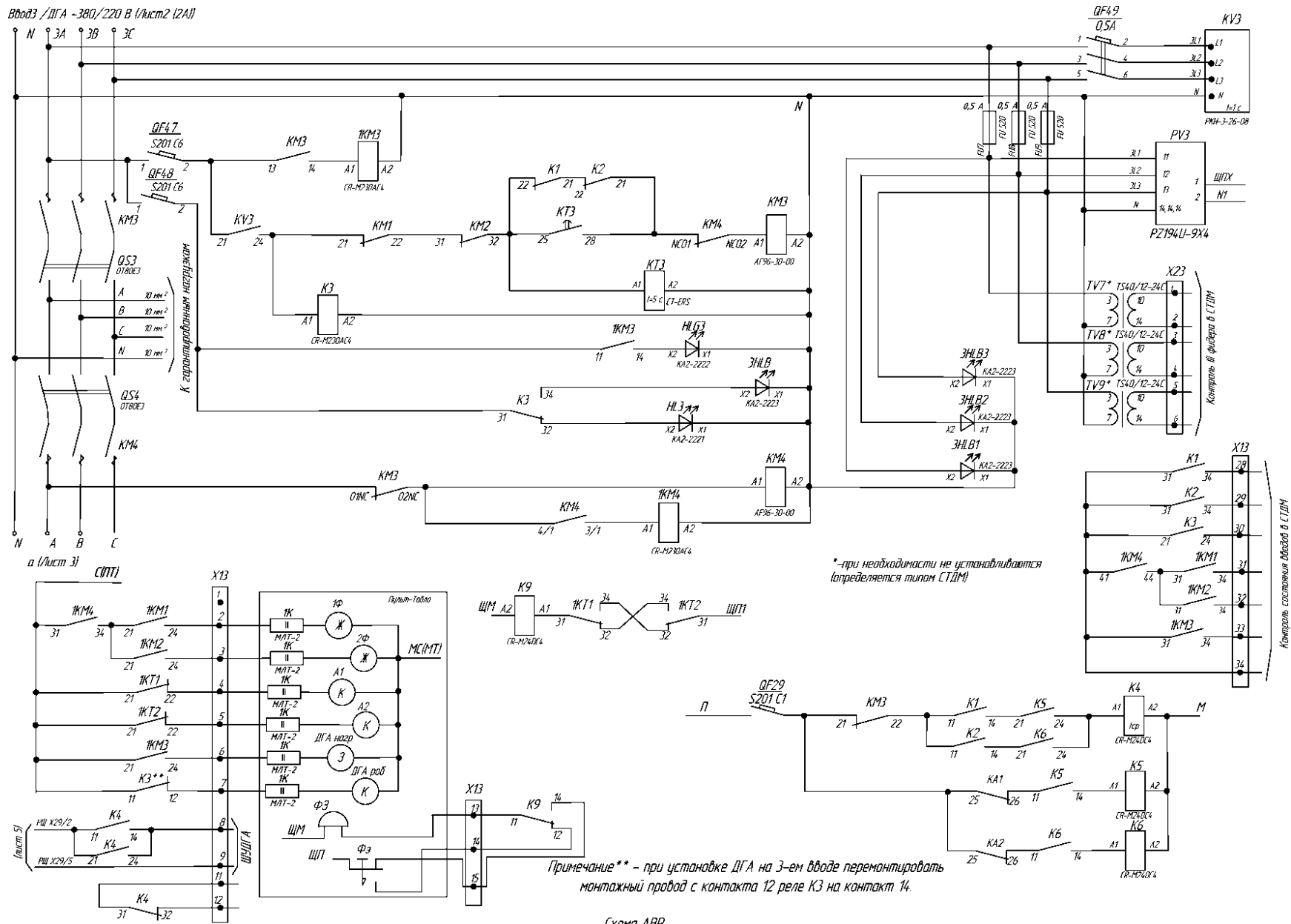
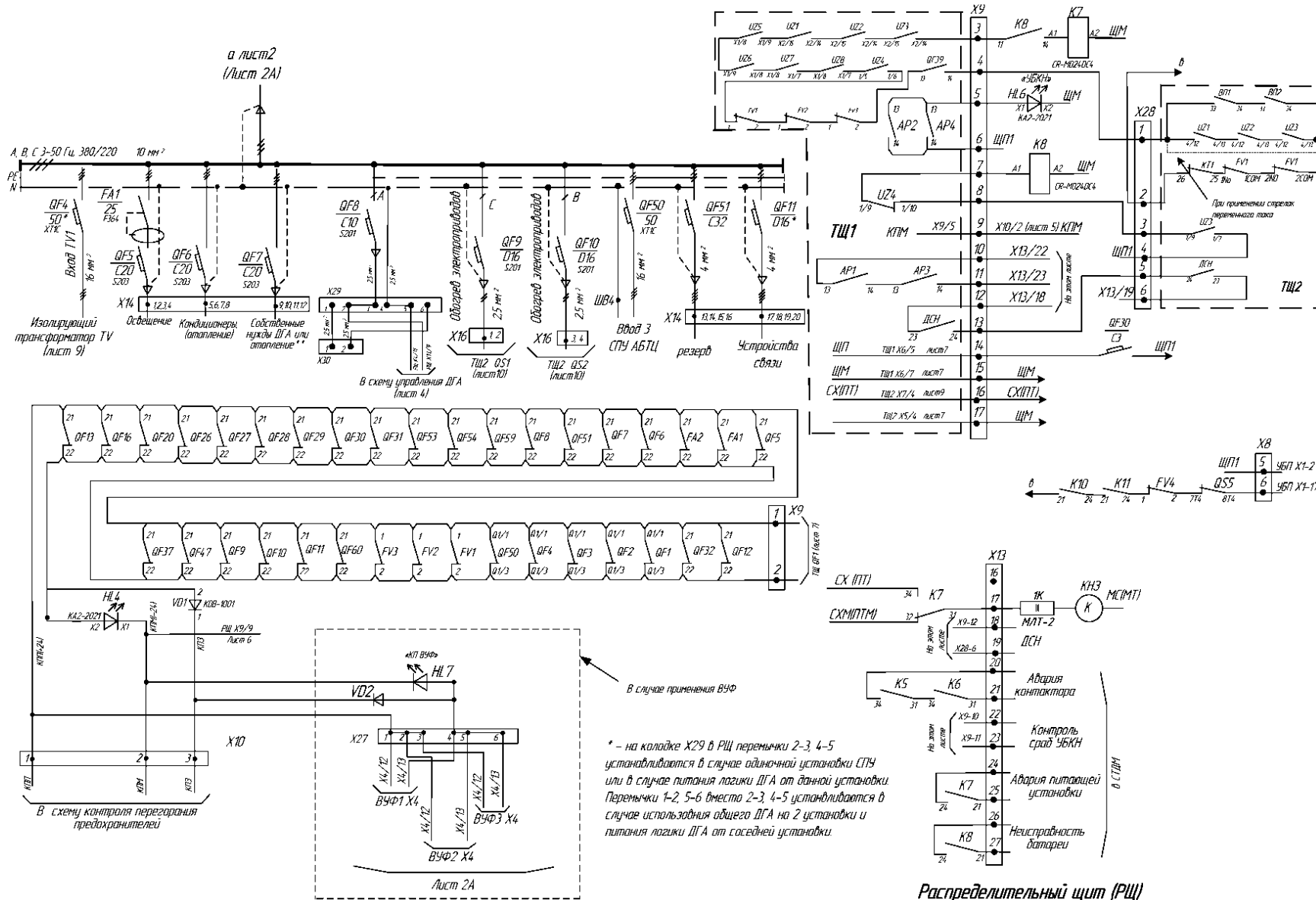


Рисунок А.2 – Схема электрическая принципиальная шкафа РЩ (лист 4 из 6)



* - примечание: номинал автомата QF4, QF11 выбирается в зависимости от проекта
 ** - клеммы 9-12 колодки X14 используются на электропитание собственных нужд ДГА только при расположении ДГА в отдельном модуле

Рисунок А.2 – Схема электрическая принципиальная шкафа РЦ (лист 5 из 6)

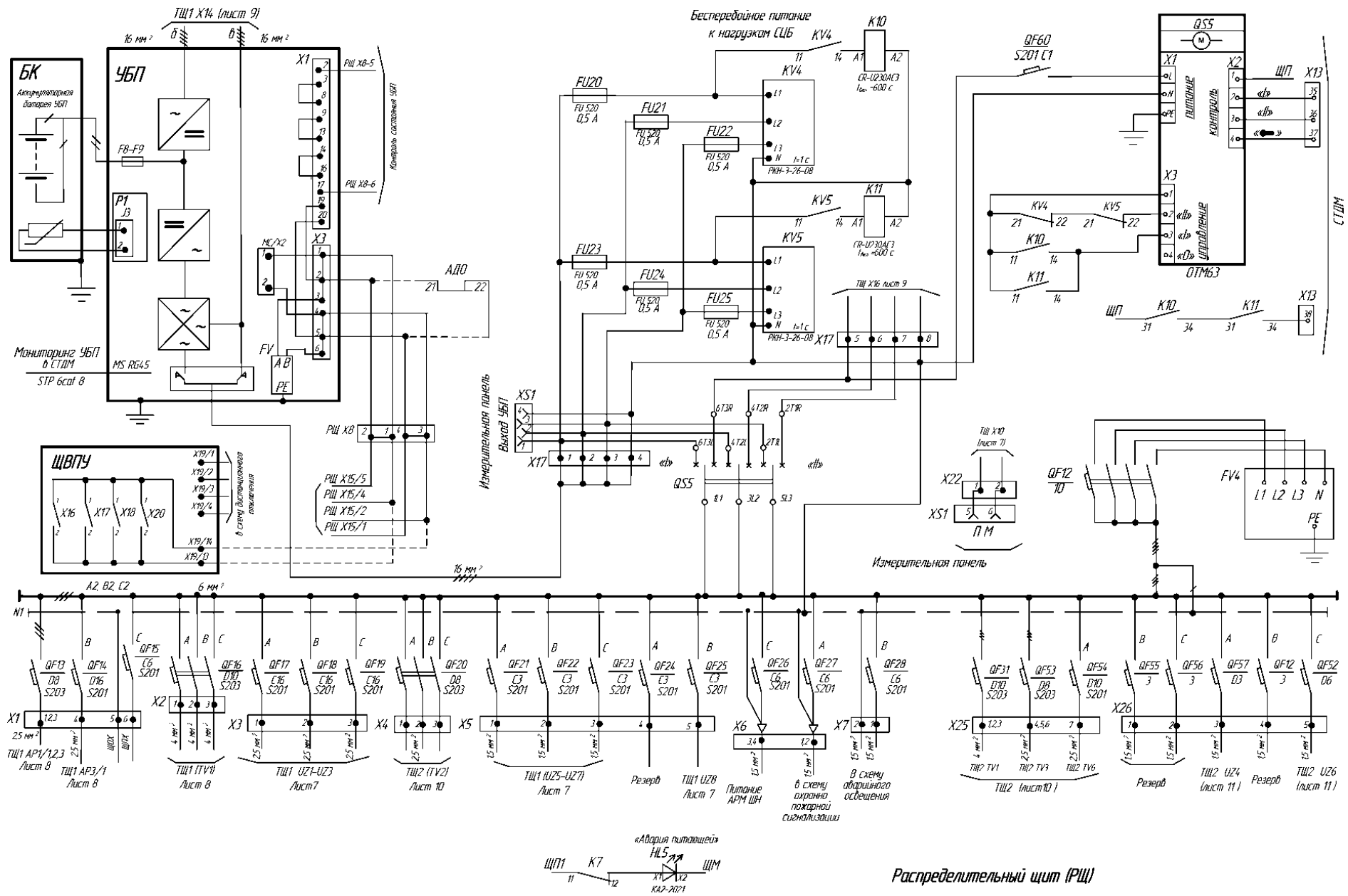
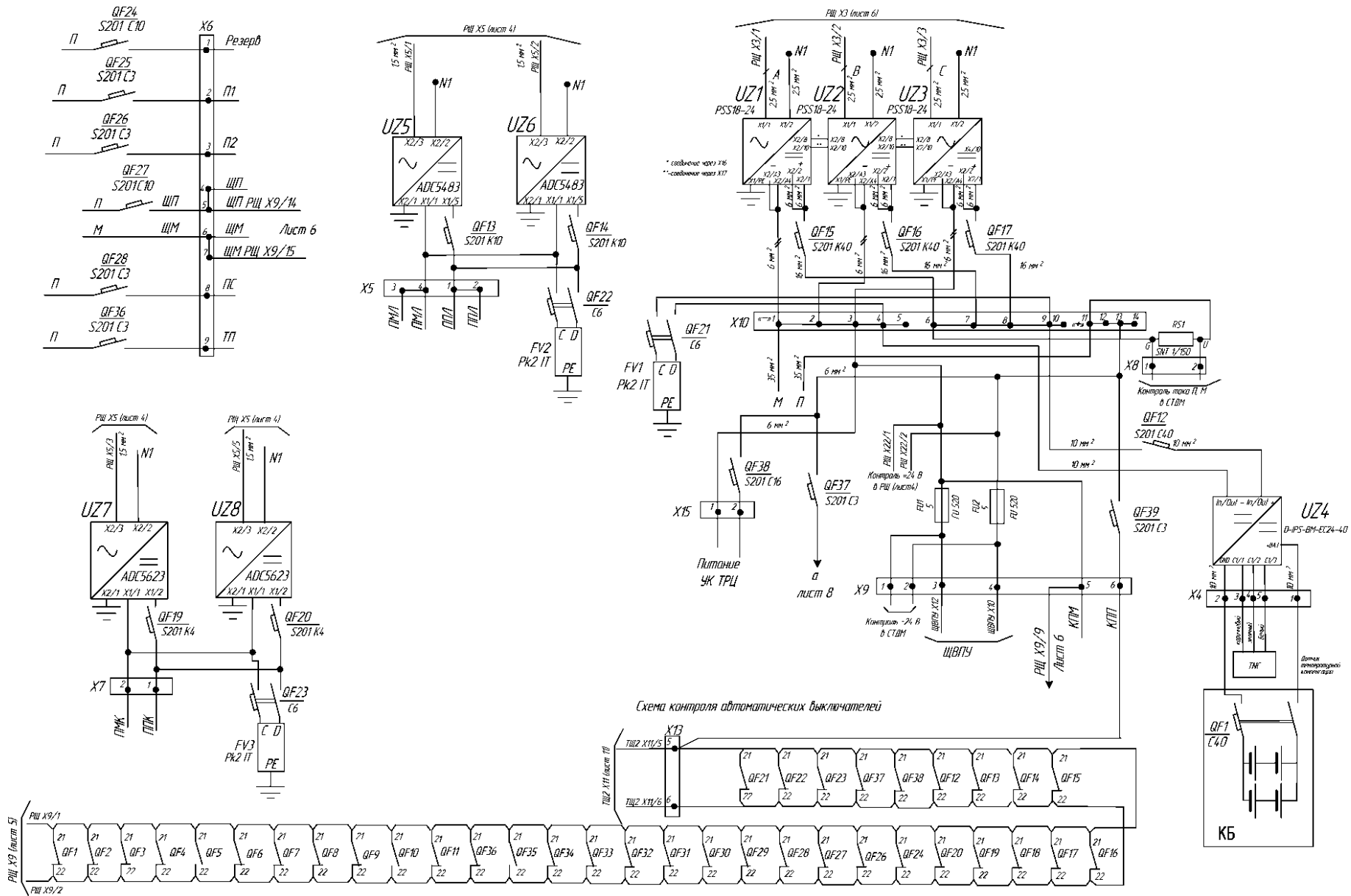


Рисунок А.2 – Схема электрическая принципиальная шкафа РЩ (лист 6 из 6)



Трансформаторный щит1 (ТЩ1)
 Рисунок А.3 – Схема электрическая принципиальная шкафа ТЩ1 (лист 1 из 3)

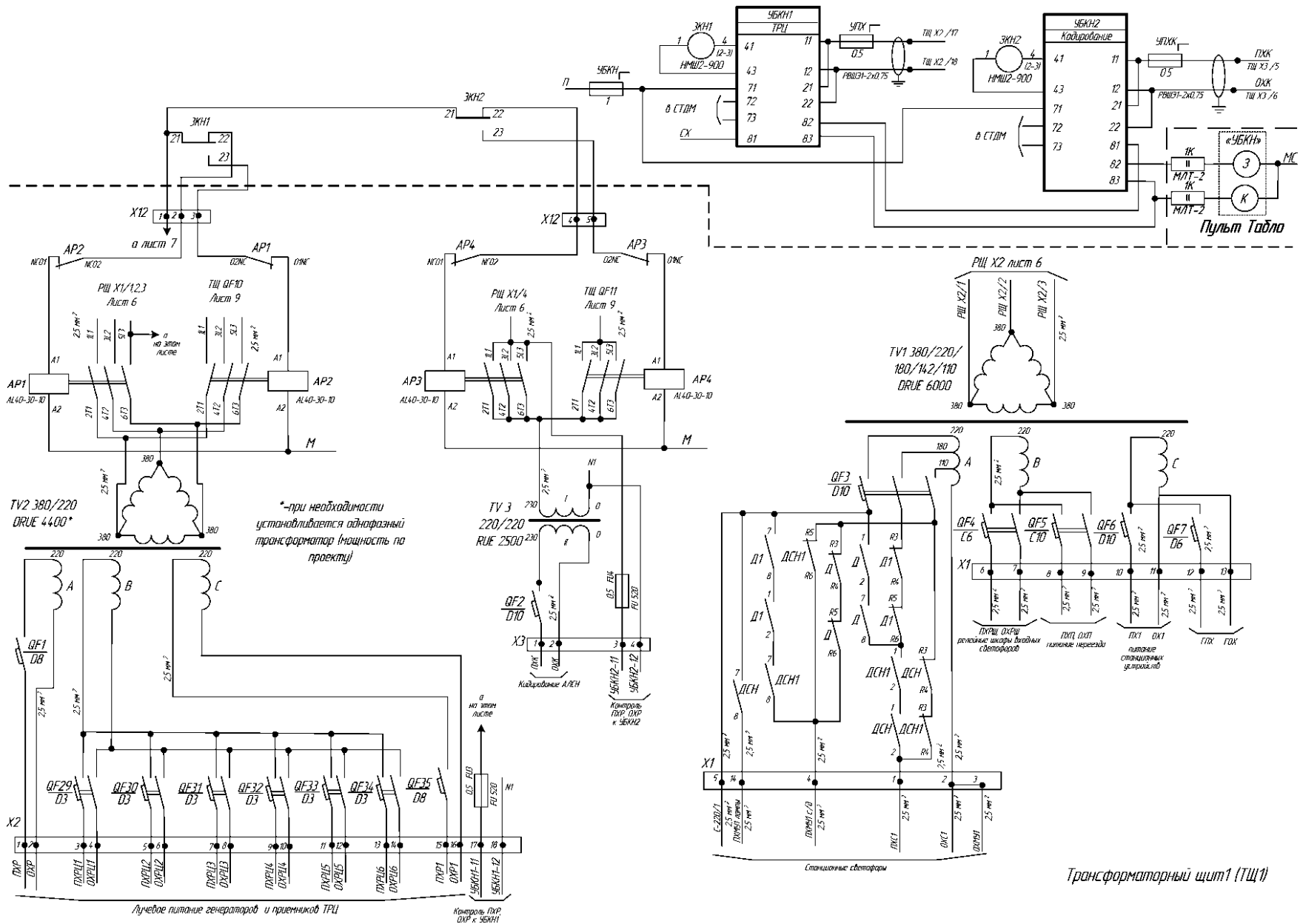
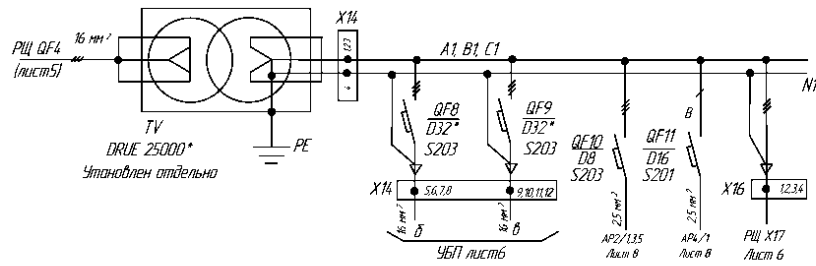


Рисунок А.3 – Схема электрическая принципиальная шкафа ТЩ1 (лист 2 из 3)



* - номинал выбирается в соответствии с конкретным проектом

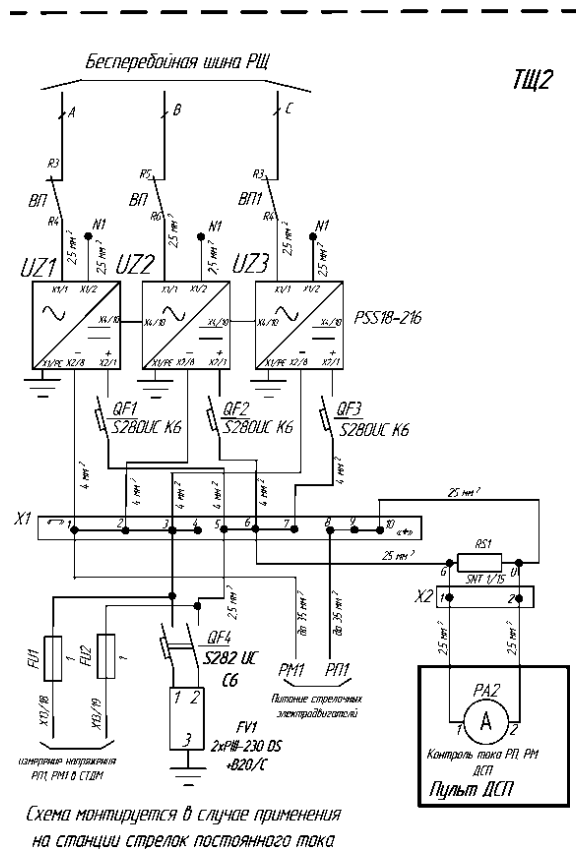
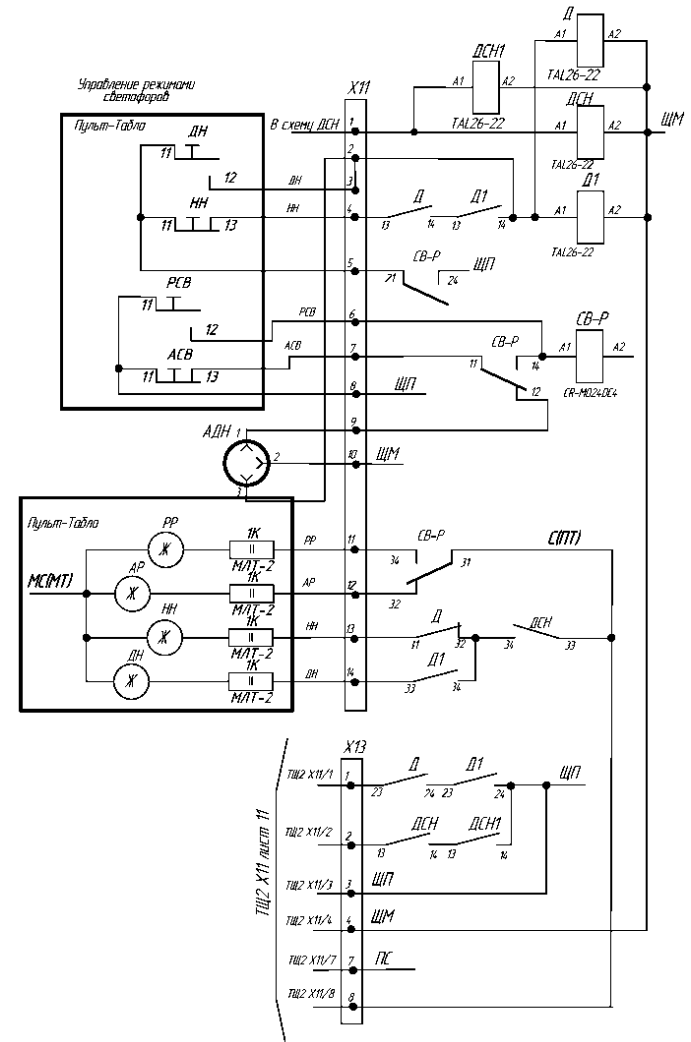
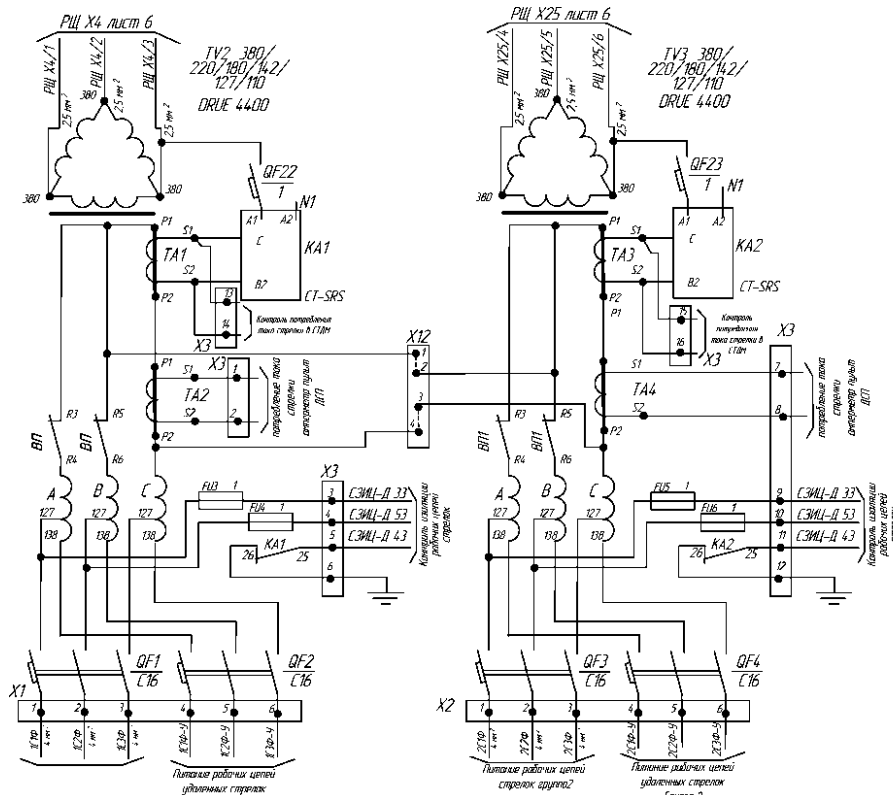


Схема монтируется в случае применения на станции стрелок постоянного тока



Трансформаторный щит1 (ТЩ1)

Рисунок А.3 – Схема электрическая принципиальная шкафа ТЩ1 (лист 3 из 3)



Примечания:
 1. Данная схема монтируется в случае применения стрелочных электроприборов переменного тока
 2. В случае использования на щит-табло одного амперметра установить перемычки на колодке X12, 1-2 3-4 и отключить три-ры тока TA3,4

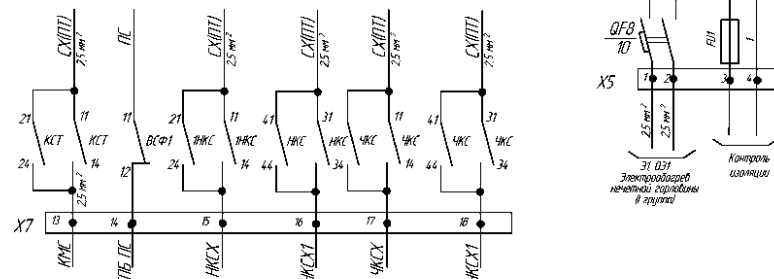
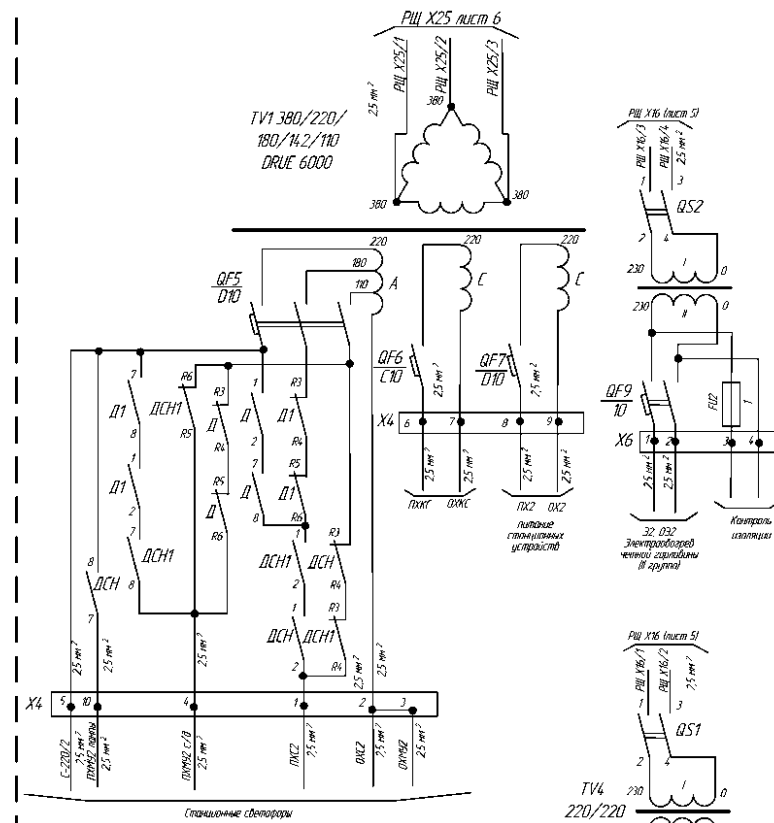
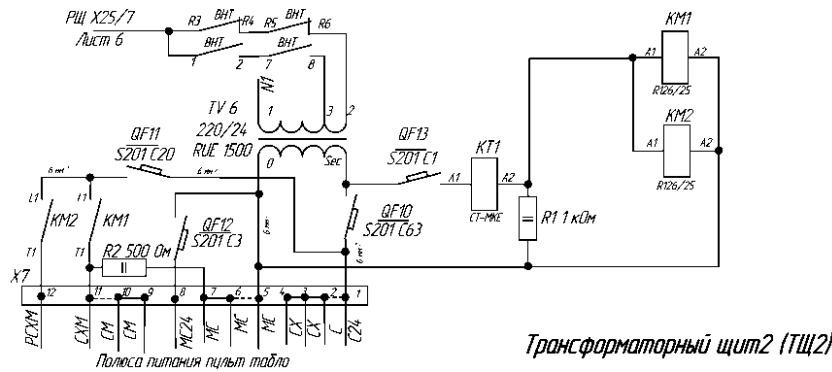


Рисунок А.4 – Схема электрическая принципиальная шкафа ТЩ2 (лист 1 из 2)

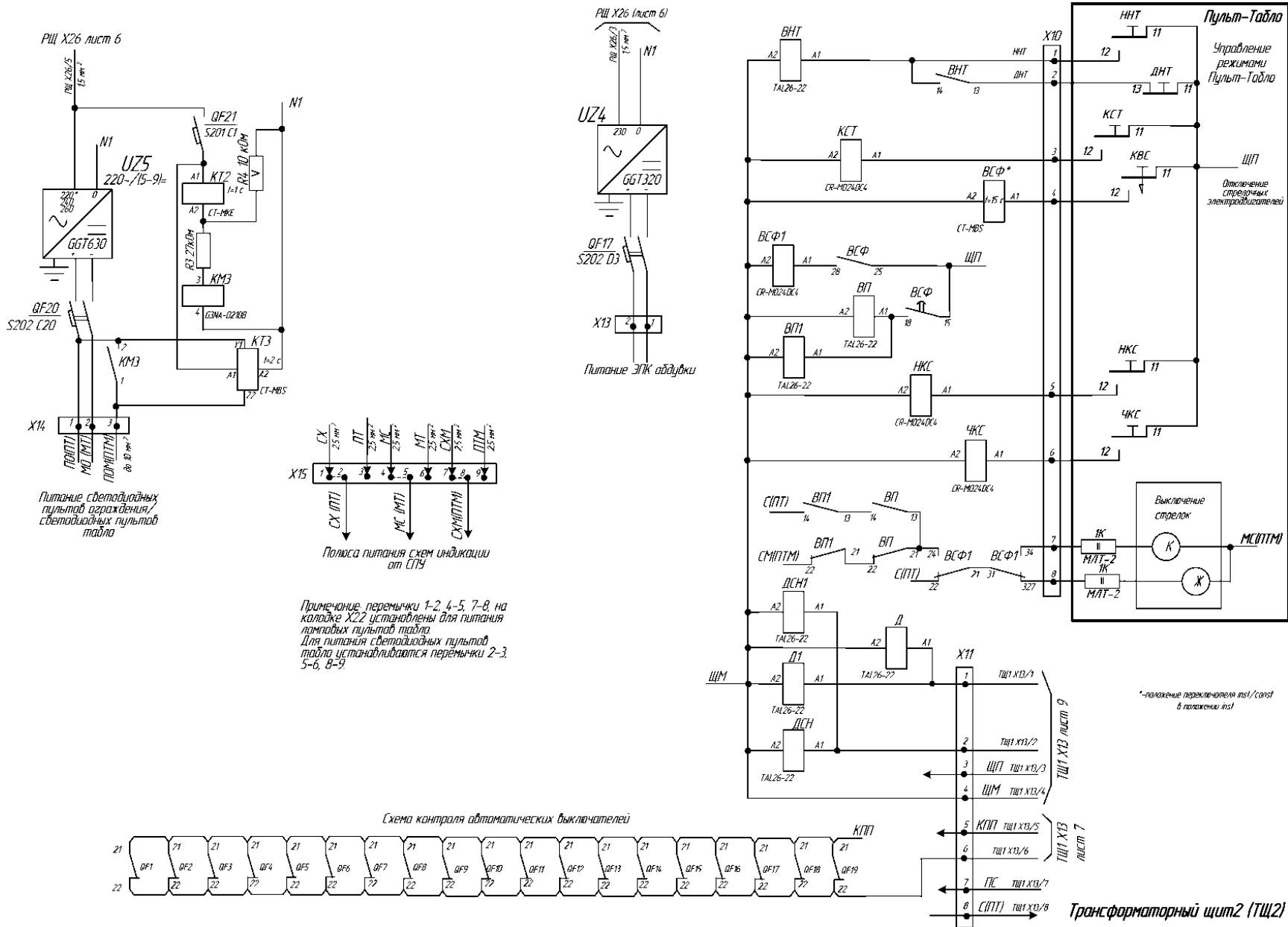


Рисунок А.4 – Схема электрическая принципиальная шкафа ТЩ2 (лист 2 из 2)

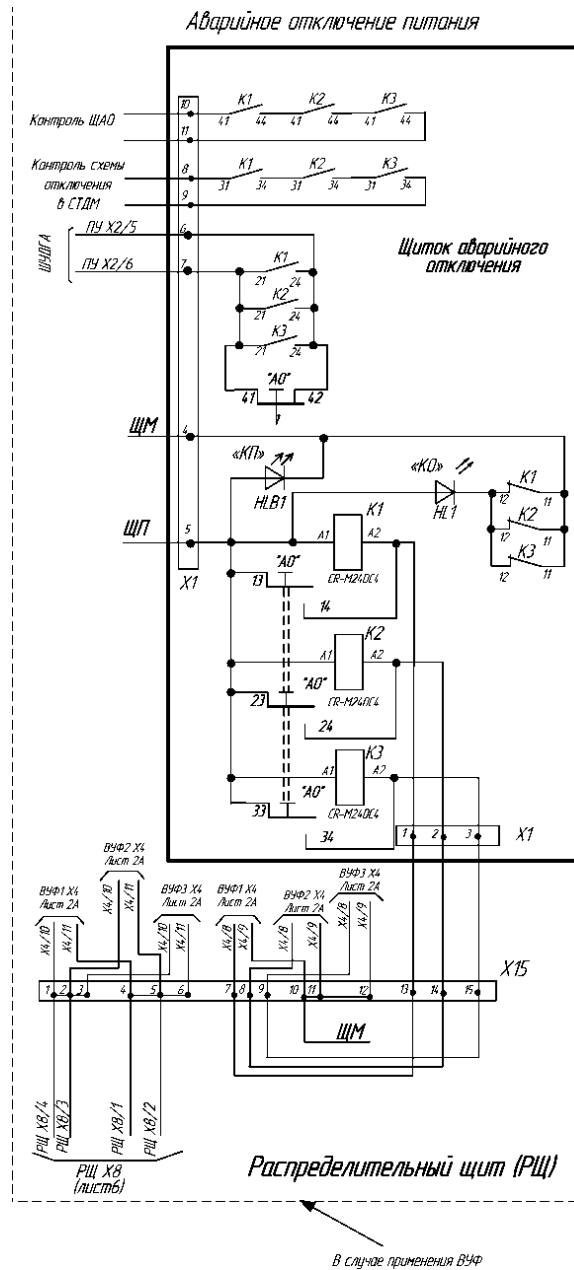


Рисунок А.5 – Схема электрическая принципиальная ШАО (лист 1 из 1)

