САРАТОВСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ И ЭНЕРГЕТИКИ

ПРОМЭЛЕКТРОНИКА

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

«Модернизация ПС 110 кВ Кутулик-110 (оснащение быстродействующей дуговой защитой – 50 блоков, 2 комплекта)»

ПС 110 кВ Кутулик

Рабочая документация

К-Ц44

2022 г.

САРАТОВСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ И ЭНЕРГЕТИКИ

ПРОМЭЛЕКТРОНИКА

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

«Модернизация ПС 110 кВ Кутулик-110 (оснащение быстродействующей дуговой защитой – 50 блоков, 2 комплекта)»

ПС 110 кВ Кутулик

Рабочая документация

К-Ц44

ИСПОЛНИТЕЛЬ:

Зам. директора ЭП–главный конструктор _____ И.П. Крылов

Руководитель проекта _____ Е.В. Зборовская

Инженер-проектировщик _____ С.А. Куверин

2022 г.

Обозначение	Наименование	Примечание
К-Ц44-ВП	Ведомость проекта	А4
К-Ц44-ПЗ	Пояснительная записка	14хА4
К-Ц44-РД	Рабочая документация. Рабочие чертежи	
К-Ц44-РД.001	Схема размещения оборудования	А3
К-Ц44-РД.002	ПС 110 кВ Кутулик секция 1 Центральные аппараты дуговой защиты. Схема монтажная.	А3
К-Ц44-РД.003	ПС 110 кВ Кутулик секция 1 Датчики ОВ-01 и блоки УИР-04. Схема монтажная.	А3, А4
К-Ц44-РД.004	ПС 110 кВ Кутулик секция 2 Центральные аппараты дуговой защиты. Схема монтажная.	А3
К-Ц44-РД.005	ПС 110 кВ Кутулик секция 2 Датчики ОВ-01 и блоки УИР-04. Схема монтажная.	А3, А4
К-Ц44-РД.006	ПС 110 кВ Кутулик Подключение БССДЗ-03 к действующему оборудованию. Схема электрическая принципиальная.	А3, А4
К-Ц44-РД.КЖ	Кабельный журнал	А3
К-Ц44-РД.С	Спецификация	2хА3

Согласованно

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл

Изм	Кол.уч	Лист.	№ док	Подпись	Дата	К-Ц44-ВП		
Разраб.		Куверин				Ведомость проекта	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Зборовская					Р	1	1
							АО «Промэлектроника» г.Саратов		
Утв.		Крылов							

Введение 2
1.Назначение и состав устройства БССДЗ-03. 3
2.Анализ первичной схемы. 3
3.Анализ конструктивного устройства камер КРУ. 3
4.Анализ работы релейной защиты ячеек КРУ. 4
5.Анализ условий работы БССДЗ-03. 4
6.Основные принципы функционирования БССДЗ-03. 5
7.Описание и работа составных частей. 5
8.Выбор количества и местоположения блоков и модулей БССДЗ-03 с учетом конструктивных особенностей ячеек КРУ. 6
9.Выбор схемы трассировки шлейфов, связывающих ОВ-1, УИР-04 и ЦБ-03. 7
10.Привязка цепей питания, защиты и сигнализации дуговой защиты к действующему оборудованию. 7
11.Монтаж и наладка дуговой защиты. 7
12.Мероприятия по охране окружающей среды 8
13.Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности. 8
14.Алгоритм работы дуговой защиты секции 1. 8
15.Алгоритм работы дуговой защиты секции 2. 10
16.Организация эксплуатации и охрана труда персонала. 12
17.Охрана труда и техника безопасности. 12
Приложение 1 14
Пример расположения ПС-11 и УИР в ячейке КРУ 14

Согласованно

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл

Изм	Кол.уч	Лист.	№ док	Подпись	Дата	К-Ц44-ПЗ		
						«Модернизация ПС 110 кВ Кутулик-110 (Оснащение быстродействующей дуговой защитой – 50 блоков, 2 комплекта)»		
Разраб.		Куверин				Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Зборовская					Р	1	14
							АО «Промэлектроника» г.Саратов		
Утв.		Крылов							

Введение

Проектная документация разработана в соответствии с требованиями государственных норм правил и стандартов, действующих на момент разработки проектных решений.

При разработке проектной документации использовались материалы предпроектного обследования объекта, а также технической и эксплуатационной документации на применяемое оборудование.

Разработанные технические решения соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, а также правилам взрывобезопасности, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию устройств защиты от дуговых замыканий.

Главный инженер проекта Зборовская Е.В.

1. Назначение и состав устройства БССДЗ-03.

1.1. Устройство быстродействующей селективной световой дуговой защиты БССДЗ-03 предназначено для работы в комплектных распределительных устройствах внутренней и наружной КРУ(Н) установки напряжением 6, 10, 35кВ, с целью обнаружения замыканий, сопровождающихся открытой электрической дугой, для исключения или минимизации разрушений, возникающих от воздействия электрической дуги и выдачи сигналов на отключения аварийного участка без нормативной выдержки времени.

Областью применения БССДЗ являются электрические подстанции энергетических компаний, гидроэлектростанции, теплоэлектростанции, трансформаторные подстанции и подстанции промышленных предприятий, предприятий нефтегазового комплекса, транспорта, а также другие объекты электроснабжения.

1.2. Устройство выполняется в виде комплекса отдельных функциональных блоков. Благодаря модульности, БССДЗ можно легко адаптировать к различным объектам, требующим защиты от дуговых замыканий. В состав устройства БССДЗ-03 входят следующие блоки:

- центральный блок ЦБ-03;
- устройство индикации и регистрации УИР-04;
- волоконно-оптический датчик ОВ-1:

Внешний вид, габаритные и присоединительные размеры, варианты крепления блоков приведены в Руководстве по эксплуатации.

2. Анализ первичной схемы.

2.1. Оснащаемое дуговой защитой распределительное устройство – ЗРУ-10 кВ 1,2 секции ПС 110 кВ «Кутулик».

2.2. Секция 1 – состоит из ячеек КРУ в количестве 10 шт. Ячейки расположены в один ряд.

Для правильного функционирования устройства БССДЗ-03 секции 1 используются сигналы максимальных токовых защит (МТЗ):

- МТЗ-1 – МТЗ-6 кВ ТП-1;
- МТЗ-2 – МТЗ-10 кВ ТП-1;
- МТЗ-3 – МТЗ СВ-10кВ.

2.3. Секция 2 – состоит из ячеек КРУ в количестве 10шт. Ячейки расположены в один ряд.

Для правильного функционирования устройства БССДЗ-03 секции 2 используются сигналы максимальных токовых защит (МТЗ):

- МТЗ-1 – МТЗ-6 кВ ТП-2;
- МТЗ-2 – МТЗ-10 кВ ТП-2;
- МТЗ-3 – МТЗ СВ-10кВ.

3. Анализ конструктивного устройства камер КРУ.

3.1. ЗРУ-10 кВ 1,2 секции ПС 110 кВ «Кутулик» представляют собой комплектные распределительные устройства с ячейками КРУ. Ячейки КРУ имеют 4 отсека: ввода-вывода (кабельный), высоковольтного оборудования (выключателя), сборных шин и релейный.

3.2. Ячейки имеют выкатную часть – тележку, которая вместе с выключателем может выкатываться из камеры для ревизии, регулировки или ремонта. На тележке также устанавливаются трансформаторы напряжения и предохранители. Выкатная часть у всех однотипных камер одинакова и подсоединяется к неподвижной части камеры с помощью штепсельных контактов.

3.3. В ячейках сборные шины расположены в верхней части КРУ.

3.4. Измерительные приборы и приборы управления, релейной защиты и сигнализации находятся в верхней фасадной части камеры.

3.5. В задней неподвижной части камеры расположены измерительные трансформаторы тока и кабельные вводы/выводы.

3.6. Отсеки сборных шин, высоковольтного оборудования и ввода-вывода ячеек КРУ изолированы друг от друга металлическими перегородками, препятствующими распространению светового эффекта дугового замыкания.

4. Анализ работы релейной защиты ячеек КРУ.

4.1. Максимальная токовая защита (МТЗ) применяется на питающих элементах. МТЗ, с одной стороны, предназначена для отключения питающего элемента при внешних КЗ, например, на шинах секций 10 кВ, и для резервирования защит и отказа выключателей элементов, присоединенных к этим шинам.

С другой стороны, МТЗ является также резервной к основным защитам трансформаторов на случай их отказа или вывода из действия.

4.2. В условиях применения только релейной защиты КРУ 10 кВ имеет место термическая нестойкость ячеек КРУ. Относительно большие выдержки времени защит отходящих присоединений и вводов достаточны для большого объема повреждений ячеек при коротком замыкании внутри них даже при правильной работе устройств РЗА.

Размеры повреждений увеличиваются при наличии АВР и АПВ.

4.3. Достаточно большая протяженность кабельных связей между местом установки аппаратуры защит, контроля и реле, отключающими выключатели распределительного устройства собственных нужд, при наличии высокого уровня помех и наводок напряжения промышленной частоты делает невозможным применение устройств дуговой защиты на аналоговом принципе.

5. Анализ условий работы БССДЗ-03.

5.1. БССДЗ-03 предназначено для непрерывной работы в не отапливаемых помещениях и изготавливается в климатическом исполнении УХЛ2 по ГОСТ 15150:

- верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха при эксплуатации +55°С;
- нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха при эксплуатации -40°С, при снижении температуры ниже минус 30°С возможно искажение информации на вакуумно-флуоресцентном дисплее;
- относительная влажность при +25°С – до 80%;

Нормальные рабочие значения механических внешних воздействующих факторов по ГОСТ 17516.1 для группы механического исполнения М7:

- синусоидальная вибрация в диапазоне частот от 0,5 до 100 Гц с амплитудой ускорения 10 м/с^2 (1g), степень жесткости 1а.
- удары многократного действия с пиковым ударным ускорением 30 м/с^2 (3g) и длительностью действия от 2 до 20 мс, степень жесткости 1.

БССДЗ-03 предназначено для эксплуатации в следующих условиях:

- высота над уровнем моря не более 2000м, при использовании на большей

высоте необходимо использовать поправочный коэффициент, учитывающий снижение электрической прочности изоляции, согласно ГОСТ 15150;

- окружающая среда не взрывоопасная, не содержит токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих изоляцию и металлы;
- место установки должно быть защищено от попадания брызг, воды, масел, эмульсий, а также от прямого воздействия солнечной радиации.

5.2. Условия эксплуатации ПС 110 кВ «Кутулик» удовлетворяют условиям эксплуатации БССДЗ-03 в части ГОСТ 15150 и ГОСТ 17516.1.

6. Основные принципы функционирования БССДЗ-03.

6.1. Основной принцип работы БССДЗ-03 основан на контроле светового потока внутри отсеков ячеек КРУ.

В качестве первичного преобразователя используются оптоволоконные датчики ОВ, устанавливаемые в зоне прямой видимости возможных источников дуговых замыканий. Система защиты строится по принципу распределенного сбора информации с возможностью селективного отключения аварийных зон и поддержкой УРОВ. Распределенность сбора информации, световая индикация, указывающая источник дугового замыкания, и локальные отключения обеспечиваются УИР-04. ЦБ-04 отвечает за селективность отключений, механизм УРОВ, локальную и удаленную поддержку электропитания при кратковременном пропадании оперативного питания.

УИР - 04 с помощью ОВ фиксирует возникающее при дуговом замыкании изменение светового потока, включает светодиод с номером входа соответствующего ОВ, передает информацию о ДЗ на ЦБ и, если разрешена выдача собственного сигнала на отключение, производит отключение выключателей аварийной зоны, и, если разрешена выдача собственного сигнала на отключение, производит отключение выключателей аварийной зоны. ЦБ-03, получив информацию от УИР-04, сохраняет ее в энергонезависимой памяти и производит отключение выключателей аварийной зоны (если это не было сделано самим УИР-04), индицирует состояние «ДУГА» светодиодом на лицевой панели, а также выдает сигнал для удаленного оповещения дежурному. Выдача сигналов на отключение производится БССДЗ-03 после подтверждения по МТЗ, если это не запрещено настройками БССДЗ. После выдачи сигналов на отключение БССДЗ-03 активирует механизм УРОВ и продолжает контролировать аварийную зону. Если в течении заданного в настройках БССДЗ-03 интервала времени действие дуги не прекращается, то ЦБ-03 выдает сигналы на отключение выключателей аварийной зоны, находящихся выше в иерархической схеме.

6.2. Самодиагностика.

Самодиагностика БССДЗ производится с целью своевременного обнаружения вышедших из строя компонентов БССДЗ и контроля целостности кабелей питания и связи. Алгоритм самодиагностики включает в себя периодичное тестирование оптической системы ОВ, а также передачу и обработку тестов-сообщений между ОВ–УИР–ЦБ.

В БССДЗ реализован механизм самотестирования, УИР-04 периодически производит тестирование подключенных к его оптическим портам датчиков ОВ. Тестирование производится подачей импульса света в оптическое волокно, который, отразившись от рассеивателя, возвращается в оптический приемник.

7. Описание и работа составных частей.

7.1. Волоконно-оптический датчик ОВ-1

ОВ-1 предназначен для передачи светового потока, излучаемого при дуговом замыкании

на приемопередатчик УИР-04.

7.2. Устройство индикации и регистрации УИР-04.

УИР-04 является микропроцессорным устройством, предназначенным для построения распределенной системы сбора информации о состоянии контролируемых объектов и передачи этой информации по интерфейсу RS-485 на ЦБ, а также выдачи управляющего сигнала, если это разрешено настройками.

7.3. Центральный блок ЦБ-03.

Основное назначение ЦБ, это централизованный сбор информации о дуговых замыканиях, ее обработка, хранение и выдача комбинации электрических сигналов в цепи защиты контролируемых объектов. А также, ЦБ анализирует тестовые сообщения в циклах самодиагностики, при обнаружении неисправности какого-либо блока или повреждения каналов связи и питания индицирует светодиодом ОТКАЗ БЛОКА и выдает сигнал для удаленного оповещения дежурного.

При получении сообщения о дуговом замыкании ЦБ ожидает в течение установленного интервала времени подтверждение МТЗ (если это не запрещено настройками) и только тогда выдает комбинацию сигналов в цепи защиты аварийного участка.

При поставке с предприятия-изготовителя ЦБ содержит настройки, указанные в Руководстве по эксплуатации (если проектом/договором не оговорено иное). Настройки можно изменять при помощи панели управления ЦБ, для чего предназначены двухстрочный алфавитно-цифровой дисплей и пять кнопок для перемещения по меню и выбора необходимых параметров.

7.4. Более подробно характеристики и работа блоков указаны в Руководстве по эксплуатации.

8. Выбор количества и местоположения блоков и модулей БССДЗ-03 с учетом конструктивных особенностей ячеек КРУ.

8.1. Выбор количества и месторасположения ОВ-01.

8.1.1. ОВ-01 устанавливаются во всех отсеках КРУ, в которых возможно возникновение дугового замыкания (сборных шин, шинного моста, выкатных элементов, ввода-вывода).

8.1.2. Учитывая конструктивные особенности КРУ, выбираем следующую схему мест установки ОВ-1:

- в отсеках ввода-вывода устанавливается по одному ОВ-1;
- в отсеках высоковольтного оборудования устанавливается по одному ОВ-1;
- в отсеке сборных шин устанавливаются по одному ОВ-1, направленных навстречу друг другу, по краям отсека сборных шин и по одному ОВ-1, направленному вдоль сборных шин, через каждые 3–4 ячейки;
- в отсеках шинного моста устанавливается по два ОВ-1, направленных навстречу друг другу, по краям отсека шинного моста.

8.2. Выбор месторасположения УИР-04.

8.2.1. Для точной фиксации мест дуговых замыканий, удобства визуального контроля работы дуговой защиты и возможности оперативного отключения неисправных частей дуговой защиты, размещаем УИР-04 на дверцах шкафов релейных отсеков соответствующих ячеек с возможностью визуального контроля их состояния, не открывая дверцы.

8.3. Выбор месторасположения ЦБ-03.

8.3.1. ЦБ-03 устанавливаются на дверцах релейных шкафов ячеек №9(СВ) и №10(СР) в ЗРУ-10кВ.

8.4. Точное расположение устанавливаемого оборудования определяется по месту, в соответствии с Руководством по эксплуатации.

9. Выбор схемы трассировки шлейфов, связывающих ОВ-1, УИР-04 и ЦБ-03.

9.1. Шлейфы, связывающие УИР-04 и ЦБ-03, выполняются в негорючей изоляции и проходят по существующим лоткам и трассам КРОССа КРУ.

9.2. Шлейфы, связывающие ЦБ-03 выходные промежуточные реле и выходной клеммник, выполняются в негорючей изоляции и проходят по существующим трассам вторичной коммутации релейных отсеков ячеек КРУ.

9.3. Все шлейфы выполняются изолированным многожильным медным проводом.

10. Привязка цепей питания, защиты и сигнализации дуговой защиты к действующему оборудованию.

10.1. Привязка цепей питания, защиты и сигнализации дуговой защиты к действующему оборудованию КРУ осуществляется через выходной клеммник, установленный в распределительном шкафу, где установлен ЦБ-03.

10.2. Цепи питания подключаются к цепям «ШУ» КРУ в релейном отсеке ячейки, где установлен ЦБ-03.

10.3. Цепи контроля работы МТЗ присоединений по жилам контрольного кабеля через выходной клеммник подключаются к ЦБ-03, контролирующему пуск МТЗ питающего присоединения.

10.4. Цепи отключения питающих присоединений КРУ по жилам контрольного кабеля через выходной клеммник подключаются к соответствующим цепям отключения.

10.5. Цепи сигнализации дуговой защиты по жилам контрольного кабеля через выходной клеммник подключаются к соответствующим цепям сигнализации.

10.6. Шлейфы для привязки к существующему оборудованию выполняются контрольным кабелем типа КВВГЭнг(А)-LS с сечением жил 1,5 мм^2.

10.7. Подключения дополнительных реле, устанавливаемых в релейных отсеках КРУ, выполняются монтажным проводом ПуВ 1 сечением 1,5 мм^2.

11. Монтаж и наладка дуговой защиты.

11.1. Монтаж оборудования дуговой защиты производится силами квалифицированного персонала, имеющего соответствующий допуск, в соответствии с Руководством по эксплуатации и проектом.

11.2. Наладка дуговой защиты включает в себя:

- программирование алгоритма работы соответствующей секции согласно проекту;
- проверку правильности алгоритма работы дуговой защиты и её выходных реле

от постороннего источника света;

- проверку цепей, связывающих дуговую защиту с действующим оборудованием (комплексное опробование).

12.Мероприятия по охране окружающей среды

12.1. Установка устройства дуговой защиты на ПС 110 кВ «Кутулик» проводится без изменения границ территории подстанции, поэтому дополнительный ущерб землепользованию и окружающей среде сведен к минимуму.

12.2. Устройство дуговой защиты, принятое к установке, не содержит материалов, оказывающих вредное влияние на окружающую среду.

12.3. Технологический процесс преобразования, передачи и распределения электроэнергии является безотходным и не сопровождается вредными выбросами в окружающую природную среду (как воздушную, так и в водную), а уровень шума и вибрации, которые могут создаватся оборудованием, работающем на государственной промышленной частоте 50 Гц, не превышает допустимых по СНиП 23-03-2003 величин. В связи с этим проведение природоохранных мероприятий и мероприятий по снижению производственного шума и вибрации настоящим проектом не предусматривается.

12.4. Монтаж оборудования дуговой защиты производится силами квалифицированного персонала, имеющего соответствующий допуск.

Все строительно-монтажные работы производятся в стесненных условиях: с наличием в зоне производства работ действующего технологического оборудования (станков, установок, кранов и т.п.) или загромождающих предметов (лабораторное оборудование, мебель и т.п.), вблизи объектов, находящихся под высоким напряжением, в том числе в охранной зоне действующей воздушной линии электропередачи.

13.Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

13.1. Установка устройства дуговой защиты на ПС 110 кВ «Кутулик» проводится без применения огневых работ, поэтому проведение дополнительных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности не требуется.

13.2. Оборудование дуговой защиты, подлежащие монтажу на ПС 110 кВ «Кутулик» по настоящей документации, выбрано в полном соответствии с нормами пожарной безопасности.
Устанавливаемое оборудование предназначено для исключения или минимизации разрушений, возникающих от воздействия дуговых коротких замыканий в ячейках ПС 110 кВ «Кутулик», что повышает пожаробезопасность электроустановки.

14.Алгоритм работы дуговой защиты секции 1.

Используемые сигналы МТЗ:

- МТЗ-1 – МТЗ 6 кВ ТП-1;
- МТЗ-2 – МТЗ 10 кВ Т1;
- МТЗ-3 – МТЗ СВ-10кВ.

Таблицы программирования:

Функции ЦБ

Функция	МТЗ	Выходные реле					
		1	2	3	4	5	6
F0	МТЗ-1	1	1	1	0	0	0

	МТЗ-2	0	0	0	0	0	0
	МТЗ-3	0	0	0	0	0	0
	МТЗ-v	0	1	1	0	0	0
F1	МТЗ-1	0	0	0	0	0	0
	МТЗ-2	0	0	0	0	0	0
	МТЗ-3	0	0	0	0	0	0
	МТЗ-v	1	1	1	0	0	0
F2	МТЗ-1	1	1	1	0	0	0
	МТЗ-2	0	0	0	0	0	0
	МТЗ-3	0	0	0	0	0	0
	МТЗ-v	0	1	1	0	0	0

Функции УИР

УИР	**Заданные функции (F)**			**Выход**
	Вход 1	**Вход 2**	**Вход 3**	
01	2	2	2	нет
02	0	2	x	да
03	0	2	x	да
04	0	2	x	да
05	0	2	2	да
06	1	2	x	нет
07	2	2	x	нет
08	2	2	x	нет
09	0	2	2	да
10	1	1	x	нет

14.1. При возникновении дугового замыкания в отсеке трансформаторов тока ячейки №4 и/или в ячейке №0, и получении сигнала МТЗ-1, устройство дуговой защиты выдает команды:

- Откл. МВ-6 ТП-1;
- Откл. МВ-10 Т-1;
- Откл. СВ-10 кВ;
- Запрет АВР СВ-10кВ;

И выдает сигнал на центральный пульт управления о срабатывании дуговой защиты.
На ЦБ-03 загорается индикатор «ДУГА», и «Вх.1» на УИР-04 контролирующего данную ячейку КРУ.

14.2. При возникновении дугового замыкания в отсеке выключателей ячеек секции и/или в отсеке сборных шин и/или в отсеках трансформаторов тока ячеек №2,3,9 и получении сигнала МТЗ-1 и/или МТЗ-2 и/или МТЗ-3, устройство дуговой защиты выдает команды:

- Откл. МВ-10 Т-1;
- Откл. СВ-10 кВ;
- Запрет АВР СВ-10кВ;

И выдает сигнал на центральный пульт управления о срабатывании дуговой защиты.
На ЦБ-03 загорается индикатор «ДУГА», и «Вх.1(2, 3)» на УИР-04 контролирующего ячейку КРУ, в которой произошло дуговое замыкание. При этом сохраняется работоспособность по пунктам **14.1.**

Если в течении 0,5с дуговое замыкание не прекратится и продолжит поступать сигнал

МТЗ, дуговая защита выдает команду:

При МТЗ-1

- Откл. МВ-6 ТП-1;

14.3. При возникновении дугового замыкания в отсеке трансформаторов тока ячеек отходящих линий и получении сигнала МТЗ-1 и/или МТЗ-2 и/или МТЗ-3, устройство дуговой защиты выдает команду на отключение выключателя ячейки, в отсеке которой произошло дуговое замыкание, и сигнал на центральный пульт управления о срабатывании дуговой защиты. На ЦБ-03 загорается индикатор «ДУГА», и «Вх.1» на УИР-04 контролирующего ячейку КРУ, в которой произошло дуговое замыкание. При этом сохраняется работоспособность по пунктам **14.1, 14.2** и по пункту **14.3** в отношении оставшихся в работе линейных ячеек.

Если в течении 0,5с дуговое замыкание не прекратится и продолжит поступать сигнал МТЗ, дуговая защита выдает команды:

- Откл. МВ-10 Т-1;
- Откл. СВ-10 кВ;
- Запрет АВР СВ-10кВ;

При этом сохраняется работоспособность по пунктам **14.1.**

Если в течении 0,5с дуговое замыкание не прекратится и продолжит поступать сигнал МТЗ, дуговая защита выдает команду:

При МТЗ-1

- Откл. МВ-6 ТП-1;

14.4. Ручной съем сигналов дуговой защиты производится после осмотра оборудования КРУ, выбором в главном меню ЦБ-03 команды «Сброс» и нажатием кнопки «↵».

15. Алгоритм работы дуговой защиты секции 2.

Используемые сигналы МТЗ:

- МТЗ-1 – МТЗ 6 кВ ТП-2;
- МТЗ-2 – МТЗ 10 кВ Т2;
- МТЗ-3 – МТЗ СВ-10кВ.
-

Таблицы программирования:

Функции ЦБ

Функция	**МТЗ**	**Выходные реле**					
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
F0	МТЗ-1	1	1	1	0	0	0
	МТЗ-2	0	0	0	0	0	0
	МТЗ-3	0	0	0	0	0	0
	МТЗ-v	0	1	1	0	0	0
F1	МТЗ-1	0	0	0	0	0	0
	МТЗ-2	0	0	0	0	0	0
	МТЗ-3	0	0	0	0	0	0
	МТЗ-v	1	1	1	0	0	0
F2	МТЗ-1	1	1	1	0	0	0
	МТЗ-2	0	0	0	0	0	0
	МТЗ-3	0	0	0	0	0	0
	МТЗ-v	0	1	1	0	0	0

Функции УИР

УИР	Заданные функции (F)			Выход
	Вход 1	Вход 2	Вход 3	
01	2	2	2	нет
02	1	2	x	нет
03	0	2	x	да
04	2	2	x	нет
05	2	2	2	нет
06	0	2	x	да
07	0	2	x	да
08	0	2	x	да
09	0	2	2	да
10	1	1	x	нет

15.1. При возникновении дугового замыкания в отсеке трансформаторов тока ячейки №11 и/или в ячейке №19, и получении сигнала МТЗ-1, устройство дуговой защиты выдает команды:

- Откл. МВ-6 ТП-2;
- Откл. МВ-10 Т-2;
- Откл. СВ-10 кВ;
- Запрет АВР СВ-10кВ;

И выдает сигнал на центральный пульт управления о срабатывании дуговой защиты.
На ЦБ-03 загорается индикатор «ДУГА», и «Вх.1» на УИР-04 контролирующего данную ячейку КРУ.

15.2. При возникновении дугового замыкания в отсеке выключателей ячеек секции и/или в отсеке сборных шин и/или в отсеках трансформаторов тока ячеек №10,13,14 и получении сигнала МТЗ-и/или МТЗ-2 и/или МТЗ-3, устройство дуговой защиты выдает команды:

- Откл. МВ-6 ТП-2;
- Откл. СВ-10 кВ;
- Запрет АВР СВ-10кВ;

И выдает сигнал на центральный пульт управления о срабатывании дуговой защиты.
На ЦБ-03 загорается индикатор «ДУГА», и «Вх.1(2, 3)» на УИР-04 контролирующего ячейку КРУ, в которой произошло дуговое замыкание. При этом сохраняется работоспособность по пунктам **14.1.**

Если в течении 0,5с дуговое замыкание не прекратится и продолжит поступать сигнал МТЗ, дуговая защита выдает команду:

При МТЗ-1

- Откл. МВ-6 ТП-2;

15.3. При возникновении дугового замыкания в отсеке трансформаторов тока ячеек отходящих линий и получении сигнала МТЗ-1 и/или МТЗ-2 и/или МТЗ-3, устройство дуговой защиты выдает команду на отключение выключателя ячейки, в отсеке которой произошло дуговое замыкание, и сигнал на центральный пульт управления о срабатывании дуговой защиты. На ЦБ-03 загорается индикатор «ДУГА», и «Вх.1» на УИР-04 контролирующего ячейку КРУ, в которой произошло дуговое замыкание. При этом сохраняется работоспособность по пунктам **14.1, 14.2** и по пункту **14.3** в отношении оставшихся в работе линейных ячеек.

Если в течении 0,5с дуговое замыкание не прекратится и продолжит поступать сигнал МТЗ, дуговая защита выдает команды:

- Откл. МВ-10 Т-2;
- Откл. СВ-10 кВ;
- Запрет АВР СВ-10кВ;

При этом сохраняется работоспособность по пунктам **14.1.**

Если в течении 0,5с дуговое замыкание не прекратится и продолжит поступать сигнал

МТЗ, дуговая защита выдает команду:

При МТЗ-1

- Откл. МВ-6 ТП-2;

15.4. Ручной съем сигналов дуговой защиты производится после осмотра оборудования КРУ, выбором в главном меню ЦБ-03 команды «Сброс» и нажатием кнопки «↵».

16.Организация эксплуатации и охрана труда персонала.

16.1. Технические решения, принятые в рабочем проекте, соответствуют требованиям «Правил технической эксплуатации электростанций», а также экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию оборудования при выполнении должностных инструкций.

16.2. Вредных выбросов или сбросов для жизни и здоровья людей нет.

16.3. Эксплуатация проектируемого оборудования осуществляется существующим штатным персоналом без организации дополнительных рабочих мест.

16.4. Работа проектируемого оборудования автоматизирована с выводом сигналов на главный щит управления.

16.5. Ремонт оборудования проводиться заменой вышедшего из строя блока и осуществляется штатным или привлекаемым ремонтным персоналом. Неисправный блок направляется в адрес завода изготовителя, для его дальнейшего гарантийного или сервисного ремонта.

16.6. Реконструкция объекта не приводит к ухудшению существующих условий труда обслуживающего персонала.

16.7. Важнейшим элементом организации труда является действующая на электростанции система обучения и проверки знаний персонала. Она включает индивидуальное обучение персонала без отрыва от производства, периодическое обучение на курсах повышения квалификации, проведение инструктажей, противоаварийных тренировок.

17.Охрана труда и техника безопасности.

17.1. Все работы по монтажу, наладке и эксплуатации выполнять в соответствии с рабочим проектом, рабочими чертежами и в соответствии с «Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ РМ-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00 (с изм. 2003).

17.2. Пожарная безопасность на участках работ и рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности в Российской Федерации» ППБ 01-03. Проект выполнен в соответствии с требованиями «Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий (3-е изд. с изм. и доп.) РД 153-34.0-03.301-00 (ВППБ 01-02-95*)» и обеспечивает безопасную эксплуатацию оборудования.

17.3. Электробезопасность на участках работ и рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования».

17.4. Особое внимание следует обратить на следующие положения:

- перед началом работ на территории действующей ПС заказчик и генеральный подрядчик с участием субподрядных организаций обязаны оформить соответствующие нормативно-технические документы;
- ответственность за соблюдение мероприятий, предусмотренных актом-допуском, несут руководители монтажных организаций и действующего предприятия.

17.5. Общее руководство разработкой мероприятий и контроля за их выполнением в части ведения монтажных работ осуществляет генеральная подрядная строительная организация, по цеховым мероприятиям - дирекция предприятия.

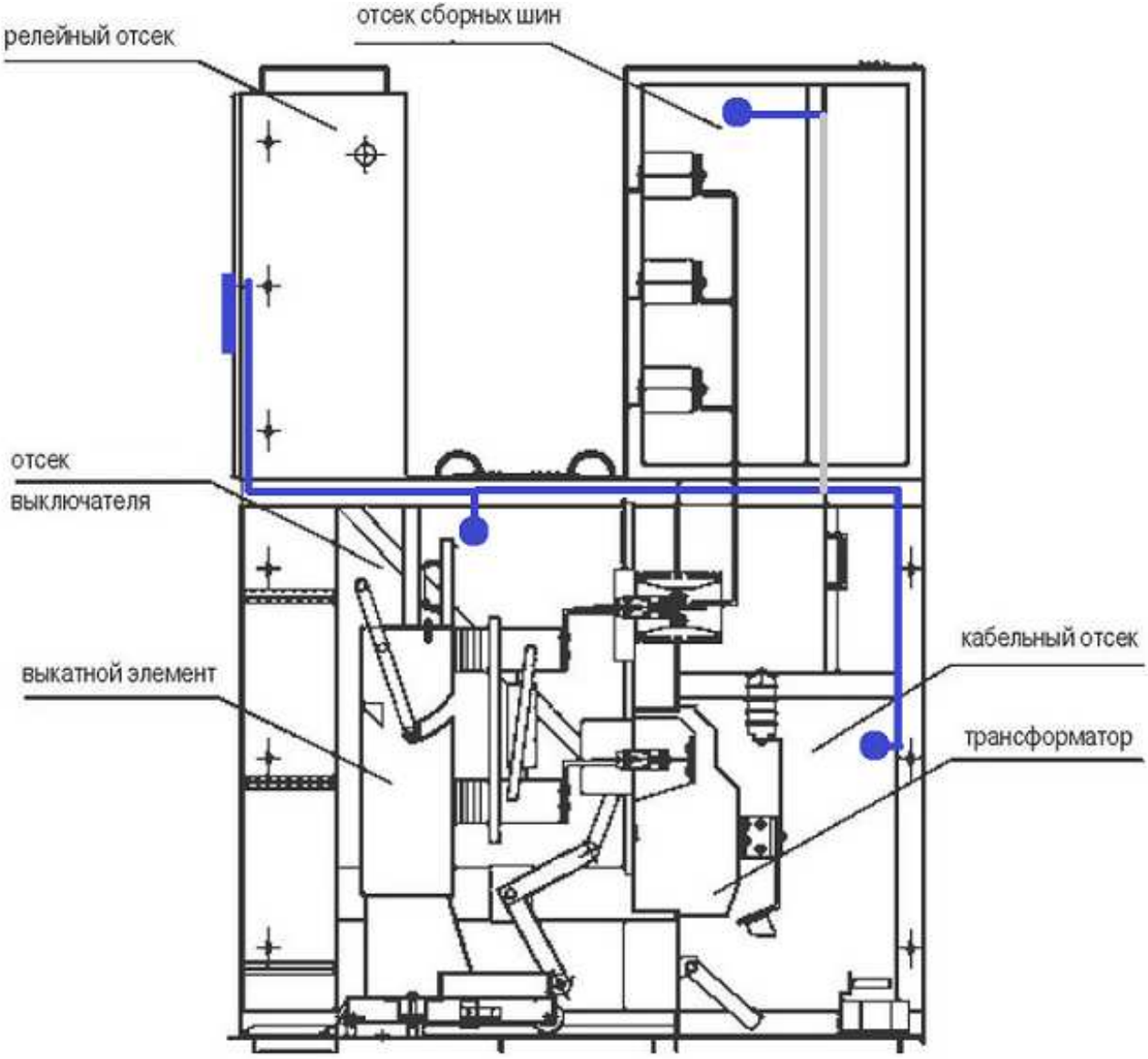
17.6. Разработанные мероприятия по технике безопасности в условиях реконструкции согласовываются с руководителями производства, на территории которого будут производиться работы.

17.7. В случаях возникновения в ходе работ по реконструкции непредвиденных ситуаций (обнаружения дыма и других вредностей, аварийное состояние конструкций, аварии на действующем оборудовании), создающих опасности для работающих, работы должны быть приостановлены до устранения опасностей, а линии электропитания немедленно обесточены.

17.8. Отключение электроэнергии и оборудования производится заказчиком (предприятием) до начала работ в соответствии с графиком отключений или по требованию руководства монтажной организации.

Приложение 1

Пример расположения ОВ и УИР в ячейке КРУ



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

						К-Ц44-ПЗ	Лист
							14
Изм	Кол.уч	Лист.	№ док	Подпись	Дата		

Модернизация ПС 110 кВ Кутулик-110 (оснащение быстродействующей дуговой защитой – 50 блоков, 2 комплекта)»

ПС 110 кВ Кутулик

Согласованно

Взам. инв. №

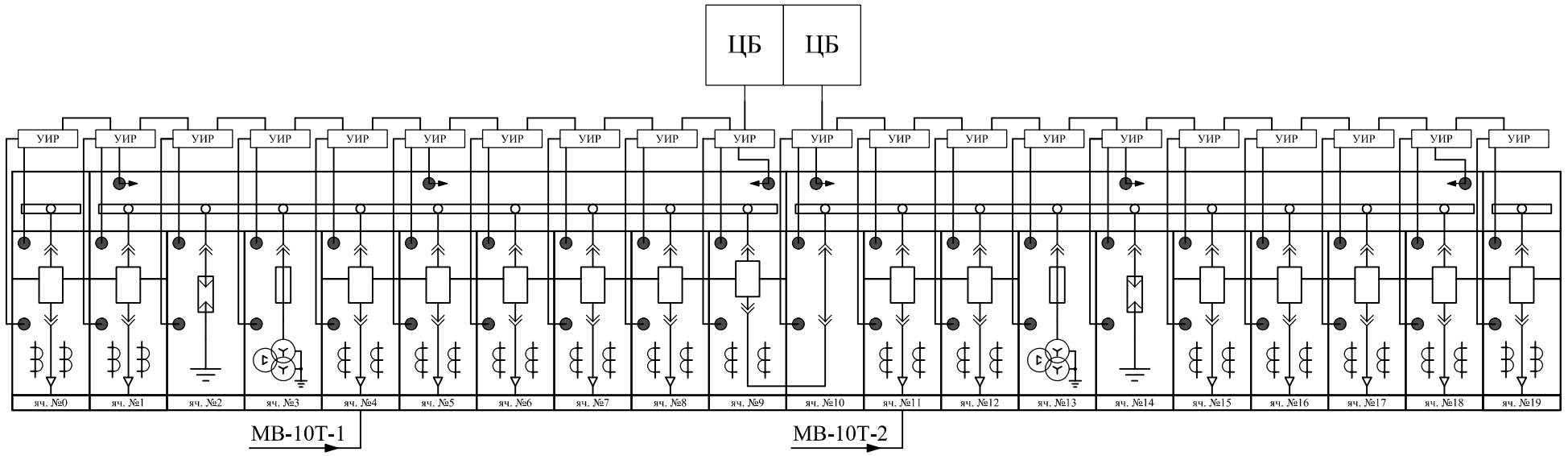
Подп. и дата

Инв. № подл

						К-Ц44-РД
Изм	Кол.уч	Лист.	№ док	Подпись	Дата	
Разраб.		Куверин				Рабочая документация. Рабочие чертежи.
Пров.		Зборовская				
Утв.		Крылов				

Стадия	Лист	Листов
Р	1	13

АО «Промэлектроника» г.Саратов



● - оптоволоконный датчик ОВ-1

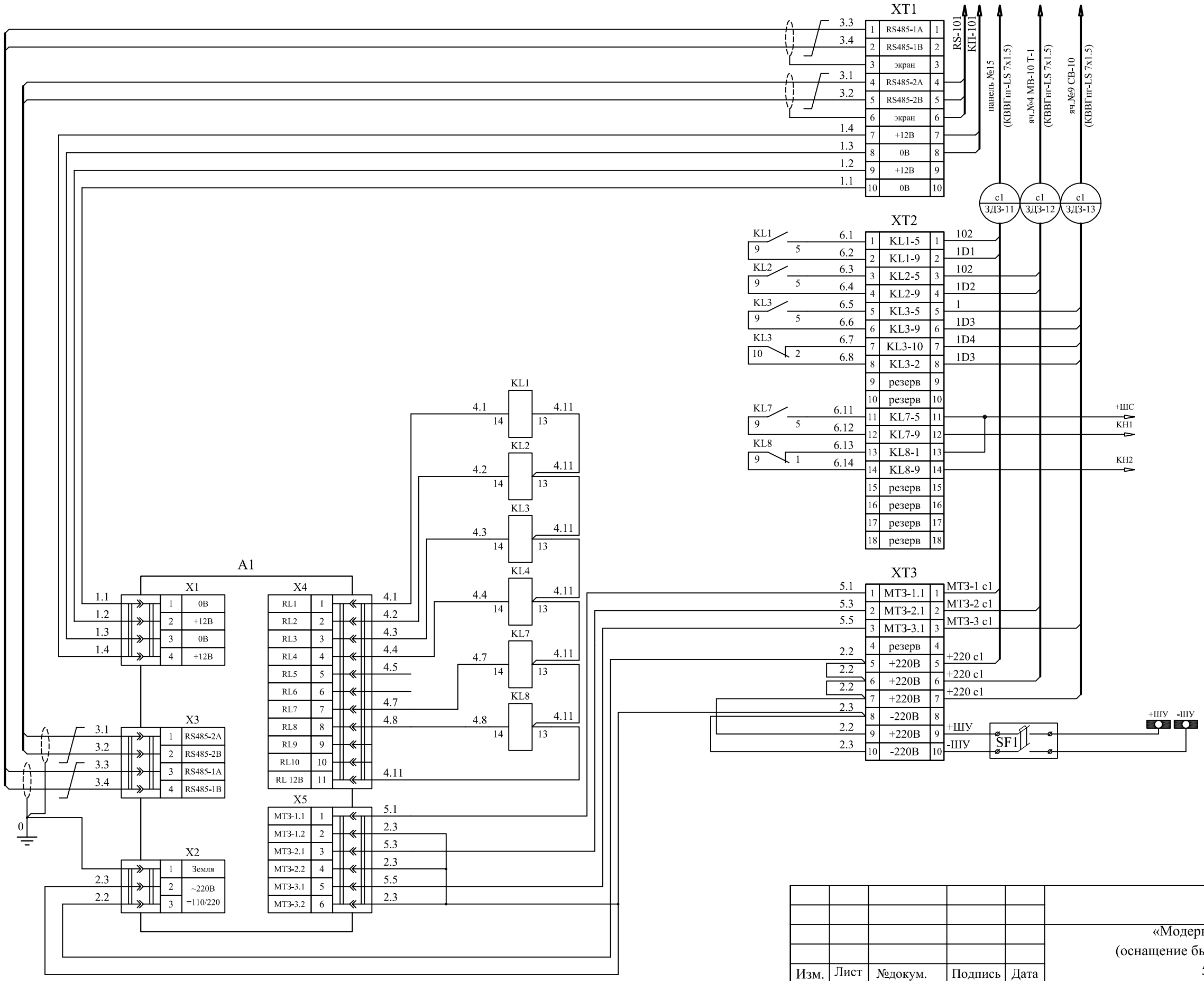
						К-Ц44-РД.001		
						«Модернизация ПС 110 кВ Кутулик-110 (оснащение быстродействующей дуговой защитой – 50 блоков, 2 комплекта)»		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
Разраб.		Куверин				ПС 110 кВ Кутулик	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Зборовская					Р		1
						Схема размещения оборудования	АО «Промэлектроника» г.Саратов		

Согласовано

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.



Назначение входных/выходных сигналов дуговой защиты БССДЗ-03
Связь с блоком УИР-04
Питание блоков УИР-04
Откл. МВ-6 ТП-1
Откл. МВ-10 Т-1
Откл. СВ-10 кВ
Запрет АВР
Аварийная сигнализация
Предупредительная сигнализация
Пуск МВ-6 ТП-1
Пуск МВ-10 ТП-1
Пуск МТЗ СВ-10
Питание

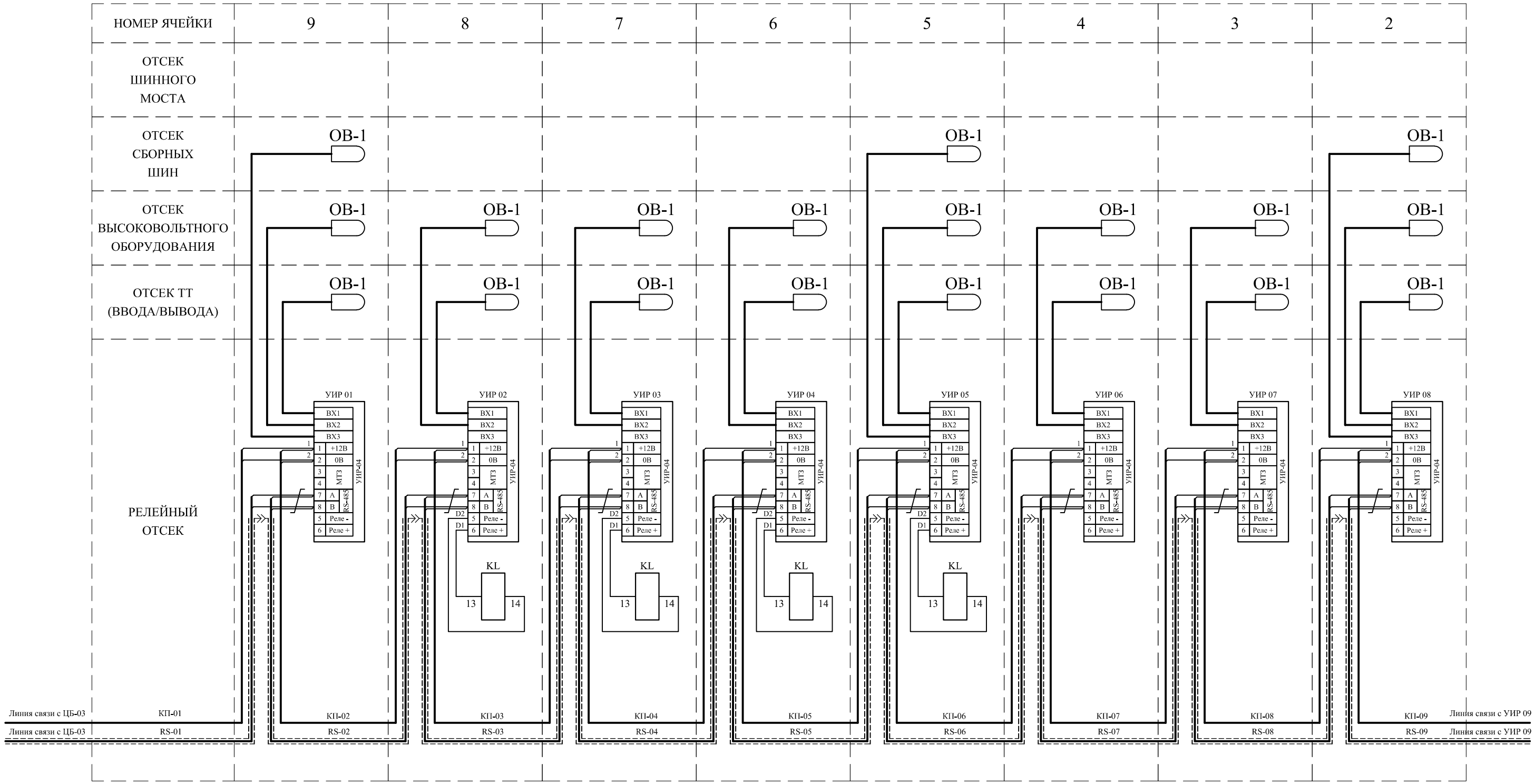
Согласовано

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

					К-Ц44-РД.002		
					«Модернизация ПС 110 кВ Кутулик-110 (оснащение быстродействующей дуговой защитой – 50 блоков, 2 комплекта)»		
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата			
Разраб.		Куверин			ПС 110 кВ Кутулик секция 1	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Зборовская				Р		1
					Центральные аппараты дуговой защиты. Схема монтажная.	АО «Промэлектроника» г Саратов		
Утв.								



Согласовано

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.		Куверин			
Пров.		Зборовская			

К-Ц44-РД.003

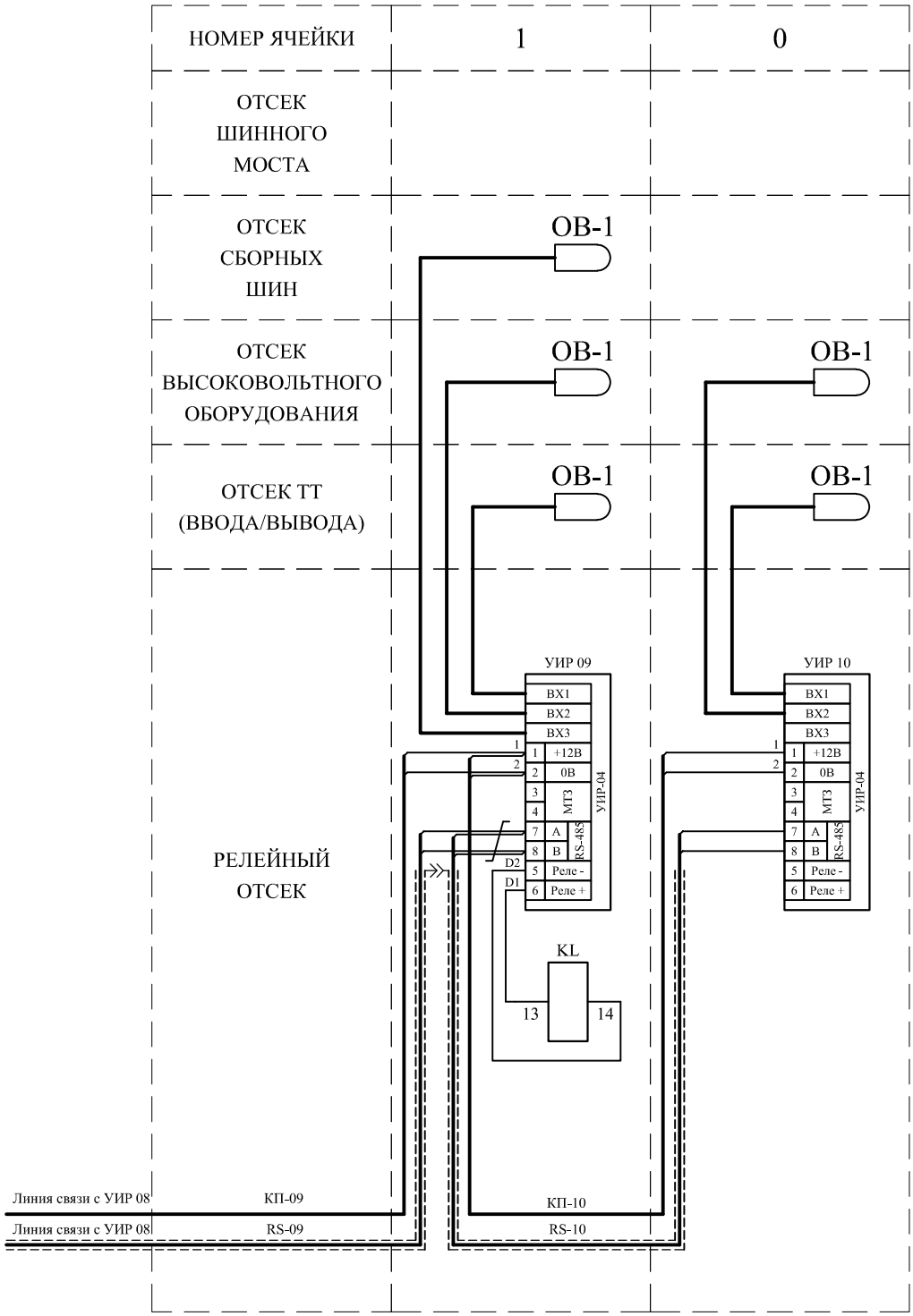
«Модернизация ПС 110 кВ Кутулик-110
(оснащение быстродействующей дуговой защитой –
50 блоков, 2 комплекта)»

ПС 110 кВ Кутулик
секция 1

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

Датчики ОВ-01 и блоки УИР-04
Схема монтажная.

АО «Промэлектроника»
г Саратов



Согласовано

Инв. № дубл.

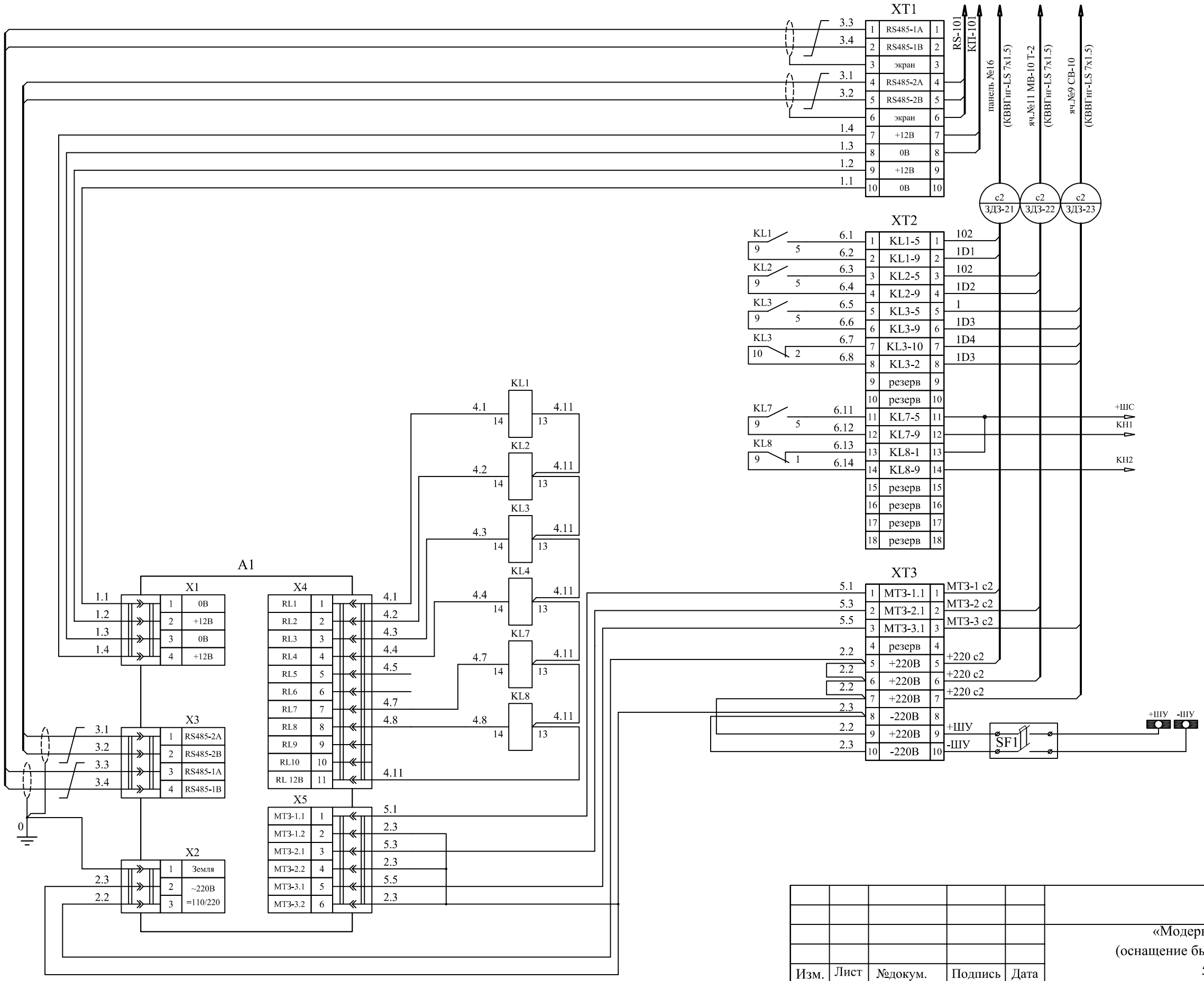
Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колич.	Лист	№док.	Подпись	Дата

К-Ц44-РД.003

Лист 2



Назначение входных/выходных сигналов дуговой защиты БССДЗ-03
Связь с блоком УИР-04
Питание блоков УИР-04
Откл. МВ-6 ТП-2
Откл. МВ-10 Т-2
Откл. СВ-10 кВ
Запрет АВР
Аварийная сигнализация
Предупредительная сигнализация
Пуск МВ-6 ТП-2
Пуск МВ-10 ТП-2
Пуск МТЗ СВ-10
Питание

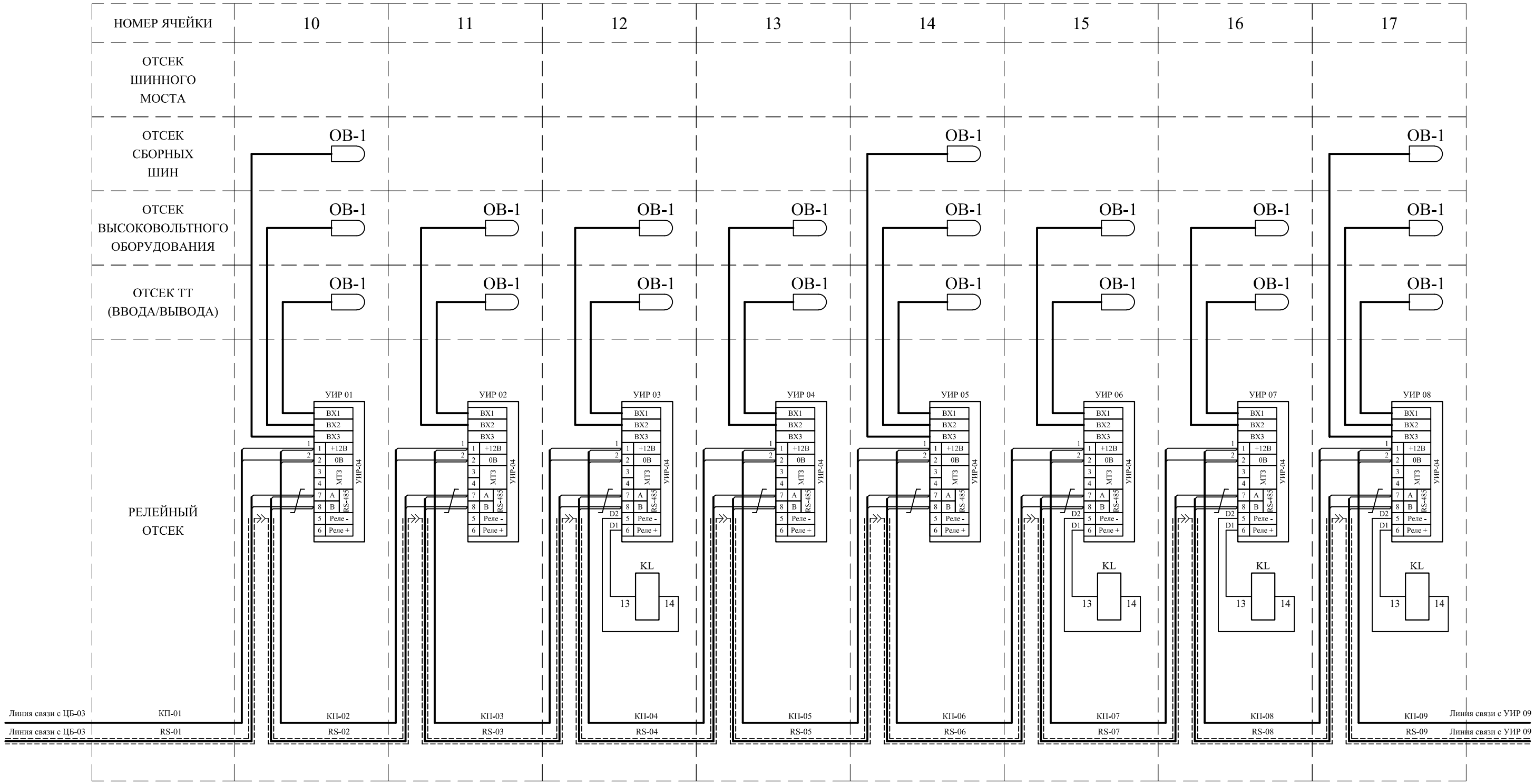
Согласовано

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	К-Ц44-РД.004		
					«Модернизация ПС 110 кВ Кутулик-110 (оснащение быстродействующей дуговой защитой – 50 блоков, 2 комплекта)»		
Разраб.		Куверин			ПС 110 кВ Кутулик секция 2	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Зборовская				Р		1
					Центральные аппараты дуговой защиты. Схема монтажная.	АО «Промэлектроника» г Саратов		
Утв.								



Согласовано

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.		Куверин			
Пров.		Зборовская			

К-Ц44-РД.005

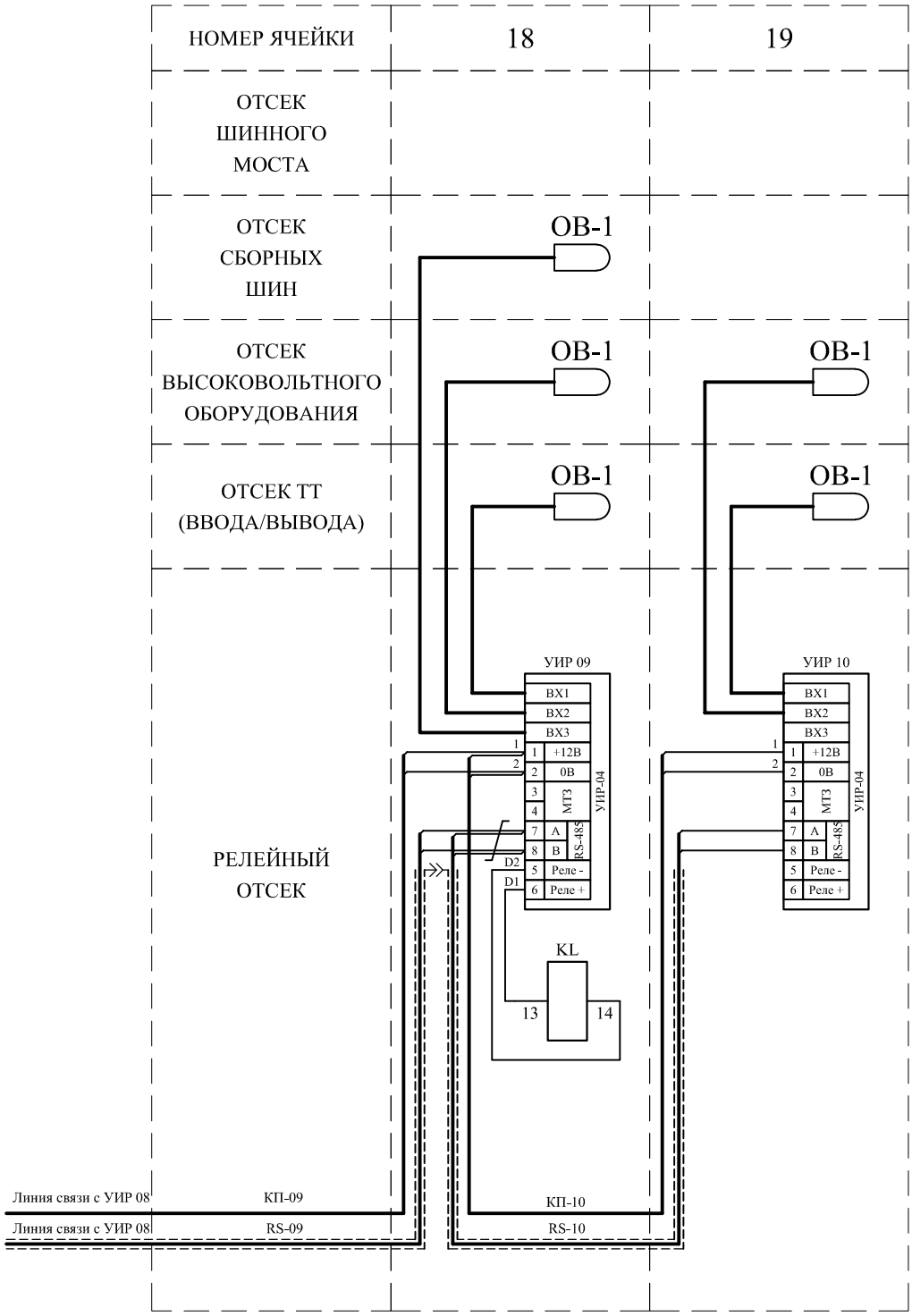
«Модернизация ПС 110 кВ Кутулик-110
(оснащение быстродействующей дуговой защитой –
50 блоков, 2 комплекта)»

ПС 110 кВ Кутулик
секция 2

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

Датчики ОВ-01 и блоки УИР-04
Схема монтажная.

АО «Промэлектроника»
г Саратов



Согласовано

Инв. № дубл.

Подп. и дата

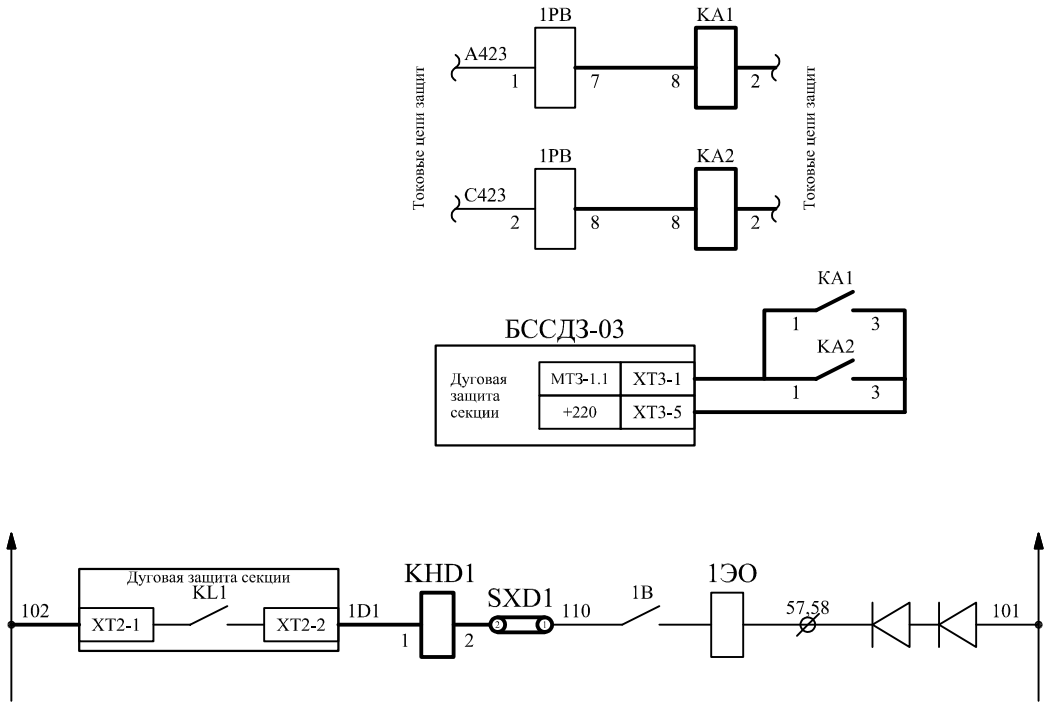
Инв. № подл.

Изм.	Колич.	Лист	№док.	Подпись	Дата

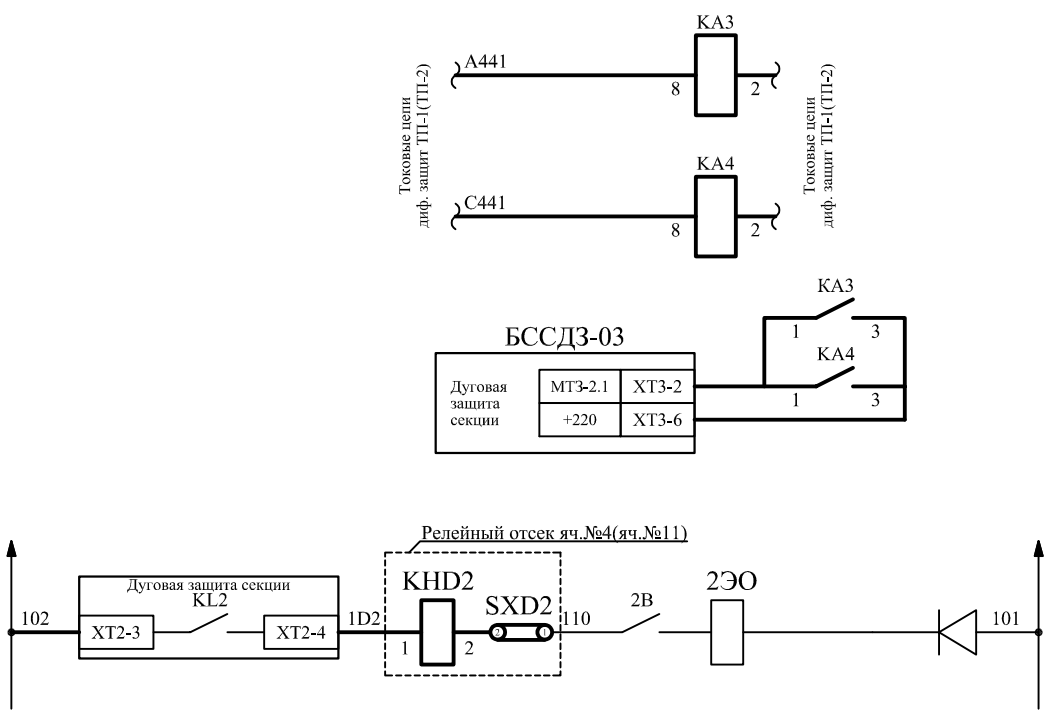
К-Ц44-РД.005

Лист 2

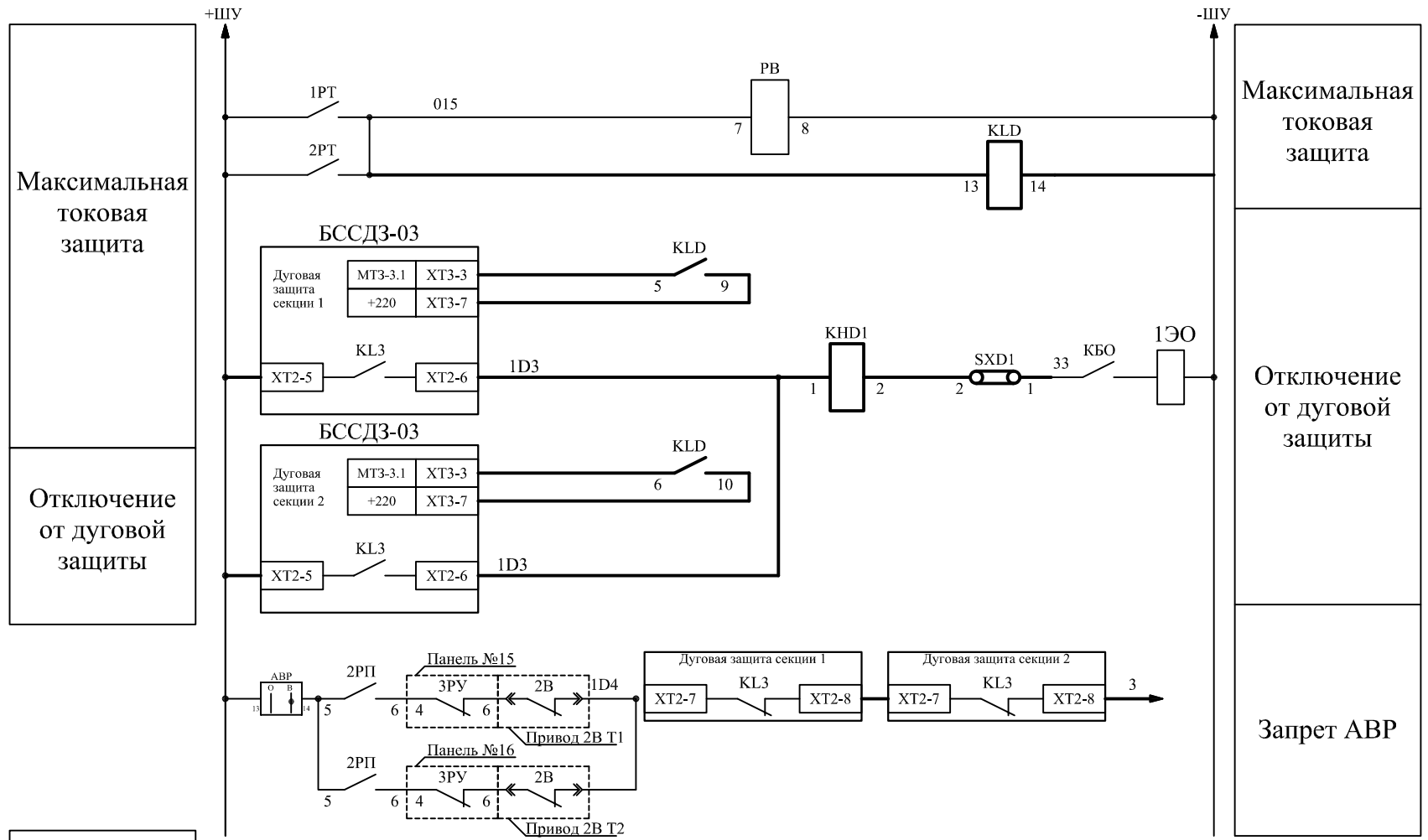
МВ-6 ТП-1(МВ-6 ТП-2)



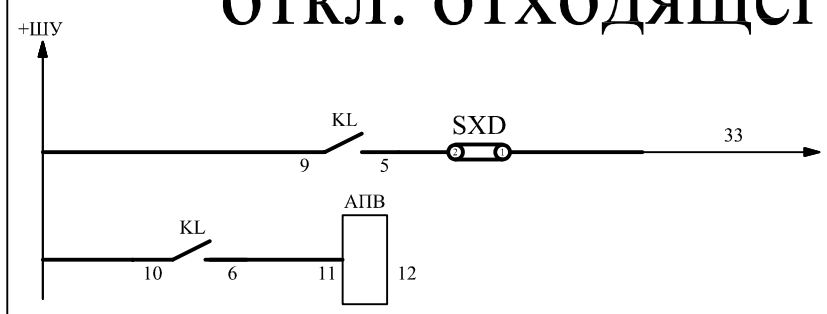
МВ-10 Т-1(МВ-10 Т-2)



СВ-10



откл. отходящего фидера



Отключение от дуговой защиты
Запрет АПВ

1.Цепи отключения линейных ячеек уточнить по месту с соблюдением действующих норм и правил.
2.Цепи МТЗ МВ-10 Т-1, МВ-10 Т-2 смонтировать, используя зажим клеммный с размыкателем(учтен в СО).
3.Цепи от оборудования дуговой защиты вывести на промежуточный клеммник, учтенный комплектом поставки ЦБ.

						К-Ц44-РД.006		
						«Модернизация ПС 110 кВ Кутулик-110 (оснащение быстродействующей дуговой защитой – 50 блоков, 2 комплекта)»		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
Разраб.		Куверин				ПС 110 кВ Кутулик	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Зборовская					Р	1	2
						Подключение БССДЗ-03 к действующему оборудованию. Схема электрическая принципиальная.	АО «Промэлектроника» г Саратов		

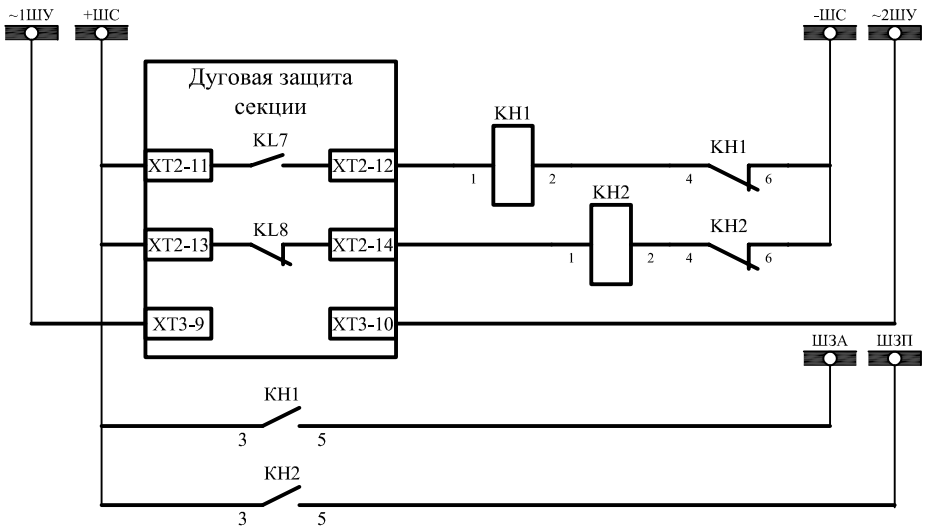
Согласовано

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Цепи питания и сигнализации дуговой защиты секции



Шинки управления и шинки сигнализации
Аварийная сигнализация дуговой защиты
Предупред. сигнализация дуговой защиты
Автомат питания дуговой защиты

Согласовано

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колич.	Лист	№док.	Подпись	Дата

К-Ц44-РД.005

Лист 2

Обозначение кабеля, провода	Трасса		Участок трассы кабеля, провода (способ прокладки)	Кабель, провод			
				по проекту			Используемые жилы кабеля
	Начало	Конец		Марка	Кол. число и сечение жил	Длина м	
1	2	3	4	5	6	7	
Кабель для включения БССДЗ-01 в существующие цепи защит и управления							
ЗДЗ-11	яч. №9 СВ-10	ОПУ панель №15	по сущ. трассе	КВВГнг-LS	7х1,5	80	МТЗ-1 с1,+220 с1,102,110
ЗДЗ-12	яч. №9 СВ-10	яч.№4 МВ-10 Т-1	по сущ. трассе	КВВГнг-LS	7х1,5	20	МТЗ-2 с1,+220 с1,102,110
ЗДЗ-13	яч. №9 СВ-10	яч. №9 СВ-10	по сущ. трассе	КВВГнг-LS	7х1,5	10	МТЗ-3 с1,+220 с1,1,1D3,1D4,3
ЗДЗ-14	яч.№4 МВ-10 Т-1	ОПУ панель №15	по сущ. трассе	КВВГнг-LS	7х1,5	75	102, 110
ЗДЗ-21	яч. №10 СР-10	ОПУ панель №16	по сущ. трассе	КВВГнг-LS	7х1,5	80	МТЗ-1 с2,+220 с2,102,1D1
ЗДЗ-22	яч. №10 СР-10	яч.№11 МВ-10 Т-2	по сущ. трассе	КВВГнг-LS	7х1,5	20	МТЗ-2 с2,+220 с2,102,110
ЗДЗ-23	яч. №10 СР-10	яч. №9 СВ-10	по сущ. трассе	КВВГнг-LS	7х1,5	10	МТЗ-3 с2,+220 с2,1,1D3,1D4,3
ЗДЗ-24	яч.№11 МВ-10 Т-2	ОПУ панель №16	по сущ. трассе	КВВГнг-LS	7х1,5	75	102, 110

Согласовано

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	К-Ц44-РД.КЖ			
						«Модернизация ПС 110 кВ Кутулик-110 (оснащение быстродействующей дуговой защитой – 50 блоков, 2 комплекта)»			
Разраб.		Куверин				ПС 110 кВ Кутулик	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Зборовская					Р		1
						Кабельный журнал	АО «Промэлектроника» г Саратов		

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Обозначение	Завод-изготовитель	Еденица измерения	Коли-чество	Масса единицы, кг	Примечание
Оборудование и материалы БССДЗ-03 для ЗРУ-10кВ 1,2 секции								
1	Волоконно-оптический датчик	ОВ-1.03		АО "Промэлектроника"	шт.	20		
2	Волоконно-оптический датчик	ОВ-1.05		АО "Промэлектроника"	шт.	20		
3	Волоконно-оптический датчик	ОВ-1.06		АО "Промэлектроника"	шт.	6		
4	Устройство индикации и регистрации	УИР-04		АО "Промэлектроника"	шт.	10		
	В том числе:							
	Провод КИПЭВ 1х2х0,6 -5м							
	Провод ШВВП 2х0,75 -5м							
	Провод ПВ3 1х1,5 -10м							
5	Устройство индикации и регистрации	УИР-04		АО "Промэлектроника"	шт.	10		
	В том числе:							
	Провод КИПЭВ 1х2х0,6 -5м							
	Провод ШВВП 2х0,75 -5м							
	Провод ПВ3 1х1,5 -10м							
	Реле промежуточное Relpol R4N-2014-23-1220-WLT - 1 шт.							
	Колодка GZT4 - 1 шт.							
	Клипса для колодок GZT4 - G4 1052 - 1 шт.							
	Шильдик для маркировки GZT4 - 0035 - 1 шт.							
6	Центральный блок	ЦБ-03		АО "Промэлектроника"	шт.	2		
	В том числе:							
	Провод ПВ3 1х1,5 -100м							
	Провод ПВ3 1х2,5 (желто-зеленый) -5м							
	зажим клеммный PC2.5-01P-11-00A(H) - 28шт							
	зажим клеммный PCDK2.5-01P-11-00A(H) - 10шт							
	Реле R4N-2014-23-1012-WLT -6шт							

Согласовано

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	К-Ц44-РД.С		
						«Модернизация ПС 110 кВ Кутулик-110 (оснащение быстродействующей дуговой защитой – 50 блоков, 2 комплекта)»		
Разраб.						ПС 110 кВ Кутулик	Стадия	Лист	Листов
Пров.							Р	1	3
						Спецификация оборудования	АО «Промэлектроника» г Саратов		

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материалов	Завод-изготовитель	Единица измерения	Коли-чество	Масса единицы, кг	Примечание
	Колодка GZT4 - 6 шт.							
	Клипса для колодок GZT4 - G4 1052 - 6 шт.							
	Шильдик для маркировки GZT4 - 0035 - 6 шт.							
	Автоматический выключатель AV-6 DC 2P 3A (C) -1шт							
7	Реле промежуточное	Relpol R4N-2014-23-1220-WLT			шт.	1		в компл. с креплением
8	Колодка	GZT4			шт.	25		
9	Клипса для колодок	GZT4 - G4 1052			шт.	25		
10	Шильдик для маркировки	GZT4 - 0035			шт.	25		
11	Реле указательное	РУ-21/=0,5А			шт.	4		утопленный монтаж
12	Реле указательное	РУ-21/=0,5А			шт.	1		заднее присоединение
13	Реле указательное	РУ-21/=220В			шт.	4		заднее присоединение
14	Реле токовое	РТ-40/6			шт.	8		заднее присоединение
15	Накладка	НКР-3			шт.	15		
16	Кабель контрольный с медной жилой	КВВГнг-LS 7х1.5			м	370		
17	Провод установочный одножильный в ПВХ изоляции	ПУВ-1х1.5			м	200		
18	Рейка монтажная	TS 35x7.5/5x18 2M/ST/SZ			шт.	2		
19	Зажим клеммный	РС2.5-01Р-11-00А(Н)			шт.	50		
20	Зажим клеммный с размыкателем				шт.	50		
	Комплект ЗИП (оборудование и материалы)							
21	Волоконно-оптический датчик	ОВ-1.03		АО "Промэлектроника"	шт.	2		
22	Волоконно-оптический датчик	ОВ-1.05		АО "Промэлектроника"	шт.	2		
23	Устройство индикации и регистрации	УИР-04		АО "Промэлектроника"	шт.	1		
	В том числе:							
	Провод КИПЭВ 1х2х0,6 -5м							
	Провод ШВВП 2х0,75 -5м							
	Провод ПВ3 1х1,5 -10м							
	Реле промежуточное Relpol R4N-2014-23-1220-WLT - 1 шт.							

Согласовано

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материалов	Завод-изготовитель	Единица измерения	Коли-чество	Масса единицы, кг	Примечание
	Колодка GZT4 - 1 шт.							
	Клипса для колодок GZT4 - G4 1052 - 1 шт.							
	Шильдик для маркировки GZT4 - 0035 - 1 шт.							

Согласовано

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.