

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

Проектная документация

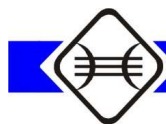
Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений

Подраздел 1. Система электроснабжения

**Книга 1. Релейная защита и автоматика.
Оптические дуговые защиты
К-Ц44-РЗА**

Том 5.1. Книга 1

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
1	2359-22		12.2022



САРАТОВСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ И ЭНЕРГЕТИКИ

ПРОМЭЛЕКТРОНИКА

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

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

Проектная документация

Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений

Подраздел 1. Система электроснабжения

Книга 1. Релейная защита и автоматика. Оптические дуговые защиты К-Ц44-РЗА

Том 5.1. Книга 1

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
1	2359-22		12.2022

ИСПОЛНИТЕЛЬ:

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

Руководитель проекта _____ **Е.В. Зборовская**

Инженер-проектировщик _____ **С.А. Куверин**

2022 г.

Содержание тома

Обозначение	Наименование	Примечание(стр.)
К-Ц44-РЗА.С	Содержание тома	
К-Ц44-СП	Состав проектной документации	
К-Ц44- РЗА.ТЧ	Пояснительная записка	
	Графическая часть	
К-Ц44-РЗА.л1	Схема размещения оборудования ДЗ	
К-Ц44-РЗА.л2	Функционально-логическая схема работы дуговой защиты секции 1	
К-Ц44-РЗА.л3	Функционально-логическая схема работы дуговой защиты секции 2	
	Приложения	
Приложение А. К-Ц44-РЗА.ТХ л. 1	Технические характеристики устройства дуговой защиты.	

Согласованно

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

Согласовано				
Взам. инв. №				
Подп. и дата				
Инв. № подл	Разраб.	Куверин		
	Пров.	Зборовская		
	Утв.	Крылов		

Состав проекта										
Номер тома		Обозначение		Наименование			Примечание			
1		2		3			4			
1		К-Ц44-ПЗ		Раздел 1. Пояснительная записка						
2		-		Раздел 2. Схема планировочной организации земельного участка			Не разрабатывается			
3		-		Раздел 3. Схема планировочной организации земельного участка			Не разрабатывается			
4		К-Ц44-КР		Раздел 4. Конструктивные и объемно-планировочные решения						
5		-		Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно технического обеспечения, перечень инженерно-технически			Не разрабатывается			
5.1		-		Подраздел: Система электроснабжения						
5.1.1		К-Ц44-РЗ		Релейная защита и автоматика. Оптические дуговые защиты						
5.2		-		Подраздел: Система водоснабжения			Не разрабатывается			
5.3		-		Подраздел: Система водоотведения			Не разрабатывается			
5.4		-		Подраздел: Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети			Не разрабатывается			
5.5		-		Подраздел: Сети связи			Не разрабатывается			
5.6		-		Подраздел: Система газоснабжения			Не разрабатывается			
5.7		-		Подраздел: Технологические решения			Не разрабатывается			
6		К-Ц44-ПОС		Раздел 6. Проект организации строительства						
7		-		Раздел 7. Проект организации работ по сносу или демонтажу объектов капитального строительства			Не разрабатывается			
						К-Ц44-СП				
						«Модернизация ПС 110 кВ Кутулик-110 (Оснащение быстродействующей дуговой защитой – 50 блоков, 2 комплекта)»				
Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата					
Разраб.		Куверин				Состав проекта		Стадия	Лист	Листов
Пров.		Зборовская						П	1	2
								АО «Промэлектроника» г.Саратов		
Утв.		Крылов								

1	2	3	4
8	К-Ц44-ООС	Раздел 8. Перечень мероприятий по охране окружающей среды	
9	К-Ц44-ПБ	Раздел 9. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	
10	-	Раздел 10. Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов	Не разрабатывается
11	-	Раздел 11. Смета на строительство объектов капитального строительства	
11.1	К-Ц44-СМ1	Сводный сметный расчет	
11.2	К-Ц44-СМ2	Объектный сметный расчет	
11.3	К-Ц44-СМ3	Локальный сметный расчет	
12	-	Раздел 12. Иная документация в случаях, предусмотренных федеральными законами	Не разрабатывается

Проект разработан в соответствии с действующими строительными, технологическими и санитарными нормами и правилами, техническим регламентом о требованиях пожарной безопасности, предусматривает мероприятия, обеспечивающие конструктивную надежность защиту населения и устойчивую работу объекта в чрезвычайных ситуациях, защиту окружающей природной среды при его эксплуатации и отвечает требованиям «Градостроительного кодекса Российской Федерации».

Главный инженер проекта

/Е. В. Зборовская/

“ ”

2022 г.

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №							“	”	2022 г.
							К-Ц44-СП				Лист
Изм	Кол.уч	Лист.	№ док	Подпись	Дата						2

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.....	9
16.Организация эксплуатации и охрана труда персонала.	10
17.Охрана труда и техника безопасности.	11
Приложение 1	12
Пример расположения ПС-11 и УИР в ячейке КРУ	12

Согласованно			

Взам. инв. №											
Подп. и дата											
Инв. № подл							К-Ц44-РЗА.ТЧ				
	Изм	Кол.уч	Лист.	№ док	Подпись	Дата	«Модернизация ПС 110 кВ Кутулик-110 (Оснащение быстродействующей дуговой защитой – 50 блоков, 2 комплекта)»				
	Разраб.	Куверин					Релейная защита и автоматика. Оптические дуговые защиты		Стадия	Лист	Листов
	Пров.	Зборовская							П	1	2
						АО «Промэлектроника» г.Саратов					
Утв.	Крылов								Пояснительная записка		

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.

Инв. № подл						Подп. и дата	Взам. инв. №	
						К-Ц44-РЗА.ТЧ		Лист
								2
Изм	Кол.уч	Лист.	№ док	Подпись	Дата			

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.

Инд. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
									3
			Изм	Колуч	Лист.	№ док	Подпись	Дата	К-Ц44-РЗА.ТЧ

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°C;
- нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха при эксплуатации -40°C, при снижении температуры ниже минус 30°C возможно искажение информации на вакуумно-флуоресцентном дисплее;
- относительная влажность при +25°C – 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/с² (1g), степень жесткости 1а.
- удары многократного действия с пиковым ударным ускорением 30 м/с² (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

Инд. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм	Колуч	Лист.	№ док	Подпись	Дата	К-Ц44-РЗА.ТЧ			4

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. Основным 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 «ДУ-ГА» 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

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №					К-Ц44-РЗА.ТЧ		Лист
									5
			Изм	Кол.уч	Лист.	№ док	Подпись	Дата	

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 в ячейках КРУ, внутри релейного.

8.3. Выбор месторасположения ЦБ-03.

8.3.1. ЦБ-03 устанавливаются в релейном шкафу ячейки №9(СВ) и №10(СР) в ЗРУ-10кВ.

8.4. Точное расположение устанавливаемого оборудования определяется по месту, в соот-

Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	К-Ц44-РЗА.ТЧ	Лист	
								6

Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	К-Ц44-РЗА.ТЧ	Лист	
								6

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

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.

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

10.7. Подключения дополнительных реле, устанавливаемых в релейных отсеках КРУ, выполняются монтажным проводом ПУВ 1 сечением 1,5 мм².

11.Монтаж и наладка дуговой защиты.

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;

Взам. инв. №						
Подп. и дата						
Инв. № подл						
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:						
<ul style="list-style-type: none">• 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.						
						К-Ц44-РЗА.ТЧ
Изм	Кол.уч	Лист.	№ док	Подпись	Дата	
						Лист
						7

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №

8

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-1 и/или МТЗ-3 СВ-10, 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.

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

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.

Инд. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
									9
			Изм	Колуч	Лист.	№ док	Подпись	Дата	К-Ц44-РЗА.ТЧ

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-1 и/или МТЗ-2 и/или МТЗ-3, устройство дуговой защиты выдает команды:

- 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(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 проводится 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.

Изм	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата	К-Ц44-РЗА.ТЧ	Лист	
								10

Изм	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата	К-Ц44-РЗА.ТЧ	Лист	
								10

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.

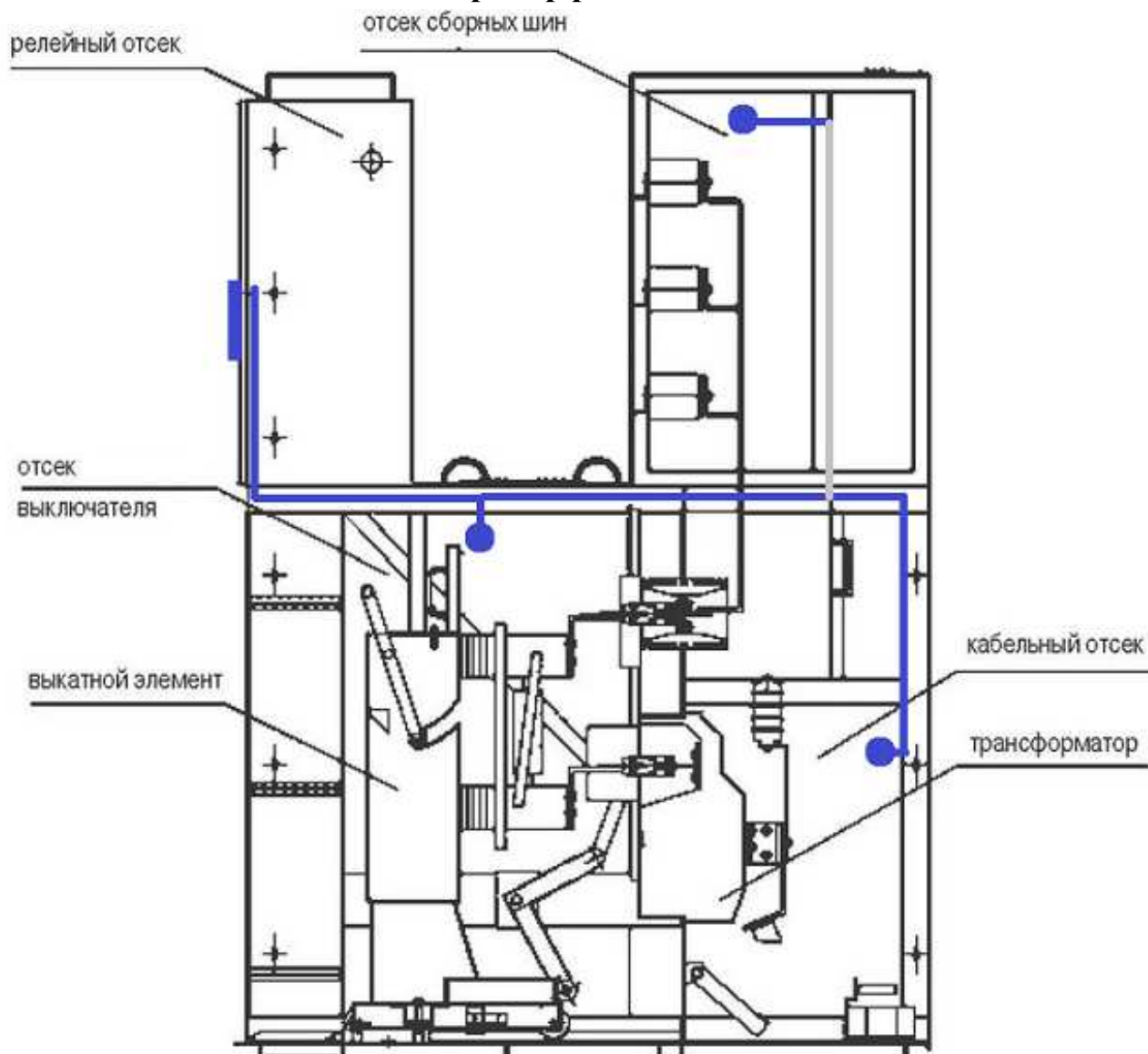
17.7. В случаях возникновения в ходе работ по реконструкции непредвиденных ситуаций (обнаружения дыма и других вредностей, аварийное состояние конструкций, аварии на действующем оборудовании), создающих опасности для работающих, работы должны быть приостановлены до устранения опасностей, а линии электропитания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

Ив. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
			К-Ц44-РЗА.ТЧ							11
			Изм	Колуч	Лист.	№ док	Подпись	Дата		

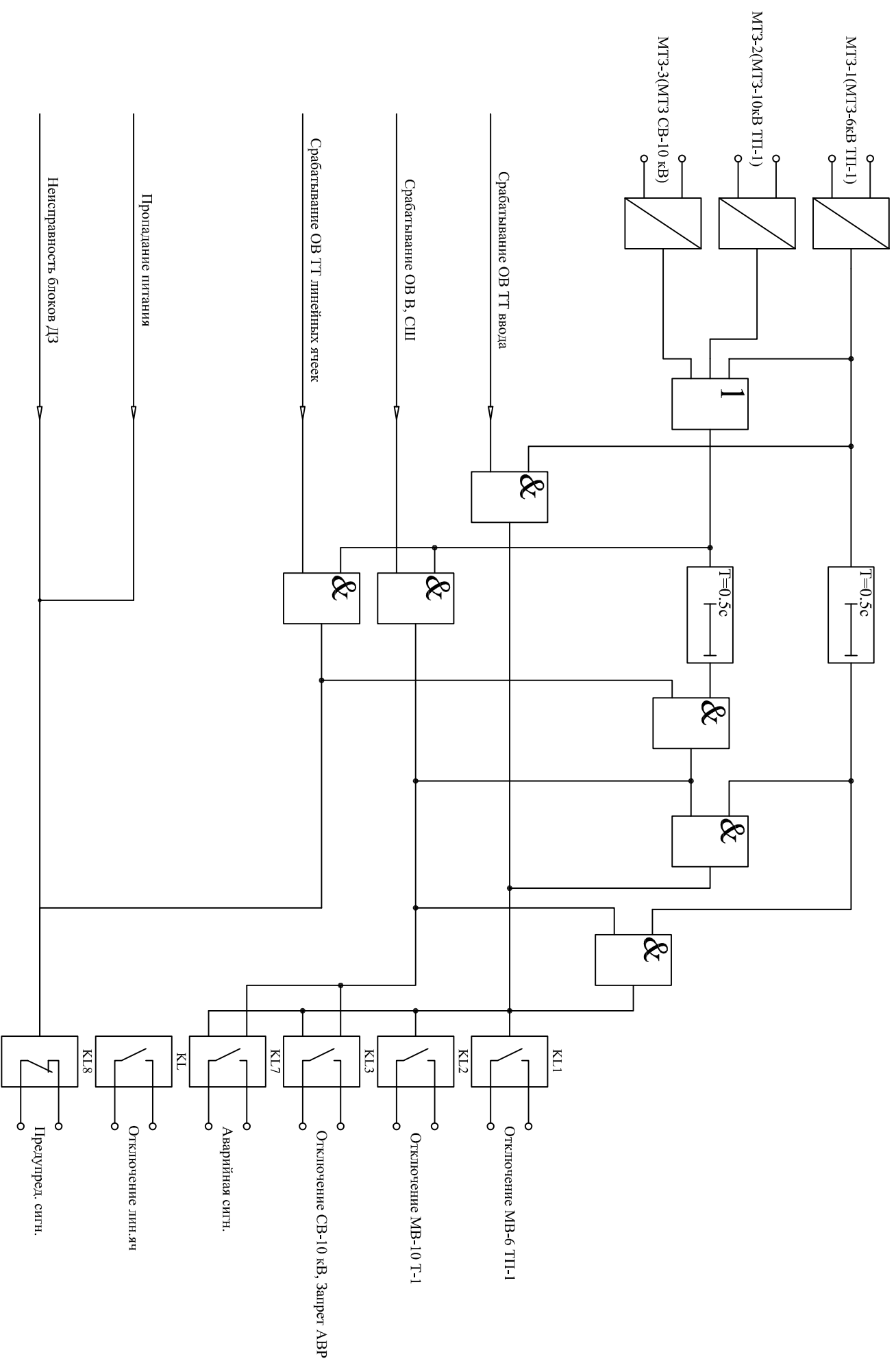
Приложение 1

Пример расположения ОВ и УИР в ячейке КРУ



Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №						
Изм	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата	К-Ц44-РЗА.ТЧ		Лист
								12

Логика работы ЦБ-03 секции 1



			Согласовано			
Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.				

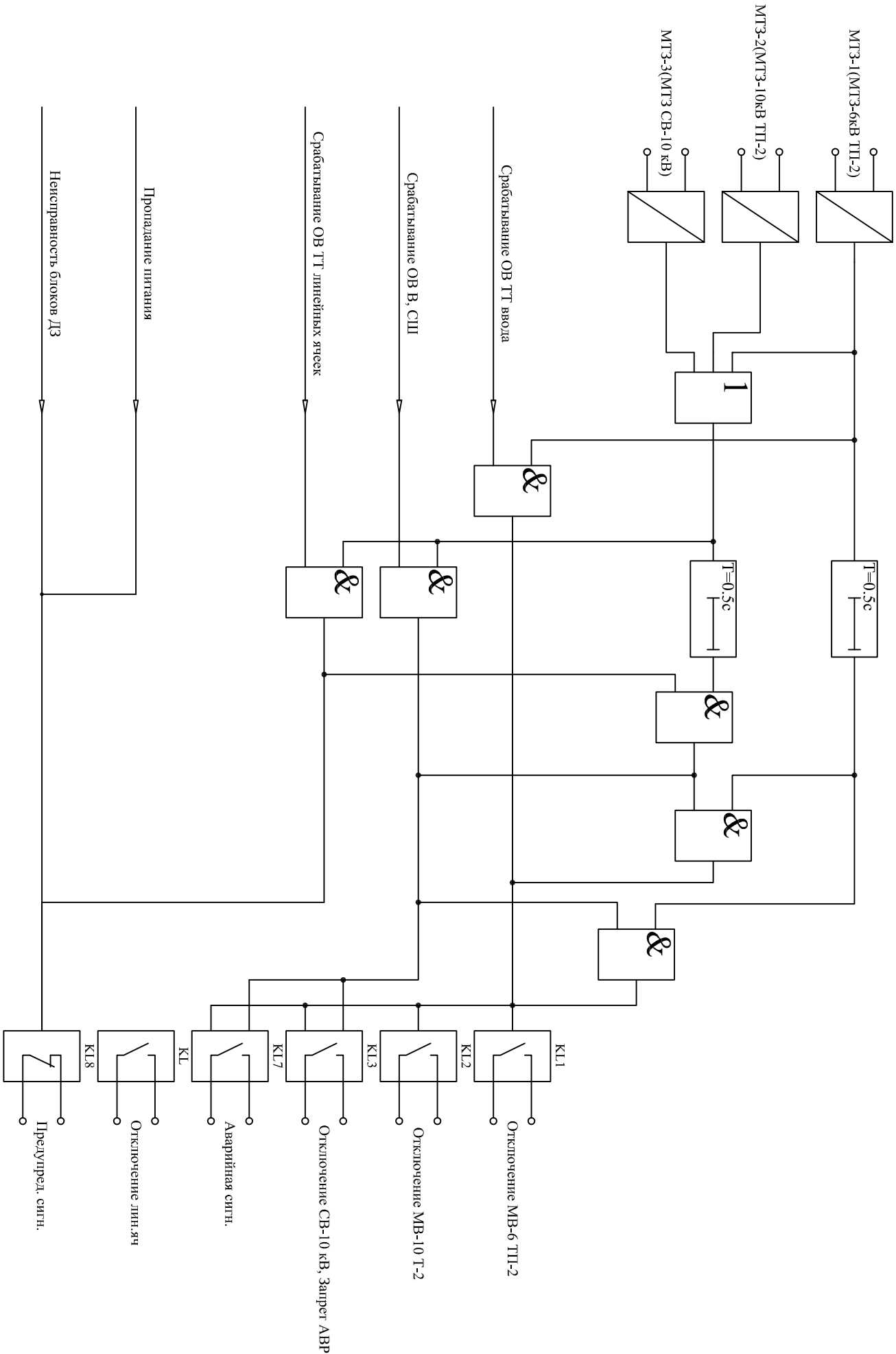
ОВ СШ - Волоконно-оптический датчик ОВ-1, установленный в отсеке сборных шин.

ОВ В - Волоконно-оптический датчик ОВ-1, установленный в отсеке высоковольтного оборудования.

ОВ ТТ - Волоконно-оптический датчик ОВ-1, установленный в отсеке трансформаторов тока (вывода вывота).

							<div>К-Ц44-РЗА</div> <div>«Модернизация ПС 110 кВ Кутулик-110 (оснащение быстродействующей дуговой защитой – 50 блоков, 2 комплекта)»</div>
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		
Разраб.	Куверин						
Пров.	Зборовская						Релейная защита и автоматика. Оптические дуговые защиты
							Функционально-логическая схема работы дуговой защиты секции 1
							АО «Промэлектроника» г.Саратов
		Стация	Лист	Листов			
		П	2	3			

Логика работы ЦБ-03 секции 2



Согласовано				Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.

ОВ СШ - Волоконно-оптический датчик ОВ-1, установленный в отсеке сборных шин.
ОВ В - Волоконно-оптический датчик ОВ-1, установленный в отсеке высоковольтного оборудования.
ОВ ТТ - Волоконно-оптический датчик ОВ-1, установленный в отсеке трансформаторов тока (ввода/вывода).

						К-Ц44-Р3А					
						«Модернизация ПС 110 кВ Кутулик-110 (оснащение быстродействующей дуговой защитой – 50 блоков, 2 комплекта)»					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Релейная защита и автоматика. Оптические дуговые защиты					
Разраб.		Куверин									
Пров.		Зборовская									
						Функционально-логическая схема работы дуговой защиты секции 2					
						Стация			Лист	Листов	
						П			3	3	
						АО «Промэлектроника» г.Саратов					

Приложение А

Основные технические параметры приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Значение
Основные технические данные	
Чувствительность к дуговому замыканию, лк:	
в комплектации с ПС	10 000 ± 30 %
в комплектации с ОВ	не более 10 000
Время срабатывания устройства без контроля по току, мс, не более	12
Время готовности устройства к срабатыванию защиты после	0,4
включения питания, с, не более	Степень защиты
ЦБ	IP20
УИР	IP20
ПС	IP56
ОВ	IP56
Габаритные размеры, мм, не более	
ЦБ	144 x 144 x 182
УИР-03	99 x 69,5 x 49
УИР-04	100,6 x 80,7 x 43
ПС	112,5 x 20x 0 16,4
ОВ (рассеиватель вместе с металлической планкой)	105 x 016 ¹⁾
Масса, г, не более	
ЦБ	1 300
УИР-03	65
УИР-04	120
ПС	20
ОВ	50 ²⁾
Максимальное количество подключаемых блоков	
ПС на один вход УИР	1
ОВ на один вход УИР	1
ПС на один УИР	3
ОВ на один УИР	3
УИР на один ЦБ	43
Оперативное питание	
Сеть постоянного/переменного тока напряжением, В	220 или 110
Потребляемый ток при полной нагрузке, А, не более	
при напряжении питания 220 В	1
при напряжении питания 110 В	2
Кабель питания	
ЦБ - УИР	
Тип	ШВВП-2 сечением не менее 0,75

Согласованно			

Взам. инв. №	
--------------	--

Подп. и дата	
--------------	--

Инв. № подл	
-------------	--

						К-Ц44-РЗА.ТХ			
						«Модернизация ПС 110 кВ Кутулик-110 (Оснащение быстродействующей дуговой защитой – 50 блоков, 2 комплекта)»			
Изм	Кол.уч	Лист.	№ док	Подпись	Дата	Релейная защита и автоматика. Оптические дуговые защиты	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Куверин						П	1	2
Пров.	Зборовская						АО «Промэлектроника» г.Саратов		
Утв.	Крылов					Приложение А. Технические характеристики устройства дуговой защиты.			

Наименование	Значение
Общая длина, м, не более	3)
УИР-03 - ПС	
Тип	ШВВ-2х0,35
Длина, м, не более	10
УИР-04 - ОВ-1	
Тип оптического кабеля	полимерный
Длина, м	4) RS-485
Интерфейс для связи ЦБ - УИР	
Тип кабеля	КИПЭВ 1х2х0,6
Общая длина кабеля, м, не более	300
Характеристики входных портов МТЗ	
Количество	3 ⁵⁾
Величина сигнала (постоянного/переменного тока), В	110/220 ⁶⁾
Ток, мА, не более	5
Характеристики выходных портов (для подключения промежуточных реле)	
Количество	7) 8
Тип	открытый коллектор
Коммутируемое напряжение, В	12
Нагрузочная способность выхода, А, не более	0,1
Технический ресурс, ч, не менее	125 000
Срок службы, лет, не менее	25

1) Габаритные размеры ОВ-1 указаны без учета длины оптического кабеля 3 м (стандартное исполнение). При необходимости кабеля большей длины, необходимо согласование с производителем оборудования.

2) Масса ОВ-1 приведена для датчика вместе с кабелем длиной 3 м.

3) Длина кабеля определяется падением напряжения на нем, падение напряжения не должно превышать 1,6 В. Расчет длины кабеля питания УИР и примеры подключения УИР к цепи питания представлены в приложении Р.

4)ОВ-1 выпускаются с длиной оптического кабеля 3 м или 5 м. По требованиям проекта и по согласованию.

заводом-изготовителем длина оптического кабеля может изменяться.

5) Порты гальванически изолированы.

6) При величине сигналов МТЗ 220 В сигналы МТЗ необходимо подключать через промежуточные реле (см. приложение И).

7)Рекомендуемые к применению реле R4-2014-23-1012-WT (Repol), RT570012 (Weidmueller).

2 БССДЗ не повреждается:– при снятии и подаче оперативного питания;– при перерывах питания любой длительности;– при подаче напряжения оперативного постоянного тока обратной полярности;– при замыкании на землю цепей оперативного тока.

3 БССДЗ обеспечивает хранение параметров настроек в течение всего срока службы вне зависимости от наличия питающего напряжения. При пропадании оперативного питания ход часов сохраняется.

4 БССДЗ выполняет функции защиты со срабатыванием промежуточных реле в течение времени не менее 2 с при полном пропадании оперативного питания 220 В при номинальной нагрузке, и не менее 1 с – для оперативного питания 110 В.

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №						
Изм	Колуч	Лист.	№ док	Подпись	Дата	К-Ц44-РЗА.ТХ		Лист
								2