

**УТВЕРЖДАЮ**  
Исполнительный директор  
ООО «ИЦ «БРЕСЛЕР»

\_\_\_\_\_ А.А.Петров

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2011 г.

**УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ ОТ ДУГОВЫХ ЗАМЫКАНИЙ  
БРЕСЛЕР-ЗДЗ**

Руководство по эксплуатации

**АИПБ.421441.001 РЭ**

Инев. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инев. № дубл.	Подпись и дата

## ВНИМАНИЕ

До изучения настоящего Руководства по эксплуатации изделие не включать!

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ .....	4
1.1 Назначение изделия .....	4
1.2 Состав устройства .....	6
1.3 Технические данные и характеристики устройства .....	7
1.4 Устройство и работа (принцип действия) устройства .....	11
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....	17
2.1 Общие указания .....	17
2.2 Меры безопасности .....	17
2.3 Размещение и монтаж .....	17
2.4 Изменение параметров, регулировка и настройка .....	17
2.5 Рекомендации по применению .....	18
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	20
3.1 Общие указания .....	20
3.2 Меры безопасности .....	20
3.3 Рекомендации по техническому обслуживанию устройства .....	20
3.4 Проверка работоспособности изделия, находящегося в работе .....	24
3.5 Перечень неисправностей и методы их устранения .....	25
Приложение А .....	26
Приложение Б .....	27
Приложение В .....	28
Приложение Г .....	31
Приложение Д .....	32
Приложение Е .....	33
Приложение Ж .....	34
Приложение И .....	35
Приложение К .....	36
Приложение Л .....	39

Перв. примен.	
Справ. №	

Подпись и дата	
Изн. № дубл.	
Взам. изн. №	

Подпись и дата	
----------------	--

Изн. № подл.	
--------------	--

					<b>АИПБ.421441.001 РЭ</b>			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>Устройство защиты от дуговых замыканий БРЕСЛЕР-ЗДЗ</b>  <b>Руководство по эксплуатации</b>	Лит.	Лист	Листов
Разраб.	Корнев						2	42
Провер.	Салов					<b>ООО«ИЦ«БРЕСЛЕР»</b>		
Реценз.	Шевелев							
Н. Контр.	Михайлова							
Утверд.	Петров							

## ВВЕДЕНИЕ

До включения в работу необходимо ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации!

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – «РЭ») предназначено для ознакомления с составом, основными параметрами, принципом действия, конструкцией, правилами эксплуатации устройства защиты от дуговых замыканий БРЕСЛЕР–ЗДЗ, именуемого в дальнейшем «устройство» или «БРЕСЛЕР–ЗДЗ».

Данный документ включает в себя следующие разделы:

- «Техническое описание и работа устройства», в котором даются основные технические данные составных частей и устройства в целом по реализации функции защиты от дуговых замыканий, описание принципа действия, конструкции и т.п.;
- «Использование по назначению», в котором приводятся рекомендации по применению устройства в шкафах комплектных распределительных устройств;
- «Техническое обслуживание», в котором приводятся рекомендации по обслуживанию устройства.

Устройство защиты от дуговых замыканий БРЕСЛЕР–ЗДЗ соответствует требованиям ГОСТ Р 51321.1, разработано в соответствии с «Общими техническими требованиями к микропроцессорным устройствам защиты и автоматики энергосистем» РД 34.35.310-01 с соблюдением требований по применению на объектах с переменным, выпрямленным переменным или постоянным оперативным током.

Необходимые параметры и надежность работы устройства в течение срока службы обеспечиваются не только качеством разработки и изготовления, но и соблюдением условий транспортирования, хранения, монтажа, наладки и обслуживания, поэтому выполнение всех требований настоящего РЭ является обязательным.

В схему устройства заложена возможность совместной работы нескольких (до 4-х) устройств БРЕСЛЕР–ЗДЗ в составе комплекса защиты от дуговых замыканий.

В состав устройства входят блок контроля и регистрации БКР5, оптические датчики ДО–1 и модули согласования МС-ЗДЗ.

В связи с систематическим проведением работ по усовершенствованию устройства, в дальнейшем, в схему и конструкцию могут быть внесены изменения, не ухудшающие параметры и качество изготовления.

Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата
--------------	----------------	--------------	--------------	----------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

**АИПБ.421441.001 РЭ**

Лист

3

# 1 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

## 1.1 Назначение изделия

1.1.1 Устройство защиты от дуговых замыканий БРЕСЛЕР–ЗДЗ предназначено для определения дуговых замыканий в шкафах комплектных распределительных устройств 6–35 кВ и выдачи сигналов управления в цепи автоматики и релейной защиты.

Технические характеристики устройства делают возможным его применение на реконструируемых объектах небольших подстанций промышленных предприятий и сетей с жесткими температурными условиями эксплуатации.

Возможно применение устройства с характеристиками, отличающимися от приведенных в РЭ с соответствующей доработкой изделия под требования заказчика.

1.1.2 Составные части устройства изготавливаются в климатическом исполнении УХЛЗ.1 по ГОСТ 15150 и предназначены для эксплуатации в следующих условиях:

- верхнее предельное значение температуры окружающего воздуха – плюс 55°С;
- нижнее предельное значение температуры окружающего воздуха – минус 40°С;
- верхнее значение относительной влажности – не более 80% при плюс 25 °С;
- высота над уровнем моря не более 2000 м, при больших значениях должен вводиться коэффициент, учитывающий снижение электрической прочности изоляции;
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих изоляцию и металлы;
- места установки элементов устройства должны быть защищены от попадания брызг воды, масел, эмульсий, а также от прямого воздействия солнечного излучения;
- атмосфера типа 2 (промышленная) по ГОСТ 15150.

Составные части устройства соответствуют группе условий эксплуатации М7 по ГОСТ 17516.1, при этом допускаются вибрационные нагрузки с ускорением до 1g в диапазоне частот от 10 до 100 Гц.

Составные части устройства выдерживают многократные ударные нагрузки длительностью от 2 до 20 мс с максимальным ускорением 3g.

Степень защиты составных частей устройства по ГОСТ 14254 (кроме датчика оптического ДО–1) со стороны подключения внешних проводников IP 20, с остальных сторон IP 40. Степень защиты датчика оптического ДО–1 – IP 20.

По требованиям защиты человека от поражения электрическим током устройство соответствует классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0.

1.1.3 Устройство предназначено для применения в качестве основной или резервной защиты от дуговых замыканий различных присоединений, отдельно или совместно с другими устройствами релейной защиты и автоматики.

1.1.4 Специальные технические решения, примененные при разработке устройства, обеспечивают работоспособность системы контроля изоляции цепей постоянного оперативного тока при возникновении замыканий на землю.

1.1.5 Устройство БРЕСЛЕР–ЗДЗ выполнено с применением микропроцессорной элементной базы, которая позволяет реализовать многофункциональное устройство, совмещающее функции контроля возникновения дуговых замыканий с функциями управления, сигнализации, регистрации и сохранения данных, а также реализацию автоматической диагностики работоспособности датчиков горения дуги.

1.1.6 Устройство БРЕСЛЕР–ЗДЗ обеспечивает выполнение следующих функций:

а) селективный контроль возникновения дуговых замыканий до 5 присоединений с контролем наличия дуги в шинном отсеке, отсеке выключателя и кабельном отсеке (основная структура защиты от дуговых замыканий).

Основная схема расположения датчиков дуги устройства, соответствующая основной структуре защиты, приведена в приложении А;

Лист	<b>АИПБ.421441.001 РЭ</b>					
4		Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

б) контроль интенсивности дугового разряда и срабатывание датчиков горения дуги при превышении заданной минимальной пороговой освещенности;

в) прием по входу ПУСК разрешающего сигнала от токовых защит питающих источников (защита ввода, защита секционного выключателя, защита трансформатора). Устройство обеспечивает постоянный контроль состояния контактов ПУСК и целостности цепей их подключения;

г) выдачу выходных сигналов в виде кратковременного замыкания «сухих» контактов выходных реле К1, 1К2... 5К2 при срабатывании датчиков и наличии сигнала разрешения срабатывания ПУСК. Структура воздействия датчиков на срабатывание выходных реле устройства приведена в приложении Б;

д) индикацию наличия напряжения питания на вход устройства, а также, сохранение в энергонезависимой памяти и индикацию следующей информации:

- о составе подключенных датчиков дуги;
- об исправности и срабатывании датчиков дуги;
- о целостности линий связи с контактом (контактами) ПУСК;
- о выдаче сигналов на обмотки выходных реле;
- о состоянии параметров контроля исправности (сигнал ОТКАЗ) устройства;

е) индикацию и формирование выходного сигнала ОТКАЗ в виде замыкания «сухого» контакта выходного реле ОТКАЗ в следующих случаях:

- при отсутствии напряжения питания;
- при обнаружении неисправного датчика или линии связи с ним, а также при срабатывании «неподключенного» датчика: в этом случае устройство продолжает обеспечивать выполнение функций защиты от дуговых замыканий на остальных защищаемых участках;
- при нарушении целостности цепей связи (обрыв или короткое замыкание) с промежуточными модулями согласования МС-ЗДЗ подключения контакта ПУСК;
- при недопустимой длительности действия сигнала ПУСК;
- при обнаружении неисправного выходного реле;
- по результатам диагностики контроллера и внутренней схемы устройства;

ж) индикацию включенного состояния каждого модуля согласования МС-ЗДЗ и исправности линии связи с ним;

и) периодическую поочередную проверку исправности датчиков дуги и состояния линий связи с ними при помощи внешних по отношению к датчику сигналов и встроенных в датчики источников подсветки, при этом, сигналы на обмотки выходных реле К1, 1К2... 5К2 при срабатывании датчиков не выдаются.

Проверка исправности оптических датчиков ДО–1 проводится с целью повышения надежности работы защиты от дуговых замыкания путем контроля состояния как самих датчиков (исправность схемы, степень загрязненности фоточувствительной поверхности), так и состояния линии связи датчика с блоком БКР5 (обрыв или короткое замыкание).

Во время проведения проверки конкретного датчика (около 50 мс) процесс возникновения и горения дуги на защищаемом участке устройство не контролирует;

к) постоянный контроль целостности обмоток реле К1, 1К2... 5К2;

л) восстановление записанной информации о состоянии датчиков при отключении и последующем включении или кратковременном пропадании питания устройства;

м) при нажатии кнопки СБРОС на лицевой панели БКР5 производится:

- удаление ранее сохраненной информации о состоянии отдельных датчиков, линий связи с ними, срабатывании выходных реле и устройства в целом;
- последовательная проверка работоспособности всех индикаторов;
- определение и фиксация состава подключенных исправных датчиков дуги;

н) взаимозаменяемость датчиков, откалиброванных на одно значение пороговой освещенности.

Ине. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>АИПБ.421441.001 РЭ</b>	Лист
						5

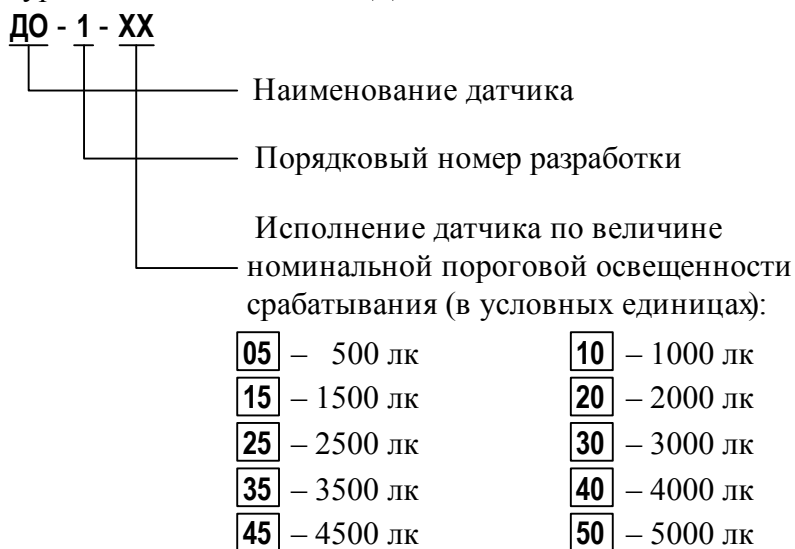
## 1.2 Состав устройства

1.2.1 В состав устройства защиты от дуговых замыканий БРЕСЛЕР-ЗДЗ входят:

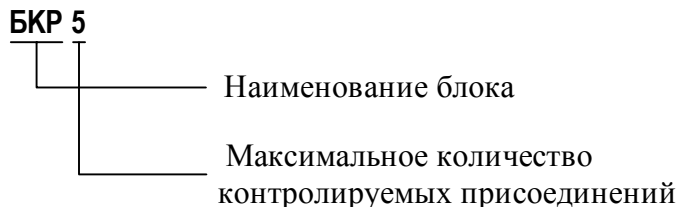
- два модуля согласования МС-ЗДЗ АИПБ.426449.003;
- оптические датчики ДО-1 АИПБ.425543.002. Варианты исполнения датчиков нормируются в соответствии с номинальной пороговой освещенностью срабатывания;
- блок контроля и регистрации БКР5 АИПБ.421437.001;

Модули согласования МС-ЗДЗ являются выносной составной частью схемы БКР5. В состав устройства может входить до 15 датчиков ДО-1.

1.2.2 Структура обозначения датчика ДО-1 по исполнениям:



1.2.3 Структура обозначения блока БКР5:



1.2.4 В комплект поставки устройства БРЕСЛЕР-ЗДЗ входят:

- модуль согласования МС-ЗДЗ – 2шт.;
- датчики ДО-1 (с комплектом крепежа) – в количестве, указанном в заказе;
- блок контроля и регистрации БКР5 – 1шт.;
- розетки SMSTB 2,5/3-ST-5,08 и MSTB 2,5/3-ST-5,08 – по 5шт.;
- розетка GMSTB 2,5/10-ST – 2 шт.;
- руководство по эксплуатации АИПБ.421441.001РЭ – 1 экземпляр, если иное не оговорено в заказе;
- паспорт АИПБ.421441.001ПС – 1 экземпляр на каждое устройство;
- комплект ЗиП: вставка плавкая 5x20 М 1А – 2шт.;
- вставка плавкая 5x20 М 100МА – 2шт.

### 1.3 Технические данные и характеристики устройства

#### 1.3.1 Технические данные и характеристики датчика ДО-1

Номинальная пороговая освещенность срабатывания	– от 500 до 5000 лк.
Калибровка датчиков при поставке	– дискретно через 500 лк.
Погрешность калибровки пороговой освещенности	– не более $\pm 10\%$ .
Изменение пороговой освещенности в диапазоне температур окружающей среды от минус 40 до 55°C	– не более $\pm 10\%$ .
Угловой размер сектора контроля возникновения дуги	– 120°.
Время непрерывного горения дуги, вызывающее срабатыванию датчика	– $1 \pm 0,3$ мс.
Характеристика срабатывания датчика	– «закорачивание» линии связи со стороны датчика на время от 16 до 30 мс.
Линия связи датчика с БКР5	– двухпроводная, полярная.
Питание датчика	– от блока БКР5.
Ток потребления датчика в режиме ожидания	– не более 2 мА.
Ток потребления датчика при срабатывании	– не более 9 мА.
Параллельное подключение выводов датчиков	– не допускается.

#### 1.3.2 Технические данные и характеристики блока БКР5 и устройства в целом

Оперативное напряжение (переменное, выпрямленное переменное или постоянное)	– от 19 до 264 В.
Мощность, потребляемая по цепям питания	– не более 15 Вт (ВА).
Время задержки срабатывания реле К1, 1К2... 5К2 при срабатывании датчика дуги и наличии сигнала ПУСК	– не более 10 мс.
Длительность замыкания контактов реле К1, 1К2... 5К2	– до 10 с.
Время задержки срабатывания выходного реле ОТКАЗ	– не более 5 мс.
Контакт сигнала разрешения срабатывания ПУСК	– нормально замкнутый.
Допустимая задержка размыкания контакта ПУСК по отношению к моменту срабатывания датчика дуги	– не более 100 мс.
Допустимая длительность сигнала ПУСК (разомкнутого состояния контакта)	– не более 10 с
Коммутационная способность контактов выходных реле: – максимальный коммутируемый ток – коммутируемое напряжение переменного тока – коммутируемое напряжение постоянного тока	– 6 А ( $\approx 220$ В, $\approx 24$ В); – 440 В; – 24 В (6А), 300 В (0,15А).
Коммутационная износостойкость выходных контактов	– не менее 70 000 циклов.
Периодичность проведения автоматической проверки срабатывания датчиков	– 6 ч.

#### 1.3.3 Электрическая прочность и сопротивление изоляции устройства

1.3.3.1 Сопротивление изоляции всех независимых цепей составных частей устройства относительно корпуса и между собой при температуре окружающей среды  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$  и относительной влажности до 75% составляет не менее 100 МОм.

1.3.3.2 В состоянии поставки электрическая изоляция между всеми независимыми цепями составных частей устройства относительно корпуса и всех независимых цепей

Име. № подл.	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

между собой выдерживает без пробоя и перекрытия испытательное напряжение 2000 В (эффективное значение) переменного тока частоты 50 Гц в течение 1 мин.

1.3.3.3 Электрическая изоляция независимых цепей между собой и относительно корпуса выдерживает без повреждений и нарушений правильности функционирования составных частей устройства три положительных и три отрицательных импульса испытательного напряжения (при работе источника сигнала на холостом ходу) со следующими параметрами:

- амплитуду – (4,5... 5,0) кВ;
- длительность переднего фронта -  $(1,2 \cdot 10^{-6} \pm 0,36 \cdot 10^{-6})$  с;
- длительность заднего фронта -  $(50 \cdot 10^{-6} \pm 10 \cdot 10^{-6})$  с;
- длительность интервала между импульсами – не менее 5 с.

#### 1.3.4 Помехоустойчивость

Помехоустойчивость устройства соответствует требованиям ГОСТ Р 51317.6.5.

1.3.4.1 Устройство, при поданном напряжении оперативного тока, сохраняет функционирование без нарушений и сбоев при воздействии высокочастотного испытательного напряжения в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.12 (степень жесткости 3), имеющего следующие параметры:

- форму затухающих колебаний частотой  $(1,0 \pm 0,1)$  МГц;
- амплитудное значение первого импульса при схеме подключения источника сигнала «провод-провод»  $(1,0 \pm 0,1)$  кВ, при схеме «провод-земля»  $(2,50 \pm 0,25)$  кВ;
- время нарастания первого импульса 75 нс с отклонением  $\pm 20$  %;
- модуль огибающей, уменьшающийся после трех-шести периодов на 50%;
- частоту повторения импульсов  $(400 \pm 40)$  Гц.

Длительность пачки импульсов от 2 до 2,2 с.

Внутреннее сопротивление источника высокочастотного сигнала –  $(200 \pm 20)$  Ом.

1.3.4.2 Устройство, при поданном напряжении оперативного тока, сохраняет функционирование без нарушений и сбоев при воздействии на цепи оперативного тока, приемные и выходные цепи наносекундных импульсных помех (быстрых переходных процессов) в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.4 (степень жесткости 4) с амплитудой испытательных импульсов 4 кВ, 5/50 нс;

1.3.4.3 Устройство, при поданном напряжении оперативного тока, сохраняет функционирование без нарушений и сбоев при воздействии электростатического разряда в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.2 (степень жесткости 3) с испытательным напряжением импульса разрядного тока:

- контактный разряд – 6 кВ, 150 пФ;
- воздушный разряд – 8 кВ, 150 пФ.

1.3.4.4 Устройство, при поданном напряжении оперативного тока, сохраняет функционирование без нарушений и сбоев при воздействии магнитного поля промышленной частоты в соответствии с ГОСТ Р 50648 напряженностью 100 А/м (степень жесткости 4).

1.3.4.5 Устройство, при поданном напряжении оперативного тока, сохраняет функционирование без нарушений и сбоев при воздействии радиочастотного электромагнитного поля в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.3 напряженностью 10 В/м (степень жесткости 3).

1.3.4.6 Устройство, при поданном напряжении оперативного тока, сохраняет функционирование без нарушений и сбоев при воздействии на цепи питания, цепи контактов выходных реле и цепи входа разрешения ПУСК микросекундных импульсных

помех большой энергии (импульсы напряжения/тока длительностью 1/50 и 6,4/16 мкс соответственно) в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.5 (степень жесткости 4).

1.3.4.7 Устройство, при поданном напряжении оперативного тока, сохраняет функционирование без нарушений и сбоев при воздействии импульсного магнитного поля с напряженностью 1000 А/м, в соответствии с ГОСТ Р 50649 (степень жесткости 5).

### 1.3.5 Характеристики входных и выходных цепей устройства

Клеммные колодки цепей питания, входных и выходных цепей предназначены для подсоединения под винт одного или двух одинаковых проводников общим сечением до 2,5 мм<sup>2</sup> включительно и сечением не менее 0,5 мм<sup>2</sup> каждый. Контактные соединения устройства соответствуют 2 классу по ГОСТ 10434.

#### 1.3.5.1 Цепи оперативного питания устройства

Устройство предназначено для работы от источника переменного, выпрямленного переменного или постоянного напряжения в диапазоне от 19 до 264 В.

Мощность, потребляемая по цепям питания от источника оперативного тока в режиме срабатывания – не более 15 Вт (ВА), в дежурном режиме – не более 10 Вт (ВА).

Время готовности устройства к действию – не более 0,3 с после подачи напряжения оперативного питания.

Через 3 с после подачи напряжения питания устройство обеспечивает выполнение функций по защите от дуговых замыканий без изменения параметров и характеристик срабатывания при воздействии перерывов питания длительностью не более 0,4 с.

Устройство не повреждается и не срабатывает ложно при включении и (или) отключении источника питания, после перерывов питания любой длительности с последующим восстановлением, а также при замыканиях на землю в сети оперативного постоянного (выпрямленного переменного) тока.

#### 1.3.5.2 Входные сигналы устройства

Входной дискретный сигнал ПУСК должен фиксировать состояние максимальных токовых защит питающих источников защищаемого участка, разрешающих срабатывание устройства и формироваться путем размыкания «сухого» контакта (контактов) выходных органов токовых защит при их срабатывании. Подача и последующее снятие сигнала ПУСК при срабатывании и отпуске токовых защит обеспечивает необходимый алгоритм работы устройства по выполнению функций дуговой защиты.

Питание цепей контроля состояния контакта и состояния цепей связи производится от гальванически развязанного от цепей устройства источника постоянного напряжения.

Схема устройства обеспечивает одновременную работу цепей контроля нескольких устройств БРЕСЛЕР-ЗДЗ при общем управлении одним и тем же контактом (группами контактов) и параллельном соединении входных цепей устройств.

Параметры цепей входного сигнала ПУСК:

- ток контроля единичного устройства, соответствующий целостности цепи связи с контактом (ток через контакт и МС-ЗДЗ – от 10 до 11 мА;

- количество одновременно управляемых одним контактом (группой контактов) параллельно работающих устройств – не более 4-х;

- напряжение на выводах устройства при обрыве линии связи – от 30 до 36 В;

- сопротивление соединительных проводов линий связи между входами блоков БКР5 и объединительными промежуточными зажимами (клеммами) при параллельном соединении входных цепей блоков – не более 4 Ом;

- суммарное электрическое сопротивление линий связи между входом блока БКР5 (или объединительными зажимами (клеммами), отвечающими требованиям ГОСТ 10434, при параллельном соединении нескольких блоков) и модулями согласования, включающее в себя переходные сопротивления объединительных зажимов и сопротивление соединительных проводов – не более 55 Ом;

Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>АИПБ.421441.001 РЭ</b>	Лист
						9

– полное сопротивление цепи, подключаемой к выходу модуля МС-ЗДЗ и включающей в свой состав соединительные провода и переходные сопротивления замкнутого контакта(ов) разрешения – не более 4 Ом.

Ориентировочные значения электрического сопротивления медного провода (в соответствии с ГОСТ 22483) приведены в табл.1.1.

Таблица 1.1

Сечение жилы провода, мм <sup>2</sup>	Электрическое сопротивление 1 км медного провода, Ом	
	при T° = 20°C	при T° = 55°C
0,5	36,7 – 41,7	42,2 – 48,0
0,75	24,8 – 26,7	28,5 – 30,7
1,0	18,2 – 22,3	20,9 – 25,6
1,2	14,9 – 17,6	17,1 – 20,2
1,5	12,2 – 14,3	14,0 – 16,4
2,0	9,1 – 10,3	10,4 – 11,8
2,5	7,5 – 8,2	8,6 – 9,4

Подключение контакта (группы контактов) разрешения к устройству производится с обязательным использованием двух модулей согласования МС-ЗДЗ, к выводам которых контакты должны подключаться с учетом указанных требований. Применение модулей МС-ЗДЗ обеспечивает возможность непрерывного контроля контакта (контактов) и состояния линий связи (обрыв или короткое замыкание) между модулями и устройством.

#### 1.3.5.3 Выходные цепи устройства

Выходные цепи устройства реализованы на основе контактов электромагнитных реле и обеспечивают гальваническое разделение цепей устройства с внешними цепями.

Выходные реле К1 (2 замыкающих контакта), 1К2... 5К2 (по одному замыкающему контакту) обеспечивают воздействие на внешние цепи при срабатывании датчиков ДО–1 и наличии сигнала разрешения ПУСК в соответствии с приложением Б.

При срабатывании реле К1, 1К2... 5К2 обеспечивают кратковременное замыкание соответствующих выходных контактов, а при прекращении действия сигнала ПУСК обмотки указанных реле обесточиваются.

Контакт выходного реле ОТКАЗ в случаях, оговоренных в п.1.1.6е, должен находиться в замкнутом состоянии, при нормальной работе устройства – разомкнут.

#### 1.3.6 Характеристики и режимы работы индикаторов устройства

Индикатор ПИТАНИЕ на лицевой панели блока БКР5 загорается (зеленый цвет свечения) при подаче напряжения питания на устройство.

Индикатор ПУСК (зеленый) светится непрерывно при исправности линии связи с контактом ПУСК и прерывисто «мигает» при обрыве или коротком замыкании линии связи с контактом (контактами) ПУСК.

Индикатор ОТКАЗ (красный) светится при формировании и выдаче на выход устройства сигнала ОТКАЗ.

Режимы свечения индикаторов контроля состояния датчиков дуги 1Д1–1ДЗ, 2Д1–2ДЗ, 3Д1–3ДЗ, 4Д1–4ДЗ, 5Д1–5ДЗ приведены в табл.1.2.

Таблица 1.2

Состояние датчика	Режим свечения индикатора
Датчик определен как неподключенный	не светится
Датчик подключен и исправен	зеленый
Датчик сработал, сигнал ПУСК принят	красный
Датчик сработал, сигнал ПУСК отсутствует	«мигающий» красный
Датчик определен как неисправный (в т.ч. отказ линии связи)	«мигающий» зеленый
Датчик, определенный как неподключенный, сработал	чередующийся «мигающий» красно-зеленый

Индикаторы К1, 1К2... 5К2 (красные) светятся после выдачи команды включения (подачи и последующего снятия рабочего напряжения) на обмотки указанных реле и переводятся в режим «мигание» при неисправности соответствующего реле.

Индикатор на лицевой панели модуля МС-ЗДЗ (зеленый) светится при включении устройства в работу и отсутствии обрыва или короткого замыкания в линиях связи модуля с блоком БКР5 и модулей между собой.

### 1.3.7 Характеристики надежности устройства

Устройство БРЕСЛЕР-ЗДЗ в части требований по надежности соответствует требованиям ГОСТ 4.148 и ГОСТ 27.003.

Полный средний срок службы устройства – не менее 20 лет при условии проведения требуемых технических мероприятий по обслуживанию.

Средняя наработка устройства на отказ – не менее 100 000 ч.

Минимальный срок сохраняемости устройства – 2 года.

Срок гарантии – 5 лет со дня отгрузки предприятием-изготовителем или с момента проследования через государственную границу государства-изготовителя при поставках на экспорт, если иное не оговорено в договоре на поставку.

## 1.4 Устройство и работа (принцип действия) устройства

### 1.4.1 Конструктивное исполнение и состав устройства

1.4.1.1 Модуль согласования МС-ЗДЗ представляет собой плату с элементами схемы, размещенную в корпусе с креплением под DIN-рейку 35мм.

Индикатор контроля работы модуля «МС-ЗДЗ» расположен на лицевой панели.

Чертеж общего вида модуля согласования МС-ЗДЗ приведен в приложении Г.

Маркировочная табличка на лицевой поверхности модуля содержит информацию о наименовании модуля, полярности подключения линии связи, цепях подключения контакта (группы контактов) ПУСК, заводском номере и дате изготовления модуля.

1.4.1.2 Оптический датчик ДО-1 представляет собой плату с элементами схемы датчика, защищенную лаковым покрытием и размещенную в корпусе.

Чертеж общего вида оптического датчика ДО-1 приведен в приложении Д.

На лицевой поверхности корпуса расположено окно, в углублении которого расположены первичный фоточувствительный датчик и три светодиода подсветки. Открытая конструкция ДО-1 позволяет:

- реализовать непосредственный контроль состояния защищаемого участка без учета влияния различного вида защитных линз и экранов и степени их загрязнения;
- обеспечить максимальный сектор участка контроля загорания дуги;
- реализовать непосредственную подсветку фотодатчика без ухудшения рабочих характеристик в случае применении выносных элементов подсветки;

Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	<p style="text-align: center;"><b>АИПБ.421441.001 РЭ</b></p>					Лист
										11
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

– позволяет, при необходимости, извлечь из корпуса первичный датчик и светодиоды подсветки и очистить (промыть) фоточувствительную и излучающие поверхности указанных элементов.

Подключение электрических цепей к датчику осуществляется при помощи двух маркированных винтовых зажимов.

Маркировочная табличка содержит информацию о наименовании и исполнении датчика по номинальной пороговой освещенности срабатывания, полярности подключения линии связи, заводском номере и дате изготовления.

1.4.1.3 Чертеж общего вида блока контроля и регистрации БКР5-1 приведен в приложении Е. Пакет из печатных плат, входящих в состав блока, с расположенными на них элементами схемы и соединенными между собой переходными разъемами, установлен в пазах корпуса и закрыт боковыми стенками.

На лицевую панель блока выведены индикаторы и кнопка СБРОС, на боковые стенки – внешние разъемы блока, винт заземления и держатели предохранителей.

На лицевой панели, в непосредственной близости к каждому из индикаторов состояния датчиков, расположены выступающие прозрачные «карманы» для размещения вкладышей с обозначением датчиков, принятом на конкретном защищаемом объекте.

Крепление блока БКР5 – на DIN-рейку 35мм.

Маркировка блока включает в себя указания о размещении и обозначении разъемов, индикаторов, кнопки СБРОС, предохранителей, винта заземления, а также табличку с наименованием, заводским номером и датой изготовления блока.

#### 1.4.2 Структурные схемы и работа составных частей устройства

1.4.2.1 Структурная схема оптического датчика ДО–1 представлена на рис. В.1 приложения В.

При подключении к блоку БКР5 стабилизатор СТ обеспечивает питание схемы датчика. Первичный прецизионный фотодатчик ФД обеспечивает преобразование энергии светового потока по фоточувствительной поверхности в ток, который, создавая падение напряжения на резисторе РК подается на вход усилителя У и компаратора К2.

При загорании дуги и увеличении освещенности фотодатчика до величины превышающую номинальное пороговое значение срабатывает компаратор К2 и происходит подготовка пуска формирователя импульса Ф1. При продолжении горения дуги происходит срабатывание датчика в целом – срабатывает Ф1 и запускает формирователь–одновибратор Ф2, который обеспечивает замыкание ключа КЛ2 и «закорачивание» линии связи с блоком БКР5 на заданный промежуток времени.

При проведении автоматической проверки исправности датчика ДО–1 блок БКР5 подает а вход схемы сигнал, уровень которого обеспечивает срабатывание компаратора К1. При этом происходит замыкание ключа КЛ1, загорание светодиодов подсветки СВ и значительное увеличение коэффициента усиления усилителя У, что обеспечивает эквивалентную загоранию дуги подсветку ФД и срабатывание датчика в целом.

1.4.2.2 Структурная схема блока БКР5 представлена на рис. В.2 приложения В.

Центральным узлом блока БКР5 является программируемый логический контроллер К, который обеспечивает выполнение следующих функций:

- запись и сохранение управляющей программы устройства в целом;
- фиксация и определение параметров срабатывания оптических датчиков ДО–1, управление режимом автоматического контроля их исправности;
- оценку состояния схемы контроля входа разрешения ПУСК;
- управление состоянием выходных реле и непрерывный контроль их исправности;
- управление индикаторами блока и режимом проверки их исправности;
- обмен с энергонезависимой памятью данными о состоянии узлов устройства;
- проведение необходимых операций по команде СБРОС;

- допусковой контроль напряжения основного напряжения питания блока 24V и, при необходимости, перевод блока в режим пониженного энергопотребления;
- постоянная самодиагностика исправности устройства и, совместно со схемой самодиагностики ССД, формирование сигнала ОТКАЗ.

Буфер обмена БО выполняет следующие функции:

- через резистор связи РС осуществляет питание каждого из датчиков ДО–1;
- при проведении проверки исправности датчиков обеспечивает подключение каждого из них через коммутатор подсветки КП к стабилизатору тока подсветки СТ-I;
- обеспечивает прием сигнала при срабатывании каждого из датчиков и его передачу на вход контроллера К.

Схема входа разрешения срабатывания ВР выходных реле устройства обеспечивает стабилизацию тока контроля во внешней цепи, пороговый контроль напряжения и формирование сигналов, соответствующих размыканию контакта (контактов) разрешения ПУСК и отсутствию нарушения целостности линии связи с контактом.

Контроллер управления реле КР осуществляет непосредственную коммутацию, контроль целостности и отсутствие обрыва обмоток выходных реле К1, 1К2... 5К2.

Контроллер индикации КИ управляет индикаторами состояния оптических датчиков, прохождения команд на выходные реле и исправности цепи входа ПУСК.

Питание функциональных узлов схемы БКР5 осуществляется от источника оперативного тока с использованием стабилизаторов напряжения СТ1... СТ4.

### 1.4.3 Описание работы устройства в целом

1.4.3.1 Основная схема подключения устройства БРЕСЛЕР–ЗДЗ-1, соответствующая основной структуре защиты, приведена в приложении Ж..

Основная схема подключения функционально является наиболее сложным вариантом использования устройства и предполагает использование максимального количества датчиков ДО–1, их установку в соответствии со схемой расположения, приведенной в приложении А и воздействие на выходные реле строго в соответствии с приложением Б.

Описание работы основной схемы является наиболее полным отражением связей между отдельными частями устройства и независимо от вариантов использования устройства, например, при исключении части датчиков, их ином расположении на защищаемом объекте, последовательном или параллельном соединении выходных контактов, характер воздействия срабатывания датчиков на замыкание выходных контактов не изменяется.

#### 1.4.3.2 Работа устройства при включении питания

При подаче напряжения питания на устройство производится автоматическая установка исходного состояния, при этом:

- появляется напряжение на шинах питания и загорается индикатор ПИТАНИЕ;
- происходит инициализация контроллера и самодиагностика всего устройства;
- срабатывает реле контроля исправности ОТКАЗ и гаснет индикатор ОТКАЗ;
- на лицевой панели каждого из модулей МС-ЗДЗ светится индикатор «МС-ЗДЗ»;
- обеспечивается обесточенное состояние обмоток выходных реле К1, 1К2... 5К2;
- индикаторы, соответствующие каждому из сработавших или отказавших на момент отключения питания датчиков и выходных реле, приводятся в состояние в соответствии с информацией, сохраненной в энергонезависимой памяти;
- для датчиков, определенных на момент, предшествующий отключению питания, как исправные (кроме сработавших или отказавших), проводится проверка исправности.

В установившемся после подачи питания режиме на панели индикации отображается информация о сработавших или отказавших ранее датчиках и выходных реле и о составе выявленных исправных датчиков.

Ине. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>АИПБ.421441.001 РЭ</b>	Лист
						13

#### 1.4.3.3 Работа устройства при нажатии кнопки СБРОС

По результатам исполнения команды СБРОС устанавливается исходное состояние устройства при включении в работу для исполнения функций дуговой защиты и на панели индикации отображается информация о составе выявленных исправных датчиков.

До окончания операций по сбросу схемы срабатывание выходных реле устройства блокируется, и срабатывание датчиков загорания дуги не контролируется.

Ручная команда СБРОС вводится путем удержания в нажатом положении в течение (2...3) с кнопки СБРОС на лицевой панели блока БКР5 при этом:

- удаляется информация о срабатывании отдельных узлов устройства;
- удаляется информация о выявленных ранее неисправных узлах устройства;
- удаляется информация о прохождении выходного сигнала ОТКАЗ;
- для установления соответствия между составом исправных и фактически подключенных датчиков проводится проверки исправности по каждой из 15-ти цепей подключения датчиков;
- проводится последовательная проверка исправности индикаторов.

#### 1.4.3.4 Работа устройства при проведении проверки исправности датчиков

Проверка исправности датчиков проводится:

- при нажатии на кнопку СБРОС. В этом случае проверяются все 15 цепей подключения датчиков к блоку БКР5;
- при подаче напряжения питания на устройство – только для датчиков, на момент отключения питания определенных как исправные (кроме сработавших или отказавших);
- при проведении автоматической проверки исправности датчиков – только для датчиков, определенных ранее как исправные (кроме сработавших или отказавших).

На указанные датчики последовательно, с интервалом около 0,5 с, подается сигнал подсветки и контролируется срабатывание проверяемого датчика.

Подключенным и исправным считается датчик, который сработал при подаче сигнала подсветки и временные параметры срабатывания соответствуют требуемым.

При выявлении несработавшего («неисправного») датчика или неисправности линии связи с ним датчик определяется как:

- неподключенный (при сбросе устройства кнопкой СБРОС);
- неисправный, если ранее он был определен как исправный.

На время воздействия сигнала подсветки и прохождения выходного импульса для отдельного датчика (около 50 мс) процесс возникновения и горения дуги на защищаемом участке устройство не контролирует и сигналы на обмотки, соответствующих проверяемому датчику выходных реле К1, 1К2... 5К2, не выдаются.

По результатам проверки:

- режим свечения индикаторов, соответствующих каждому из проверяемых датчиков приводится в соответствие с выявленным состоянием датчика (по п.1.3.6);
- при обнаружении неисправного датчика выдается сигнал ОТКАЗ.

При прохождении сигнала ПУСК разрешения срабатывания выходных реле устройства автоматическая проверка исправности датчиков прекращается.

#### 1.4.3.5 Работа схемы контроля состояния контакта (контактов) ПУСК

В исходном состоянии, в соответствии со схемой подключения устройства, приведенной в приложении Ж, по цепи, включающей в себя выход схемы контроля ПУСК, линии связи, модули согласования и контакты разрешения срабатывания, протекает стабилизированный ток. Величина напряжения на выходе устройства измеряется схемой и определяется состоянием контролируемых контактов и контролируемой линии связи.

При обрыве или коротком замыкании линий связи, а также при размыкании контактов разрешения срабатывания указанное напряжение скачкообразно изменяется, что, при пороговом контроле, позволяет определить состояние контролируемой цепи.

#### 1.4.3.6 Работа схемы при прохождении сигнала ОТКАЗ

Сигнал ОТКАЗ формируется схемой устройства в следующих случаях:

- 1) по результатам самодиагностики контроллера БКР;
- 2) при нарушении целостности входной цепи ПУСК;
- 3) при недопустимой задержке или длительности сигнала ПУСК;
- 4) при снижении напряжения на внутренних шинах питания;
- 5) при обнаружении «неисправного» датчика;
- 6) при обнаружении срабатывания «неподключенного» датчика;
- 7) при обнаружении неисправного реле.

При прохождении сигнала ОТКАЗ замыкаются контакты выходного реле ОТКАЗ и на лицевой панели блока БКР загорается индикатор ОТКАЗ.

При обнаружении «неисправного» или срабатывании «неподключенного» датчика (пп.6,7), устройство продолжает обеспечивать выполнение функций защиты от дуговых замыканий на остальных защищаемых участках.

При срабатывании датчика и отсутствии последующего сигнала ПУСК (пп.3) устройство продолжает обеспечивать выполнение функций защиты в полном объеме.

При прохождении сигнала ОТКАЗ в результате выполнения условий по пп.1, 2, 5 устройство обеспечивает блокирование срабатывания выходных реле К1, 1К2... 5К2..

#### 1.4.3.7 Основной режим работы устройства

Исходным состоянием для работы устройства по выполнению функций защиты от дуговых замыканий является состояние схемы:

- после подачи на нее напряжения питания;
- при восстановлении напряжения питания устройства после его кратковременного исчезновения;
- после проведения автоматических операций при нажатии кнопки СБРОС,

В процессе работы схема устройства обеспечивает постоянный контроль состояния датчиков загорания дуги, контакта (контактов) ПУСК, прохождения сигнала ОТКАЗ, а также периодическое проведение проверки исправности датчиков.

При загорании дуги на любом из защищаемых участков происходит срабатывание соответствующего датчика и, при наличии разрешения (размыкании контакта ПУСК), происходит замыкание контактов выходного реле К1 и каждого из реле 1К2... 5К2, соответствующего сработавшему датчику (защищаемому участку) в соответствии с приложением Б. При срабатывании датчика и отсутствии сигнала ПУСК состояние выходных контактов не изменяется, индикатор состояния датчика переводится в режим свечения в соответствии с табл.1.2, формируется сигнал ОТКАЗ и устройство продолжает выполнять функции по контролю возникновения дуговых замыканий.

При срабатывании датчиков и реле указанная информация запоминается в памяти устройства и отображается на лицевой панели блока БКР5.

#### 1.4.4 Описание функциональной схемы блока БКР-5

Функциональная схема блока БКР-5, на которой отображена логика работы канала приема сигнала от датчика 1Д1, (каналы остальных датчиков устроены аналогично), взаимосвязь каналов контроля состояния датчиков и контроля контактов пуска дуговой защиты с цепями сигнализации и отключения, приведена на рис.В.3 приложения В.

После подачи питания или при нажатии кнопки СБРОС происходит инициализация схемы, сброс всех триггеров и индикации. Во время инициализации схема управления и контроля определяет наличие и исправность датчика, его текущее состояние запоминается в энергонезависимой памяти. Если датчик подключен, и схема контроля не выявила неисправности датчика, то на лицевой панели блока загорается зеленым цветом светодиод 1Д1 (на схеме – HL1.1). Если во время инициализации обнаруживается неисправность датчика (загрязнение поверхности или неисправность схемы), то формируется сигнал

Ине. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

«Неисправность 1Д1», замыкаются контакты реле ОТКАЗ, загорается красный светодиод ОТКАЗ и светодиод НЛ1.1 начинает мигать с частотой 1 раз в секунду. При работе блока периодически, один раз в 6 ч., проводится проверка исправности датчиков.

При срабатывании датчика на лицевой панели блока загорается красным цветом светодиод с надписью 1Д1 (на схеме – НЛ1.2), а при наличии сигнала «Пуск ЗДЗ» формируется сигнал «Срабатывание 1Д1» и замыкаются контакты соответствующего выходного реле. Для срабатывания реле необходимо наличие сигнала «Пуск ЗДЗ», который формируется схемой приема сигнала «Пуск защит».

Сигнал «Пуск ЗДЗ» формируется с появлением сигнала на входе «Пуск защит» при условии, что длительность последнего не превышает 10 с. Кроме того, если через 0,1 с после срабатывания датчика сигнал «Пуск ЗДЗ» не был сформирован, то блокируется сигнал «Срабатывание 1Д1», светодиод НЛ 1.2 начинает моргать с периодом 1 с.

При отклонении временных параметров сигналов «Пуск защит» и «Пуск ЗДЗ» от заданных значений формируется сигнал «Неисправность 1Д1», замыкаются контакты реле ОТКАЗ и загорается светодиод ОТКАЗ.

Использование при подключении контактов разрешения срабатывания внешних согласующих устройств (модулей МС-ЗДЗ) позволяет осуществлять контроль не только состояния контактов, но и исправность линии связи. В нормальном состоянии, при подключенных контактах пуска дуговой защиты, на лицевой панели блока горит зеленый светодиод ЛИНИЯ. При обрыве или коротком замыкании линии связи схема формирует сигнал «Неисправность цепей пуска», светодиод переходит в режим мигания с периодом 1с, замыкаются контакты реле ОТКАЗ и загорается светодиод ОТКАЗ.

Лист	<b>АИПБ.421441.001 РЭ</b>					
16		Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Общие указания

Эксплуатация и обслуживание устройства должны производиться в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей» и настоящим «Руководством по эксплуатации» при значениях климатических факторов, указанных в настоящем документе.

Возможность работы устройства в условиях и режимах, отличных от указанных в данном «Руководстве», должна согласовываться с предприятием-изготовителем.

### 2.2 Меры безопасности

При эксплуатации и испытаниях устройства БРЕСЛЕР-ЗДЗ необходимо руководствоваться «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок, электрических станций и подстанций», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также требованиями настоящего «Руководства по эксплуатации».

Монтаж, обслуживание и эксплуатацию устройства разрешается производить лицам, прошедшим специальную подготовку.

Работы на зажимах устройства, за исключением особо оговоренных случаев, следует производить при обесточенном состоянии.

Перед включением и во время работы устройство должно быть надежно заземлено посредством соединения заземляющего винта с контуром заземления медным проводником сечением не менее 4 мм<sup>2</sup>.

### 2.3 Размещение и монтаж

2.3.1 Установка составных частей устройства на объекте осуществляется:

а) модулей согласования МС-ЗДЗ – с помощью DIN-рейки 35мм.

б) оптического датчика ДО-1 – с помощью набора крепежа, входящего в комплект поставки в соответствии с установочными размерами, указанными в приложении Д. Диаметр отверстий в стенке (панели) – 3,5 мм;

в) блока БКР5 – с помощью DIN-рейки 35мм. Установочные и присоединительные размеры блока БКР5 и DIN-рейки для крепления блока приведены в приложении И.

2.3.1 Внешние электрические цепи подключаются к разъемам X1... X7 устройства, ответные части разъемов X1... X7 входят в комплект поставки устройства и обеспечивают подключение следующих цепей:

– X1A ... X5A (розетка SMSTB 2,5/3-ST-5,08, 5 шт.) – «минус» датчиков ДО-1;

– X1B ... X5B (розетка MSTB 2,5/3-ST-5,08, 5 шт.) – «плюс» датчиков ДО-1;

– X6 (розетка GMSTB 2,5/10-ST) – контакты выходных реле 1K2... 5K2;

– X7 (розетка GMSTB 2,5/10-ST) – контакты выходного реле K1, реле ОТКАЗ, цепи питания и цепи входа разрешения ПУСК.

### 2.4 Изменение параметров, регулировка и настройка

Основной параметр дуговой защиты – величина пороговой освещенности датчиков ДО-1, номинальное значение которой настраивается при их изготовлении. Настройка остальных параметров при монтаже и вводе устройства в эксплуатацию не требуется.

Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата						Лист
					Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

## 2.5 Рекомендации по применению

2.5.1 Основная схема включения устройства, приведенная в приложении Ж, предполагает использовать его для контроля дуговых замыканий в отсеках ячеек отходящих линий (шинный отсек, отсек выключателя, кабельный отсек). В этом случае, в соответствии с приложением А в шинном отсеке устанавливаются датчики (1... 5)-Д1, в отсеке выключателя – датчики (1... 5)-Д2, в кабельном отсеке – (1... 5Д)-3. При этом, в соответствии с требованиями ПУЭ, при возникновении дуги в шинном отсеке и отсеках выключателей отходящих линий контакты реле К1 используются для отключения ввода и секционного выключателя, а при возникновении дуги в кабельных отсеках отключаются выключатели присоединений (используются контакты реле 1К2 ... 5К2).

При необходимости контроля дуги в ячейке ввода необходимо предусмотреть установку любых свободных датчиков (1... 5)-Д3 в отсеке выключателя и в отсеке трансформаторов тока. При этом соответствующие датчикам контакты выходных реле 1К2... 5К2 должны действовать на отключение силового трансформатора.

При необходимости контроля дуги в ячейке секционного выключателя необходимо предусмотреть установку любых свободных датчиков (1... 5)-Д3 в отсеке выключателя. При этом соответствующие выходные контакты реле 1К2... 5К2 должны действовать на отключение ввода. В отсеке трансформаторов тока секционного выключателя должны устанавливаться любые из датчиков (1... 5)-Д1 или (1... 5)-Д2. При срабатывании указанных датчиков и наличии сигнала разрешения ПУСК обеспечивается замыкание контактов реле К1 и отключение ввода и секционного выключателя.

При необходимости контроля дуги в отсеках секционного разъединителя и отсеке шинного трансформатора напряжения, напрямую связанных с шинами секции в этих ячейках необходимо устанавливать любые из датчиков (1... 5)-Д1 или (1... 5)-Д2 для обеспечения отключения ввода и секционного выключателя контактами реле К1.

Пример применения устройства БРЕСЛЕР–ЗДЗ для защиты от дуговых замыканий двухтрансформаторной подстанции в соответствии с вышеизложенными рекомендациями приведен в приложении К.

Состав ячеек подстанции и технические характеристики БРЕСЛЕР–ЗДЗ обуславливают необходимость применения для каждой из секций подстанции (А и В) отдельного комплекта устройства (А и В соответственно).

Пример схемы расположения датчиков дуги в ячейках обеих секций подстанции приведен на рис. К.1 приложения К.

Пример схемы подключения датчиков дуги и выходных цепей комплекта А приведен на рис. К.2 приложения К.

Пример схемы подключения датчиков дуги и выходных цепей комплекта В приведен на рис. К.3 приложения К.

### 2.5.2 Рекомендации по установке оптических датчиков ДО–1

Датчики дуги ДО–1 необходимо устанавливать на задних или боковых стенках отсеков на расстоянии до 5 м от токоведущих частей на максимально возможном удалении от участка возможного загорания дуги и должны быть ориентированы в сторону участков возможного загорания.

Для контроля шинных мостов длиной до 10 м датчики можно устанавливать только по противоположным торцам моста.

Параллельное подключение двух и более датчиков к выводам блока БКР5 не допускается.

2.5.3 Рекомендации по выбору величины номинальной пороговой освещенности оптических датчиков ДО-1

Рекомендуемая величина номинальной пороговой освещенности – 2000 лк, что, при установке датчиков в шкафах КРУ, позволяет отстроиться от уровня окружающего освещения, который может составлять от 200 лк (на рабочем столе при искусственном освещении) до 1000 лк (на открытой местности в пасмурный день), и уверенно регистрировать возникновение дуги на расстоянии до 5 м.

#### 2.5.4 Рекомендации по включению контакта разрешения срабатывания ПУСК

##### 2.5.4.1 Требования к цепям включения контакта (контактов) ПУСК:

- схема включения контакта (групп контактов) разрешения должна, в обязательном порядке, включать в свой состав два модуля согласования МС-ЗДЗ;
- каждый из модулей согласования должен, по возможности, располагаться в непосредственной близости к присоединяемым контактам (группам контактов);
- сопротивление линий связи между блоком БКР5, модулями МС-ЗДЗ и контактами разрешения ПУСК должны отвечать требованиям по п.1.3.5.2.

2.5.4.2 Устройство допускает различные варианты схем включения контакта (контактов) ПУСК, отличающихся от схемы подключения, приведенной в приложении Ж.

Схема включения устройства с одним контактом разрешения срабатывания ПУСК представлена на рис. Л.1 приложения Л.

Схема включения групп контактов разрешения срабатывания ПУСК представлена на рис. Л.2 приложения Л. Количество включаемых последовательно контактов в группе – не ограничено, при условии выполнения требований по п.1.3.5.2.

Схема включения нескольких устройств БРЕСЛЕР-ЗДЗ при общем управлении одним контактом (группой контактов) представлена на рис. Л.3 приложения Л. Количество включаемых параллельно входных цепей устройств – не более 4-х.

Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	<b>АИПБ.421441.001 РЭ</b>					Лист
										19
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

## 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 3.1 Общие указания

Техническое обслуживание устройства должно производиться в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей», настоящим «Руководством по эксплуатации» и руководящими документами и инструкциями.

### 3.2 Меры безопасности

Конструкция устройства БРЕСЛЕР-ЗДЗ обеспечивает безопасность обслуживания в соответствии с ГОСТ Р51321.1. При техническом обслуживании устройства необходимо руководствоваться «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок, электрических станций и подстанций», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также требованиями настоящего «Руководства по эксплуатации».

Обслуживание и эксплуатацию устройства разрешается производить персоналу, прошедшему соответствующую подготовку.

Работы на зажимах устройства, снятие отдельных частей устройства, монтаж, следует производить при обесточенном состоянии и принятии мер по предотвращению поражения обслуживающего персонала электрическим током.

В отдельных случаях, при проведении проверки параметров цепи разрешения срабатывания ПУСК, допускается проведение работ без снятия оперативного напряжения.

На корпусе устройства предусмотрен заземляющий винт с соответствующей маркировкой, который необходимо соединить проводником сечением не менее 4 мм<sup>2</sup> с заземляющим контуром.

### 3.3 Рекомендации по техническому обслуживанию устройства

3.3.1 ВНИМАНИЕ! Устройство может содержать цепи, действующие на отключение выключателя ввода рабочего или резервного питания, поэтому перед началом работ по техническому обслуживанию и проверке устройства необходимо выполнить мероприятия, исключающие отключение оборудования, не выведенного в обслуживание и ремонт (отключить автоматы и пр.).

Работы производить при выведенном первичном оборудовании.

По окончании работ по техническому обслуживанию следует выполнить мероприятия по восстановлению рабочей схемы включения устройства.

#### 3.3.2 Сроки проведения технического обслуживания

Техническое обслуживание модуля МС-ЗДЗ и блока БКР5 должно проводиться при плановом отключении силового оборудования или при плановом отключении шин, но не чаще, чем указано в табл.3.1.

Техническое обслуживание датчиков ДО–1 должно проводиться:

– для датчиков, расположенных в кабельном отсеке или отсеке выключателя – при плановом отключении силового оборудования, но не чаще, чем указано в табл.3.1;

– для датчиков, расположенных в шинном отсеке – при плановом отключении шин, но не чаще, чем указано в табл.3.1.

Допускается, в целях совмещения проведения обслуживания устройства с ремонтом основного оборудования, перенос запланированного вида технического обслуживания на срок до одного года.

В обоснованных случаях продолжительность цикла технического обслуживания устройств может быть сокращена.

Таблица 3.1

Количество лет эксплуатации	0	1	2	3	4	5	6	7	8	далее – через 1 год
Вид работ	Н	К1	–	–	К	–	К	–	К	К

Примечание: Н – проверка (наладка) при новом включении;  
К1 – первый профилактический контроль;  
К – профилактический контроль.

### 3.3.3 Объемы проведения технического обслуживания

Рекомендуемые предприятием-изготовителем объемы проведения работ при техническом обслуживании устройства указаны в табл.3.2.

Средства измерения, используемые при проведении работ по техническому обслуживанию, должны соответствовать требованиям по метрологии ПР 50.2.006.

Таблица 3.2

№	Работы, производимые при техническом обслуживании	Вид обслуживания
1	Внешний осмотр: отсутствие внешних повреждений, царапин, потеков воды, в том числе высохших, отсутствие налета окислов на металлических поверхностях, отсутствие запыленности, контроль сочленения разъемов, затяжка винтовых соединений	Н, К1, К
2	Измерение сопротивления изоляции независимых цепей по отношению к корпусу (контуру заземления) и между собой.	Н, К1, К
3	Испытания электрической прочности изоляции независимых цепей по отношению к корпусу (контуру заземления) и между собой.	Н
4	Проверка подключения устройства	Н
5	Проверка параметров цепи разрешения срабатывания ПУСК	Н, К1, К
6	Проверка прохождения сигнала ОТКАЗ при обрыве или коротком замыкании линии связи с контактом разрешения ПУСК	Н, К1, К
7	Профилактика состояния фоточувствительной и светоизлучающих поверхностей датчика ДО-1	К1, К
8	Проверка срабатывания при воздействии на датчики ДО-1	Н, К1, К

### 3.3.4 Порядок проведения работ по техническому обслуживанию

3.3.4.1 Контроль сопротивления изоляции устройства должен производиться в соответствии с п.1.3.3 настоящего «Руководства по эксплуатации» для групп независимых цепей, перечень которых приведен в табл.3.3.

Измерения производятся мегомметром с рабочим напряжением 500 В, сопротивление изоляции должно быть не менее 100 Мом.

Ине. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Подпись и дата
Ине. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

**АИПБ.421441.001 РЭ**

Лист

21

Таблица 3.3

БРЕСЛЕР-ЗДЗ	Группы независимых цепей	Объединяемые контакты (клеммы)
Блок БКР5	цепи подключения датчиков ДО–1	-X1:1A,2A,3A,1B,2B,3B; -X2:1A,2A,3A,1B,2B,3B; -X3:1A,2A,3A,1B,2B,3B; -X4:1A,2A,3A,1B,2B,3B; -X5:1A,2A,3A,1B,2B,3B
	цепи контакта реле 1К2	-X6:1,2
	цепи контакта реле 2К2	-X6:3,4
	цепи контакта реле 3К2	-X6:5,6
	цепи контакта реле 4К2	-X6:7,8
	цепи контакта реле 5К2	-X6:9,10
	цепи контакта реле К1.1	-X7:1,2
	цепи контакта К1.2	-X7:3,4
	цепи контакта реле ОТКАЗ	-X7:5,6
	цепи контакта разрешения ПУСК	-X7:7,8
цепи питания оперативным током	-X7:9,10	
Модуль МС-ЗДЗ	–	«ЛИНИЯ +»; «ЛИНИЯ –»; «КОНТАКТ К0»; «КОНТАКТ К1»
Датчик ДО–1	–	« + »; « – »

3.3.4.2 Проверка электрической прочности изоляции испытательным напряжением должна проводиться для групп независимых цепей, перечень которых приведен в табл.3.3.

Электрическая прочность изоляции цепей испытывается переменным напряжением 2000 В, частоты 50 Гц в течение 1 мин.

#### 3.3.4.3 Проверка подключения устройства

1) До подачи оперативного напряжения на схему устройства проверить следующие цепи на соответствие схемам, приведенным в приложениях Ж, Л:

- цепи подключения (в том числе полярность) датчиков ДО–1 к блоку БКР5;
- цепи подключения (в том числе полярность) 2-х согласующих модулей МС-ЗДЗ к блоку (блокам) БКР5 и между собой;
- выводы контактов разрешения ПУСК к модулям МС-ЗДЗ;
- цепи питания устройства.

2) При подаче напряжения питания на устройство автоматически проводятся операции по п.1.4.3.2 и устройство приводится в исходное состояние.

3) Для установления соответствия между составом фактически подключенных и выявленных исправных датчиков ДО–1, удаления ранее записанной информации и проверки исправности индикаторов для каждого блока БКР5 необходимо провести операции по сбросу схемы по п.1.4.3.3.

4) В результате выполнения указанных операций устанавливается новое исходное состояние схемы для выполнения функций дуговой защиты, при этом не должен светиться индикатор ОТКАЗ, должны светиться индикаторы ПИТАНИЕ и ПУСК на лицевой панели БКР5 и индикатор на каждом из 2-х модулей МС-ЗДЗ.

#### 3.3.4.4 Методика проверки параметров цепи разрешения срабатывания ПУСК

1) При проведении проверки руководствоваться требованиями по п.3.3.1.

2) Проверка проводится по единой методике, независимо от количества включенных параллельно входных цепей ПУСК блоков БКР5.

В случаях, когда при проведении проверки отмечено прохождение сигнала ОТКАЗ устройства (каждого из включенных параллельно устройств), если не оговорено иное, продолжать операции по проверке в указанной последовательности.

3) Проверка величины тока контроля должна производиться для каждого устройства, при параллельном включении входных цепей ПУСК устройств необходимо обеспечить поочередное подключение проверяемых устройств к оперативному напряжению питания.

Для проведения проверки величины тока отдельного устройства:

- отключить провод линии связи любого из модулей МС-ЗДЗ, включенных в схему, от клеммы «ЛИНИЯ-+» (операцию допускается проводить при включенном питании устройства), на лицевой панели модуля должен погаснуть индикатор;

- в разрыв цепи «линия-модуль» подключить миллиамперметр постоянного тока, индикатор на лицевой панели должен светиться.

Величина тока, контролируемого миллиамперметром должна находиться в пределах от 10,3 до 10,5 мА;

- произвести переключение питания устройств (при параллельном включении) и проверить величину входного тока контроля следующего устройства;

- по окончании измерений восстановить схему включения модуля МС-ЗДЗ.

4) Проверка величины уставок модуля по напряжению должна проводиться поочередно для каждого из 2-х модулей МС-ЗДЗ при включенном питании устройства. Для проведения проверки:

- отключить от модуля МС-ЗДЗ провод, подключенный к клемме «КОНТАКТ К0»;

- при помощи вольтметра постоянного тока последовательно измерить напряжения между клеммами «ЛИНИЯ +» – «ЛИНИЯ –» и «КОНТАКТ К0» – «КОНТАКТ К1».

Показания вольтметра при измерении напряжения между клеммами «ЛИНИЯ +» – «ЛИНИЯ –» должны находиться в пределах от 5,75 до 5,85 В, между клеммами «КОНТАКТ К0» – «КОНТАКТ К1» – в пределах от 7,53 до 7,67 В;

- по окончании измерений восстановить схему включения модуля МС-ЗДЗ.

3.3.4.5 Проверки прохождения сигнала ОТКАЗ при обрыве или коротком замыкании линии связи с контактом разрешения ПУСК проводятся по единой методике как для одиночного устройства, так и для группы устройств, включенных параллельно.

Для проведения проверки необходимо:

1) Руководствоваться требованиями по п.3.3.1.

2) При параллельном включении цепей ПУСК проверки допускается проводить как поочередно для каждого устройства, так и одновременно для всех устройств.

3) Контроль состояния контакта ОТКАЗ производить одним из способов:

- путем контроля состояния цепей сигнализации верхнего уровня (индикаторов, блинкеров и пр.), подключенных к контакту ОТКАЗ;

- путем измерения напряжения, приложенного к выводам включенного в штатную схему контакта при включенном оперативном напряжении на выходе устройства;

- путем измерения электрического сопротивления выводов контакта при отключенном оперативном напряжении на выходе устройства.

4) Произвести установку исходного положения для проверки: сброс схемы в соответствии с п.1.4.3.3, по окончании указанных операций не должен светиться индикатор ОТКАЗ, контакт ОТКАЗ должен находиться в разомкнутом состоянии.

5) Для проверки при обрыве линии связи отключить провод линии связи любого из модулей МС-ЗДЗ от клеммы «ЛИНИЯ-+» (операцию допускается проводить при включенном питании устройства):

- на лицевой панели модуля должен погаснуть индикатор;

- должен светиться индикатор ОТКАЗ на лицевой панели блока (блоков) БКР5;

- индикатор ПУСК должен светиться в режиме «мигание»;

Ине. № подл.	Подпись и дата	Ине. № дубл.	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подпись и дата

- по окончании проверки восстановить схему включения модуля МС-ЗДЗ.
- б) Для проверки при коротком замыкании линии связи:
  - произвести установку исходного положения устройства (устройств) по пп.4;
  - на (1... 2) с переключкой закоротить клеммы «ЛИНИЯ-+» и «ЛИНИЯ –» любого модуля МС-ЗДЗ (операцию допускается проводить при включенном питании устройства);
  - на лицевой панели модуля должен погаснуть индикатор;
  - должен светиться индикатор ОТКАЗ на лицевой панели блока (блоков) БКР5;
  - индикатор ПУСК должен светиться в режиме «мигание»;
  - убрать переключку и восстановить схему включения модуля МС-ЗДЗ.

3.3.4.6 Профилактика состояния фоточувствительной и светоизлучающих поверхностей (в соответствии с чертежом общего вида – приложение Д) каждого датчика ДО–1 производится путем последовательной трехкратной протирки и последующей просушкой в течение 1... 2 мин указанных центральной части датчика и 3-х боковых поверхностей свежими салфетками или тампонами, увлажненными спиртом.

Профилактика должна проводиться при отключенном питании устройства.

Расходуемые материалы на профилактику одного датчика ДО–1:

- бязь х/б отбеленная артикул 3440180 – 0,5 дм<sup>2</sup>;
- спирт этиловый технический ГОСТ17299 – 5 мл.

3.3.4.7 Методика проверки срабатывания при воздействии на датчики ДО–1

1) Руководствоваться требованиями по п.3.3.1.

2) Имитацию загорания дуги следует производить путем воздействия на датчик одним из следующих способов:

- при воздействии фотовспышки с энергией вспышки не менее 15 Дж;
- при помощи лампы накаливания мощностью от 60 до 150 Вт;
- при помощи ручного светодиодного фонаря белого или желтого цвета свечения.

3) После воздействия на датчик и его срабатывании контролировать состояние индикатора датчика в соответствии с требованиями по п.1.3.6.

При переходе к проверке последующих датчиков указанную информацию рекомендуется удалить путем проведения операций по сбросу, изложенными в п.1.4.3.3.

### 3.4 Проверка работоспособности изделия, находящегося в работе

Проверка работоспособности изделия, находящегося в работе, производится визуально. При нормальной работе устройства на лицевой панели блока БКР5:

- светится зеленый индикатор ПИТАНИЕ;
- индикаторы датчиков отображают текущее состояние датчиков (подключен, не подключен, сработал, неисправен) в соответствии с табл.1.2;
- загорание красных индикаторов К1, 1К2... 5К2 указывает, что ранее была выдана команда на срабатывание соответствующих выходных реле;
- светится зеленый индикатор ПУСК, указывающий на целостность линии связи с согласующими модулями МС-ЗДЗ контактов разрешения срабатывания выходных реле.

При нормальной работе на лицевой панели каждого из модулей МС-ЗДЗ светится зеленый индикатор.

При необходимости проведения автоматической проверки составных частей и обновления отображения текущего состояния устройства следует произвести сброс схемы в соответствии с п.1.4.3.3.

### 3.5 Перечень неисправностей и методы их устранения

3.5.1 Состояние индикаторов устройства, указывающее на наличие неисправности, приведшей к прохождению сигнала ОТКАЗ, причина неисправности и меры по устранению, допустимые в условиях эксплуатации, приведены в табл.3.4.

Таблица 3.4

Состояние индикаторов при неисправности		Причина неисправности	Меры по устранению неисправности
не светится индикатор ПИТАНИЕ		перегорел предохранитель «FU2 – 2 А»	заменить предохранитель
светится индикатор ОТКАЗ	«мигает» индикатор ПУСК	перегорел предохранитель «FU1 – 0,1 А», отказ (обрыв или короткое замыкание) линии связи с модулями МС-ЗДЗ	заменить предохранитель; проверить состояние линии связи
	не светится индикатор на панели МС-ЗДЗ		
	«мигает» зеленый индикатор состояния датчика ДО–1	отказ линии связи с датчиком, загрязнение фоточувствительной и светоизлучающих поверхностей датчика	проверить состояние линии связи; профилактика по п.3.3.4.6
	«мигает» красный индикатор состояния датчика ДО–1	засветка датчика от постороннего источника, «залипание» контактов разрешения ПУСК внешних устройств	выполнить операции по п.3.5.2
	чередующийся «мигающий» красно-зеленый индикатор состояния датчика ДО–1	перемежающийся отказ линии связи с датчиком, неправильные действия оперативного персонала	проверить состояние линии связи; выполнить операции по п.3.5.3

3.5.2 Проверить место установки датчика на отсутствие источника посторонней подсветки, проверить состояние линий связи контакта(ов) с модулями МС-ЗДЗ и, по возможности, размыкание контактов разрешения ПУСК.

3.5.3 Указанная неисправность возможна, в том числе, при несоответствии между составом фактически подключенных и выявленных ранее исправных датчиков ДО–1.

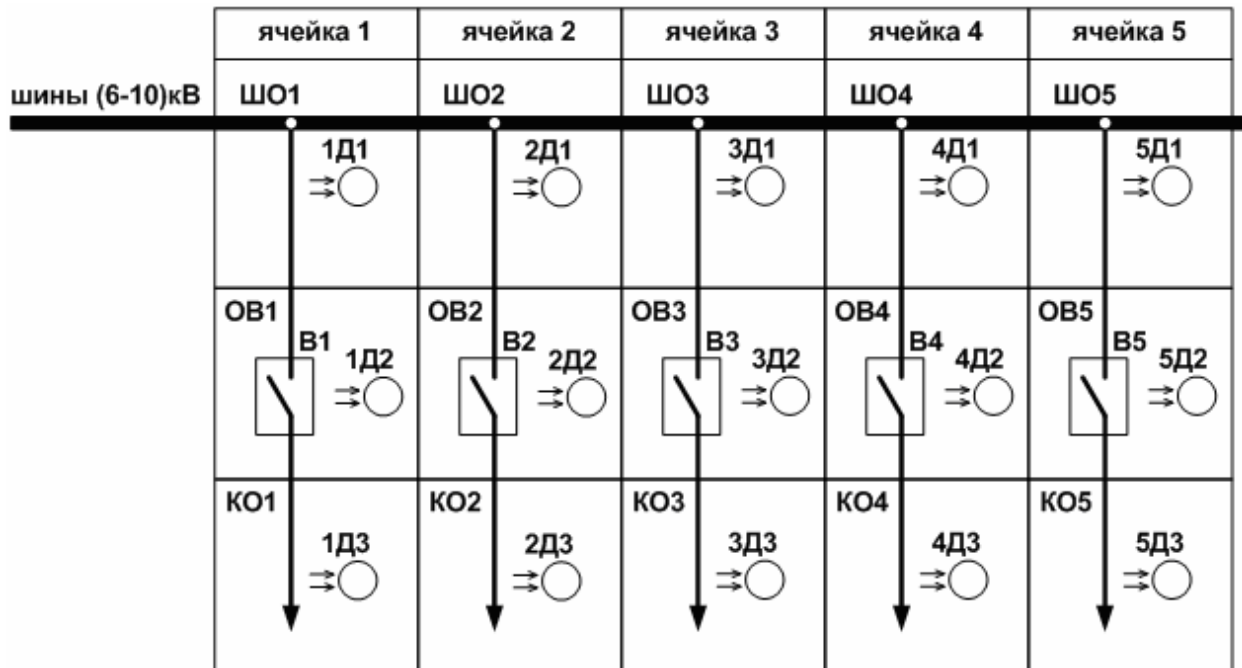
Для проверки соответствия провести операции по сбросу схемы по п.1.4.3.3.

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. име. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(обязательное)

**Основная схема расположения датчиков дуги устройства БРЕСЛЕР-ЗДЗ**



В – выключатель  
 КО – кабельный отсек  
 ОВ – отсек выключателя  
 ШО – шинный отсек  
 1Д1...5Д3 – датчики дуги

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
(обязательное)

**Структура воздействия датчиков на срабатывание выходных реле**

Условный номер контролируемого присоединения	Условное обозначение датчика	Обозначение выходного реле
1	1Д1	К1
	1Д2	
	1Д3	1К2
2	2Д1	К1
	2Д2	
	2Д3	2К2
3	3Д1	К1
	3Д2	
	3Д3	3К2
4	4Д1	К1
	4Д2	
	4Д3	4К2
5	5Д1	К1
	5Д2	
	5Д3	5К2

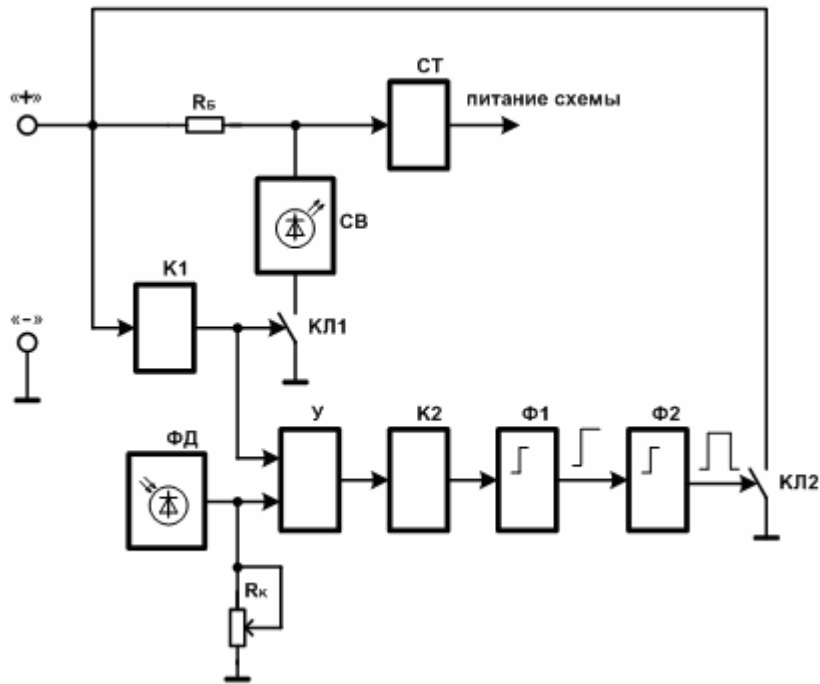
Инь. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инь. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

**АИПБ.421441.001 РЭ**

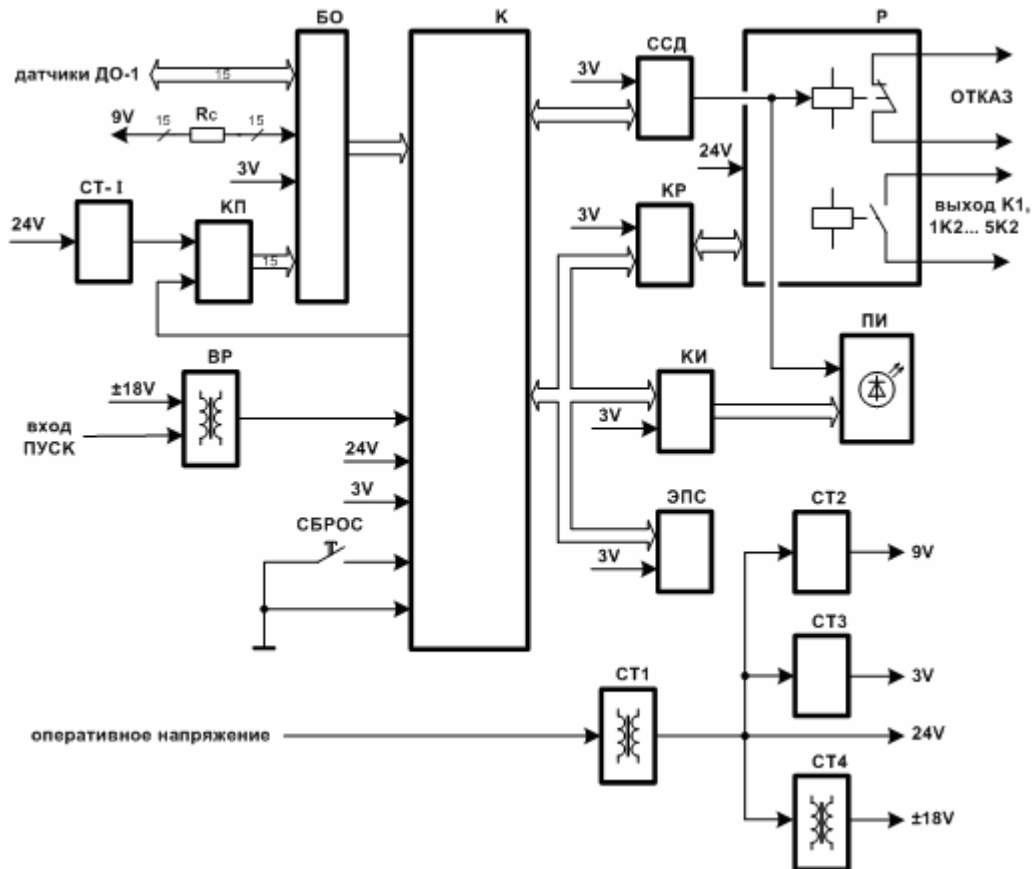
**ПРИЛОЖЕНИЕ В**  
(обязательное)

**Структурные и функциональные схемы устройства**



- |                              |                             |
|------------------------------|-----------------------------|
| К1, К2 – компаратор          | Ф1, Ф2 – формирователь      |
| КЛ1, КЛ2 – ключ              | ФД – фотодатчик             |
| СВ – светодиоды подсветки    | Рб – балластный резистор    |
| СТ – стабилизатор напряжения | Рк – калибровочный резистор |
| У – усилитель                |                             |

Рисунок В.1. Структурная схема оптического датчика ДО-1

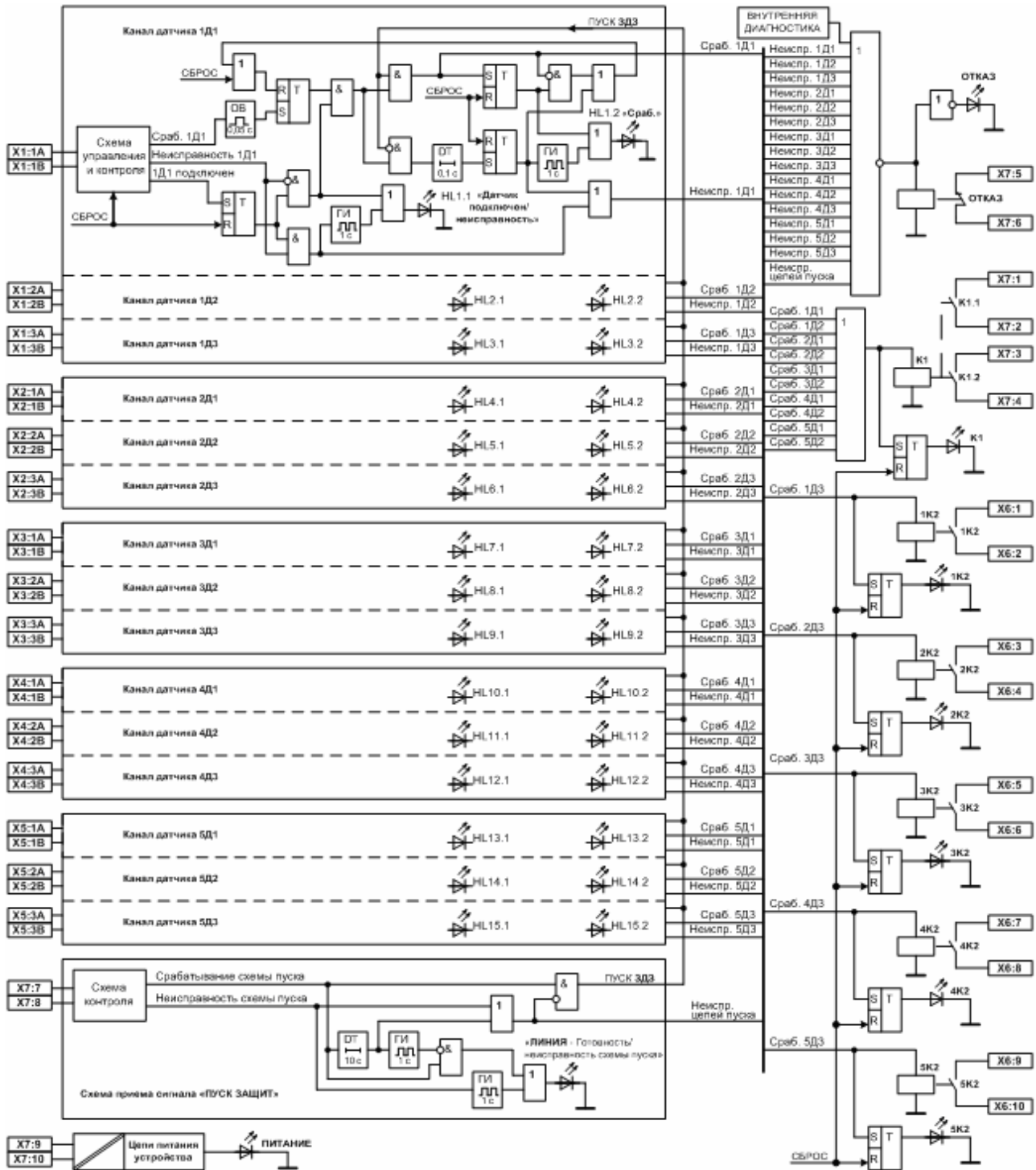


- |   |   |
|---|---|
| <p>             Rc – резистор связи<br/>             БО – буфер обмена<br/>             ВР – вход разрешения<br/>             К – контроллер<br/>             КИ – контроллер индикации<br/>             КП – коммутатор подсветки<br/>             КР – контроллер реле         </p> | <p>             ПИ – панель индикации<br/>             СБРОС – кнопка СБРОС<br/>             Р – выходные реле<br/>             СВД – схема самодиагностики<br/>             СТ – стабилизаторы напряжения<br/>             СТ-1 – стабилизатор тока<br/>             ЭПС – энергонезависимая память событий         </p> |
|---|---|

Рисунок В.2. Структурная схема блока БКР5

Име. № подл.	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

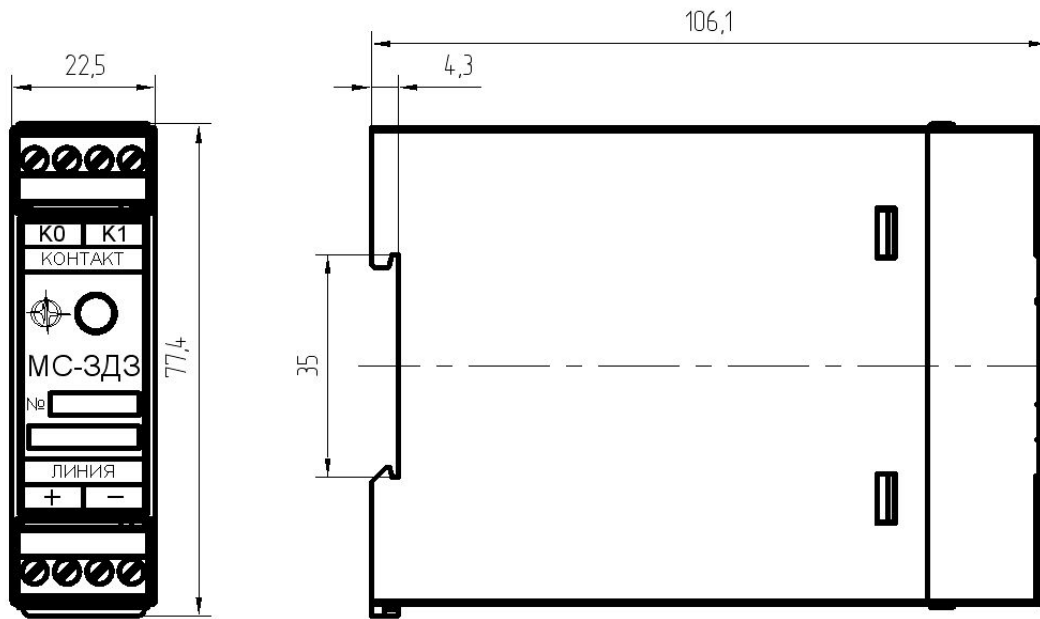


ГИ – генератор импульсов      К1, 1К2... 5К2 – выходные реле  
 ОВ – одновибратор              НЛ1... НЛ15 – красно-зеленые  
 ДТ – задержка                      индикаторы 1Д1... 5Д3

Рисунок В.3. Функциональная схема блока БКР-5

**ПРИЛОЖЕНИЕ Г**  
(обязательное)

**Модуль согласования МС-ЗДЗ.**  
Чертеж общего вида



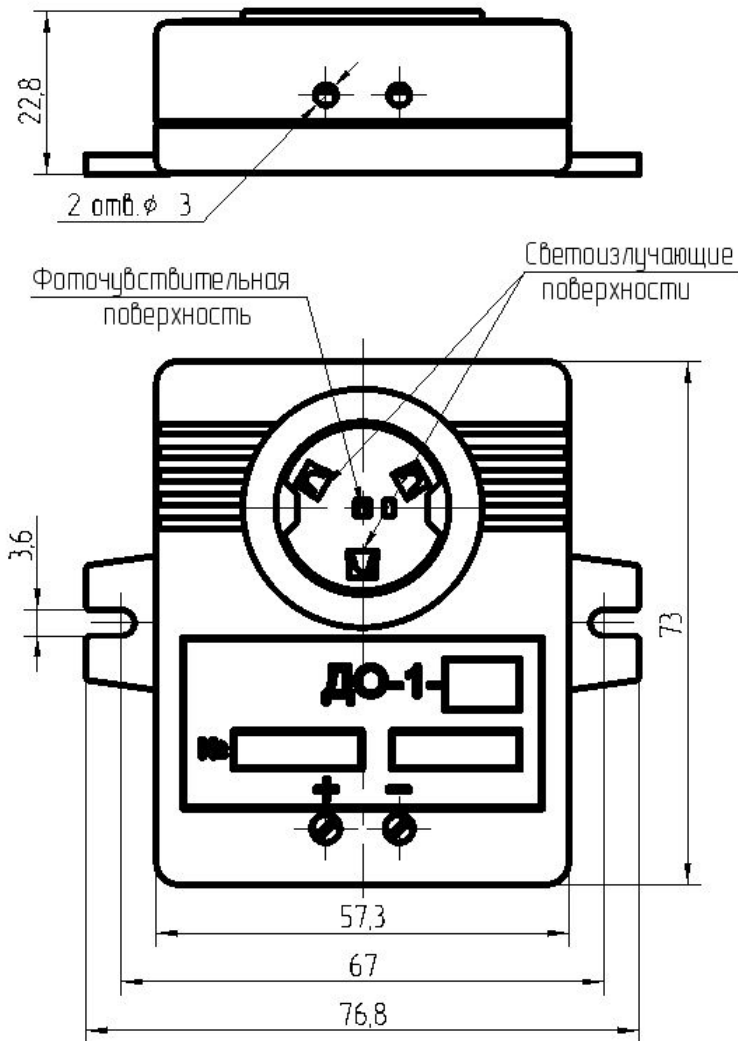
Ине. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

**АИПБ.421441.001 РЭ**

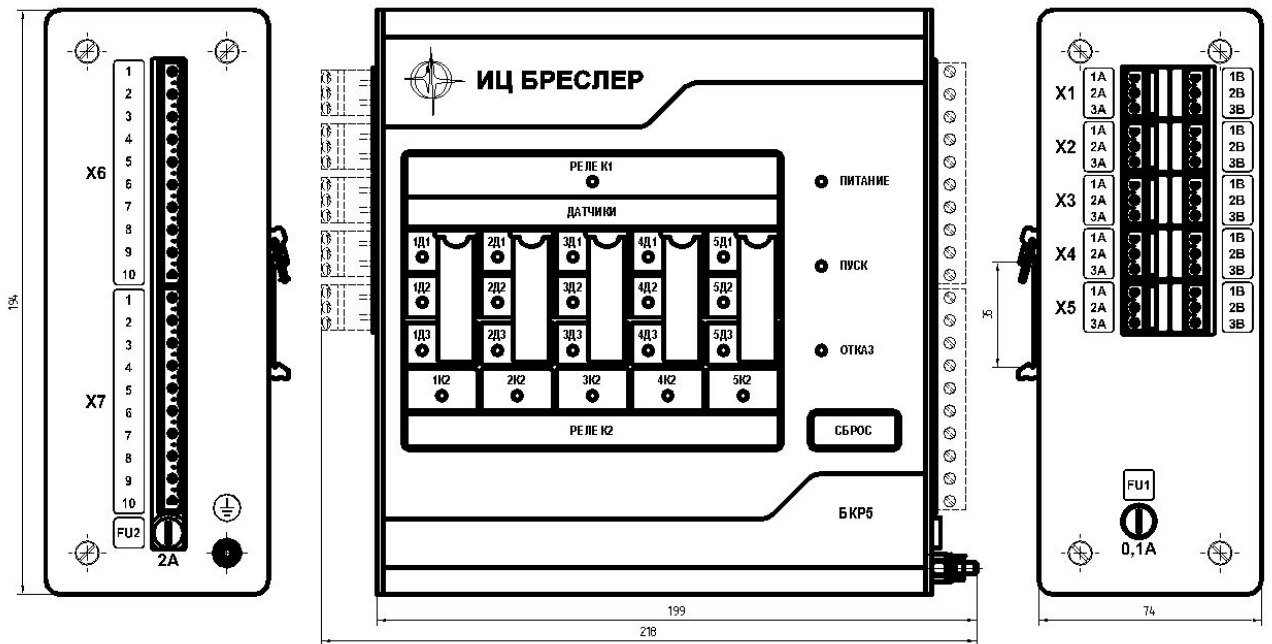
ПРИЛОЖЕНИЕ Д  
(обязательное)

Датчик оптический ДО-1.  
Чертеж общего вида



**ПРИЛОЖЕНИЕ Е**  
(обязательное)

**Блок контроля и регистрации БКР5.**  
Чертеж общего вида



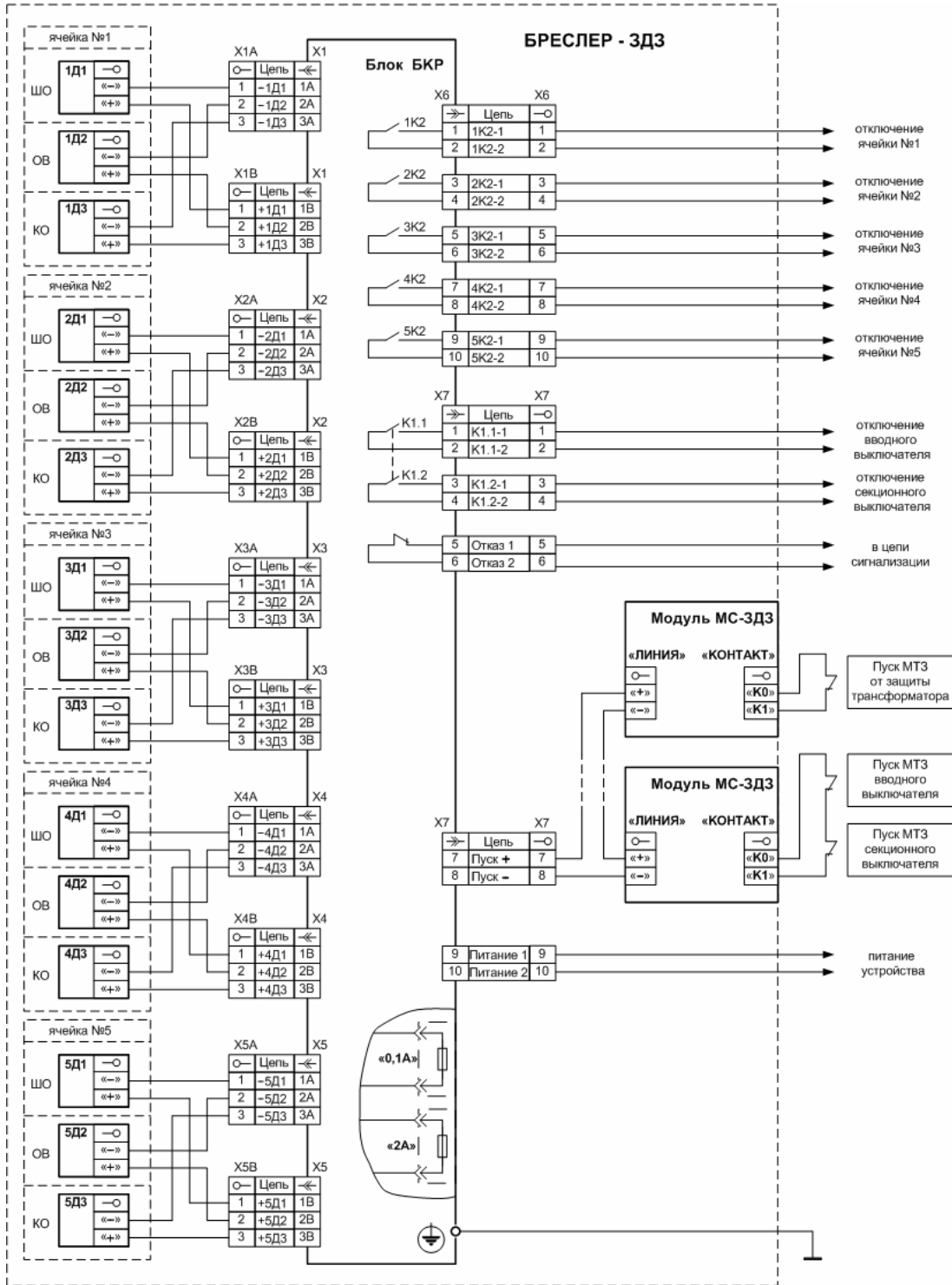
Ине. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подпись и дата	
Ине. № подл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

**АИПБ.421441.001 РЭ**

**ПРИЛОЖЕНИЕ Ж**  
(обязательное)

**Основная схема подключения устройства БРЕСЛЕР-ЗДЗ**



КО – кабельный отсек

ОВ – отсек выключателя

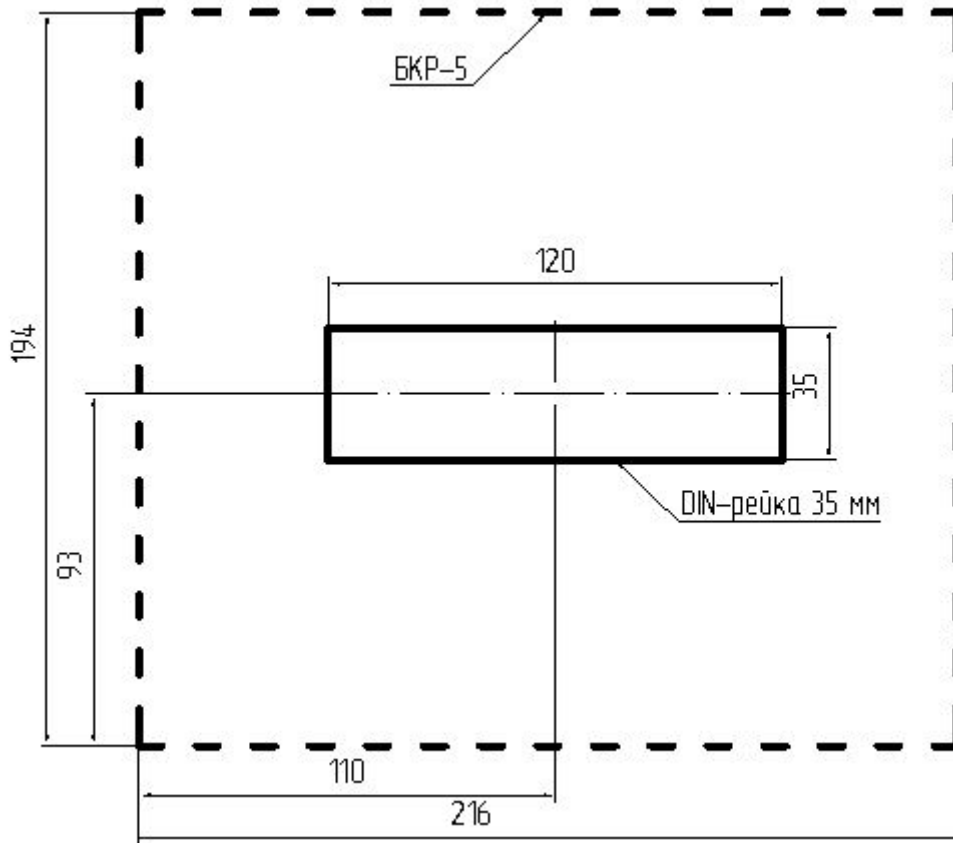
МТЗ – максимальная токовая защита

ШО – шинный отсек

1Д1...5Д3 – датчики дуги ДО-1

**ПРИЛОЖЕНИЕ И**  
(рекомендуемое)

**Установочные и присоединительные размеры блока БКР5**



Ине. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подпись и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

**АИПБ.421441.001 РЭ**

**ПРИЛОЖЕНИЕ К**  
(рекомендуемое)

**Пример применения устройства БРЕСЛЕР-ЗДЗ для защиты от дуговых замыканий двухтрансформаторной подстанции**

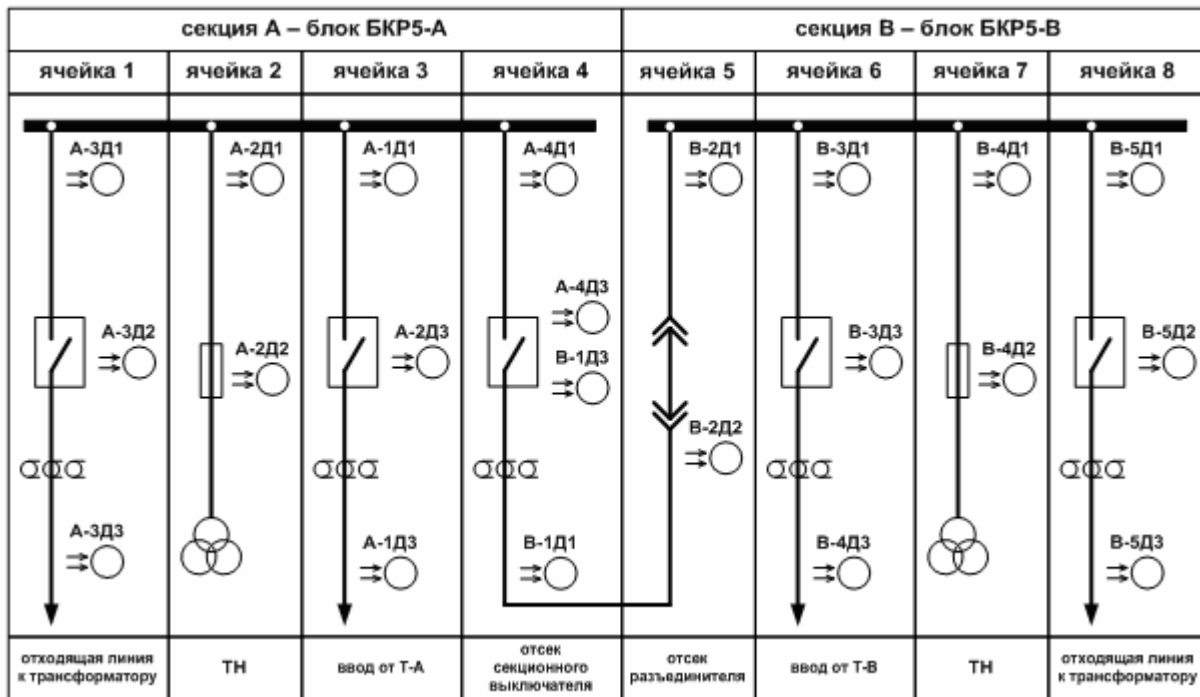


Рисунок К.1. Пример схемы расположения датчиков дуги в ячейках подстанции

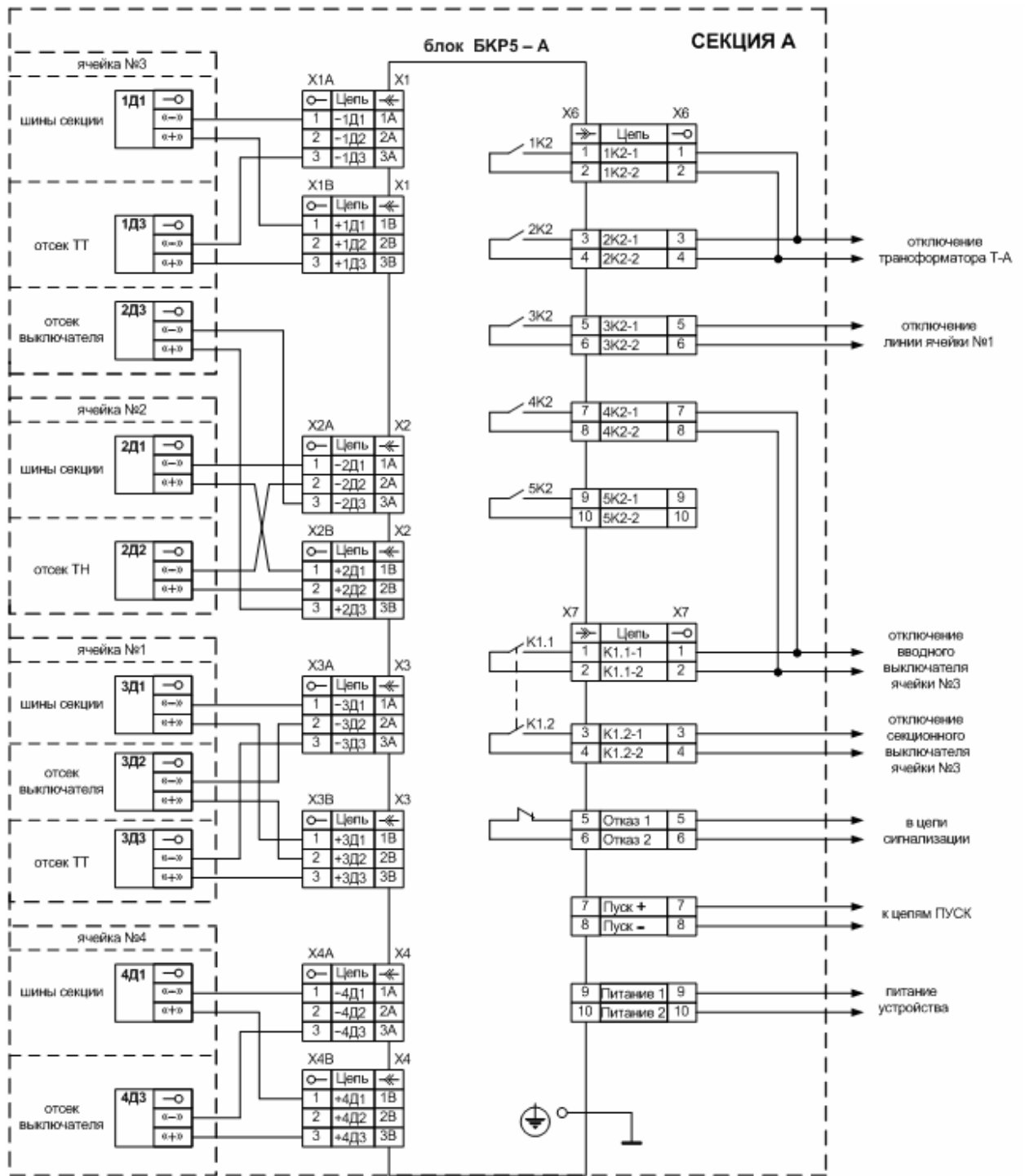


Рисунок К.2. Пример схемы подключения датчиков дуги и выходных цепей комплекта А

Име. № подл.	Подпись и дата
	Име. № дубл.
Име. № инв.	Подпись и дата
	Взам. инв. №

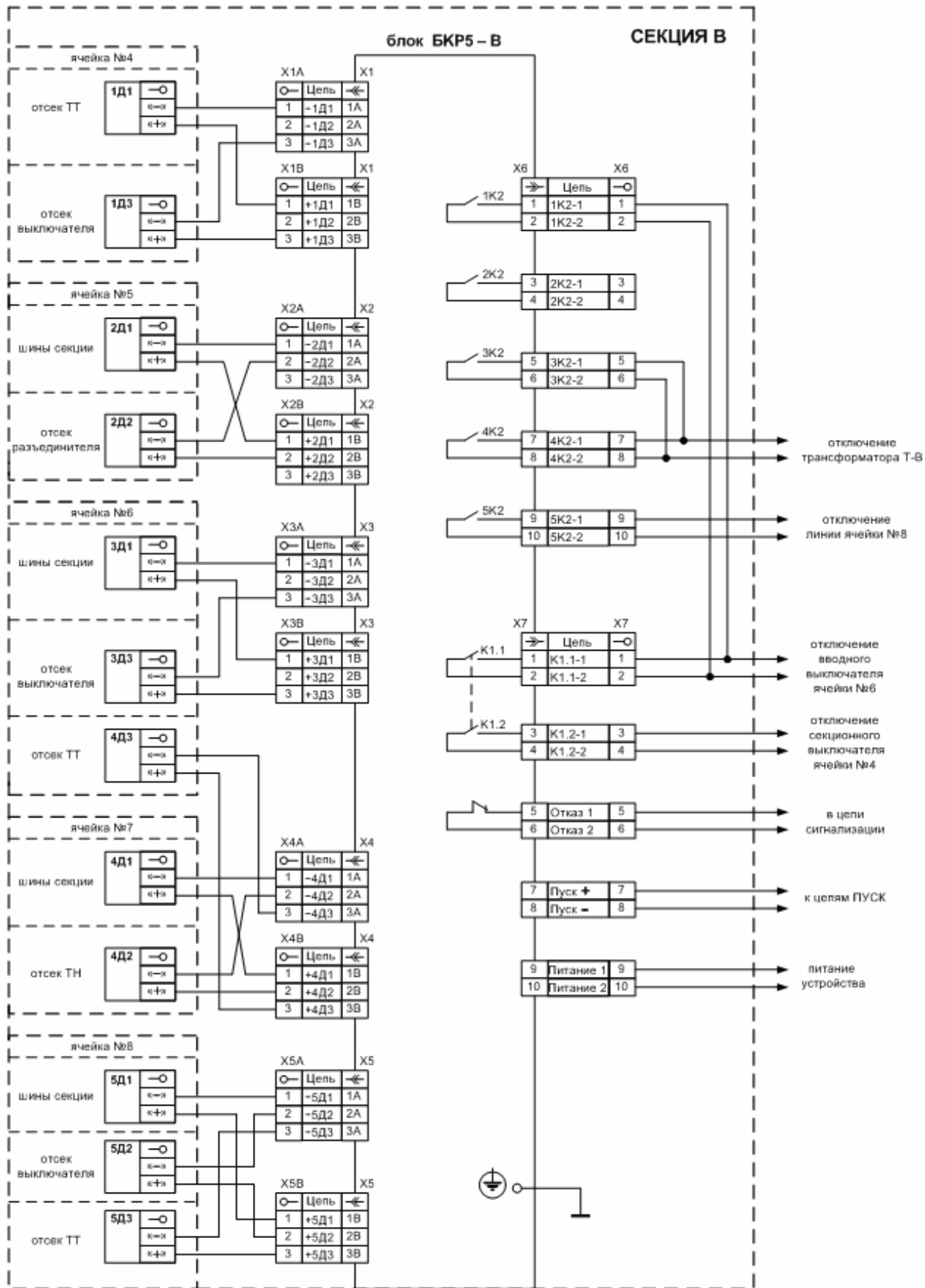


Рисунок К.3. Пример схемы подключения датчиков дуги  
и выходных цепей комплекта В

**ПРИЛОЖЕНИЕ Л**  
(обязательное)

**Схемы включения контакта (групп контактов)  
разрешения срабатывания ПУСК**

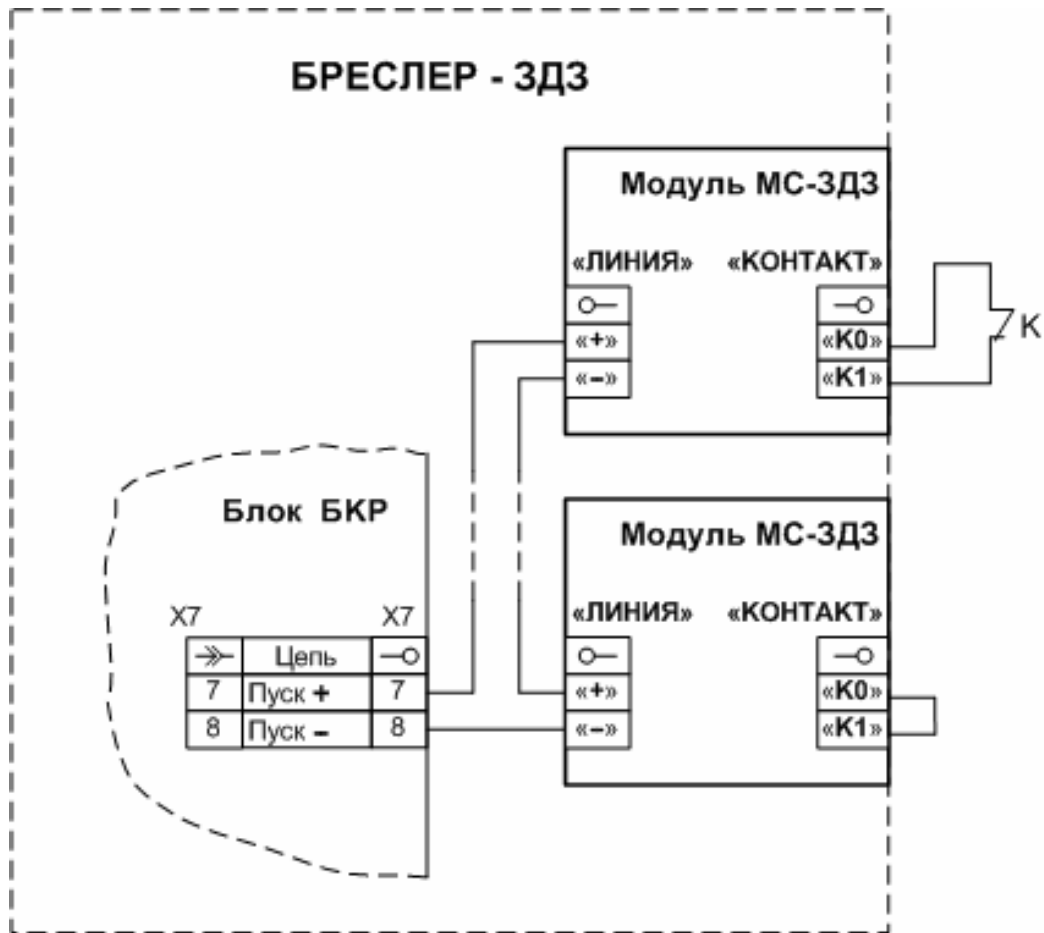


Рисунок Л.1 Схема включения устройства с одним контактом  
разрешения срабатывания ПУСК

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

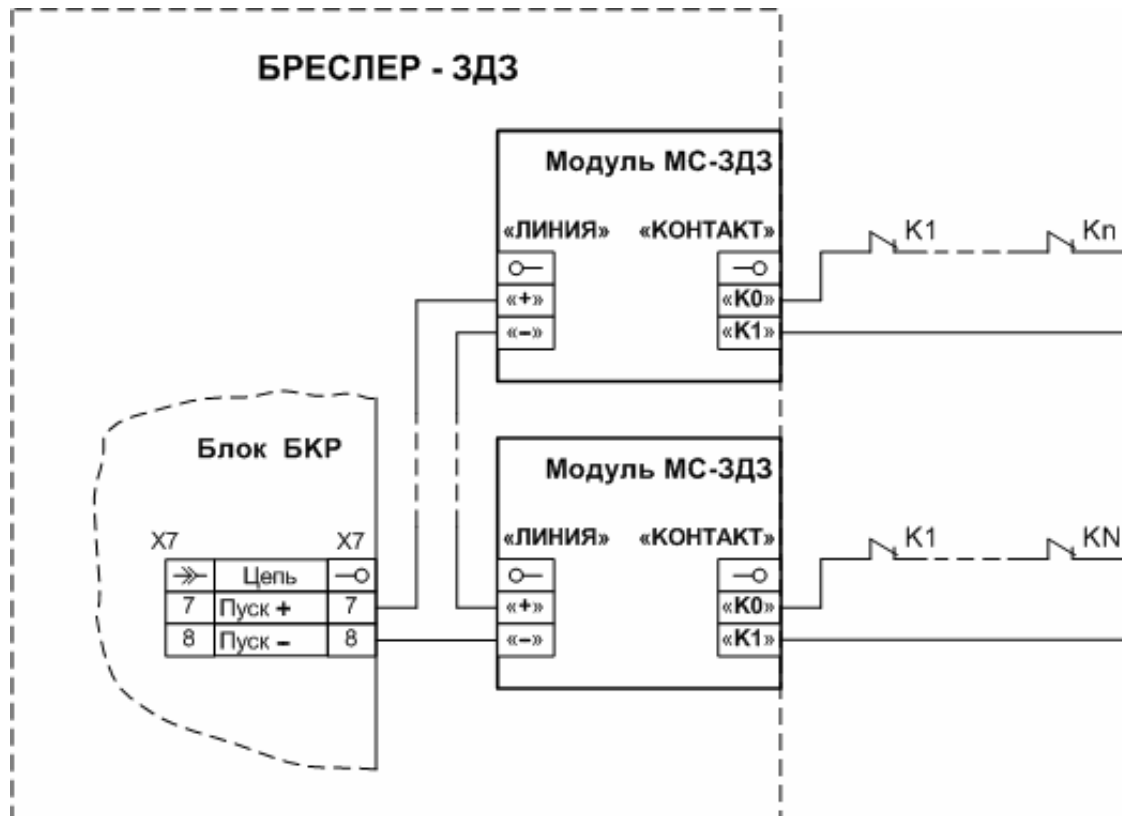
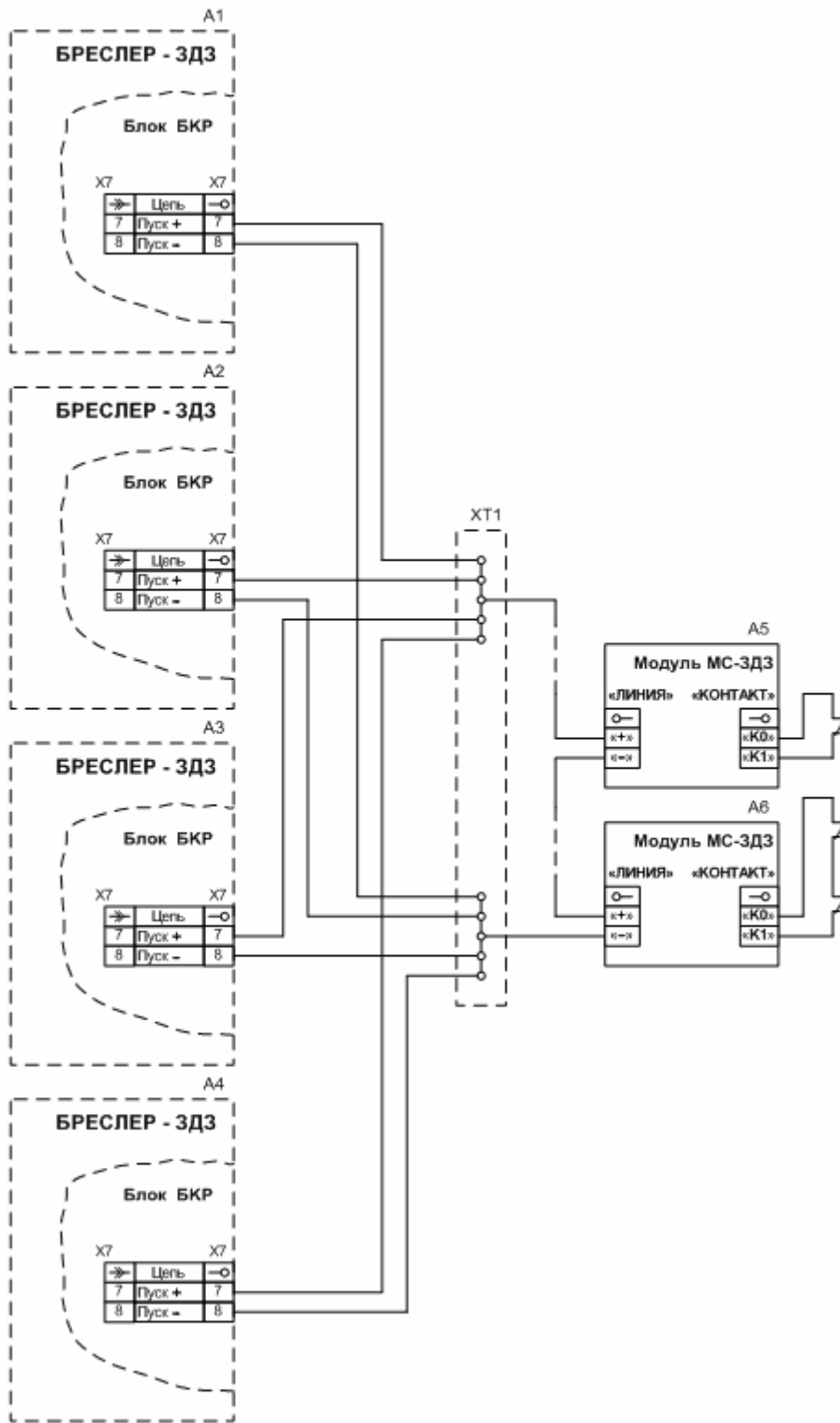


Рисунок Л.2 Схема включения групп контактов разрешения срабатывания ПУСК



A1... A4 – устройства БРЕСЛЕР-3ДЗ (блок БКР5)

A5, A6 – модуль согласования МС-3ДЗ

ХТ1 – промежуточные объединительные зажимы (клеммы)

Рисунок Л.4 Схема включения нескольких устройств при общем управлении одним контактом (группой контактов)

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

