

Устройства защиты
от дуговых замыканий
ПД-01м, ПД-02/02м.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И
ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ВНИМАНИЕ !

Монтаж цепей изделия в шкафу комплектного распределительного устройства (КРУ) следует начинать с клеммы «КОРПУС» .

Наименование	Редакция	Дата
Версия № 5	Издание исправленное	20.05.09
Версия № 6	Издание исправленное	08.09.10

СОДЕРЖАНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ	4
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	4
3. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ.....	5
4. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	6
5. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ПОРЯДОК РАБОТЫ.....	6
6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	7
7. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	8
8. ПОЯСНЯЮЩИЕ РИСУНКИ И СХЕМЫ.....	10
9. ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА.....	11
10. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МОНТАЖУ И ПРОВЕРКЕ УСТРОЙСТВ ПД-01(м), ПД-02(м).....	12
11. ПРИЛОЖЕНИЕ : ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ	13
12. КОНТАКТЫ	138

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Устройства защиты от дуговых замыканий ПД-01м и ПД-02/02м с волоконно-оптическим датчиком, далее именуемые «изделие», предназначены для ускоренного отключения шкафа комплектных распределительных устройств (КРУ) 6 - 10 кВ, при возникновении в них электрического дугового замыкания, путем воздействия на вводные и секционные выключатели с запретом действия сигналов АПВ и АВР. Чувствительность к току дугового короткого замыкания волоконно-оптического датчика длиной (700±50) мм на расстоянии (500±50) мм от дуги - не менее 500 А.

1.2 Изделие предназначено для эксплуатации в неотапливаемых помещениях при температуре окружающей среды от минус 20 °С до плюс 45 °С, относительной влажности воздуха не более 98 % при температуре 25 °С и диапазоне атмосферного давления от 450 до 760 мм рт. ст.

В тексте документа приняты следующие обозначения составных частей и сокращения:

КРУ - комплектное распределительное устройство;

ВОД - волоконно-оптический датчик; .

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Характеристика	– ПД-01м		ПД-02		ПД-02м	
	Знач.	Доп. откл.	Знач.	Доп. откл.	Знач	Доп. откл.
Напряжение питания частотой 50 Гц, В	100/ 220	10%	100/ 220	10%	100/ 220	10%
Напряжение питания постоянное, В	—	—	100/ 220-	10%	100/ 220	10%
Мощность потребления, Вт, не более	15		12		12	
Время задержки срабатывания изделия, мс	30	10мс	—		—	
Время сохранения сработанного состояния, с не менее	0,25		0,25*		0,25*	
Время сохранения возможности срабатывания после отключения электропитания изделия, с	3.0	0,5	2.0*	0,5	2.0 *	0,5
Напряжение уставки, коэффициент от Уном	0,5;0,6; 0,7;0,8	0,025	—		—	
Постоянное напряжение на внешнем емкостном накопителе 80 мкф, В не менее не более	320 360			—		
Нормально разомкнутые контакты реле, шт.	4			3*		
Нормально замкнутые контакты реле, шт.			1*			
Мощность, коммутируемая реле, ВА			1000			
Среднее время наработки на отказ, час			25000			
Средний срок службы изделия, лет не менее			12			
Масса изделия, кг, не более			1.5			
Габаритные размеры, мм			108x90x150			
Соппротивление изоляции, МОм не менее			20			
Электрическая изоляция между независимыми цепями изделие выдерживает испытательное напряжение,			1000В, 50Гц в течении 1 мин.			

* Для каждого канала изделия ПД-02 /02м.

3. УСТРОЙСТВО ИЗДЕЛИЙ И ПРИНЦИП ЕГО РАБОТЫ

3.1 Принцип действия изделия **ПД-01м** основан на фиксации одновременного воздействия двух внешних факторов:

1) первый фактор - воздействие светового потока, возникающего при появлении электрической дуги, вызванной токами КЗ, внутри охраняемого объекта;

2) второй фактор - понижение питающего напряжения до значения, выбранного коэффициентом уставки напряжения (0.5 ; 0.6 ; 0.7 ; 0.8) U ном (для **ПД-01м**).

Примечание. При замыкании между собой зажимов клеммников **ПД-01м** №10 (ОБЩИЙ) и №11 (БЛОКИРОВКА) может быть обеспечено срабатывание исполнительных реле изделий при отсутствии срабатывания узла слежения за напряжением (блокировка 2-го фактора).

3.2 Принцип действия изделий **ПД-02** и **ПД-02м** основан на срабатывании от воздействия первого (светового) внешнего фактора при наличии второго фактора - внешнего дискретного сигнала «РАЗРЕШЕНИЕ» в виде замкнутых «сухих» контактов реле .

Изделия **ПД-02** и **ПД-02м** содержат два независимых фотоприемных канала (канал А и канал Б) с соответствующими двумя исполнительными реле и предназначены для работы совместно со штатными изделиями защиты и противоаварийной автоматики типа реле напряжения, реле тока и т.д..

Примечание. При замыкании между собой зажимов клеммника №8 (РАЗРЕШЕНИЕ 1) и №11 (РАЗРЕШЕНИЕ 2) для канала А; №13 (РАЗРЕШЕНИЕ 1) и №12 (РАЗРЕШЕНИЕ 2) для канала Б может быть обеспечено срабатывание исполнительного реле канала только от первого фактора (автономный режим работы).

3.3 Световой поток проникает через прозрачную оболочку волоконно-оптического датчика (ВОД), достигает светопроводящей жилы и воздействует на фотоприемные узлы изделий, состоящие из усилителя фототоков, усилителя-интегратора, буферного усилителя, выходного транзисторного ключа и схемы термокомпенсации, обеспечивающей работу фотоприемного узла изделий в широком диапазоне температур.

3.4 Для изделия **ПД-01м** уровень питающего напряжения контролируется на вторичной обмотке силового трансформатора узлом слежения за напряжением ,состоящим из выпрямителя, накопительного конденсатора, компаратора и выходного транзисторного ключа. Обмотки исполнительных реле включены последовательно с обоими выходными ключами, что обеспечивает включение реле только при совместном срабатывании обоих узлов изделий (воздействие двух факторов одновременно).

Электропитание обоих узлов осуществляется стабилизированным постоянным напряжением, преобразованным из переменного напряжения, снятого с понижающей обмотки силового трансформатора. Наличие фиксирующего узла в источнике питания позволяет сохранить возможность срабатывания изделия , после отключения питающей сети , на время не менее 2.5 с.

3.5 Электропитание изделий **ПД-02** и **ПД-02м** осуществляется от сети, подключенной к зажимам 9 (СЕТЬ) и 10 (СЕТЬ) клеммников , как постоянного так и переменного тока в широком диапазоне напряжений от 100В до 220В . При этом полярность подключения сети постоянного тока не имеет значения. Наличие фиксирующего узла в источнике питания позволяет сохранить возможность срабатывания изделия после отключения питающей сети на время не менее 1.5 с.

Момент срабатывания фотоприёмных узлов каналов А и Б изделия индицируется соответствующими световыми индикаторами КОНТРОЛЬ свечением красного цвета. (для **ПД-02м** – индикаторы зелёного цвета). Время удержания исполнительным реле сработанного состояния не менее 0,25 с. для каждого канала.

Наличие промежуточных реле в изделиях **ПД-02** и **ПД-02м** позволяет параллельное подключение каналов А и Б по зажимам РАЗРЕШЕНИЕ. При этом зажим 8 (РАЗРЕШЕНИЕ 1) для канала А должен быть подключен только к зажиму 13 (РАЗРЕШЕНИЕ 1) для канала Б , а зажим 11 (РАЗРЕШЕНИЕ 2) - к зажиму 12 (РАЗРЕШЕНИЕ 2) .При параллельном подключении двух и более изделий необходимо раздельное объединение зажимов 8 , 13 (РАЗРЕШЕНИЕ 1) и зажимов 11 ,12 (РАЗРЕШЕНИЕ 2) , т.е объединение между собой зажимов только соответствующих сигналов РАЗРЕШЕНИЕ. В противном случае собранная схема будет работать **н е п р а в и л ь н о**.

Каждый канал изделия **ПД-02м** содержит узел памяти события срабатывания исполнительного реле (электронный блинкер), которое фиксируется и индицируется соответствующими световыми индикаторами КОНТРОЛЬ свечением красного цвета. Гашение индикатора фиксации события может быть осуществлено только нажатием кнопки СБРОС при включенном изделии и при отсутствии воздействия светового фактора.

4. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 По способу защиты от поражения электрическим током изделие относится к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

4.2 Обслуживать изделие разрешается лицам, прошедшим инструктаж и обучение безопасным методам труда согласно требованиям ГОСТ 12.1.019-79.

4.3 Изделие соответствует общим требованиям электробезопасности, предусмотренным ГОСТ 12.1.019-79, ГОСТ 12.2.007.0-75 и общим требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91.

4.4 Проводить профилактические и ремонтные работы разрешается только при отключении изделия от электросети.

4.5 Монтаж цепей изделия в шкафу комплектного распределительного устройства следует начинать с контакта КОРПУС

5. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ПОРЯДОК РАБОТЫ

5.1 Изделие закрепить в релейном отсеке шкафа КРУ при помощи двух винтов М5 для ПД-01м и ПД-02/02м (см. рис. 7).

В стенке релейного отсека просверлить два отверстия диаметром $4 \pm 0,5$ мм со стороны светового коллектора на расстоянии не менее 10 см от закрепленного изделия.

Примечания: Описание установки изделия и монтажа ВОД в шкафах КРУ носит рекомендательный характер.

5.2 В случае поставки кабеля оптического нарезанным и без защитной оболочки, следует перейти к выполнению п. 5.3. настоящего Т.О.

В случае поставки оптического кабеля бухтой и в защитной оболочке, перед монтажом необходимо:

- нарезать оптический кабель на куски необходимой длины (но не более 60 метров) остро заточенными бокорезами вместе с защитной оболочкой;
- осторожно, надрезав защитную оболочку на длине до 1 метра с одного из краев кабеля оптического (не касаясь самого стекловолокна), снять этот кусок защитной оболочки;
- растянуть отрезанный кусок кабеля оптического на всю длину на ровной площадке и осторожно, без перегибов и усилий, снять оболочку с кабеля оптического;
- куски оболочки использовать в дальнейшем при монтаже в качестве светоизоляционной трубки.

5.3 Кабель оптический уложить внутри шкафа таким образом, чтобы он находился над возможными источниками появления электрической дуги при КЗ и не мешал нормальной эксплуатации шкафа КРУ.

Примечания:

1. На рис. 2 показан вариант расположения оптического кабеля при защите от КЗ одного шкафа КРУ.
2. На рис. 3б показан вариант расположения кабелей оптических при защите от КЗ нескольких шкафов КРУ при использовании изделия ПД- 01м.
3. На рис. 10 показан вариант расположения кабелей оптических при защите от КЗ нескольких шкафов КРУ при использовании изделия ПД-02/02м. Кабель оптический в местах укладки закрепить с помощью держателей в соответствии с рис. 1, расположенных на расстоянии (700-1200) мм друг от друга. При этом:
 - а) во избежание механических повреждений, радиус изгиба кабеля оптического при монтаже должен быть не менее 10 см;
 - б) кабель оптический должен располагаться в местах, защищенных от попадания дневного освещения. При необходимости - защитить освещенные участки кабеля оптического светоизолирующими материалами.

5.4 Вывести оба конца кабеля оптического через просверленные в стенке шкафа отверстия.

5.5 Собрать ВОД в следующем порядке (рис. 4). Наконечники поставляются в собранном виде.

5.5.1 Отрезать трубку защитную 6 необходимой длины (20 – 25 см).

Примечание.

После установки наконечников ВОД в световой коллектор изделия защитная трубка должна проходить сквозь отверстия, просверленные в стенке релейного отсека шкафа КРУ.

- 5.5.2 Трубку защитную 6 одеть на штуцерное соединение гайки 3.
- 5.5.3 Один конец кабеля оптического 1 вставить в трубку защитную 6 таким образом, чтобы он вышел из отверстия наконечника 2 на расстояние не менее 5 мм.
- 5.5.4 Наконечник 2 закрутить в гайку 3 с усилием, достаточным для фиксации кабеля оптического внутри наконечника при помощи трубки уплотнительной 5 и шайбы 4.

Примечание.

Допускается использование дополнительного зажимного инструмента (плоскогубцы, тиски) при контакте с наконечником 2 только по поверхности А.

- 5.5.5 По поверхности Б наконечника 2 по кругу надрезать защитную оболочку кабеля оптического 1.
- 5.5.6 Отсечь стеклянную жилу кабеля оптического 1.

Примечание.

Запрещается шлифовка и полировка торца отколотого кабеля оптического 1 и поверхности Б наконечника 2.

- 5.5.7 Повторить операции по пп. 5.6.1 - 5.6.6 со вторым концом кабеля оптического.
- 5.6 Вставить наконечники ВОД в коллектор изделия до упора.
- 5.7 Завинтить стопорные винты коллектора.
- 5.8 Эксплуатационное подключение изделия осуществить через ряд зажимов клеммников, согласно рисункам 6, 8 и 9 изолированными проводниками сечением не более 2,5 мм².
- 5.9 Контроль работоспособности изделия **ПД-01м** осуществляется следующим образом:
- 5.9.1 Подключить изделие к сети питания;
- 5.9.2 Открутить стопорный винт на одном из световодных входов и извлечь из коллектора наконечник ВОД, при этом надежно светоизолировать сам коллектор;
- 5.9.3 Подать напряжение питания;
- 5.9.4 Осветить торец ВОД внешним источником света (электрической лампой накаливания от карманного фонарика или лучом школьной лазерной указки);
- 5.9.5 Индикатор должен засветиться красным цветом, слышен характерный звук срабатывания исполнительного реле
- 5.9.6 Прекратить освещение торца ВОД внешним источником света;
- 5.9.7 Вставить наконечник ВОД до упора в коллектор, завинтить стопорный винт;
- 5.9.8 Извлечь из коллектора второй наконечник ВОД по п.5, 9.2;
- 5.9.9 Осветить торец ВОД внешним источником света;
- 5.9.10 Индикатор должен засветиться красным цветом; слышен характерный звук срабатывания исполнительного реле.
- 5.9.11 Прекратить освещение торца ВОД внешним источником света;

Примечание. Перед началом эксплуатации изделия **ПД-01м** необходимо установить на наборном поле «УСТАВКА НАПРЯЖЕНИЯ» выбранный коэффициент.

5.10 Контроль работоспособности изделий **ПД-02** осуществляется по индикаторам **КОНТРОЛЬ** каждого канала (без отключения изделия от питающей сети) по п.п 5.9. Для блокировки срабатывания исполнительного реле необходимо предварительно отключить один из сигналов **РАЗРЕШЕНИЕ** для каждого из проверяемых каналов.

5.11 Контроль работоспособности изделий **ПД-02м** осуществляется по п.п 5.10. При этом необходимо блокировать срабатывания исполнительного реле , предварительно отключив один из сигналов **РАЗРЕШЕНИЕ** для каждого из проверяемых каналов. Индикаторы **КОНТРОЛЬ** должны моргать зелёным цветом в такт засветки торца ВОД .

При срабатывании исполнительного реле канала срабатывает электронный блинкер и индикаторы **КОНТРОЛЬ** должны засветиться красным цветом .Гашение индикаторов осуществляется только нажатием кнопки **СБРОС** при условии отсутствия засветки ВОД .

6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

6.1 При проведении наладочных работ периодически, при каждом техническом обслуживании устройств защиты от дуговых замыканий **ПД-01м** и **ПД-02/02м** проверяется:

- 1) работоспособность изделия по п.п 5.9 ... 5.11 настоящего Т.О соответственно;
- 2) степень затяжки соединительных винтов клеммника и стопорных винтов коллектора заземляющей цепи между клеммой **КОРПУС** и стенкой шкафа **КРУ**;
- 3) не менее одного раза в 6 лет проверяется напряжение срабатывания органа контроля напряжения.

6.2 Периодичность технического обслуживания не реже одного раза в 3 года.

6.3 Срок службы устройства не менее 12 лет.

Рекомендуется периодически по мере загрязнения производить протирку ВОД по всей длине мягкой тряпкой.

7. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
1. При нажатии кнопки и подаче света на один из торцов ВОД в режиме контроля индикатор не засвечивается.	1. Плохо вставлен наконечник ВОД в коллектор. 2. Плохой контакт между проводниками схемы и винтами клеммника. 3. Неправильно собран ВОД. 4. Нет питающей сети.	1. Отпустить стопорный винт, вставить наконечник ВОД в коллектор до упора, затянуть стопорный винт. Операцию повторить со вторым наконечником ВОД. 2, Осмотреть места подключения проводников схемы к клеммнику, при необходимости, дотянуть винты клеммника. 3 Проверить сборку ВОД.
2. Индикатор КОНТРОЛЬ постоянно светится	1. Постоянная засветка ВОД посторонним источником света 2. Нет цепи между клеммой КОРПУС и шкафом КРУ.	1. Определить место воздействия посторонним источником света, устранить это воздействие, используя светоизолирующий материал. 3. Проложить цепь заземления.

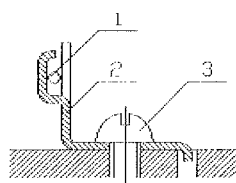
3. В процессе работы иногда Наблюдается неустойчивое срабатывание изделия.

Воздействие на изделие электромагнитных Помех .Ослабленный контакт в заземляющей цепи.

Осмотреть места подключения цепи клеммы КОРПУС и заземляющей клеммы шкафа КРУ. Зачистить места контактов и затянуть крепёжные винты.

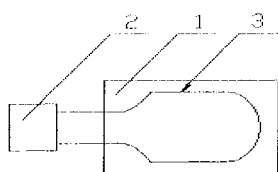
8. ПОЯСНЯЮЩИЕ РИСУНКИ И СХЕМЫ.

Рекомендуемые способы заделки, крепления и схемы размещения ВОД в шкафах КРУ



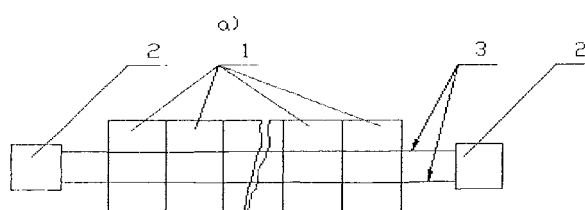
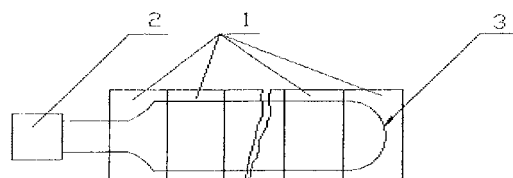
- 1 – волоконно-оптический датчик
2 – держатель волоконно-оптического датчика
3 – винт

Рис. 1



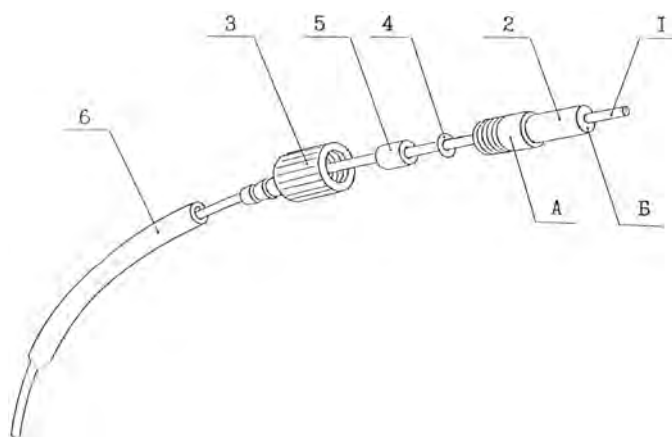
- 1 – шкаф КРУ
2 – устройство ПД-01; ПД-01М
3 – волоконно-оптический датчик

Рис. 2



- а) 1 – шкаф КРУ
2 – устройство ПД-01; ПД-01М
3 – волоконно-оптический датчик
- б) 1 – шкаф КРУ
2 – устройство ПД-01; ПД-01М
3 – волоконно-оптический датчик

Рис. 3



- 1 – кабель оптический; 2 – наконечник; 3 – гайка;
4 – шайба; 5 – трубка уплотнительная; 6 – трубка защитная

Рис. 4

Габаритные и присоединительные размеры

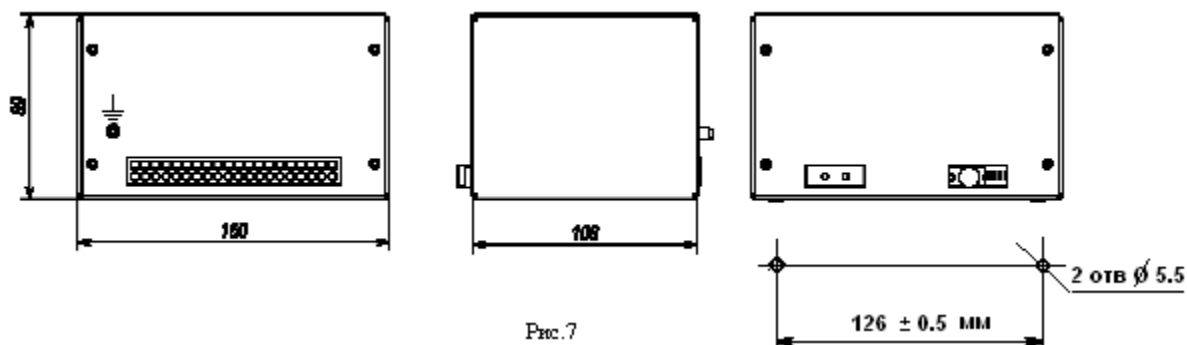


Рис. 7

Схемы подключения

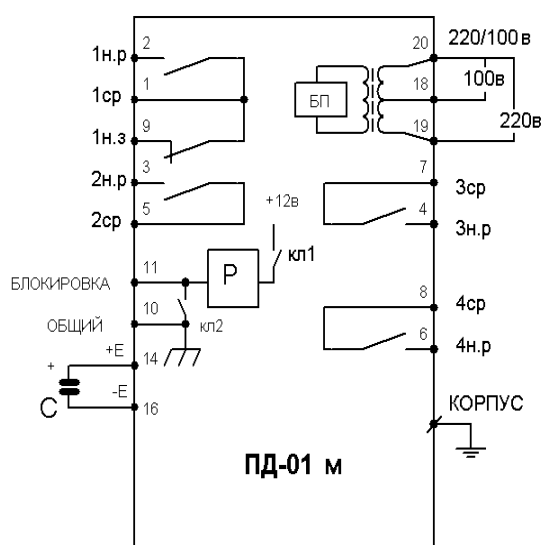


Рис. 8

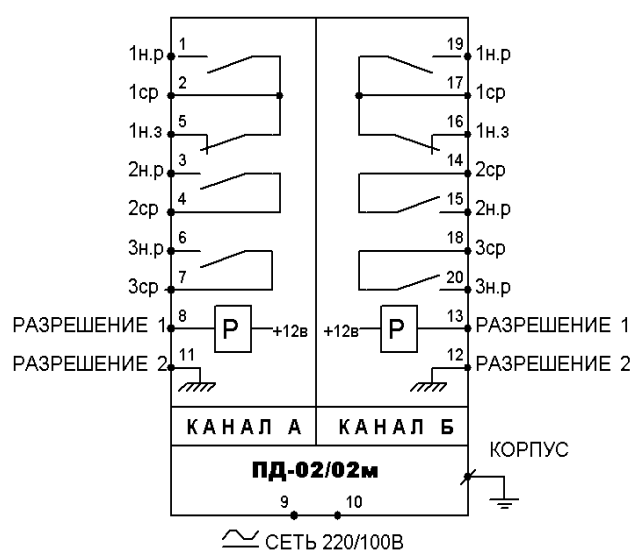
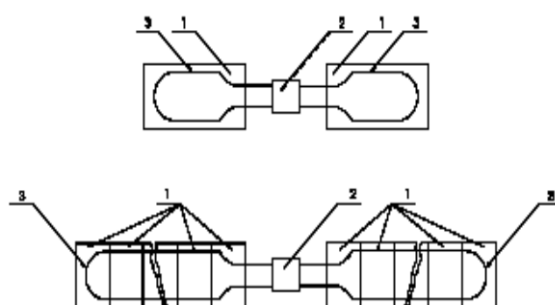


Рис. 9



- 1 - шкаф КРУ.
- 2 - изделие ПД-02.
- 3 - ВОД.

Рис. 10

9. ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

		ПД -	-	X
Устройство защиты от дуговых замыканий ПД-01м, ПД-02, ПД-02м				
Длина волоконно-оптического датчика* , м				
		Требуемая длина		

*Примечания:

- длина волоконно-оптического датчика для одного изделия не должна превышать 60 метров;
- может поставляться единой бобиной на все изделия заказанной партии.

Например:

- 1.ЗАКАЗ № 1 : Изделие ПД.-01м в количестве 4.шт. -- Изделие ПД.-01м в цельно-металлическом корпусе без волоконно-оптического кабеля в количестве 4 штук.
- 2.ЗАКАЗ №2 : Изделие ПД.-01м-25 в количестве 26 шт . -- Изделие ПД.-01м в цельно-металлическом корпусе с волоконно-оптическим кабелем длиной 25 метров в количестве 26 штук .
- 3.ЗАКАЗ №3 : Изделие ПД -02 – 60 в количестве 100 шт . -- Изделие ПД -02 с волоконно-оптическим кабелем длиной 60 метров в количестве 100 штук .

Примечание: Изделия ПД-01м, ПД-02, ПД-02м изготавливается только в цельнометаллическом корпусе.

Поставщик оставляет за собой право замены исполнения -02 на -02м.

10. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МОНТАЖУ И ПРОВЕРКЕ УСТРОЙСТВ ПД-01(м), ПД-02(м)

Монтаж

1. ВОД прокладывается над губками розеток выкатных элементов КРУ в одну сторону и над кабельными воронками в другую. Для этого в верхней части стенок соответствующих отсеков КРУ дрелью сверлятся отверстия (М3 ÷ М4) и зенкуются для снятия заусениц. ВОД протягивается из одной ячейки в другую, используя эти отверстия.

2. Если использование держателей ВОД невозможно, то для закрепления (подвешивания) ВОД в горизонтальной плоскости, в верхней части соответствующих отсеков КРУ сверлятся 2 отверстия. Закрепление осуществляется с помощью проволоки. Проволоку необходимо согнуть в виде скобы, одеть на ВОД, просунуть кончики скобы в проделанное отверстие и разогнуть.

3. При прокладке ВОД должен заходить в концы отсека сборных шин, т.к. дуга при КЗ распространяется в этом направлении.

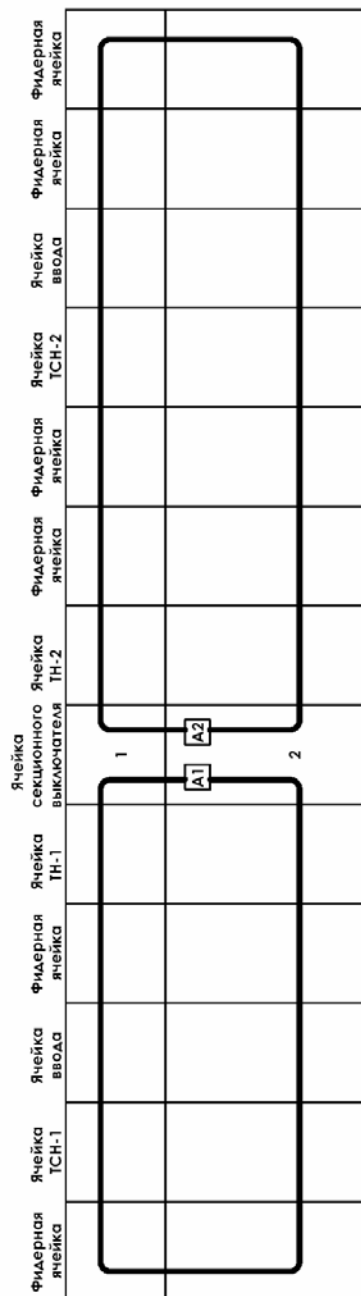
Проверка при вводе в эксплуатацию

После прокладки один конец ВОД вставляется в одно отверстие коллектора, второе входное отверстие коллектора для ВОД плотно закрывается, а оставшийся свободным торец ВОД освещается источником света. В качестве источника света возможно использовать лампу накаливания (в частности, карманный электрический фонарик) или лазерную указку.

При этом для срабатывания выходного реле либо устанавливается перемычка между клеммами ОБЩИЙ и БЛОКИРОВКА (для изделия ПД-01м), либо отключается напряжение питания, а для изделия ПД-02 и ПД-02м устанавливаются перемычки между клеммами РАЗРЕШЕНИЕ 1 и РАЗРЕШЕНИЕ 2 для каждого канала.

Аналогично проверка проводится при освещении другого конца. Затем оба конца ВОД устанавливаются на место в коллектор и фиксируются винтами.

11. ПРИЛОЖЕНИЕ. ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ



Условные обозначения:

А1, А2 - устройства защиты от дуговых замыканий ПД-01м

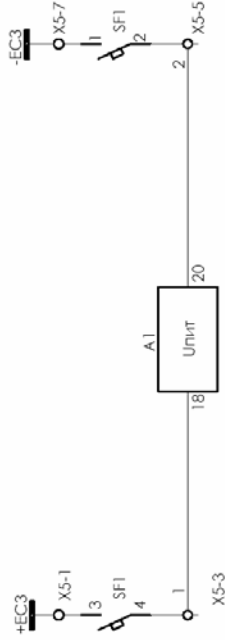
1 - отсек сборных шин

2 - ВЫСОКОВОЛНОВЫЙ ОТСЕК

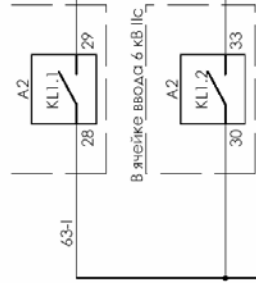
- ОПТОВОЛОКОННЫЙ ДАТЧИК

Примечание: оптоволоконный датчик необходимо прокладывать через отсек сборных ших и высоковольтный отсек.

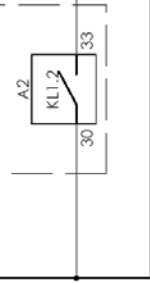
[illegible]



В ячейке ввода 6 кВ IC₁



В ячейке ввода 6 кВ IC₂



Шинки управления и автоматы выключателя	от I с.ш.
Цепь питания A1	от II с.ш.
Внешний пуск устройства защиты от дуговых замыканий по току	

В ячейку ввода 6 кВ I с.ш.

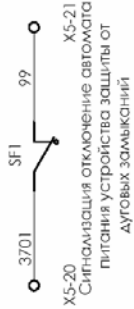


Отключение от 3ДЗ I секции 6 кВ

В ячейку СВ 6 кВ



Отключение от 3ДЗ I секции 6 кВ

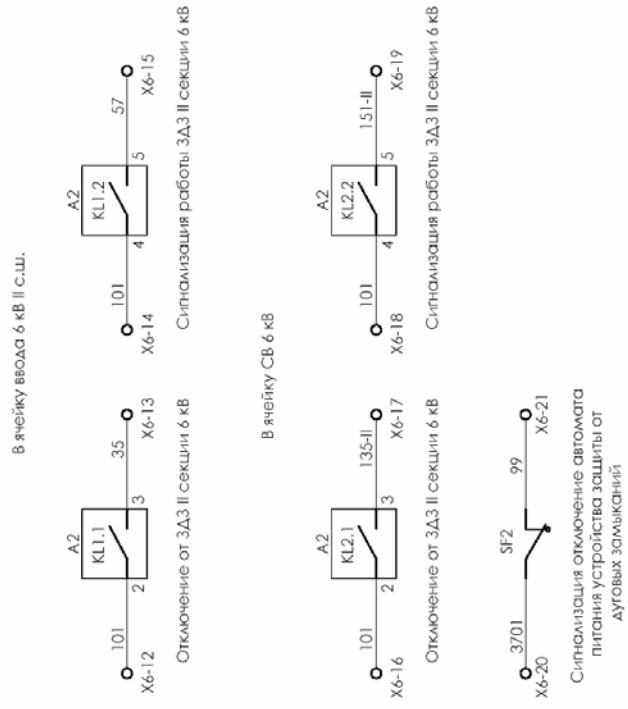
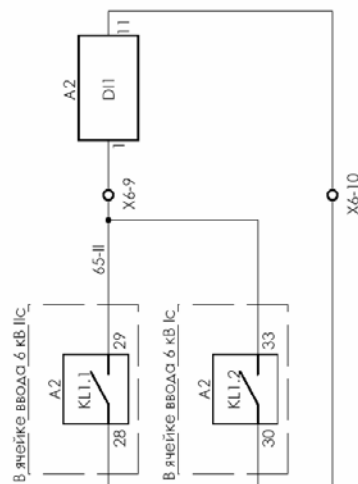
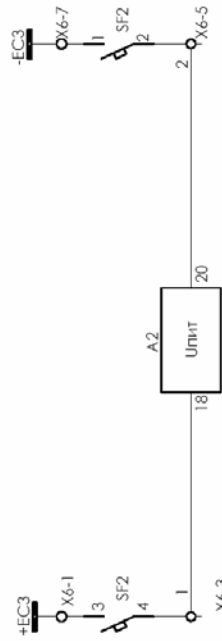


Сигнализация отключения автомата питания устройства защиты от дуговых замыканий

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масш.
Разраб.	Попов	Шинков					
Т. контр.					Лист 1	Листов 2	
Н. контр.							
Утв.							

Дуговая защита КРУ 6 кВ

Схема электрическая принципиальная



Шляпки управления и автоматики выключателя
Цепь питания А2
Внешний пуск устройства защиты от дуговых замыканий по току

