

**УСТРОЙСТВО ДУГОВОЙ ЗАЩИТЫ
МИКРОПРОЦЕССОРНОЕ
«ОВОД-МД»**

*Руководство по эксплуатации
ФШИП.468249.001 РЭ*

Содержание

1. Описание и работа устройства.....	3
1.1. Назначение.....	3
1.2. Технические характеристики	3
1.3. Состав устройства и его конструкция	7
1.4. Структура и работа устройства	11
2. Использование устройства по назначению	14
2.1. Подготовка устройства к работе.....	14
3. Работа с устройством	18
3.1. Начало работы	18
3.2. Работа с меню	18
3.3. Ввод пароля	18
3.4. Ввод (вывод) контроля по току	19
3.5. Проверка работоспособности устройства	22
3.6. Вывод ВОД из действия	25
3.7. Ввод ВОД в действие	25
3.8. Индикация и определение вида неисправности	26
3.9. Срабатывание устройства	26
3.10.Изменение названия ВОД.....	27
3.11.Изменение названий МТЗ, выходов отключения, запретов, УРОВ	27
4. Техническое обслуживание	28
5. Характерные неисправности и методы их устранения	28
6. Свидетельство о приемке.....	29
7. Гарантийные обязательства.....	29
8. Сведения о рекламациях.....	29
9. Правила хранения и транспортирования.....	29
10. Лист изменений и дополнений	30
Приложение 1 Наименование клемм	
Приложение 2 Логика работы устройства	
Приложение 3 Распределение датчиков по ячейкам	
Приложение 4 Таблица соответствия датчиков (если требуется)	
Приложение 5 Схема электрическая соединений или соответствие контактов клеммной колодки с клеммами блоков устройства	

Настоящий документ, содержит основные сведения, необходимые для правильной эксплуатации микропроцессорного устройства дуговой защиты «ОВОД-МД», в дальнейшем устройство, а также его технические характеристики, принцип действия, особенности монтажа и другие сведения, необходимые для обеспечения полного использования возможностей устройства.

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА УСТРОЙСТВА

1.1. Назначение

Устройство представляет собой обнаружитель светового излучения дугового разряда на основе волоконно-оптических датчиков (ВОД) и предназначено для защиты для защиты шкафов комплектных распределительных устройств электрических подстанций 0,4-35 кВ при возникновении коротких замыканий, сопровождаемых открытой электрической дугой.

ВОД, установленные в отсеках высоковольтных шкафов и имеющие практически круговую диаграмму направленности, фиксируют световую вспышку от электрической дуги и передают ее по оптическому волокну в блок детектирования света устройства. При этом, устройство формирует сигнал на отключение высокого напряжения от распределительного устройства, тем самым, защищая оборудование от разрушения. В зоне действия электрической дуги находятся только пассивные компоненты (объектив ВОД и волоконно-оптический кабель), обладающие абсолютной невосприимчивостью к электромагнитным помехам.

Устройство использует радиальный принцип построения, когда каждый ВОД имеет свою зону наблюдения и ему присваивается свой номер. Применение такого принципа построения защиты позволяет быстро определить место повреждения и сделать более гибкой логику работы устройства совместно с РЗА распределительного устройства.

Устройство устанавливается в релейных отсеках КРУ и КРУН или в любом месте помещения для КРУ. Максимальное расстояние от места установки устройства до защищаемой секции (ячейки или отсека) определяется длиной оптического кабеля ВОД и может достигать многих сотен метров.

Областью применения устройства являются также подстанции объектов газовой и нефтяной промышленности, КРУ метрополитена, тяговых подстанций электрифицированных железных дорог и промышленных предприятий.

Устройство предназначено для непрерывной работы в неотопляемых помещениях.

Устройство выпускается в двух модификациях:

- а) **Модификация I** – обеспечивает отключение двух ступеней силовых электрических цепей;
- б) **Модификация II** – формирует команды на отключение трех ступеней силовых электрических цепей.

В устройстве предусмотрено: наличие модема шины ANSI/TIA/EIA-485-A-98; возможность осциллографирования сигналов и коррекция логики работы устройства.

1.2. Технические характеристики

1.2.1. Эксплуатационные возможности

Устройство обеспечивает:

- определение места возникновения электрической дуги (отсек и номер ячейки);
- высокую селективность вследствие радиального принципа построения устройства и использования сигналов МТЗ (ЗМН) без выдержки времени для подтверждения наличия дугового разряда;
- формирование выходных сигналов отключения в соответствии с заданной логикой работы устройства;
- формирование логики работы устройства по заданию заказчика или проектной организации;

- возможность изменения логики работы устройства силами заказчика через встроенный интерфейсный порт RS-232-C (при наличии пакета программ «ОводКонф»);
- формирование сигналов запрета АПВ и АВР;
- формирование сигналов отключения по команде от другого устройства;
- включение функции резервного отключения вышестоящего выключателя при отказе выключателя ввода напряжения по длительности сигнала от МТЗ или ЗМН;
- осциллографирование всех входных и выходных сигналов с дискретностью 2 мс и длительностью 1,5 с при обнаружении дугового разряда и сохранение не менее 10 осциллограмм в памяти;
- передачу сохраненных осциллограмм на ПК (для устройств с возможностью осциллографирования при наличии программы «ОводГраф» Вер. 2.00);
- автоматический контроль исправной работы ВОД, блоков детектирования света и электронных компонентов в цепях формирования сигналов отключения;
- защиту от ложных срабатываний при освещении лампой накаливания мощностью 60Вт с расстояния не менее 15 см; от солнечных лучей; при выходе из строя электронных компонентов в цепи формирования сигналов отключения;
- проверку функционирования ВОД и всего устройства при проведении пуско-наладочных и регламентных работ;
- сохранение работоспособности в течение 1 сек с момента пропадания оперативного тока;
- сохранение работоспособности при появлении сажи и пыли на линзе ВОД;
- хранение информации о текущем состоянии устройства при пропадании оперативного тока и восстановление ее после подачи напряжения питания;
- включение/выключение любого количества ВОД;
- формирование выходных сигналов сигнализации неисправности, пропадания напряжения питания оперативного тока и срабатывании;
- гальваническую развязку всех входов и выходов, включая питание, для реализации высокой помехозащищенности;
- установку устройства в любом месте помещения КРУ;
- минимум затрат при быстром и простом монтаже устройства без внесения изменений в конструкцию КРУ (КРУН);
- подключение к координированным системам контроля или АСУ ТП с использованием протоколов Modbus®¹ и IEC 870-5-103 по шине ANSI/TIA/EIA-485-A-98 (для устройств с модемом).

1.2.2. Средства отображения информации

Для отображения информации устройство оснащено 2-х строчным жидкокристаллическим или вакуумно-флуоресцентным дисплеем и светодиодами оперативного контроля. При этом обеспечивается следующая индикация состояния устройства:

- номер и наименование датчика, обнаружившего электрическую дугу;
- номер и наименование активированного выхода отключения;
- номер и наименование активированного выхода запрета АПВ или АВР;
- номер и наименование активированной МТЗ или ЗМН;
- номер неисправного ВОД;
- номер неисправного выхода отключения;
- номер выведенного ВОД;
- включение цепи напряжения питания оперативного тока – горит светодиод зеленого цвета;
- срабатывание устройства – горит светодиод красного цвета;
- неисправность устройства – горит светодиод красного цвета;
- наличие выведенных ВОД – горит светодиод красного цвета;
- контроль по току выведен – горит светодиод красного цвета.

Устройство дуговой защиты ОВОД-МД

1.2.3. Средства обмена информацией

Для обмена информацией с внешними источниками информации устройство оснащается:

- одним интерфейсным портом шины RS-232-C;
- двумя интерфейсными портами шин RS-232-C и ANSI/TIA/EIA-485-A-98 (при наличии модема).

Порт шины RS-232-C служит для соединения двух устройств по протоколу расширенного управления отключениями (протокол РУО), считывания осциллограмм на ПК, изменения логики работы.

Порт шины ANSI/TIA/EIA-485-A-98 служит для интеграции в координированные системы контроля или АСУ ТП.

Устройства с опцией 485 содержат стеки протоколов Modbus® и IEC 870-5-103. Параметры порта шины RS-232-C фиксированные (см. Таблицу 1.13).

1.2.4. Технические параметры

Таблица 1.1. Волоконно-оптические датчики

Максимальное количество ВОД*	40
Максимальная длина оптического кабеля ВОД*	500 м
Порог срабатывания**	не более 500 лк
Температурный диапазон монтажных работ	минус 15°C ÷ +55°C
Рабочий диапазон температур	минус 40°C ÷ +55°C

* - количество ВОД и длина оптического кабеля каждого ВОД определяется при заказе;

** - порог срабатывания в эквивалентном токе КЗ не превышает 200 А.

Таблица 1.2. Время срабатывания

Время срабатывания без блокировки	5 мс
Время срабатывания при блокировании МТЗ или ЗМН (без выдержки времени)	5мс + T _{МТЗ}

Таблица 1.3. Выходы отключения (импульсный сигнал)

Тип выхода	“Сухой” контакт реле
Коммутируемое напряжение постоянного тока, не более	250 В
Коммутируемое напряжение переменного тока, не более	450 В
Коммутируемый ток, не более	200 мА*
Длительность сигнала, не менее	300 мс**

* При большем коммутируемом токе используется промежуточное реле

** - устанавливается по требованию заказчика.

Таблица 1.4. Выходы АВР и АПВ, индикация отключения, неисправность и отсутствие оперативного тока

Тип выхода	“Сухой” контакт реле
Коммутируемое напряжение постоянного или переменного тока, не более	250 В
Коммутируемый ток, не более	200 мА
Время действия	До снятия кнопкой “Сброс”

¹ Modbus® является зарегистрированной торговой маркой компании MODICON, Inc.

Устройство дуговой защиты ОВОД-МД

Таблица 1.5. Входы блокировки

Тип входа	Оптронная развязка
Метод подачи входного сигнала	“Сухой” контакт реле
Входной ток, не более	10 мА

Таблица 1.6. Устройство резервного отключения выключателя

Время задержки действия	150 мс, 200 мс, 300 мс*
Разброс времени действия	± 5% установленной величины + 5мс

* - устанавливается по требованию заказчика

Таблица 1.7. Конструктивное исполнение

Степень защиты от проникновения воды	IP34
Степень защиты персонала от соприкосновения с токоведущими частями устройства и проникновения пыли	IP54
Масса, не более	15 кг
Габаритные размеры, не более	475×400×250 мм

Таблица 1.8. Электропитание

Напряжение питания оперативного тока, постоянное	(80 ÷ 250) В
Пульсации, не более	12%
Напряжение питания оперативного тока, переменное	(80 ÷ 250) В
Мощность потребления в рабочем режиме, не более	4 Вт
Мощность потребления в режиме выполнения функции отключения, не более	8 Вт

Таблица 1.9. Климатические условия эксплуатации

Диапазон рабочих температур	минус 40°С ÷ +55°С
Влажность при +25°С	98%
Атмосферное давление	450÷800 мм рт.ст.

Таблица 1.10. Механические факторы

Синусоидальная вибрация	10 – 100 Гц с амплитудой ускорения 1g
Механические удары многократного действия	40 ÷ 80 ударов в минуту, ускорение 3g, длительность действия ударного ускорения от 2 до 20 мс

Таблица 1.11. Электрическая прочность изоляции

Сопротивление изоляции	100 МОм при 500 В
Электрическая прочность	2 кВ; 50 Гц; 1 мин
Электрическая изоляция от импульсного напряжения	5 кВ; 1,2/50 мкс; 0,5 с

Устройство дуговой защиты ОВОД-МД

Таблица 1.12. Помехозащищенность

Устойчивость к затухающим колебаниям частотой 0,1–1,0 МГц (степень жесткости 3)	При продольной схеме подключения	2,5 кВ
	При поперечной схеме подключения	1,0 кВ
Устойчивость к электростатическим помехам (степень жесткости 3)	При контактном разряде	6 кВ
	При воздушном разряде	8 кВ
Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты (степень жесткости 4)	30 А/м	
Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии длительностью 1/50 мкс (степень жесткости 4)	4 кВ	
Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю (степень жесткости 3)	10 В/м	
Устойчивость к импульсному магнитному полю	300 А/м	

Таблица 1.13. Параметры порта шины RS-232-C

Скорость передачи	57600 бод
Число бит данных	8
Число стоповых бит	1
Бит четности	Нет

1.3. Состав устройства и его конструкция

Устройство состоит из блока оптоэлектронного преобразования и мониторинга (БПМ) и ВОД. Минимальное количество ВОД – 4 шт., максимальное – 40 шт.

БПМ представляет собой стальной шкаф с передней дверцей.

Внутри шкафа в верхней его части смонтирован субблок серии euoras PRO, в который вставляются блоки, входящие в состав БПМ устройства (рис.1.4). Блоки БПМ устройства располагаются слева направо в следующем порядке:

- десять блоков детектирования света и тестирования (БДСТ);
- блок микроконтроллера (БМК);
- блок дискретных выходов (БДВых);
- блок дискретных входов (БДВх);
- блок питания (БП).

Внешний вид и габаритные размеры БПМ показаны на рис 1.2 и рис. 1.3, соответственно.

На передней дверце шкафа установлен пульт управления и индикации (рис. 1.2), который соединяется внутри шкафа с БМК с помощью кабеля, имеющего разъемы типа D-SUB.



Рис.1.2. Внешний вид БПМ устройства

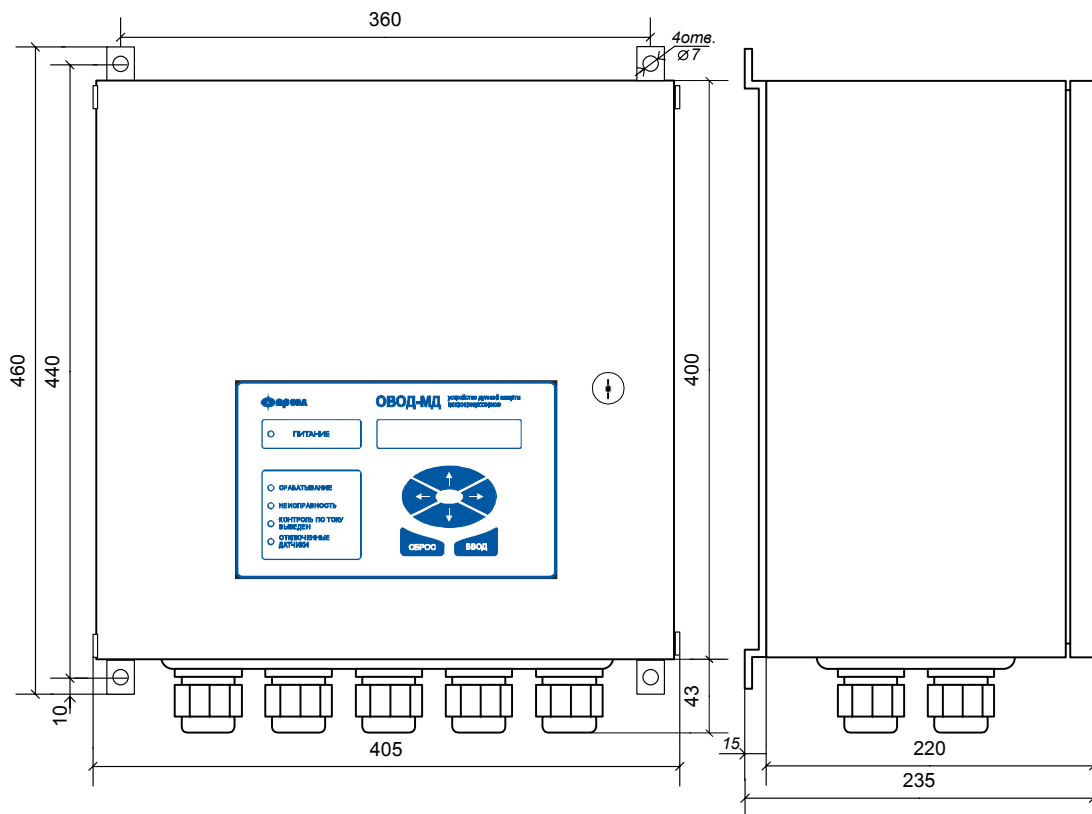


Рис.1.3. Габаритные размеры БПМ устройства

Устройство дуговой защиты ОВОД-МД

Оптические кабели ВОД подводятся с нижней стороны шкафа через кабельные вводы и подключаются к соответствующим оптическим розеткам V-Pin 200, расположенным на передних панелях блоков детектирования света.

Подключение к схемам РЗА осуществляется с помощью электрических проводов сечением не более 1,5 мм² и мультиштекерных систем к клеммам, расположенным на блоках БДВых, БДВх и БП.

Устройство может поставляться с дополнительным клеммным шкафом (КШ) (для устройств Модификации II), соединенным с основным устройством с помощью соединительного кабеля. Габаритные размеры КШ приведены на рис. 1.5. Подключение внешних электрических цепей к клеммам КШ осуществляется с помощью электрических проводов сечением не более 2,5 мм². Размещение и наименование клемм приведено на рис. 1.6.

На передней панели БП находится разъем для подачи оперативного тока, тумблер “Сеть” и держатель предохранителя. Состав устройства и комплект поставки устройства приведен в таблице 1.14.

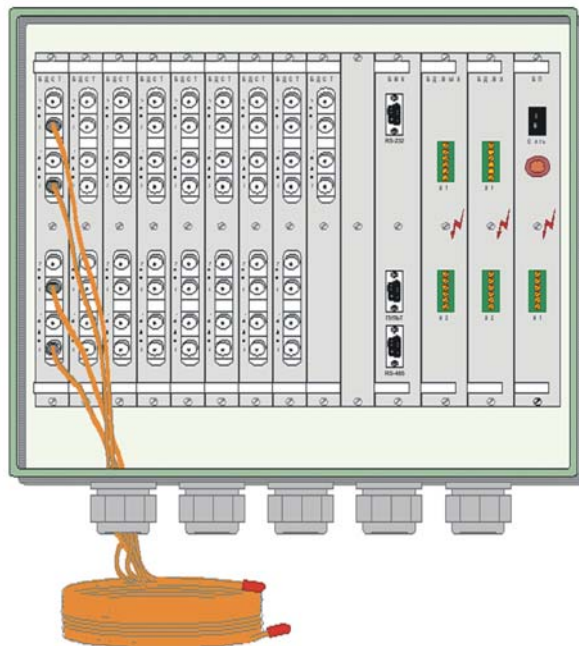


Рис. 1.4. Внутренний вид БПМ

Таблица 1.14.

№ п/п	Наименование	Количество, шт.
1.	БПМ	1
2.	ВОД	4-40
3.	КШ*	1
4.	Кабель электрический соединительный (КЭС)*	1
5.	Комплект монтажных частей (КМЧ)	1
6.	Руководство по эксплуатации	1
7.	Упаковка	1

* - для модификации II

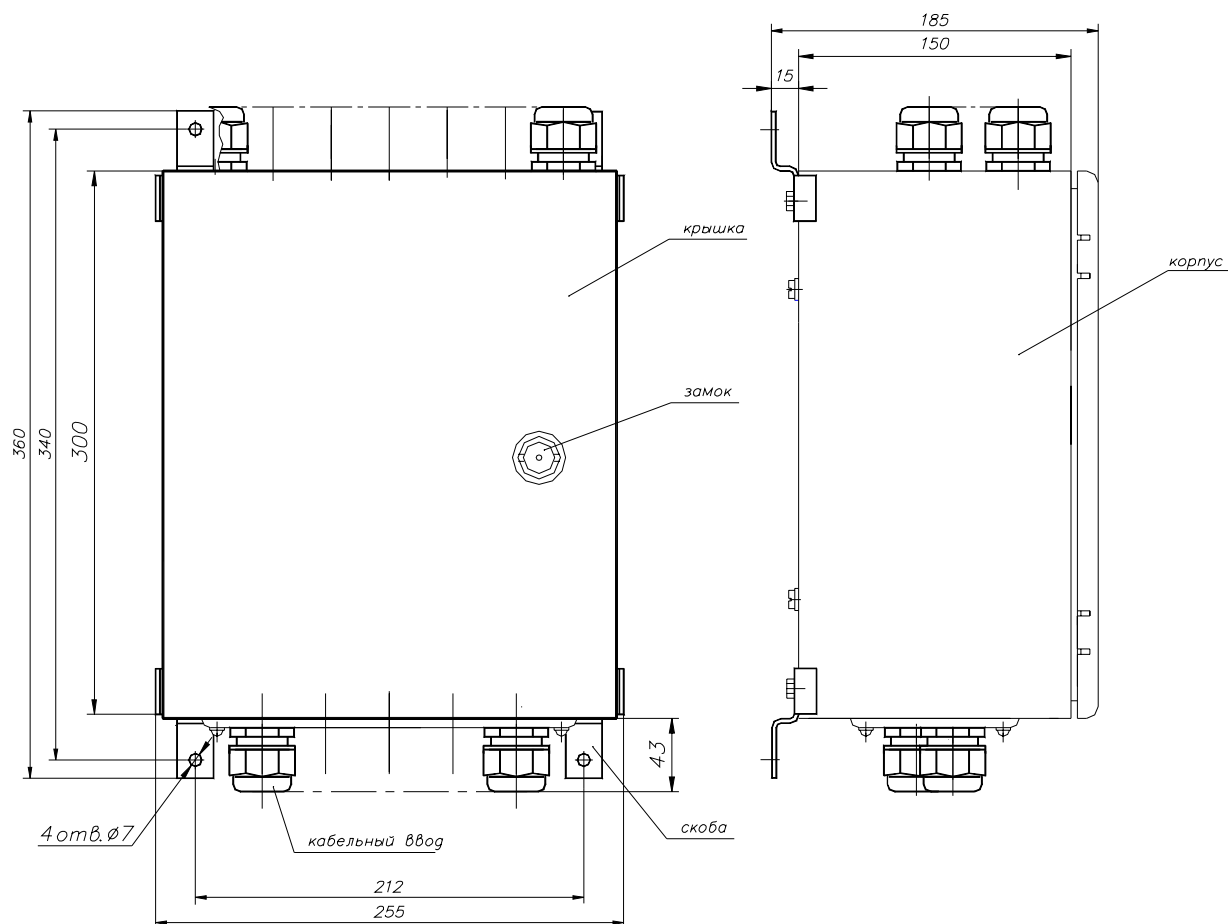


Рис. 1.5. Габаритные размеры клеммного шкафа.

Устройство дуговой защиты ОВОД-МД

1.4. Структура и работа устройства

Структурная схема устройства приведена на Рис.1.6.

ВОД, установленные в различных ячейках секции КРУ, фиксируют вспышку света от дугового разряда и передают ее по волоконно-оптическому кабелю к блокам детектирования света.

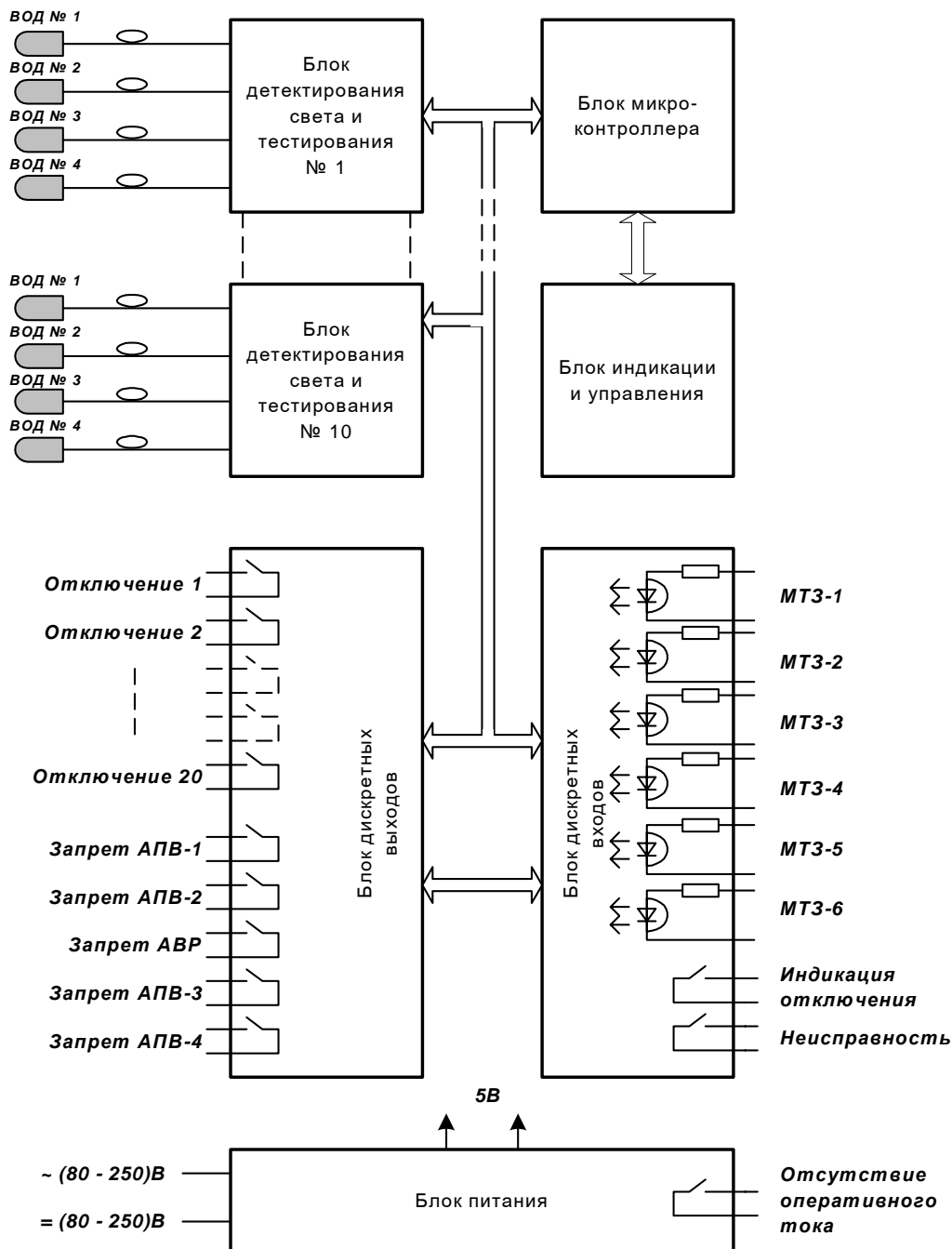
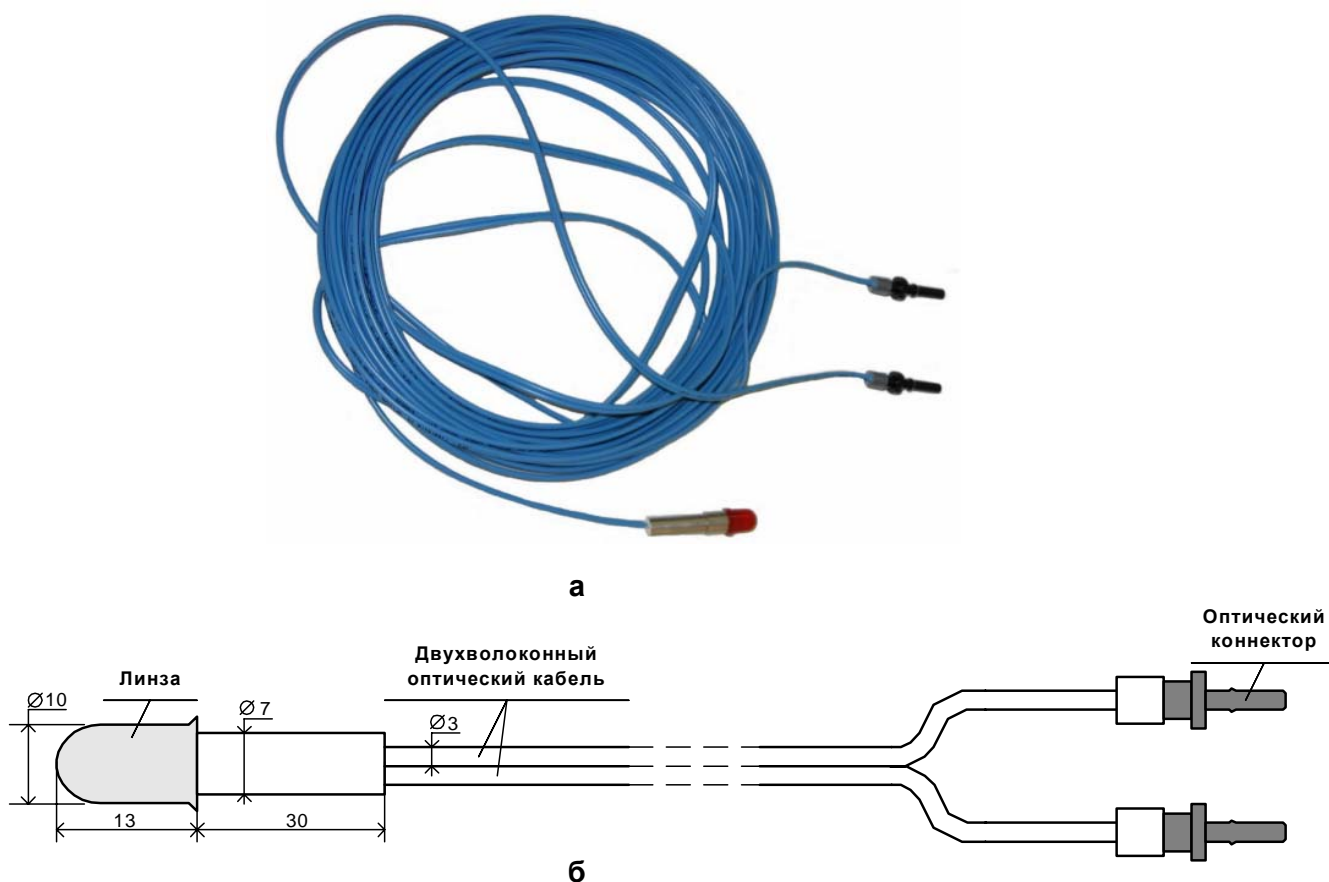


Рис.1.6. Структурная схема устройства



а – фотография ВОД
б – габарит объектива ВОД

Рис. 1.7. ВОД

ВОД представляет собой приемник оптического излучения на основе двухлинзовой оптической системы (объектива), обеспечивающей угол захвата, близкий к 5 радиан. Объектив соединен с двухволоконным оптическим кабелем. С другой стороны оптический кабель оконцован оптическими коннекторами V-Pin 200 для подключения к БДСТ (рис.1.7, 1.8).

В зоне действия дуги находится только линза ВОД, а само устройство дуговой защиты устанавливается в релейном отсеке секции КРУ или в любом месте релейного зала. Поэтому длина оптического кабеля ВОД выбирается, исходя из привязки к объекту защиты.

Световой поток от электрической дуги принимается в ближнем инфракрасном диапазоне, что позволяет сохранять работоспособность при осаждении на объектив ВОД пыли и сажи.

В БДСТ световой сигнал от электрической дуги, зарегистрированный с помощью объектива ВОД и переданный в БДСТ по оптическому кабелю, преобразуется в электрический. Затем, сигнал усиливается и сравнивается с опорным напряжением.

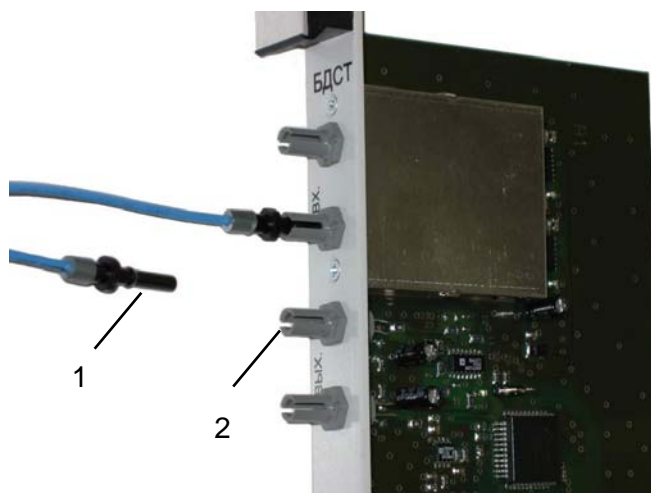


Рис. 1.8. Пластиковый коннектор типа V-pin 200
1 - вилка; 2 - розетка

Опорное напряжение выбрано таким образом, чтобы устройство активизировало выход на отключение при мощности светового потока, вызываемого электрической дугой с током короткого замыкания приблизительно 200 А.

В БДСТ проводится постоянное тестирование на предмет целостности объектива и оптического кабеля ВОД и исправности электронной схемы. Тестирующий импульс от микроконтроллера поступает на вход оптического передатчика, где преобразуется в оптический импульс и вводится в оптическое волокно. Отраженный от линзы сигнал принимается оптическим приемником. Информация о принятом импульсе, идущая от определенных компонентов электронной схемы БДСТ, поступает на вход микроконтроллера. Микроконтроллер по отсутствию или наличию этих импульсов принимает решение об исправности или неисправности каждого направления регистрации электрической дуги и определяет вид неисправности: обрыв оптического кабеля или неисправность электронной обработки сигнала ВОД.

Сигнал активизации выхода на отключение может разрешаться (блокироваться) сигналами от схемы РЗА КРУ. Такими сигналами могут быть сигналы от максимальной токовой защиты (без выдержки времени) или от пускового органа защиты минимального напряжения первой ступени.

БДВх принимает решение о наличии или отсутствии любого из этих сигналов, а также гальванически изолирует цепи электронной схемы устройства дуговой защиты от цепи оперативного тока. Для блокировки используется «сухой» контакт блокирующего элемента.

В БДВх установлены схемы формирования выходных сигналов сигнализации дискретными сигналами (выходные реле): индикация срабатывания и неисправность устройства дуговой защиты.

БДВых обеспечивает логику работы устройства совместно с РЗА распреустройства и формирует сигналы на отключение выключателей и запрет действия схем автоматического повтора включения (АПВ) и автоматического включения резерва (АВР) с помощью выходных реле («сухие» контакты).

Блок имеет сорок входов «Срабатывание» от сорока групп ВОД. ВОД разделяются на группы в зависимости от места установки: шкаф ввода напряжения питания, шкафы отходящих линий и шинные мосты, шкаф секционного выключателя. Сигнал срабатывания от каждой из этих групп ВОД блокируется соответствующим сигналом от МТЗ или ЗМН. В зависимости от места возникновения электрической дуги формируется сигнал на отключение соответствующего выключателя с помощью логической схемы. При этом блокируется действие АПВ соответствующего выключателя и формируется сигнал запрет АВР.

Блокирование действия устройства на отключение сигналами МТЗ или ЗМН может быть снято изменением настройки в пункте меню «Контроль по току».

При отказе выключателя шкафа, предназначенного для ввода напряжения питания, схемой УРОВ формируется сигнал на отключение вышестоящего выключателя. Критерием действия схемы УРОВ является длительность сигнала МТЗ или ЗМН. Установка длительности сигнала, при которой УРОВ не действует, устанавливается дискретно с помощью пункта меню «Уставки УРОВ» (см. п. 3.9).

Работоспособность выходных реле можно проверить при проведении регламентных работ.

Микроконтроллер управляет работой всего устройства. По сигналу с БДСТ о том, что какой-либо из ВОД зарегистрировал появление электрической дуги, микроконтроллер прерывает программу тестирования устройства и запускает программу определения номера ВОД, зафиксировавшего электрическую дугу, и активизации соответствующего выхода срабатывания импульсным сигналом с заранее заданной длительностью (стандартная уставка – 350 мс). Вспомогательные сигналы (запрет АПВ и АВР, неисправность и индикация срабатывания) выдаются постоянным уровнем и поступают на входы блоков дискретных входов и выходов. Сигнал «Неисправность» снимается автоматически после устранения неисправности в устройстве, а остальные сигналы – сбросом устройства через соответствующий пункт меню.

Информация о текущем состоянии устройства выводится на индикаторные устройства на передней панели, и записывается в энергонезависимую память для ее сохранения при снятии оперативного тока. При последующей подаче оперативного тока устройство возвращается в исходное состояние, соответствующее информации, записанной в энергонезависимой памяти.

Через последовательный порт RS-485 (стандарт ANSI/TIA/EIA-485-A-98) информация о текущем состоянии устройства поступает в координированные системы контроля или АСУ ТП (для устройств с опцией 485).

Пульт индикации и управления предназначен для индикации текущего состояния устройства дуговой защиты и управления с помощью клавиатуры режимами работы устройства. Для этого пульт индикации и управления оснащен 2-х строчным дисплеем, позволяющем отображать 40 символов, и клавиатурой из 6 кнопок.

Информация о состоянии устройства может быть получена оператором из 2-х источников: светодиодов оперативного контроля (отображается информация, уведомляющая о срабатывании устройства, его неисправности, состоянии контроля по току, наличии выведенных ВОД) и дисплея (полная информация о состоянии устройства, его блоков и зарегистрированных событиях, доступ к которой осуществляется через меню). Доступ к осциллограммам, сохраненным в памяти устройства, осуществляется с помощью ПК, подключенного к порту RS-232-C устройства (при наличии программы «ОводГраф» Вер. 2.00).

Управление индикацией, сброс индикации и выходных сигналов, ввод или вывод ВОД, перевод в режим тестирования, а также задание настроек и параметров осуществляется через пункты меню.

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УСТРОЙСТВА ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1. Подготовка устройства к работе

2.1.1. Закрепить устройство (БПМ) с помощью болтов, входящих в комплект поставки за кронштейны в месте установки.

2.1.2. Подключить провод заземления устройства.

2.1.3. Подвести оптические кабели ВОД через кабельные вводы по 4-6 кабелей через каждый кабельный ввод БПМ.

2.1.4. Подсоединить оптические кабели ВОД к БДСТ в соответствии с маркировкой. Номера кабелей должны соответствовать номерам ВОД. Маркировка ВОД находится на оптических кабелях, как со стороны оптических коннекторов, так и со стороны вилок. ВОД №1 вставить в оптическую розетку, имеющую маркировку «Вх.1», а вторую – в оптическую розетку, имеющую маркировку «Вых.1» (рис. 2.1).

Стыковку вилки и розетки нужно производить, направляя вилку соосно розетке до «щелчка», сопровождающего фиксацию коннектора. При размыкании коннектора усилие в обратном направлении следует прилагать также соосно конструкции коннектора. При операции стыковки/расстыковки коннектора во избежание повреждений вилку последнего следует держать только за ее фланец (рис. 2.2).

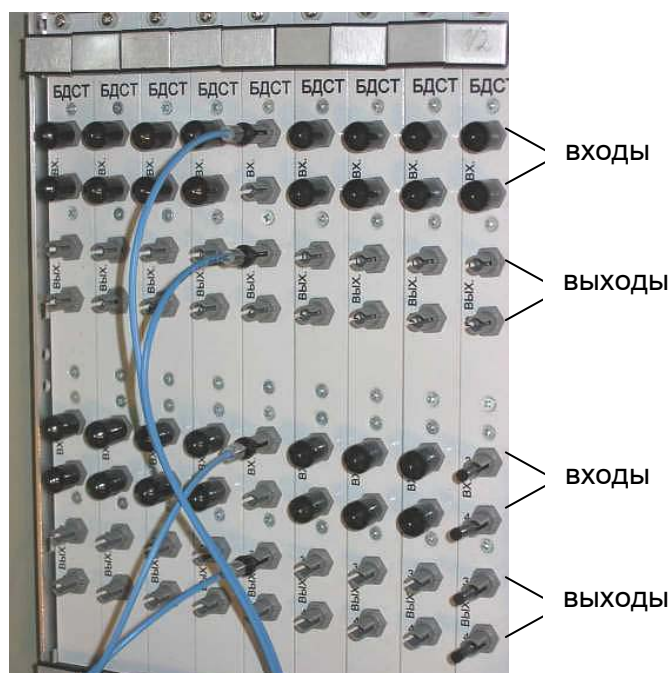


Рис. 2.1. БДСТ с подключенными ВОД



а – правильно



б - неправильно

Рис. 2.2. Подключение ВОД

2.1.5. Пункт 2.1.4 повторить для остальных ВОД. Расположение и номера ВОД показаны на рис. 2.3.

2.1.6. Зажать с помощью обжимной гайки оптические кабели ВОД в кабельных вводах.

2.1.7. Проложить оптические кабели ВОД к ячейкам (шкафам) КРУ. Прокладка кабелей ВОД осуществляется вдоль секции по существующим кабельным лоткам или дополнительно проложенным пластиковым кабельным коробам. Необходимое количество ВОД отводится к ячейке.

БДСТ №1	БДСТ №5	БДСТ №9	БДСТ №13	БДСТ №17	БДСТ №21	БДСТ №25	БДСТ №29	БДСТ №33	БДСТ №37
№2	№6	№10	№14	№18	№22	№26	№30	№34	№38
№3	№7	№11	№15	№19	№23	№27	№31	№35	№39
№4	№8	№12	№16	№20	№24	№28	№32	№36	№40

Рис. 2.3. Расположение ВОД по номерам

2.1.8. Крепление ВОД, осуществляется с помощью входящих в комплект поставки угольников, пластиковых стяжек и заклепок. В зависимости от места установки датчиков их крепление можно осуществить тремя способами:

- установка ВОД с внешней стороны защищаемого отсека (рис.2.4);
- установка ВОД внутри защищаемого отсека (рис.2.5);
- установка ВОД в отсеке сборных шин (рис.2.6).



В местах изгиба кабеля ВОД (в том числе и при прокладке) его радиус должен быть не менее 15 мм.

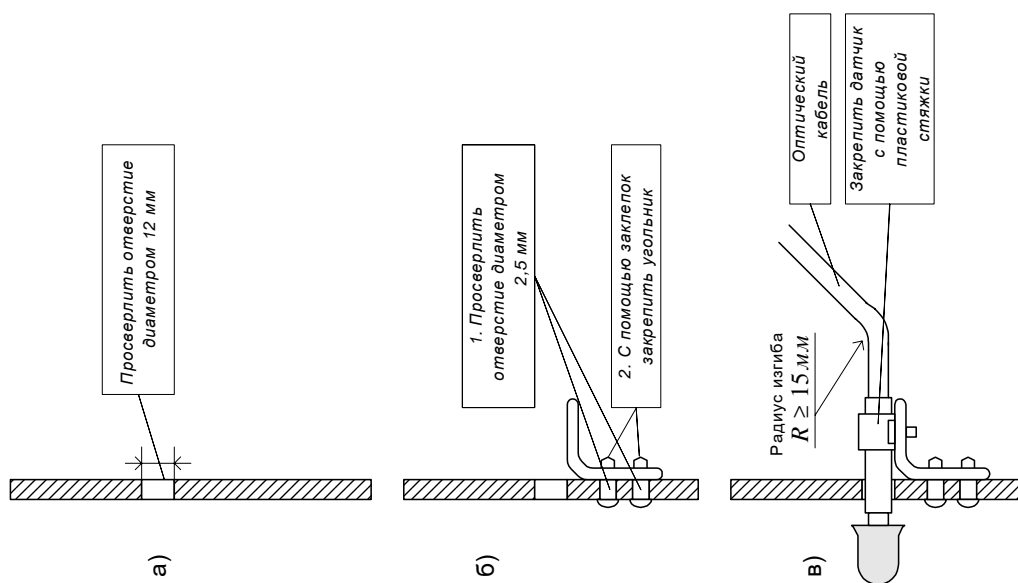


Рис. 2.4. Установка ВОД с внешней стороны отсека

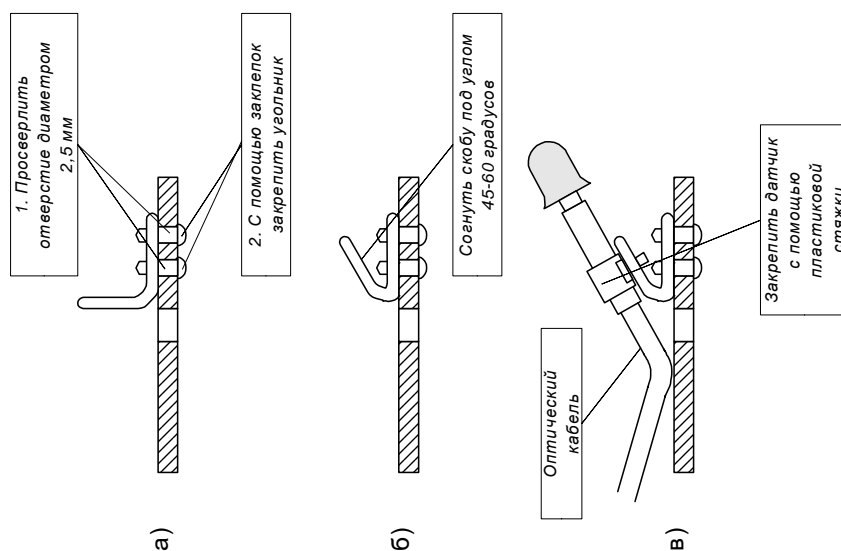


Рис. 2.5. Крепление ВОД внутри отсека

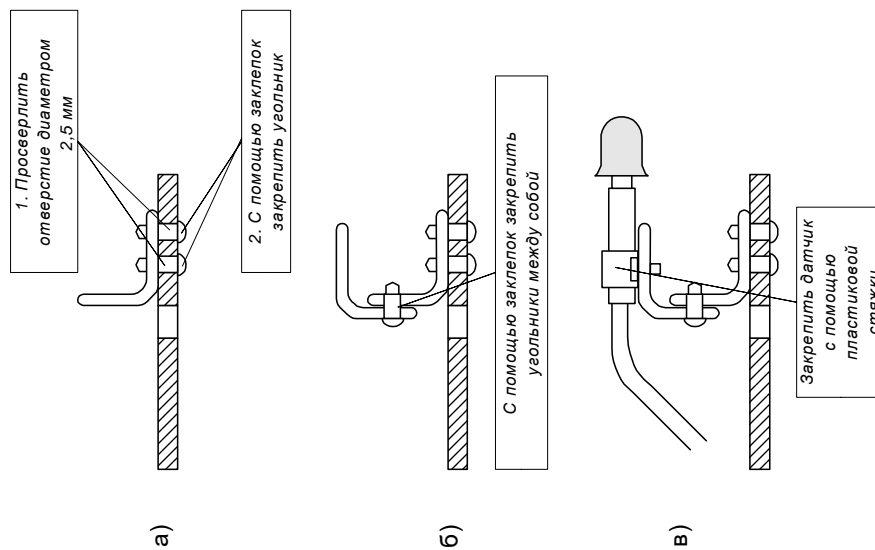


Рис. 2.6. Крепление ВОД в отсеке сборных шин

Устройство дуговой защиты ОВОД-МД

2.1.9. Закрепить КШ с помощью болтов, входящих в КМЧ поставки.

2.1.10. Подключить к клеммам в КШ КЭС от устройства в соответствии с Приложением 5. Подключение КЭС к БПМ осуществляет предприятие-изготовитель.

2.1.11. В соответствии с проектной документацией подключить устройство к цепям РЗА распреустройства. Подключение сигналов МТЗ на соответствующие клеммы устройства обязательно. Провода от схем РЗА подводятся через кабельные вводы и подключаются к выходным клеммам, расположенным внутри шкафа БПМ устройства или КШ. Наименование клемм показано в Приложении 1, логика работы устройства дана в Приложении 2, распределение датчиков по ячейкам в Приложении 3, таблица соответствия датчиков (если требуется) в Приложении 4.



Если значение коммутируемого тока превышает 200мА (таблица 1.3 раздел 1.2.4), то подключение устройства к цепям РЗА осуществляется только через промежуточные реле.

3. РАБОТА С УСТРОЙСТВОМ

Перед началом работы необходимо изучить настоящее руководство по эксплуатации.

3.1. Начало работы

Открыть дверцу шкафа устройства. Включить питание, установив тумблер «Сеть» на блоке питания в положение «I». При этом должен загореться зеленым цветом светодиод «Сеть» на передней панели и на дисплее блока индикации и управления появиться надпись:



С этого момента устройство готово к работе.

В случае обнаружения устройством неисправностей будет сформирована соответствующая индикация на дисплее и зажгутся соответствующие светодиоды оперативного контроля.

Если неисправности не были обнаружены и в памяти устройства отсутствуют номера сработавших ВОД, то дисплей устройства автоматически выключиться через 20 секунд.

3.2 Работа с меню

Для отображения информации и ввода настроек устройство оснащено жидкокристаллическим или вакуумно-флуоресцентным, дисплеем и светодиодами оперативного контроля. Дисплей позволяет отображать символьную информацию, характер которой зависит от пункта меню, с которым работает оператор. Светодиоды оперативного контроля служат для быстрого определения состояния устройства.

Светодиод «Сеть» загорается при включении питания устройства и гаснет после его выключения. Светодиод «Неисправность» загорается при обнаружении устройством неисправности одного из блоков устройства или обнаружении повреждения волоконно-оптического кабеля ВОД. Светодиод «Контроль по току выведен» загорается, когда устройство работает без подтверждения короткого замыкания срабатыванием максимальной токовой защиты (защиты минимального напряжения) и активирует выходы отключения только по срабатыванию ВОД. Светодиод «Отключенные датчики» индицирует, что в системе присутствуют отключенные ВОД.

Дисплей устройства может находиться в активном или нейтральном режимах. В нейтральном режиме дисплей устройства выключен. Переход из нейтрального в активный режим осуществляется нажатием на любую клавишу. Переход из активного в нейтральный режим происходит автоматически, через 20 секунд после последнего нажатия на клавишу.

Переходя из нейтрального в активный режим, оператор попадает на верхний уровень меню. Мигающий курсор указывает на выбранный пункт меню. Перемещение курсора вверх или вниз осуществляется кнопками: «←», «↑», «→», «↓». Действие кнопок «←», «→» аналогично действию кнопок «↑», «↓» соответственно. Нажатием кнопки «Ввод» осуществляется вход в выбранный пункт меню, а нажатием кнопки «Сброс» возврат на предыдущий уровень. Нажатие кнопки «Сброс» в верхнем уровне меню приводит к переходу в нейтральный режим индикации. Меню устройства имеет структуру, приведенную на Рис. 3.2.

3.3. Ввод пароля

Для использования пунктов меню: «Ввод/вывод датчиков», «Тестирование», «Контроль по току», «Сброс памяти», «Уставки УРОВ» необходимо вводить пароль. Диалог ввода пароля появляется автоматически при входе в один из этих пунктов меню.

Устройство дуговой защиты ОВОД-МД

Диалог ввода пароля имеет следующий вид:

П	А	Р	О	Л	Ь	:	*												
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	Й

Курсор движется по нижней строке, содержащей цифры и буквы кириллицы, указывает на символ для ввода. Перемещение курсора осуществляется кнопками «←», «→». Ввод символа осуществляется нажатием кнопки «↑», при этом введенный символ появляется на месте маркера («*»), а сам маркер смещается вправо на одну позицию. Для удаления неправильно введенного символа используется кнопка «↓». При нажатии на нее удаляется символ, расположенный слева от маркера, а сам маркер смещается влево на одну позицию.

После ввода всех символов пароля нужно нажать кнопку «Ввод». Если пароль был введен не правильно, то на дисплее отобразится надпись:

						Н	Е	В	Е	Р	Н	Ы	Й						
						П	А	Р	О	Л	Ь								

Нажатием кнопки сброс осуществляется выход из диалога пароля в предыдущее меню.

Пароль может содержать любые цифры и буквы кириллицы. Длина пароля - не более 8 символов. Предприятие - изготовитель по умолчанию устанавливает пароль «11111111» (восемь единиц).

3.4. Ввод (вывод) контроля по току

Настройка «Контроль по току» определяет, будет ли сигнал отключения устройства блокироваться сигналами пусков МТЗ или ЗМН.

Для ввода (вывода) контроля по току необходимо выбрать пункт меню «Контроль по току». После нажатия кнопки «Ввод» необходимо ввести пароль (см. п. 3.3). После ввода правильного пароля на дисплее появиться надпись:

К	О	Н	Т	Р	О	Л	Ь	:	В	В	Е	Д	Е	Н					
В	Ы	В	Е	С	Т	И	?												

если контроль введен, а если выведен, то

К	О	Н	Т	Р	О	Л	Ь	:	В	Ы	В	Е	Д	Е	Н				
В	В	Е	С	Т	И	?													

Нажатием кнопки «Ввод» контроль по току выводится (вводится). При этом загорается (гаснет) светодиод «Контроль по току выведен» и надпись на дисплее меняется в соответствии с тем состоянием, в которое установлена настройка. Нажатие кнопки «Сброс» сохраняет установленное состояние контроля по току и возвращает на предыдущий уровень меню.

Предприятием-изготовителем рекомендуется оставлять контроль по току введенным, и выводить только на время опробования устройства при проведении регламентных работ.

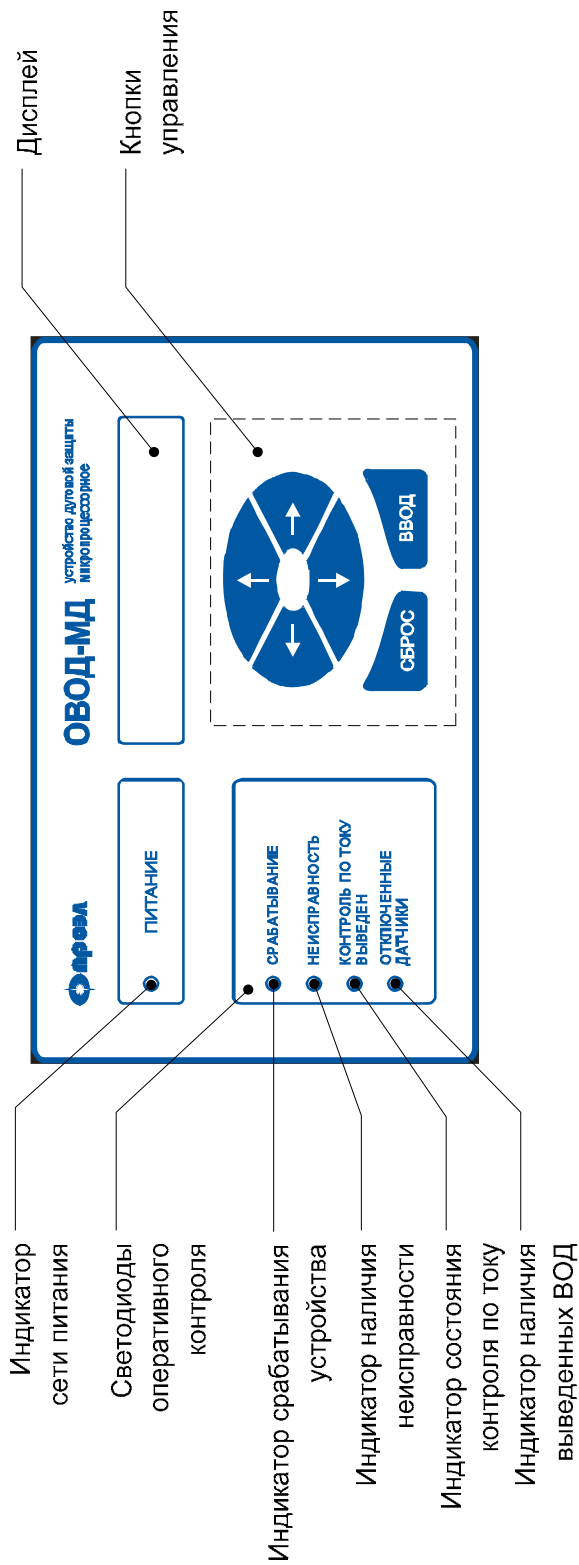


Рис. 3.1. Органы управления и индикации

Устройство дуговой защиты ОВОД-МД

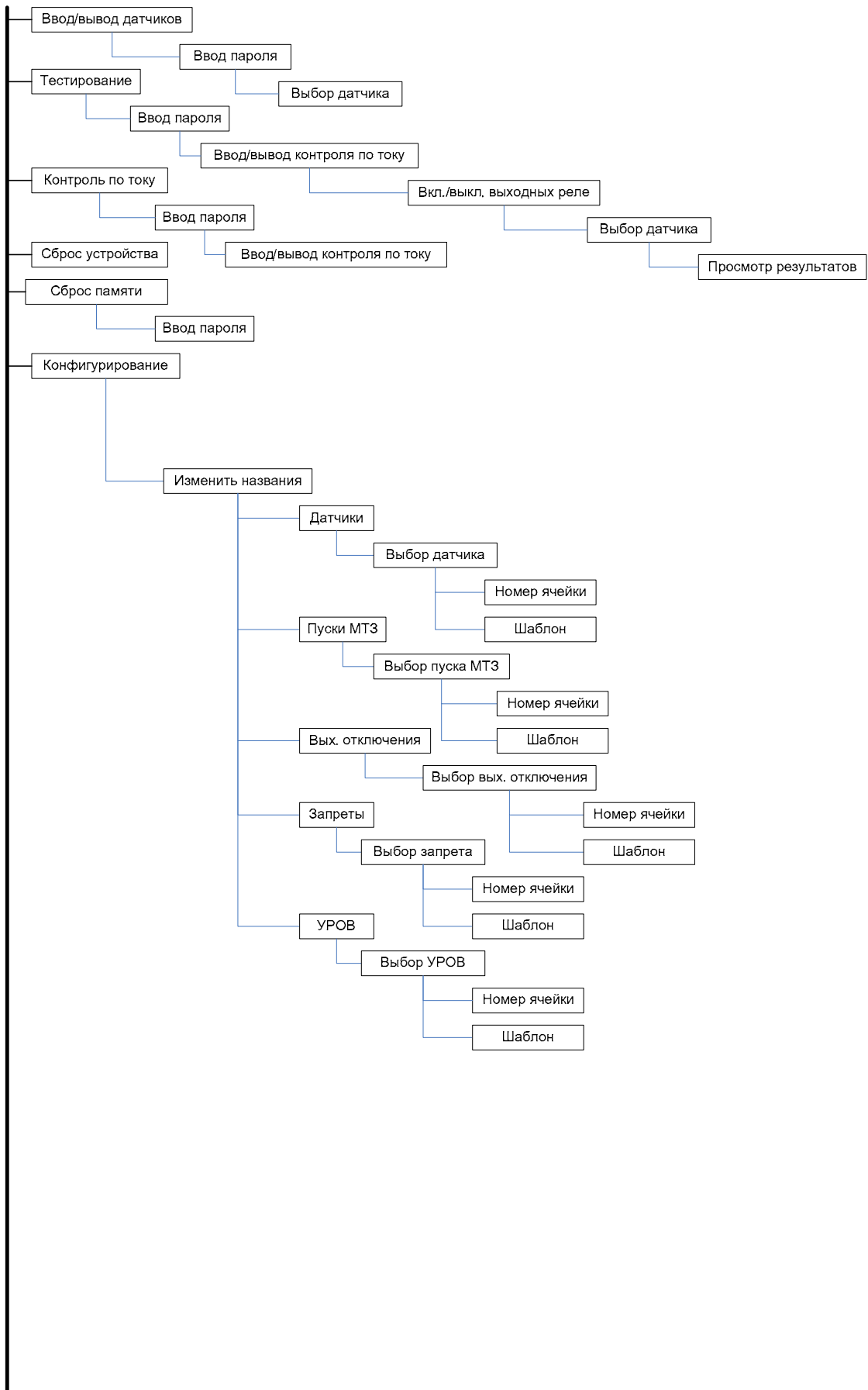


Рис 3.2 Структура меню устройства

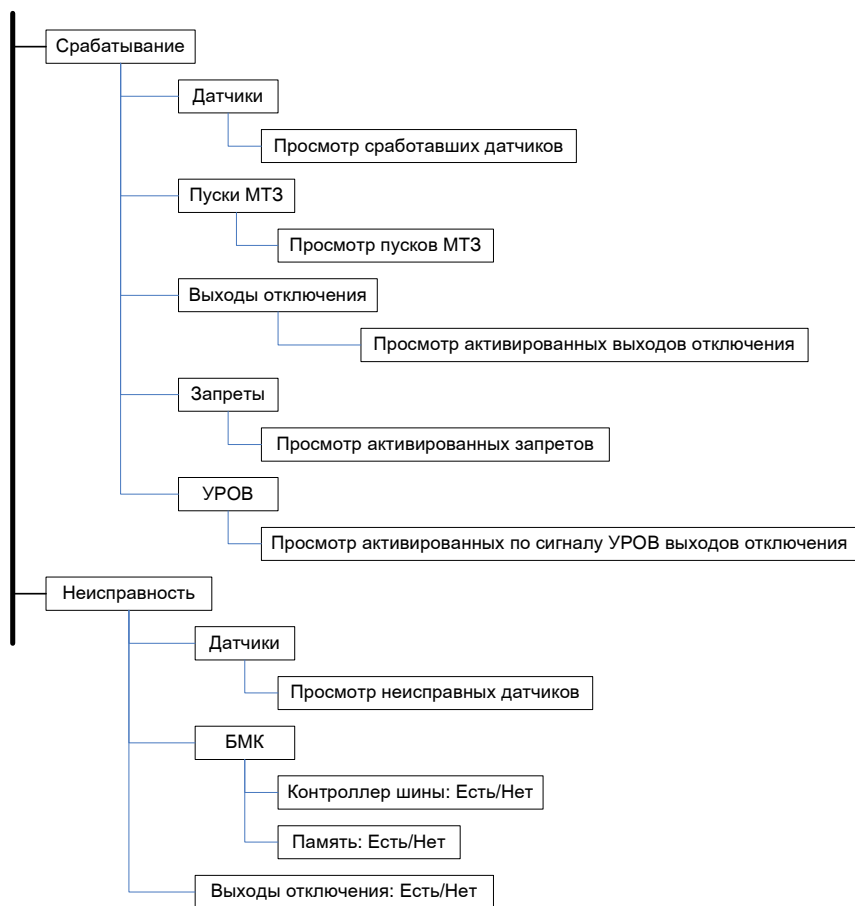
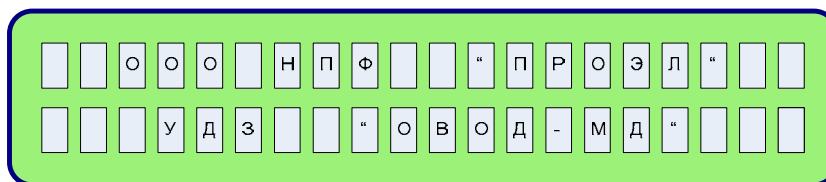


Рис 3.2 Структура меню устройства (Продолжение)

3.5. Проверка работоспособности устройства

3.5.1. Открыть дверцу шкафа устройства. Включить питание, установив тумблер «Сеть» на блоке питания в положение «I». При этом должен загореться зеленым цветом светодиод «Сеть» на передней панели и на дисплее блока индикации и управления появиться надпись:



3.5.2. Нажав любую кнопку клавиатуры перейти в основное меню устройства.

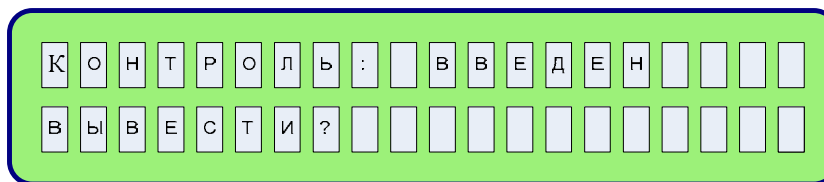
3.5.3. Кнопками «←», «↑», «→», «↓» выбрать пункт меню «Тестирование».

3.5.4. Нажать кнопку «Ввод». На дисплее должен появиться диалог ввода пароля.

3.5.5. Ввести пароль (см. п. 3.3). Нажать кнопку «Ввод».

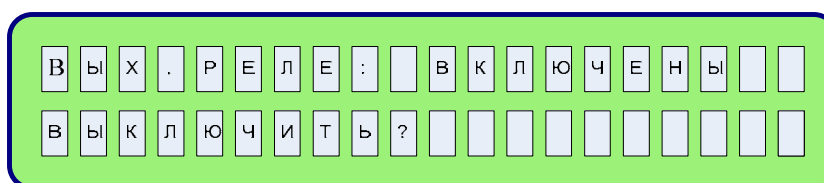
Устройство дуговой защиты ОВОД-МД

3.5.6. На дисплее должна появиться надпись, информирующая о состоянии контроля по току:



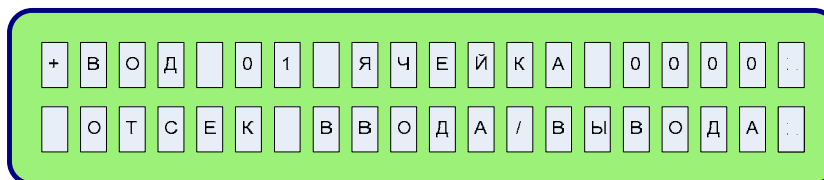
Установить требуемое состояние контроля по току, действуя аналогично п. 3.5. Нажать кнопку «Сброс» для сохранения, введенного состояния контроля по току и перехода на следующий этап тестирования.

3.5.7. На дисплее должна появиться надпись, информирующая, что выходные реле сработают при проведении процедуры тестирования:



Нажатием кнопки «Ввод» можно изменить значение настройки на состояние «выходные реле выключены» (не сработают при проведении процедуры тестирования). Нажать кнопку «Сброс» для сохранения настройки и перехода на следующий этап тестирования.

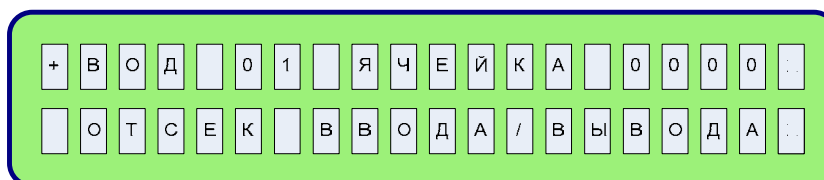
3.5.8. На дисплее должна появиться надпись, информирующая, что оператор перешел в меню выбора ВОД для проведения тестирования¹:



Символ «+» перед словом «ВОД» обозначает, что ВОД введен в действие, символ «-» - ВОД выведен из действия. Выведенные ВОД тестироваться не будут.

Кнопками «←», «↑», «→», «↓» выбрать номер ВОД для тестирования. Нажать кнопку «Ввод» для начала тестирования ВОД, номер которого отображен на дисплее.

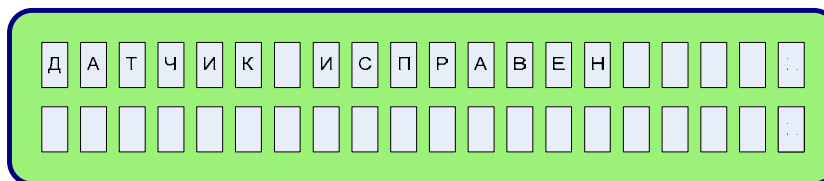
3.5.9. По окончании тестирования на дисплее будет отображен отчет о его результатах. Начальный пункт отчета – номер ВОД и информация, о его местоположении:



¹ - Номер ячейки и название отсека показаны условно и зависят от настроек конкретного устройства.

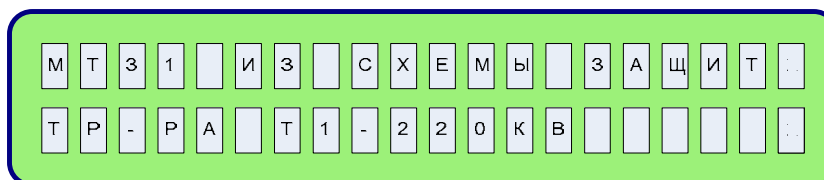
Устройство дуговой защиты ОВОД-МД

3.5.10. Нажать одну из кнопок «←», «↑», «→», «↓» для перехода на следующий пункт отчета, информирующий об исправности (неисправности) ВОД:



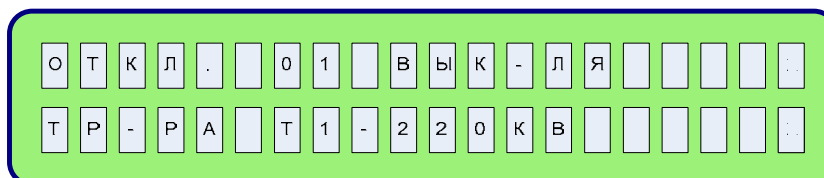
В случае неисправности ВОД на дисплее отобразится надпись «Датчик неисправен». При обнаружении неисправного ВОД процедура тестирования будет прекращена (не произойдет проверка выходов отключения) и этот пункт отчета будет последним.

3.5.11. Нажать одну из кнопок «←», «↑», «→», «↓» для перехода на следующий пункт отчета, информирующий о пусках МТЗ или ЗМН (при выведенном контроле по току все входы МТЗ или ЗМН считаются активированными)¹:



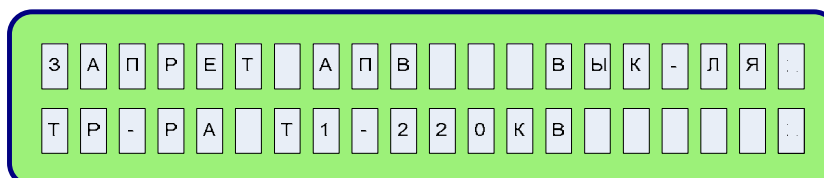
Нажатием кнопок «←», «↑», «→», «↓» последовательно просмотреть пуски МТЗ или ЗМН.

3.5.12. После просмотра пусков МТЗ или ЗМН нажатие на одну из кнопок «←», «↑», «→», «↓» осуществит переход на следующий пункт отчета, информирующий об активированных выходах отключения²:



Нажатием кнопок «←», «↑», «→», «↓» последовательно просмотреть активированные выходы отключения.

3.5.13. После просмотра активированных выходов отключения нажатие на одну из кнопок «←», «↑», «→», «↓» осуществит переход на следующий пункт отчета, информирующий об активированных выходах запретов АПВ или АВР³:



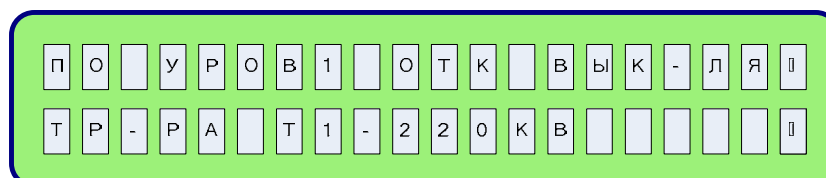
¹ - Номер и название МТЗ или ЗМН приведены условно.

² - Номер и название активированного выхода отключения приведены условно.

³ - Номер и название активированного выхода запрета приведены условно.

Нажатием кнопок «←», «↑», «→», «↓» последовательно просмотреть активированные выходы запретов АПВ или АВР.

3.5.14. После просмотра активированных выходов запретов АПВ или АВР нажатие на одну из кнопок «←», «↑», «→», «↓» осуществит переход на следующий пункт отчета, информирующий об активированных по сигналу УРОВ выходах отключения. Пункт отчета об активированных, по сигналу УРОВ, выходах отключения содержит информацию о номере УРОВ и активированном выходе отключения¹:



3.6.15. После просмотра активированных, по сигналу УРОВ, выходов отключения нажатие на одну из кнопок «←», «↑», «→», «↓» осуществит переход на начальный пункт отчета. В отчете, в зависимости от конкретной логики, реализованной в устройстве, могут отсутствовать пункты: активированные запреты, активированные по сигналу УРОВ выходы отключения.

3.6.16. Нажатием на кнопку «Ввод», или кнопку «Сброс», вернуться к меню выбора датчиков для тестирования. Повторить п. 3.6.8 – 3.6.15 нужное число раз.

3.6.17. Нажатием кнопки «Сброс» вернуться в основное меню устройства.



Проверка работоспособности устройства дуговой защиты в режиме ручного тестирования вызывает срабатывание выходных реле.

3.6. Вывод ВОД из действия

3.6.1. В поставляемых комплектах устройств, все ВОД введены в действие. Светодиод «Отключенные датчики» погашен.

3.6.2. Выбрать пункт меню «Ввод/вывод датчиков». Нажать кнопку «Ввод»

3.6.3. Ввести правильный пароль (см. п. 3.3).

3.6.4. Кнопками «←», «↑», «→», «↓» выбрать номер ВОД, который необходимо вывести из действия.

3.6.5. Нажать кнопку «Ввод». Символ «+» перед номером выбранного ВОД должен смениться на символ «-».

3.6.6. Для вывода из действия другого ВОД повторить пункты 3.6.4 и 3.6.5.

3.6.7. Наличие любого количества выведенных ВОД вызывает загорание светодиода «Отключенные датчики» красным цветом.

3.6.8. Нажать кнопку «Сброс».

3.7. Ввод ВОД в действие

3.7.1. Выбрать пункт меню «Ввод/вывод датчиков». Нажать кнопку «Ввод»

3.7.2. Ввести правильный пароль (см. п. 3.3).

3.7.3. Кнопками «←», «↑», «→», «↓» выбрать номер ВОД, который необходимо ввести в действия.

3.7.4. Нажать кнопку «Ввод». Символ «-» перед номером выбранного ВОД должен смениться на символ «+».

3.7.5. Для вывода из действия другого ВОД повторить пункты 3.6.4 и 3.6.5.

3.7.6. Наличие любого количества выведенных ВОД вызывает загорание светодиода «Отключенные датчики» красным цветом.

3.7.7. Нажать кнопку «Сброс».

¹ - Номер и название УРОВ приведены условно.

3.8. Индикация и определение вида неисправности

3.8.1. Обрыв оптического кабеля ВОД, неисправность электрической схемы обработки сигнала ВОД в БДСТ, неисправность выходов отключения, а также неисправность элементов БМК вызывает загорание красного светодиода «Неисправность» и вход в меню «Неисправность» (см. Рис. 3.2).

3.8.2. По прошествии 20 секунд устройство переходит в нейтральный режим индикации. В этом случае для определения неисправного блока, необходимо:

3.8.2.1. Перевести устройство в активный режим нажатием любой кнопки;

3.8.2.2. Кнопками «↑», «↓» выбрать пункт меню «Неисправность»;

3.8.2.3. Войти в пункт меню «Неисправность» нажатием кнопки «Ввод»;

3.8.2.4. Просмотреть пункты меню «Неисправность» (см. Рис. 3.2) нажатиями кнопок «↑», «↓»;

3.8.2.5. Определить пункт напротив, которого отображается слово «Есть»;

3.8.3. При определении неисправности ВОД:

3.8.3.1. Зайти в пункт меню «Датчики» нажатием кнопки «Ввод»;

3.8.3.2. Отобразиться номер и местоположение неисправного ВОД;

3.8.3.3. Если в конце 1 и 2 строк присутствуют символы «↑», «↓», то неисправны несколько ВОД. Кнопками «↑», «↓» просмотреть все неисправные ВОД;

3.8.3.4. Нажать кнопку «Сброс» для возврата в меню «Неисправность»;

3.8.4. Для выхода из меню «Неисправность» нажать кнопку «Сброс»;

3.8.5. Появление любого из перечисленных видов неисправности вызывает срабатывание выходного реле «Неисправность».

3.8.6. Ликвидация неисправности автоматически вызывает отпускание выходного реле «Неисправность» и пропадание индикации о неисправности.

3.8.7. Пропадание напряжения в цепи оперативного тока вызывает срабатывание выходного реле «Отсутствие оперативного тока». Последующая подача напряжения питания на устройство вызывает автоматическое возвращение этого реле в исходное состояние.

3.9. Срабатывание устройства

3.9.1. Регистрация электрической дуги вызывает срабатывание выходных реле, в соответствии с логикой работы устройства, согласованной с Заказчиком.

3.9.2. Загорается светодиод красного цвета «Срабатывание».

3.9.3. Осуществляется вход в меню «Срабатывание».

3.9.4. С помощью меню «Срабатывание» можно посмотреть сработавшие датчики, пуски МТЗ, активированные выходы отключения, активированные запреты АПВ и АВР, активированные по сигналу УРОВ выходы отключения.

3.9.5. По прошествии 20 секунд устройство переходит в нейтральный режим индикации. В этом случае необходимо:

3.9.5.1. Перевести устройство в активный режим нажатием любой кнопки;

3.9.5.2. Кнопками «↑», «↓» выбрать пункт меню «Срабатывание»;

3.9.5.3. Войти в пункт меню «Срабатывание» нажатием кнопки «Ввод»;

3.9.5.4. Просмотреть пункты меню «Срабатывание» (см. Рис. 3.2) нажатиями кнопок «↑», «↓»;

3.9.5.5. Зайти в пункт меню «Датчики» нажатием кнопки «Ввод»;

3.9.5.6. Отобразиться номер и местоположение сработавшего ВОД;

3.9.5.7. Если в конце 1 и 2 строк присутствуют символы «↑», «↓», то сработало несколько ВОД. Кнопками «↑», «↓» просмотреть все сработавшие ВОД;

3.9.5.8. Нажать кнопку «Сброс» для возврата в меню «Срабатывание»;

3.9.6. Действуя аналогично п. 3.10.5.2 – п. 3.10.5.8 определить активированные выходы отключения, запреты АПВ и АВР, активированные по сигналу УРОВ выходы отключения и пуски МТЗ или ЗМН в пунктах меню «Выходы отключения», «Запреты», «УРОВ», «Пуски МТЗ» соответственно;

3.9.7. Для выхода из меню «Неисправность» нажать кнопку «Сброс»;

3.9.8. После ликвидации последствий от электрической дуги и считывание результатов осциллографирования (если есть опция), через пункт меню «Сброс памяти» устройство возвращается в исходное состояние.

3.10.Изменение названия ВОД

3.10.1. Выбрать пункт меню «Конфигурирование». Нажать кнопку «Ввод»

3.10.2. Выбрать пункт меню «Изменить названия». Нажать кнопку «Ввод»

3.10.3. Выбрать пункт меню «Датчики». Нажать кнопку «Ввод»

3.10.4. Кнопками «←», «↑», «→», «↓» выбрать номер ВОД, название, которого надо необходимо изменить.

3.10.5. Нажать кнопку «Ввод». Курсор установиться в позицию, соответствующую первому символу номера ячейки.

3.10.6. Кнопками «↑», «↓» изменить символ. Кнопками «←», «→» переместить курсор на следующий символ.

3.10.7. Кнопками «←», «→» установить курсор на начало второй строки дисплея.

3.10.8. Кнопками «↑», «↓» выбрать шаблон местоположения ВОД в ячейке.

3.10.9. Нажать кнопку «Ввод».

3.11.Изменение названий МТЗ, выходов отключения, запретов, УРОВ

Изменение названий МТЗ, выходов отключения, запретов, УРОВ производится аналогично п. 3.10.

4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1. Виды технического обслуживания устройства, их объем, и периодичность определяются предприятием-заказчиком и проводятся по программам, составленным МС РЗА и утвержденным главным инженером предприятия-заказчика (РД 153-34.3-35.613-00).

4.2. Проверка устройства проводится с помощью встроенного электронного средства ручного тестового контроля по методике п. 2.2 (Проверка работоспособности устройства) настоящего руководства.

5. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Характерные неисправности и методы их устранения указаны в таблице 5.1.

Таблица 5.1.

№ п/п	Наименование неисправности	Вероятная причина	Метод устранения
1.	Горит индикаторный светодиод «Неисправность» и номер неисправного датчика на дисплее	Обрыв оптического кабеля ВОД	Заменить ВОД
2.	Горит индикаторный светодиод «Неисправность» и номер неисправного датчика на дисплее	Неисправность электрической схемы датчика	Заменить кассету, в которую входит неисправный датчик
3.	Горит светодиод «Неисправность» и «Выходы отключения» на дисплее	Неисправность блока дискретных выходов	Заменить блок дискретных выходов
4.	Не срабатывает выходное реле	Неисправность блока дискретных выходов	Заменить блок дискретных выходов
5.	Горит светодиод «Неисправность» и наименование БМК на дисплее	Неисправность блока микроконтроллера	Заменить блок микроконтроллера

6. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Устройство дуговой защиты ОВОД-МД, заводской номер _____ соответствует техническим условиям ТУ 3433-002-20804679-2002 и признано годным к эксплуатации.

М. П.

Дата выпуска

Подпись лиц, ответственных за приемку

7. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

7.1. Предприятие-изготовитель гарантирует безотказную работу устройства при соблюдении потребителем условий эксплуатации и хранения, установленных настоящим руководством.

7.2. Гарантийный срок – 36 месяцев со дня ввода в эксплуатацию устройства потребителем, при условии проведения пуско-наладочных работ специалистами ООО НПФ «ПРОЭЛ» или специалистами, прошедшими обучение на предприятии-изготовителе. В этом случае гарантийный срок не может превышать 44 месяцев со дня выпуска устройства заводом-изготовителем. В противном случае гарантийный срок составляет 12 месяцев.

8. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

При отказе в работе устройства в период действия гарантийных обязательств потребителем должен быть составлен акт о необходимости отправки устройства предприятию-изготовителю по адресу: 197101, г. Санкт-Петербург, Петроградская наб. 34, корп. А, ООО НПФ «ПРОЭЛ».

9. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

9.1. Устройство должно храниться в сухом помещении при температуре воздуха от минус 50°С до + 55°С при относительной влажности не более 98 %.

В местах хранения устройства воздух не должен содержать токопроводящей пыли и вредных примесей в концентрациях, вызывающих коррозию и нарушающих изоляцию.

9.2. Условия транспортирования устройства в упаковке предприятия-изготовителя должны соответствовать условиям хранения по ГОСТ 15150-69.

9.3. При транспортировании, погрузке и хранении устройство должно оберегаться от ударов, толчков и воздействия влаги.

