

# **УСТРОЙСТВО ДУГОВОЙ ЗАЩИТЫ «ОВОД-М»**

*Руководство по эксплуатации  
РВИП.468249.002 РЭ*

2006

## 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 УДЗ ОВОД-М .....	10
2. Использование устройства по назначению .....	13
2.1. Подготовка устройства к работе .....	13
2.2. Проверка работоспособности устройства .....	16
3. Работа с устройством .....	17
3.1. Начало работы .....	17
3.2. Режим индикации .....	17
3.3. Отключение срабатывания выходных реле при проведении ручного тестирования .....	17
3.4. Функция кнопки «Сброс» .....	19
3.5. Вывод датчиков из действия .....	19
3.6. Ввод датчиков в действие .....	19
3.7. Функция переключателя «Блокировка» .....	19
3.8. Функция кнопки выбора режима индикации .....	20
3.9. Появление неисправности .....	20
3.10. Срабатывание устройства .....	20
4. Техническое обслуживание .....	21
5. Характерные неисправности и методы их устранения .....	21
6. Свидетельство о приемке .....	22
7. Гарантийные обязательства .....	22
8. Сведения о рекламациях .....	22
9. Правила хранения и транспортирования .....	22
10. Лист изменений и дополнений .....	23
Приложение 1. Наименование клемм	
Приложение 2. Логика работы устройства	
Приложение 3. Размещение датчиков по ячейкам и/или таблица соответствия датчиков	

Настоящий документ, содержит основные сведения, необходимые для правильной эксплуатации устройства дуговой защиты (УДЗ), 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 дуговой защиты ОВОД-М (обнаружитель на основе волоконно-оптических датчиков) предназначено для защиты шкафов комплектных распределительных устройств электрических подстанций 0,4-35кВ при возникновении коротких замыканий, сопровождаемых открытой электрической дугой.

Волоконно-оптические датчики (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 дуговой защиты 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 ОВОД-М является устройством защиты радиального типа. Применение такого метода построения защиты позволяет быстро определить место повреждения и сделать более гибкой логику работы устройства совместно с РЗА распределительного устройства.

ОВОД-М 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 дуговой защиты ОВОД-М 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 дуговой защиты «ОВОД-М» выпускается в двух вариантах исполнения:

- а) **I вариант** – стандартная модификация с пятью выходами отключения и работой на отключение всей секции;
- б) **II вариант** – модификация с отключением выключателя линейной ячейки при возникновении дугового разряда в отсеке ввода/вывода этой ячейки.

### 1.2. Технические характеристики

#### 1.2.1. Эксплуатационные возможности

Устройство ОВОД-М обеспечивает:

- определение отсека шкафа или ячейки, в которых возникла электрическая дуга;
- высокую селективность вследствие радиального принципа построения устройства и путем подтверждения наличия КЗ сигналами МТЗ (ЗМН) без выдержки времени;
- гибкую логику работы устройства;
- формирование логики работы устройства по заданию заказчика или проектной организации;
- формирование выходных сигналов отключения в соответствии с заданной логикой работы устройства;
- формирование сигналов запрета АПВ и АВР;
- включение функции резервного отключения вышестоящего выключателя при отказе выключателя ввода напряжения по длительности сигнала от МТЗ или ЗМН;

## Устройство дуговой защиты ОВОД-М

- автоматический контроль исправной работы ВОД, блоков детектирования света и электронных компонентов в цепях формирования сигналов отключения;
- защиту от ложных срабатываний при освещении лампой мощностью 60Вт с расстояния не ближе 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 дуговой защиты при пропадании оперативного тока и восстановление ее после подачи напряжения питания (время хранения не ограничено);
- включение/выключение любого количества ВОД;
- формирование выходных сигналов сигнализации о неисправности, пропадании 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).

### 1.2.2. Средства отображения информации

Устройство дуговой защиты ОВОД-М формирует следующую индикацию состояния:

- цифровую индикацию номера датчика, обнаружившего электрическую дугу;
- цифровую индикацию номера активированного выхода отключения;
- цифровую индикацию номера неисправного ВОД;
- цифровую индикацию номера неисправного выхода отключения;
- цифровую индикацию номера выведенного датчика;
- выбор вида индикации цифрового индикатора – горит зеленый светодиод напротив надписи вида цифровой индикации;
- включения цепи напряжения питания оперативного тока – горит светодиод зеленого цвета;
- срабатывание устройства дуговой защиты – горит светодиод красного цвета;
- обрыв кабеля ВОД – горит светодиод красного цвета;
- неисправность датчика – горит светодиод красного цвета;
- неисправность выхода отключения – горит светодиод красного цвета;
- наличие выведенных датчиков – горит светодиод красного цвета;
- блокировка введена – горит светодиод зеленого цвета;
- тестирование – горит светодиод зеленого цвета;
- ввод/вывод датчиков – горит светодиод зеленого цвета.

### 1.2.3. Технические параметры

Таблица 1.1. Волоконно-оптические датчики

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

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

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

## Устройство дуговой защиты ОВОД-М

Таблица 1.2. Время срабатывания

Время срабатывания без блокировки	5мс
Время срабатывания при блокировании МТЗ или ЗМН (без выдержки времени)	5мс + $T_{\text{МТЗ}}$

Таблица 1.3. Выходы отключения (импульсный сигнал)

Тип выхода	“Сухой” контакт реле
Коммутируемое напряжение постоянного тока, не более	250В
Коммутируемое напряжение переменного тока, не более	450В
Коммутируемый ток, не более	200 мА*
Длительность сигнала	350 мс

**\* При бо́льшем коммутируемом токе используется промежуточное реле**

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

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

Таблица 1.5. Входы блокировки

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

Таблица 1.6. Устройство резервного отключения выключателя

Время задержки действия	150мс, 200мс, 300мс
Разброс времени действия	$\pm 5\%$ установленной величины + 5мс

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	4Вт
Мощность потребления в режиме выполнения функции отключения, не более	8Вт

## Устройство дуговой защиты ОВОД-М

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

Таблица 1.11. Электрическая прочность изоляции

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

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	

### Устройство не срабатывает ложно и не повреждается:

- при снятии и подаче оперативного тока, а также при перерывах питания любой длительности с последующим восстановлением;
- при подаче напряжения оперативного тока обратной полярности;
- при замыкании на землю цепей оперативного тока;
- от внешней засветки (см. п.1.2.1).

### 1.3. Состав устройства и его конструкция

Устройство дуговой защиты ОВОД-М состоит из блока оптоэлектронного преобразования и мониторинга (БПМ) и ВОД. БПМ представляет собой стальной шкаф с передней дверцей, в которую вмонтирован блок индикации и переключений. Внешний вид и габаритные размеры показаны на рис.1.1 и рис.1.2, соответственно. Внутри шкафа в верхней его части смонтирован субблок серии euoras PRO, в который вставляются блоки, входящие в состав устройства (рис.1.3). Блоки 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).

Блок индикации и переключений установлен на передней дверце с внутренней стороны шкафа и соединен с помощью жгута, оконцованного разъемами типа D-SUB, с блоком микроконтроллера со стороны передней панели. Органы индикации и управления находятся с внешней стороны передней дверцы.

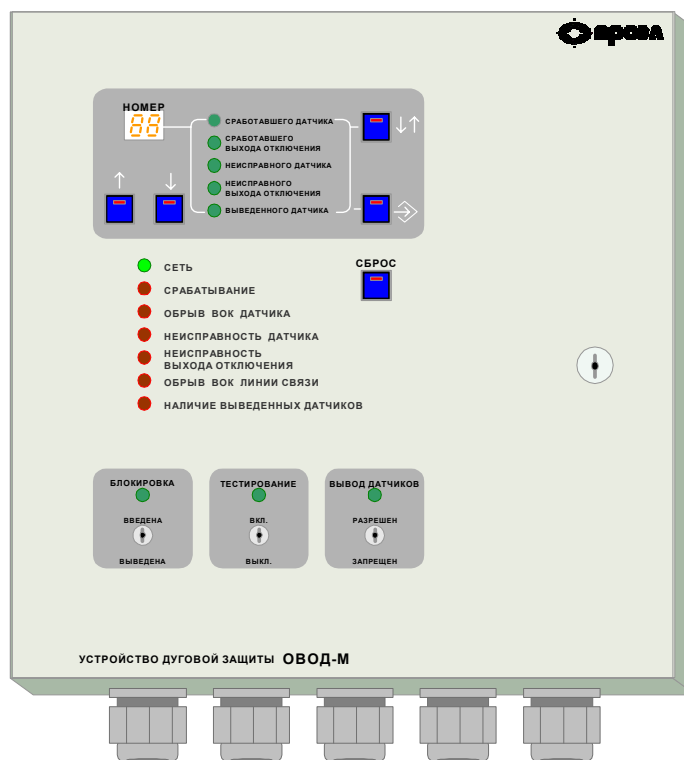


Рис.1.1. Внешний вид УДЗ

# Устройство дуговой защиты ОВОД-М

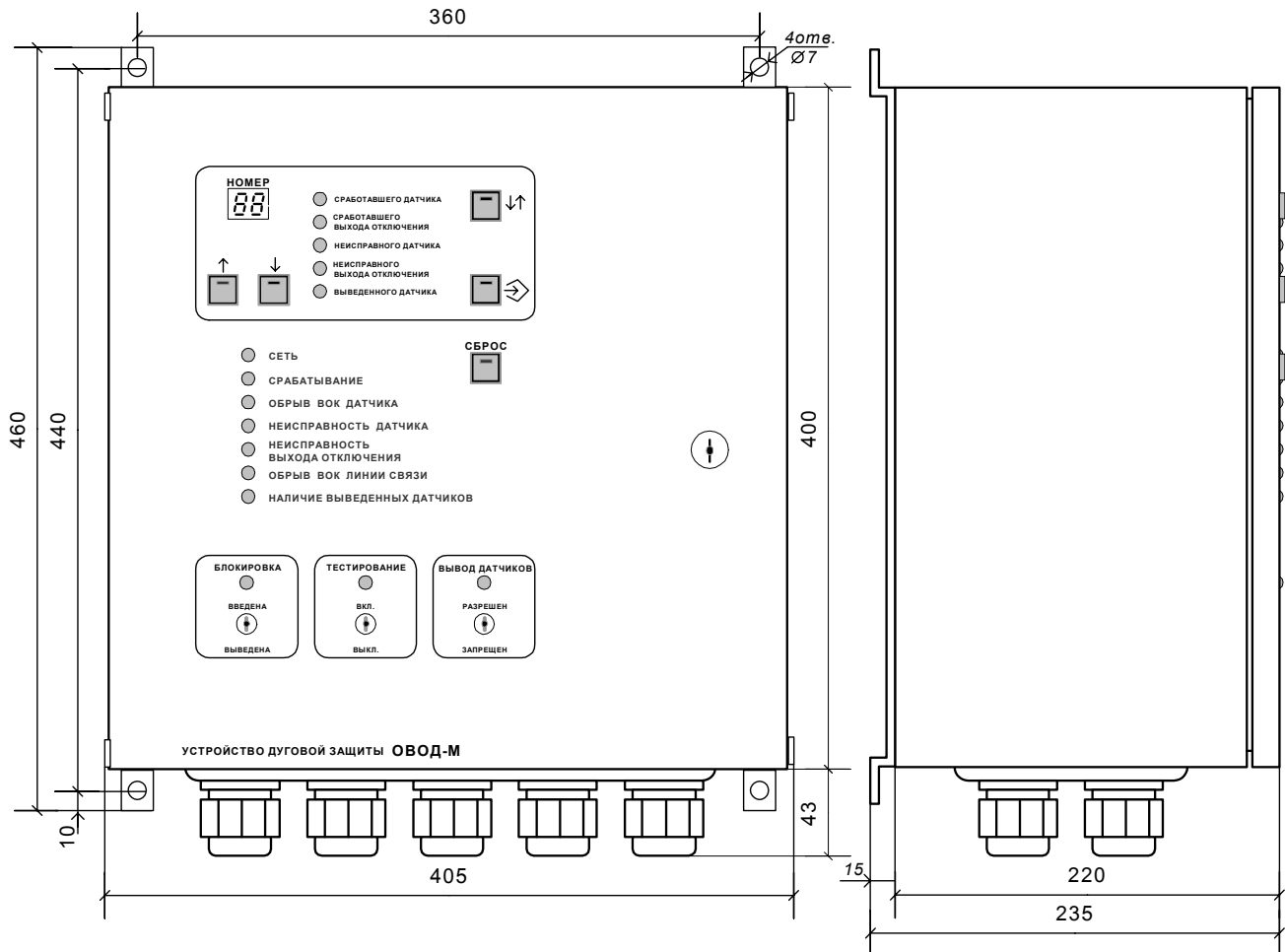


Рис.1.2. Габаритные размеры УДЗ



## Устройство дуговой защиты ОВОД-М

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 внешних электрических цепей в УДЗ стандартной модификации от схем РЗА осуществляется с помощью электрических проводов сечением не более 1,5 мм<sup>2</sup> и мультиштекерных систем к клеммам, расположенным на блоках БДВх, БДВх и БП.

Модификация устройства ОВОД-М с работой на линейный выключатель поставляется с дополнительным клеммным шкафом (КШ), соединенным с основным устройством с помощью кабеля электрического соединительного (КЭС). Подключение внешних электрических цепей к клеммам клеммного шкафа осуществляется с помощью электрических проводов сечением не более 2,5 мм<sup>2</sup>.

На передней панели блока питания находится разъем для подачи оперативного тока, тумблер “Сеть” и держатель предохранителя.

Состав устройства и комплект поставки приведен в таблице 1.13.

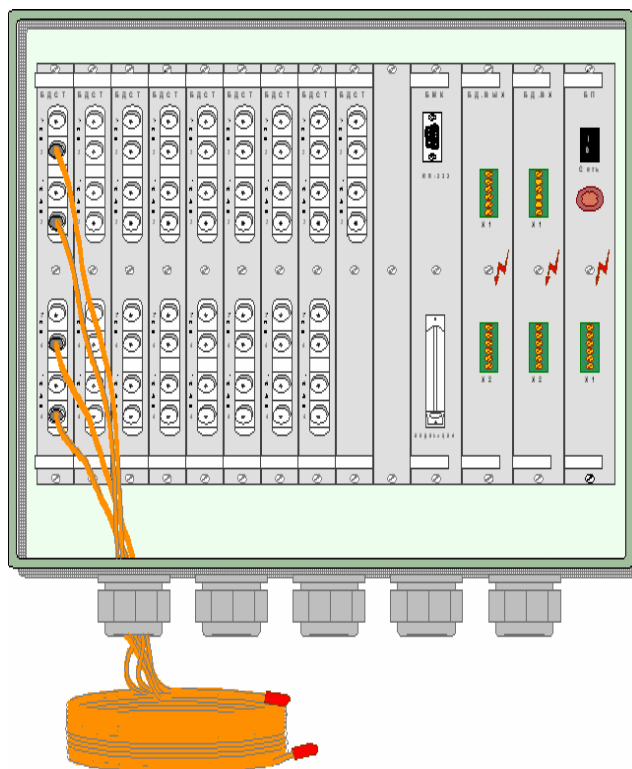


Рис. 1.3. Внутренний вид УДЗ

Таблица 1.13.

№ 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 с отключением линейного выключателя

# Устройство дуговой защиты ОВОД-М

## 1.4. Структура и работа УДЗ ОВОД-М

Структурная схема устройства приведена на рис.1.4.

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

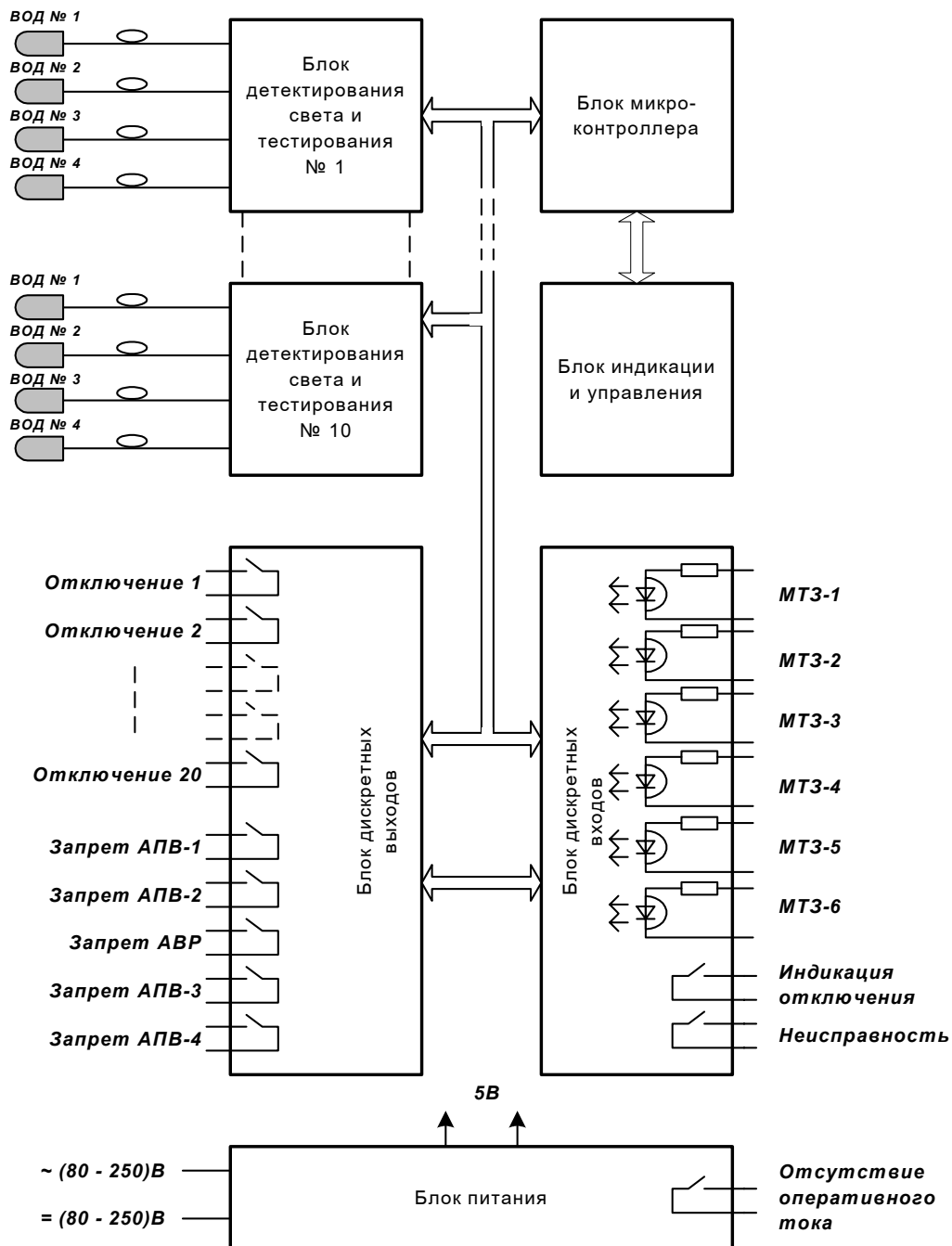
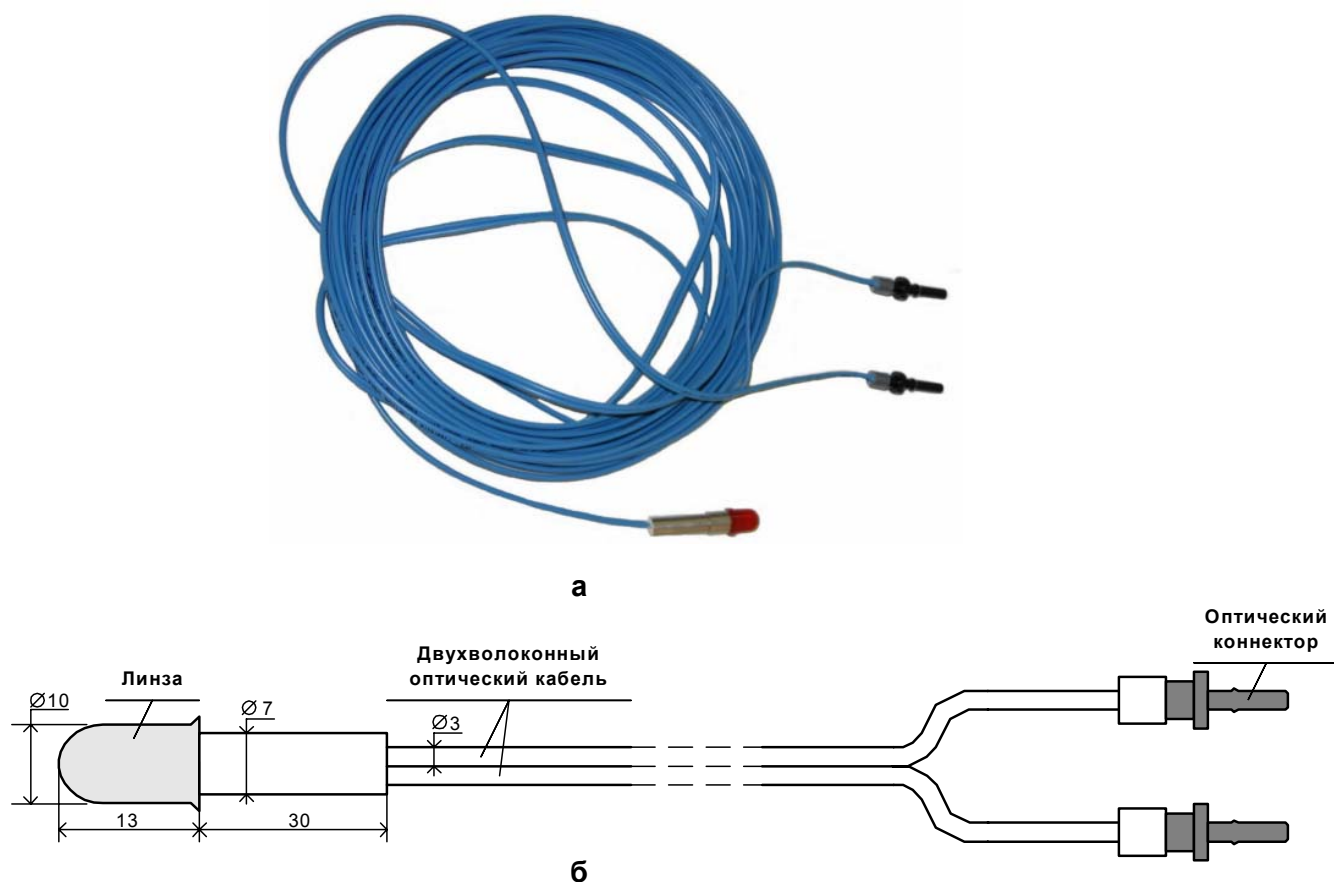


Рис.1.4. Структурная схема устройства



а – фотография ВОД  
б – габарит объектива ВОД

Рис. 1.5. 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.1.5, 1.6).

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. Опорное напряжение выбрано таким образом, чтобы устройство дуговой защиты

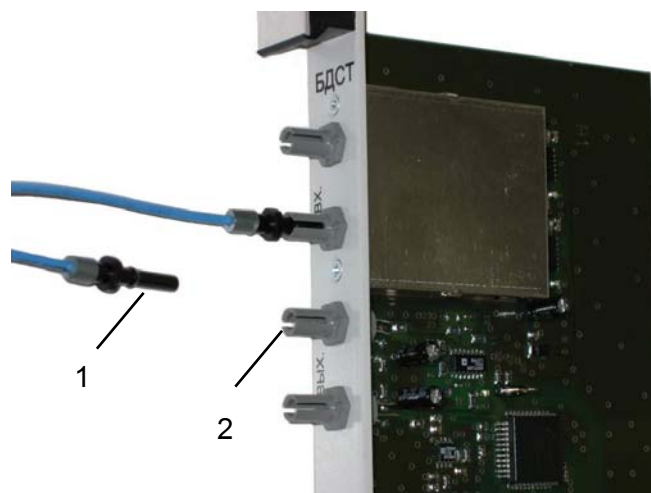


Рис. 1.6. Пластиковый коннектор типа V-pin 200  
1 - вилка; 2 - розетка

активизировало выход на отключение при мощности светового потока, вызываемого электрической дугой с током короткого замыкания приблизительно 200А.

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 ВОК или неисправность электронного тракта датчика.

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.

Блок дискретных входов 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 блоке дискретных входов установлены схемы формирования выходных сигналов сигнализации дискретными сигналами (выходные реле): индикация срабатывания и неисправность устройства дуговой защиты.

Блок дискретных выходов обеспечивает логику работы устройства дуговой защиты совместно с РЗА распредустройства 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 двадцать входов “срабатывание” от двадцати групп датчиков. Датчики разделяются на группы в зависимости от места установки: шкаф ввода напряжения питания, шкафы обходящих линий и шинные мосты, шкаф секционного выключателя. Сигнал срабатывания от каждой из этих групп датчиков 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 дуговой защиты на отключение сигналами МТЗ или ЗМН может быть снято с помощью переключателя.

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 переключателей в блоке контроллера и составляет 150мс, 200мс и 300мс, соответственно.

С помощью микроконтроллера осуществляется постоянный контроль работоспособности каждого из двадцати каналов отключения, кроме выходных реле. Работоспособность выходных реле можно проверить при проведении регламентных работ, переведя переключатель “Тестирование” в положение “Вкл.”.

Микроконтроллер управляет работой всего устройства дуговой защиты. По сигналу с БДСТ о том, что какой-либо из датчиков зарегистрировал появление электрической дуги, микроконтроллер прерывает программу тестирования устройства дуговой защиты и запускает программу определения номера датчика, зафиксировавшего электрическую дугу, и активизации соответствующего выхода срабатывания импульсным сигналом с длительностью примерно 350мс. 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 после устранения неисправности

в устройстве дуговой защиты, а остальные сигналы – кнопкой “Сброс” на передней панели.

Информация о текущем состоянии устройства дуговой защиты 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 дуговой защиты возвращается в исходное состояние, соответствующее информации, записанной в энергонезависимой памяти.

Через последовательный порт RS232 информация о текущем состоянии устройства дуговой защиты поступает во внешнюю цепь.

Блок индикации и управления предназначен для индикации текущего состояния устройства дуговой защиты и управления с помощью клавиатуры режимами работы устройства.

Индикация номера датчика и номера выхода отключения осуществляется двухразрядным семисегментным индикатором. Остальная индикация производится индикаторными светодиодами зеленого или красного свечения.

Управление индикацией, сброс индикации и выходных сигналов, а также ввод или вывод датчиков в исходное состояние осуществляется кнопками без фиксации. Ввод или вывод блокировки, тестирование и разрешение ввода или вывода датчиков разрешается с помощью переключателей замкового типа.

## 2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УСТРОЙСТВА ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1. Подготовка устройства к работе

2.1.1. Закрепить устройство 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.

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 линзы. Одну вилку оптического коннектора ВОД №1 вставить в оптическую розетку, имеющую маркировку «Вх.1», а вторую – в оптическую розетку, имеющую маркировку «Вых.1» (рис. 2.1).

Стыковку вилок и розетки нужно производить, направляя вилку соосно розетки 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).

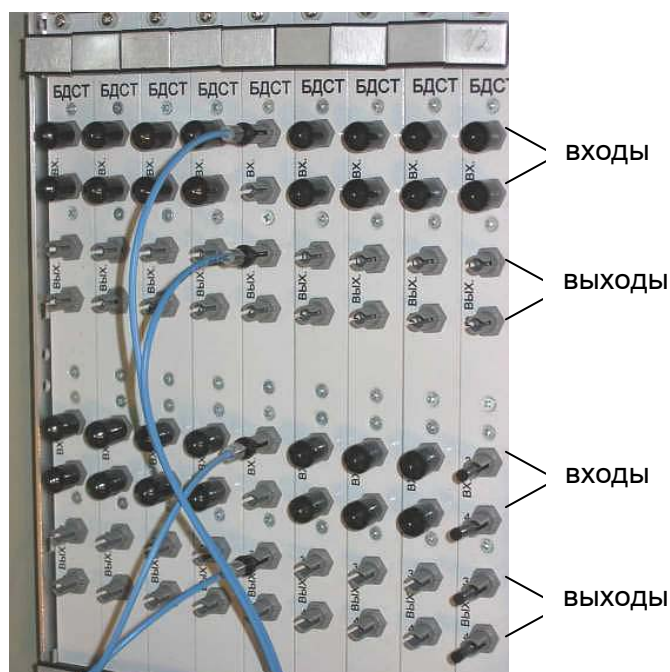
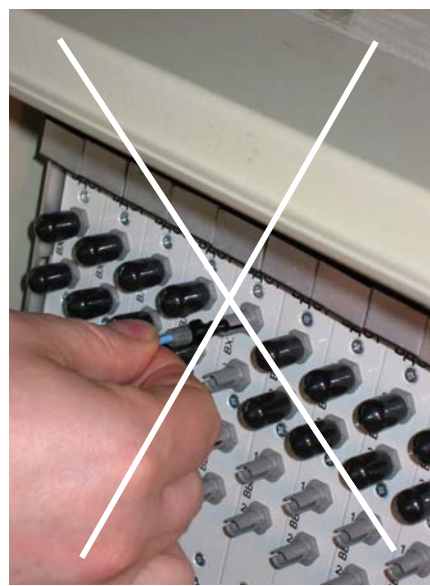


Рис. 2.1. БДСТ с подключенными ВОД



а – правильно



б - неправильно

Рис. 2.2. Подключение ВОД

2.1.5. Пункт 2.1.4 повторить для остальных ВОД. Расположение и номера датчиков 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 датчиков отводится к ячейке.

<b>БДСТ</b>	<b>БДСТ</b>	<b>БДСТ</b>	<b>БДСТ</b>	<b>БДСТ</b>	<b>БДСТ</b>	<b>БДСТ</b>	<b>БДСТ</b>	<b>БДСТ</b>	<b>БДСТ</b>
№1	№5	№9	№13	№17	№21	№25	№29	№33	№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 датчиков по номерам

2.1.8. Крепление датчиков, 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 датчика с внешней стороны защищаемого отсека (рис.2.4);
- установка датчика внутри защищаемого отсека (рис.2.5);
- установка датчика 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.**

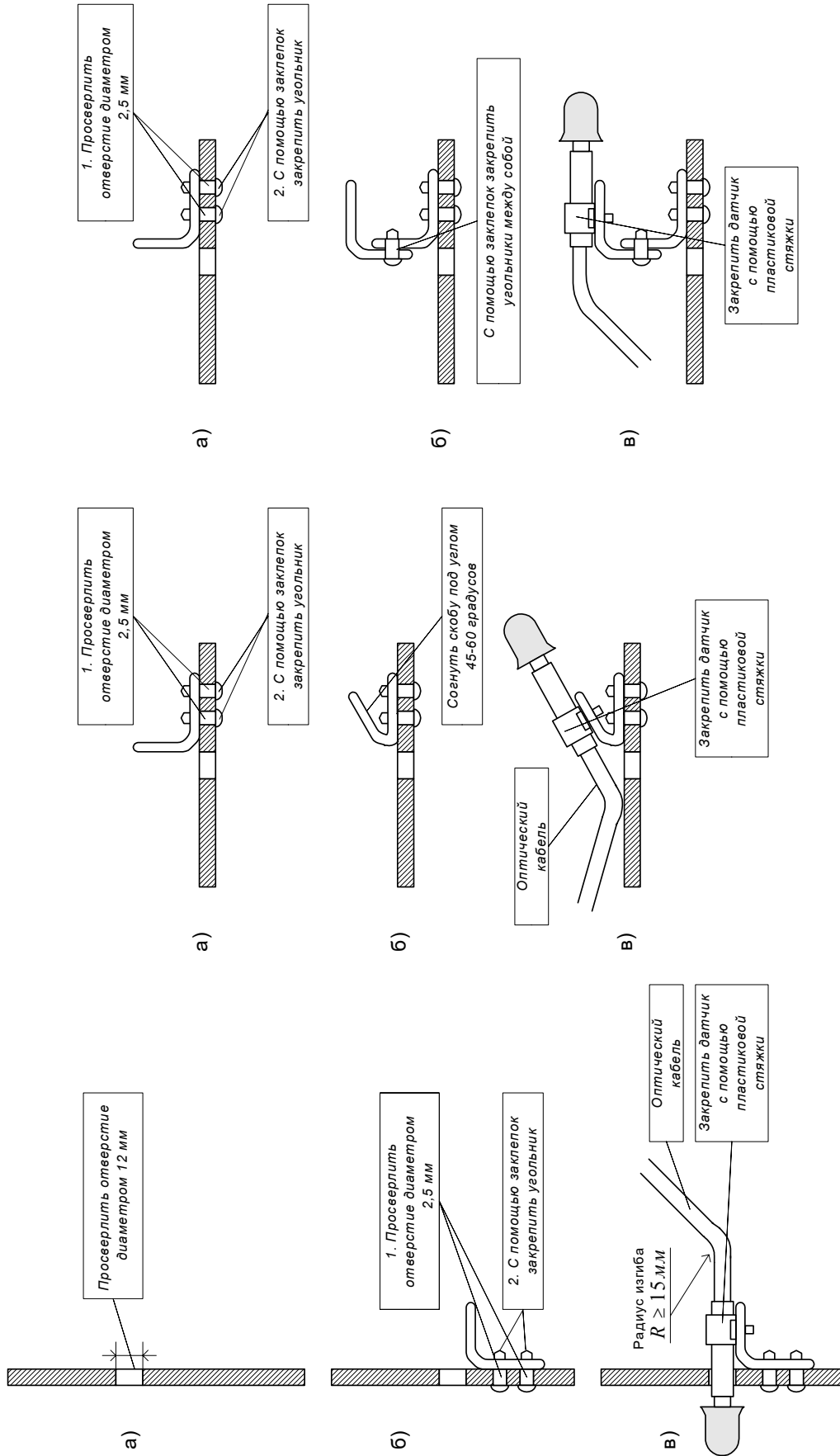


Рис. 2.4. Установка датчика с внешней стороны отсека

Рис. 2.5. Крепление датчика внутри отсека

Рис. 2.6. Крепление датчика в отсеке сборных шин

2.1.9. В соответствии с проектной документацией подключить устройство ОВОД-М к цепям РЗА распределительного устройства. Подключение сигналов МТЗ на соответствующие клеммы устройства обязательно. Провода от схем РЗА подводятся через кабельные вводы и подключаются к выходным клеммам, расположенным внутри шкафа устройства. Наименование клемм показано в Приложении 1, а логика работы устройства дана в Приложении 2.



**Если значение коммутируемого тока превышает 200мА (таблица 1.3 раздел 1.2.3), то подключение устройства к цепям РЗА осуществляется только через промежуточные реле.**


### 2.2. Проверка работоспособности устройства

2.2.1. Открыть дверцу шкафа устройства. Включить питание, установив тумблер «Сеть» на блоке питания в положение «I». При этом должны загореться светодиоды «Сеть» и «Блокировка-введена» на передней панели зеленым цветом.

2.2.2. С помощью ключа перевести замковый переключатель «Блокировка» вращением по часовой стрелке в положение «Выведена».

2.2.3. Вращением ключа по часовой стрелке перевести замковый переключатель «Тестирование» в положение «Вкл.». При этом должен загореться светодиод «Тестирование-вкл.» зеленым цветом.

На цифровом индикаторе должна загореться цифра 1, означающая номер тестируемого датчика. Кратковременным нажатием кнопок, обозначенных знаками «↑» и «↓» можно выбрать для тестирования номер любого датчика.

2.2.4. Кратковременно нажать кнопку «Ввод», обозначенную знаком . При этом должен загореться светодиод «Срабатывание» красного цвета и светодиод «№ сработавшего датчика» зеленого цвета. Состояние контактов (замкнутые или разомкнутые) выходных реле зависит от конкретных установок устройства.

2.2.5. Нажатием кнопки «↑↓» перейти в режим просмотра сработавших датчиков. Кнопками «↑» и «↓» можно просмотреть все сработавшие датчики.

2.2.6. Повторным нажатием кнопки «↑↓» перейти в режим просмотра задействованных выходов отключения. Должен загореться светодиод «номер сработавшего выхода отключения». Кнопками «↑» и «↓» можно просмотреть рабочие выходы отключения.

2.2.7. Повторным нажатием кнопки «↑↓» перейти в режим выбора датчика для тестирования. При этом светодиоды индицирующие «Номер» датчика должны погаснуть.

2.2.8. Повторить операции, начиная с пункта 2.2.4.

2.2.9. По окончании тестирования повернуть ключевой переключатель «тестирование» против часовой стрелки на 180°. При этом вся информация о сработавших датчиках и задействованных выходах отключения будет стерта из памяти устройства.



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



## 3. РАБОТА С УСТРОЙСТВОМ

Обслуживающий персонал должен иметь квалификацию не ниже третьего разряда, изучить настоящее руководство по эксплуатации и иметь группу допуска по технике безопасности не ниже третьей.

В случае неисправности ремонт должен производить специалист организации, производящей устройство дуговой защиты.

### 3.1. Начало работы

После включения устройства дуговой защиты тумблером «Сеть» начинается процесс инициализации, в течение которого будет мигать точка второго цифрового индикатора на лицевой панели. Процесс инициализации длится 15 секунд и в течение этого времени устройство не реагирует на действия органов управления, но среагирует на световую вспышку от дугового разряда и выдаст сигнал на отключение.

По окончании процесса инициализации точка погаснет и устройство будет реагировать на органы управления.

В случае обнаружения устройством неисправных узлов будет сформирована соответствующая индикация светодиодами Поля 2 (рис. 3.1) и включен соответствующий режим индикации.

Если неисправные узлы не были обнаружены и отсутствуют в памяти номера сработавших датчиков, то устройство перейдет в нейтральный режим индикации.

### 3.2. Режим индикации

На лицевой панели устройства дуговой защиты расположены два поля индикаторных светодиодов и цифровой индикатор. В Поле 1 отображается выбранный режим индикации цифрового индикатора. В Поле 2 светодиоды отображают информацию о состоянии устройства. Цифровой индикатор служит для отображения числовых значений, выбранных кнопкой «↑↓» в Поле 1.

Если при смене индикации в каком-либо режиме нет информации для отображения цифровым индикатором, то этот режим пропускается.

Каждые 15 секунд устройство дуговой защиты проводит автоматическую проверку своих блоков и обновление информации, отображаемой на лицевой панели.

Если происходит регистрация дугового разряда, то устройство переходит в режим индикации номера сработавшего датчика. Этот режим является приоритетным и не меняет его автоматически, а срабатывается только кнопкой «Сброс».

### 3.3. Отключение срабатывания выходных реле при проведении ручного тестирования

3.3.1. Нажать одновременно кнопки «↑↓» и «Сброс». Должны загореться светодиоды Поля 1 и Поля 2, за исключением светодиода «№ сработавшего датчика».

3.3.2. Кнопкой «↑↓» перевести погашенный светодиод на позицию «№ неисправного датчика».

3.3.3. На цифровом индикаторе, пользуясь кнопками «↑» и «↓», установить число **02**.

3.3.4. Нажать кнопку «Сброс».

3.3.5. Для возврата в режим срабатывания выходных реле при проведении ручного тестирования повторить пункты 3.3.1...3.3.4, установив на цифровом индикаторе число **01**.

# Устройство дуговой защиты ОВОД-М

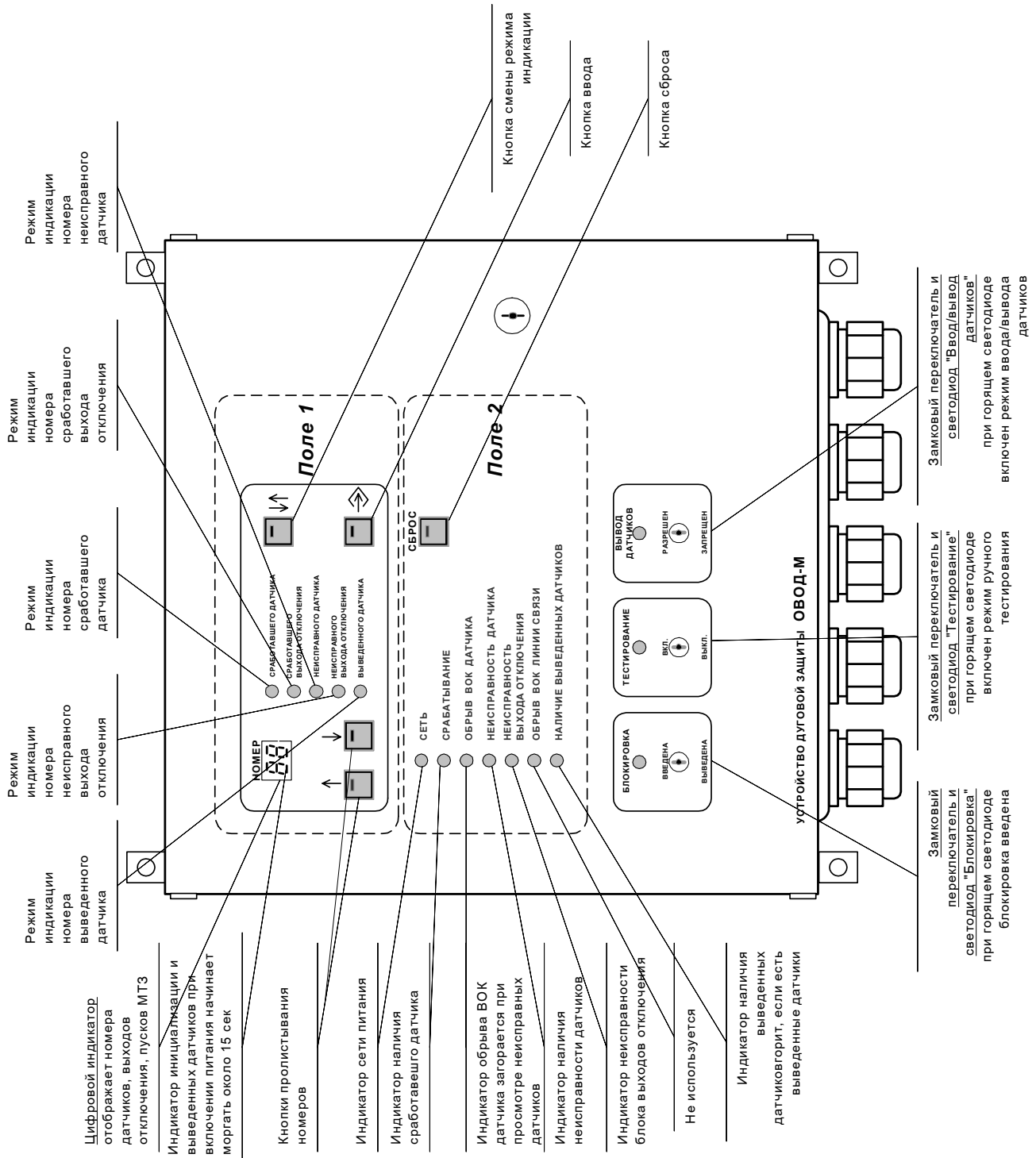


Рис. 3.1. Органы управления и индикации

### 3.4. Функция кнопки «Сброс»

3.4.1. Нажатие этой кнопки вызывает:


- возвращение всех сработавших выходных реле в исходное состояние (контакты реле разомкнуты);
- очистку памяти устройства от информации о срабатывании;
- возврат органов индикации в исходное состояние.

### 3.5. Вывод датчиков из действия

3.5.1. В поставляемых комплектах устройств дуговой защиты все датчики введены в действие. Светодиод «Наличие выведенных датчиков» погашен.

3.5.2. С помощью ключа перевести замковый переключатель «Вывод датчиков» в положение «Разрешен». При этом должен загореться светодиод «Вывод датчиков – разрешен» зеленым цветом.

3.5.3. Кнопками «↑» и «↓» выбрать номер датчика, который необходимо вывести из действия.

3.5.4. Нажать кнопку «Ввод» (  ). При этом с правой стороны от номера датчика на цифровом индикаторе должна загореться точка, означающая, что датчик с этим номером выведен из действия.

3.5.5. Для вывода из действия другого датчика повторить пункты 3.5.3 и 3.5.4.

3.5.6. Наличие любого количества выведенных датчиков вызывает загорание светодиода «Наличие выведенных датчиков» красным цветом.


3.5.7. Повернуть ключ замкового переключателя «Вывод датчиков» в положение «Запрещен».

3.5.8. Для оперативного просмотра номеров выведенных датчиков кнопкой «↑↓» установить режим индикации «№ выведенного датчика». Кнопками «↓» и «↑» просмотреть номера выведенных датчиков.

### 3.6. Ввод датчиков в действие

3.6.1. Перевести замковый переключатель «Вывод датчиков» в положение «Разрешен».

3.6.2. Кнопками «↑» и «↓» выбрать номер выведенного датчика.

3.6.3. Нажать кнопку «Ввод» (  ). При этом точка рядом с номером датчика должна погаснуть. Это означает, что датчик введен в действие.

3.6.4. Для ввода в действие других датчиков произвести действия, указанные в пунктах 3.6.2 и 3.6.3.

3.6.5. При вводе в действие всех датчиков светодиод «Наличие выведенных датчиков» автоматически гаснет.

3.6.6. Перевести замковый переключатель «Вывод датчиков» в положение «Запрещен».

### 3.7. Функция переключателя «Блокировка»

3.7.1. Положение замкового переключателя «Блокировка», при котором горит светодиод «Введена» зеленого цвета, означает, что срабатывание выходов отключения возможно только при наличии двух факторов - регистрация светового излучения от электрической дуги и появление сигнала от МТЗ о наличии тока КЗ.

3.7.2. Поворот переключателя «Блокировка» на 90° по часовой стрелке в положение «Введена» вызывает погасание светодиода и означает, что срабатывание выходов отключения вызывается только при наличии регистрации световой вспышки от электрической дуги.



***Поворачивать переключатель «Блокировка» из положения «Введена» против часовой стрелки и оставлять его в таком положении запрещено.***



**Перевод переключателя «Блокировка» в положение «Выведена» используется только при проведении ручного тестирования.**

### 3.8. Функция кнопки выбора режима индикации

Кнопкой « $\uparrow\downarrow$ » можно выбрать режим индикации цифрового индикатора. Цифровая индикация выводится только при наличии одного или нескольких факторов:

- наличие сработавших датчиков;
- наличие неисправности;
- наличие выведенных датчиков.

При отсутствии этих факторов режим индикации отсутствует, а нажатие кнопки « $\uparrow\downarrow$ » вызывает кратковременное появление двух центральных сегментов на цифровом индикаторе.

Последовательный выбор режима индикации осуществляется через нейтральное положение, при котором индикация отсутствует.

### 3.9. Появление неисправности

3.9.1. Обрыв оптического кабеля датчиков вызывает зажигание красного светодиода «Обрыв ВОК датчика», выход на режим индикации «№ неисправного датчика» и индикацию на цифровом индикаторе номера неисправного датчика.

3.9.2. Неисправность электрической схемы датчика вызывает зажигание красного светодиода «Неисправность датчика», выход на режим индикации «№ неисправного датчика» и индикацию на цифровом индикаторе номера неисправного датчика.

3.9.3. Неисправность выхода отключения вызывает зажигание светодиода красного цвета «Неисправность выхода отключения», выход на режим индикации номера неисправного выхода отключения.

3.9.4. С помощью кнопок « $\uparrow$ » и « $\downarrow$ » можно просмотреть номера неисправных датчиков или выходов отключения.

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

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

3.9.7. 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.

### 3.10. Срабатывание устройства

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

3.10.2. Загорается светодиод красного цвета «Срабатывание».

3.10.3. Загорается режим индикации «№ сработавшего датчика», а на цифровом индикаторе – номер сработавшего датчика.

3.10.4. Кнопкой « $\uparrow\downarrow$ » можно перейти на режим индикации «№ сработавшего выхода отключения».

3.10.5. Кнопками « $\uparrow$ » и « $\downarrow$ » можно просмотреть номера сработавших датчиков или выходов отключения.

3.10.6. По номеру сработавшего датчика определяется номер шкафа, в котором возникла электрическая дуга.

3.10.7. По номеру сработавшего выхода отключения определяется выключатель, приведенный в действие.

3.10.8. После ликвидации последствий от электрической дуги кнопкой «Сброс» устройство дуговой защиты возвращается в исходное состояние.

## 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 микропроцессорного устройства «ОВОД-М» 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 «Обрыв ВОК датчика» и номер неисправного датчика.	Обрыв оптического кабеля ВОД	Заменить ВОД
2.	Горит индикаторный светодиод «Неисправность датчика» и номер неисправного датчика	Неисправность электрической схемы датчика	Заменить кассету, в которую входит неисправный датчик
3.	Горит светодиод «Неисправность выхода отключения»	Неисправность блока дискретных выходов	Заменить блок дискретных выходов
4.	Не срабатывает выходное реле	Неисправность блока дискретных выходов	Заменить блок дискретных выходов
5.	Не срабатывают выходные реле «Неисправность» или индикация «Срабатывание»	Неисправность блока дискретных выходов	Заменить блок дискретных выходов

### 6. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Устройство дуговой защиты ОВОД-М, 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 – 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию устройства потребителем, но не более 18 месяцев со дня выпуска заводом-изготовителем.

### 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.

**10. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ**