



Версия документа  
Аппаратная версия  
Версия ПО

09022016
3
6

# **УСТРОЙСТВО ДУГОВОЙ ЗАЩИТЫ МИКРОПРОЦЕССОРНОЕ**

## **«ОВОД-МД»**

***Руководство по эксплуатации  
РИТЯ.468249.001 РЭ***

**2015**

## Содержание

Содержание.....	2
Список используемых сокращений.....	4
1. Описание и работа.....	6
1.1 Назначение.....	6
1.2 Технические характеристики.....	7
1.2.1 Эксплуатационные возможности.....	7
1.2.2 Средства отображения информации.....	8
1.2.3 Средства обмена информацией.....	8
1.2.4 Технические параметры.....	8
1.3 Состав устройства и его конструкция.....	17
1.3.1 Блок преобразования и мониторинга БПМ (исп.00).....	17
1.3.2 Блок преобразования и мониторинга БПМ (исп.01).....	19
1.3.3 Блок преобразования и мониторинга БПМ (исп.02).....	20
1.3.4 Клеммный шкаф КШ.....	21
1.3.5 Рейка с клеммниками РК.....	22
1.3.6 Кабель электрический соединительный КЭС.....	23
1.3.7 Волоконно-оптический датчик ВОД.....	24
1.3.8 Блок управления БУП.....	24
1.4 Структура и работа устройства.....	26
1.4.1 Общие сведения.....	26
2. Использование устройства по назначению.....	28
2.1 Общие указания.....	28
2.2 Эксплуатационные ограничения.....	28
2.3 Подготовка устройства к работе.....	28
2.4 Работа с устройством.....	32
2.4.1 Начало работы.....	32
2.4.2 Меню БУП.....	33
2.4.3 Навигация по меню.....	35
2.4.4 Ввод пароля.....	36
2.4.5 Пункт меню «Тестирование».....	36
2.4.6 Пункт меню «Уставки УРОВ».....	37
2.4.7 Пункты меню «Ввод/вывод ВОД» и «Ввод/вывод блоков».....	37
2.4.8 Пункт меню «Контроль по току».....	38
2.4.9 Просмотр текущих даты и времени.....	39
2.4.10 Изменение текущего времени.....	39
2.4.11 Изменение текущей даты.....	39
2.4.12 Изменение пароля.....	40
2.4.13 Изменение языка меню.....	40
2.4.14 Пункт меню «Срабатывания».....	40
2.4.15 Пункт меню «Неисправности».....	41
2.4.16 Пункт меню «Сброс устройства».....	42
2.4.17 Пункт меню «Сброс состояния».....	42
2.4.18 Пункты меню «Данные системы» и «Данные блока».....	42
2.4.19 Пункт меню «Чтение системы».....	43
2.4.20 Пункт меню «RS-485».....	43
2.4.21 Пункт меню «Параметры блоков».....	45
2.5 Подключение ПК к устройству.....	48
2.6 Протокол MODBUS.....	48
2.6.1 Регистры устройства.....	49
2.6.2 Регистры 0x0000-0x006F «Общие данные блока».....	50
2.6.3 Регистр 0x0070 «Контроль по току».....	51
2.6.4 Регистры 0x0072 «Число записей в журнале срабатываний после последней перезагрузки» и 0x0074 «Число записей в журнале неисправностей после последней перезагрузки».....	52

2.6.5 Регистры 0x0076 «Число записей в журнале срабатываний» и 0x0078 «Число записей в журнале неисправностей» .....	52
2.6.6 Регистр 0x007A «Регистр наличия неисправности и срабатывания» .....	53
2.6.7 Регистры 0x0080-0x0083 «Версия программного обеспечения БУП» и 0x0084-0x0087 «Версия аппаратной реализации БУП» .....	54
2.6.8 Регистр 0x0090 «Количество ВОД» .....	54
2.6.9 Регистр 0x0091 «Количество дискретных выходов» .....	55
2.6.10 Регистр 0x0092 «Количество дискретных входов» .....	55
2.6.11 Регистр 0x0093 «Сброс» .....	56
2.6.12 Регистр 0x0094 «Неисправность» .....	56
2.6.13 Регистр 0x0095 «Срабатывание» .....	57
2.6.14 Регистры 0x0100-0x0115 «Срабатывания ВОД» .....	57
2.6.15 Регистры 0x0120-0x0122 «Срабатывания дискретных входов БДВх» .....	58
2.6.16 Регистры 0x0196-0x019F «Срабатывания дискретных выходов БДВых» .....	59
2.6.17 Регистры 0x01A0-0x01A2 «Срабатывания дискретных выходов БДВх» .....	60
2.6.18 Регистры 0x8000-0x8002 «Часы» .....	60
2.6.19 Регистры 0x8010-0x8019 «УРОВ» .....	61
2.7 Подключение блоков устройства дуговой защиты «ОВОД-Л» .....	62
3. Техническое обслуживание .....	62
3.1 Общие указания .....	62
3.2 Проверка при первом включении .....	62
3.3 Периодическая проверка .....	63
4. Характерные неисправности и методы их устранения .....	64
5. Комплект поставки и исполнение устройства .....	66
6. Свидетельство о приемке .....	66
7. Срок службы и хранения .....	67
8. Гарантии изготовителя .....	67
9. Сведения о рекламациях .....	67
10. Маркировка и упаковка .....	67
10.1 Маркировка .....	67
10.2 Упаковка .....	67
11. Правила хранения и транспортирования .....	67
12. Реализация .....	68
13. Утилизация .....	68
14. Лист изменений и дополнений .....	69
15. Копия сертификата соответствия .....	70

## **Список используемых сокращений**

АВР – автоматическое включение резерва;  
АП – аппаратура;  
АПВ – автоматический повтор включения;  
БДВх – блок дискретных входов;  
БДВых – блок дискретных выходов;  
БДСТ – блок детектирования света и тестирования;  
БП – блок питания;  
БПМ – блок преобразования и мониторинга;  
БУП – блок управления;  
ВОД – волоконно-оптический датчик;  
ЗМН – защита минимального напряжения;  
КМЧ – комплект монтажных частей;  
КРУ – комплектное распределительное устройство;  
КШ – клеммный шкаф;  
КЭС – кабель электрический соединительный;  
МТЗ – максимальная токовая защита;  
ПЗУ – постоянное запоминающее устройство;  
ПК – персональный компьютер;  
ПО – программное обеспечение;  
РЗА – релейная защита и автоматика;  
РЗ и ПА – релейная защита и противоаварийная автоматика;  
РК – рейка с клеммниками;  
УДЗ – устройство дуговой защиты;  
УРОВ – устройство резервного отключения выключателя.

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.

Полное наименование устройства имеет следующий вид:

Устройство дуговой защиты «ОВОД-МД-Х-YYYY»,

где:

«ОВОД-МД» - фирменное наименование устройства;

Х – вариант комплектации:

А – отдельный шкаф с габаритными размерами 440 X 445 X 257 мм;

Б – отдельный шкаф с дополнительным шкафом КШ для удобства подключения внешних цепей;

В – блочный каркас для монтажа внутри отсека низковольтного оборудования ячейки или интеграции в шкаф с другим оборудованием;

Г – блочный каркас для монтажа внутри отсека низковольтного оборудования ячейки или интеграции в шкаф с другим оборудованием. Поставляется с дополнительным клеммником РК;

Д – отдельный шкаф с габаритными размерами 600 X 656 X 275 мм с интегрированным внутри клеммником, а также с опционально добавляемыми антиконденсатным обогревом и/или автоматическим выключателем питания устройства переменного или постоянного тока (в зависимости от типа оперативного тока);

YYYY – исполнение по напряжению оперативного тока:

220В – для напряжения питания 220 В переменного или постоянного тока;

110В - для напряжения питания 110 В переменного или постоянного тока;

48В – для напряжения питания 48 В переменного или постоянного тока;

24В – для напряжения питания 24 В переменного или постоянного тока.

Пример записи полного наименования устройства «ОВОД-МД» в варианте комплектации Б для напряжения питания 220 В постоянного тока:

*«Устройство дуговой защиты «ОВОД-МД-Б-220В».*

## **1. Описание и работа**

### **1.1 Назначение**

Устройство представляет собой обнаружитель светового излучения дугового разряда и предназначено 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 дискретный 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 удобном для установки месте помещения КРУ. Максимальное расстояние от места установки устройства до защищаемой секции (ячейки или отсека) определяется длиной оптического кабеля ВОД.

Областью применения устройства являются АЭС, ГЭС, ГРЭС, распределительные подстанции промышленных предприятий и метрополитена, объекты энергоснабжения газовой и нефтяной промышленности, тяговые подстанции электрифицированных железных дорог и прочие объекты и сооружения, содержащие в своем составе распределительные устройства.

Устройство предназначено для непрерывной работы в неотопливаемых помещениях.

## 1.2 Технические характеристики

### 1.2.1 Эксплуатационные возможности

Устройство обеспечивает:

- высокую селективность вследствие радиального принципа построения устройства и использования сигналов МТЗ (ЗМН) без выдержки времени для подтверждения наличия тока короткого замыкания;
- определение места возникновения дугового разряда (отсек и номер ячейки);
- формирование логики работы устройства по заданию заказчика или проектной организации (программируемая логика работы выходных реле устройства);
- формирование сигналов запрета АПВ и запрета АВР;
- включение функции резервного отключения вышестоящего выключателя при отказе выключателя ввода по длительности сигнала от МТЗ или ЗМН;
- возможность изменения логики работы устройства силами заказчика через встроенный интерфейсный порт USB;
- автоматический контроль целостности оптического кабеля ВОД, исправности блоков детектирования света;
- проверку функционирования ВОД и всего устройства при проведении пуско-наладочных и регламентных работ;
- включение/выключение любого количества ВОД;
- формирование выходных сигналов сигнализации неисправности, пропадания напряжения питания оперативного тока и срабатывания;
- сохранение работоспособности не менее 1 секунды с момента полного пропадания напряжения оперативного тока;
- хранение информации о текущем состоянии устройства при пропадании оперативного тока и восстановление ее после подачи напряжения питания;
- гальваническую развязку всех входов и выходов, включая питание, для реализации высокой помехозащищенности;
- сохранение работоспособности при появлении сажи и пыли на объективе ВОД;
- защиту от ложных срабатываний при освещении лампой накаливания мощностью 60 Вт с расстояния не менее 15 см и от солнечных лучей;
- ведение журналов срабатываний и неисправностей с привязкой к энергонезависимым часам реального времени;
- передачу журналов событий на ПК пользователя через встроенный интерфейсный порт USB;
- подключение к координированным системам контроля или АСУ ТП с использованием протоколов Modbus по шине RS-485;
- установку устройства в любом месте помещения КРУ;
- минимум затрат при быстром и простом монтаже устройства без внесения изменений в конструкцию КРУ (КРУН);
- Возможность подключения дополнительных блоков устройства дуговой защиты «ОВОД-Л» для увеличения количества датчиков ВОД, дискретных входов и выходов;
- Возможность соединения нескольких устройств дуговой защиты «ОВОД-МД» (до 3-х) под управлением одного блока управления с целью увеличения количества датчиков ВОД, дискретных входов и выходов.

### 1.2.2 Средства отображения информации

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

Посредством дисплея выводится следующая информация:

- номер и наименование датчика, обнаружившего дуговой разряд;
- номер и наименование сработавшего выхода отключения;
- номер и наименование сработавшего выхода запрета АПВ или АВР;
- номер и наименование сработавшего дискретного входа (пуск МТЗ или ЗМН);
- номер неисправного ВОД;
- номер (номера) выведенного (выведенных) из работы ВОД.

Посредством светодиодов оперативного контроля:

- включение цепи напряжения питания – горит светодиод зеленого цвета;
- срабатывание устройства – горит светодиод красного цвета;
- неисправность устройства – горит светодиод красного цвета;
- наличие выведенных из работы ВОД – горит светодиод зеленого цвета;
- контроль по току выведен – горит светодиод зеленого цвета.

### 1.2.3 Средства обмена информацией

Для обмена информацией устройство оснащается следующими интерфейсами:

- одним интерфейсным портом шины RS-485;
- одним интерфейсным портом шины USB;
- двумя интерфейсными портами шины CAN.

Порт шины USB служит для считывания осциллограмм на ПК, изменения логики работы.

Порт шины RS-485 служит для интеграции в координированные системы контроля или АСУ ТП по протоколу MODBUS RTU.

Порты шины CAN служат для обмена данными с прочими блоками устройства.

### 1.2.4 Технические параметры

Таблица 1.1. Волоконно-оптические датчики.

Максимальное количество ВОД*	44
Максимальная длина оптического кабеля одного ВОД*	500 м
Порог срабатывания**	не более 0,5 мВт/см <sup>2</sup>
Температурный диапазон монтажных работ	минус 15°С ÷ +55°С
Рабочий диапазон температур	минус 40°С ÷ +65°С

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

\*\* - соответствует срабатыванию от излучения лампы накаливания 60 Вт, расположенной на расстоянии 30 см от линзы ВОД, при прерывании светового потока лампы с частотой порядка 250 Гц.



Таблица 1.2. Время срабатывания.

Время срабатывания без блокировки	9 мс
Время срабатывания с подтверждением от МТЗ или ЗМН (без выдержки времени)	9 мс + T <sub>МТЗ</sub>

Таблица 1.3. Выходные дискретные сигналы управления.\*

Тип выхода	“Сухой” контакт реле
Количество дискретных выходов (Отключение, «Запрет АПВ», «Запрет АВР») **	25
Коммутируемое напряжение постоянного и переменного тока, не более	264 В
Коммутируемый постоянный ток замыкания/размыкания при активно-индуктивной нагрузке с постоянной времени L/R=40 мс, не более	5/0,2 А
Коммутируемый переменный ток замыкания/размыкания при активно-индуктивной нагрузке с постоянной времени L/R=40 мс, не более	5/5 А
Длительность сигнала отключения, не менее	300 мс
Длительность сигналов «Запрет АПВ» или «Запрет АВР»	До квитирования оператором

\* Сигналы управления могут быть как импульсными, так и потенциальными.

\*\* Максимальное значение. Для конкретного устройства определяется заводом-изготовителем из ряда: 11; 19; 25 на основании проектной документации.

Таблица 1.4. Выходные дискретные сигналы сигнализации.

Тип выходного сигнала	“Сухой” контакт реле
Количество сигналов	3
Коммутируемое напряжение постоянного или переменного тока, не более	264 В
Коммутируемый постоянный ток, не более	0,2 А
Коммутируемый переменный ток, не более	1 А
Длительность сигнала «Индикация отключения»	До квитирования оператором
Длительность сигнала «Неисправность»	До устранения неисправности и квитирования оператором
Длительность сигнала «Отсутствие оперативного тока»	До подачи напряжения питания

Таблица 1.5. Входные дискретные сигналы.

Тип входа	Оптронная развязка
Количество дискретных входов	6
Метод подачи входного сигнала	“Сухой” контакт реле
Входной ток, не более	10 мА

Таблица 1.6. Устройство резервного отключения выключателя.

Время задержки действия	0...1000 мс
Разброс времени действия	± 5% установленной величины + 9 мс*

\* Уставка не учитывает время срабатывания выходного реле – макс. 9 мс

Таблица 1.7. Конструктивное исполнение БПМ (исп.00).

Степень защиты, обеспечиваемая устройством, от доступа к опасным частям, попадания внешних твердых предметов, воды при нормальных условиях эксплуатации	IP53
Масса, не более	15 кг
Габаритные размеры, не более	440 X 445 X 257 мм

Таблица 1.8. Конструктивное исполнение БПМ (исп.01).

Степень защиты, обеспечиваемая устройством, от доступа к опасным частям, попадания внешних твердых предметов, воды при нормальных условиях эксплуатации	IP20
Масса, не более	7 кг
Габаритные размеры, не более	376,5 X 266 X 147,3 мм

Таблица 1.9. Конструктивное исполнение БПМ (исп.02).

Степень защиты, обеспечиваемая устройством, от доступа к опасным частям, попадания внешних твердых предметов, воды при нормальных условиях эксплуатации	IP53
Масса, не более	30 кг
Габаритные размеры, не более	600 X 656 X 275 мм

Таблица 1.10. Конструктивное исполнение КШ.

Степень защиты, обеспечиваемая устройством, от доступа к опасным частям, попадания внешних твердых предметов, воды при нормальных условиях эксплуатации	IP53
Масса, не более	8 кг
Габаритные размеры, не более	400 X 408 X 142 мм

Таблица 1.11. Конструктивное исполнение РК.

Степень защиты, обеспечиваемая устройством, от доступа к опасным частям, попадания внешних твердых предметов, воды при нормальных условиях эксплуатации	IP20
Масса, не более	1 кг
Габаритные размеры, не более	226 X 325 X 77,5 мм

Таблица 1.12. Конструктивное исполнение БУП.

Степень защиты, обеспечиваемая устройством, от доступа к опасным частям, попадания внешних твердых предметов, воды при нормальных условиях эксплуатации с лицевой стороны	IP53
Степень защиты, обеспечиваемая устройством, от доступа к опасным частям, попадания внешних твердых предметов, воды при нормальных условиях эксплуатации со стороны других частей	IP20
Масса, не более	0,5 кг
Габаритные размеры, не более	213 X 125 X 47 мм

Таблица 1.13. Электропитание. Исполнение 220В.

Напряжение питания оперативного тока, постоянное	(120 ÷ 350) В
Пульсации, не более	12%
Напряжение питания оперативного тока, переменное	(90 ÷ 264) В
Мощность потребления в рабочем режиме, не более	15 Вт
Мощность потребления при срабатывании выходных реле, не более	30 Вт

Таблица 1.14. Электропитание. Исполнение 110В.

Напряжение питания оперативного тока, постоянное	(44 ÷ 160) В
Пульсации, не более	12%
Напряжение питания оперативного тока, переменное	(90 ÷ 264) В
Мощность потребления в рабочем режиме, не более	15 Вт
Мощность потребления при срабатывании выходных реле, не более	30 Вт

Таблица 1.15. Электропитание. Исполнение 48В.

Напряжение питания оперативного тока, постоянное	(38 ÷ 72) В
Пульсации, не более	12%
Напряжение питания оперативного тока, переменное	(27 ÷ 50) В
Мощность потребления в рабочем режиме, не более	15 Вт
Мощность потребления при срабатывании выходных реле, не более	30 Вт

Таблица 1.16. Электропитание. Исполнение 24В.

Напряжение питания оперативного тока, постоянное	(19 ÷ 36) В
Пульсации, не более	12%
Напряжение питания оперативного тока, переменное	(14 ÷ 25) В
Мощность потребления в рабочем режиме, не более	15 Вт
Мощность потребления при срабатывании выходных реле, не более	30 Вт

Таблица 1.17. Климатические условия эксплуатации.

Диапазон рабочих температур	минус 40°С ÷ +65°С
Влажность при +25°С	98%
Атмосферное давление	450÷800 мм рт.ст.

Таблица 1.18. Механические факторы.

Синусоидальная вибрация	0,5 – 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 1.19. Электрическая прочность изоляции.

Сопротивление изоляции	100 МОм при 500 В
------------------------	-------------------

Таблица 1.20. Электромагнитная совместимость. БПМ (исп.00), БПМ (исп.02). Порт корпуса.

Вид помех	Стандарт на метод испытаний на помехоустойчивость	Степень жесткости испытаний	Испытательный уровень	Примечание
Магнитное поле промышленной частоты	СТБ ИЕС 61000-4-8-2011	4	30 А/м (непрерывное поле) 300 А/м (кратковременное магнитное поле, 1 с)	Не должно быть срабатывания выходных реле, индикации сработавших датчиков
Радиочастотное электромагнитное поле 80-3000 МГц	ГОСТ 30804.4.3-2013	3	10 В/м	Не должно быть срабатывания выходных реле, индикации сработавших датчиков
Электростатические разряды	ГОСТ 30804.4.2-2013	4	8 кВ (контактный разряд) 16 кВ (воздушный разряд)	Не должно быть срабатывания выходных реле, индикации сработавших датчиков

Таблица 1.21. Электромагнитная совместимость. БПМ (исп.01). Порт корпуса.

Вид помех	Стандарт на метод испытаний на помехоустойчивость	Степень жесткости испытаний	Испытательный уровень	Примечание
Магнитное поле промышленной частоты	СТБ ИЕС 61000-4-8-2011	4	30 А/м (непрерывное поле) 300 А/м (кратковременное магнитное поле, 1 с)	Не должно быть срабатывания выходных реле, индикации сработавших датчиков
Радиочастотное электромагнитное поле 80-3000 МГц	ГОСТ 30804.4.3-2013	3	10 В/м	Не должно быть срабатывания выходных реле, индикации сработавших датчиков
Электростатические разряды	ГОСТ 30804.4.2-2013	3	6 кВ (контактный разряд) 8 кВ (воздушный разряд)	Не должно быть срабатывания выходных реле, индикации сработавших датчиков

Таблица 1.22. Электромагнитная совместимость. Сигнальные порты. Порты дискретных входов и выходов.

Вид помех	Стандарт на метод испытаний на помехоустойчивость	Степень жесткости испытаний	Испытательный уровень	Примечание
Микросекундные импульсные помехи большой энергии (1/50 мкс – 6,4/16 мкс) по схеме: провод-провод	СТБ МЭК 61000-4-5-2006	3	2 кВ	Не должно быть срабатывания выходных реле, индикации сработавших датчиков
Повторяющиеся колебательные затухающие помехи по схеме: провод-провод	ГОСТ 30804.4.12-2002	3	2,5 кВ на частоте 1 МГц	Не должно быть срабатывания выходных реле, индикации сработавших датчиков
Наносекундные импульсные помехи	ГОСТ 30804.4.4-2013	4	2 кВ, частота повторения 5 кГц	Не должно быть срабатывания выходных реле, индикации сработавших датчиков
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями	СТБ IEC 61000-4-6-2011	3	10В	Не должно быть срабатывания выходных реле, индикации сработавших датчиков

Таблица 1.23. Электромагнитная совместимость. Сигнальные порты. Порты линии связи.

Вид помех	Стандарт на метод испытаний на помехоустойчивость	Степень жесткости испытаний	Испытательный уровень	Примечание
Микросекундные импульсные помехи большой энергии (1/50 мкс – 6,4/16 мкс) по схеме: провод-провод	СТБ МЭК 61000-4-5-2006	2	1 кВ	Не должно быть срабатывания выходных реле, индикации сработавших датчиков
Наносекундные импульсные помехи	ГОСТ 30804.4.4-2013	3	1 кВ	Не должно быть срабатывания выходных реле, индикации сработавших датчиков
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями	СТБ IEC 61000-4-6-2011	3	10В	Не должно быть срабатывания выходных реле, индикации сработавших датчиков

Таблица 1.24. Электромагнитная совместимость. Низковольтный порт электропитания постоянного тока.

Вид помех	Стандарт на метод испытаний на помехоустойчивость	Степень жесткости испытаний	Испытательный уровень	Примечание
Провалы напряжения электропитания	МЭК 61000-4-29:2000		$\Delta U$ 30% (1 с) $\Delta U$ 60% (0,1 с)	Не должно быть срабатывания выходных реле, индикации сработавших датчиков
Прерывания напряжения электропитания	МЭК 61000-4-29:2000		$\Delta U$ 100% (0,5 с)	Не должно быть срабатывания выходных реле, индикации сработавших датчиков
Пульсация напряжения питания постоянного тока	ГОСТ Р 51317.4.17-2000	3	10% $U_n$	Не должно быть срабатывания выходных реле, индикации сработавших датчиков
Микросекундные импульсные помехи большой энергии (1/50 мкс – 6,4/16 мкс) по схеме: провод-провод	СТБ МЭК 61000-4-5-2006	3	2 кВ	Не должно быть срабатывания выходных реле, индикации сработавших датчиков
Повторяющиеся колебательные затухающие помехи по схеме: провод-провод	ГОСТ 30804.4.12-2002	3	2,5 кВ на частоте 1 МГц	Не должно быть срабатывания выходных реле, индикации сработавших датчиков
Наносекундные импульсные помехи	ГОСТ 30804.4.4-2013	4	2 кВ, частота повторения 5 кГц	Не должно быть срабатывания выходных реле, индикации сработавших датчиков
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями	СТБ IEC 61000-4-6-2011	3	10 В	Не должно быть срабатывания выходных реле, индикации сработавших датчиков

Таблица 1.25. Электромагнитная совместимость. Низковольтный порт электропитания переменного тока.

Вид помех	Стандарт на метод испытаний на помехоустойчивость	Степень жесткости испытаний	Испытательный уровень	Примечание
Провалы напряжения электропитания	ГОСТ 30804.4.11-2013		$\Delta U$ 30% (1 период) $\Delta U$ 60% (50 периодов)	Не должно быть срабатывания выходных реле, индикации сработавших датчиков
Прерывания напряжения электропитания	ГОСТ 30804.4.11-2013		$\Delta U$ 50% (5 периодов) $\Delta U$ 100% (50 периодов)	Не должно быть срабатывания выходных реле, индикации сработавших датчиков
Микросекундные импульсные помехи большой энергии (1/50 мкс – 6,4/16 мкс) по схеме: провод-провод	СТБ МЭК 61000-4-5-2006	3	2 кВ	Не должно быть срабатывания выходных реле, индикации сработавших датчиков
Повторяющиеся колебательные затухающие помехи по схеме: провод-провод	ГОСТ 30804.4.12-2002	3	2,5 кВ на частоте 1 МГц	Не должно быть срабатывания выходных реле, индикации сработавших датчиков
Наносекундные импульсные помехи	ГОСТ 30804.4.4-2013	4	2 кВ, частота повторения 5 кГц	Не должно быть срабатывания выходных реле, индикации сработавших датчиков
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями	СТБ IEC 61000-4-6-2011	3	10 В	Не должно быть срабатывания выходных реле, индикации сработавших датчиков

Таблица 1.26. Электромагнитная совместимость. Предельные значения помехоэмиссии.

Вид помех	Диапазон частот, МГц <sup>a)</sup>	Предельное значение	Обозначение стандарта, по которому проводят испытания
Излучаемые помехи	30-230	30 дВ (мкВ/м); квазипик на 30 м <sup>b)</sup>	ГОСТ Р 51317.6.4-99 или ГОСТ Р 51318.11-2006 (кл. А, гр. 1)
	230-1000	37 дВ (мкВ/м); квазипик на 30 м <sup>b)</sup>	
Кондуктивные (направленные) помехи	0,15-0,5	79 дВ (мкВ/м); квазипик 66 дВ (мкВ/м); среднее значение	
	0,5-5,0	73 дВ (мкВ/м); квазипик 60 дВ (мкВ/м); среднее значение	
	5,0-30,0	73 дВ (мкВ/м); квазипик 60 дВ (мкВ/м); среднее значение	
<sup>a)</sup> Нижнее значение применяют при переходной частоте. <sup>b)</sup> На расстоянии 10 м от НКУ предельные значения повышают на 10 дВ, на расстоянии 3 м – на 20 дВ Примечание – Предельные значения, приведенные в данной таблице, соответствуют установленным в СИПР 11.			

Устройство соответствует аппаратуре класса А и должно эксплуатироваться в условиях окружающей среды группы А, ГОСТ Р 51321.1-2007.



### 1.3 Состав устройства и его конструкция

Устройство поставляется в пяти вариантах комплектации. Состав комплектации приведен в таблице 1.27.

Таблица 1.27. Состав комплектации.

Наименование	Вариант комплектации				
	А	Б	В	Г	Д
Блок преобразования и мониторинга БПМ (исп. 00)	Х	Х			
Блок преобразования и мониторинга БПМ (исп. 01) (в комплекте с БУП)			Х	Х	
Блок преобразования и мониторинга БПМ (исп. 02)					Х
Клеммный шкаф КШ		Х*			
Рейка с клеммниками РК				Х*	
Кабель соединительный			Х	Х	
Кабель электрический соединительный КЭС-6		Х**		Х**	
Кабель электрический соединительный КЭС-14		Х**		Х**	
Кабель электрический соединительный КЭС-20		Х**		Х**	

\*Количество клемм, примененных в КШ или РК, определяется заводом-изготовителем в зависимости от требуемого количества выходных реле или на основании данных, предоставленных Заказчиком.

\*\*Тип кабеля определяется заводом-изготовителем в зависимости от требуемого количества выходных реле.

#### 1.3.1 Блок преобразования и мониторинга БПМ (исп.00)

Блок преобразования и мониторинга БПМ (исп.00) представляет собой шкаф одностороннего обслуживания с передней дверцей. Внешний вид и габаритные размеры БПМ (исп.00) показаны на рис. 1.1 и 1.2 соответственно.



Рис. 1.1 Внешний вид БПМ (исп.00).

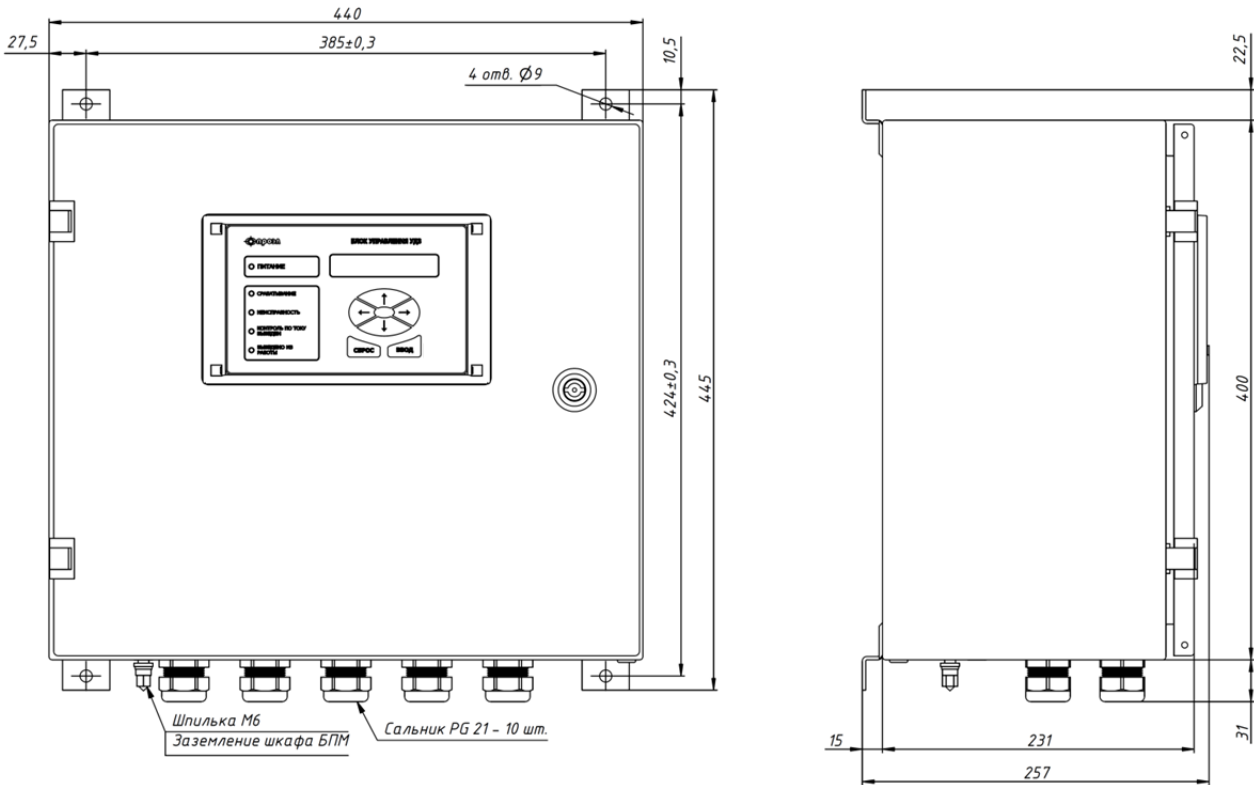


Рис. 1.2 Габаритные размеры БПМ (исп.00).

Внутри шкафа смонтирован блочный каркас, изготовленный на конструктивной базе еигорас (компания POLYRACK, Германия). Вид блочного каркаса приведен на рис. 1.3.

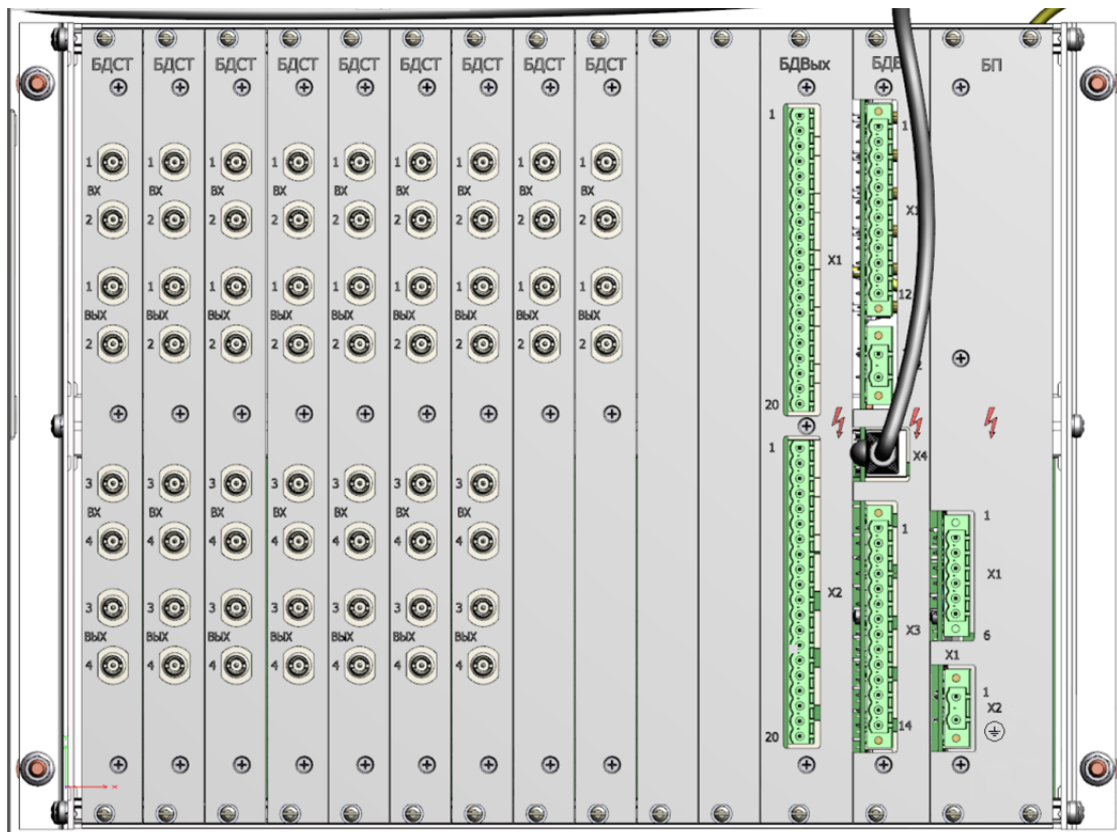


Рис. 1.3 Блочный каркас.

В блочном каркасе установлены электронные блоки устройства. Посадочные места для блоков в порядке слева направо распределены следующим образом:

- посадочные места блоков детектирования света и тестирования БДСТ – 11 мест;
- посадочное место блока дискретных выходов БДВых – 1 место;
- посадочное место блока дискретных входов БДВх – 1 место;
- посадочное место блока питания БП – 1 место.

На дверцу шкафа БПМ (исп.00) вынесен блок управления БУП, который подключается к блоку БДВх соединительным кабелем. Органы управления и индикации находятся с внешней стороны передней дверцы.

На нижней стенке шкафа установлены десять кабельных вводов типа PG-21 и шпилька для подключения провода заземления.

Оптические кабели ВОД подводятся через кабельные вводы из расчета 8-10 ВОД на один кабельный ввод и подключаются к соответствующим оптическим розеткам, расположенным на передних панелях БДСТ.

Подключение внешних электрических цепей в устройстве от схем РЗА осуществляется с помощью электрических проводов сечением до 2,5 мм<sup>2</sup> к разъемам, расположенным на блоках БДВых, БДВх и БП.

### 1.3.2 Блок преобразования и мониторинга БПМ (исп.01)

Блок преобразования и мониторинга БПМ (исп.01) представляет собой блочный каркас, изготовленный на конструктивной базе еигорас (компания POLYRACK, Германия). Внешний вид БПМ (исп.01) и габаритные размеры приведены на рис. 1.4.

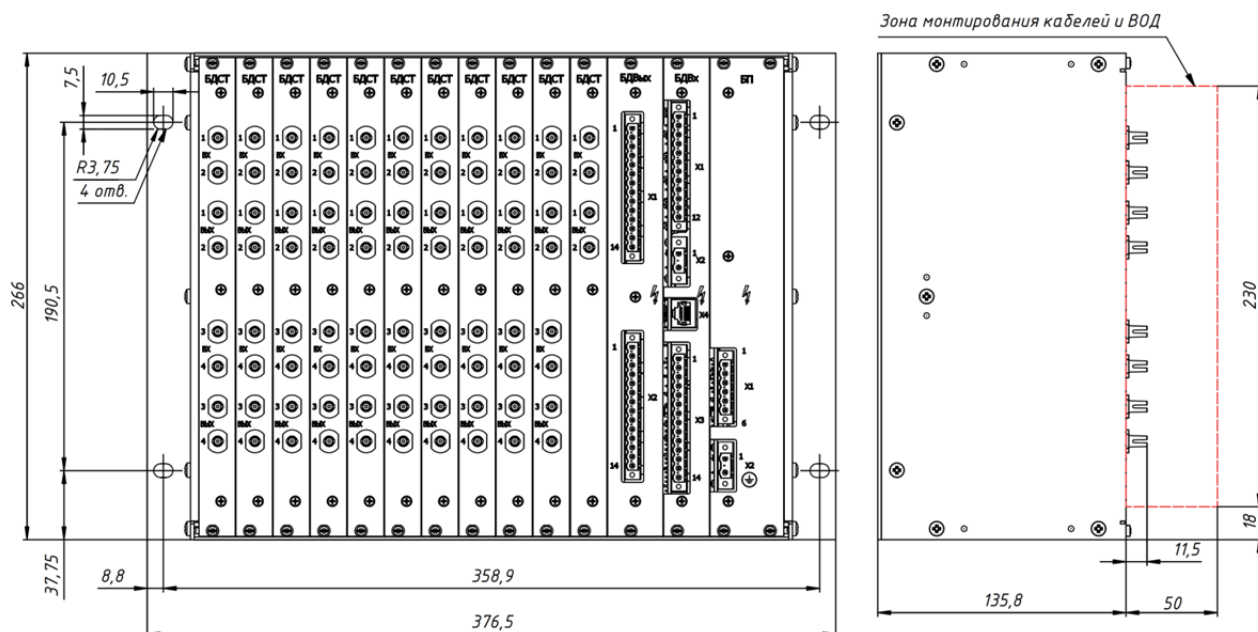


Рис. 1.4 Внешний вид и габаритные размеры БПМ (исп.01).

Распределение посадочных мест электронных блоков устройства аналогично описанному в п. 1.3.1.

Блок управления БУП подключается соединительным кабелем к БПМ (исп.01) и крепится отдельно.

### 1.3.3 Блок преобразования и мониторинга БПМ (исп.02)

Блок преобразования и мониторинга БПМ (исп.02) представляет собой шкаф одностороннего обслуживания с передней дверцей. Внешний вид и габаритные размеры БПМ (исп.02) показаны на рис. 1.5.

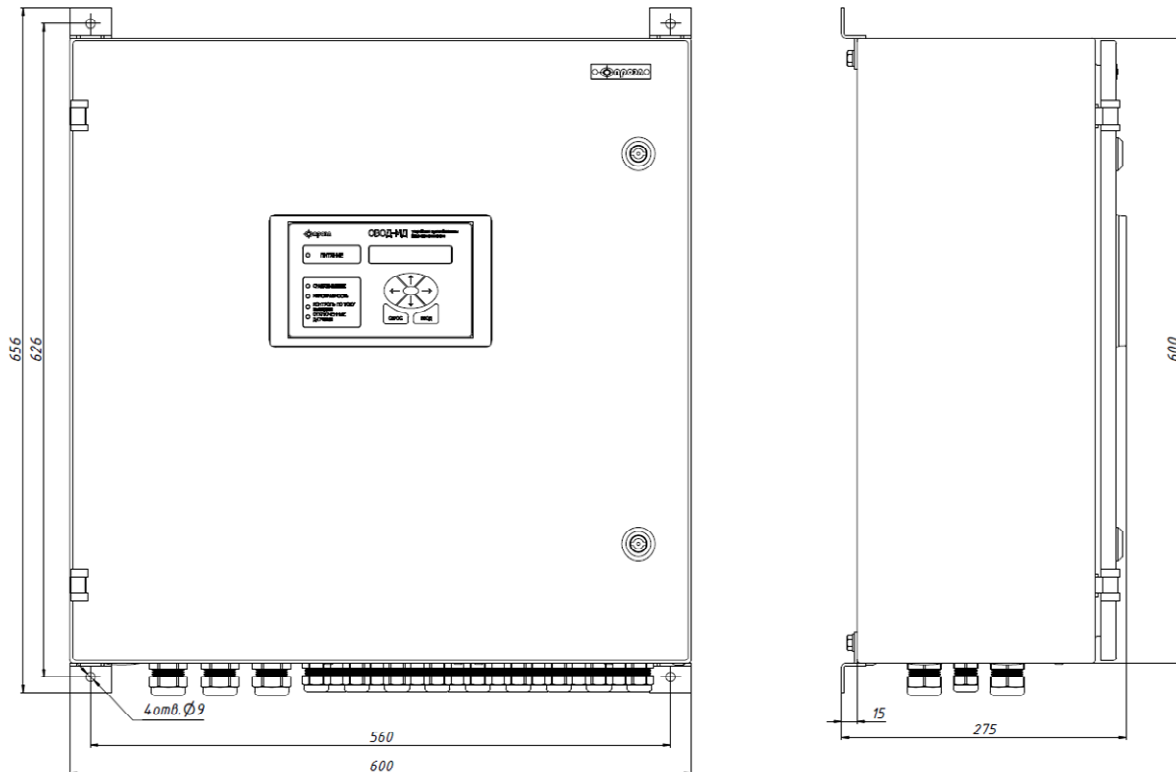


Рис. 1.5 Габаритные размеры БПМ (исп.02).

Внутри шкафа в верхней его части смонтирован блочный каркас, выполненный на конструктивной базе eucoras (компания POLYRACK, Германия). В блочном каркасе установлены электронные блоки устройства. Распределение посадочных мест электронных блоков устройства аналогично описанному в п. 1.3.1.

Блок управления (БУП) установлен на передней дверце и соединен с БДВх с помощью кабеля. Органы управления и индикации находятся с внешней стороны передней дверцы.

На нижней стенке шкафа установлены кабельные вводы.

Оптические кабели ВОД подводятся через кабельные вводы из расчета 8 – 10 ВОД на один кабельный ввод и подключаются к соответствующим оптическим розеткам, расположенным на передних панелях БДСТ.

Подключение внешних электрических цепей в устройстве от схем РЗА осуществляется с помощью электрических проводов сечением до 2,5 мм<sup>2</sup> к наборным клеммам, расположенным в нижней части шкафа. В нижней части шкафа расположены шины заземления экранов кабелей, подходящих от цепей РЗА. В качестве опции в шкаф может быть установлено устройство антиконденсатного обогрева.

При выборе этой опции в опросном листе в шкаф добавляются:

- Резистор;
- Автоматический выключатель переменного тока для питания цепей обогрева;
- Термостат;
- Монтажные части.

Также опционально может быть установлен автоматический выключатель питания устройства переменного или постоянного тока (в зависимости от типа оперативного тока).

### 1.3.4 Клеммный шкаф КШ

Клеммный шкаф КШ представляет собой шкаф одностороннего обслуживания с передней дверцей. Внешний вид КШ представлен на рис. 1.6.

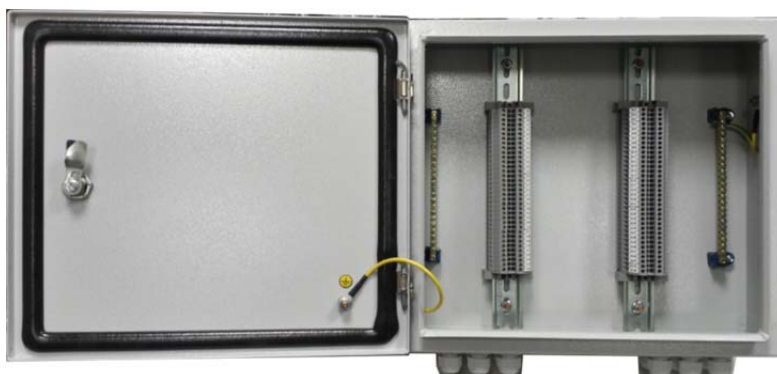


Рис. 1.6 Внешний вид КШ.

Габаритные размеры КШ приведены на рис. 1.7.

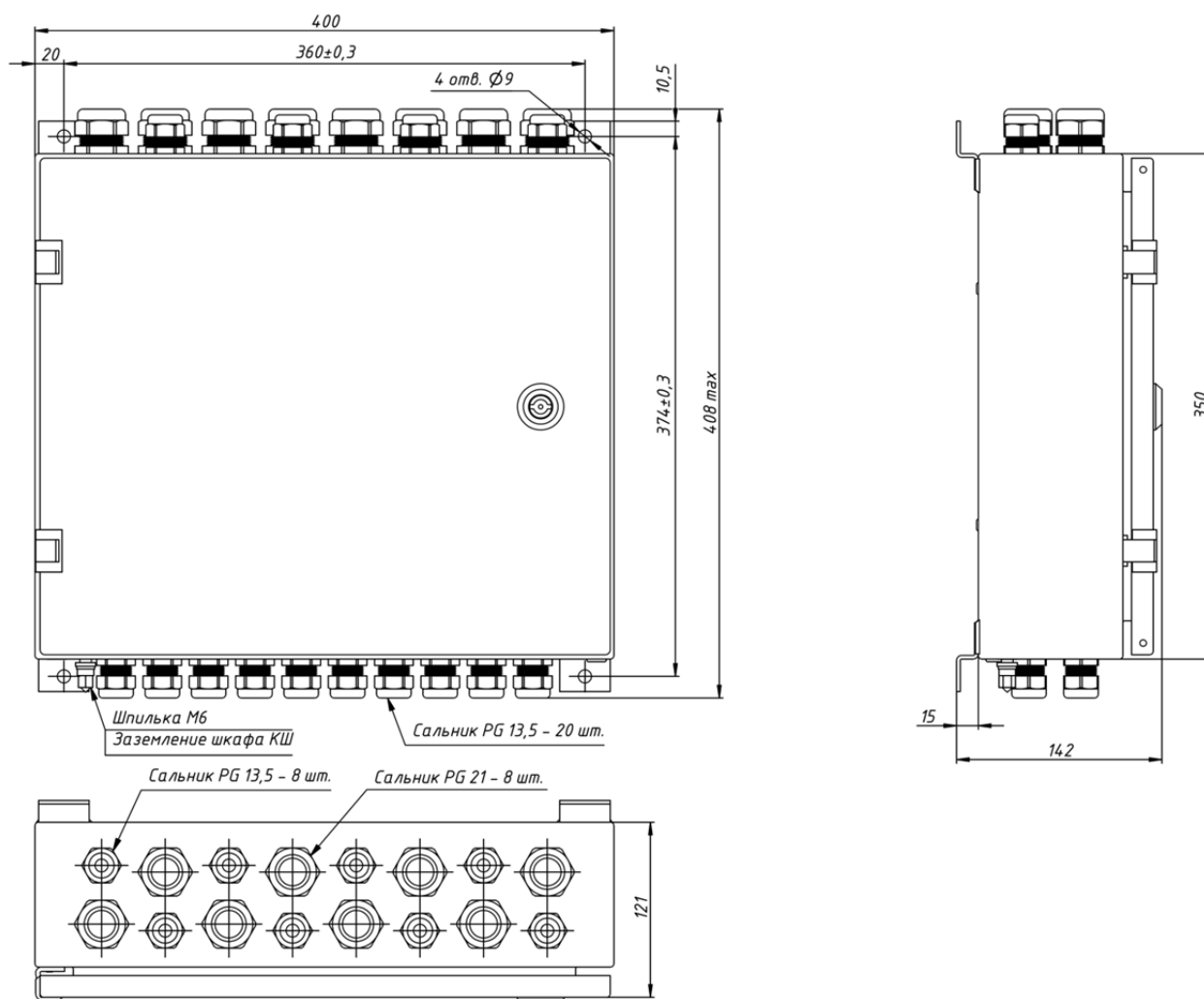


Рис. 1.7 Габаритные размеры КШ

Внутри КШ смонтированы:

- два ряда наборных клемм типа UT2,5 (компания Phoenix Contact, Германия) установленные на монтажные рейки (DIN-рейки). Максимальное сечение подходящего провода – 2,5 мм<sup>2</sup>;
- Шины РЕ 185 для заземления экранов подходящих электрических кабелей (сечение до 6 мм<sup>2</sup>).

Для ввода кабелей на верхней и нижней стенках КШ предусмотрены отверстия для монтажа кабельных вводов PG 13,5 (20 шт. с нижней стороны и 8 шт. с верхней стороны) и PG 21 (8 шт. с верхней стороны). При поставке КШ комплектуется кабельными вводами типа PG 13,5 (12 шт. с нижней стороны и 4 шт. с верхней стороны) и PG 21 (4 шт.), остальные отверстия закрыты пластиковыми заглушками. Также на нижней стенке установлена шпилька заземления.

### 1.3.5 Рейка с клеммниками РК

Рейка с клеммниками представляет собой два ряда наборных клемм типа UT2,5 (компания Phoenix Contact, Германия) (максимальное сечение подходящего провода 2,5 мм<sup>2</sup>) установленные на монтажные рейки (DIN-рейки), которые, в свою очередь, смонтированы на монтажные скобы. Внешний вид и габаритные размеры рейки с клеммниками приведены на рис.1.8 и 1.9, соответственно.

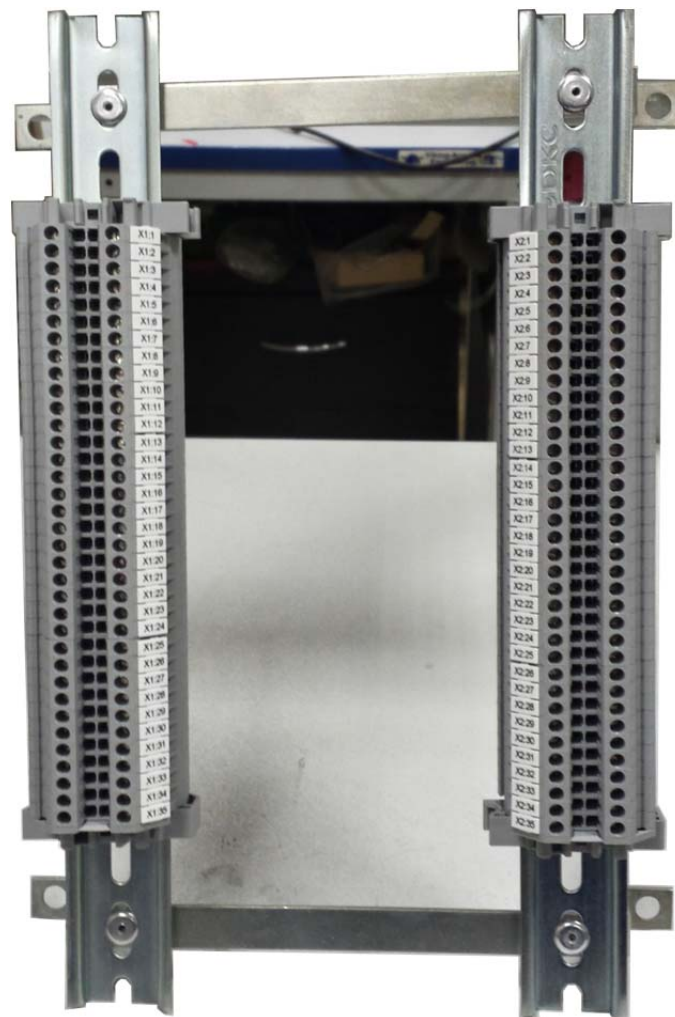


Рис. 1.8 Внешний вид рейки с клеммниками.

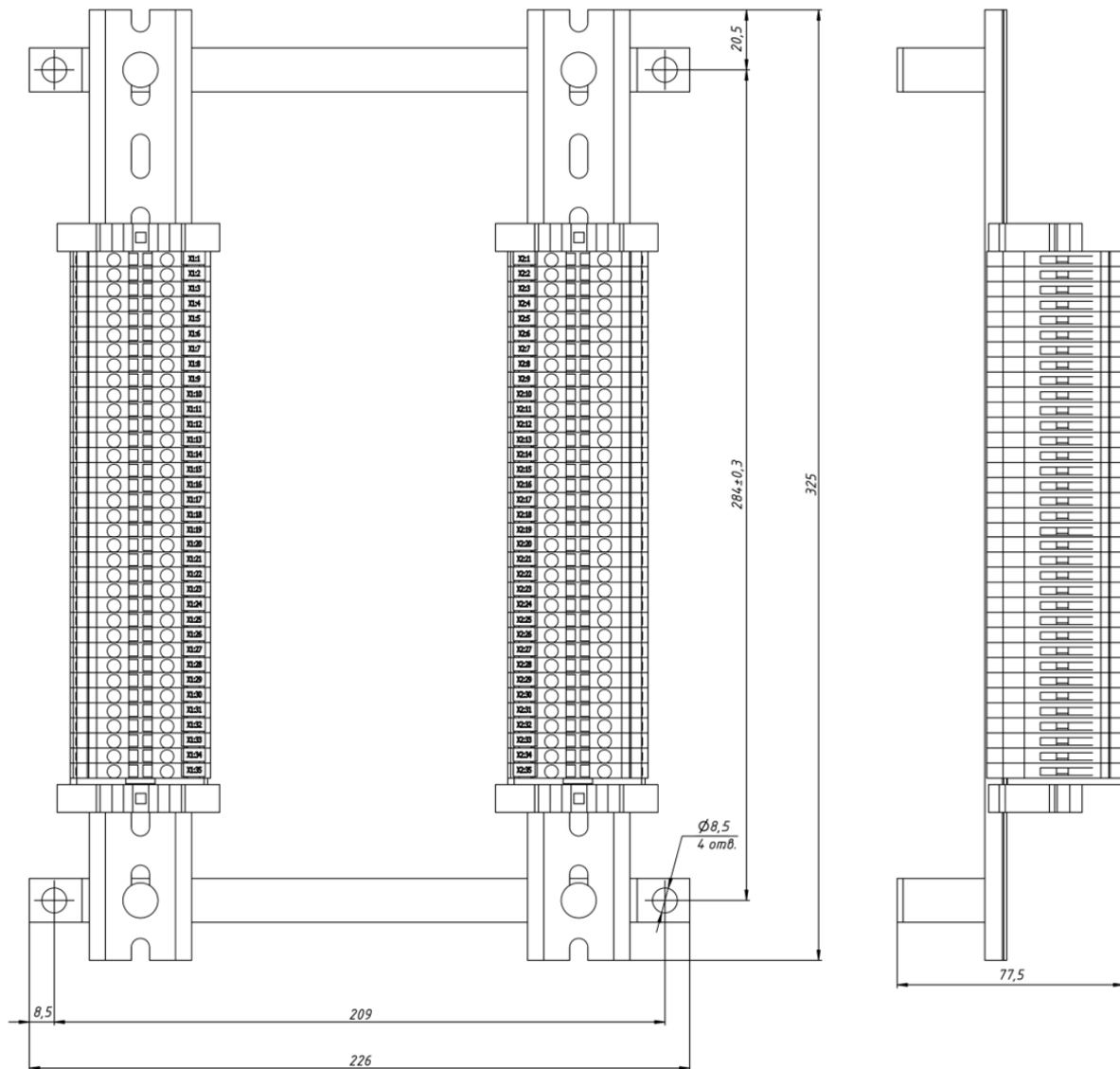


Рис. 1.9 Габаритные размеры рейки с клеммниками.

### 1.3.6 Кабель электрический соединительный КЭС

Кабель электрический соединительный КЭС представляет собой жгут из провода типа НВ-4-0,5-600. С одной стороны жгута устанавливаются ответные части разъемов для подключения к электронным блокам устройства, а с другой выполнена разделка жгута для подключения к клеммам КШ или рейки с клеммниками РК.

### 1.3.7 Волоконно-оптический датчик ВОД

ВОД представляет собой приемник оптического излучения на основе объектива (линзы специальной формы и конструкции), обеспечивающего угол захвата, близкий к 5 стерадианам. Объектив соединен с двухволоконным оптическим кабелем при помощи наконечника. С другой стороны оптический кабель оконцован оптическими вилками для подключения к БДСТ (рис. 1.10, 1.11).

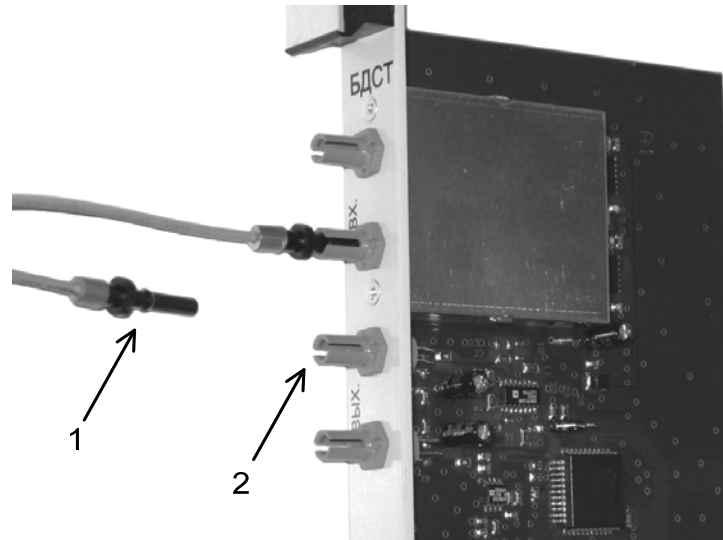


Рис. 1.10 Пластиковый коннектор:  
1 - вилка; 2 - розетка.

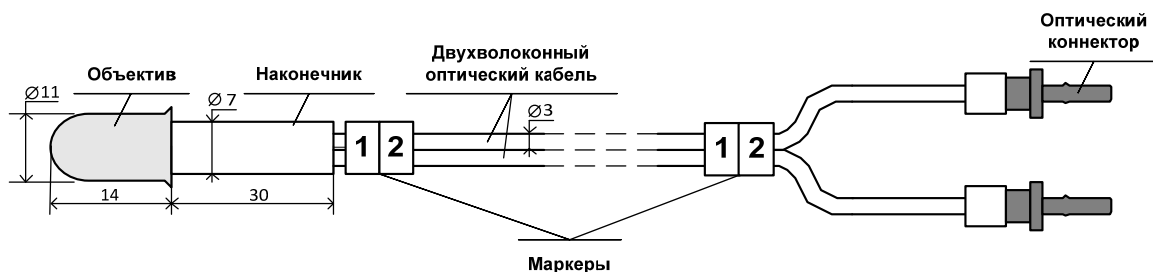


Рис. 1.11 Внешний вид ВОД.

В зоне действия дуги находится только объектив 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.

### 1.3.8 Блок управления БУП

Блок управления выполнен на основе конструктивной базы CF-200 (производства компании Vorla). Крепление блока осуществляется винтами М3 X 10(12).

Блок управления выпускается в двух конструктивных исполнениях (-00 и -01). Исполнение -00 предназначено для монтажа на панель (дверцы). Внешний вид блока в исполнении -00 представлен на рис. 1.12. Исполнение -01 предназначено для монтажа на монтажную рейку (DIN-рейку) шириной 35 мм, профиль  $\Omega$ . Внешний вид блока в исполнении -01 представлен на рис. 1.13.

Чертеж разметки для доработки панели приведен на рис. 1.14.



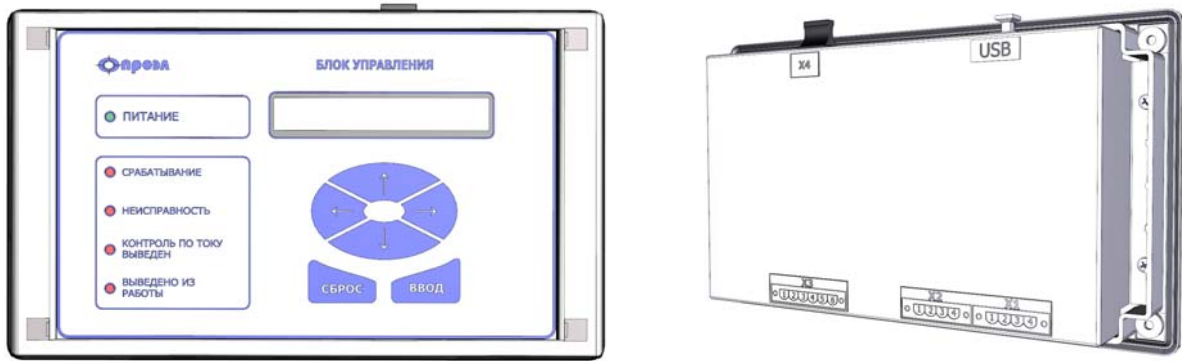


Рис. 1.12 Внешний вид БУП в исполнении -00.

Рис. 1.13 Внешний вид БУП в исполнении -01.

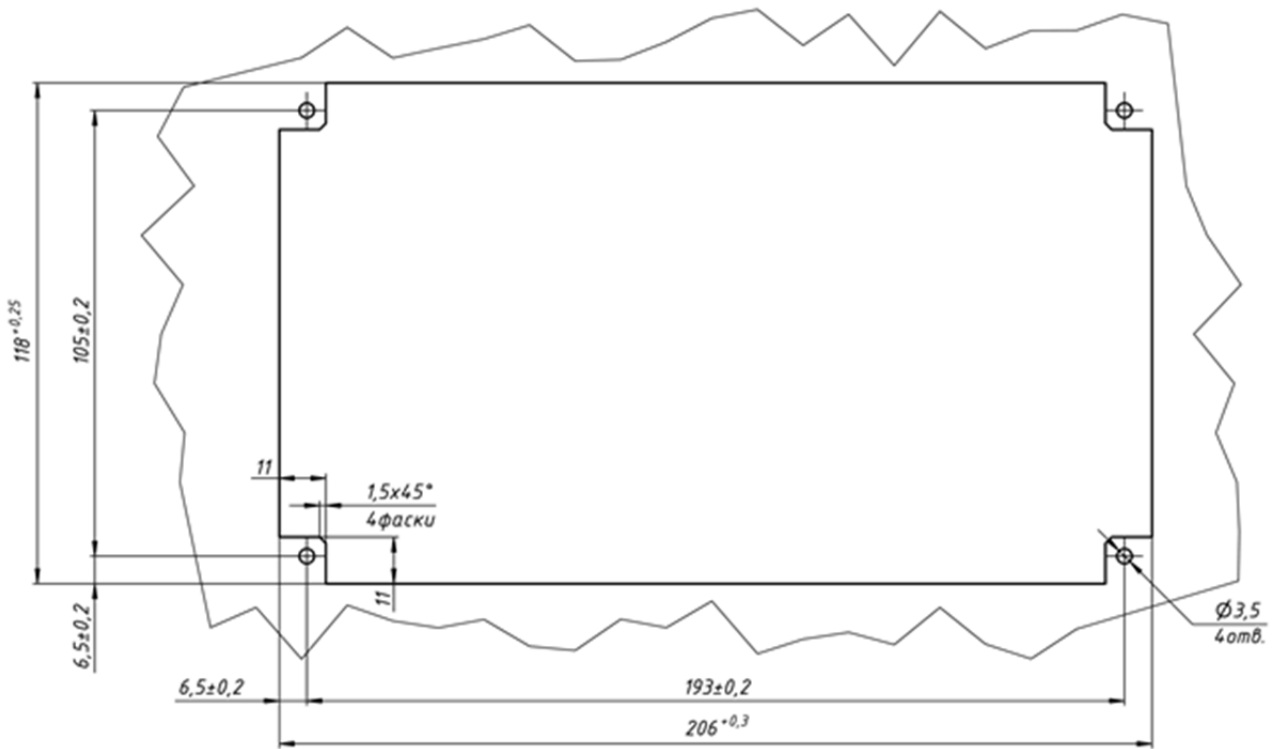
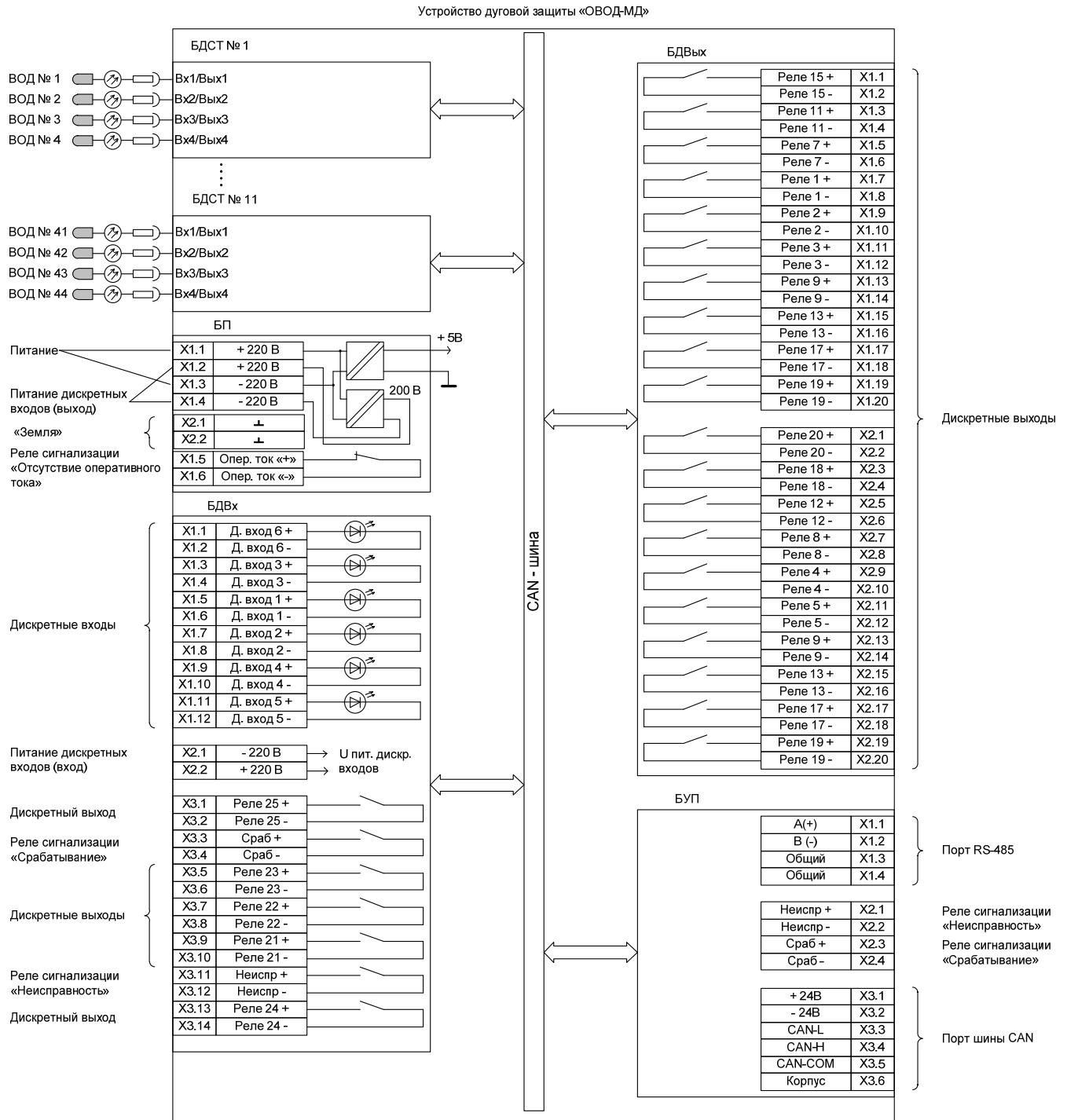


Рис. 1.14 Чертеж разметки для доработки панели.

## 1.4 Структура и работа устройства

### 1.4.1 Общие сведения

Структурная схема устройства приведена на рис. 1.15.



**Примечания:**

1. На схеме показан вариант БДВых на 20 реле. Тип БДВых для конкретного устройства определяется заводом-изготовителем на основании предоставленных Заказчиком данных.
2. Контакты выходных реле и реле сигнализации «Срабатывание» и «Неисправность» показаны нормально разомкнутыми. Опционально, контакты могут быть выполнены нормально замкнутыми.
3. Контакты реле сигнализации «Отсутствие оперативного тока» показаны нормально замкнутыми. Опционально, контакты могут быть выполнены нормально разомкнутыми.
4. Количество БДСТ и тип исполнения БДСТ определяется заводом-изготовителем на основании предоставленных Заказчиком данных.

Рис. 1.15 Структурная схема устройства.

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

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 сработало при мощности светового потока, вызываемого электрической дугой с током короткого замыкания приблизительно 200 А. Данные о регистрации электрической дуги передаются по шине цифровой связи CAN блокам БДВых и БДВх.

Для подтверждения наличия тока КЗ в алгоритм работы устройства могут быть введены сигналы от шести дискретных входов, расположенных в блоке БДВх. К этим входам из схем РЗА КРУ подключаются сигналы от максимальной токовой защиты (без выдержки времени) или защиты минимального напряжения (ЗМН).

Каждый БДСТ периодически тестирует каждый ВОД на предмет целостности объектива и оптического кабеля, а также исправности электронной схемы.

Подтверждение (блокирование) действия устройства на отключение сигналами МТЗ или ЗМН может быть снято изменением настройки в пункте меню «Контроль по току». При этом сигналы от дискретных входов внутри устройства принимают активное состояние независимо от наличия или отсутствия сигналов на дискретных входах.

В БДВх дополнительно расположены 7 выходных реле, два из которых предназначены для формирования дискретных сигналов «Неисправность» и «Срабатывание», а остальные пять могут выполнять функции формирования дискретных сигналов отключения или запрета действия схем автоматического повтора включения (АПВ) и автоматического включения резерва (АВР).

БДВых содержит 6, 14 или 20 выходных реле для формирования дискретных сигналов отключения или запрета действия схем автоматического повтора включения (АПВ) и автоматического включения резерва (АВР).

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

Информация о состоянии устройства формируется двумя источниками: светодиодами оперативного контроля (отображается информация, уведомляющая о срабатывании устройства, его неисправности, состоянии контроля по току, наличии выведенных ВОД) и дисплеем (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 «USB» БУП. 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.

В случае отказа выключателя для отключения вышестоящего выключателя в устройстве имеется функция устройства резервирования при отказе выключателя (УРОВ). Критерием действия схемы УРОВ является длительность сигнала от МТЗ или ЗМН. Измерение длительности задержки начинается с момента поступления сигнала от МТЗ или ЗМН и только при наличии зафиксированного ВОД светового потока от электрической дуги. Установка длительности задержки в действие УРОВ или выключение УРОВ осуществляется через меню БУП.

## **2. Использование устройства по назначению**

### **2.1 Общие указания**

2.1.1 В настоящем разделе излагаются требования, предъявляемые к устройству при его эксплуатации, техническом обслуживании, транспортировании и хранении.

2.1.2 При эксплуатации устройства, кроме требований данного раздела необходимо соблюдать требования, устанавливаемые инструкциями и правилами эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики энергосистем.

### **2.2 Эксплуатационные ограничения**

2.2.1 При работе с устройством необходимо соблюдать общие требования техники безопасности, распространяющиеся на устройства релейной защиты и автоматики энергосистем.

2.2.2 К эксплуатации допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и прошедшие проверку знаний техники безопасности и эксплуатации электроустановок электрических станций и подстанций.

### **2.3 Подготовка устройства к работе**

2.3.1 Для вариантов комплектации А, Б и Д закрепить БПМ с помощью четырех болтов М8, входящих в комплект поставки, согласно разметке, указанной на рис. 1.2 (рис. 1.5 для варианта комплектации Д).

2.3.2 Для вариантов комплектации В и Г закрепить устройство БПМ с помощью четырех болтов М8, входящих в комплект поставки, согласно разметке, указанной на рис. 1.4.

Подготовить место для установки БУП согласно рис. 1.14. Закрепить БУП с помощью четырех болтов М3, входящих в комплект поставки.

Соединить БПМ и БУП с помощью кабеля, входящего в комплект поставки.

2.3.3 Для варианта комплектации Б закрепить клеммный шкаф (КШ) с помощью четырех болтов М8, входящих в комплект поставки, согласно разметке, указанной на рис. 1.7.

2.3.4 Для варианта исполнения Г закрепить рейку с клеммниками четырьмя болтами М6, согласно разметке, указанной на рис. 1.9.

2.3.5 Подключить провода заземления.

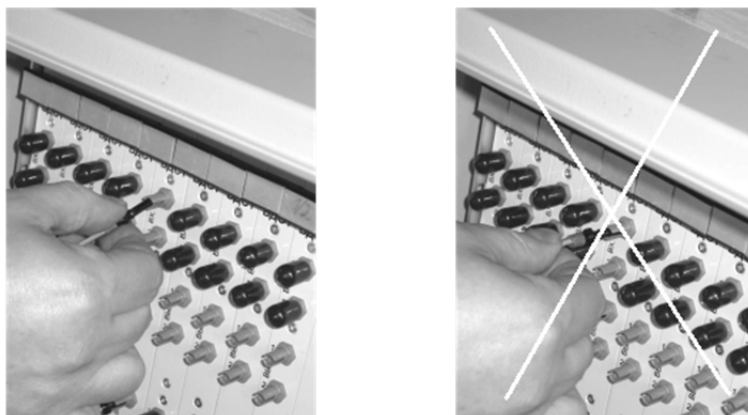
2.3.6 Соединить БПМ с клеммным шкафом (вариант комплектации Б) или БПМ (вариант комплектации Г) с клеммниками с помощью кабеля электрического соединительного (КЭС).

2.3.7 Подключить к клеммам в КШ или к клеммам на DIN-рейках КЭС от устройства. Подключение КЭС к БПМ осуществляет предприятие-изготовитель.

2.3.8 Подвести оптические кабели ВОД через кабельные вводы по 8-10 кабелей через каждый кабельный ввод БПМ (варианты комплектации А, Б и Д).

2.3.9 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 вилок, так и со стороны линз. Одну вилку ВОД №1 вставить в оптическую розетку, имеющую маркировку «Вх.1», а вторую - в оптическую розетку, имеющую маркировку «Вых.1».

Стыковку вилок и розетки нужно производить, направляя вилку соосно розетке до «щелчка», сопровождающего фиксацию вилок. При размыкании вилок усилие в обратном направлении следует прилагать также соосно конструкции коннектора. При операции стыковки/расстыковки вилок, во избежание повреждений ВОД, вилку следует держать только за ее фланец (см. рис. 2.1).



а – правильно

б - неправильно

Рис. 2.1 Подключение ВОД.

2.3.10 Пункт 2.3.9 повторить для остальных ВОД. Расположение и номера ВОД показаны на рис. 2.2.

БДСТ №1	БДСТ №5	БДСТ №9	БДСТ №13	БДСТ №17	БДСТ №21	БДСТ №25	БДСТ №29	БДСТ №33	БДСТ №37	БДСТ №41
№2	№6	№10	№14	№18	№22	№26	№30	№34	№38	№42
№3	№7	№11	№15	№19	№23	№27	№31	№35	№39	№43
№4	№8	№12	№16	№20	№24	№28	№32	№36	№40	№44

Рис. 2.2 Расположение ВОД по номерам.

2.3.11 Для вариантов комплектации А, Б и Д зажать с помощью обжимной гайки оптические кабели ВОД в кабельных вводах.

2.3.12 Для вариантов комплектации В и Г собрать в пучок оптические кабели ВОД и с помощью стяжки надежно закрепить, с тем, чтобы при дальнейшем протягивании оптических кабелей не повредить ВОД в местах соединений с оптическими розетками.

2.3.13 Проложить оптические кабели ВОД к ячейкам КРУ в соответствии с таблицей распределения датчиков по ячейкам. Прокладка кабелей ВОД осуществляется по существующим кабельным лоткам, каналам или дополнительно проложенным кабельным коробам.

2.3.14 Крепление ВОД осуществляется с помощью входящих в комплект поставки угольников, пластиковых стяжек и заклепок (саморезов). Габаритные и установочные размеры угольника приведены на рис. 2.3. Установка ВОД показана на рис. 2.4.

2.3.15 В соответствии с проектной документацией подключить устройство к цепям РЗА распреустройства.

2.3.16 Руководствуясь материалами раздела 2.4, проверить работоспособность устройства.



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

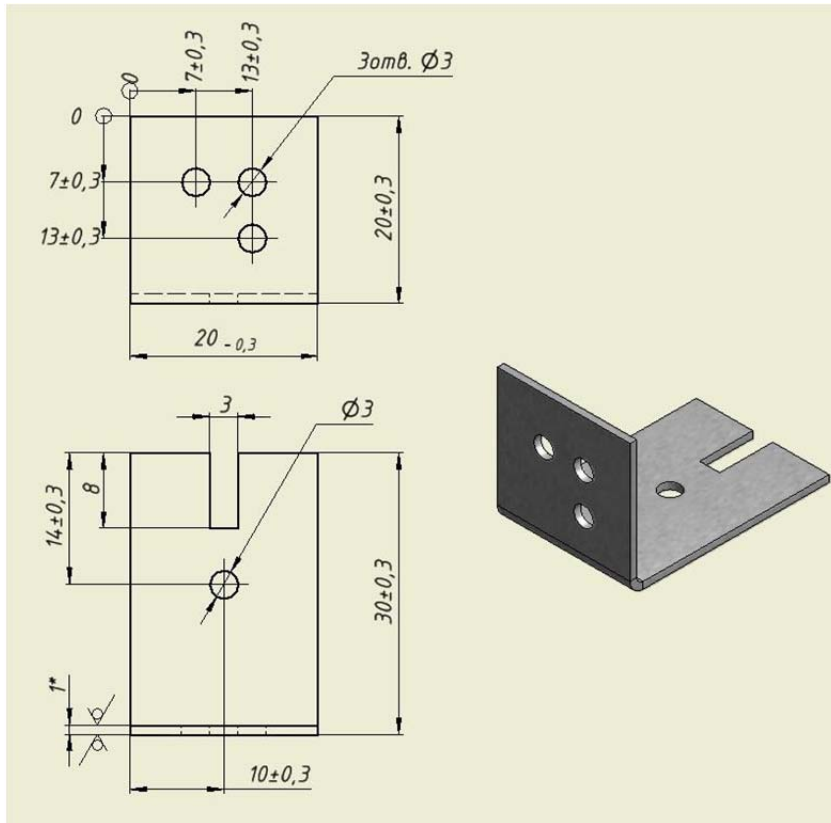


Рис. 2.3 Габаритные и установочные размеры угольника.

Установка ВОД с внешней стороны отсека ячейки

Установка ВОД внутри отсека ячейки

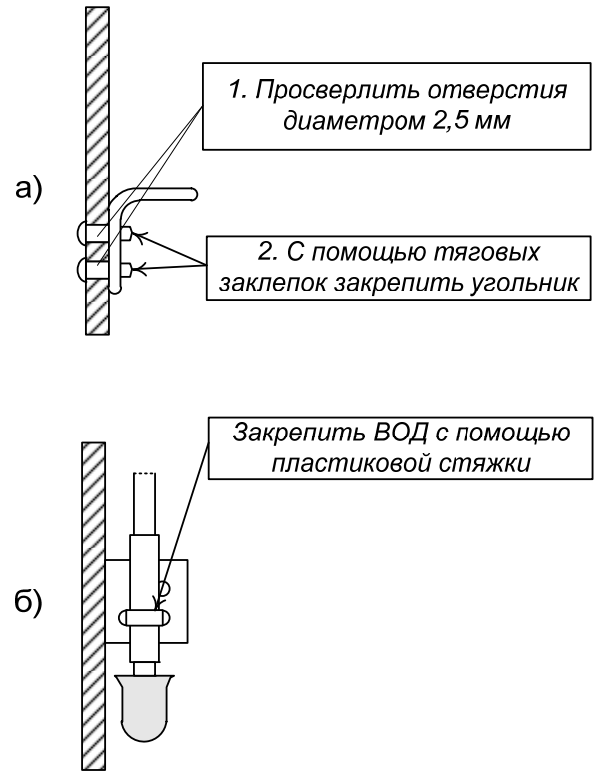
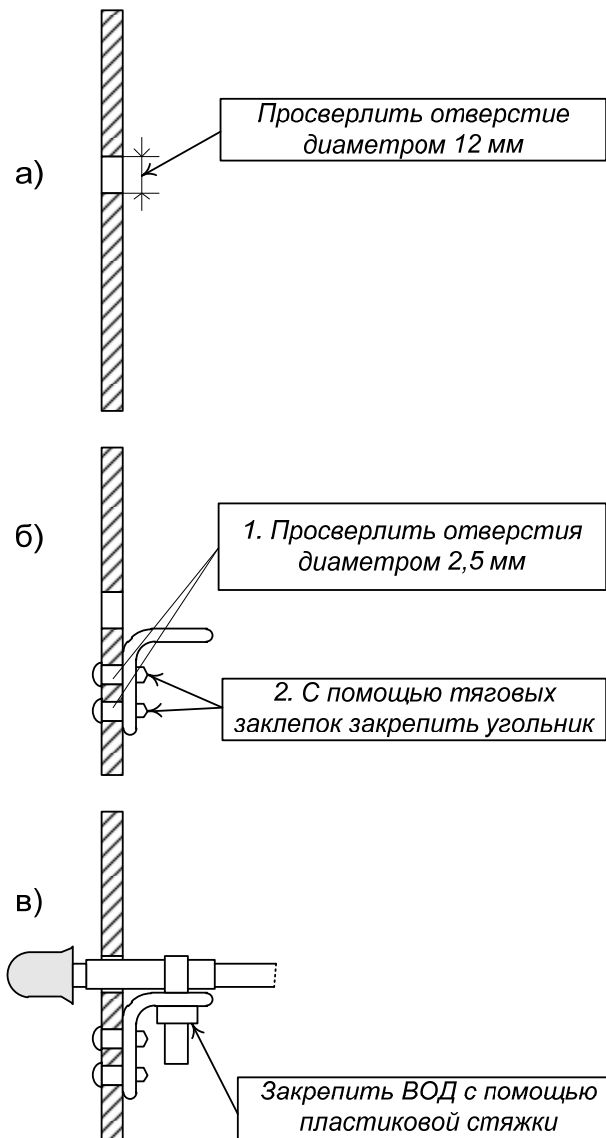


Рис. 2.4 Установка ВОД в отсеке ячейки.

## 2.4 Работа с устройством

### 2.4.1 Начало работы

В зависимости от исполнения устройства по напряжению оперативного тока, подать на него соответствующее напряжение питания. При этом должен загореться зеленым цветом светодиод «Питание» на блоке управления (рис 1.12) и на его дисплее появится надпись и индикатор процесса начальной инициализации:

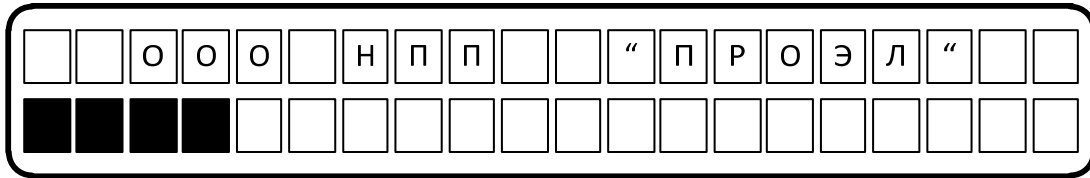


Рис. 2.5 Дисплей БУП.

Время инициализации не более 40 сек.

В случае обнаружения устройством неисправностей загорятся светодиоды оперативного контроля, размещённые на лицевой панели БУП.

Описание работы и назначение светодиодов оперативного контроля приведено в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Светодиоды оперативного контроля

Название светодиода	Назначение	Описание работы
Питание	Индикация наличия внутреннего напряжения питания	Загорается при появлении внутреннего напряжения питания
Срабатывание	Индикация срабатывания устройства	Загорается при срабатывании устройства
Неисправность	Индикация неисправности устройства	Загорается, когда БУП принимает информацию о неисправности одного или нескольких блоков устройства, или когда функция автоматического самоконтроля определяет неисправность БУП
Контроль по току выведен	Индикация режима работы без контроля по току	Загорается, когда пользователь устанавливает в меню значение настройки «Контроль по току» - выведен
Выведено из работы	Индикация наличия выведенных из работы датчиков или блоков	Загорается, когда пользователь выводит из работы ВОД или блоки устройства. Загорается, если во время процедуры запуска системы были обнаружены блоки, не относящиеся к данному УДЗ (такие блоки автоматически выводятся из работы)

БУП имеет два режима работы: активный и нейтральный. В нейтральном режиме дисплей БУП выключен. В активном режиме дисплей включен.

Переход из активного режима в нейтральный режим происходит, если:

- Оператор, находясь на верхнем уровне меню, нажал кнопку «Сброс»;
- В течение 20 минут оператор не нажимал на какие-либо кнопки устройства.

Переход из нейтрального режима в активный происходит если:

- Оператор нажал какую-либо кнопку устройства (оператор попадает в верхний уровень меню; если до этого оператор находился в подменю, для доступа к которому нужно вводить пароль, то для повторного доступа к этому пункту меню пароль должен быть введен повторно).



## 2.4.2 Меню БУП

Структурная схема меню представлена на рис. 2.6. На верхнем уровне, куда пользователь попадает при входе в меню, находятся следующие пункты меню: «Операции», «Срабатывания», «Неисправности», «Сброс устройства».

В пункте «Операции» находятся функции управления устройством, настройки и уставки. Для доступа к пункту меню «Операции» необходимо ввести пароль.

В пункте «Срабатывания» находятся функции просмотра событий, связанных со срабатыванием устройства. Вывод данных о событиях производится на базе журнала событий. Поэтому события выводятся в хронологическом порядке. При просмотре событий отображается характер события, дата и время его регистрации.

В пункте «Неисправности» находятся функции просмотра неисправностей, зафиксированных системой автоматической проверки работоспособности. Вывод данных о неисправностях производится на базе журнала неисправностей. Поэтому события выводятся в хронологическом порядке. При просмотре событий отображается характер неисправности, дата и время его регистрации.

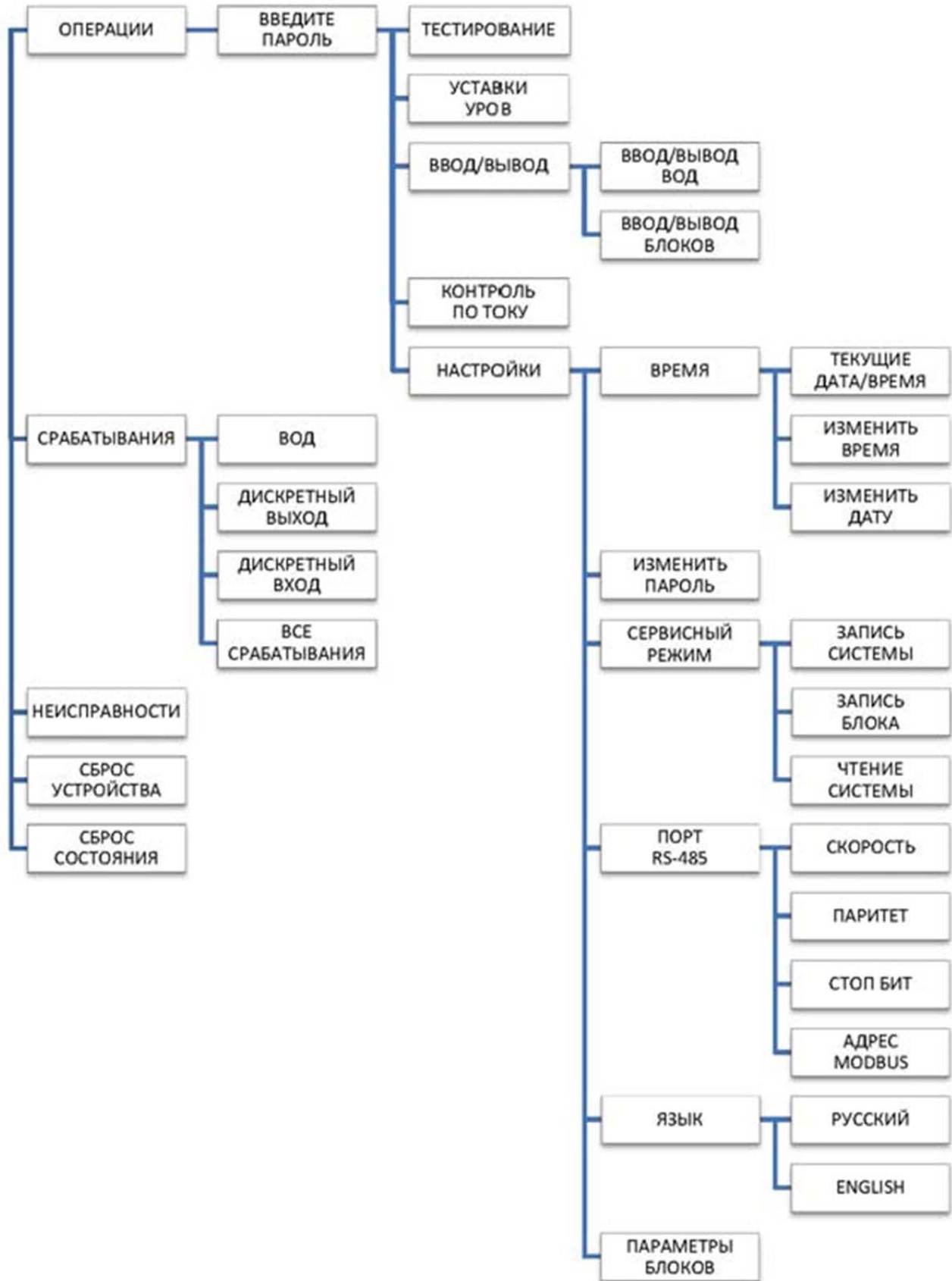


Рис. 2.6 Меню БУП.

### 2.4.3 Навигация по меню

Для перемещения между пунктами меню используются кнопки клавиатуры БУП. Действие кнопок БУП при навигации по меню приведено в Таблице 2.2.

На рис. 2.7 приведено изображение дисплея во время навигации по меню.

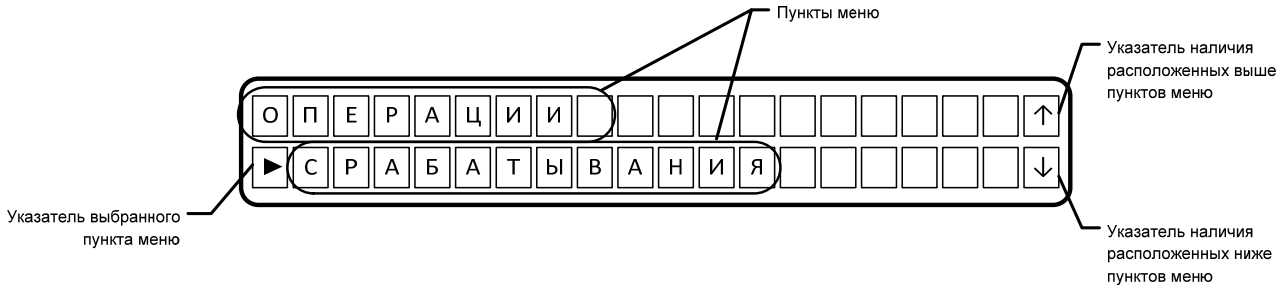


Рис. 2.7 Изображение дисплея во время навигации по меню.

Таблица 2.2. Действие кнопок БУП

Кнопка клавиатуры	Действие при навигации
Вверх «↑»	Перемещает указатель выбранного пункта меню на одну позицию вверх. При достижении верхнего значения навигация вверх не производится.
Вниз «↓»	Перемещает указатель выбранного пункта меню на одну позицию вниз. При достижении нижнего значения навигация вниз не производится.
Влево «←»	Аналогично действию кнопки "Вверх"
Вправо «→»	Аналогично действию кнопки "Вниз"
Ввод	Производится переход на следующий уровень меню. Вход в диалог ввода. Характер действия зависит от выбранного пункта меню.
Сброс	Производится переход на один уровень меню вверх. Если кнопка задействуется на верхнем уровне меню, тогда происходит переход в нейтральный режим работы дисплея.

Используя кнопки клавиатуры, пользователь может выбирать из списка пункты меню, переходить на разные уровни меню, заходить в диалоги ввода или выбора. Во время навигации по списку пунктов меню в правой части дисплея посредством указателей (стрелка вверх и стрелка вниз) выводится информация о наличии выше и ниже доступных пунктов меню. При достижении пользователем самого верхнего или самого нижнего пункта меню в списке данного уровня соответствующий указатель исчезает. Для ввода числовых значений используются кнопки «↑» и «↓», при нажатии «↑» значение вводимой величины, увеличивается на 1, при нажатии «↓» уменьшается на 1.

Если при работе с блоком произошел сбой, например, обрыв связи и т.д., на индикатор выводится сообщение «СБОЙ ОПЕРАЦИИ». При отсутствии информации о системе в памяти БУП, будет выведено сообщение «КОНФИГУРАЦИЯ НЕ ЗАГРУЖЕНА».

#### 2.4.4 Ввод пароля

На предприятии-изготовителе по умолчанию устанавливается пароль «1111». Для доступа к меню «Операции» необходимо вводить пароль доступа. Диалог ввода пароля появляется автоматически при попытке оператора войти в пункт меню «Операции», рис. 2.8.

Вид диалога следующий:

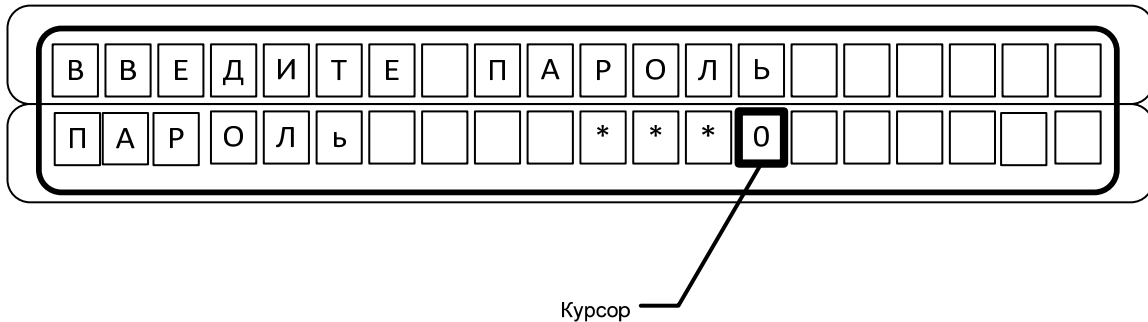


Рис. 2.8 Диалог ввода пароля.

Диалог состоит из двух строк. Верхняя строка дисплея представляет собой строку-подсказку. Нижняя строка дисплея представляет собой строку ввода символов. Поле для ввода символов обозначено символами «\*». Место ввода текущего вводимого символа указывается миганием.

Ввод пароля осуществляется следующим способом:

- 1) Кнопками «↑» и «↓» изменить текущий вводимый символ.
- 2) Нажать кнопку «Ввод». Автоматически станет активен следующий символ;
- 3) Повторить п.п.1–2 для всех символов пароля;
- 4) Нажать кнопку «Ввод» для подтверждения введенного пароля.

#### 2.4.5 Пункт меню «Тестирование»

Пункт меню «Тестирование» предназначен для проверки работоспособности устройства по команде пользователя. Тестирование осуществляется по следующей схеме:

- 1) Выбор пользователем ВОД, срабатывание которого требуется проверить;
- 2) БУП передает команду на проведение тестирования нужного ВОД БДСТ;
- 3) БДСТ проверяет ВОД и в случае его исправности передает сообщение о срабатывании этого ВОД. Если ВОД неисправен, то БУП регистрирует неисправность этого ВОД;
- 4) Блоки устройства сформируют сигналы отключения согласно записанному в устройство алгоритму работы (при этом необходимо учитывать, что сигналы от МТЗ или ЗМН требуется подавать извне).

После выбора ВОД оператором по нажатию кнопки «Ввод» БУП сформирует команду для проведения тестирования. В случае если ВОД исправен блок БДСТ, к которому относится данный ВОД, отправит сообщение о срабатывании тестируемого ВОД по линии цифровой связи. После получения этого сообщения устройство сработает согласно алгоритму работы. В случае неисправности ВОД срабатывания не произойдет. Далее БУП переходит в режим просмотра «Срабатываний» и «Неисправностей» во время тестирования. Пользователь может проконтролировать правильность срабатывания устройства по отчету, записанному в БУП. При нажатии кнопки «Сброс», происходит переход к выбору ВОД для следующего тестирования, результаты предыдущего тестирования не сохраняются.

### 2.4.6 Пункт меню «Уставки УРОВ»

Пункт меню «Уставки УРОВ» предназначен для ввода значения длительности сигнала МТЗ (ЗМН) после которой отработает схема УРОВ, реализованная в устройстве.

После входа в пункт меню «Уставки УРОВ» пользователь попадает в список выбора схемы УРОВ, для которой требуется уставка. Навигация по списку аналогична навигации по меню устройства.

После выбора схемы УРОВ пользователь попадает в диалог установки значения уставки (см. рис. 2.9).

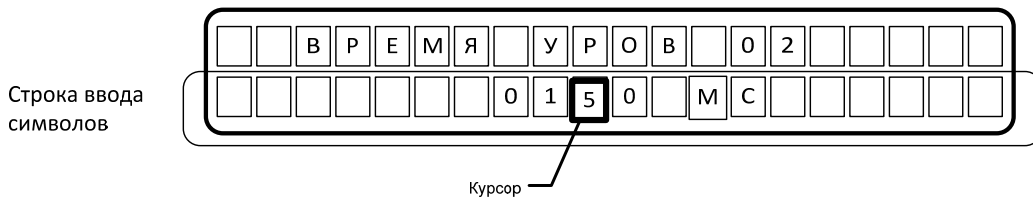


Рис. 2.9 Диалог ввода уставки УРОВ.

Ввод значения уставки, его редактирование производится с помощью кнопок «↑», «↓», «←» и «→». Кнопками «←», «→» выбирается редактируемый символ, кнопки «↑», «↓» служат для изменения значение символа. Для сохранения введенного значения необходимо нажать кнопку «Ввод», после выбора нужного значения настройки. Для выхода из диалога без сохранения нового значения настройки нужно нажать кнопку «Сброс».

Диапазон изменения значения уставки УРОВ приведен в таблице 2.3 и составляет:

Таблица 2.3 Диапазон изменения значения уставки УРОВ.

Значение, мс	Примечание
0	Минимальное значение. Схема УРОВ не вносит задержку
1000	Максимальное значение
1001	Схема УРОВ выключена

При попытке ввода числа большего чем 1001 значение будет автоматически изменено на 1001.

### 2.4.7 Пункты меню «Ввод/вывод ВОД» и «Ввод/вывод блоков»

Пункты меню «Ввод/вывод ВОД» и «Ввод/вывод блоков» предназначены для вывода из работы (или ввода в работу) таких элементов устройства, как ВОД и блоки.

При выводе из работы ВОД БДСТ, к которому относится данный ВОД, перестает воспринимать сигнал от данного ВОД и отключает функцию самоконтроля данного ВОД.

Ввод/вывод ВОД осуществляется через диалог ввода/вывода ВОД. В списке диалога ввода/вывода ВОД не отображаются ВОД выведенных блоков.

Пользователь попадает в диалог ввода/вывода при использовании пункта меню «Ввод/вывод ВОД».

На дисплее отображаются:

- наименование ВОД;
- текущее состояние ВОД (введен – символ «+» перед наименованием, или выведен - символ «-» перед наименованием);
- указатели наличия предыдущих и следующих ВОД в списке.

После выбора ВОД (см. рис. 2.10), который требуется вывести (или ввести), нажатием кнопок «↑» и «↓», пользователь меняет текущее состояние ВОД на противоположное. Данное изменение отображается на дисплее в строке текущего состояния. Для сохранения выбранного состояния необходимо нажать кнопку «Ввод». Для выхода из диалога без сохранения нового значения настройки нужно нажать кнопку «Сброс».

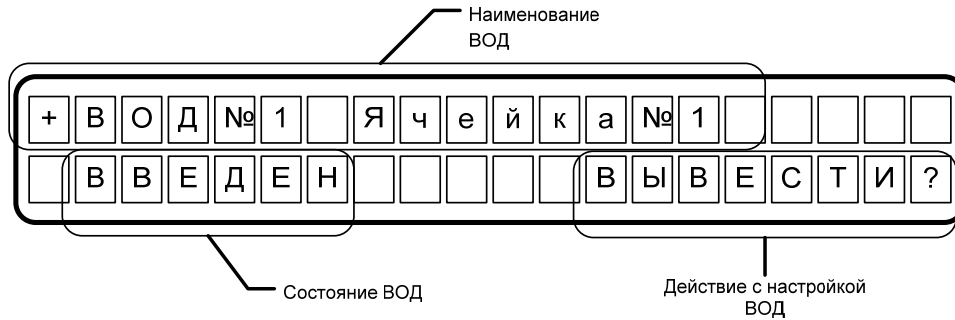


Рис. 2.10 Ввод/вывод ВОД.

Диалог ввода/вывода блоков аналогичен диалогу ввода/вывода ВОД, только вместо списка ВОД выводится список блоков. Если отсутствует информация о системе - будет выведено сообщение «КОНФИГУРАЦИЯ НЕ ЗАГРУЖЕНА».

#### 2.4.8 Пункт меню «Контроль по току»

Пункт меню «Контроль по току» предназначен для установки режима работы устройства с контролем по току или без него. Установка режима работы производится через диалог, вид которого приведен на рис. 2.11.



Рис. 2.11 Диалог установки значения настройки «Контроль по току».

В верхней строке диалога отображается название настройки. Данная строка носит информативный характер. Вторая строка отражает текущее состояние настройки.

После входа в диалог пользователь кнопками «↑» и «↓» может выбрать требуемое значение настройки, которое будет отображаться во второй строке диалога.

Для сохранения введенного значения необходимо нажать кнопку «Ввод», после выбора нужного значения настройки. Для выхода из диалога без сохранения нового значения настройки нужно нажать кнопку «Сброс».

### 2.4.9 Просмотр текущих даты и времени

Этот пункт меню предназначен для контроля правильности значений даты и времени. После входа пользователем в этот пункт меню на дисплее устройства отобразятся дата и время, рис. 2.12.



Рис. 2.12 Вывод на дисплей текущих даты и времени.

### 2.4.10 Изменение текущего времени

Для изменения времени используется пункт меню «Изменить время», рис. 2.13. Редактирование производится с помощью кнопок «↑», «↓», «←» и «→». Кнопками «←», «→» выбираются, часы, минуты, секунды для редактирования. Кнопки «↑», «↓» служат для изменения значение выбранного параметра. Редактируемое значение выделяется миганием. Для сохранения введенного значения необходимо нажать кнопку «Ввод», после выбора нужного значения настройки. Для выхода из диалога без сохранения нового значения необходимо нажать кнопку «Сброс».

БУП контролирует ввод, и не допускает установки некорректных значений.

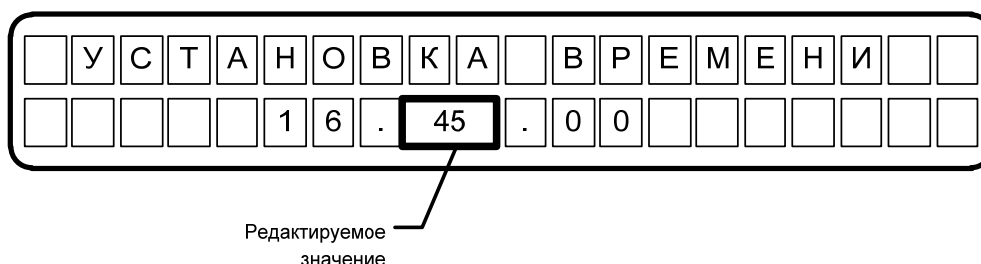


Рис. 2.13 Изменение текущего времени.

### 2.4.11 Изменение текущей даты

Для изменения даты используется пункт меню «Изменить дату», рис. 2.14. Навигация по диалогу аналогична навигации по диалогу ввода времени.

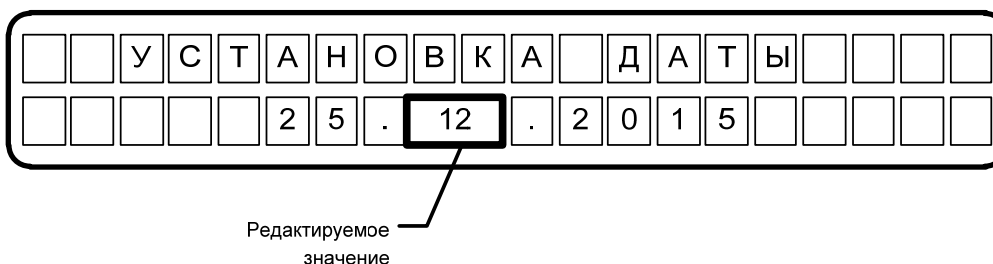


Рис. 2.14 Изменение текущей даты.

### 2.4.12 Изменение пароля

Данный пункт меню предназначен для ввода нового значения пароля. Диалог изменения пароля полностью аналогичен диалогу ввода пароля с той разницей, что введенное значение в диалоге изменения пароля становится новым значением пароля и вводимый пароль отображается на индикаторе.

### 2.4.13 Изменение языка меню

Пункт меню «Язык» предназначен для установки языка меню: русский или английский. При выборе этого пункта меню меняется язык диалога. По умолчанию используется русский язык.

### 2.4.14 Пункт меню «Срабатывания»

Пункт меню «Срабатывания» предназначен для просмотра срабатываний следующих элементов устройства:

- ВОД;
- дискретные выходы;
- дискретные входы.

Информация о срабатываниях выводится в виде списка, построенного в обратном хронологическом порядке возникновения событий – первым на индикацию выводится последнее событие (см. рис. 2.15). Если в памяти устройства есть сохраненные события, то на дисплей выводится только один элемент списка. В случае если в памяти устройства нет сохраненных событий, то на дисплее устройства появляется надпись «СРАБАТЫВАНИЙ НЕТ».

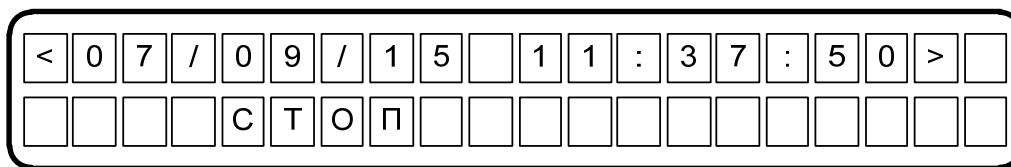


Рис. 2.15 Отображение события.

При просмотре события вначале отображается дата и время события, и его характер. При этом характер события «ПУСК» означает начало события (например, замыкание контактов выходного реле), а «СТОП» - его окончание. Просмотр названия элемента устройства, который инициировал событие, осуществляется пролистыванием текста кнопками «↑» и «↓» (см. рис. 2.16).

Переход от одного элемента списка к другому осуществляется нажатиями кнопок «←» (ранние события) и «→» (поздние события).

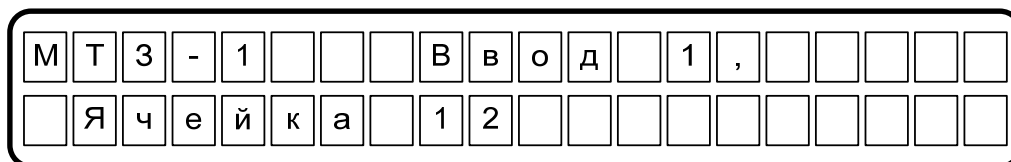


Рис. 2.16 Просмотр названия элемента устройства, инициировавшего событие.



### 2.4.15 Пункт меню «Неисправности»

Пункт меню «Неисправности» предназначен для просмотра неисправностей устройства (при их наличии).

Информация о неисправностях выводится в виде списка, построенного в обратном хронологическом порядке возникновения событий – первым на индикацию выводится последнее событие (см. рис. 2.17). Если в памяти устройства есть сохраненные события, то на дисплей выводится только один элемент списка. В случае если в памяти устройства нет сохраненных событий, то на дисплее устройства появляется надпись «НЕИСПРАВНОСТЕЙ НЕТ».



Рис. 2.17 Отображение неисправности.

При просмотре события вначале отображается дата и время события, и его характер. Просмотр названия элемента устройства, который инициировал событие, осуществляется пролистыванием текста кнопками «↑» и «↓» (см. рис. 2.18).



Рис. 2.18 Просмотр названия элемента устройства, инициировавшего неисправность.

Типы неисправностей и описание вызвавших их причин приведены в таблице 2.4.

Таблица 2.4. Типы неисправностей.

Тип неисправности	Описание причины
НЕИСПР. ВОД	Обрыв волоконно-оптического кабеля ВОД или ВОД не подключен
НЕИСПР. ПАМЯТИ	Неисправность энергонезависимой памяти
БЛОК НЕ НАЙДЕН	Блок устройства, записанный в файл конфигурации, не отвечает на запросы БУП или отсутствует в устройстве
НЕВЕРНЫЙ ТИП	Тип блока устройства не соответствует указанному типу в файле конфигурации
ЛИШНИЙ БЛОК	Обнаружен блок устройства не указанный в файле конфигурации
УТЕРЯНА СВЯЗЬ С	Блок устройства не прислал периодического служебного сообщения вследствие сбоя, пропадания напряжения питания или разрыва линии связи
ПИТАНИЕ ДИСКР. ВХОДОВ	Нет напряжения питания дискретных входов

Переход от одного элемента списка к другому осуществляется нажатиями кнопок «←» (ранние события) и «→» (поздние события).

#### **2.4.16 Пункт меню «Сброс устройства»**

Пункт меню «Сброс устройства» предназначен для перевода устройства в нормальный режим работы после срабатывания устройства, проведения ремонтных работ или проверки работоспособности.

При использовании данного пункта меню будут произведены следующие действия:

- БУП выдаст команду перезапуска всем блокам устройства;
- будут сброшены в исходное состояние все сигналы запретов АПВ и АВР;
- будут сброшены в исходное состояние реле «Неисправность» и «Срабатывание»;
- будут погашены светодиоды оперативного контроля «Неисправность» и «Срабатывание»;
- журналы неисправностей и срабатываний будут сброшены (информация из журналов при этом не стирается).

#### **2.4.17 Пункт меню «Сброс состояния»**

Пункт меню «Сброс состояния» предназначен для перевода устройства в нормальный режим работы после срабатывания устройства, без проверки конфигурации системы перед выходом в рабочий режим. Данный пункт меню применим в случаях, когда требуется перевести устройство в нормальный режим, при том, что никаких изменений в составе установленных блоков не было.

При использовании данного пункта меню будут произведены следующие действия:

- БУП выдаст команду перезапуска всем блокам устройства;
- будут сброшены в исходное состояние все сигналы запретов АПВ и АВР;
- будут сброшены в исходное состояние реле «Неисправность» и «Срабатывание»;
- будут погашены светодиоды оперативного контроля «Неисправность» и «Срабатывание».

#### **2.4.18 Пункты меню «Данные системы» и «Данные блока»**

Пункты меню «Данные системы» и «Данные блока» предназначены для записи данных алгоритма работы в память прочих блоков устройства. Данные пункты меню применимы в случаях изменения алгоритма работы устройства для записи актуальных данных алгоритма устройства, а также в случае замены отдельных блоков устройства.

Пункт меню «Данные системы» производит запись данных во все блоки устройства в автоматическом режиме, а пункт меню «Данные блока» производит запись данных алгоритма работы в указанный пользователем блок. Перед записью на индикатор будет выдано предупреждение о стирании памяти в блоках. Для продолжения записи необходимо нажать кнопку «Ввод», для отмены действия - кнопку «Сброс».

Рекомендуемый порядок действий для записи алгоритма работы:

1. Включить БУП и дождаться выхода в активный режим;
2. Загрузить данные алгоритма с ПК (см. п. 2.5);
3. Сбросить устройство, выбрав пункт меню «Сброс устройства» (см. п. 2.4.16);
4. Выйти в активный режим;
5. Выбрав пункт меню «Данные системы» загрузить данные алгоритма;
6. Сбросить устройство, выбрав пункт меню «Сброс устройства» (см. п. 2.4.16).

При отсутствии данных алгоритма выводится сообщение «КОНФИГУРАЦИЯ НЕ ЗАГРУЖЕНА».

### 2.4.19 Пункт меню «Чтение системы»



**ВНИМАНИЕ:** При использовании данного пункта меню данные о конфигурации и алгоритме работы устройства будут потеряны. Данный пункт предназначен исключительно для сервисных работ на заводе-изготовителе.

Данный раздел служит для определения текущего состава устройства, посредством опроса подключенных к БУП прочих блоков устройства.

В диалоге данного пункта меню можно выполнить действие нажатием кнопки «Ввод» или выйти из пункта меню нажатием кнопки «Сброс». При нажатии кнопки «Ввод», произойдет стирание содержимого памяти БУП, опрос блоков устройства и запись, полученных данных о составе устройства в память БУП. Сохранение данных алгоритма работы не происходит. После выполнения всех операций осуществляется переход на самый верхний уровень меню.

### 2.4.20 Пункт меню «RS-485»

В данном разделе оператор может поменять настройки интерфейса RS-485, а также сетевой адрес устройства в сети MODBUS.

#### 2.4.20.1 Пункт меню «Скорость»

В данном пункте меню оператор может установить скорость обмена данными по интерфейсу RS-485 из ряда: 4800 бит/сек, 9600 бит/сек, 19200 бит/сек, 38400 бит/сек.

Внешний вид диалога представлен на рис. 2.19.

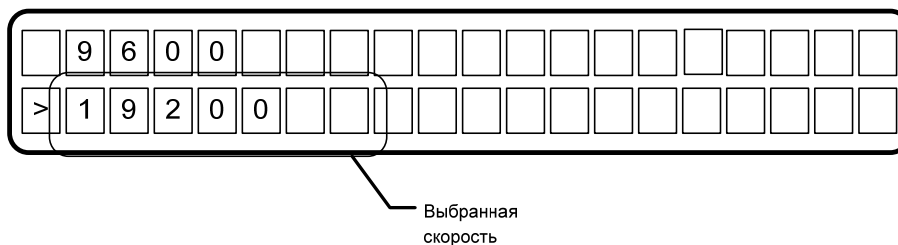


Рис. 2.19 Внешний вид диалога выбора скорости обмена.

Для установки требуемой скорости обмена следует выполнить следующие действия:

- а) Зайти в пункт меню «Скорость»;
- б) Нажатиями кнопок «↑» и «↓» выбрать в списке требуемую скорость обмена (текущий выбор обозначен символом «>»);
- в) Нажатием кнопки «Ввод» подтвердить выбор значения. В случае отказа от изменения настройки нажать кнопку «Сброс» для выхода из диалога данного пункта меню.

### 2.4.20.2 Пункт меню «Паритет»

В данном пункте меню оператор может установить наличие/отсутствие бита четности в посылках данных по интерфейсу RS-485, а также значение этого бита (чет/нечет). Внешний вид диалога представлен на рис. 2.20.



Рис. 2.20 Внешний вид диалога установки бита четности.

Для установки требуемого значения следует выполнить следующие действия:

- а) Зайти в пункт меню «Паритет»;
- б) Нажатиями кнопок «↑» и «↓» выбрать в списке требуемое значение (текущий выбор обозначен символом «>»);
- в) Нажатием кнопки «Ввод» подтвердить выбор значения. В случае отказа от изменения настройки нажать кнопку «Сброс» для выхода из диалога данного пункта меню.

### 2.4.20.3 Пункт меню «Стоп-Бит»

В данном пункте меню оператор может установить количество стоповых бит (1 или 2) в посылках данных по интерфейсу RS-485. Внешний вид диалога представлен на рис. 2.21.

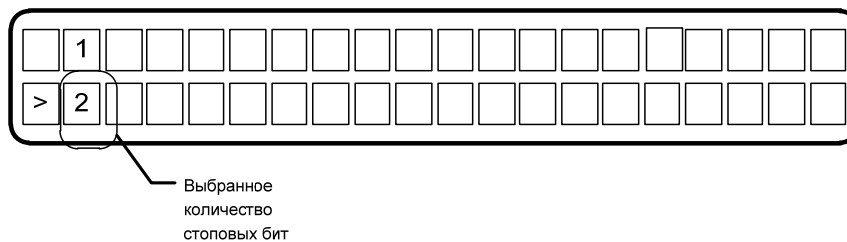


Рис. 2.21 Внешний вид диалога установки количества стоповых бит.

Для установки требуемого значения следует выполнить следующие действия:

- а) Зайти в пункт меню «Стоп-Бит»;
- б) Нажатиями кнопок «↑» и «↓» выбрать в списке требуемое значение (текущий выбор обозначен символом «>»);
- в) Нажатием кнопки «Ввод» подтвердить выбор значения. В случае отказа от изменения настройки нажать кнопку «Сброс» для выхода из диалога данного пункта меню.

### 2.4.20.4 Пункт меню «Адрес»

В данном пункте меню оператор может установить адрес устройства для взаимодействия по протоколу Modbus из диапазона 1 - 247. Внешний вид диалога представлен на рис. 2.22.

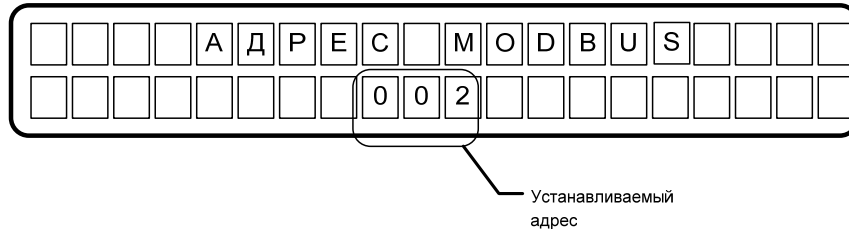


Рис. 2.22 Внешний вид диалога установки адреса Modbus.

По умолчанию, установлен адрес 001.

Для установки требуемого значения следует выполнить следующие действия:

- а) Зайти в пункт меню «Адрес»;
- б) Нажатиями кнопок «↑» и «↓» установить требуемое значение;
- в) Нажатием кнопки «Ввод» подтвердить выбор значения. В случае отказа от изменения настройки нажать кнопку «Сброс» для выхода из диалога данного пункта меню.

### 2.4.21 Пункт меню «Параметры блоков»

Данный раздел служит для просмотра и изменения параметров блоков. Количество блоков зависит от конфигурации системы. Каждый тип блоков имеет свой набор параметров. Описания параметров приведены в таблицах 2.5; 2.6; 2.7; 2.8.

Параметры «Версия АП», «Версия ПО» доступны только для чтения.

Редактирование параметров «УРОВ 1» - «УРОВ 10» производится согласно п.2.4.6.

Редактирование параметра «Конт по ток» производится согласно п.2.4.8.

Редактирование параметров «ВОД1 Вкл/Выкл» - «ВОД4 Вкл/Выкл» производится согласно п.2.4.7.

Для редактирования остальных параметров предусмотрен типовой диалог, рис. 2.23.

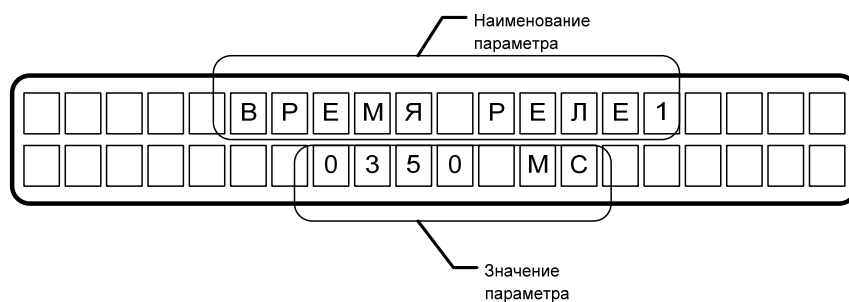


Рис. 2.23 Редактирование параметров блоков.

Ввод редактирования значения параметров производится с помощью кнопок «↑», «↓», «←» и «→». Кнопками «←», «→» выбирается редактируемый символ, кнопки «↑», «↓» служат для изменения значения символа. Для сохранения введенного значения необходимо нажать кнопку «Ввод», после выбора нужного значения настройки. Для выхода из диалога без сохранения нового значения настройки нужно нажать кнопку «Сброс».

При попытке ввода числа большего, чем максимальное, значение будет автоматически изменено на максимальное значение.

Таблица 2.5. Описание параметров блока БДВх.

Параметр	Максимальное значение	Описание
Версия АП		Версия аппаратной реализации БДВх
Версия ПО		Версия программного обеспечения БДВх
Режим Вход 1	3	Установка режима работы дискретного входа.  0x00 – Нормальный режим. Сигнал поступает на дальнейшую обработку без изменений; 0x01 – Вход выключен; 0x02 – Режим с инверсией; 0x03 – Вход постоянно в сработавшем состоянии.
Режим Вход 2	3	
Режим Вход 3	3	
Режим Вход 4	3	
Режим Вход 5	3	
Режим Вход 6	3	
Защита Вход 1	32767	Установки функции "Защита дискретных входов".  0 - защита входа выключена; от 1 до 32767 - время в миллисекундах длительности активного состояния сигнала, после которого устройство выдает сигнал неисправности.
Защита Вход 2	32767	
Защита Вход 3	32767	
Защита Вход 4	32767	
Защита Вход 5	32767	
Защита Вход 6	32767	
Время Реле 1	32767	Время удержания контактов реле в сработавшем положении в миллисекундах (при работе в импульсном режиме)
Время Реле 2	32767	
Время Реле 3	32767	
Время Реле 4	32767	
Время Реле 5	32767	
Реле Сраб	1	Режим срабатывания реле "Срабатывание". 0 - при срабатывании любого выходного реле 1 - при срабатывании любых ВОД, дискретного входа или реле.
Время УРОВ 1	1001	Уставки функции УРОВ в миллисекундах 1001 - функция отключена (см. п.2.4.6)
Время УРОВ 2	1001	
Время УРОВ 3	1001	
Время УРОВ 4	1001	
Время УРОВ 5	1001	
Время УРОВ 6	1001	
Время УРОВ 7	1001	
Время УРОВ 8	1001	
Время УРОВ 9	1001	
Время УРОВ 10	1001	
Базовый адрес	127	Начальный адрес устройства
Конт по ток	1	Значение "Контроль по току" 1 – выведен 0-введен (см. п.2.4.8)
Пит Д Входов	1	Контроль питания дискретных входов 0 – выведен 1 – введен

Таблица 2.6. Описание параметров блока БДВых.

Параметр	Максимальное значение	Описание
Версия АП		Версия аппаратной реализации БДВых
Версия ПО		Версия программного обеспечения БДВых
Время Реле 1	32767	Время замыкания контактов реле в миллисекундах (при работе в импульсном режиме)
Время Реле 2	32767	
Время Реле 3	32767	
Время Реле 4	32767	
Время Реле 5	32767	
Время Реле 6	32767	
Время Реле 7	32767	
Время Реле 8	32767	
Время Реле 9	32767	
Время Реле 10	32767	
Время Реле 11	32767	
Время Реле 12	32767	
Время Реле 13	32767	
Время Реле 14	32767	
Время Реле 15	32767	
Время Реле 16	32767	
Время Реле 17	32767	
Время Реле 18	32767	
Время Реле 19	32767	
Время Реле 20	32767	
Время УРОВ 1	1001	Время выдержки функции УРОВ в миллисекундах 1001 – функция отключена (см. п.2.4.6)
Время УРОВ 2	1001	
Время УРОВ 3	1001	
Время УРОВ 4	1001	
Время УРОВ 5	1001	
Время УРОВ 6	1001	
Время УРОВ 7	1001	
Время УРОВ 8	1001	
Время УРОВ 9	1001	
Время УРОВ 10	1001	
Базовый адрес	127	Начальный адрес устройства

Таблица 2.7. Описание параметров блока БДСТ.

Параметр	Описание
Версия АП	Версия аппаратной реализации БДСТ
Версия ПО	Версия программного обеспечения БДСТ
ВОД1 Вкл/Выкл	Вкл/Выкл ВОД 1 – ВОД Вкл. 0 – ВОД Выкл. (см. п. 2.4.7)
ВОД2 Вкл/Выкл	
ВОД3 Вкл/Выкл	
ВОД4 Вкл/Выкл	
Базовый адрес	Начальный адрес устройства

Таблица 2.8. Описание параметров блока БУП.

Параметр	Описание
Версия АП	Версия аппаратной реализации БУП
Версия ПО	Версия программного обеспечения БУП

## 2.5 Подключение ПК к устройству

Подключение ПК к устройству осуществляется через порт USB. В устройстве разъем порта выведен на верхнюю грань блока БУП. Порт совместим со спецификацией шины USB 2.0.

1. Установить на ПК драйвер USB. Драйвер может быть получен из сети Интернет по ссылке <http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm>;
2. Соединительным кабелем из комплекта монтажных частей (КМЧ) подключите ПК к устройству;
3. Запустить на ПК программу uni\_proVOD.exe;
4. На вкладке «Структура» нажать кнопку «Импорт МД», и в стандартном, системном диалоге выбрать файл для загрузки в БУП;
5. Перейти на вкладку «Запись/Чтение», нажать кнопку «Загрузить». Результат загрузки будет выведен в отдельном диалоговом окне.

## 2.6 Протокол MODBUS

Устройство поддерживает следующие функции:

Таблица 2.9. Функции Modbus.

Наименование функции	Код функции	Примечание
Read Holding Registers	0x03	применяется для чтения данных из регистров
Diagnostics	0x08	только Return Query Data (0x00), позволяет получить эхо-ответ от устройства в любой момент времени
Write Multiple registers	0x10	применяется для записи данных в регистры
Read File Record	0x14	используется для получения данных журналов событий и неисправностей



**ВНИМАНИЕ:** Количество байт в кадре запроса или ответа не должно превышать 256.



### 2.6.1 Регистры устройства

Карта регистров приведена в таблице 2.10. Регистры нумеруются с нуля (400001 = 0, 400002 = 1 и т.д.). Далее используется только шестнадцатеричное исчисление.

Таблица 2.10. Регистры Modbus.

Адрес регистра	Назначение	Тип доступа
0x0000-0x006F	Общие данные блока	Только чтение
0x0070	Контроль по току	Чтение/запись
0x0071	Резерв	Нет доступа
0x0072	Число записей в журнале срабатываний после последней перезагрузки	Только чтение
0x0073	Резерв	Нет доступа
0x0074	Число записей в журнале неисправностей после последней перезагрузки	Только чтение
0x0075	Резерв	Нет доступа
0x0076	Число записей в журнале срабатываний	Только чтение
0x0077	Резерв	Нет доступа
0x0078	Число записей в журнале неисправностей	Только чтение
0x0079	Резерв	Нет доступа
0x007A	Регистр наличия неисправности и срабатывания	Только чтение
0x007B-0x007F	Резерв	Нет доступа
0x0080-0x0083	Версия программного обеспечения БУП	Только чтение
0x0084-0x0087	Версия аппаратной реализации БУП	Только чтение
0x0090	Количество ВОД	Только чтение
0x0091	Количество дискретных выходов	Только чтение
0x0092	Количество дискретных входов	Только чтение
0x0093	Сброс	Только чтение
0x0094	Неисправность	Только чтение
0x0095	Срабатывание	Только чтение
0x0096-0x009F	Резерв	Нет доступа
0x0100-0x0115	Срабатывания ВОД	Только чтение
0x0120-0x0122	Срабатывания дискретных входов БДВх	Только чтение
0x0196-0x019F	Срабатывания дискретных выходов БДВых	Только чтение
0x01A0-0x01A2	Срабатывания дискретных выходов БДВх	Только чтение
0x01A4-0x7FFF	Резерв	Нет доступа
0x8000-0x8002	Часы	Чтение/запись
0x8003-0x800F	Резерв	Нет доступа
0x8010-0x8019	Уставки УРОВ	Чтение/запись
0x8019-0xFFFF	Резерв	Нет доступа

## 2.6.2 Регистры 0x0000-0x006F «Общие данные блока»

Таблица 2.11. Регистры 0x0000-0x006F «Общие данные блока».

Доступ/Модификация			
Название функции	Код функции	Применимость	
Read Holding Registers	0x03	Да	+
Write Multiple registers	0x10	Нет	×
Read File Record	0x14	Нет	×

Формат регистра имеет следующий вид:

Таблица 2.12. Формат регистра.

Старший байт		Младший байт	
Назначение	Тип данных	Назначение	Тип данных
Код типа блока	UNSIGNED8	Текущее состояние блок	UNSIGNED8
Допустимые значения			
Значение	Примечание	Значение	Примечание
см. табл. 2.13	см. табл. 2.13	см. табл. 2.14	см. табл. 2.14

Данные регистров содержат информацию о типе блока устройства и его состоянии. Данные в регистрах расположены в соответствии с адресами блоков устройства в сети CAN. Т.е. данные регистра 0x0000 соответствуют данным блока с адресом 0x001, данные регистра 0x0001 – данным блока с адресом 0x002 и т.д.

Таблица 2.13. Коды типов блоков устройств.

Тип блока	Тип устройства	Код
БДСТ-1	ОВОД-Л	0x01
БДСТ-2	ОВОД-Л	0x02
БДСТ-3	ОВОД-Л	0x03
БДСТ-4	ОВОД-Л	0x04
БДВых-1	ОВОД-Л	0x05
БДВых-2	ОВОД-Л	0x06
БДВых-3	ОВОД-Л	0x07
БДВых-4	ОВОД-Л	0x08
БДВых-5	ОВОД-Л	0x09
БДВх-1	ОВОД-Л	0x0A
БДВх-2	ОВОД-Л	0x0B
БУП	-	0x0D
БДСТ (4 ВОД)	ОВОД-МД	0x12
БДСТ (3 ВОД)	ОВОД-МД	0x13
БДСТ (2 ВОД)	ОВОД-МД	0x14
БДСТ (1 ВОД)	ОВОД-МД	0x15
БДВх	ОВОД-МД	0x16
БДВых (6 реле)	ОВОД-МД	0x17
БДВых (14 реле)	ОВОД-МД	0x18
БДВых (20 реле)	ОВОД-МД	0x19
Виртуальное устройство	-	0x1B

Таблица 2.14. Формат байта состояния блока и его возможные значения.

Номер бита	Назначение	Значение
Бит 0	Состояние блока	0 – включен, 1 – выключен
Бит 1	Состояние входа/выхода 1	0 – включен, 1 – выключен
Бит 2	Состояние входа/выхода 2	0 – включен, 1 – выключен
Бит 3	Состояние при инициализации БУП	0 – норма, 1 – не известное устройство или не получен ответ при инициализации БУП
Бит 4	Наличие неисправности	0 – нет неисправности, 1 – есть неисправность
Бит 5	Состояние входа/выхода 3	0 – включен, 1 – выключен
Бит 6	Состояние входа/выхода 4	0 – включен, 1 – выключен
Бит 7	Резерв	Резерв

Таблица 2.15. Адреса блоков устройства.

Блок	Адрес (шестнадцатеричный)
БДСТ № 1	0x01
БДСТ № 2	0x03
БДСТ № 3	0x05
БДСТ № 4	0x07
БДСТ № 5	0x09
БДСТ № 6	0x0B
БДСТ № 7	0x0D
БДСТ № 8	0x0F
БДСТ № 9	0x11
БДСТ № 10	0x13
БДСТ № 11	0x15
БДВх	0x17
БДВых	0x21
БУП	0x7F

### 2.6.3 Регистр 0x0070 «Контроль по току»

Таблица 2.16. Регистр 0x0070 «Контроль по току».

Доступ/Модификация			
Название функции	Код функции	Применимость	
Read Holding Registers	0x03	Да	+
Write Multiple registers	0x10	Да	+
Read File Record	0x14	Нет	✗

Формат регистра имеет следующий вид:

Таблица 2.17. Формат регистра.

Старший байт		Младший байт	
Назначение	Тип данных	Назначение	Тип данных
Не значащий	-	Текущее состояние настройки	UNSIGNED8
Допустимые значения			
Значение	Примечание	Значение	Примечание
-	-	0x00	Контроль по току выведен
-	-	0x01	Контроль по току введен

Данный регистр показывает текущее состояние настройки «Контроль по току».

После записи данных в данный регистр рекомендуется проверить отсутствие ошибок опросом регистра 0x007A «Регистр наличия неисправности и срабатывания».

### 2.6.4 Регистры 0x0072 «Число записей в журнале срабатываний после последней перезагрузки» и 0x0074 «Число записей в журнале неисправностей после последней перезагрузки»

Таблица 2.18. Регистры 0x0072 «Число записей в журнале срабатываний после последней перезагрузки» и 0x0074 «Число записей в журнале неисправностей после последней перезагрузки».

Доступ/Модификация			
Название функции	Код функции	Применимость	
Read Holding Registers	0x03	Да	+
Write Multiple registers	0x10	Нет	×
Read File Record	0x14	Нет	×

Формат регистра имеет следующий вид:

Таблица 2.19. Формат регистра.

Старший байт		Младший байт	
Назначение		Тип данных	
Число записей		UNSIGNED16	
Допустимые значения			
Значение		Примечание	
0x0000		-	
0xFFFF		-	

Данные регистра содержат количество записей в журналах срабатываний и неисправностей с момента последней перезагрузки устройства.

### 2.6.5 Регистры 0x0076 «Число записей в журнале срабатываний» и 0x0078 «Число записей в журнале неисправностей»

Таблица 2.20. Регистры 0x0076 «Число записей в журнале срабатываний» и 0x0078 «Число записей в журнале неисправностей».

Доступ/Модификация			
Название функции	Код функции	Применимость	
Read Holding Registers	0x03	Да	+
Write Multiple registers	0x10	Нет	×
Read File Record	0x14	Нет	×

Формат регистра имеет следующий вид:

Таблица 2.21. Формат регистра.

Старший байт		Младший байт	
Назначение		Тип данных	
Число записей		UNSIGNED16	
Допустимые значения			
Значение		Примечание	
0x0000		-	
0xFFFF		-	

Данные регистры содержат данные о количестве записей в журналах срабатываний и неисправностей.

### 2.6.6 Регистр 0x007A «Регистр наличия неисправности и срабатывания»

Таблица 2.22. Регистр 0x007A «Регистр наличия неисправности и срабатывания».

Доступ/Модификация			
Название функции	Код функции	Применимость	
Read Holding Registers	0x03	Да	+
Write Multiple registers	0x10	Нет	×
Read File Record	0x14	Нет	×

Формат регистра имеет следующий вид:

Таблица 2.23. Формат регистра.

Старший байт		Младший байт	
Назначение	Тип данных	Назначение	Тип данных
Не значащий	-	Текущее состояние настройки	UNSIGNED8
Допустимые значения			
Значение	Примечание	Значение	Примечание
-	-	См. ниже	-

Данный регистр содержит данные о регистрации блоком управления БУП сообщений о неисправностях и срабатываниях, а также об отказах элементов БУП.

Данные регистра расположены в младшем байте. Кодирование информации осуществляется состоянием битов регистра.

Таблица 2.24. Формат байта состояния блока и его возможные значения.

Бит младшего байта регистра	Если «0»	Если «1»
Бит 0	Не значащий	
Бит 1	Дисплей БУП в норме	Неисправность дисплея БУП
Бит 2	Часы реального времени БУП в норме	Неисправность часов реального времени БУП
Бит 3	Не значащий	
Бит 4	Не значащий	
Бит 5	Не значащий	
Бит 6	Неисправности блоков отсутствуют	Есть неисправности блоков
Бит 7	Нет срабатываний устройства	Есть срабатывания устройства

### 2.6.7 Регистры 0x0080-0x0083 «Версия программного обеспечения БУП» и 0x0084-0x0087 «Версия аппаратной реализации БУП»

Таблица 2.25. Регистры 0x0080-0x0083 «Версия программного обеспечения БУП» и 0x0084-0x0087 «Версия аппаратной реализации БУП».

Доступ/Модификация			
Название функции	Код функции	Применимость	
Read Holding Registers	0x03	Да	+
Write Multiple registers	0x10	Нет	×
Read File Record	0x14	Нет	×

Формат регистра имеет следующий вид:

Таблица 2.26. Формат регистра.

Старший байт		Младший байт	
Назначение	Тип данных	Назначение	Тип данных
Не значащий	UNSIGNED8	Текущее состояние настройки	UNSIGNED8
Допустимые значения			
Значение	Примечание	Значение	Примечание
0x00	Символ в кодировке ASCII	0x00	Символ в кодировке ASCII
0xFF	Символ в кодировке ASCII	0xFF	Символ в кодировке ASCII

В регистрах содержатся номера аппаратной версии БУП и версии программного обеспечения БУП. Номера записаны в регистры в виде текстовых символов в кодировке ASCII. Номера состоят из 8-и символов каждый. Например, «HW\_01.02». Первый символ расположен в младшем байте первого регистра из группы.

### 2.6.8 Регистр 0x0090 «Количество ВОД»

Таблица 2.27. Регистр 0x0090 «Количество ВОД».

Доступ/Модификация			
Название функции	Код функции	Применимость	
Read Holding Registers	0x03	Да	+
Write Multiple registers	0x10	Нет	×
Read File Record	0x14	Нет	×

Формат регистра имеет следующий вид:

Таблица 2.28. Формат регистра.

Старший байт		Младший байт	
Назначение		Тип данных	
Число записей		UNSIGNED16	
Допустимые значения			
Значение		Примечание	
0x0000		-	
0xFFFF		-	

В регистре отображается число ВОД, применяемых в устройстве.

### 2.6.9 Регистр 0x0091 «Количество дискретных выходов»

Таблица 2.29. Регистр 0x0091 «Количество дискретных выходов».

Доступ/Модификация			
Название функции	Код функции	Применимость	
Read Holding Registers	0x03	Да	+
Write Multiple registers	0x10	Нет	×
Read File Record	0x14	Нет	×

Формат регистра имеет следующий вид:

Таблица 2.30. Формат регистра.

Старший байт		Младший байт	
Назначение		Тип данных	
Число записей		UNSIGNED16	
Допустимые значения			
Значение		Примечание	
0x0000		-	
0xFFFF		-	

В регистре отображается число дискретных выходов, применяемых в устройстве.

### 2.6.10 Регистр 0x0092 «Количество дискретных входов»

Таблица 2.31. Регистр 0x0092 «Количество дискретных входов».

Доступ/Модификация			
Название функции	Код функции	Применимость	
Read Holding Registers	0x03	Да	+
Write Multiple registers	0x10	Нет	×
Read File Record	0x14	Нет	×

Формат регистра имеет следующий вид:

Таблица 2.32. Формат регистра.

Старший байт		Младший байт	
Назначение		Тип данных	
Число записей		UNSIGNED16	
Допустимые значения			
Значение		Примечание	
0x0000		-	
0xFFFF		-	

В регистре отображается число дискретных входов, применяемых в устройстве.

### 2.6.11 Регистр 0x0093 «Сброс»

Таблица 2.33. Регистр 0x0093 «Сброс».

Доступ/Модификация			
Название функции	Код функции	Применимость	
Read Holding Registers	0x03	Да	+
Write Multiple registers	0x10	Нет	×
Read File Record	0x14	Нет	×

Формат регистра имеет следующий вид:

Таблица 2.34. Формат регистра.

Старший байт		Младший байт	
Назначение	Тип данных	Назначение	Тип данных
Не значащий	-	Текущее состояние настройки	UNSIGNED8
Допустимые значения			
Значение	Примечание	Значение	Примечание
-	-	0x00	Устройства включено подачей питания
-	-	0x01	Был произведён перезапуск устройства оператором

Данный регистр устанавливается в 0 при включении устройства подачей питания, и в 1 если оператор выполнил перезапуск устройства через пункты меню «Сброс устройства» и «Сброс состояния» (см. п.2.4.16 и п.2.4.17).

### 2.6.12 Регистр 0x0094 «Неисправность»

Таблица 2.35. Регистр 0x0094 «Неисправность».

Доступ/Модификация			
Название функции	Код функции	Применимость	
Read Holding Registers	0x03	Да	+
Write Multiple registers	0x10	Нет	×
Read File Record	0x14	Нет	×

Формат регистра имеет следующий вид:

Таблица 2.36. Формат регистра.

Старший байт		Младший байт	
Назначение	Тип данных	Назначение	Тип данных
Не значащий	-	Текущее состояние настройки	UNSIGNED8
Допустимые значения			
Значение	Примечание	Значение	Примечание
-	-	0x00	Неисправностей нет
-	-	0x01	Неисправности есть

Данный регистр показывает наличие/отсутствие неисправностей устройства.



### 2.6.13 Регистр 0x0095 «Срабатывание»

Таблица 2.37. Регистр 0x0095 «Срабатывание».

Доступ/Модификация			
Название функции	Код функции	Применимость	
Read Holding Registers	0x03	Да	+
Write Multiple registers	0x10	Нет	×
Read File Record	0x14	Нет	×

Формат регистра имеет следующий вид:

Таблица 2.38. Формат регистра.

Старший байт		Младший байт	
Назначение	Тип данных	Назначение	Тип данных
Не значащий	-	Текущее состояние настройки	UNSIGNED8
Допустимые значения			
Значение	Примечание	Значение	Примечание
-	-	0x00	Неисправностей нет
-	-	0x01	Неисправности есть

Данный регистр показывает наличие/отсутствие срабатываний устройства.

### 2.6.14 Регистры 0x0100-0x0115 «Срабатывания ВОД»

Таблица 2.39. Регистры 0x0100-0x0115 «Срабатывания ВОД».

Доступ/Модификация			
Название функции	Код функции	Применимость	
Read Holding Registers	0x03	Да	+
Write Multiple registers	0x10	Нет	×
Read File Record	0x14	Нет	×

Формат регистра имеет следующий вид:

Таблица 2.40. Формат регистра.

Старший байт		Младший байт	
Назначение	Тип данных	Назначение	Тип данных
Срабатывание ВОД	UNSIGNED8	Срабатывание ВОД	UNSIGNED8
Допустимые значения			
Значение	Примечание	Значение	Примечание
0x00	Срабатывания не было	0x00	Срабатывания не было
0x01	Срабатывание было	0x01	Срабатывание было

Данный регистр показывает наличие/отсутствие срабатываний ВОД устройства. При срабатывании ВОД регистр меняет свое состояние и сохраняет его до перезапуска устройства.

Соответствие регистров номерам БДСТ и ВОД следующее:

Таблица 2.41. Соответствие регистров номерам БДСТ и ВОД.

Адрес регистра	Номер БДСТ	Номер ВОД	
		Старший байт регистра	Младший байт регистра
0x0100	1	ВОД №1	ВОД №2
0x0101		ВОД №3	ВОД №4
0x0102	2	ВОД №5	ВОД №6
0x0103		ВОД №7	ВОД №8
0x0104	3	ВОД №9	ВОД №10
0x0105		ВОД №11	ВОД №12
0x0106	4	ВОД №13	ВОД №14
0x0107		ВОД №15	ВОД №16
0x0108	5	ВОД №17	ВОД №18
0x0109		ВОД №19	ВОД №20
0x010A	6	ВОД №21	ВОД №22
0x010B		ВОД №23	ВОД №24
0x010C	7	ВОД №25	ВОД №26
0x010D		ВОД №27	ВОД №28
0x010E	8	ВОД №29	ВОД №30
0x010F		ВОД №31	ВОД №32
0x0110	9	ВОД №33	ВОД №34
0x0111		ВОД №35	ВОД №36
0x0112	10	ВОД №37	ВОД №38
0x0113		ВОД №39	ВОД №40
0x0114	11	ВОД №41	ВОД №42
0x0115		ВОД №43	ВОД №44

### 2.6.15 Регистры 0x0120-0x0122 «Срабатывания дискретных входов БДВх»

Таблица 2.42. Регистры 0x0120-0x0122 «Срабатывания дискретных входов БДВх».

Доступ/Модификация			
Название функции	Код функции	Применимость	
Read Holding Registers	0x03	Да	+
Write Multiple registers	0x10	Нет	×
Read File Record	0x14	Нет	×

Формат регистра имеет следующий вид:

Таблица 2.43. Формат регистра.

Старший байт		Младший байт	
Назначение	Тип данных	Назначение	Тип данных
Срабатывание входа	UNSIGNED8	Срабатывание входа	UNSIGNED8
Допустимые значения			
Значение	Примечание	Значение	Примечание
0x00	Срабатывания не было	0x00	Срабатывания не было
0x01	Срабатывание было	0x01	Срабатывание было

Данный регистр показывает наличие/отсутствие срабатываний дискретных входов устройства. При срабатывании регистр меняет свое состояние и сохраняет его до перезапуска устройства.

Соответствие регистров номерам дискретных входов следующее:

Таблица 2.44. Соответствие регистров номерам дискретных входов БДВх.

Адрес регистра	Номер входа	
	Старший байт регистра	Младший байт регистра
0x0120	Дискретный вход 1	Дискретный вход 2
0x0121	Дискретный вход 3	Дискретный вход 4
0x0122	Дискретный вход 5	Дискретный вход 6

### 2.6.16 Регистры 0x0196-0x019F «Срабатывания дискретных выходов БДВых»

Таблица 2.45. Регистры 0x0196-0x019F «Срабатывания дискретных выходов БДВых».

Доступ/Модификация			
Название функции	Код функции	Применимость	
Read Holding Registers	0x03	Да	+
Write Multiple registers	0x10	Нет	×
Read File Record	0x14	Нет	×

Формат регистра имеет следующий вид:

Таблица 2.46. Формат регистра.

Старший байт		Младший байт	
Назначение	Тип данных	Назначение	Тип данных
Срабатывание выхода	UNSIGNED8	Срабатывание выхода	UNSIGNED8
Допустимые значения			
Значение	Примечание	Значение	Примечание
0x00	Срабатывания не было	0x00	Срабатывания не было
0x01	Срабатывание было	0x01	Срабатывание было

Данный регистр показывает наличие/отсутствие срабатываний дискретных выходов БДВых устройства. При срабатывании выхода регистр меняет свое состояние и сохраняет его до перезапуска устройства.

Соответствие регистров номерам дискретных выходов следующее:

Таблица 2.47. Соответствие регистров номерам дискретных выходов БДВых.

Адрес регистра	Номер выхода	
	Старший байт регистра	Младший байт регистра
0x0196	Выход 1 (Реле 1)	Выход 2 (Реле 2)
0x0197	Выход 3 (Реле 3)	Выход 4 (Реле 4)
0x0198	Выход 5 (Реле 5)	Выход 6 (Реле 6)
0x0199	Выход 7 (Реле 7)	Выход 8 (Реле 8)
0x019A	Выход 9 (Реле 9)	Выход 10 (Реле 10)
0x019B	Выход 11 (Реле 11)	Выход 12 (Реле 12)
0x019C	Выход 13 (Реле 13)	Выход 14 (Реле 14)
0x019D	Выход 15 (Реле 15)	Выход 16 (Реле 16)
0x019E	Выход 17 (Реле 17)	Выход 18 (Реле 18)
0x019F	Выход 19 (Реле 19)	Выход 20 (Реле 20)

## 2.6.17 Регистры 0x01A0-0x01A2 «Срабатывания дискретных выходов БДВх»

Таблица 2.48. Регистры 0x01A0-0x01A2 «Срабатывания дискретных выходов БДВх».

Доступ/Модификация			
Название функции	Код функции	Применимость	
Read Holding Registers	0x03	Да	+
Write Multiple registers	0x10	Нет	×
Read File Record	0x14	Нет	×

Формат регистра имеет следующий вид:

Таблица 2.49. Формат регистра.

Старший байт		Младший байт	
Назначение	Тип данных	Назначение	Тип данных
Срабатывание выхода	UNSIGNED8	Срабатывание выхода	UNSIGNED8
Допустимые значения			
Значение	Примечание	Значение	Примечание
0x00	Срабатывания не было	0x00	Срабатывания не было
0x01	Срабатывание было	0x01	Срабатывание было

Данный регистр показывает наличие/отсутствие срабатываний дискретных выходов БДВх устройства. При срабатывании выхода регистр меняет свое состояние и сохраняет его до сброса устройства.

Соответствие регистров номерам дискретных выходов следующее:

Таблица 2.50. Соответствие регистров номерам дискретных выходов БДВх.

Адрес регистра	Номер выхода	
	Старший байт регистра	Младший байт регистра
0x01A0	Выход 1 (Реле 21)	Выход 2 (Реле 22)
0x01A1	Выход 3 (Реле 23)	Выход 4 (Реле 24)
0x01A2	Выход 5 (Реле 25)	

## 2.6.18 Регистры 0x8000-0x8002 «Часы»

Таблица 2.51. Регистры 0x8000-0x8002 «Часы».

Доступ/Модификация			
Название функции	Код функции	Применимость	
Read Holding Registers	0x03	Да	+
Write Multiple registers	0x10	Да	+
Read File Record	0x14	Нет	×

Формат регистра имеет следующий вид:

Таблица 2.52. Формат регистра.

Старший байт		Младший байт	
Назначение	Тип данных	Назначение	Тип данных
Не значащий	UNSIGNED8	Текущее состояние настройки	UNSIGNED8
Допустимые значения			
Значение	Примечание	Значение	Примечание
0x00-0x3B	Секунды	0x00-0x3B	Минуты
0x00-0x17	Часы	0x01-0x1F	День
0x01-0x0C	Месяц	0x00-0xFF	Год

В данные регистры происходит отображение значения энергонезависимых часов БУП. Значения представлены в регистрах в двоичном формате. Также посредством записи данных в эти регистры можно корректировать значения часов БУП.

Соответствие регистров данным информации часов следующее:

Таблица 2.53. Соответствие регистров данным информации часов.

Адрес регистра	Значения	
	Старший байт регистра	Младший байт регистра
0x8000	Секунды	Минуты
0x8001	Час	День
0x8002	Месяц	Год

### 2.6.19 Регистры 0x8010-0x8019 «УРОВ»

Таблица 2.54. Регистры 0x8010-0x8019 «УРОВ».

Доступ/Модификация			
Название функции	Код функции	Применимость	
Read Holding Registers	0x03	Да	+
Write Multiple registers	0x10	Да	+
Read File Record	0x14	Нет	×

Формат регистра имеет следующий вид:

Таблица 2.55. Формат регистра.

Старший байт		Младший байт	
Назначение		Тип данных	
Число записей		UNSIGNED16	
Допустимые значения			
Значение		Примечание	
0x0000		-	
0x03E9		-	

В данных регистрах хранятся значение уставок УРОВ. Данные в регистрах представлены в двоичном формате и имеют размерность миллисекунд.

Соответствие регистров номерам УРОВ следующее:

Таблица 2.56. Соответствие регистров номерам УРОВ.

Адрес регистра	Уставка УРОВ
0x8010	Уставка УРОВ 1
0x8011	Уставка УРОВ 2
0x8012	Уставка УРОВ 3
0x8013	Уставка УРОВ 4
0x8014	Уставка УРОВ 5
0x8015	Уставка УРОВ 6
0x8016	Уставка УРОВ 7
0x8017	Уставка УРОВ 8
0x8018	Уставка УРОВ 9
0x8019	Уставка УРОВ 10

Применение новых значений уставок производится после перезапуска устройства, во время процедуры начальной инициализации. Рекомендуется следующий порядок действия для удаленного изменения значений уставок:

- а) Запись нового значения(ий) уставки командой Write Multiple registers (0x10);
- б) Тайм-аут со стороны ведущей станции сети MODBUS для выполнения процедуры синхронизации настроек БУП и прочих блоков устройства. Время тайм-аута – 1 секунда;
- в) Контроль отсутствия сбоев при синхронизации посредством чтения содержимого регистра 0x0094 «Неисправность».

В случае наличия неисправностей требуется перезапуск устройства путем снятия/подачи питания или посредством пункта меню «Сброс устройства».

## 2.7 Подключение блоков устройства дуговой защиты «ОВОД-Л»

Для увеличения числа датчиков ВОД, дискретных входов и дискретных выходов в устройстве предусмотрена возможность подключения блоков устройства дуговой защиты «ОВОД-Л», таких как БДСТ, БДВх и БДВых. При этом блоки УДЗ «ОВОД-Л» участвуют в информационном обмене блоков УДЗ «ОВОД-МД», что позволяет задействовать в алгоритме работы как сигналы блоков УДЗ «ОВОД-Л», так и сигналы блоков УДЗ «ОВОД-МД».

Для уточнения деталей просим обратиться в НПП «ПРОЭЛ».

## 3. Техническое обслуживание

### 3.1 Общие указания

Техническое обслуживание устройства включает:

- проверку при первом включении;
- периодические проверки технического состояния.

### 3.2 Проверка при первом включении

3.2.1 Проверку электрического сопротивления изоляции устройства проводят мегомметром на напряжение 500 В между цепями, указанными знаком «+» в таблице 3.1.

Таблица 3.1. Сопротивление изоляции

Цепи	Питание оперативного тока	Питание оперативного тока для входов от МТЗ	Дискретные выходы управления	Дискретные выходы сигнализации	Дискретные входы	Корпус
Питание оперативного тока			+	+		+
Питание оперативного тока для входов от МТЗ			+	+		+
Дискретные входы управления	+	+	+	+	+	+
Дискретные выходы сигнализации	+	+	+	+	+	+
Дискретные входы			+	+		+

3.2.2 Проверить часы реального времени. Если есть необходимость, то провести коррекцию в соответствии с требованиями п.п. 2.4.10 - 2.4.11 настоящего РЭ.

3.2.3 Проверить логику работы устройства, работоспособность реле выходов управления и выхода сигнализации «Индикация отключения» в соответствии с методикой, указанной в пункте 2.4.5. При проверке работы устройства можно использовать и внешний источник (фотовспышку), имитирующий световое излучение от электрической дуги. Фотовспышка должна иметь ведущее число  $N_g \geq 14$  м, что обеспечивает срабатывание устройства при расстоянии не менее 2 м между линзой ВОД и фотовспышкой (при  $N_g = 18$  м это расстояние превышает 4,5 м).

3.2.4 Проверить работу выхода сигнализации «Неисправность» путем размыкания вилки из оптической розетки, обозначенной как «Вых», любого из ВОД. При этом на БУП примерно через 60 с должен загореться сигнальный светодиод «Неисправность», а на дисплее можно посмотреть номер неисправного ВОД. После замыкания вилки с оптической розеткой сигнализация неисправности должна автоматически пропасть примерно через 60 с.

### 3.3 Периодическая проверка

Периодические проверки технического состояния устройства проводят через 3-6 лет. Первую периодическую проверку рекомендуется проводить через год после ввода в работу.

В объем периодической проверки, кроме объема проверок при первом включении входит внешний осмотр, при котором производят удаление пыли, проверку механического крепления элементов, полноту сочленения разъемов, затяжку винтов клеммных соединений.

## **4. Характерные неисправности и методы их устранения**

Устройство представляет собой сложное изделие, и ремонт должен осуществляться квалифицированными специалистами с помощью специальной отладочной аппаратуры на предприятии-изготовителе.

Так как устройство имеет блочную конструкцию, то гарантийный или послегарантийный ремонт производится заменой блоков или ВОД. Разрешается производить замену блоков или ВОД на объекте обслуживающим или ремонтным персоналом с сохранением гарантийных обязательств на устройство.

Характерные неисправности приведены в таблице 4.1.



Таблица 4.1. Характерные неисправности

№ п/п	Наименование неисправности	Вероятная причина	Метод устранения
1	Не горит светодиод «Питание»	1. Не подсоединен соединительный кабель	Подсоединить кабель
		2. Перегорел предохранитель	Заменить предохранитель в БП
2	В списке пункта меню «Неисправности» есть запись: НЕИСПР. ВОД	1. Обрыв оптического кабеля ВОД	Подключить другой ВОД на место неисправного. В случае пропадания сигнала «Неисправность» заменить неисправный ВОД.
		2. Неисправность электрической схемы датчика	Повторить указанные выше операции. Если сигнал «Неисправность» по прежнему горит, заменить БДСТ, к которому подключен датчик.
3	В списке пункта меню «Неисправности» есть запись: НЕИСПР. ПАМЯТИ	Нарушена целостность данных в ПЗУ блока	Заменить блок на исправный
4	В списке пункта меню «Неисправности» есть запись: БЛОК НЕ НАЙДЕН	При начальной проверке не удалось установить связь с указанным блоком	Заменить блок на исправный
5	В списке пункта меню «Неисправности» есть запись: ЛИШНИЙ БЛОК	При начальной проверке обнаружен блок, не входящий в конфигурацию устройства	Удалить лишний блок
6	В списке пункта меню «Неисправности» есть запись: УТЕРЯНА СВЯЗЬ С	Блок не выдает контрольные сообщения	Заменить блок на исправный
7	В списке пункта меню «Неисправности» есть запись: ПИТАНИЕ ДИСКР. ВХОДОВ	1. Не установлены или повреждены перемычки между клеммами: БП-Х1:2 и БДВх-Х2:2 БП-Х1:4 и БДВх-Х2:1	Установить перемычку или обратиться на завод – изготовитель.
		2. Неисправность БП или БДВх	Измерить напряжение на клеммах БДВх-Х2:1 и БДВх-Х2:2. Если напряжение соответствует заданным параметрам, в зависимости от исполнения устройства по напряжению оперативного тока, то необходимо заменить БДВх. В противном случае заменить БП.

## 5. Комплект поставки и исполнение устройства

№ п.п.	Наименование	Кол-во
1	Волоконно-оптический датчик (ВОД)	
2	Блок оптоэлектронного преобразования и мониторинга БПМ (исп.00)	
3	Блок оптоэлектронного преобразования и мониторинга БПМ (исп.01)	
4	Блок преобразования и мониторинга БПМ (исп.02)	
5	Клеммный шкаф КШ	
6	Рейка с клеммниками	
7	Кабель электрический соединительный КЭС-6	
8	Кабель электрический соединительный КЭС-14	
9	Кабель электрический соединительный КЭС-20	
10	Комплект монтажных частей КМЧ	1
11	Руководство по эксплуатации	1
12	Упаковка	1

## 6. Свидетельство о приемке

Устройство дуговой защиты

ОВОД-МД - “            “ – “            “ заводской номер \_\_\_\_\_

соответствует техническим условиям РИТЯ.468249.001 ТУ и признано годным к эксплуатации.

Контролер ОТК: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Дата выпуска: \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ г.

МП

## 7. Срок службы и хранения

Срок службы устройства составляет не менее 12 лет, в том числе срок хранения в заводской упаковке 2 года с даты изготовления.

## 8. Гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие устройства дуговой защиты «ОВОД-МД» требованиям технической документации в течение 60 месяцев со дня ввода устройства в эксплуатацию, но не более 66 месяцев со дня его выпуска при соблюдении правил эксплуатации, хранения и транспортирования, установленных настоящим руководством.

## 9. Сведения о рекламациях

При отказах в работе устройства в период действия гарантийных обязательств потребителем должен быть составлен соответствующий акт и направлен предприятию-изготовителю по адресу:

190005, г. Санкт-Петербург, наб. Обводного канала, д. 118А, лит. Л, ООО НПП «ПРОЭЛ», тел./факс (812) 331-50-33, 331-50-34.

## 10. Маркировка и упаковка

### 10.1 Маркировка

10.1.1 БПМ маркируется табличкой, содержащей следующие сведения:

- товарный знак;
- обозначение («ОВОД-МД»);
- вариант комплектации;
- исполнение по напряжению оперативного тока;
- заводской номер;
- дату изготовления (месяц, год).

Для БПМ (исп. 00) и БПМ (исп. 02) табличка размещается с внутренней стороны дверцы.

Для БПМ (исп. 01) табличка с правой стороны корпуса.

10.1.2 КШ маркируется табличкой, содержащей сведения аналогичные п. 10.1.1. В графе «Заводской номер» указывается заводской номер БПМ;

10.1.3 Органы управления и индикации, а также клеммы имеют поясняющие надписи.

### 10.2 Упаковка

10.2.1 Упаковка изделия имеет маркировку, выполненную по ГОСТ 14192-96 и содержащую манипуляционные знаки.

## 11. Правила хранения и транспортирования

11.1 Устройство должно храниться в упаковке в складских помещениях в соответствии с условиями 6 ГОСТ 15150-69 (с температурным диапазоном: минус 50°C ÷ +65°C).

11.2 Условия транспортирования устройства в упаковке предприятия-изготовителя должны соответствовать условиям хранения 6 по ГОСТ 15150-69 (с температурным диапазоном: минус 60°C ÷ +65°C с учетом транспортирования на самолетах).

## 12. Реализация

Реализация устройства заказчиком осуществляется по договорам и счетам.

## 13. Утилизация

Устройство подлежит демонтажу и утилизации по окончании срока службы.



Устройство не содержит драгоценные металлы, ядовитые, радиоактивные и взрывоопасные вещества.

Устройство демонтируют и утилизируют без применения специальных мер безопасности, специальных инструментов и приспособлений.

---

## 14. Лист изменений и дополнений

## 15. Копия сертификата соответствия

ТАМОЖЕННЫЙ СОЮЗ	
	<b>СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ</b>
№ ТС	RU C-RU.ME83.B.00224
Серия RU	№ 0151385
<b>ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ</b>	Орган по сертификации электрооборудования АНО "Научно-технический центр сертификации электрооборудования ИСЭП", Адрес: 197198, Санкт-Петербург, ул. Б. Пушкарская, 21 Фактический адрес: 197198, Санкт-Петербург, ул. Б. Пушкарская, 21, Телефон: (812) 2327352, 2305229, Факс: (812) 2327352, 2305229, E-mail: certis@list.ru, Аттестат рег. № RA.RU.11ME83, 13.01.2015 выдан Федеральной службой по аккредитации.
<b>ЗАЯВИТЕЛЬ</b>	Общество с ограниченной ответственностью Научно-Производственное Предприятие «ПРОЭЛ» Адрес: 190005, Россия, город Санкт-Петербург, набережная Обводного канала, дом 118А, лит. Л, Фактический адрес: 190005, Россия, город Санкт-Петербург, набережная Обводного канала, дом 118А, лит. Л, ОГРН: 1097847163908, Телефон: +78123315033, Факс: +78123315034, E-mail: info@proel.spb.ru
<b>ИЗГОТОВИТЕЛЬ</b>	Общество с ограниченной ответственностью Научно-Производственное Предприятие «ПРОЭЛ» Адрес: 190005, Россия, город Санкт-Петербург, набережная Обводного канала, дом 118А, лит. Л, Фактический адрес: 190005, Россия, город Санкт-Петербург, набережная Обводного канала, дом 118А, лит. Л, ОГРН: 1097847163908, Телефон: +78123315033, Факс: +78123315034, E-mail: info@proel.spb.ru
<b>ПРОДУКЦИЯ</b>	Устройство дуговой защиты «ОВОД-МД-Х-YYYY» (см. Приложение – бланк № 0111085) Технические условия РИТЯ.468249.001 ТУ Серийный выпуск
<b>КОД ТН ВЭД ТС</b>	8537109109
<b>СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ</b>	ТР ТС 004/2011 "О безопасности низковольтного оборудования" ТР ТС 020/2011 "Электромагнитная совместимость технических средств"
<b>СЕРТИФИКАТ ВЫДАН НА ОСНОВАНИИ</b>	Протокол испытаний № 080604С от 21.07.2015 ИЛЭ «СЕРТИС» АНО «НТЦСЭ «ИСЭП» аттестат аккредитации № RA.RU.21MO40 (дата внесения в реестр 29.12.2014). Отчет по результатам анализа состояния производства от 15.07.2015. Схема сертификации: 1с
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ</b>	Условия хранения по ГОСТ 15150-69 климатическое исполнение 6 (от -50°C до +65°C). Срок хранения 2 года. Срок службы не менее 12 лет.
<b>СРОК ДЕЙСТВИЯ</b>	23.07.2015 ПО 23.07.2018 <b>ВКЛЮЧИТЕЛЬНО</b>
	Руководитель (уполномоченное лицо) органа по сертификации Эксперт (эксперт-аудитор) (эксперты (эксперты-аудиторы))
	Заргарьянц Г.С. (инициалы, фамилия) Цвилик А.А. (инициалы, фамилия)

Бланк изготовлен ЗАО "ОПЦИОН", www.proel.ru (лицензия № 05-05-09/003 ФНС РФ) тел. (495) 726 4742, Москва, 2013

**ТАМОЖЕННЫЙ СОЮЗ**

**ПРИЛОЖЕНИЕ**

К СЕРТИФИКАТУ СООТВЕТСТВИЯ №ТС RU C-RU.ME83.B.00224

Серия RU № **0111085**

Перечень продукции, на которую распространяется действие сертификата соответствия

Код ТН ВЭД ТС	Наименование, типы, марки, модели однородной продукции, составные части изделия или комплекса	Обозначение документации, по которой выпускается продукция
8537109109	Устройство дуговой защиты «ОВОД-МД-Х-YYYY», где, Х – вариант комплектации (А,Б,В,Г,Д), YYYY – номинальное напряжение НКУ (220В, 110В, 48В, 24В).	технические условия РИТЯ.468249.001 ТУ



Руководитель (уполномоченное лицо) органа по сертификации

Эксперт (эксперт-аудитор)  
(эксперты (эксперты-аудиторы))

*(Handwritten signature)*  
*(Handwritten signature)*

**Заргарьянц Г.С.**  
(инициалы, фамилия)

**Цвилых А. А.**  
(инициалы, фамилия)