



**УСТРОЙСТВО ДУГОВОЙ ЗАЩИТЫ  
МИКРОПРОЦЕССОРНОЕ**

**«ОВОД-МД»**

***Руководство по эксплуатации  
ФШИП.468249.001 РЭ***

**2011**

## Содержание

Содержание .....	2
Список используемых сокращений .....	4
1. Описание и работа .....	5
1.1 Назначение .....	5
1.2 Технические характеристики .....	6
1.2.1 Эксплуатационные возможности .....	6
1.2.2 Средства отображения информации .....	7
1.2.3 Средства обмена информацией .....	7
1.2.3 Технические параметры .....	7
1.3 Состав устройства и его конструкция .....	15
1.4 Структура и работа устройства .....	23
2. Использование устройства по назначению .....	27
2.1 Общие указания .....	27
2.2. Эксплуатационные ограничения .....	27
2.3. Подготовка устройства к работе .....	28
2.4. Работа с устройством .....	32
2.4.1. <i>Начало работы</i> .....	32
2.4.2. <i>Работа с меню</i> .....	32
2.4.3. <i>Ввод пароля</i> .....	35
2.4.4. <i>Изменение пароля</i> .....	35
2.4.5. <i>Проверка работоспособности устройства</i> .....	35
2.4.6. <i>Вывод ВОД из действия</i> .....	38
2.4.7. <i>Ввод ВОД в действие</i> .....	39
2.4.8. <i>Ввод (вывод) контроля по току</i> .....	39
2.4.9. <i>Изменение временных установок и Вкл./Выкл. действия установок</i> .....	39
2.4.10. <i>Пункт меню «Протоколы»</i> .....	40
2.4.11. <i>Маскирование входов МТЗ (ЗМН)</i> .....	41
2.4.12. <i>Срабатывание устройства</i> .....	41
2.4.13. <i>Индикация и определения вида неисправности</i> .....	42
2.4.14. <i>Использование пункта «Состояние ВОД»</i> .....	42
2.4.15. <i>Использование функции «Контроль входов»</i> .....	42
2.4.16. <i>Работа с часами</i> .....	43
2.4.17. <i>Работа с журналом событий</i> .....	43
2.4.18. <i>Сброс устройства</i> .....	44
2.4.19. <i>Подключение ПК к устройству</i> .....	44
3. Протокол MODBUS .....	44
3.1. Регистры устройства .....	44
3.2. Регистры ВОД .....	44
3.3. Регистры выходов отключения .....	46
3.4. Регистры входов .....	47
3.5. Регистры «Неисправность» и «Срабатывание» .....	47
3.5. Схема порта RS-485 .....	48
4. Техническое обслуживание .....	49
4.1. Общие указания .....	49
4.2. Проверка при первом включении .....	49
4.2.1. <i>Измерение сопротивления изоляции</i> .....	49
4.3. Периодическая проверка .....	50
5. Характерные неисправности и методы их устранения .....	50
6. Комплект поставки .....	52
7. Свидетельство о приемке .....	52
8. Гарантии изготовителя .....	52
9. Сведения о рекламациях .....	52
10. Маркировка и упаковка .....	53
10.1. Маркирование и пломбирование .....	53

---

10.2. Упаковка.....	53
11. Хранение и транспортировка .....	54
11. Лист изменений и дополнений .....	55
Приложение 1. Наименование клемм	
Приложение 2. Логика работы устройства	
Приложение 3. Распределение датчиков по ячейкам	
Приложение 4. Таблица соответствия датчиков (если требуется)	
Приложение 5. Схема электрическая соединений или схема соответствия контактов клеммной колодки клеммам блоков устройства	

## Список используемых сокращений

АВР – автоматическое включение резерва;  
АПВ – автоматический повтор включения;  
БП – блок питания;  
ВОД – волоконно-оптический датчик;  
ЗМН – защита минимального напряжения;  
КМЧ – комплект монтажных частей;  
КРУ – комплектное распределительное устройство;  
МТЗ – защита максимального тока;  
ПЗУ – постоянное запоминающее устройство;  
ПК – персональный компьютер;  
РЗА – релейная защита и автоматика;  
РЗ и ПА – релейная защита и противоаварийная автоматика;  
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.



**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:** Устройство содержит конструктивные части, находящиеся под напряжением, прикосновение к которым опасно для жизни.



**ВНИМАНИЕ:** Штатный режим работы устройства обеспечивается только при подаче на соответствующие входы блоков дискретных входов сигналов МТЗ или ЗМН и выборе в меню настройки «Контроль по току» - введен.

## 1. Описание и работа

### 1.1 Назначение

Устройство представляет собой обнаружитель светового излучения дугового разряда на основе волоконно-оптических датчиков (ВОД) 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 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 и может достигать нескольких сотен метров.

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

Устройство предназначено для непрерывной работы в неотопливаемых помещениях.

Устройство выпускается в четырех вариантах исполнения.

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

## 1.2 Технические характеристики

### 1.2.1 Эксплуатационные возможности

Устройство обеспечивает:

- высокую селективность вследствие радиального принципа построения устройства и использования сигналов МТЗ (ЗМН) без выдержки времени для подтверждения наличия тока короткого замыкания;
- определение места возникновения электрической дуги (отсек и номер ячейки);
- программируемую логику работы;
- формирование логики работы устройства по заданию заказчика или проектной организации;
- формирование сигналов запрета АПВ и АВР;
- включение функции резервного отключения вышестоящего выключателя при отказе выключателя ввода напряжения 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 и исправности электронных компонентов в цепях формирования сигналов отключения;
- 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 срабатывании;
- сохранение работоспособности не менее 1 секунды с момента пропадания 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; от солнечных лучей; при выходе из строя электронных компонентов в цепи формирования сигналов отключения;
- ведение журнала срабатываний с привязкой к энергонезависимым часам реального времени;
- передачу журнала событий на ПК пользователя через встроенный интерфейсный порт USB;
- подключение к координированным системам контроля или АСУ ТП с использованием протоколов Modbus®<sup>1</sup> 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).

---

<sup>1</sup> Modbus® является зарегистрированной торговой маркой компании MODICON, Inc.

### 1.2.2 Средства отображения информации

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

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

### 1.2.3 Средства обмена информацией

Для обмена информацией с внешними источниками информации устройство оснащается:

- одним интерфейсными портами шины RS-232-C;
- одним интерфейсным портом шины RS-485;
- одним интерфейсным портом шины USB;

Порт шины RS-232-C предназначен для подключения блока управления. 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®.

### 1.2.3 Технические параметры

Таблица 1.1. Волоконно-оптические датчики

Максимальное количество ВОД*	40
Максимальная длина оптического кабеля 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 ÷ +55°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 при блокировании МТЗ или ЗМН (без выдержки времени)	9 мс + $T_{\text{МТЗ}}$

Таблица 1.3. Выходные дискретные сигналы управления\*

Тип выхода	“Сухой” контакт реле
Количество выходов отключения	20
Количество выходов «Запрет АПВ» или «Запрет АВР»	5
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 снятия кнопкой «Сброс»

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

\*\* - устанавливается по требованию заказчика.



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 снятия кнопкой “Сброс”
Длительность сигналов «Неисправность» и «Отсутствие оперативного тока»	До устранения неисправности

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
Напряжение надежного срабатывания	120÷264 В

Таблица 1.6. Устройство резервного отключения выключателя

Время задержки действия	5...999 мс (дискретность – 5 мс)*
Разброс времени действия	± 5% установленной величины + 9мс

\* - устанавливается по требованию заказчика

Таблица 1.7. Конструктивное исполнение

Степень защиты персонала от соприкосновения с токоведущими частями устройства, проникновения твердых предметов, пыли и воды	IP53
Масса, не более	15 кг
Габаритные размеры, не более	475×400×250 мм

Таблица 1.8. Электропитание

Напряжение питания оперативного тока, постоянное	(80 ÷ 264) В
Пульсации, не более	12%
Напряжение питания оперативного тока, переменное	(80 ÷ 264) В
Мощность потребления в рабочем режиме, не более	15 Вт
Мощность потребления в режиме выполнения функции отключения, не более	30 Вт

Таблица 1.9. Климатические условия эксплуатации

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

Таблица 1.10. Механические факторы

Синусоидальная вибрация	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 1.11. Электрическая прочность изоляции

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

Таблица 1.12. Электромагнитная совместимость. Порт корпуса

Вид помех	Стандарт на метод испытаний на помехоустойчивость	Степень жесткости испытаний	Испытательный уровень	Примечание
Магнитное поле промышленной частоты	ГОСТ Р 50648	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 Р 51317.4.3	3	10 В/м	Не должно быть срабатывания выходных реле, индикации сработавших датчиков
Электростатические разряды	ГОСТ Р 51317.4.2	4	8 кВ (контактный разряд) 16 кВ (воздушный разряд)	Не должно быть срабатывания выходных реле, индикации сработавших датчиков

Таблица 1.13. Электромагнитная совместимость. Сигнальные порты. Порт дискретных входов

Вид помех	Стандарт на метод испытаний на помехоустойчивость	Степень жесткости испытаний	Испытательный уровень	Примечание
Напряжение промышленной частоты	ГОСТ Р 51317.4.1.16	4	30 В (длительные помехи) 300 В (1 с)	Не должно быть срабатывания выходных реле, индикации сработавших датчиков
Повторяющиеся колебательные затухающие помехи по схеме провод-провод	ГОСТ Р 51317.4.12	2	1 кВ	Не должно быть срабатывания выходных реле, индикации сработавших датчиков
Наносекундные импульсные помехи	ГОСТ Р 51317.4.4	4	2 кВ	Не должно быть срабатывания выходных реле, индикации сработавших датчиков
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями	ГОСТ Р 51317.4.6	3	10В	Не должно быть срабатывания выходных реле, индикации сработавших датчиков

Таблица 1.14. Электромагнитная совместимость. Сигнальные порты. Порт дискретных выходов

Вид помех	Стандарт на метод испытаний на помехоустойчивость	Степень жесткости испытаний	Испытательный уровень	Примечание
Напряжение промышленной частоты	ГОСТ Р 51317.4.1.16	4	30 В (длительные помехи) 300 В (1 с)	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	ГОСТ Р 51317.4.5	3	2 кВ	Не должно быть срабатывания выходных реле, индикации сработавших датчиков
Повторяющиеся колебательные затухающие помехи по схеме: провод-провод	ГОСТ Р 51317.4.12	2	1 кВ	Не должно быть срабатывания выходных реле, индикации сработавших датчиков
Наносекундные импульсные помехи	ГОСТ Р 51317.4.4	3	2 кВ	Не должно быть срабатывания выходных реле, индикации сработавших датчиков
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями	ГОСТ Р 51317.4.6	3	10В	Не должно быть срабатывания выходных реле, индикации сработавших датчиков

Таблица 1.15. 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 Р 51317.4.11		$\Delta U$ 30% (1 период) $\Delta U$ 60% (50 периодов)	Не должно быть срабатывания выходных реле, индикации сработавших датчиков
Прерывания напряжения электропитания	ГОСТ Р 51317.4.11		$\Delta U$ 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	ГОСТ Р 51317.4.5	3	2 кВ	Не должно быть срабатывания выходных реле, индикации сработавших датчиков
Повторяющиеся колебательные затухающие помехи по схеме: провод-провод	ГОСТ Р 51317.4.12	2	1 кВ	Не должно быть срабатывания выходных реле, индикации сработавших датчиков
Наносекундные импульсные помехи	ГОСТ Р 51317.4.4	3	2 кВ	Не должно быть срабатывания выходных реле, индикации сработавших датчиков
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями	ГОСТ Р 51317.4.6	3	10 В	Не должно быть срабатывания выходных реле, индикации сработавших датчиков

Таблица 1.16. 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	3	10% $U_n$	Не должно быть срабатывания выходных реле, индикации сработавших датчиков
Напряжение промышленной частоты	ГОСТ Р 51317.4.1.16	3	10 В (длительные помехи) 100 В (1 с)	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	ГОСТ Р 51317.4.5	3	2 кВ	Не должно быть срабатывания выходных реле, индикации сработавших датчиков
Повторяющиеся колебательные затухающие помехи по схеме: провод-провод	ГОСТ Р 51317.4.12	2	1 кВ	Не должно быть срабатывания выходных реле, индикации сработавших датчиков
Наносекундные импульсные помехи	ГОСТ Р 51317.4.4	3	2 кВ	Не должно быть срабатывания выходных реле, индикации сработавших датчиков
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями	ГОСТ Р 51317.4.6	3	10 В	Не должно быть срабатывания выходных реле, индикации сработавших датчиков

### 1.3 Состав устройства и его конструкция

Устройство представляет собой стальной шкаф с передней дверцей. Внешний вид и габаритные размеры показаны на рис. 1.1 и 1.2 соответственно. Внутри шкафа в верхней его части смонтирован блок оптоэлектронного преобразования и мониторинга (БПМ), выполненный на основе конструкции серии eugoras PRO. В БПМ вставляются блоки, входящие в состав устройства (рис. 1.3). Блоки устройства располагаются слева направо в следующем порядке:

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



Рис. 1.1. Внешний вид БПМ

Блок управления (БУП) установлен на передней дверце и соединен с БМК с помощью кабеля, оконцованного разъемами типа D-SUB. Органы управления и индикации находятся с внешней стороны передней дверцы.

На нижней стенке шкафа установлены десять кабельных вводов.

Оптические кабели ВОД подводятся через кабельные вводы 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 1,5 мм<sup>2</sup> и мультиштекерных систем к клеммам, расположенным на блоках БДВых, БДВх и БП.

При недостаточном количестве кабельных вводов для подключаемых внешних электрических цепей устройство снабжается клеммным шкафом. Соединение клеммного шкафа с устройством осуществляется с помощью соединительного электрического кабеля, входящего в комплект поставки. Подключение внешних электрических цепей к клеммам клеммного шкафа осуществляется с помощью электрических проводов или контрольных кабелей с сечением центральной жилы не более 2,5 мм<sup>2</sup>. Габаритные размеры клеммного шкафа приведены на рис. 1.4. Наименование клемм приведено в Приложении 1.

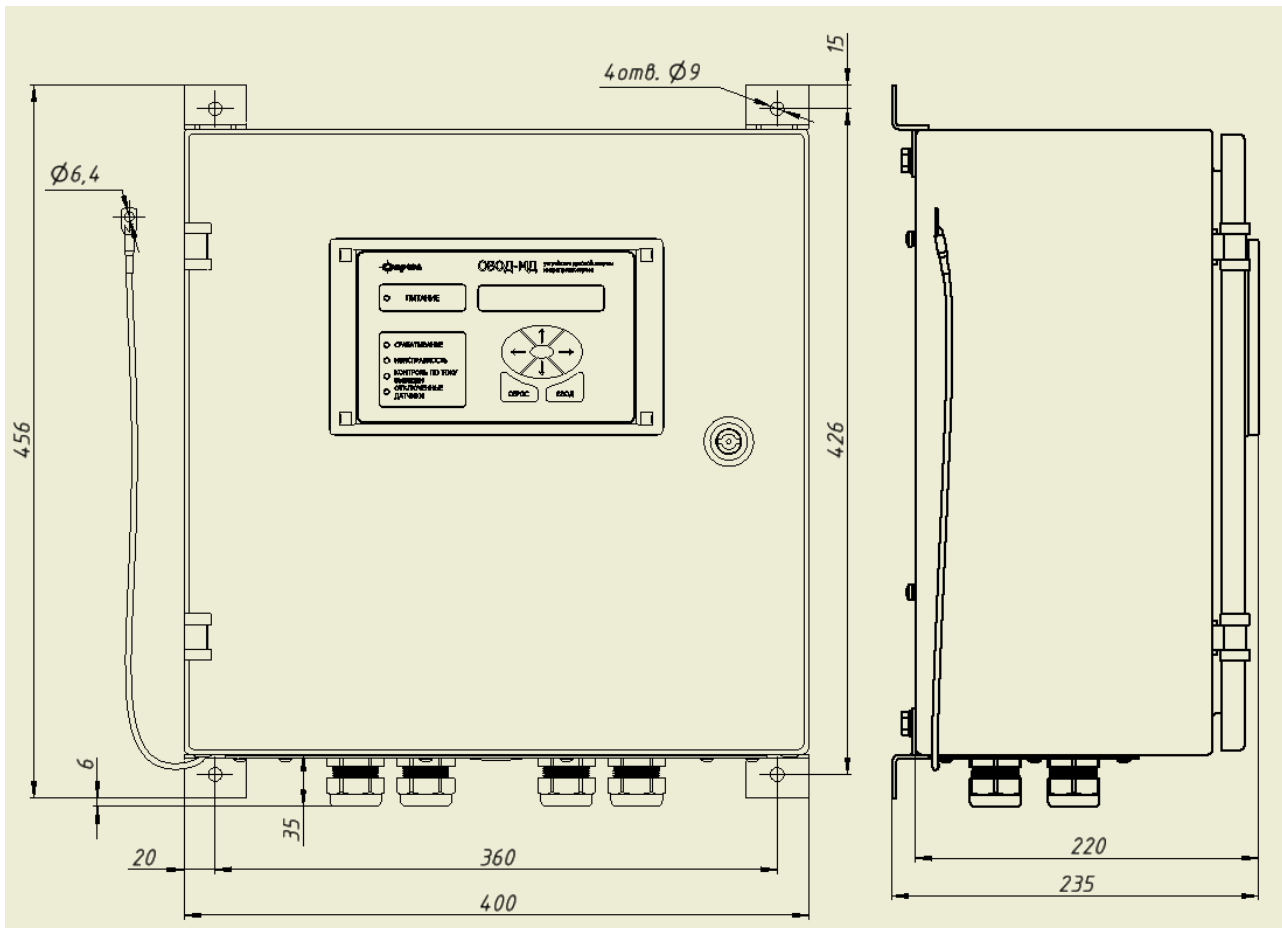


Рис. 1.2. Габаритные размеры БПМ

Для установки устройства в релейный отсек какой-либо ячейки блок оптоэлектронного преобразования и мониторинга (БПМ-1) поставляется без стального шкафа. В этом случае он закрывается стальными крышками и имеет угольники для крепления в релейном отсеке. Габаритные размеры БПМ-1 показаны на рис. 1.5. Блок управления крепится на дверце релейного отсека. Габаритные размеры БУП и размеры посадочного места приведены на рис. 1.6. Длина соединительного кабеля между БУП и БПМ-1 определяется длиной пути прокладки кабеля.

Габаритные размеры DIN-рейки с клеммниками показаны на рис. 1.7.

На передней панели БП находится клеммник для подачи оперативного питания, тумблер «Сеть» и предохранитель.

По конструктивному исполнению устройство имеет четыре варианта исполнения:

1. вариант 00 – рис. 1.1;
2. вариант 01 – рис. 1.8;
3. вариант 02 – рис. 1.9;
4. вариант 03 – рис. 1.10.



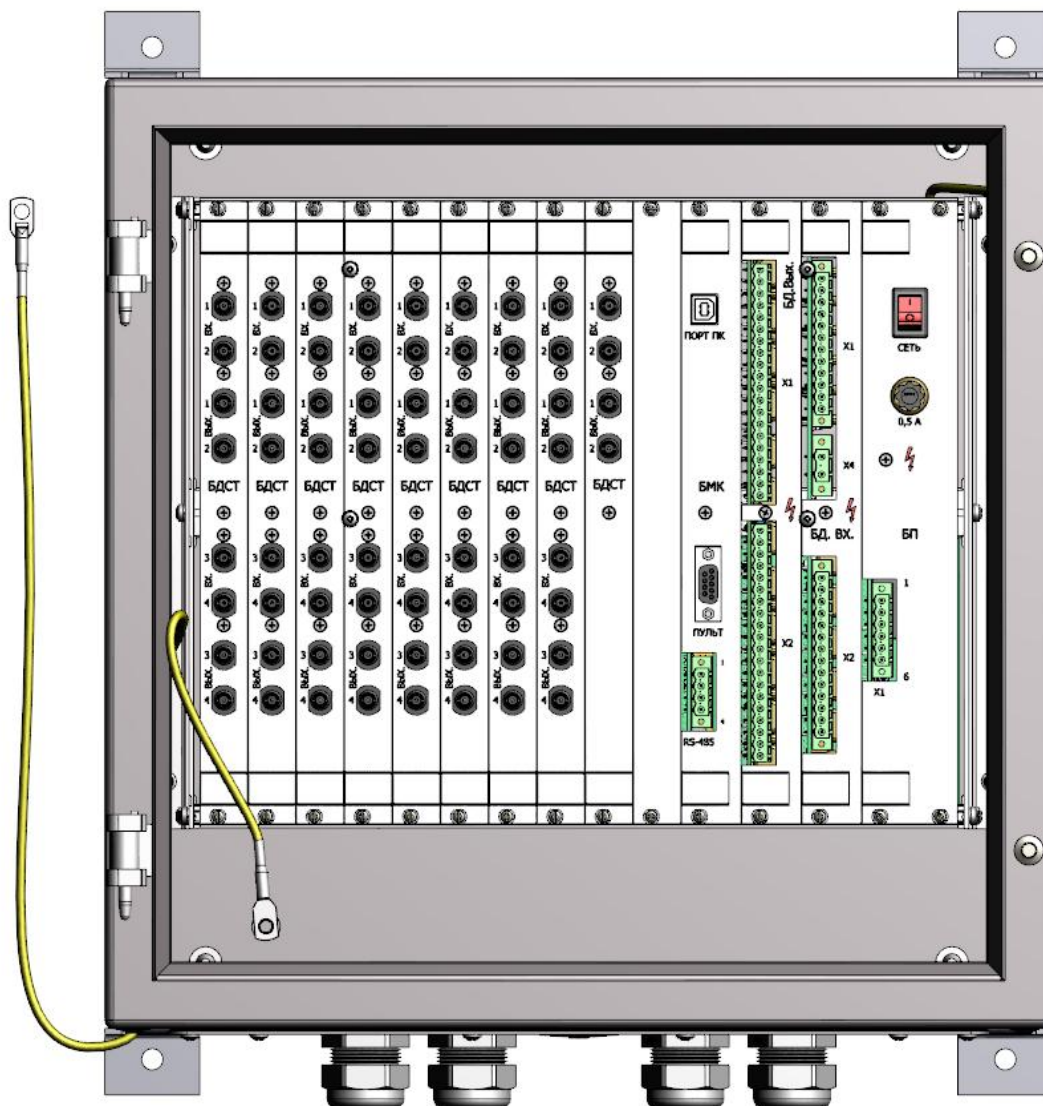


Рис. 1.3. Внутренний вид устройства

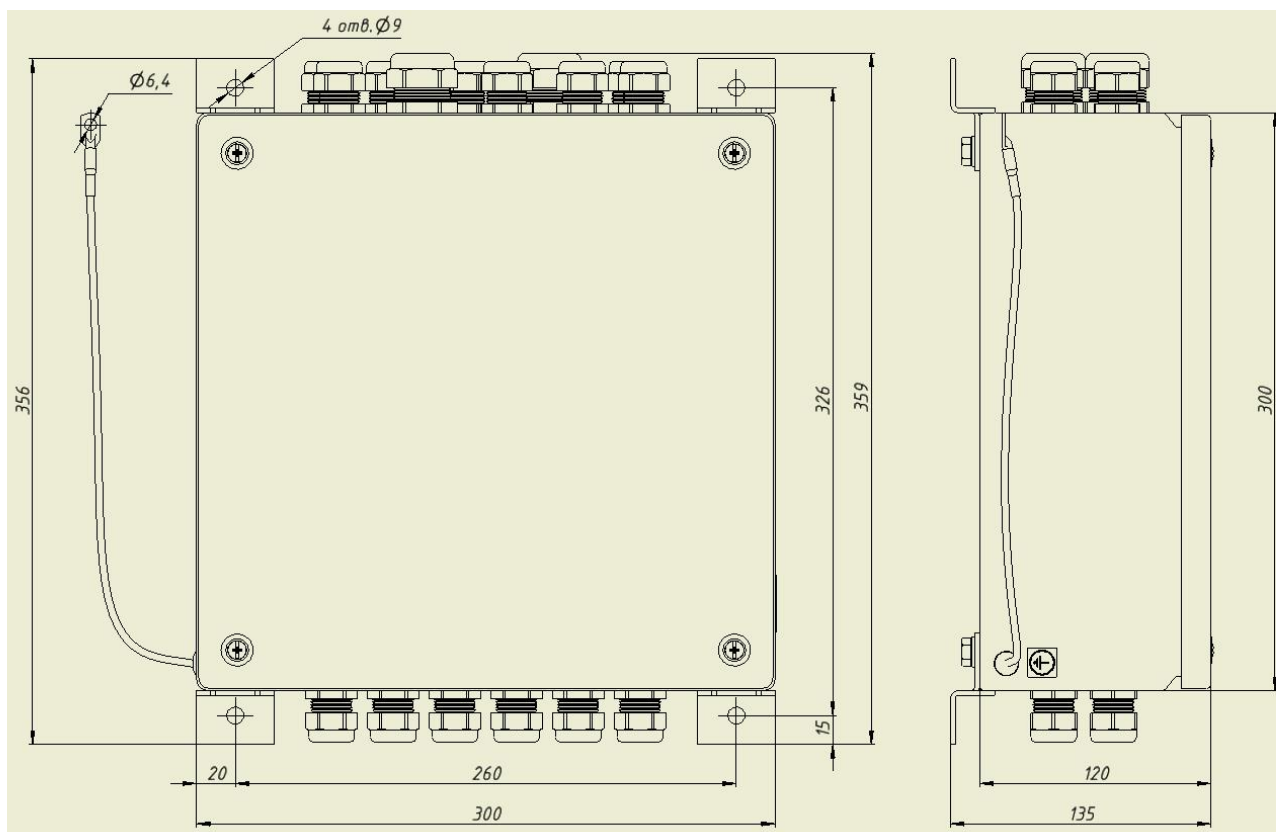


Рис. 1.4. Габаритные размеры клеммного шкафа

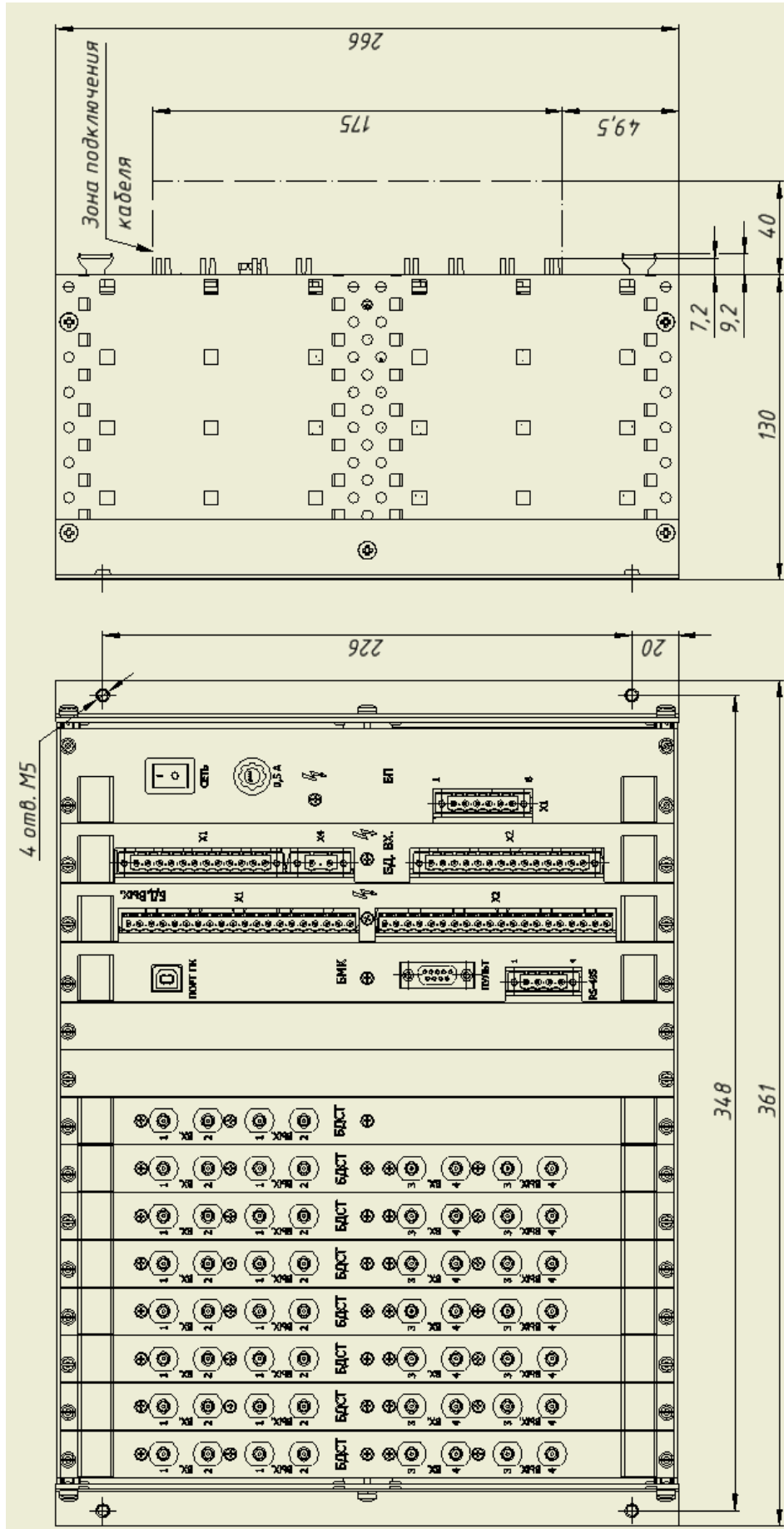


Рис. 1.5. Габаритные размеры блока оптоэлектронного преобразования и мониторинга БПМ-1

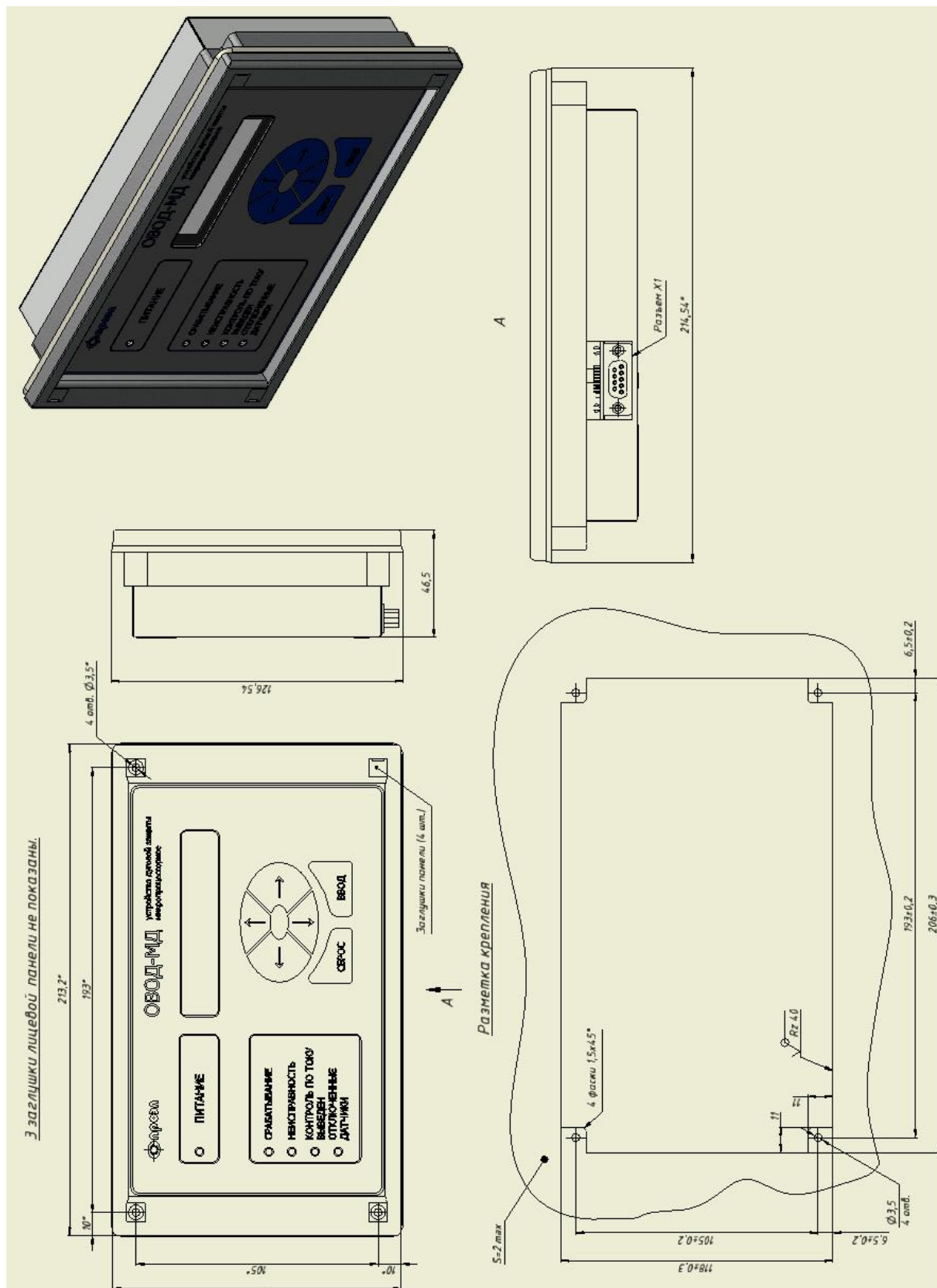


Рис. 1.6. Габаритные размеры блока управления и размеры посадочного места

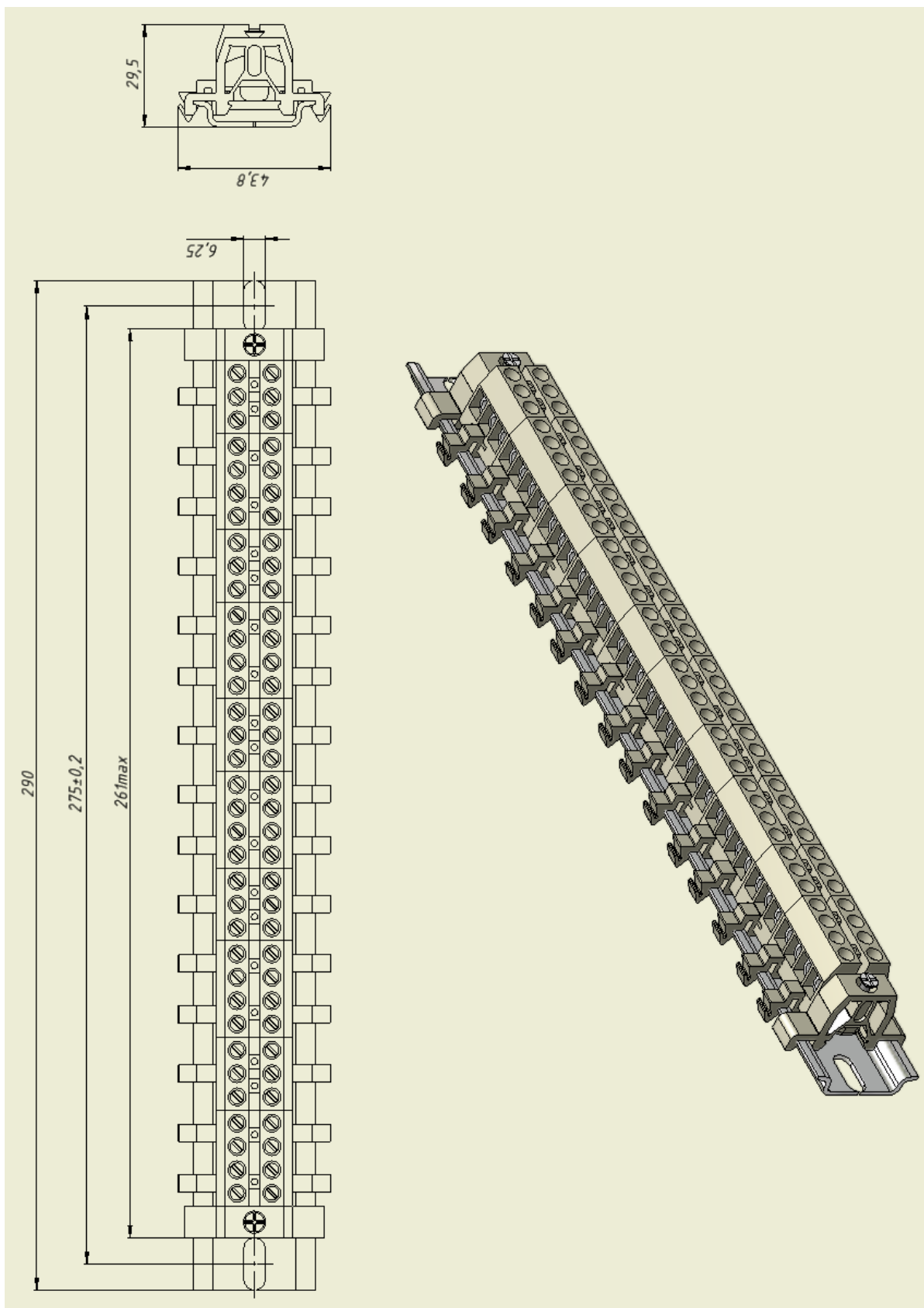


Рис. 1.7. Габаритные размеры DIN-рейки с клеммниками

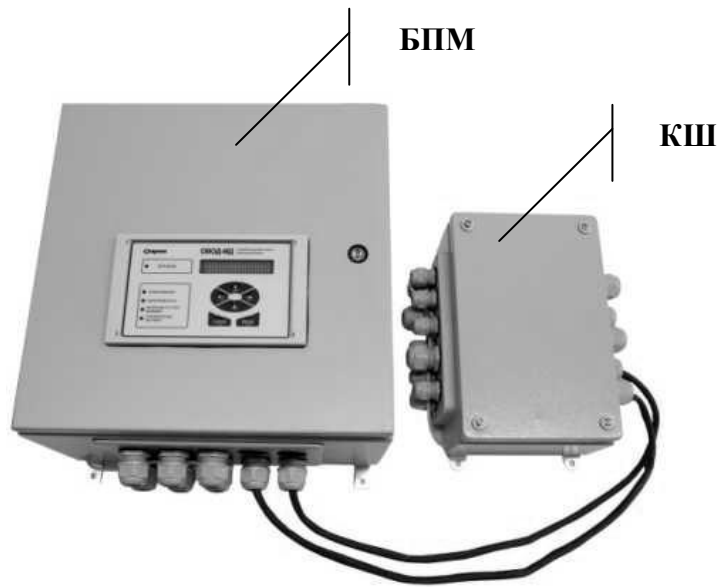


Рис. 1.8. Вариант поставки 01

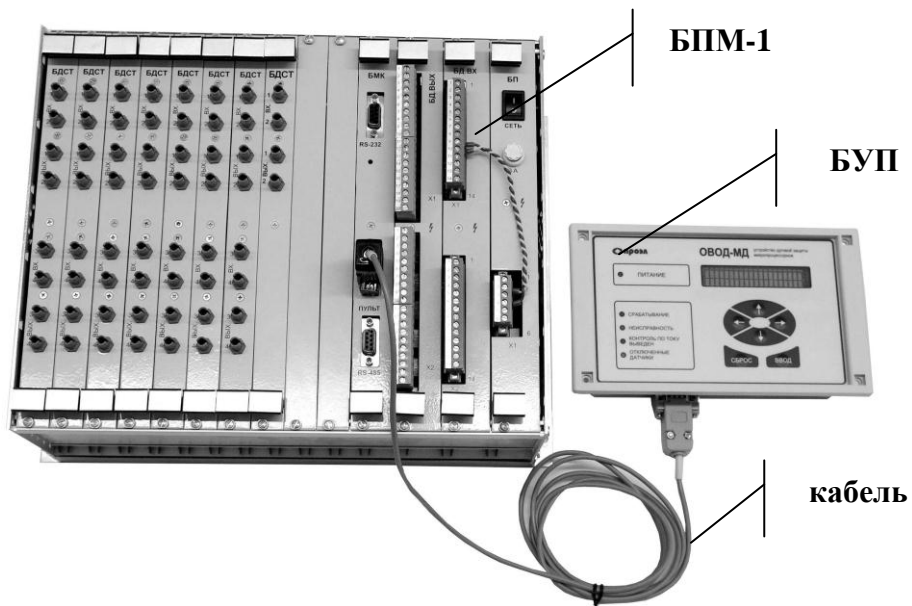


Рис. 1.9. Вариант поставки 02

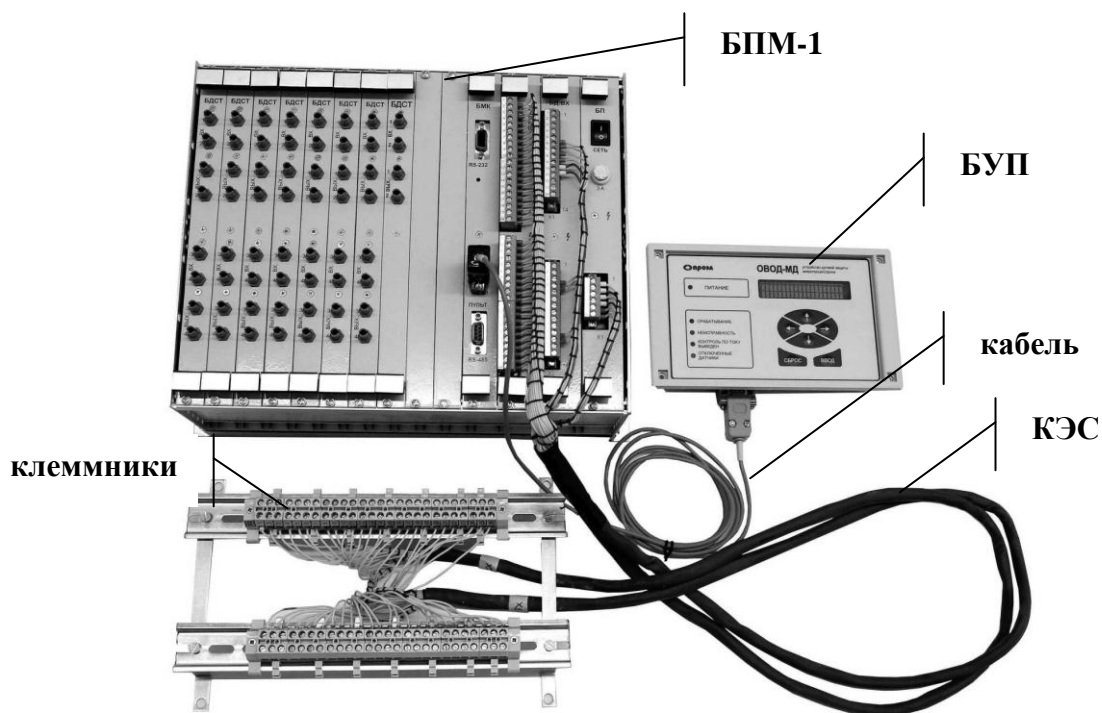


Рис. 1.10. Вариант поставки 03

#### 1.4 Структура и работа устройства

Структурная схема устройства приведена на рис.1.11.

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

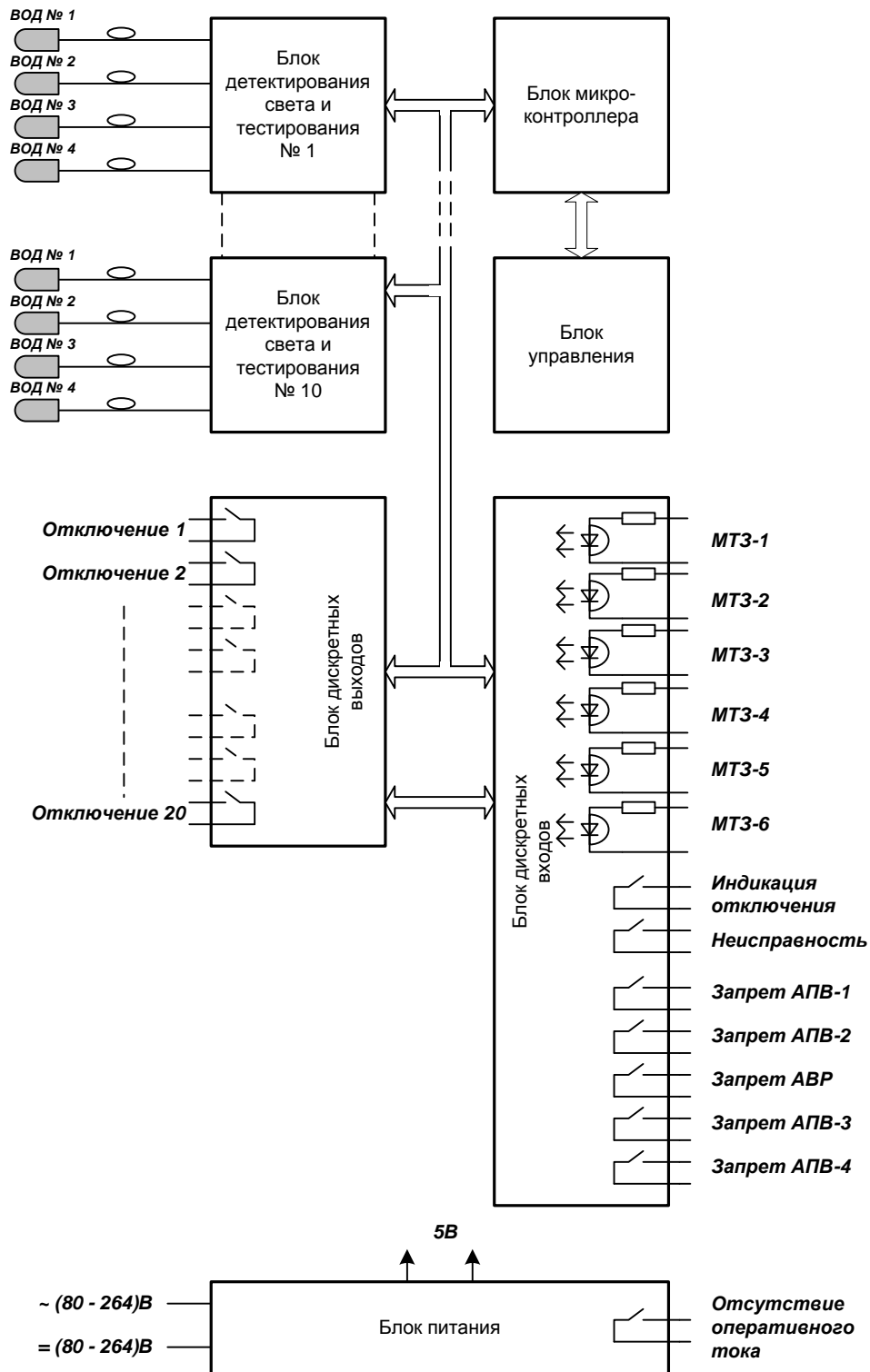


Рис.1.11. Структурная схема устройства



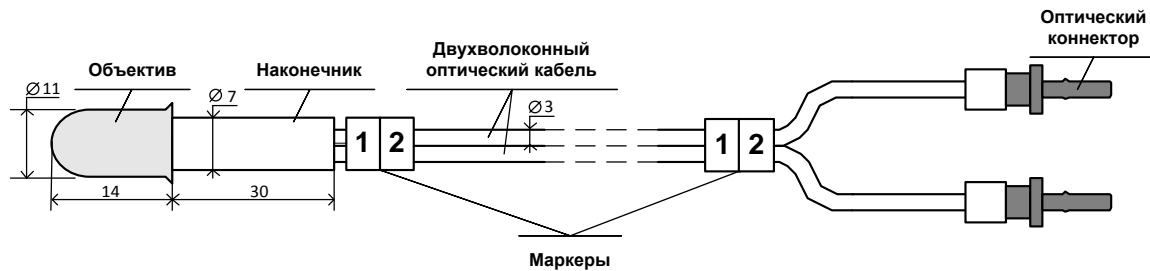


Рис. 1.12. ВОД

ВОД представляет собой приемник оптического излучения на основе объектива (линзы специальной формы и конструкции), обеспечивающего угол захвата, близкий к 5 стерadians. Объектив соединен с двухволоконным оптическим кабелем при помощи наконечника. С другой стороны оптический кабель оконцован оптическими вилками для подключения к БДСТ (рис.1.12, 1.13).

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.

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

Каждый БДСТ устройства подвергается периодическому тестированию на предмет целостности объектива и оптического кабеля ВОД и исправности электронной схемы. Во время процедуры тестирования электрический импульс от микроконтроллера поступает на вход оптического передатчика, где преобразуется в оптический импульс и вводится в оптическое волокно. Отраженный от внутренней части объектива сигнал принимается оптическим приемником. Информация о принятом импульсе, идущая от определенных компонентов электронной схемы устройства поступает на вход микроконтроллера. Микроконтроллер по отсутствию или наличию этих импульсов принимает решение об исправности каждого направления регистрации электрической дуги и каждого из выходов отключения (до выходных реле).

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

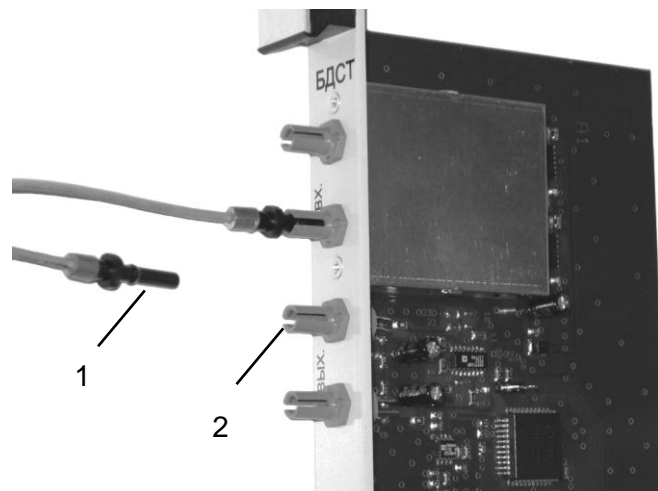


Рис. 1.13. Пластиковый коннектор: 1 - вилка; 2 - розетка

Дискретные входы расположены в БДВх. БДВх принимает решение о наличии или отсутствии сигналов на этих входах, а также гальванически изолирует цепи электронной схемы от цепей оперативного тока. В устройстве может быть введен контроль состояния сигналов на дискретных входах. При длительности сигнала на дискретных входах более 5...30 с (устанавливается с дискретностью 5 с) устройство формирует сигнал неисправности, указывающий на наличие неисправности в цепях подачи сигналов от МТЗ или ЗМН схем РЗА КРУ.

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. Также имеется возможность маскировать каждый дискретный вход, используя пункт меню «Маскирование». Эта настройка позволяет выдавать какие-либо сигналы на отключение без подтверждения о наличии тока КЗ. Т.е. можно выбрать состояние сигнала от дискретного входа: всегда активен (блокировка выведена), всегда неактивен (блокировка введена) или все дискретные входы работают в режиме, выбранном в пункте меню «Контроль по току».

В БДВх имеются схемы формирования следующих выходных сигналов: индикация срабатывания, неисправность и пять сигналов запрета действия схем автоматического повтора включения (АПВ) и автоматического включения резерва (АВР).

БДВх формирует сигналы на отключение выключателей с помощью выходных реле («сухие» контакты). Не задействованные выходы отключения можно использовать под дополнительные сигналы – «Запрет АПВ».

Блок микроконтроллера управляет работой всего устройства. По сигналу БДСТ о том, что какой-либо из ВОД зарегистрировал появление электрической дуги, микроконтроллер начинает сканирование всех ВОД и дискретных входов устройства. После определения номеров активных ВОД и дискретных входов микроконтроллер в соответствии с алгоритмом работы устройства, заложенным в энергонезависимой памяти, вычисляет состояние сигналов отключения и запретов. Вычисленные значения сигналов срабатывания и запретов передаются в БДВх и БДВх для активизации соответствующих выходных реле отключения выключателей и выходных реле «Запрет АПВ» и «Запрет АВР». После этого микроконтроллер опять переходит к сканированию ВОД и дискретных входов, образуя тем самым цикл. Во время выполнения этого цикла, используя таймер с длительностью 1 мс, микроконтроллер формирует сигналы от времязадающих элементов, таких как «задержка», «УРОВ», длительность замыкания выходных контактов реле. Цикл заканчивается, если все элементы логической схемы, кроме выходов «запрет», перешли в неактивное состояние.

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 с пульта управления устройством.

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

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

Пульт индикации и управления предназначен для индикации текущего состояния устройства 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 «Порт ПК» устройства.

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

## 2. Использование устройства по назначению

### 2.1 Общие указания

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

2.1.2. При эксплуатации устройства, кроме требований данной инструкции, 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.

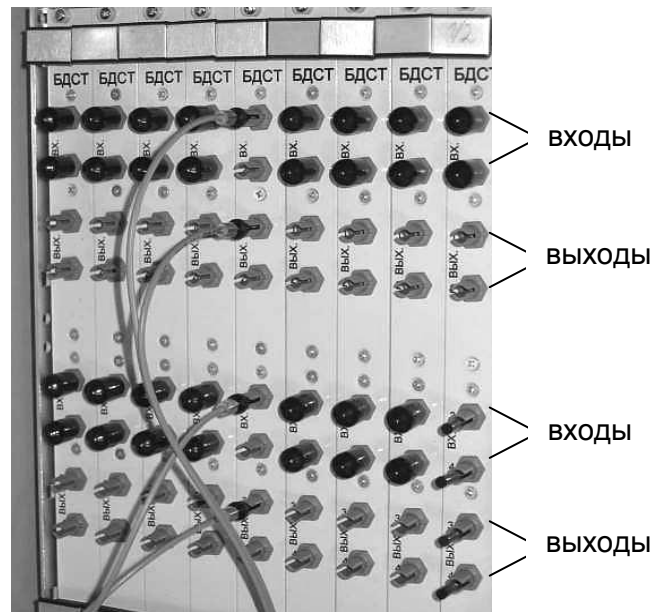


Рис. 2.1. БДСТ с подключенными ВОД

а – правильно

б - неправильно

Рис. 2.2. Подключение ВОД

### 2.3. Подготовка устройства к работе

2.3.1. Для вариантов исполнения «00» и «01» закрепить устройство (БПМ) с помощью четырех болтов М6 мм, входящих в комплект поставки, согласно разметке, указанной на рис. 1.2.

2.3.2. Для вариантов исполнения «02» и «03» закрепить устройство (БМП-1) с помощью четырех болтов М6 мм, входящих в комплект поставки, согласно разметке, указанной на рис. 1.5.

Подготовить место для установки БУП согласно рис. 1.6. Закрепить БУП с помощью четырех болтов М3 мм, входящих в комплект поставки.

Соединить БМП-1 и БУП с помощью кабеля соединительного оконцованного разъемами D-SUB.

2.3.3. Для варианта исполнения «01» закрепить клеммный шкаф (КШ) с помощью четырех болтов М6 мм, входящих в комплект поставки, согласно разметке, указанной на рис. 1.4.

2.3.4. Для варианта исполнения «03» закрепить DIN-рейки с клеммниками двумя болтами М5 мм каждую согласно разметке, указанной на рис. 1.7. DIN-рейки устанавливаются в два ряда друг под другом.

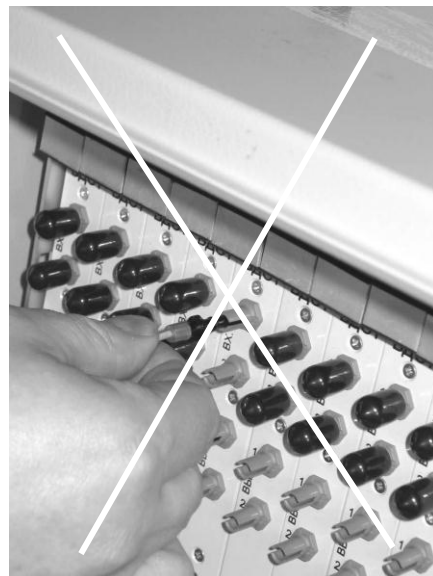
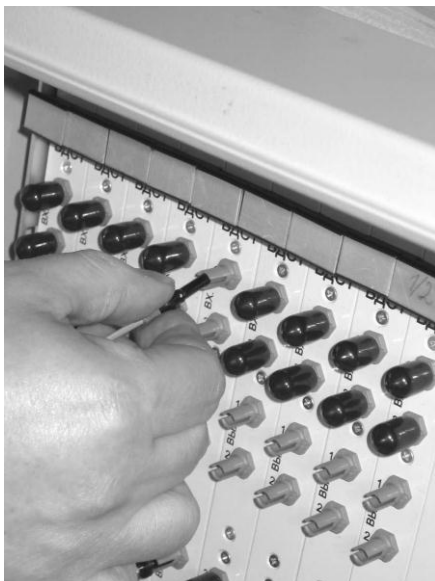
2.3.5. Подключить провода заземления.

2.3.6. Соединить БПМ с клеммным шкафом или БМП-1 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 в соответствии со схемой, приведенной в Приложении 5. Подключение КЭС к БПМ или БМП-1 осуществляет предприятие-изготовитель.

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

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» (рис. 2.1).

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

2.3.10. Пункт 2.3.9 повторить для остальных ВОД. Расположение и номера ВОД показаны на рис. 2.3.

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

Рис. 2.3. Расположение ВОД по номерам

2.3.11. Для вариантов поставки «00» и «01» зажать с помощью обжимной гайки оптические кабели ВОД в кабельных вводах.

2.3.12. Для вариантов поставки «02» и «03» 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, приведенной в Приложении 3. 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. 2.4. Установка ВОД по казана на Рис. 2.5.

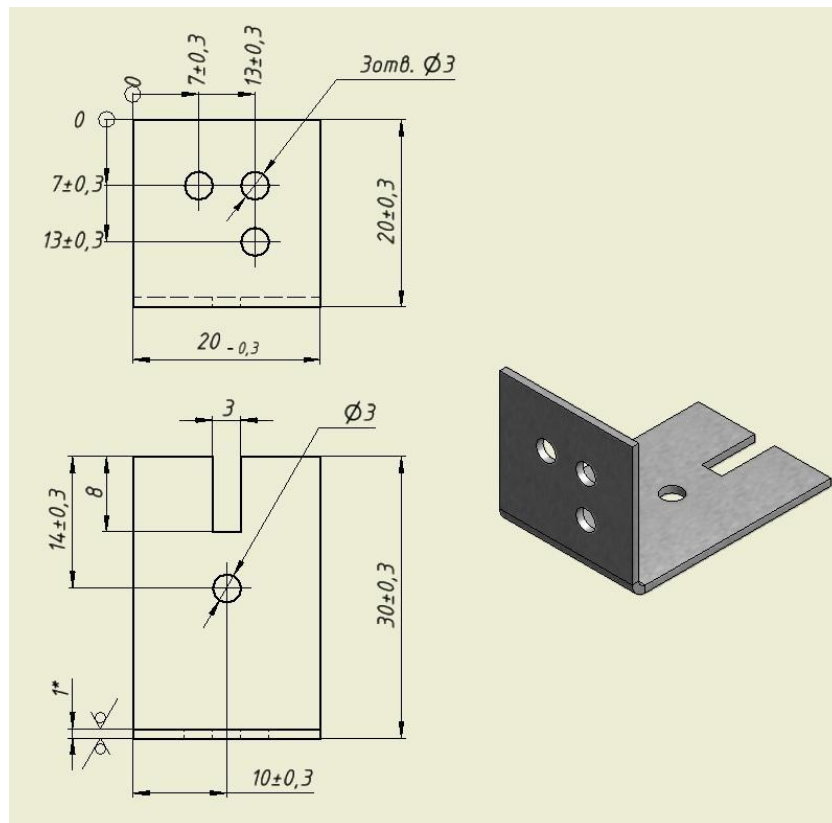
2.3.15. В соответствии с проектной документацией подключить устройство к цепям РЗА распределительного устройства. Наименование входных и выходных клемм приведено в Приложении 1.

2.3.16. Руководствуясь материалами разделами 2.4 проверить работоспособность устройства. Логика работы устройства приведена в Приложении 2. В Приложении 4 приведена (если требуется) таблица соответствия номеров ВОД из проектной документации номерам ВОД присвоенным в устройстве.



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

Рис. 2.4.  
Габаритные и  
установочные  
угольника



размеры

Установка ВОД с внешней стороны отсека ячейки

Установка ВОД внутри отсека ячейки

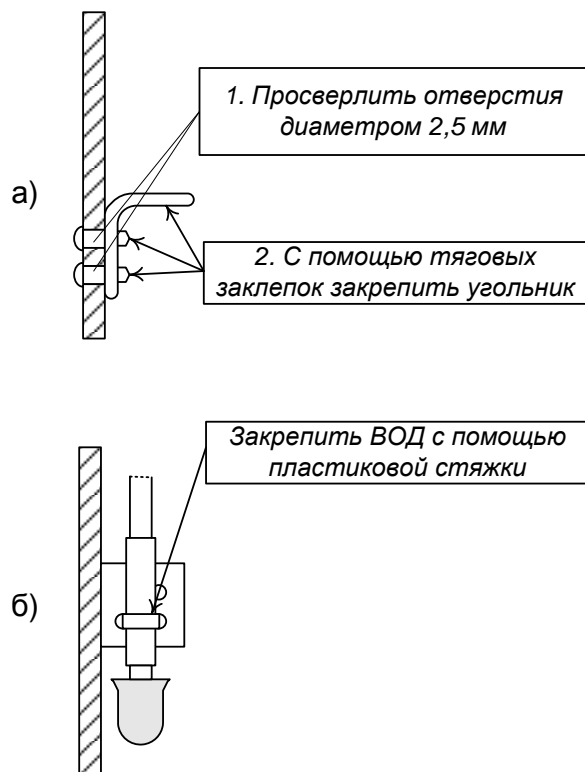
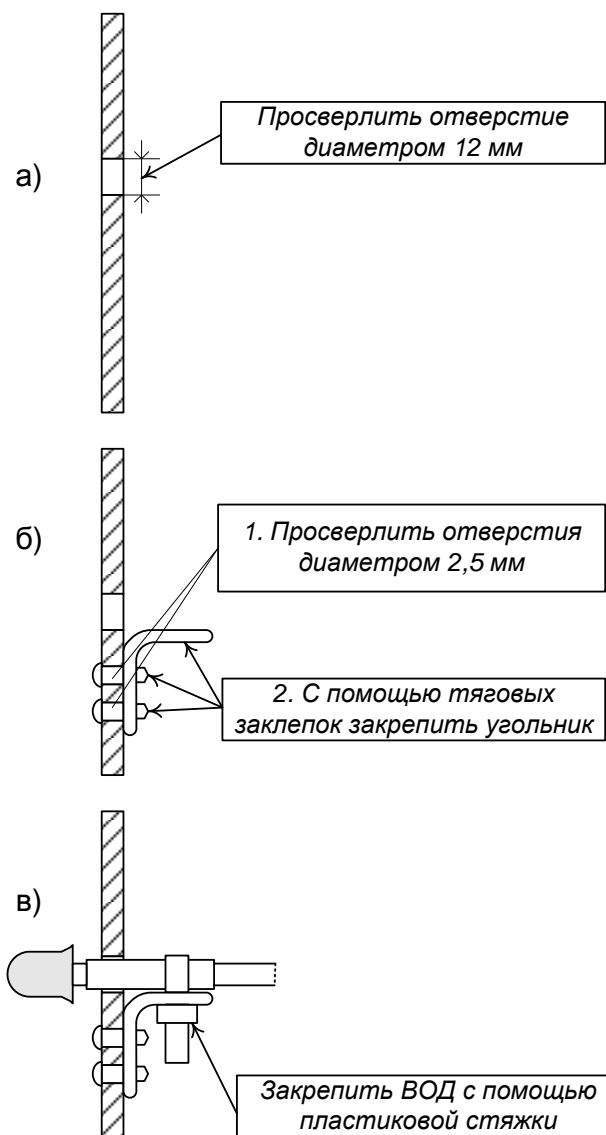
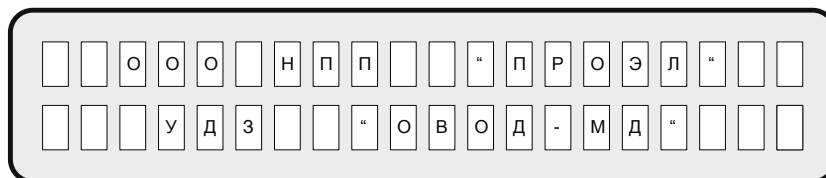


Рис.2.5 Установка ВОД в отсеке ячейки

## 2.4. Работа с устройством

### 2.4.1. Начало работы

Открыть дверцу шкафа устройства. Включить питание, установив тумблер «Сеть» на блоке питания в положение «I». При этом должен загореться зеленым цветом светодиод «Питание» на пульте управления и индикации (рис 2.6) и на его дисплее появится надпись:



С этого момента устройство готово к работе.

В случае обнаружения устройством неисправностей на дисплее появится соответствующая надпись, и зажгутся светодиоды оперативного контроля.

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

### 2.4.2. Работа с меню

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

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

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

Переходя из нейтрального в активный режим, оператор попадает на верхний уровень меню. Мигающий курсор указывает на выбранный пункт меню. Перемещение курсора вверх или вниз осуществляется кнопками: «↑», «↓». Нажатием кнопки «Ввод» осуществляется вход в выбранный пункт меню, а нажатием кнопки «Сброс» возврат на предыдущий уровень. Нажатие кнопки «Сброс» в верхнем уровне меню приводит к переходу в нейтральный режим индикации. Меню устройства имеет структуру, приведенную на рис. 2.7.



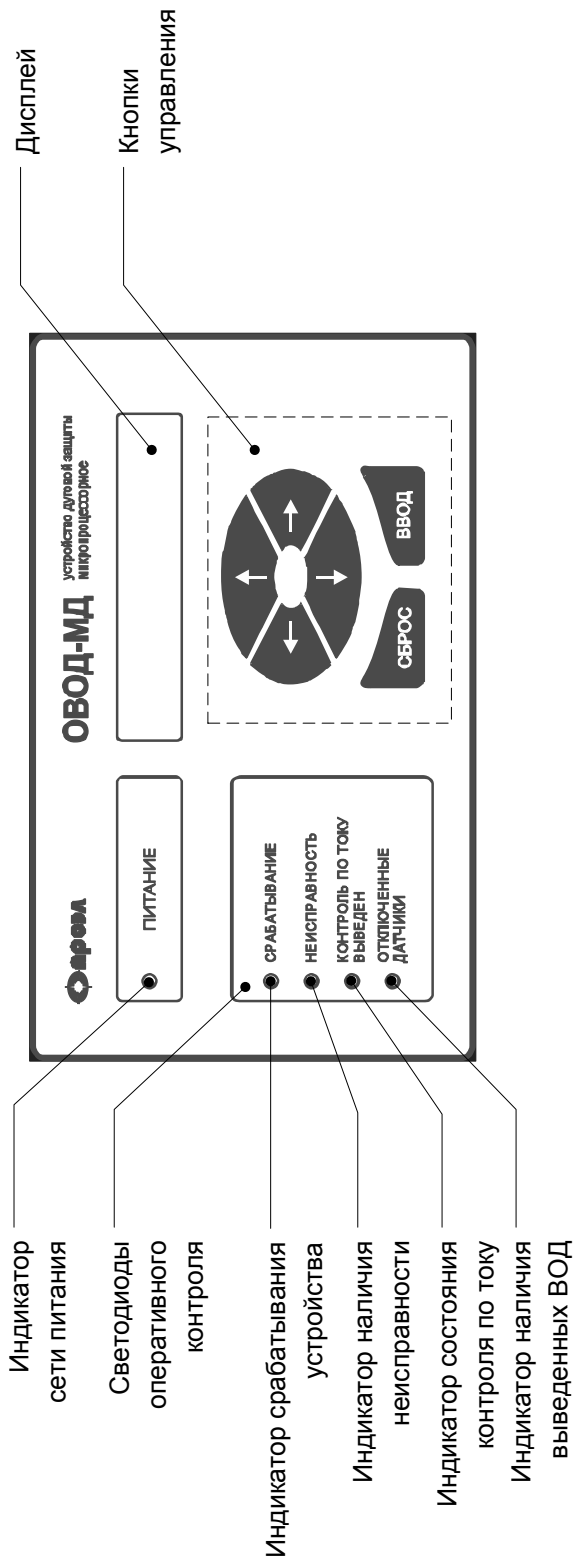


Рис. 2.6. Пульт управления и индикации

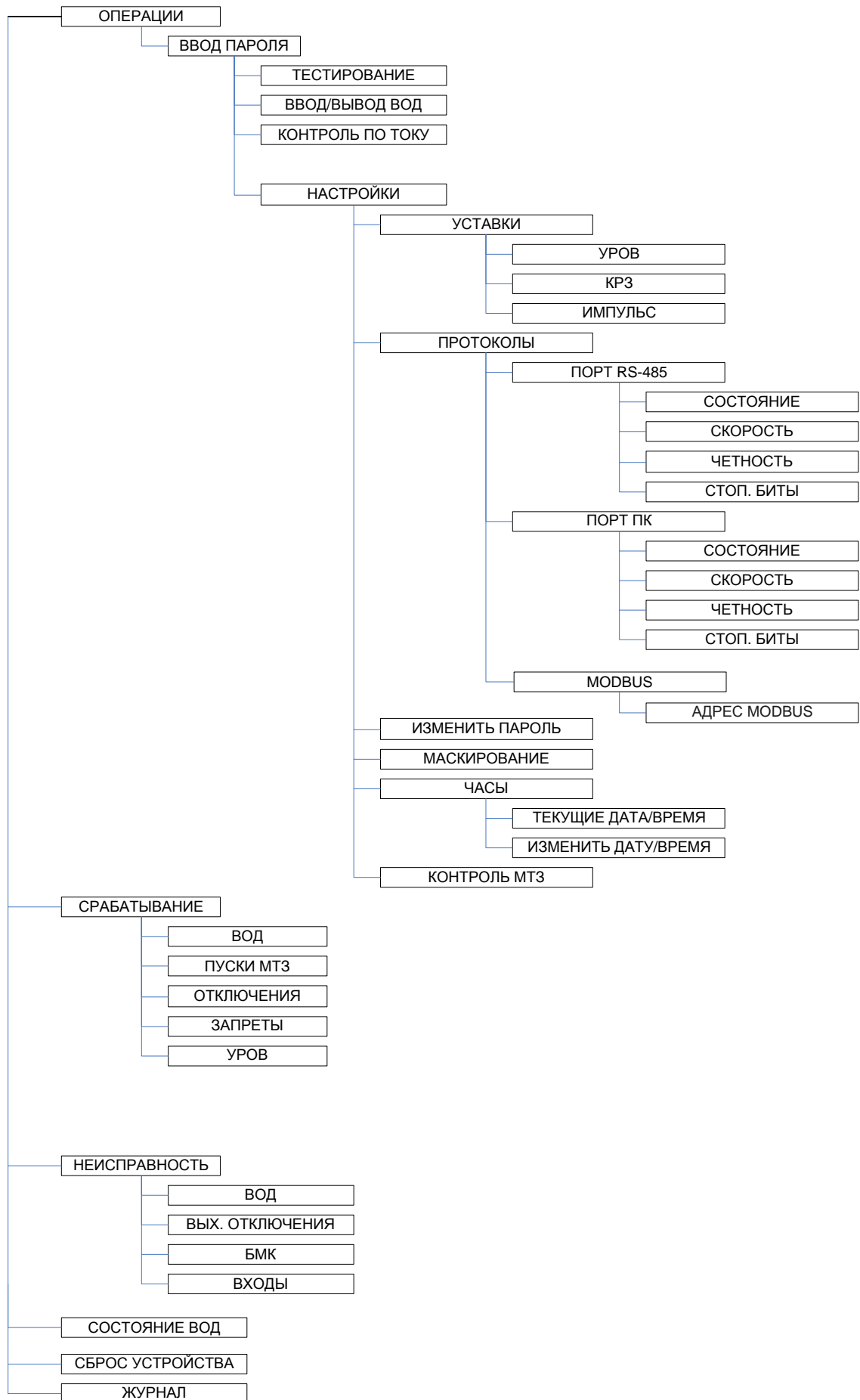


Рис 2.7. Структура меню устройства

### 2.4.3. Ввод пароля

Для доступа к содержимому пункта меню «Операции» необходимо вводить пароль. Диалог ввода пароля появляется автоматически при входе в этот пункт меню.

Диалог ввода пароля имеет следующий вид:

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

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

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

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

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

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

### 2.4.4. Изменение пароля

Для изменения пароля необходимо зайти в пункт меню «Изменить пароль». На дисплее появится диалог, аналогичный диалогу ввода пароля. Далее нужно ввести новый пароль и подтвердить его нажатием кнопки «Ввод». Нажатие кнопки «Сброс», без предварительного нажатия кнопки «Ввод» приводит к выходу из диалога без сохранения введенного нового пароля.

### 2.4.5. Проверка работоспособности устройства

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

		О	О	О		Н	П	П			"	П	Р	О	Э	Л	"			
			У	Д	З					"	О	В	О	Д	-	М	Д	"		

2.4.5.2. Нажав любую кнопку клавиатуры, перейти в основное меню устройства.

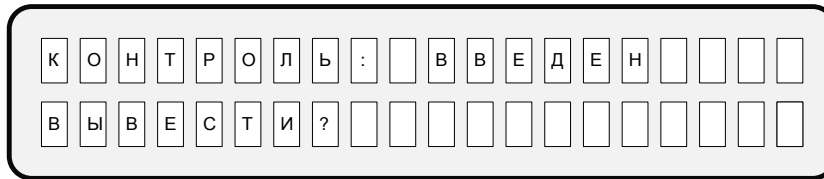
2.4.5.3. Кнопками «↑», «↓» выбрать пункт меню «Операции».

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

2.4.5.5. Ввести пароль (см. п. 2.4.3). Нажать кнопку «Ввод».

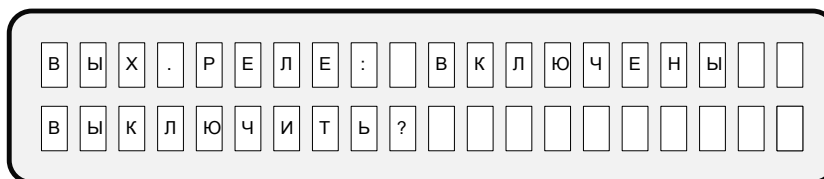
2.4.5.6. Кнопками «↑», «↓» выбрать пункт меню «Тестирование».

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



Установить требуемое состояние контроля по току, действуя аналогично п. 2.4.8. Нажать кнопку «Сброс» для сохранения, введенного состояние контроля по току и перехода на следующий этап тестирования.

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



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

2.4.5.9. На дисплее должна появиться надпись, информирующая, что оператор перешел в меню выбора ВОД для проведения тестирования<sup>2</sup>:

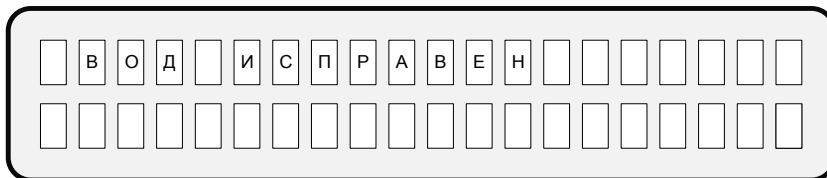


Выведенные ВОД, в списке ВОД доступных для тестирования, отображаться не будут.

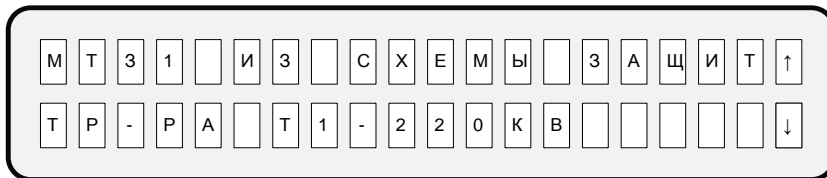
Кнопками «←», «→» выбрать номер ВОД для тестирования. Нажать кнопку «Ввод» для начала тестирования ВОД, номер которого отображен на дисплее.

2.4.5.10. По окончании тестирования на дисплее будет отображен отчет о его результатах. Начальный пункт отчета – заключение об исправности/неисправности ВОД:

<sup>2</sup> - Номер ячейки и название отсека показаны условно и зависят от настроек конкретного устройства.

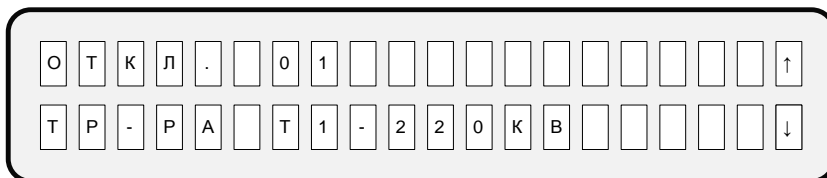


2.4.5.11. Нажать одну из кнопок «↑», «↓» для перехода на следующий пункт отчета, информирующий о пусках МТЗ или ЗМН (при выведенном контроле по току все входы МТЗ или ЗМН считаются активированными)<sup>3</sup>:



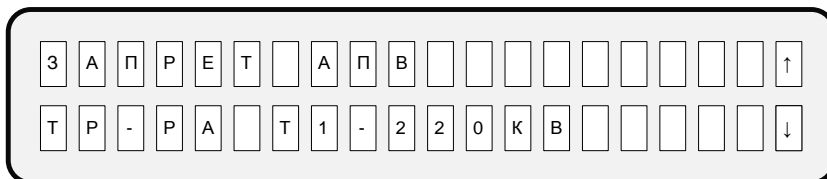
Нажатием кнопок «↑», «↓» последовательно просмотреть пуски МТЗ или ЗМН.

2.4.5.12. После просмотра пусков МТЗ или ЗМН нажатие на одну из кнопок «↑», «↓» осуществит переход на следующий пункт отчета, информирующий об активированных выходах отключения<sup>4</sup>:



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

2.4.5.13. После просмотра активированных выходов отключения нажатие на одну из кнопок «←», «→» осуществит переход на следующий пункт отчета, информирующий об активированных выходах запретов АПВ или АВР<sup>5</sup>:



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

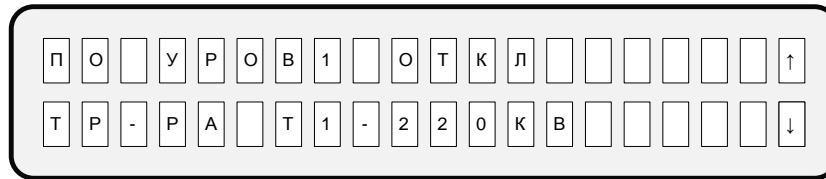
2.4.5.14. После просмотра активированных выходов запретов АПВ или АВР нажатие на одну из кнопок «↑», «↓» осуществит переход на следующий пункт отчета, информирующий об активированных по сигналу УРОВ выходах отключения. Пункт отчета об активированных,

<sup>3</sup> - Номер и название МТЗ или ЗМН приведены условно.

<sup>4</sup> - Номер и название активированного выхода отключения приведены условно.

<sup>5</sup> - Номер и название активированного выхода запрета приведены условно.

по сигналу УРОВ, выходах отключения содержит информацию о номере УРОВ и активированном выходе отключения<sup>6</sup>:



2.4.5.15. В отчете, в зависимости от конкретной логики, реализованной в устройстве, могут отсутствовать пункты: активированные запреты, активированные по сигналу УРОВ выходы отключения.

2.4.5.16. Нажатием на кнопку «Ввод», или кнопку «Сброс», вернуться к меню выбора датчиков для тестирования. Повторить п. 2.4.5.9 – 2.4.5.16 нужное число раз.

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



**ПРЕОДОСТЕРЕЖЕНИЕ:** Во время проверки работоспособности выходные реле устройства будут срабатывать. Рекомендуется отключать внешние цепи от выходных реле устройства во время проведения проверки, либо иным способом обеспечить невозможность несанкционированного действия устройства на отключение.



**ВНИМАНИЕ:** Срабатывание реле устройства и их число во время проверки работоспособности определяется алгоритмом работы, записанным в память блоков, конкретного устройства и зависит от дискретных входов, на которых симитированы срабатывания МТЗ (ЗМН).

#### 2.4.6. Вывод ВОД из действия

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

2.4.6.2. Выбрать пункт меню «Операции». Нажать кнопку «Ввод».

2.4.6.3. Ввести правильный пароль (см. п. 2.4.3).

2.4.6.4. Выбрать пункт меню «Ввод/Вывод ВОД». Нажать кнопку «Ввод».

2.4.6.5. Кнопками «←», «→» выбрать номер ВОД, который необходимо вывести из действия.

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

2.4.6.7. Для вывода из действия другого ВОД повторить пункты 2.4.6.5 и 2.4.6.6.

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

<sup>6</sup> - Номер и название УРОВ приведены условно.

2.4.6.9. Нажать кнопку «Сброс».

#### 2.4.7. Ввод ВОД в действие

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

2.4.7.2. Кнопками «←», «→» выбрать номер ВОД, который необходимо ввести в действие.

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

2.4.7.4. Для ввода в действие другого ВОД повторить пункты 2.4.7.2 и 2.4.7.3.

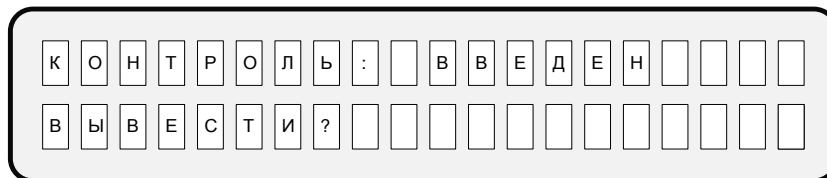
2.4.7.5. Наличие любого количества выведенных ВОД вызывает загорание красным цветом светодиода «Отключенные датчики».

2.4.7.6. Нажать кнопку «Сброс».

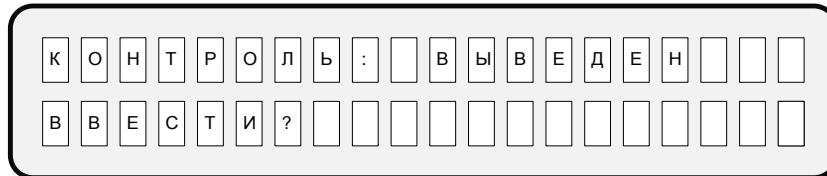
#### 2.4.8. Ввод (вывод) контроля по току

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

Для ввода (вывода) контроля по току необходимо выбрать пункт меню «Контроль по току». На дисплее появится надпись:



если контроль введен, а если выведен, то



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

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

#### 2.4.9. Изменение временных установок и Вкл./Выкл. действия установок

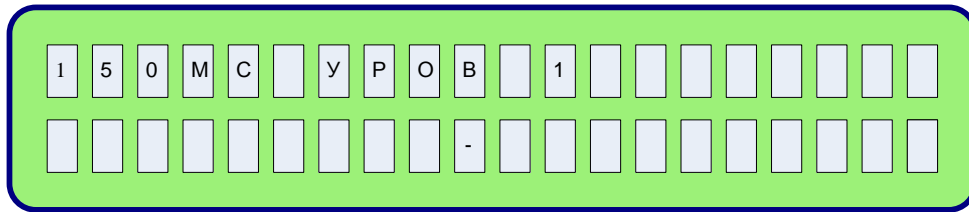
Используя пункт меню «Уставки» можно изменить следующие параметры: длительность измерения сигнала МТЗ (суммы сигналов), определенного как параметр для системы УРОВ (меню «УРОВ»), время задержки в действии сигнала «Срабатывание» (канал с регулируемой задержкой – меню «КРЗ»), длительность замыкания контактов реле выхода отключения (меню «Импульс»). Все изменяемые значения устанавливаются индивидуально для каждого параметра.

##### 2.4.9.1. УРОВ

2.4.9.1.1. Для ввода или изменения значения времени задержки действия схемы УРОВ необходимо выбрать пункт меню «УРОВ».

2.4.9.1.2. В открывшемся списке каналов УРОВ («УРОВ1», «УРОВ2» и т.д.) кнопками «↑», «↓» установить курсор на номер канала, параметры которого подлежат изменению.

2.4.9.1.3. На дисплее появится следующая надпись:



2.4.9.1.4. Нажатием кнопки «Ввод» включить режим редактирования значения уставки;

2.4.9.1.4. Нажатием кнопок «←», «→» установить курсор на нужный разряд. Нажатиями кнопок «↑», «↓» установить требуемое значение. Дискретность изменения при установке курсора в младшем разряде – 5 мс, в среднем разряде – 10 мс, в старшем разряде – 100 мс.

2.4.9.1.5. Выключение действия схемы УРОВ происходит при установке времени задержки менее 0 мс. При выключении действия схемы УРОВ на месте значения уставки появляется надпись «ВЫКЛ.»

2.4.9.1.6. Сохранение введенного значения в памяти устройства осуществляется нажатием кнопки «Ввод». На дисплее появится надпись «Уставка сохранена».

2.4.9.1.7. Возврат к списку каналов УРОВ осуществляется нажатием кнопки «Сброс».

2.4.9.1.8. Возврат к списку каналов УРОВ без сохранения значения уставки – вместо действия по пункту 2.4.12.1.7 нажать кнопку «Сброс».

#### 2.4.9.2. КРЗ

Время задержки в действии сигнала «Срабатывание» устанавливается в диапазоне от 0 до 999 мс аналогично УРОВ (вместо наименования УРОВ будет фигурировать наименование КРЗ). Вывод из работы схемы задержки сигнала «Срабатывание» производится установкой значения уставки равному 0 мс.

#### 2.4.9.3. Импульс

Длительность замыкания контактов реле сигнала «Отключение» можно изменять в пределах от 0 мс до 999 мс аналогично заданию параметров схемы УРОВ. Необходимо учесть, что при длительности импульса менее 10 мс выходное реле не срабатывает.

### 2.4.10. Пункт меню «Протоколы»

Пункт меню «Протоколы» содержит пункты «Порт RS-485» и «Порт ПК». Структуры подменю для каждого пункта идентичны и содержат следующие пункты: «Состояние», «Скорость», «Четность», «Стоп. Биты».

Навигация по подменю «Порт RS-485» («Порт ПК») осуществляется следующим образом: кнопками «←», «→» производится переключение между пунктами, нажатие кнопки «Ввод» дает доступ к изменению значения настройки. Изменение значение настройки производится кнопками «↑», «↓». Нажатие кнопки «↓» приводит к изменению настройки в большую сторону, а нажатие кнопки «↑» - в меньшую. После установки требуемого значения настройки нажатие кнопки «Ввод» приводит к сохранению ее в памяти устройства, а нажатие кнопки «Сброс» возвращает пользователя к навигации по подменю.

Пункт подменю «Состояние» позволяет включать или выключать последовательные порт.

Пункт «Скорость» позволяет установить требуемую скорость обмена информацией. Возможные значения этой настройки (бит/сек): 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200.



#### 2.4.11. Маскирование входов МТЗ (ЗМН)

Маскирование входов МТЗ (ЗМН) предназначено, для имитации пусков МТЗ (ЗМН) на конкретном входе (группе входов) или, наоборот, вывода их из действия.

При входе в пункт меню «Маскирование» появится следующая надпись (показаны заводские настройки):



Знаки «X» расположенные на второй строке дисплея соответствуют 6 входам МТЗ (ЗМН). Первый вход отображается крайним правым знаком, 6-ой крайним левым. Перемещая курсор кнопками «←», «→» нужно установить курсор на позицию того знака, который соответствует входу МТЗ (ЗМН), который нужно маскировать. Кнопками «↑», «↓» установить символ «0» для вывода входа из действия, символ «1» для имитации пуска МТЗ, и символ «X» для снятия маскирования.

#### 2.4.12. Срабатывание устройства

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

2.4.12.2. Загорается светодиод красного цвета «Срабатывание».

2.4.12.3. Осуществляется вход в меню «Срабатывание».

2.4.12.4. С помощью меню «Срабатывание» можно просмотреть сработавшие ВОД, пуски МТЗ, активированные выходы отключения, активированные запреты АПВ и АВР, активированные по сигналу УРОВ выходы отключения.

2.4.12.5. По прошествии 20 минут устройство переходит в нейтральный режим индикации. В этом случае необходимо:

2.4.12.5.1. Перевести устройство в активный режим нажатием любой кнопки;

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

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

2.4.12.5.4. Просмотреть пункты меню «Срабатывание» (см. рис. 2.9) нажатиями кнопок «↑», «↓»;

2.4.12.5.5. Зайти в пункт меню «ВОД» нажатием кнопки «Ввод»: отобразится номер и местоположение сработавшего ВОД. Кнопками «↑», «↓» просмотреть все сработавшие ВОД (если их несколько);

2.4.12.5.6. Нажать кнопку «Сброс» для возврата в меню «Срабатывание».

2.4.12.6. Действуя аналогично п. 2.4.15.5.2 – п. 2.4.15.5.8 определить активированные выходы отключения, запреты АПВ и АВР, активированные по сигналу УРОВ выходы отключения и пуски МТЗ или ЗМН в пунктах меню «Отключения», «Запреты», «УРОВ», «Пуски МТЗ» соответственно.

2.4.12.7. Для выхода из меню «Неисправность» нажать кнопку «Сброс».

2.4.12.8. После ликвидации последствий от электрической дуги и считывания результатов осциллографирования (если есть данная опция) через пункт меню «Сброс устройства» устройство возвращается в исходное состояние.

### **2.4.13. Индикация и определения вида неисправности**

2.4.13.1. Обрыв оптического кабеля ВОД, неисправность электрической схемы обработки сигнала ВОД в БДСТ, неисправность выходов отключения, а также неисправность элементов БМК вызывает загорание красного светодиода «Неисправность» и вход в меню «Неисправность» (см. рис. 2.9).

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

2.4.13.2.1. Перевести устройство в активный режим нажатием любой кнопки;

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

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

2.4.13.2.4. Последовательно просмотреть пункты меню «Неисправность» (см. рис. 2.9) для определения типа неисправности;

2.4.13.3. При определении неисправности ВОД:

2.4.13.3.1. Зайти в пункт меню «ВОД» нажатием кнопки «Ввод»: отобразится номер и местоположение неисправного ВОД. Кнопками «↑», «↓» просмотреть все неисправные ВОД;

2.4.13.3.2. Нажать кнопку «Сброс» для возврата в меню «Неисправность».

2.4.13.4. Для выхода из меню «Неисправность» нажать кнопку «Сброс».

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

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

Пропадание напряжения в цепи оперативного тока вызывает срабатывание выходного реле «Отсутствие оперативного тока». Последующая подача напряжения питания на устройство автоматически возвращает это реле в исходное состояние.

### **2.4.14. Использование пункта «Состояние ВОД»**

Пункт меню «Состояние ВОД» позволяет быстро определить выведенные в текущий момент ВОД без ввода пароля.

### **2.4.15. Использование функции «Контроль входов»**

Устройство оснащено функцией «Контроль входов» предназначенной для защиты от ложных сигналов МТЗ или ЗМН. Принцип действия основан на периодической проверке состояния дискретных входов, и если, один вход, или несколько входов, находятся в активном состоянии дольше некоего времени, то устройство формирует сигнал неисправности. Порог длительности активного состояния входа может быть изменен через пункт меню «Контроль входов». Используя этот пункт меню также возможно выключить эту функцию. Диапазон изменения порога от 5 секунд до 30 секунд, шаг изменения 5 секунд. Изменение значения настройки осуществляется кнопками «↑», «↓». Нажатием кнопки «↑» производится изменение в большую сторону, а нажатием кнопки «↓» в меньшую. Выключение функции «Контроль входов» производится нажатием кнопки «↓» при значении настройки 5 секунд.

#### 2.4.16. Работа с часами

Устройство оснащено энергонезависимыми часами реального времени. Их показания используются для привязки графиков аварийных процессов к реальному времени. Для контроля актуальности показаний часов и их коррекции используется пункт меню «Часы». Этот пункт содержит два подменю: «Текущие дата/время» и «Изменить дату/время». Пункт «Текущие дата/время» служит для определения показаний часов, а пункт «Изменить дату/время» для их коррекции.

Для изменения показаний часов необходимо:

- 2.4.17.1. Зайти в пункт меню «Часы»;
- 2.4.17.2. Выбрать пункт меню «Изменить дату/время»;
- 2.4.17.3. Используя кнопки «←», «→» установить курсор на значение (часы, минуты, секунды, число, месяц год), которое требуется изменить;
- 2.4.17.4. Используя кнопки «↑», «↓» установить требуемое значение;
- 2.4.17.5. Для сохранения введенных значений в памяти устройства нажать кнопку «Ввод».

#### 2.4.17. Работа с журналом событий

Устройство оснащено функцией ведения журнала аварийных событий. Доступ к журналу осуществляется с помощью пункта меню «Журнал». В журнал заносятся следующие события: срабатывания ВОД, пуски МТЗ или ЗМН, срабатывания выходов отключения и запретов, срабатывания схем УРОВ и КРЗ.

При входе в пункт меню «Журнал» пользователь попадает в запись самого раннего события, сохраненного в журнале. Для навигации в пределах записи используются кнопки «↑», «↓». Для перехода к более поздним событиям следует нажимать кнопку «→», а для перехода к более ранним событиям «←».

Если в процессе работы память журнала оказывается переполненной, то новые записи будут добавляться взамен более ранних записей.

Формат записи в журнале имеет следующий вид:

0	1	.	0	1	.	0	8												
0	0	:	0	0	:	0	1	:	0	0	0	0							

На верхней строке дисплея отображается дата события, на второй время события в формате: **часы : минуты : секунды : миллисекунды**. Далее размещается название элемента-инициатора события:

В	О	Д		№	1		Я	Ч	Е	Й	К	А		№		2	1		О
Т	С	Е	К		С	Б	О	Р	Н	Ы	Х		Ш	И	Н				

Длина названия элемента может занимать до шести строк дисплея. После названия элемента располагается тип события. Если элемент начал действие, например, ВОД зафиксировал вспышку света, или замкнулись контакты реле выхода отключения, то это событие относится к типу «Пуск», а если элемент завершил действие, например, разомкнулись контакты реле выхода отключения, то это событие относится к типу «Стоп».

### 2.4.18. Сброс устройства

2.4.18.1. Пункт меню «Сброс устройства» предназначен для приведения устройства в исходное состояние после срабатывания. При использовании этого пункта микроконтроллер устройства перезапускается, все выходы «АПВ» или «АВР» приходят в нормальное состояние. При этом осциллограммы, сохраненные в памяти устройства, не стираются.

2.4.18.2. Нажатиями кнопок «↑», «↓» выбрать пункт меню «Сброс устройства».

2.4.18.3. Нажать кнопку «Ввод». Устройство начнет процедуру перезапуска.

2.4.18.4. Подождать 3 - 4 секунды.

2.4.18.5. После окончания процедуры перезапуска на дисплее появится надпись, как и при включении питания устройства.

### 2.4.19. Подключение ПК к устройству

Подключения ПК к устройству осуществляется через порт USB. В устройстве разъем порта выведен на переднюю панель блока БМК. Порт совместим со спецификацией шины USB 2.0.

2.4.19.1 Установить на ПК драйвер USB. Драйвер может быть скачан из сети Интернет по ссылке <http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm>;

2.4.19.2 Соединительным кабелем из комплекта монтажных частей (КМЧ) подключите ПК к устройству;

## 3. Протокол MODBUS

Устройства с опцией «485» содержат стек протокола MODBUS для сопряжения с АСУ ТП или иными системами координированного контроля. Подключение к устройству для взаимодействия по протоколу MODBUS осуществляется через порт RS-485, расположенному на блоке БМК.

Для установки адреса устройства в сети MODBUS следует применять пункт меню «Адрес MODBUS». Установка адреса осуществляется кнопками «↑», «↓». Сохранение введенного значения производится кнопкой «Ввод».

Устройство поддерживает следующие команды:

- Read Holding Registers (0x03);
- Diagnostics (0x08) (только субфункция Return Query Data (0x00)).

### 3.1. Регистры устройства

Карта регистров приведена в таблице 3.1.

Таблица 3.1.

Регистр	Назначение
40001H	Число ВОД в устройстве
40001L	Число выходов отключения в устройстве
40002H	Число входов в устройстве
40003 - 40022	Регистры состояния ВОД
40023 – 40035	Регистры выходов отключения
40036 – 40038	Регистры входов
40039H	Состояние выхода «Срабатывание»
40039L	Состояние выхода «Неисправность»

### 3.2. Регистры ВОД

Регистры ВОД содержат информацию о состоянии ВОД в устройстве. Информация кодируется следующим образом:

- Бит 0 - срабатывание (0 – не сработал, 1 – сработал);
- Бит 1 - неисправность (0 – исправен, 1 – не исправен);

Бит 2 - обрыв ВОК (0 – целый ВОК, 1 – обрыв ВОК);  
 Бит 3 – вкл./выкл. (0 – включен, 1 – выключен);  
 Биты 4 –7 – незначащие;

Карта регистров ВОД приведена в таблице 3.2.

Если число ВОД в устройстве меньше 40, то регистры несуществующих ВОД содержат нули.

Таблица 3.2.

Регистр	Элемент	Возможное значение
40003L	Датчик 1	00h; 01h; 02h; 06h; 08h
40003H	Датчик 2	00h; 01h; 02h; 06h; 08h
40004L	Датчик 3	00h; 01h; 02h; 06h; 08h
40004H	Датчик 4	00h; 01h; 02h; 06h; 08h
40005L	Датчик 5	00h; 01h; 02h; 06h; 08h
40005H	Датчик 6	00h; 01h; 02h; 06h; 08h
40006L	Датчик 7	00h; 01h; 02h; 06h; 08h
40006H	Датчик 8	00h; 01h; 02h; 06h; 08h
40007L	Датчик 9	00h; 01h; 02h; 06h; 08h
40007H	Датчик 10	00h; 01h; 02h; 06h; 08h
40008L	Датчик 11	00h; 01h; 02h; 06h; 08h
40008H	Датчик 12	00h; 01h; 02h; 06h; 08h
40009L	Датчик 13	00h; 01h; 02h; 06h; 08h
40009H	Датчик 14	00h; 01h; 02h; 06h; 08h
40010L	Датчик 15	00h; 01h; 02h; 06h; 08h
40010H	Датчик 16	00h; 01h; 02h; 06h; 08h
40011L	Датчик 17	00h; 01h; 02h; 06h; 08h
40011H	Датчик 18	00h; 01h; 02h; 06h; 08h
40012L	Датчик 19	00h; 01h; 02h; 06h; 08h
40012H	Датчик 20	00h; 01h; 02h; 06h; 08h
40013L	Датчик 21	00h; 01h; 02h; 06h; 08h
40013H	Датчик 22	00h; 01h; 02h; 06h; 08h
40014L	Датчик 23	00h; 01h; 02h; 06h; 08h
40014H	Датчик 24	00h; 01h; 02h; 06h; 08h
40015L	Датчик 25	00h; 01h; 02h; 06h; 08h
40015H	Датчик 26	00h; 01h; 02h; 06h; 08h
40016L	Датчик 27	00h; 01h; 02h; 06h; 08h
40016H	Датчик 28	00h; 01h; 02h; 06h; 08h
40017L	Датчик 29	00h; 01h; 02h; 06h; 08h
40017H	Датчик 30	00h; 01h; 02h; 06h; 08h
40018L	Датчик 31	00h; 01h; 02h; 06h; 08h
40018H	Датчик 32	00h; 01h; 02h; 06h; 08h
40019L	Датчик 33	00h; 01h; 02h; 06h; 08h
40019H	Датчик 34	00h; 01h; 02h; 06h; 08h
40020L	Датчик 35	00h; 01h; 02h; 06h; 08h
40020H	Датчик 36	00h; 01h; 02h; 06h; 08h
40021L	Датчик 37	00h; 01h; 02h; 06h; 08h
40021H	Датчик 38	00h; 01h; 02h; 06h; 08h
40022L	Датчик 39	00h; 01h; 02h; 06h; 08h
40022H	Датчик 40	00h; 01h; 02h; 06h; 08h

### 3.3. Регистры выходов отключения

В регистрах выходов отключения сохраняется информация о сработавших выходах отключения. Если значение регистра не равно нулю значит, соответствующий выход был активирован. Значения этих регистров сохраняются до тех пор, пока не будет произведен сброс устройства. Карта регистров выходов отключения приведена в таблице 3.3.

Таблица 3.3

Регистр	Элемент	Возможное значение
40023L	Выход отключения 1	00h – не сработал, 01h - сработал
40023H	Выход отключения 2	00h – не сработал, 01h - сработал
40024L	Выход отключения 3	00h – не сработал, 01h - сработал
40024H	Выход отключения 4	00h – не сработал, 01h - сработал
40025L	Выход отключения 5	00h – не сработал, 01h - сработал
40025H	Выход отключения 6	00h – не сработал, 01h - сработал
40026L	Выход отключения 7	00h – не сработал, 01h - сработал
40026H	Выход отключения 8	00h – не сработал, 01h - сработал
40027L	Выход отключения 9	00h – не сработал, 01h - сработал
40027H	Выход отключения 10	00h – не сработал, 01h - сработал
40028L	Выход отключения 11	00h – не сработал, 01h - сработал
40028H	Выход отключения 12	00h – не сработал, 01h - сработал
40029L	Выход отключения 13	00h – не сработал, 01h - сработал
40029H	Выход отключения 14	00h – не сработал, 01h - сработал
40030L	Выход отключения 15	00h – не сработал, 01h - сработал
40030H	Выход отключения 16	00h – не сработал, 01h - сработал
40031L	Выход отключения 17	00h – не сработал, 01h - сработал
40031H	Выход отключения 18	00h – не сработал, 01h - сработал
40032L	Выход отключения 19	00h – не сработал, 01h - сработал
40032H	Выход отключения 20	00h – не сработал, 01h - сработал
40033H	Выход запрета 1	00h – не сработал, 01h - сработал
40033L	Выход запрета 2	00h – не сработал, 01h - сработал
40034H	Выход запрета 3	00h – не сработал, 01h - сработал
40034L	Выход запрета 4	00h – не сработал, 01h - сработал
40035H	Выход запрета 5	00h – не сработал, 01h - сработал

### 3.4. Регистры входов

Регистры входов предназначены для хранения информации об активированных дискретных выходах. Если дискретный выход сработал, то в младшую тетраду соответствующего ему регистра записывается число, отличное от нуля. В случае если включена функция «Контроль входов», то неисправный выход, обнаруженный этой функцией, обозначается записью в старшую тетраду регистра числа, отличного от нуля. Значение регистра сохраняется до тех пор, пока не будет произведен сброс устройства. Карта регистров входов приведена в таблице 3.4.

Таблица 3.4.

40036L	Пуск МТЗ-1	X0h – не сработал X1h – сработал 0X h - исправен 1X h – не исправен
40036H	Пуск МТЗ-2	X0h – не сработал X1h – сработал 0X h - исправен 1X h – не исправен
40037L	Пуск МТЗ-3	X0h – не сработал X1h – сработал 0X h - исправен 1X h – не исправен
40037H	Пуск МТЗ-4	X0h – не сработал X1h – сработал 0X h - исправен 1X h – не исправен
40038L	Пуск МТЗ-5	X0h – не сработал X1h – сработал 0X h - исправен 1X h – не исправен
40038H	Пуск МТЗ-6	X0h – не сработал X1h – сработал 0X h - исправен 1X h – не исправен

### 3.5. Регистры «Неисправность» и «Срабатывание»

Эти регистры хранят информацию о состоянии сигнальных реле «Срабатывание» и «Неисправность». В случае если реле разомкнуто (нет сигнала), то в соответствующем регистре записан ноль. В противном случае, в регистре храниться число отличное от нуля.

Карта регистров «Неисправность» и «Срабатывание» приведена в таблице 3.5.

Таблица 3.5.

40039L	Состояние выхода «Неисправность»	X0h – не сработал X1h – сработал
40039H	Состояние выхода «Срабатывание»	X0h – не сработал X1h – сработал

### 3.5. Схема порта RS-485

ХЗ  
"RS 485"

Конт	Цепь
4	Экран
1	ТхRx +
2	ТхRx -



## 4. Техническое обслуживание

### 4.1. Общие указания

Техническое обслуживание устройства включает:

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

### 4.2. Проверка при первом включении

#### 4.2.1. Измерение сопротивления изоляции

Проверку электрического сопротивления изоляции устройства проводят мегомметром на напряжение 500 В между цепями, указанными знаком «+» в таблице 4.1.

Таблица 4.1.

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			+	+		+

4.2.2. Проверить часы реального времени. Если есть необходимость, то провести коррекцию в соответствии с пунктом 2.4.17 настоящего РЭ.

4.2.3. Проверить логику работы устройства, работоспособность реле выходов управления и выхода сигнализации «Индикация отключения» в соответствии с методикой, указанной в пункте 2.4.4. 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). Логика работы устройства приведена в Приложении 2.

4.2.4. 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.

### **4.3. Периодическая проверка**

Периодические проверки технического состояния устройства проводят через 3-6 лет. Первую периодическую проверку рекомендуют 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.

## **5. 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 5.1.

Таблица 5.1.

№ п/п	Наименование неисправности	Вероятная причина	Метод устранения
1.	Горит индикаторный светодиод «Неисправность» и номер неисправного датчика на дисплее	1. Обрыв оптического кабеля ВОД  2. Неисправность электрической схемы датчика	Подключить другой ВОД на место неисправного. В случае пропадания сигнала «Неисправность» заменить неисправный ВОД.  Повторить указанные выше операции. Если сигнал «Неисправность» по-прежнему горит, заменить БДСТ, в который входит неисправный датчик.
2.	Горит светодиод «Неисправность» и «Выходы отключения» на дисплее	Неисправность БДВых	Заменить БДВых
3.	Не срабатывает выходное реле	Неисправность БДВых	Заменить БДВых
4.	Горит светодиод «Неисправность». В пункте меню «Неисправность» - «БМК» отображается неисправность БМК.	Неисправность БМК	Заменить БМК
5.	Горит светодиод «Неисправность». В пункте меню «Неисправность»- «Входы» отображаются неисправность одного или нескольких входов.	Срабатывание функции «Контроль входов»	Проверить правильность подключения цепей МТЗ (ЗМН). Произвести сброс устройства в соответствии с п. 2.14.19.

## 6. Комплект поставки

п/п	Вариант поставки Наименование	«00»	«01»	«02»	«03»
1	Волоконно-оптический датчик (ВОД)				
2	Блок управление (БУП)			1	1
3	Блок оптоэлектронного преобразования и мониторинга (БПМ)	1	1		
4	Блок оптоэлектронного преобразования и мониторинга (БМП-1)			1	1
5	Клеммный шкаф (КШ)		1		
6	Рейка с клеммниками				2
7	Кабель			1	1
8	Кабель электрический соединительный (КЭШ)		1		1
9	Комплект монтажных частей (КМЧ)	1	1	1	1
10	Руководство по эксплуатации	1	1	1	1
11	Упаковка	1	1	1	1

## 7. Свидетельство о приемке

Устройство дуговой защиты ОВОД-МД, заводской номер \_\_\_\_\_ соответствует техническим условиям ФШИП.468249.001 ТУ и признано годным к эксплуатации.

М. П.

Дата выпуска

*Подпись лиц, ответственных за приемку*

## 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. Маркирование и пломбирование**

10.1.1. На корпусе устройства имеется маркировка, содержащая следующие данные:

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

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

### **10.2. Упаковка**

10.2.1. Упаковка изделия имеет маркировку, выполненную по ГОСТ 14192-77 и содержащую манипуляционные знаки.

## **11. Хранение и транспортировка**

11.1. Устройство должно храниться в упаковке в складских помещениях в соответствии с условиями 2 ГОСТ 15150-69 (минус 50°C ÷ +40°C).

11.2. Условия транспортирования устройства в упаковке предприятия-изготовителя должны соответствовать условиям хранения 5 по ГОСТ 15150-69 (с температурным диапазоном: минус 60°C ÷ +50°C с учетом транспортирования на самолетах).

---

## 11. Лист изменений и дополнений