



ОКПД2	27.12.23.000
Версия док.	03042024

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

***Руководство по эксплуатации
РИТЯ.468249.004 РЭ***

2024

© ООО НПП “ПРОЭЛ” 1992–2022. Авторские права защищены.

Информация, содержащаяся в данном документе, является собственностью ООО НПП “ПРОЭЛ” и не может быть дублирована полностью или частично. Технические детали, содержащиеся в данном руководстве, являются лучшими, которые доступны на момент публикации, но могут измениться без предварительного уведомления.

ООО НПП “ПРОЭЛ” придерживается политики непрерывного развития. Это может привести к тому, что продукт, описанный в данном руководстве, может отличаться от поставленного продукта после опубликования этого документа.

ООО НПП “ПРОЭЛ” оставляет за собой право производить замену покупных изделий, входящих в комплект поставки оборудования и указанных в настоящем Руководстве, их полными аналогами без предварительного уведомления. При этом ООО НПП “ПРОЭЛ” подтверждает сохранение гарантийных обязательств на такие изделия в объеме, описанном в настоящем Руководстве.

Содержание

Список используемых сокращений.....	5
1. Описание и работа	6
1.1 Описание и работа устройства.....	6
1.1.1 Назначение	6
1.1.2 Эксплуатационные возможности	6
1.1.3 Технические параметры	8
1.1.4 Состав и конструкция устройства	15
1.1.5 Волоконно-оптический датчик ВОД	20
1.1.6 Волоконно-оптический датчик ВОДП.....	22
1.1.7 Работа устройства	23
1.2 Описание и работа БДСТ.....	28
1.2.1 Общие сведения	28
1.2.2 Работа БДСТ	30
1.3 Описание и работа БДВХ.....	30
1.3.1 Общие сведения	30
1.3.2 Работа БДВх	33
1.4 Описание и работа БДВых.....	34
1.4.1 Общие сведения	34
1.5 Описание и работа БУП.....	36
1.5.1 Общие сведения	36
1.5.2 Работа БУП	36
1.5.3 Меню БУП.....	38
1.5.4 Навигация по меню	42
1.5.5 Ввод пароля	43
1.5.6 Действия при срабатывании устройства	43
1.5.7 Действия при неисправности устройства	49
1.5.8 Работа с журналами событий	51
1.5.9 Ввод/вывод контроля по току	54
1.5.10 Ввод/вывод ВОД и блоков устройства.....	55
1.5.11 Конфигурирование устройства	58
1.5.12 Изменение логики работы	68
1.6 Подключение ПК к устройству	70
1.7 Пункт меню «Система»	72
1.7.1 Пункт меню «Уставки УРОВ»	73
1.7.2 Пункт меню «Выведенные ВОД»	73
1.7.3 Пункт меню «Выведенные блоки»	74
1.7.4 Пункт меню «Текущие Дата/Время»	74
1.7.5 Пункт меню «Порт RS-485/MODBUS»	74
1.7.6 Пункт меню «Конфигурация»	74
1.7.7 Пункт меню «Файл логики»	74
1.7.8 Пункт меню «Параметры блоков».....	75
1.8 Описание и работа БВКН и БП.....	75
1.8.1 Общие сведения	75
1.8.2 Работа БВКН и БП	75
1.9 Описание реле формирования сигнала отсутствия оперативного тока.....	76
1.9.1 Общие сведения	76
1.10 Подключение цепей интерфейса RS-485	76
1.11 Подключение к сети MODBUS.....	76
1.11.1 Регистры устройства	76
2. Использование по назначению	88
2.1 Эксплуатационные ограничения	88
2.2 Подготовка к работе	88
2.2.1 Меры безопасности	88
2.2.2 Внешний осмотр	89
2.2.3 Монтаж устройства	89
2.2.4 Опробование устройства.....	98

2.2.5 Регулировка выходного напряжения блока питания БП.....	99
3. Техническое обслуживание.....	99
3.1 Замена предохранителя	99
4. Характерные неисправности и методы их устранения.....	101
5. Срок службы и хранения	103
6. Гарантии изготовителя	103
7. Сведения о рекламациях	103
8. Маркировка и упаковка	103
8.1 Маркировка устройства.....	103
8.1.1 Маркировка устройства и БУП	103
8.1.2 Маркировка БДСТ, БДВх, БДВых.....	103
8.1.3 Маркировка БВКН	103
8.1.4 Маркировка соединительного кабеля.....	104
8.2 Упаковка изделия	104
9. Правила хранения и транспортирования	104
10. Реализация	104
11. Утилизация.....	104
12. Лист изменений и дополнений	105
13. Копия сертификата соответствия	106

Список используемых сокращений

АВР – автоматическое включение резерва;
АПВ – автоматический повтор включения;
БВКН – блок выпрямления и контроля напряжения;
БДВх – блок дискретных входов;
БДВых – блок дискретных выходов;
БДСТ – блок детектирования света и тестирования;
БУП – блок управления;
БП – блок питания;
ВОД – волоконно-оптический датчик;
ВОДП – волоконно-оптический датчик петлевой;
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;
РФСООТ - реле формирования сигнала отсутствия оперативного тока;
УДЗ – устройство дуговой защиты;
УРОВ – устройство резервного отключения выключателя.

Настоящий документ содержит основные сведения, необходимые для правильной эксплуатации микропроцессорного устройства дуговой защиты «ОВОД-Л», 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: После монтажа блоков устройства и подачи напряжения питания требуется произвести регулировку выходного напряжения блока питания (блоков питания) согласно требованиям п. 2.2.5 настоящего Руководства.

1. Описание и работа

1.1 Описание и работа устройства

1.1.1 Назначение

Устройство предназначено для защиты шкафов комплектных распределительных устройств электрических подстанций 0,4...35 кВ при возникновении в них коротких замыканий, сопровождаемых открытой электрической дугой.

Устройство с помощью ВОД радиального типа фиксирует в инфракрасном диапазоне световую вспышку от электрической дуги и формирует сигнал (или сигналы) отключения питающего напряжения от распределительного устройства и сигналы запрета АПВ или АВР (если необходимо).

Областью применения устройства являются электрические подстанции энергетических компаний, объектов энергоснабжения газовой и нефтяной промышленности, промышленных предприятий, метрополитена, тяговых подстанций электрифицированных железных дорог.

Устройство предназначено для непрерывной работы в неотопляемых помещениях.

1.1.2 Эксплуатационные возможности

Устройство, реагируя на искровые разряды, срабатывает до появления столба электрической дуги или, в крайнем случае, в самый начальный момент возникновения дуги. Тем самым обеспечивается защита оборудования не только от разрушения, но и сводятся к минимуму, или практически исключаются, повреждения этого оборудования. При этом устройство обеспечивает безопасность обслуживающего персонала.

Нижняя граница полосы пропускания оптоэлектронного тракта устройства превышает 50 Гц, что позволяет исключить влияние низкочастотного изменения освещенности (включение/выключение освещения ламп накаливания или дневного света в отсеках ячейки КРУ, а также воздействие солнечного света на волоконно-оптические датчики (ВОД) при эксплуатации устройства вне помещения).

В высоковольтных отсеках КРУ, т. е. в зоне действия наибольших электромагнитных помех находятся только пассивные компоненты (объектив ВОД и волоконно-оптический кабель), обладающие абсолютной невосприимчивостью к электромагнитным помехам. Этим в совокупности с гальванической развязкой блоков, входящих в состав устройства, от цепей оперативного тока обеспечивается высокая помехозащищенность устройства.

Применение ВОД радиального типа позволяет обеспечить селективность защиты.

Для повышения селективности и надежности команда на отключение силовых электрических цепей выдается только при наличии двух факторов – световой вспышки от электрической дуги и работы максимальной токовой защиты (МТЗ) без выдержки времени или защиты минимального напряжения (ЗМН).

Устройство обеспечивает:

- полный автоматический контроль работоспособности оптоэлектронного тракта (ВОД, блоков и электрического кабеля линии связи);
- выдачу команд на отключение выключателей трех ступеней силовых электрических цепей:
 - 1 степень – выключатель высокого напряжения;
 - 2 степень – выключатель ввода или секционный выключатель;
 - 3 степень – выключатель отходящей линии;
- определение места возникновения электрической дуги (номер и отсек ячейки);
- формирование сигналов запрета АПВ и запрета АВР;
- включение программируемой функции резервного отключения вышестоящего выключателя при отказе нижестоящего выключателя по длительности сигнала от МТЗ или ЗМН (УРОВ);
- проверку функционирования и логики работы устройства при проведении пуско-наладочных работ и техническом обслуживании с блока управления устройством (нет необходимости в имитации светового излучения от электрической дуги с помощью лампы-вспышки);
- ввод/вывод из действия любого количества ВОД и блоков устройства;
- формирование выходных сигналов неисправности и срабатывания устройства;
- сохранение работоспособности не менее одной секунды с момента пропадания оперативного тока;
- сохранение в памяти устройства при пропадании оперативного тока информации о текущем состоянии и последующее приведение устройства в исходное состояние после подачи питающего напряжения;
- ведение журналов событий с привязкой к энергонезависимым часам реального времени;
- малую длину оптических кабелей ВОД и контрольных кабелей от устройства к схемам РЗА ячеек КРУ;
- защиту от ложных срабатываний при освещении ВОД лампой накаливания мощностью 60 Вт с расстояния не ближе 15 см и при выходе из строя электрических компонентов в цепях формирования сигналов отключения;
- сохранение работоспособности при появлении сажи и пыли на объективе ВОД;
- минимум затрат при быстром и простом монтаже устройства без внесения изменений в конструкцию КРУ;
- простоту увеличения числа блоков устройства.

1.1.3 Технические параметры

Таблица 1.1 Волоконно-оптические датчики

Длина оптического кабеля ВОД*	*
Порог срабатывания**	не более 0,5 мВт/см ²
Температурный диапазон монтажных работ	от минус 15 до плюс 55 °С
Рабочий диапазон температур	от минус 40 до плюс 65 °С

* - 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 подтверждения током КЗ	9 мс
Время срабатывания с подтверждением тока КЗ	9 мс + T _{МТЗ} *

* - T_{МТЗ} – время срабатывания МТЗ.

Таблица 1.3 Время срабатывания блоков с твердотельными выходными реле

Время срабатывания без подтверждения током КЗ	0,8 мс *
---	----------

* - время срабатывания от момента возникновения вспышки до момента замыкания выходного реле

Таблица 1.4 Выходные дискретные сигналы управления (электромеханические реле)*

Тип выхода	“Сухой” контакт реле
Коммутируемое напряжение постоянного и переменного тока, не более	264 В
Коммутируемый постоянный ток замыкания/размыкания при индуктивной нагрузке с постоянной времени L/R=40 мс, не более	5/0,2 А
Коммутируемый переменный ток замыкания/размыкания при 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 сброса с пульта управления или выключения питания
Длительность сигнала отсутствия оперативного тока	Все время пока не подано напряжение питания

* - сигналы управления могут быть как импульсными, так и потенциальными.

Таблица 1.5 Выходные дискретные сигналы управления (твердотельные реле)

Тип выхода	“Сухой” контакт реле
Коммутируемое напряжение постоянного или постоянного тока, не более	400 В
Коммутируемый постоянный или переменный ток, не более	120 мА
Тип коммутируемой нагрузки	Активная

Таблица 1.6 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 «Срабатывание»	До сброса с пульта управления или выключения питания
Длительность сигнала «Неисправность»	До сброса с пульта управления или выключения питания (если неисправность не устранена, то после сброса или восстановления питания сигнал будет выдан повторно)

Таблица 1.7 Входные дискретные сигналы

Тип входа	Оптронная развязка
Входной ток, не более	10 мА
Напряжение надежного срабатывания	120...264 В

Таблица 1.8 Функция резервного отключения выключателя (УРОВ)

Время задержки действия	0...1000 мс (дискретность – 1 мс)
Разброс времени действия	± 5% от установленной величины

Таблица 1.9 Конструктивное исполнение БУП

Степень защиты, обеспечиваемая устройством, от доступа к опасным частям, попадания внешних твердых предметов, воды при нормальных условиях эксплуатации с лицевой стороны	IP54
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 ВхШхГ, не более	149×237×45 мм

Таблица 1.10 Конструктивное исполнение БДСТ, БДВых, БДВх, БВКН

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	0,13 кг
Габаритные размеры ВхШхГ, не более	105×23×115 мм

Таблица 1.11 Электропитание

Напряжение питания оперативного тока постоянное	120...370 В
Пульсации, не более	12%
Напряжение питания оперативного тока переменное	85...264 В
Мощность потребления БДСТ, БДВых, БДВх, не более	0,75 Вт
Мощность потребления БУП, не более	2 Вт

Таблица 1.12 Климатические условия эксплуатации

Диапазон рабочих температур	от минус 40 до плюс 65 °С
Влажность при температуре плюс 25 °С	98%
Атмосферное давление	450...800 мм рт. ст.

Таблица 1.13 Механические факторы

Группа механического исполнения по ГОСТ 17516.1-90	M7
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
Сейсмостойкость по шкале MSK-64, баллы	9

Таблица 1.14 Электрическая прочность изоляции

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

Таблица 1.15 Электромагнитная совместимость. Порт корпуса

Вид помех	Стандарт на метод испытаний на помехоустойчивость	Степень жесткости испытаний	Испытательный уровень
Магнитное поле промышленной частоты	СТБ IEC 61000-4-8-2011	5	300 А/м (непрерывное поле) 1000 А/м (кратковременное поле, 1...3 с)
Радиочастотное электромагнитное поле 80...3000 МГц	СТБ IEC 61000-4-3-2009	3	10 В/м
Электростатические разряды	ГОСТ Р 51317.4.2-2010	4	8 кВ (контактный разряд); 15 кВ (воздушный разряд)
Импульсное магнитное поле	ГОСТ 30336-95	4	300 А/м

Таблица 1.16 Электромагнитная совместимость. Порты дискретных входов и выходов

Вид помех	Стандарт на метод испытаний на помехоустойчивость	Степень жесткости испытаний	Испытательный уровень
Микросекундные импульсные помехи большой энергии (1/50 мкс – 8/20 мкс) по схеме: - провод-земля - провод-провод	СТБ МЭК 61000-4-5-2006	3 2	2 кВ 1 кВ
Повторяющиеся колебательные затухающие помехи по схеме: - провод-земля - провод-провод	ГОСТ 30804.4.12-2002	3 3	2,5 кВ 1 кВ
Кондуктивные помехи	ГОСТ Р 51317.4.16-2000	4	30 В (длительно) 100 В (кратковременно 1 с)
Наносекундные импульсные помехи	ГОСТ Р 51317.4.4-2007	4	2 кВ, частота повторения 5 кГц
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями	СТБ ИЕС 61000-4-6-2009	3	10 В

Таблица 1.17 Электромагнитная совместимость. Сигнальные порты линий связи

Вид помех	Стандарт на метод испытаний на помехоустойчивость	Степень жесткости испытаний	Испытательный уровень
Микросекундные импульсные помехи большой энергии (1/50 мкс – 8/20 мкс) по схеме: - провод-земля - провод-провод	СТБ МЭК 61000-4-5-2006	3 2	2 кВ 1 кВ
Наносекундные импульсные помехи	ГОСТ Р 51317.4.4-2007	3	1 кВ
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями	СТБ ИЕС 61000-4-6-2009	3	10 В
Повторяющиеся колебательные затухающие помехи по схеме: - провод-земля - провод-провод	ГОСТ 30804.4.12-2002	2 2	1 кВ 0,5 кВ

Таблица 1.18 Электромагнитная совместимость. Порт электропитания постоянного тока

Вид помех	Стандарт на метод испытаний на помехоустойчивость	Степень жёсткости испытаний	Испытательный уровень
Провалы напряжения электропитания	ГОСТ IEC 61000-4-29-2016		U _T 30 % (1 с) U _T 60 % (0,1 с) Критерий качества функционирования А
Прерывания напряжения электропитания	ГОСТ IEC 61000-4-29-2016		U _T 100 % (5 с) Критерий качества функционирования С
Пульсация напряжения питания постоянного тока	ГОСТ Р 51317.4.17-2000	Х	15% U _n
Микросекундные импульсные помехи большой энергии (1/50 мкс – 8/20 мкс) по схеме: - провод-земля - провод-провод	СТБ МЭК 61000-4-5-2006	3 2	2 кВ 1 кВ
Повторяющиеся колебательные затухающие помехи по схеме: - провод-земля - провод-провод	ГОСТ 30804.4.12-2002	3 3	2,5 кВ 1 кВ
Наносекундные импульсные помехи	ГОСТ Р 51317.4.4-2007	4	4 кВ, частота повторения 5 кГц
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями	СТБ IEC 61000-4-6-2009	3	10 В
Устойчивость к кондуктивным помехам в полосе частот от 0 до 150 кГц	ГОСТ Р 51317.4.16-2000	3	10 В (длительно) 30 В (кратковременно 1 с)

Таблица 1.19 Электромагнитная совместимость. Порт электропитания переменного тока

Вид помех	Стандарт на метод испытаний на помехоустойчивость	Степень жёсткости испытаний	Испытательный уровень
Провалы напряжения электропитания	ГОСТ Р 51317.4.11-2007		U _T 0 % (0,5 периодов) U _T 80 % (250 периодов) Класс 3; Критерий качества функционирования А
Прерывания напряжения электропитания	ГОСТ Р 51317.4.11-2007		U _T 0 % (250 периодов) Класс 3; Критерий качества функционирования С
Микросекундные импульсные помехи большой энергии (1/50 мкс – 8/20 мкс) по схеме: - провод-земля - провод-провод	СТБ МЭК 61000-4-5-2006	4 3	4 кВ 2 кВ
Повторяющиеся колебательные затухающие помехи по схеме: - провод-земля - провод-провод	ГОСТ 30804.4.12-2002	3 3	2,5 кВ 1 кВ
Наносекундные импульсные помехи	ГОСТ Р 51317.4.4-2007	4	4 кВ, частота повторения 5 кГц
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями	СТБ IEC 61000-4-6-2009	3	10 В
На устойчивость к гармоникам, к сигналам систем телеуправления и сигнализации в напряжении сети переменного тока	ГОСТ Р 51317.4.13-2006		
На устойчивость к колебаниям напряжения	ГОСТ Р 51317.4.14-2000	3	$\Delta U = \pm 0,12 U_H$
На устойчивость к изменениям частоты питания сети переменного тока	ГОСТ Р 51317.4.28-2000	4	$\Delta f/f_1 = \pm 15 \%$
На устойчивость к динамическим изменениям напряжения электропитания	ГОСТ Р 51317.4.11-2007		

Таблица 1.20 Электромагнитная совместимость. Предельные значения помехоэмиссии

Вид помех	Диапазон частот, МГц ^{a)}	Предельное значение	Обозначение стандарта, по которому проводят испытания
Излучаемые помехи	30...230	30 дБ (мкВ/м); квазипик на 30 м ^{b)}	ГОСТ Р 51317.6.4-2009; ГОСТ Р 51318.11-2006 (кл. А, гр. 1)
	230...1000	37 дБ (мкВ/м); квазипик на 30 м ^{b)}	
Кондуктивные (направленные) помехи	0,15...0,5	79 дБ (мкВ/м); квазипик 66 дБ (мкВ/м); среднее значение	
	0,5...5,0	73 дБ (мкВ/м); квазипик 60 дБ (мкВ/м); среднее значение	
	5,0...30,0	73 дБ (мкВ/м); квазипик 60 дБ (мкВ/м); среднее значение	
^{a)} Нижнее значение применяют при переходной частоте. ^{b)} На расстоянии 10 м от НКУ предельные значения повышают на 10 дБ, на расстоянии 3 м – на 20 дБ. Примечание – Предельные значения, приведённые в данной таблице, соответствуют установленным в СИСПр 11.			

Устройство соответствует аппаратуре класса А и должно эксплуатироваться в условиях окружающей среды группы А, ГОСТ IEC 61439-1-2013.

1.1.4 Состав и конструкция устройства

Состав и комплектность каждого устройства приведены в Паспорте РИТЯ.468249.004 ПС. Блоки устройства располагаются в релейных отсеках ячеек распреустройства группами или поодиночке, а блок управления БУП устанавливается на дверцу релейного отсека любой ячейки. Группы блоков (или одиночные блоки), размещенные в соседних ячейках соединяются электрическим кабелем, через который передаются сигналы цифровой последовательной связи и напряжение питания блоков устройства. Кабель может быть поставлен предприятием-изготовителем, или закуплен силами заказчика. На крайние блоки устанавливаются терминирующие резисторы, которые входят в комплект поставки. Схематичное изображение размещения устройства в ячейках распреустройства показано на рис. 1.1.

Устройство поставляется в 2-х вариантах:

- 1) С соединительными кабелями (вариант поставки «00»);
- 2) Без соединительных кабелей (вариант поставки «01»).

В варианте поставки с соединительными кабелями (вариант «00») в составе поставки присутствуют соединительные кабели, число и длина которых указаны в опросном листе заказа устройства.

В варианте поставки без соединительных кабелей (вариант «01») кабель поставляется в виде бухты, заказчик изготавливает соединительные кабели своими силами.

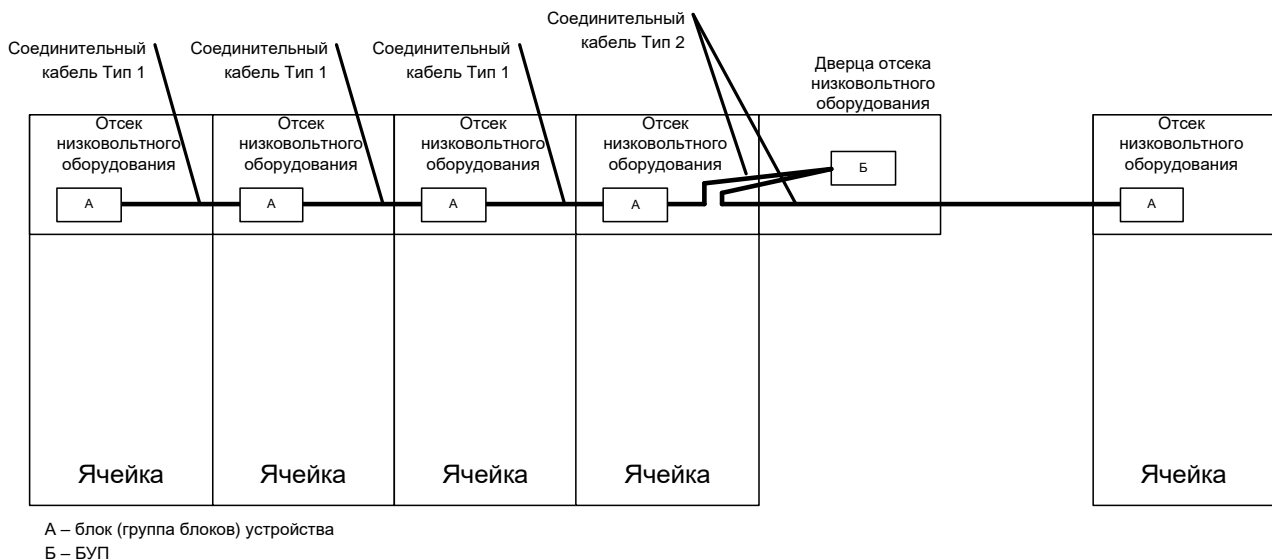


Рис. 1.1 Схематичное изображение размещения устройства в ячейках распреустройства

Блоки БДСТ, БДВых, БДВх и БВКН конструктивно выполнены в пластиковом корпусе и устанавливаются на заземленную DIN-рейку шириной 35 мм (профиль OMEGA) с помощью подпружиненной защелки. Заземление внутренних цепей блоков осуществляется через специальный контакт, который самостоятельно соединяется с DIN-рейкой при установке блока.

БДСТ имеет четыре (две) оптические розетки, к которым с помощью оптических вилок подключаются два (один) волоконно-оптических датчика.

Модели БДСТ: БДСТ-1, БДСТ-2, БДСТ-3, БДСТ-4, БДСТ-1-Т и БДСТ-2-Т.

Внешний вид и габаритные размеры БДСТ приведены на рис. 1.2.

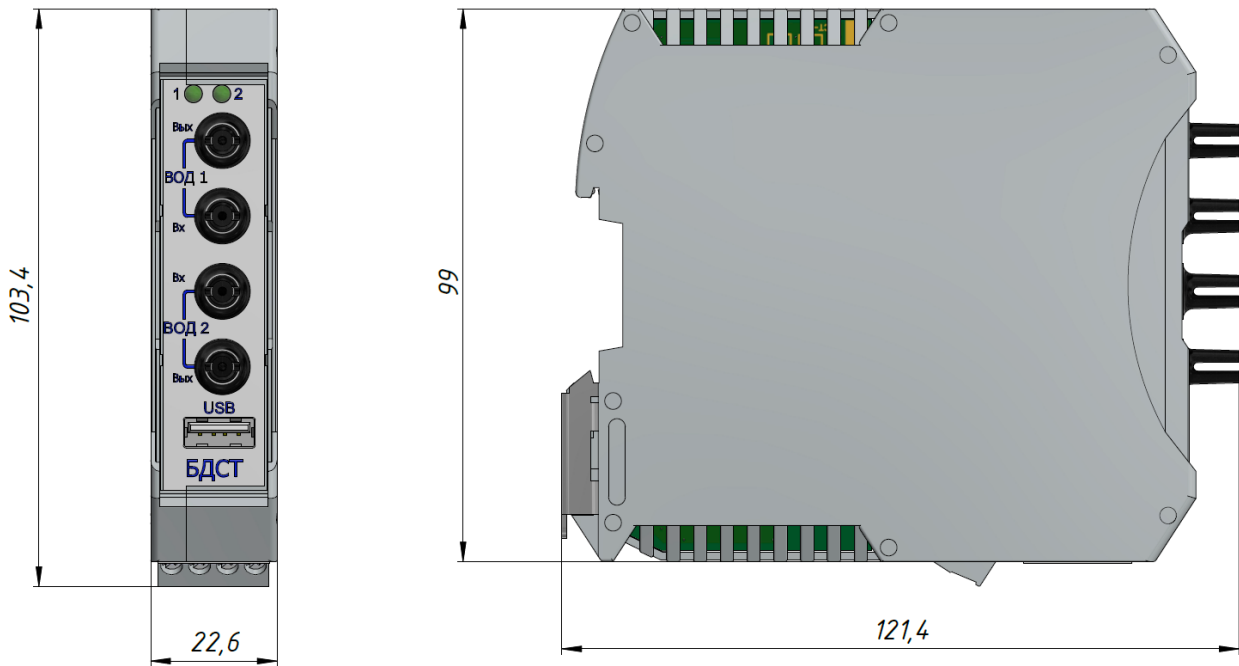


Рис. 1.2 Внешний вид и габаритные размеры БДСТ

Внешний вид БДВых и его габаритные размеры показаны на рис. 1.3.

Модели БДВых: БДВых-1, БДВых-2, БДВых-1-Т и БДВых-2-Т.

Внешний вид БДВх и его габаритные размеры показаны на рис. 1.4.

Модели БДВх: БДВх-1, БДВх-2, БДВх-1-АС и БДВх-2-АС.

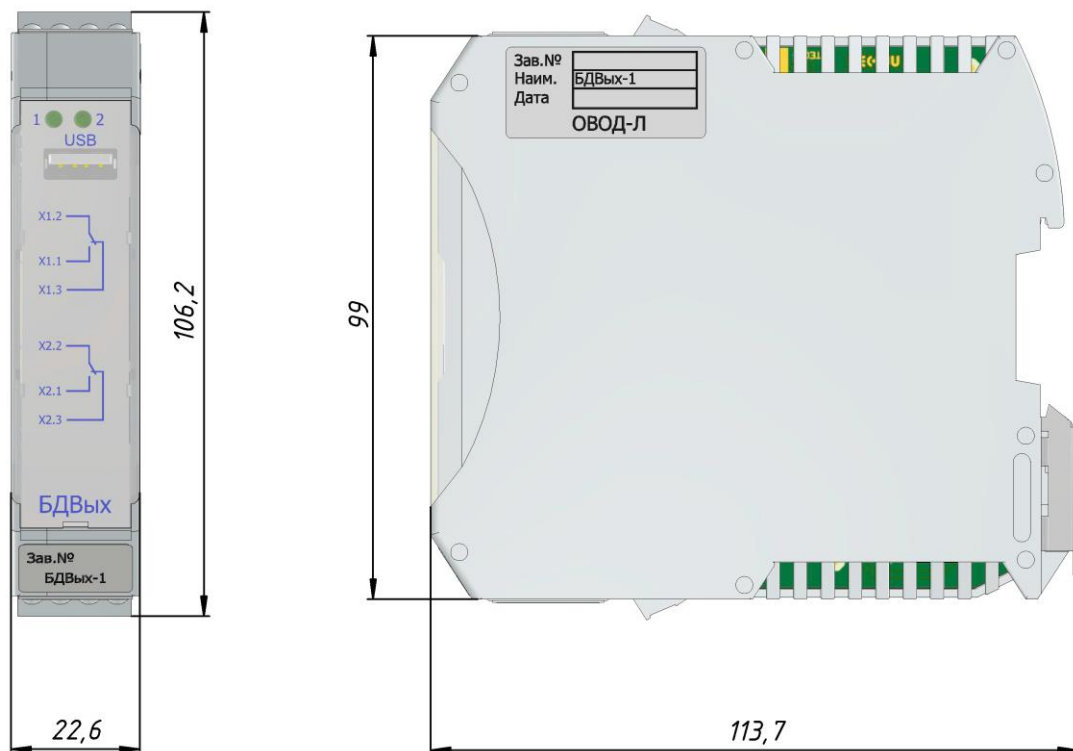


Рис. 1.3 Внешний вид и габаритные размеры БДВых

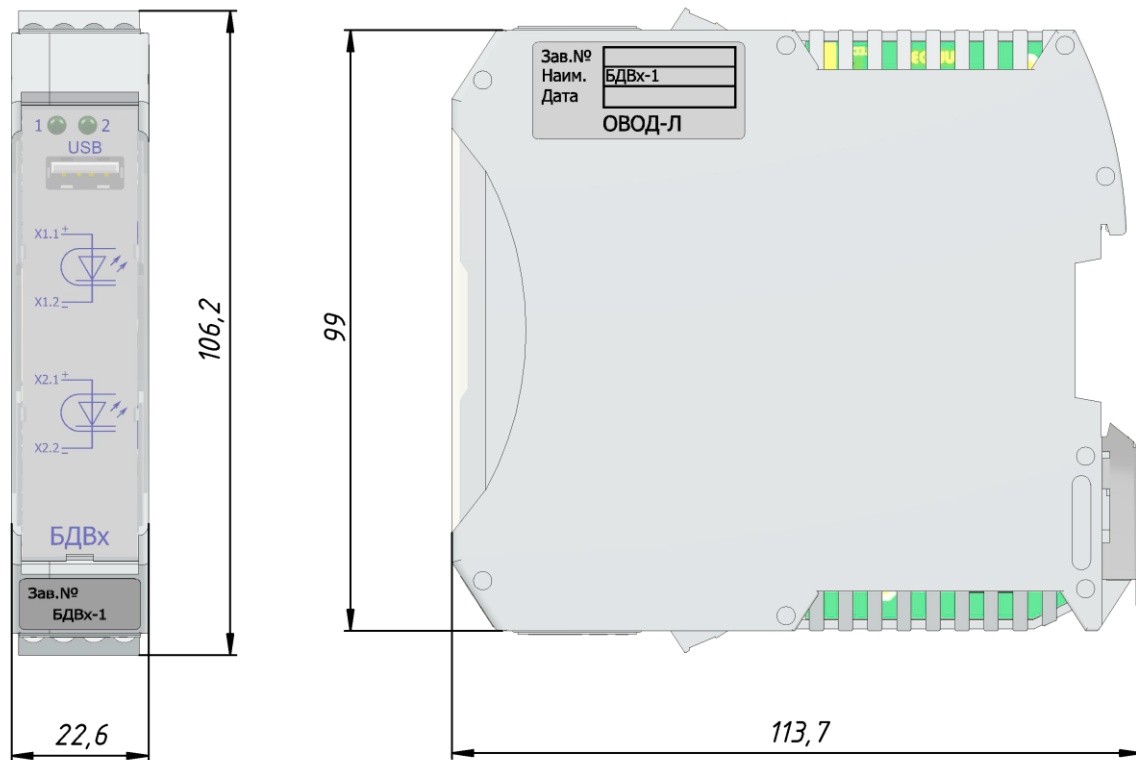


Рис. 1.4 Внешний вид и габаритные размеры БДВх

Соединение блоков с линией связи и шиной питания осуществляется с помощью специального Т-образного разъема, внешний вид, габаритные размеры и нумерация выводов приведены на рис. 1.5.

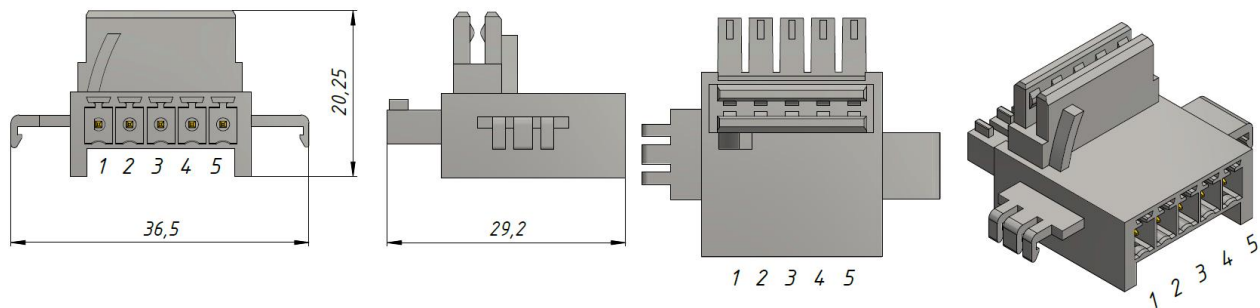


Рис. 1.5 Внешний вид, габаритные размеры и нумерация выводов Т-образного разъема ME 22,5TBUS 1,5/5-ST-3,81KMGY

Соединение блоков, находящихся в релейных отсеках соседних ячеек осуществляется с помощью экранированного кабеля типа «витая пара» и разъемов IMC 1,5/ 5-ST-3,81 (производства компании Phoenix Contact) рис. 1.6 и MC 1,5/ 5-ST-3,81 рис.1.7, подключаемых к Т-образным разъемам ME 22,5TBUS 1,5/5-ST-3,81KMGY.

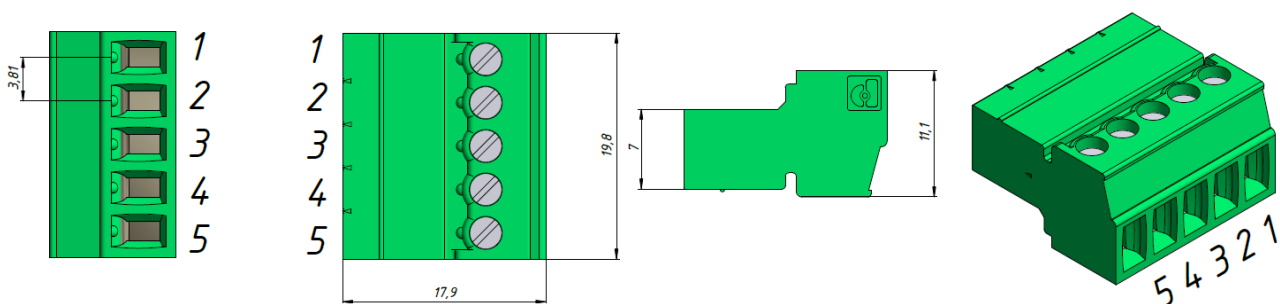


Рис. 1.6 Внешний вид и нумерация выводов разъема IMC 1,5/ 5-ST-3,81

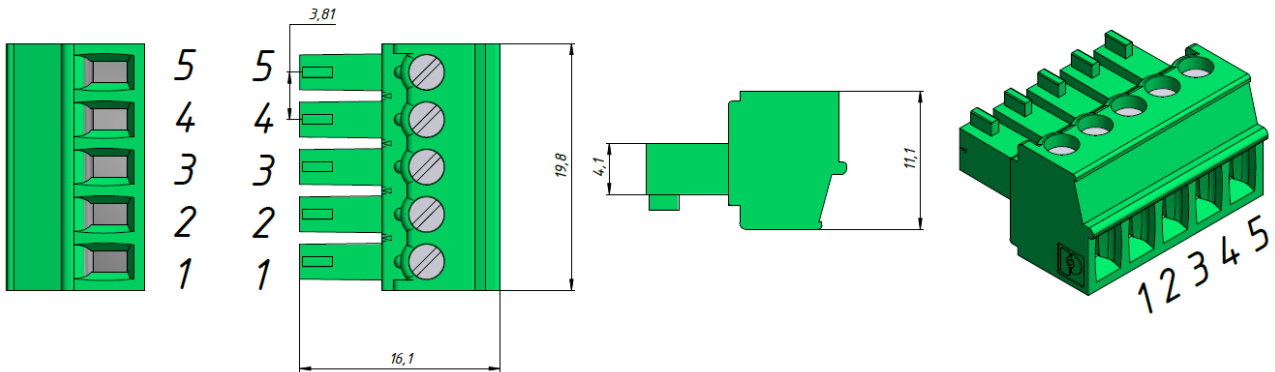


Рис. 1.7 Внешний вид и нумерация выводов разъема MC 1,5/ 5-ST-3,81

При установке двух блоков в одном релейном отсеке Т-образные разъемы ME 22,5TBUS 1,5/5-ST-3,81KMGY соединяются непосредственно друг с другом. После установки, блок или группа блоков, фиксируется фиксаторами E/ME TBUS NS35 GY, входящими в комплект поставки.

Подключение внешних электрических цепей от схем РЗА к блокам БДСТ, БДВх, БДВых осуществляется проводами сечением не более $2,5 \text{ мм}^2$ через винтовые клеммы, находящиеся в нижней и/или верхней части блоков. Подключение внешних электрических цепей от шин оперативного тока к блоку БВКН осуществляется проводами сечением не более $2,5 \text{ мм}^2$ через винтовые клеммы, находящиеся в нижней части блока. Выпрямленное напряжение подается с винтовых клемм, расположенных внизу блока БВКН, на клеммы «L(+)» и «N(-)» блока питания БП. Выходное напряжение 24 В с клемм блока питания «+» и «-» подается на клеммы блока БВКН.

Блок управления конструктивно выполнен в пластиковом корпусе с металлической задней крышкой. Внешний вид БУП (габаритные размеры $149 \times 237 \times 45 \text{ мм}$) представлен на рис. 1.8. Размеры посадочного места приведены на рис. 1.9. На лицевой панели блока расположены органы управления, контроля, дисплей. Внизу выведены клеммы для подключения кабеля связи с остальными блоками устройства, электрических цепей сигнализации («сухие» контакты реле «Неисправность» и «Срабатывание»), а также электрических цепей интерфейса связи RS-485.

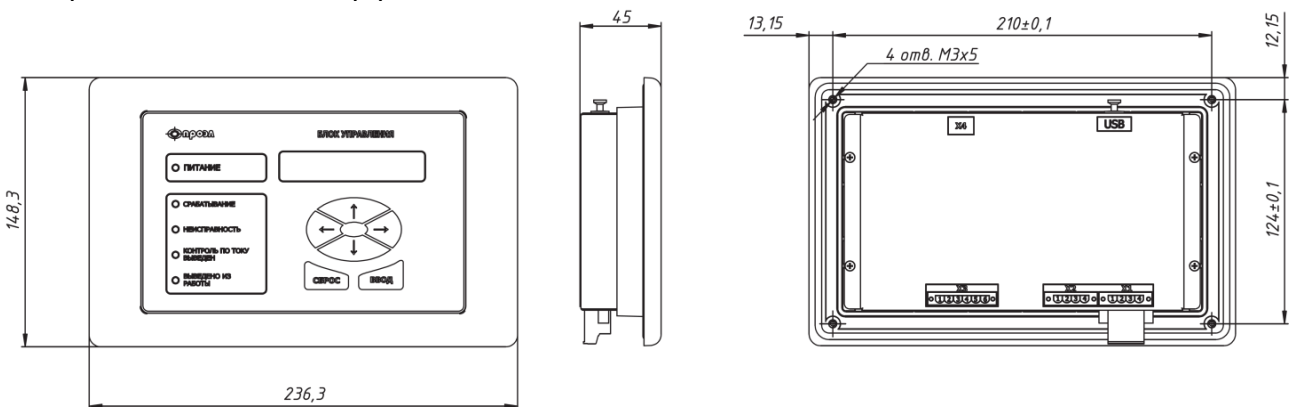


Рис. 1.8 Внешний вид БУП

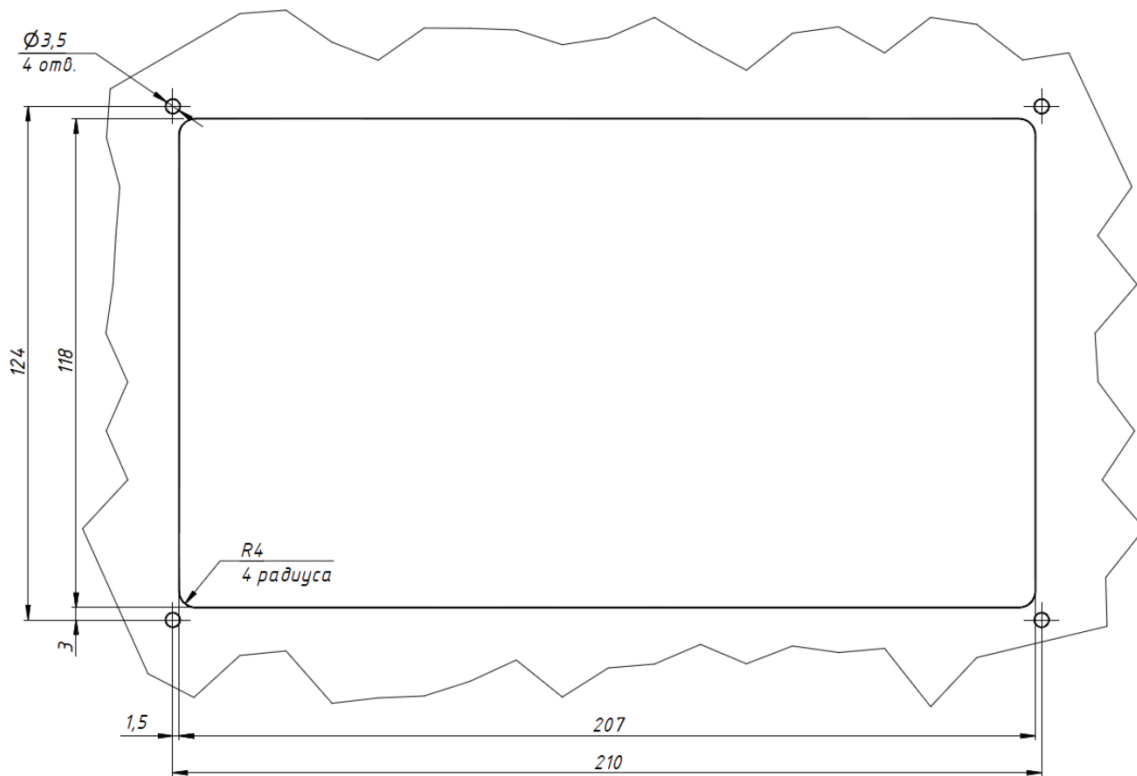


Рис. 1.9 Посадочное место БП.

Блок питания (БП) устройства устанавливается на DIN-рейку шириной 35 мм (профиль ОМЕГА). В устройстве используется БП на 24 В.

Внешний вид и габаритные размеры БВКН представлены на рис. 1.10.

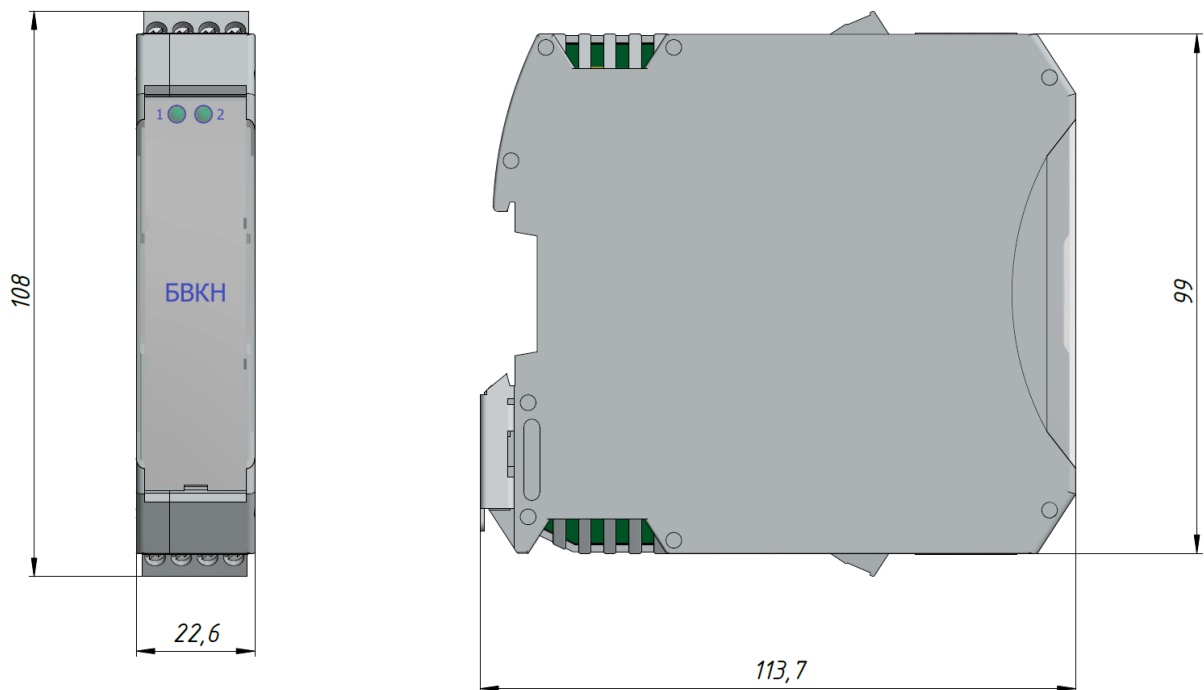


Рис. 1.10 Габаритные размеры БВКН

Комплектно с блоком питания поставляется реле для формирования сигнала отсутствия оперативного тока. Реле устанавливается на колодку GZT80 производства Relpol, с последующим монтажом на DIN-рейку шириной 35 мм (профиль ОМЕГА). Для крепления реле

колодка снабжается фиксатором GZT80-0040 производства Relpol. Тип используемого реле RT424024 производства Schrack.

Внешний вид основания с установленным реле и креплением приведен на рис. 1.11.

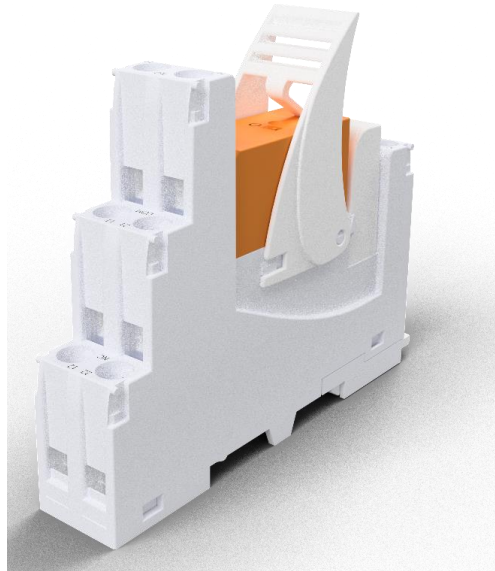


Рис. 1.11 Основание с установленным реле формирования сигнала отсутствия оперативного тока



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

1.1.5 Волоконно-оптический датчик ВОД

Волоконно-оптический датчик точечного типа 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 коннекторами для подключения к блоку БДСТ. Внешний вид датчика приведен на рис. 1.12.

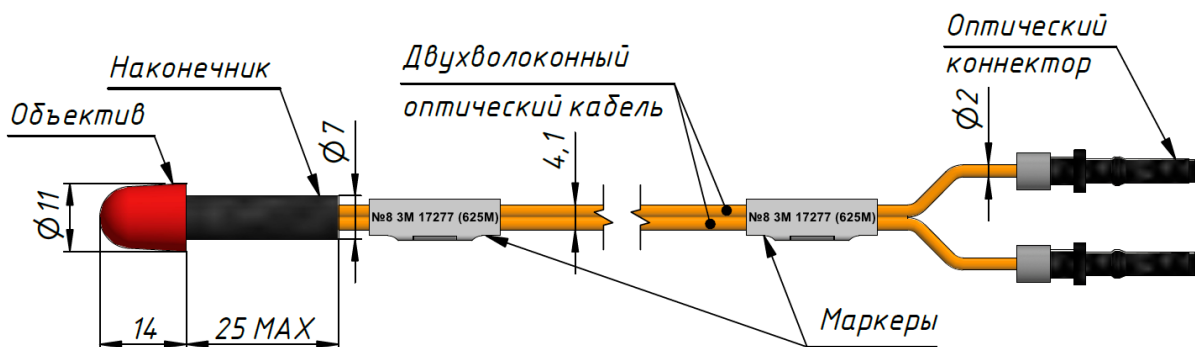


Рис. 1.12 – Внешний вид датчика ВОД

Диаграмма направленности объектива датчика ВОД приведена на рис.1.13.

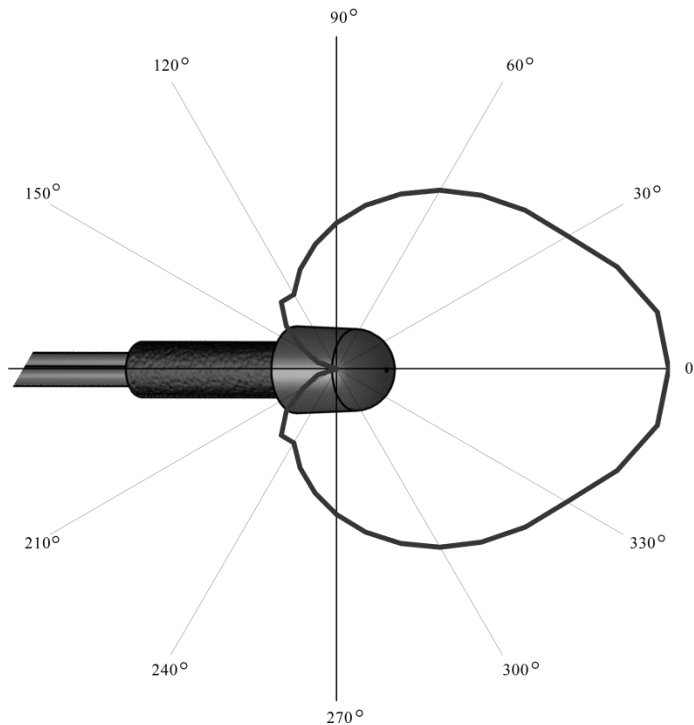


Рис. 1.13 – Диаграмма направленности ВОД

В зоне действия дуги находится только объектив датчика, а само устройство дуговой защиты устанавливается в релейном отсеке секции КРУ или в любом месте релейного зала. Длина оптического кабеля датчика выбирается, исходя из расстояния между БПМ и местом расположения объектива датчика ВОД, с учетом длины трассы прокладки оптического кабеля датчика.

Формат маркировки датчика ВОД имеет вид, представленный на рис. 1.14.



Рис. 1.14 – Формат маркировки датчика ВОД

Объектив, наконечник и оптический коннектор датчика изготовлены из пластика. Двухволоконный оптический кабель представляет собой стандартный кабель, не поддерживающий горение и с малым дымообразованием (LSZH). Опрессовочные втулки для крепления оптического коннектора изготовлены из нержавеющей стали.

Для подключения датчика ВОД используются две оптические розетки, при этом одна из них является выходом оптического передатчика, а вторая входом оптического приемника.

Вид подключения датчика ВОД к блоку БДСТ и размещение входов оптических приемников и выходов оптических передатчиков на лицевых панелях различных типов блоков БДСТ приведен на рис. 1.15.



Рис. 1.15 – Подключение датчика ВОД к блоку БДСТ

1.1.6 Волоконно-оптический датчик ВОДП

В волоконно-оптическом датчике петлевого типа ВОДП чувствительным элементом является вся боковая поверхность волоконно-оптического кабеля. Свет от дугового разряда проникает через внешнюю оболочку и попадает в сердцевину волокна, по которому распространяется к фотоприемнику, расположенному в устройстве дуговой защиты.



Рис. 1.16 – Внешний вид датчика ВОДП

Датчик изготавливается из полимерного оптического кабеля с \varnothing 2,2 мм. Для подключения к устройствам дуговой защиты датчик имеет две оптические вилки. Для уменьшения загрязнения от пыли, а также конденсации влаги, оптоволоконный кабель имеет

дополнительное тефлоновое покрытие. Оптические вилки выполнены из не поддерживающего горения пластика. Опрессовочные втулки, крепящие оптические вилки на кабеле, выполнены из алюминиевого сплава.

1.1.7 Работа устройства

1.1.7.1 Принцип действия

Принцип действия устройства основан на обнаружении резкого изменения интенсивности светового потока (вспышки света), вызываемого дуговым электрическим разрядом.

Световой поток в защищаемом отсеке ячейки собирается объективом ВОД и по волоконно-оптическому кабелю передается к фотоприемнику, расположенному в блоке БДСТ. В БДСТ происходит преобразование оптического сигнала в электрический, который затем усиливается и сравнивается с пороговым значением, подобранным таким образом, чтобы обеспечить оптимальную чувствительность устройства.

Сигналы срабатывания максимальной токовой защиты (МТЗ), или защиты минимального напряжения (ЗМН), подаются на входы блоков БДВх. В БДВх происходит сравнение значения сигнала с пороговым значением, подобранным таким образом, чтобы обеспечить надежную отстройку от помех. Входные сигналы представляются в виде цифровых дискретных сигналов, имеющих два состояния: активное (появление тока короткого замыкания, или понижение напряжения) и неактивное.

Каждый БДСТ и БДВх периодически передает значения своих входных сигналов по шине цифровой последовательной связи, соединяющей все блоки устройства. Передача происходит по схеме: один - всем. В случае обнаружения изменения сигнала передача данных производится сразу же, не дожидаясь окончания периода повторения передачи сигналов. Приемниками этих данных выступают блоки устройства, которые содержат в своем составе реле (БДВх и БДСТ). В каждом таком блоке содержится локальная база данных состояния сигналов всех ВОД и дискретных входов, применяемых в данном устройстве. База данных обновляется динамически с каждым поступлением данных от их источников. При обнаружении изменения состояния какого-либо сигнала производится вычисление выходного дискретного сигнала для каждого реле, содержащегося в данном блоке. Таким образом, формируются сигналы отключения или запрета АПВ или запрета АВР на основании данных об обнаружении дугового разряда (фиксация БДСТ световой вспышки) и появлении тока короткого замыкания или падения напряжения (срабатывание МТЗ или ЗМН). Структурная схема устройства приведена на рис. 1.17.

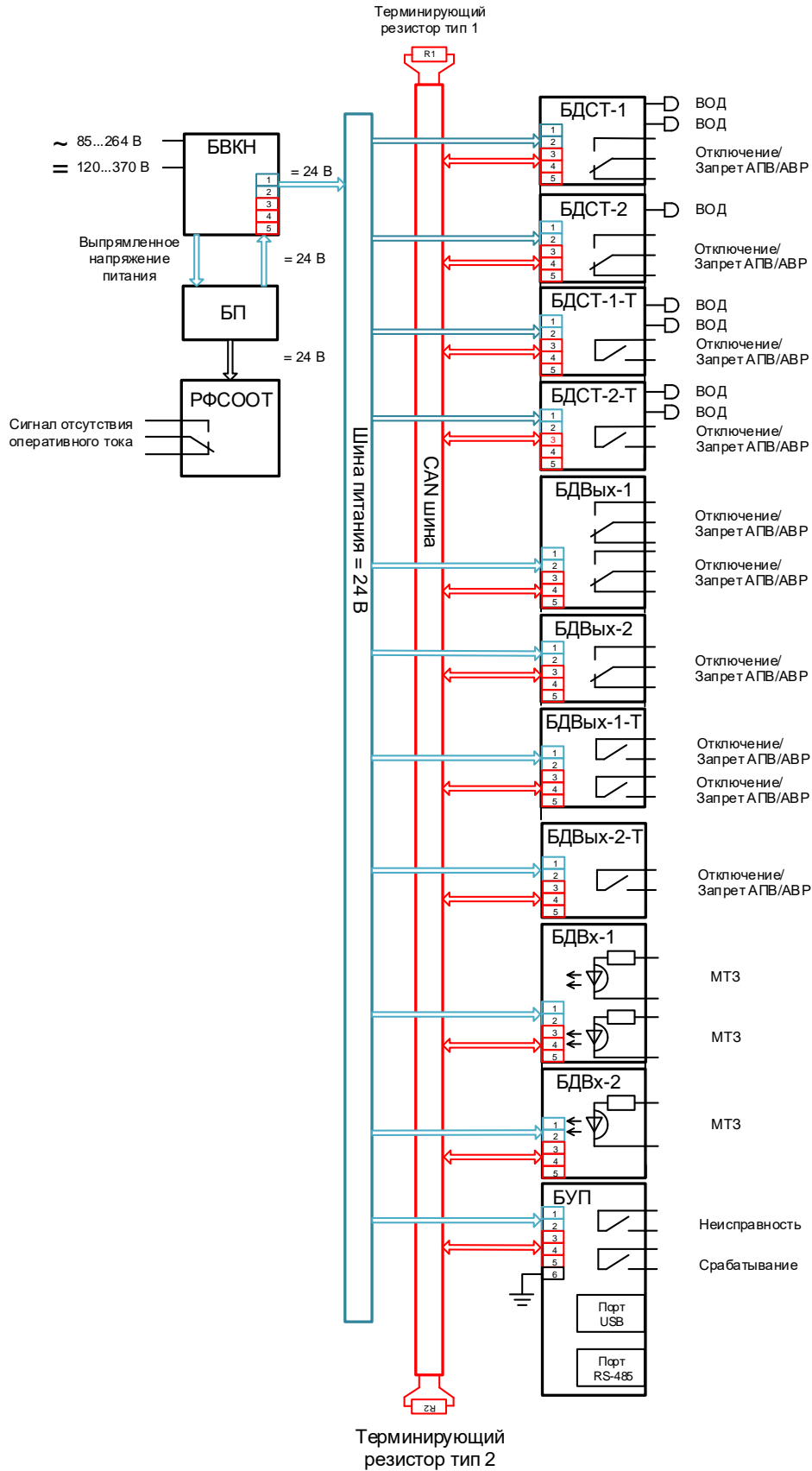


Рис. 1.17 Структурная схема устройства

1.1.7.2 Логика работы устройства

Селективность защиты достигается за счет расположения ВОД в каждом, оптически изолированном, отсеке защищаемых ячеек и возможности отключать от питания только ту часть КРУ, где возникло КЗ.

Устройство выполнено по принципу свободно программируемой логики. Это дает возможность задавать сигналы отключения, запрета АПВ и запрета АВР как функции сигналов любых ВОД и любых дискретных входов (МТЗ или ЗМН), присутствующих в устройстве. При описании этих функций используется аппарат булевой алгебры, а именно функции: И, ИЛИ (см. рис. 1.18). Также возможно вводить в логику работы защиты сигналы функции резервного отключения вышестоящего выключателя (УРОВ).

Устройство поставляется с предприятия-изготовителя с уже записанной в память устройства логикой работы. Логика работы формируется в соответствии с проектной документацией на дуговую защиту или в соответствии с пожеланиями заказчика.



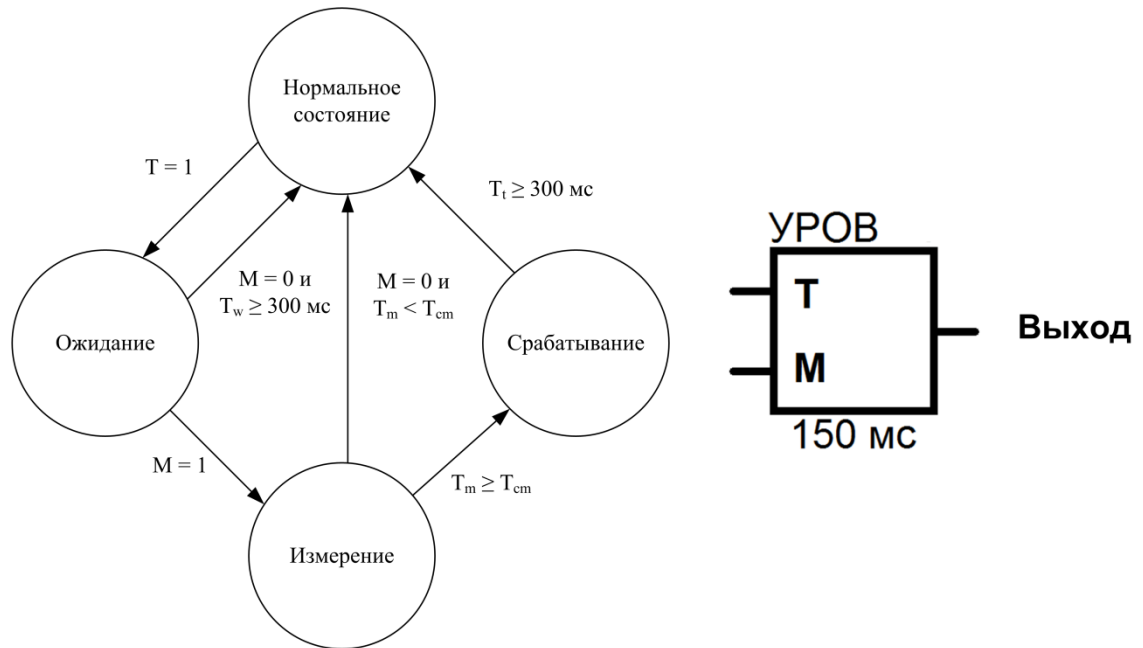
Рис. 1.18 Функции булевой алгебры

1.1.7.3 Функция УРОВ

Функция УРОВ представляет собой многоканальный алгоритм, предназначенный для выдачи команды на отключения вышестоящего выключателя в случае отказа нижестоящего выключателя. Алгоритм содержит 10 независимых каналов, которые могут быть задействованы в схеме логики работы выходных реле.

Каждый канал функции УРОВ использует два входных сигнала: запускающий сигнал Т (как правило сигнал о срабатывании одного или нескольких датчиков) и измеряемый сигнал М (как правило сигнал о наличии пуска МТЗ). Взаимосвязи между физическими входными сигналами устройства (ВОД, дискретные входы), внутренними логическими сигналами, сигналами Т и М функции УРОВ и физическими выходными сигналами (выходные реле устройства) определяются схемой логики работы выходных реле.

Каждый канал функции УРОВ может находиться в одном из 4-х состояний: нормальное состояние, ожидание, измерение, срабатывание. Схема состояний УРОВ приведена на рис.1.19. Временная диаграмма УРОВ приведена на рис.1.20.



Где:

T – запускающий сигнал

M – измеряемый сигнал

T_w – время нахождения канала УРОВ в состоянии Ожидание

T_m – время нахождения канала УРОВ в состоянии Измерение

T_t – время нахождения канала УРОВ в состоянии Срабатывание

T_{cm} – уставка УРОВ

Рис. 1.19 – Схема состояний каналов УРОВ

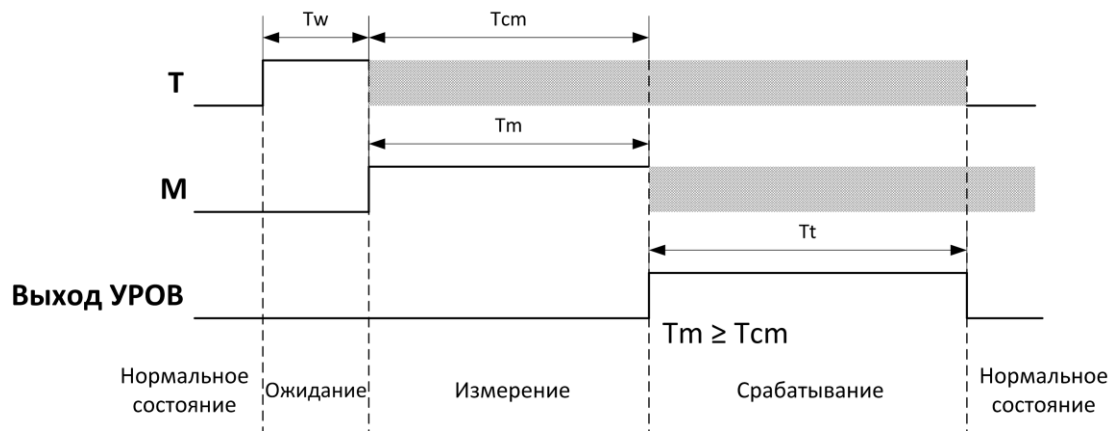


Рис. 1.20 – Временная диаграмма работы канала УРОВ

При изменении сигнала на входе T в активное состояние канал УРОВ переходит в состояние «Ожидание». В состоянии «Ожидание» УРОВ находится до момента появления на входе M сигнала с активным уровнем. Если на входе M в течение 300 мс сигнал остается не активным, то УРОВ переключается в состояние «Нормальное». По появлению на входе M сигнала с активным уровнем УРОВ переходит в состояние «Измерение», запускается измерение длительности сигнала на входе M. Если сигнал на входе M переходит в неактивное состояние до того момента как его измеренная длительность стала больше уставки, то УРОВ переходит в состояние «Нормальное». В противном случае УРОВ переходит в состояние «Срабатывание». При этом его выход переключается в активное состояние. В состоянии «Срабатывание» УРОВ находится в течение 300 мс и, затем, переходит в состояние «Нормальное».

В схеме логики работы может быть использована задержка сигнала.

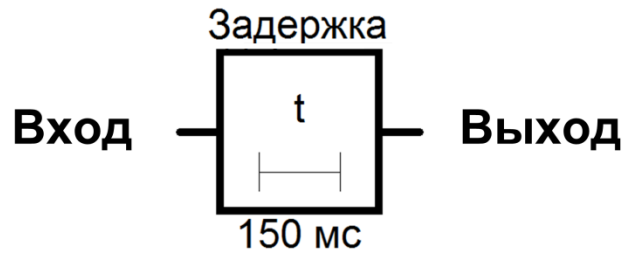


Рис. 1.21 – Вид графического изображения элемента Задержка

Данный элемент производит задержку сигнала на заданное время. Задержка задействует один из каналов УРОВ, с той разницей, что имитируется присутствие активного сигнала на входе М.

1.1.7.4 Функция ввода/вывода из работы ВОД и блоков устройства

В устройстве реализована функция вывода ВОД или блока устройства из работы, и последующего ввода в работу. Причем выведенные из работы неисправные ВОД или блоки исключаются из процесса самотестирования и сигнализация о неисправности таких ВОД или блоков не выдается. Данная функция применима в следующих ситуациях:

- вывод из работы одного или нескольких ВОД при проведении в ячейке ремонтных работ, связанных со сваркой в непосредственной близости от линзы ВОД;
- вывод из работы одного или нескольких неисправных ВОД (неисправных блоков) на время необходимое для их замены/ремонта.

1.1.7.5 Функция самоконтроля

В каждом блоке устройства реализована функция непрерывного автоматического самоконтроля. Эта функция проверяет:

- целостность волоконно-оптического кабеля ВОД (для БДСТ);
- работоспособность критических электронных узлов блока;
- целостность данных в ПЗУ и энергонезависимом ПЗУ микропроцессорной системы блока;
- качество цифровой последовательной связи между блоками.

В случае обнаружения неисправности устройство формирует сигнал реле «Неисправность» и выводит дополнительную индикацию на БУП. В случае обнаружения критической неисправности происходит самоблокировка блока.

1.1.7.6 Функция ручного тестирования устройства

В устройстве реализована функция тестирования по запросу оператора. Эта функция позволяет производить проверку устройства по следующей схеме:

- оператор выбирает ВОД в меню БУП;
- выбранный ВОД проверяется устройством, и если он исправен, то формируется сигнал срабатывания этого ВОД;
- если поданы сигналы МТЗ (ЗМН) на дискретные входы, формируются сигналы отключения согласно логике работы устройства;
- результаты тестирования выводятся на дисплей БУП.

1.1.7.7 Режимы работы устройства

Устройство в целом может работать в двух режимах:

- режим работы с контролем по току (рекомендуется);
- режим работы без контроля по току (не рекомендуется).

В режиме работы с контролем по току устройство будет работать по совпадению двух факторов: резкое изменение интенсивности света в отсеке ячейки и наличие тока короткого замыкания (срабатывание МТЗ или ЗМН).

В режиме работы без контроля по току устройство будет срабатывать только на резкое изменение интенсивности света. При этом на всех дискретных входах устройства имитируется постоянное наличие активного сигнала МТЗ (ЗМН).

1.2 Описание и работа БДСТ

1.2.1 Общие сведения

Блок детектирования света и тестирования (БДСТ) предназначен для подключения ВОД, преобразования оптического сигнала в цифровой дискретный сигнал, передачу значения дискретного сигнала по линии связи остальным блокам устройства. БДСТ также может содержать реле для формирования сигнала отключения или запрета АПВ (АВР). В таблице 1.21 представлены модели БДСТ и их различия.

Таблица 1.21 Модель БДСТ

Модель БДСТ	Количество подключаемых ВОД	Количество электромеханических перекидных реле	Количество твердотельных реле
БДСТ-1	2	1	Нет
БДСТ-2	1	1	Нет
БДСТ-3	2	Нет	Нет
БДСТ-4	1	Нет	Нет
БДСТ-1-Т	2	Нет	1
БДСТ-2-Т	1	Нет	1

Внешний вид БДСТ (на примере БДСТ-1) приведен на рис. 1.2. Индикация состояния блока осуществляется светодиодами зеленого цвета «1» и «2». Для индикации нормальной работы, срабатывания ВОД или реле блока, неисправности блока и критической неисправности (самоблокировка блока при критической неисправности) используются сочетания свечения светодиодов «1» и «2» приведенные в таблице 1.22.

Таблица 1.22 Режимы индикации

Режим индикации	Состояние светодиода «1»	Состояние светодиода «2»
Нормальная работа	Светится постоянно	Светится постоянно
Срабатывание	Мигает	Светится постоянно
Некритическая ошибка	Светится постоянно	Мигает
Некритическая ошибка и срабатывание	Мигает (светится, когда светодиод «2» погашен и наоборот)	Мигает (светится, когда светодиод «1» погашен и наоборот)
Критическая ошибка	Мигает (одновременно со светодиодом «2»)	Мигает (одновременно со светодиодом «1»)

Индикация состояния блока, отличного от нормальной работы, снимается по команде сброса с БУП или снятием и повторной подачей напряжения питания блока.

БДСТ может находиться в одном из двух режимов работы:

- нормальный режим работы;
- режим критической ошибки.

В режиме нормальной работы блок выполняет все свои функции. К режиму нормальной работы относится ситуация, когда функция самоконтроля обнаруживает некритичную неисправность.

В режиме критической ошибки в БДСТ останавливает обработку сигналов ВОД, вычисление выходного дискретного сигнала реле, прием данных о сигналах от других блоков.

Список неисправностей БДСТ и соответствующий неисправности режим индикации приведен в таблице 1.23.

Таблица 1.23 Неисправности БДСТ

Название неисправности	Режим работы	Режим индикации
Обрыв волоконно-оптического кабеля ВОД	Нормальная работа. Сигнал от неисправного ВОД не обрабатывается	Некритическая ошибка
Неисправность электроники оптико-электрического тракта	Нормальная работа. Сигнал от неисправного канала не обрабатывается	Некритическая ошибка
Ошибка программы вычисления выходного дискретного сигнала реле	Нормальная работа. Вычисление значения выходного дискретного сигнала реле не производится	Некритическая ошибка
Программа вычисления выходного дискретного сигнала реле не записана в энергонезависимое ПЗУ блока	Нормальная работа. Вычисление значения выходного дискретного сигнала реле не производится	Некритическая ошибка
Неисправность микропроцессорной системы блока	Режим критической ошибки	Критическая ошибка
Сбой программного обеспечения блока	Режим критической ошибки	Критическая ошибка

В блоках БДСТ-1-Т и БДСТ-2-Т в качестве выходных применяются твердотельные реле. Данные модели БДСТ с твердотельным реле могут использоваться в цепях постоянного и переменного тока. Предназначены для тех же функций, что и БДСТ-1 и БДСТ-2 с обычными электромеханическими реле. БДСТ-1-Т и БДСТ-2-Т с твердотельными реле не содержат в своем составе механических движущихся частей и имеют более высокую скорость переключения, чем БДСТ-1 и БДСТ-2 с электромеханическими реле. БДСТ-1-Т и БДСТ-2-Т работают только на замыкание контактов. Имеют полную гальваническую развязку.

Схема подключения электрических цепей к клеммам БДСТ-1 или БДСТ-2 приведена на рис.1.22.

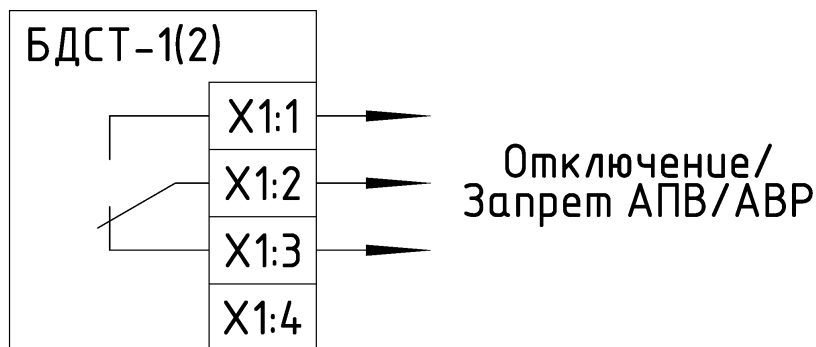


Рис.1.22 Схема подключения к клеммам БДСТ-1 или БДСТ-2

Схема подключения электрических цепей к клеммам БДСТ-1-Т или БДСТ-2-Т приведена на рис.1.23.

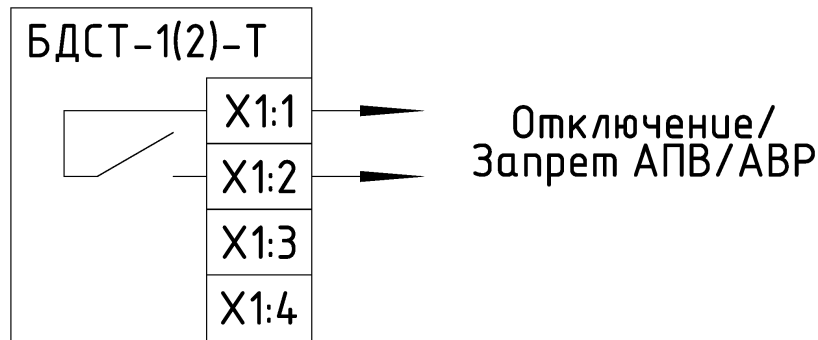


Рис.1.23 Схема подключения к клеммам БДСТ-1-Т или БДСТ-2-Т

1.2.2 Работа БДСТ

После подачи напряжения питания БДСТ проводит первичную диагностику работоспособности. В случае отсутствия критических неисправностей БДСТ переходит в нормальный режим работы и формирует индикацию своего текущего состояния посредством светодиодов «1» и «2» (см. рис. 1.2). Каждые 15 секунд запускается процедура тестирования всех ВОД, подключенных к БДСТ (если БДСТ введен в работу). Датчики ВОД, выведенные из работы, не тестируются и считаются всегда исправными. Контроль работоспособности прочих элементов блока производится постоянно.

В случае обнаружения дугового разряда одним из ВОД, БДСТ производит анализ полученного сигнала, его обработку и передает внеочередное сообщение по CAN шине всем остальным блокам устройства. При этом запускается программа вычисления выходного дискретного сигнала реле, записанная в энергонезависимую память блока. После этого формируется индикация срабатывания посредством светодиодов «1» и «2».

В случае получения сообщения по CAN шине, содержащее измененное состояние сигналов от другого блока устройства, БДСТ запускает программу вычисления выходного дискретного сигнала реле, записанную в энергонезависимую память блока. Если в результате вычислений выходной дискретный сигнал реле стал активным, то формируется индикация срабатывания посредством светодиодов «1» и «2».

1.3 Описание и работа БДВХ

1.3.1 Общие сведения

Блок дискретных входов (БДВх) предназначен для преобразования сигналов МТЗ (ЗМН) в форму цифровых дискретных сигналов и передачи состояния этих сигналов по CAN шине другим блокам устройства. В таблице 1.24 представлены модели БДВх и их различия.

Таблица 1.24 Модели БДВх

Модель БДВх	Количество входов	Выпрямитель тока
БДВх-1	2	Нет
БДВх-2	1	Нет
БДВх-1-АС	2	Есть
БДВх-2-АС	1	Есть

Внешний вид блоков БДВх приведен на рис. 1.5. Индикация состояния блока осуществляется светодиодами зеленого цвета «1» и «2». Для индикации нормальной работы, фиксации активного состояния сигнала МТЗ (ЗМН) на каком-либо входе, неисправности блока и критической неисправности (самоблокировка блока по критической неисправности) используются сочетания свечения светодиодов «1» и «2» приведенные в таблице 1.22.

Индикация состояния блока, отличного от нормальной работы, снимается по команде сброса с БУП, или снятием и повторной подачей напряжения питания блока.

БДВх может находиться в одном из двух режимов работы:

- нормальный режим работы;

- режим критической ошибки.

В режиме нормальной работы блок выполняет все свои функции. К режиму нормальной работы относится ситуация, когда функция самоконтроля обнаруживает некритичную неисправность.

В режиме критической ошибки в БДВх, блок останавливает обработку входных сигналов и прием данных о сигналах от других блоков.

Список неисправностей БДВх и соответствующий неисправности режим индикации приведен в таблице 1.25.

Таблица 1.25 Неисправности БДВх

Название неисправности	Режим работы	Режим индикации
Неисправность микропроцессорной системы блока	Режим критической ошибки	Критическая ошибка
Сбой программного обеспечения блока	Режим критической ошибки	Критическая ошибка

Для срабатывания дискретных входов блоков БДВх-1 и БДВх-2 необходимо подать на соответствующие клеммы 220 В постоянного тока.

Для срабатывания дискретных входов блоков БДВх-1-АС и БДВх-2-АС необходимо замкнуть соответствующие клеммы предварительно запитав дискретные входа через отдельный вход 220В переменного тока.

Метод формирования сигнала от МТЗ или ЗМН для моделей БДВх-1 или БДВх-2 показан на рис. 1.24 и для моделей БДВх-1-АС или БДВх-2-АС на рис. 1.25. На рисунках приведен пример для входа 1, для входа 2 применяется аналогичная схема.

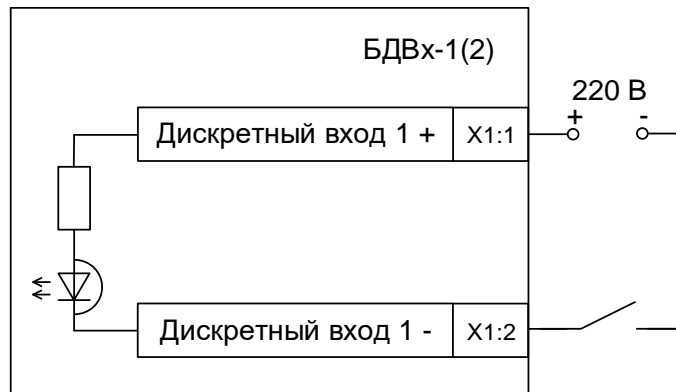


Рис. 1.24 Метод формирования сигнала от МТЗ (ЗМН) для БДВх-1(2)

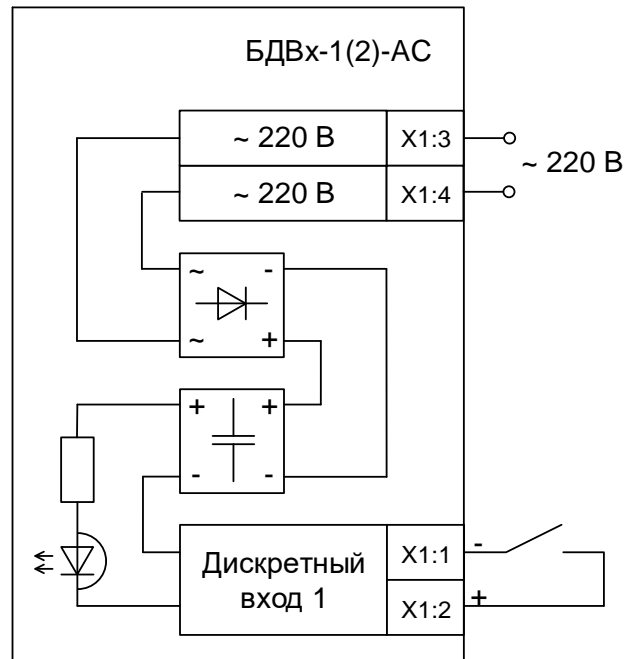


Рис. 1.25 Метод формирования сигнала от МТЗ (ЗМН) для БДВх-1(2)-АС

Схема подключения различных типов БДВх показана на рис. с 1.26 по 1.29.

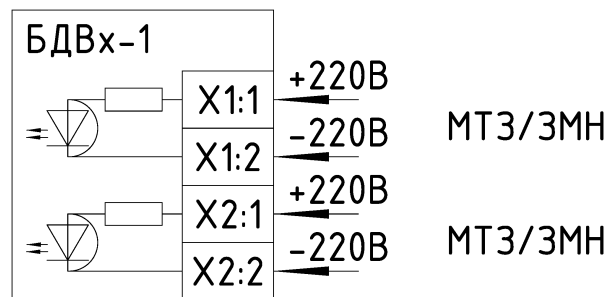


Рис. 1.26 Схема подключения БДВх-1

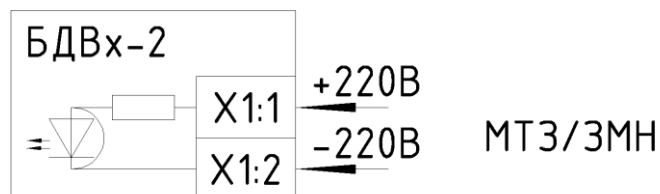


Рис. 1.27 Схема подключения БДВх-2

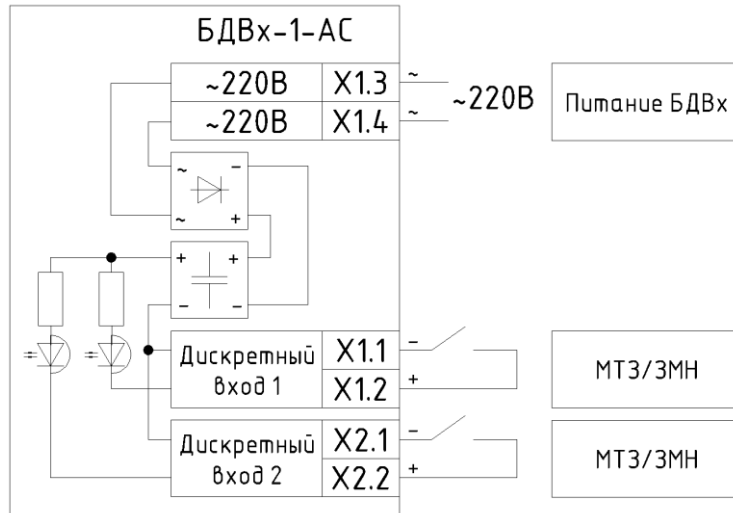


Рис. 1.28 Схема подключения БДВх-1-АС

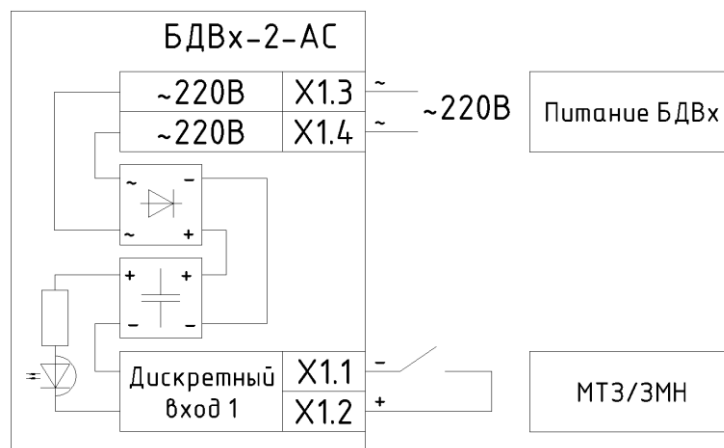


Рис. 1.29 Схема подключения БДВх-2-АС

1.3.2 Работа БДВх

После подачи напряжения питания БДВх проводит первичную диагностику работоспособности. В случае отсутствия критических неисправностей БДВх переходит в нормальный режим работы и формирует индикацию своего текущего состояния посредством светодиодов «1» и «2» (см. рис. 1.5).

В случае изменения состояния входного сигнала БДВх передает внеочередное сообщение по CAN шине с данными о текущем состоянии своих входных сигналов. После этого формируется индикация срабатывания посредством светодиодов «1» и «2».

1.4 Описание и работа БДВых

1.4.1 Общие сведения

Блок дискретных выходов (БДВых) предназначен для формирования сигналов отключения, запретов АПВ или запретов АВР. В таблице 1.24 представлены типы БДВых и их различия.

Таблица 1.26 Модели БДВых

Модель БДВых	Количество электромеханических перекидных реле	Количество твердотельных реле
БДВых-1	2	Нет
БДВых-2	1	Нет
БДВых-1-Т	Нет	2
БДВых-2-Т	Нет	1

Внешний вид блоков БДВых приведен на рис. 1.4. Индикация состояния блока осуществляется светодиодами зеленого цвета «1» и «2». Для индикации нормальной работы, срабатывания какого-либо реле, неисправности блока и критической неисправности (самоблокировка блока по критической неисправности) используются сочетания свечения светодиодов «1» и «2» приведенные в таблице 1.22.

Индикация состояния блока, отличного от нормальной работы, снимается по команде сброса с БУП, или снятием и повторной подачей напряжения питания блока.

БДВых может находиться в одном из двух режимов работы:

- нормальный режим работы;
- режим критической ошибки.

В режиме нормальной работы блок выполняет все свои функции. К режиму нормальной работы относится ситуация, когда функция самоконтроля обнаруживает некритичную неисправность.

В режиме критической ошибки в БДВых останавливает прием данных о сигналах от других блоков.

Список неисправностей БДВых и соответствующий неисправности режим индикации приведен в таблице 1.27.

Таблица 1.27 Неисправности БДВых

Название неисправности	Режим работы	Режим индикации
Ошибка программы вычисления выходного дискретного сигнала реле	Нормальная работа. Вычисление значения выходного дискретного сигнала реле не производится	Некритическая ошибка
Программа вычисления выходного дискретного сигнала реле не записана в энергонезависимое ПЗУ блока	Нормальная работа. Вычисление значения выходного дискретного сигнала реле не производится	Некритическая ошибка
Неисправность микропроцессорной системы блока	Режим критической ошибки	Критическая ошибка
Сбой программного обеспечения блока	Режим критической ошибки	Критическая ошибка

В блоках БДВых-1-Т и БДВых-2-Т в качестве выходных применяются твердотельные реле. Данные модели БДВых с твердотельным реле могут использоваться в цепях постоянного и переменного тока. Предназначены для тех же функций, что и БДВых с обычными электромеханическими реле. БДВых-1-Т и БДВых-2-Т с твердотельными реле не содержат в своем составе механических движущихся частей и имеют более высокую скорость переключения, чем БДВых с электромеханическими реле. БДВых-1-Т и БДВых-2-Т работают только на замыкание контактов. Имеют полную гальваническую развязку.

Схема подключения различных типов БДВых показана на рис. с 1.30 по 1.33.

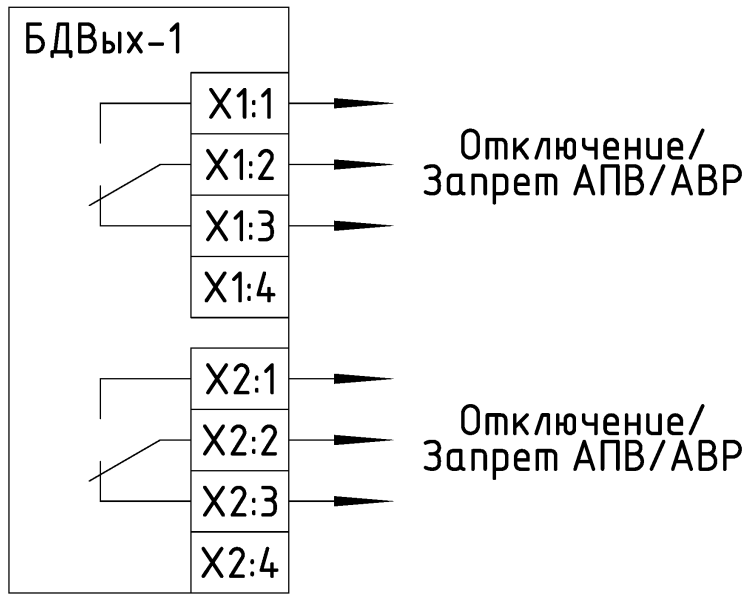


Рис. 1.30 Схема подключения БДВых-1

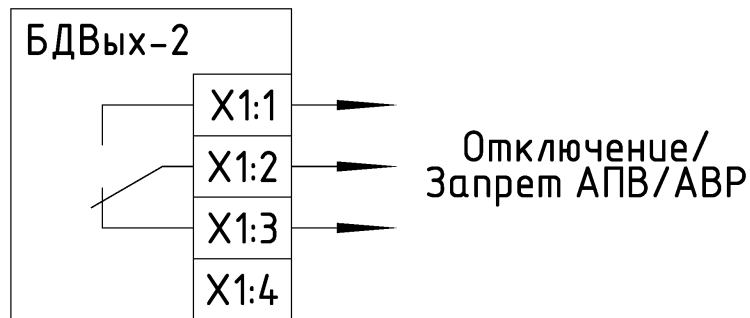


Рис. 1.31 Схема подключения БДВых-2

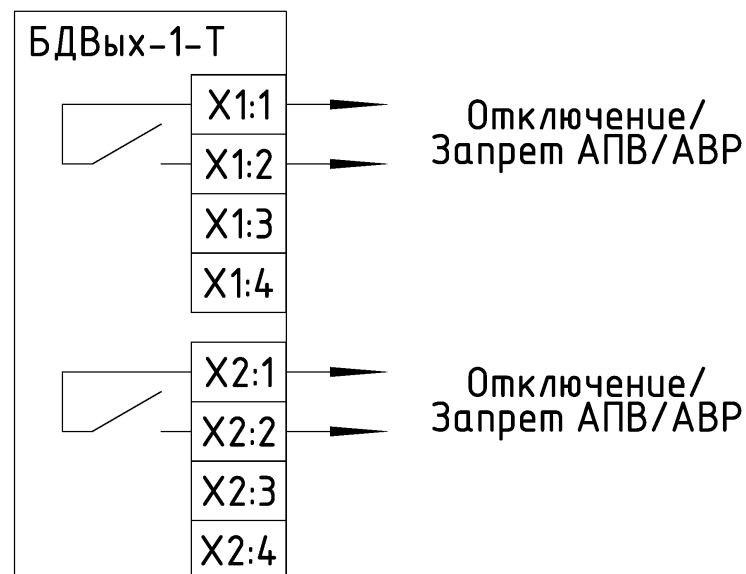


Рис. 1.32 Схема подключения БДВых-1-Т

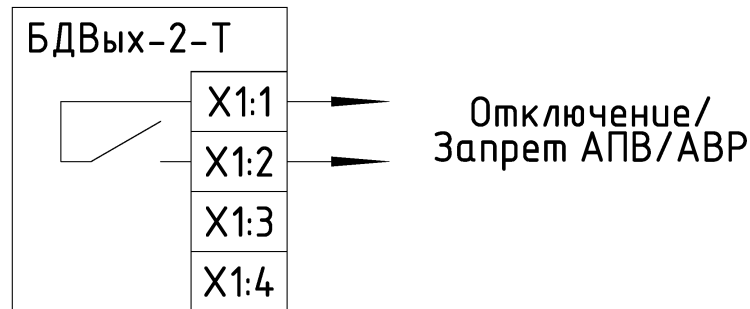


Рис. 1.33 Схема подключения БДВых-2-Т

1.5 Описание и работа БУП

1.5.1 Общие сведения

Блок управления (БУП) предназначен для управления устройством, архивирования аварийных событий и формирования индикации срабатывания и неисправности. Также БУП формирует сигналы неисправности и срабатывания, посредством реле «Неисправность» и «Срабатывание», входящим в его состав. Внешний вид БУП представлен на рис. 1.8.

На лицевой панели БУП расположены:

- Дисплей (2 строки x 20 символов);
- Светодиоды оперативного контроля;
- Кнопки клавиатуры.

1.5.2 Работа БУП

БУП работает в режиме монитора сообщений CAN шины. При обнаружении сообщений о неисправности или о срабатывании тех или иных блоков устройства, БУП записывает в архив данные о событии и формирует соответствующую индикацию.

При процедуре запуска БУП проверяет наличие и типы блоков устройства, и при отсутствии или несоответствии типа блока, типу, записанному в память БУП, формирует индикацию неисправности. При этом блок, тип которого не соответствует, выводится из работы.

БУП постоянно проводит синхронизацию настроек и значений уставок УРОВ, записанных в память БУП, с блоками устройства. При несовпадении значений БУП автоматически изменяет значение настройки или уставки в памяти блока на то, которое записано в память БУП.

БУП контролирует наличие блоков устройства по периодически передаваемым блоками сервисным сообщениям. В случае если блок не прислал сообщение в течении 20 секунд, он считается неисправным. Тогда БУП формирует индикацию неисправности.

В БУП реализована функция автоматического самоконтроля. В случае, если обнаружена неисправность критического элемента БУП, то происходит блокировка работы блока. При этом формируется индикация неисправности и на дисплей выводится сообщение о характере неисправности, функция пользовательского меню блокируется. Доступ к данным блока осуществляется через порт USB. Данный режим может быть сброшен снятием напряжения питания и его повторной подачей.

На лицевой панели БУП размещены светодиоды оперативного контроля, дисплей, клавиатура. Описание работы и назначение светодиодов оперативного контроля приведено в таблице 1.28.

Таблица 1.28 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	Зажигается, 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	Зажигается, когда пользователь устанавливает в меню значение настройки «Контроль по току» - выведен
Выведенные ВОД / блоки	Индикация наличия выведенных из работы датчиков или блоков	Зажигается, когда пользователь выводит из работы ВОД или блоки устройства. Зажигается, если во время процедуры запуска системы были обнаружены блоки, не относящиеся к данному УДЗ (такие блоки автоматически выводятся из работы)

Схема подключения БУП показана на рис. 1.34.

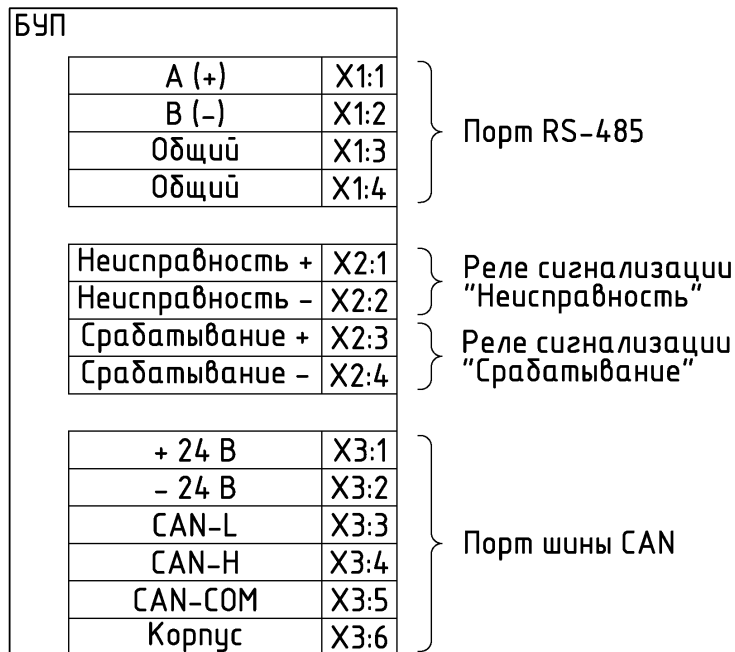


Рис. 1.34 Схема подключения БУП

Дисплей 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, подсоединял или отсоединял ПК к порту USB.

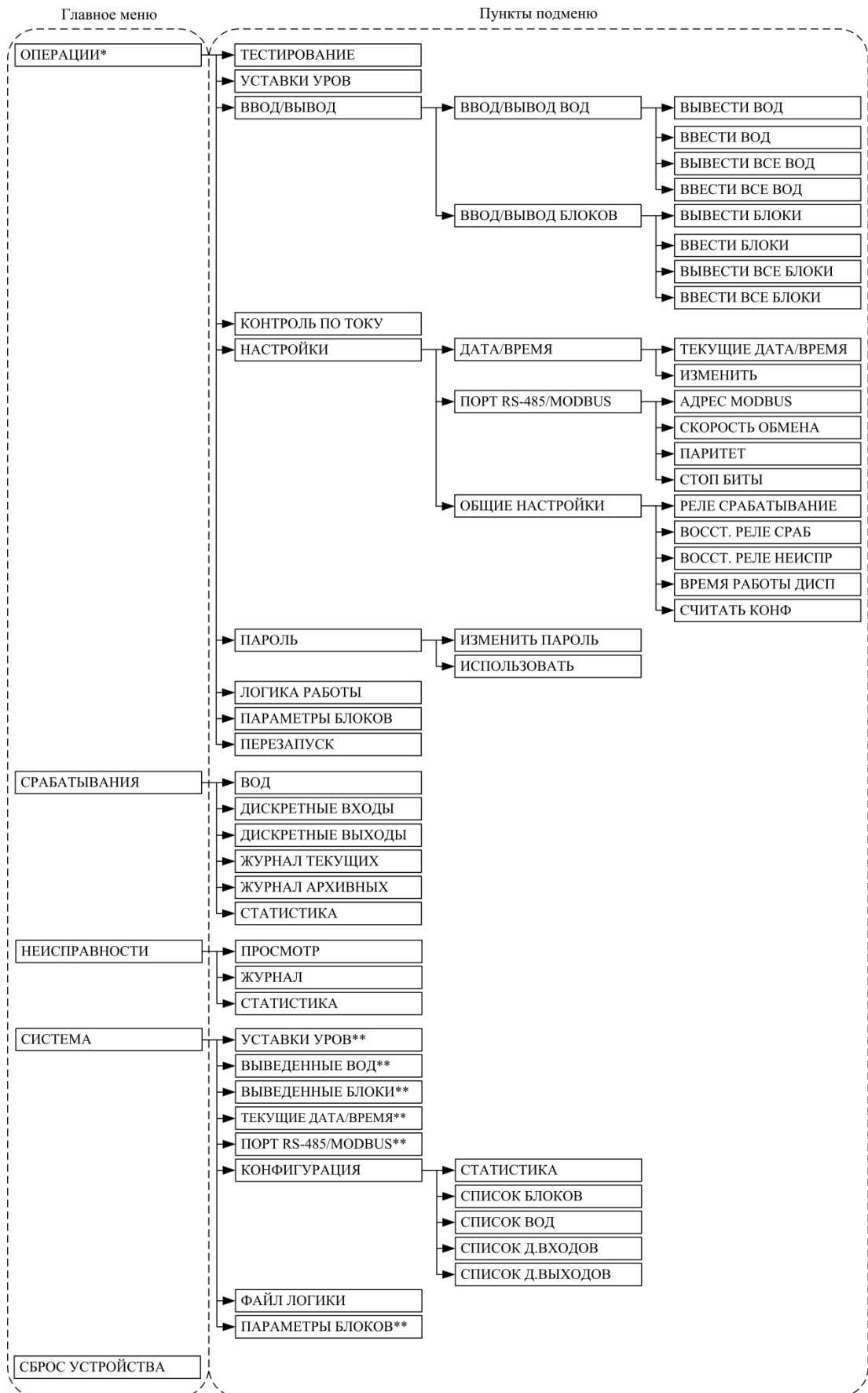
Переход из нейтрального режима в активный происходит если:

- 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);

- Оператор подсоединил или отсоединил ПК к/от порту(-а) USB (оператор будет информирован надписью на дисплее устройства о подключении (отключении) ПК).

1.5.3 Меню БУП

Структурная схема меню представлена на рис. 1.35. На верхнем уровне, куда пользователь попадает при входе в меню, находятся следующие пункты меню: «Операции», «Срабатывания», «Неисправности», «Система», «Сброс устройства».



Примечания: * Требуется ввод пароля для доступа к пунктам подменю;
 ** Подменю предоставляет доступ к данным без возможности их изменения.

Рисунок 1.35 – Меню БУП

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.

В пункте «Неисправности» находятся функции просмотра неисправностей, зафиксированных системой автоматической проверки работоспособности.

В пункте «Система» находятся подменю, позволяющие получить сведения о выведенных из работы ВОД и блоках, уставках УРОВ, текущих дате и времени и прочее.

Описание пунктов меню и подменю приведены в таблице 1.29.

Таблица 1.29 – Описание пунктов меню

Меню	Описание
<u>ОПЕРАЦИИ</u>	Группа подменю, обеспечивающих доступ к операциям с устройством и настройкам. Для доступа может потребоваться ввод пароля
ТЕСТИРОВАНИЕ	Проверка работоспособности устройства в ручном режиме
УСТАВКИ УРОВ	Ввод уставок УРОВ
<i>ВВОД/ВЫВОД</i>	Группа подменю для ввода в работу или вывода из работы ВОД и блоков устройства
<i>ВВОД/ВЫВОД ВОД</i>	Группа подменю для ввода в работу или вывода из работы ВОД
ВЫВЕСТИ ВОД	Подменю вывода из работы ВОД
ВВЕСТИ ВОД	Подменю ввода в работу ВОД
ВЫВЕСТИ ВСЕ ВОД	Групповая команда вывода всех ВОД из работы
ВВЕСТИ ВСЕ ВОД	Групповая команда ввода всех ВОД в работу
<i>ВВОД/ВЫВОД БЛОКОВ</i>	Группа подменю для ввода в работу или вывода из работы блоков устройства
ВЫВЕСТИ БЛОКИ	Подменю вывода из работы блоков устройства
ВВЕСТИ БЛОКИ	Подменю ввода в работу блоков
ВЫВЕСТИ ВСЕ БЛОКИ	Групповая команда вывода всех блоков из работы
ВВЕСТИ ВСЕ БЛОКИ	Групповая команда ввода всех блоков в работу
КОНТРОЛЬ ПО ТОКУ	Установка режима работы с использованием или без использования контроля по току
<i>НАСТРОЙКИ</i>	Группа подменю для установки настроек
<i>ДАТА/ВРЕМЯ</i>	Группа подменю для работы с календарем и часами
ТЕКУЩИЕ ДАТА/ВРЕМЯ	Отображение текущих значений даты и времени на дисплее
ИЗМЕНИТЬ	Ввод новых значений даты и времени
<i>ПОРТ RS-485/MODBUS</i>	Группа подменю для задания параметров порта интерфейса RS-485 и адреса устройства в сети MODBUS
АДРЕС MODBUS	Ввод адреса устройства в сети MODBUS
СКОРОСТЬ ОБМЕНА	Настройка скорости обмена порта интерфейса RS-485
ПАРИТЕТ	Настройка бита паритета
СТОП БИТЫ	Настройка количество стоповых бит
<i>ОБЩИЕ НАСТРОЙКИ</i>	Группа подменю
РЕЛЕ СРАБАТЫВАНИЕ	Настройка условия срабатывания реле сигнализации «СРАБАТЫВАНИЕ»
ВОССТ. РЕЛЕ СРАБ.	Настройка поведения реле сигнализации «СРАБАТЫВАНИЕ» после повторной подачи питания
ВОССТ. РЕЛЕ НЕИСПР	Настройка поведения реле сигнализации «НЕИСПРАВНОСТЬ» после повторной подачи питания
ВРЕМЯ РАБОТЫ ДИСП	Установка времени активного состояния дисплея до автоматического выключения

Таблица 1.29 – Описание пунктов меню (продолжение)

Меню	Описание
СЧИТАТЬ КОНФ	Считывание БУП информации о блоках устройства и создание конфигурации устройства в памяти БУП. Технологический режим, при его использовании текущая конфигурация будет удалена
ПАРОЛЬ	Группа подменю для управления использованием пароля и изменения его значения
ИЗМЕНИТЬ ПАРОЛЬ	Изменение пароля
ИСПОЛЬЗОВАТЬ	Управление использованием пароля
ЛОГИКА РАБОТЫ	Запись логики работы из памяти БУП в память прочих блоков устройства
ПАРАМЕТРЫ БЛОКОВ	Группа подменю для получения информации о блоках устройства, а также установки специфичных для конкретного блока параметров
ПЕРЕЗАПУСК	Перезапуск устройства с квитированием всех текущих сообщений о срабатываниях (сообщения переносятся в архив). При этом снимается индикация и сигнализация срабатывания и неисправности
<u>СРАБАТЫВАНИЯ</u>	Группа подменю для получения информации о срабатываниях устройства
ВОД	Список сработавших ВОД
ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ	Список сработавших дискретных входов
ДИСКРЕТНЫЕ ВЫХОДЫ	Список сработавших дискретных выходов
ЖУРНАЛ ТЕКУЩИХ	Журнал сообщений о сработавших ВОД, дискретных входах и дискретных выходах с момента последнего перезапуска устройства
ЖУРНАЛ АРХИВНЫХ	Журнал сообщений о сработавших ВОД, дискретных входах и дискретных выходах до момента последнего перезапуска устройства
СТАТИСТИКА	Отображение данных о количестве сообщений в журналах, начальных и конечных датах журналов и т. д.
<u>НЕИСПРАВНОСТИ</u>	Группа подменю для получения информации о неисправностях устройства
ПРОСМОТР	Просмотр текущих неисправностей, выявленных функцией самодиагностики
ЖУРНАЛ	Просмотр журнала сообщений о неисправностях
СТАТИСТИКА	Отображение данных о количестве сообщений в журнале, начальных и конечных датах журналов и т. д.
<u>СИСТЕМА</u>	Группа подменю для доступа к просмотру значений настроек
УСТАВКИ УРОВ	Отображение значений уставок УРОВ без возможности их изменения
ВЫВЕДЕННЫЕ ВОД	Отображение списка ВОД выведенных из работы
ВЫВЕДЕННЫЕ БЛОКИ	Отображение списка блоков выведенных из работы
ТЕКУЩИЕ ДАТА/ВРЕМЯ	Отображение текущих даты и времени
ПОРТ RS-485/MODBUS	Отображение настроек порта RS-485 без возможности их изменения
КОНФИГУРАЦИЯ	Группа подменю доступа к информации о конфигурации устройства
СТАТИСТИКА	Отображение общих данных о конфигурации устройства (количество ВОД, количество блоков и т. д.)
СПИСОК БЛОКОВ	Отображение списка блоков устройства
СПИСОК ВОД	Отображение списка ВОД устройства
СПИСОК Д. ВХОДОВ	Отображение списка дискретных входов устройства
СПИСОК Д. ВЫХОДОВ	Отображение списка дискретных выходов устройства

Таблица 1.29 – Описание пунктов меню (окончание)

Меню	Описание
ФАЙЛ ЛОГИКИ	Отображение данных о наличии загруженного в память устройства файла логики работы и размере файла
ПАРАМЕТРЫ БЛОКОВ	Группа подменю для получения информации о блоках устройства, а также специфичных для конкретного блока параметрах без возможности их изменения
<u>СБРОС УСТРОЙСТВА</u>	Квитирование сообщений о неисправности и срабатывании устройства. При этом снимается индикация и сигнализация срабатывания и неисправности

1.5.4 Навигация по меню

Для перемещения между пунктами меню используются кнопки клавиатуры БУП. Действие кнопок БУП при навигации по меню приведено в таблице 1.30.

На рис. 1.36 приведено изображение дисплея во время навигации по меню.

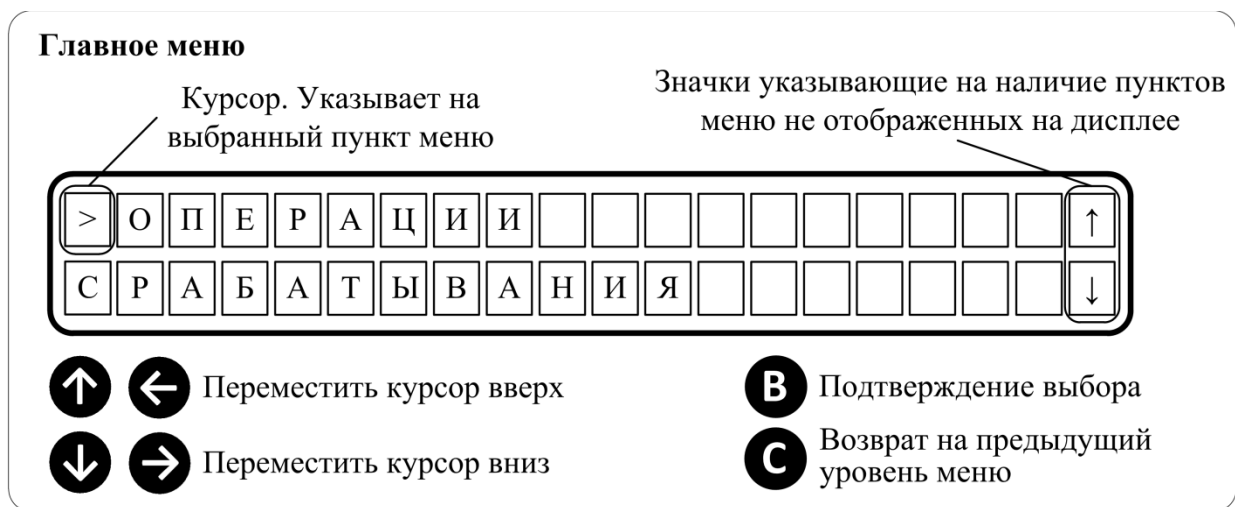


Рисунок 1.36 – Изображение дисплея во время навигации по меню

Таблица 1.30 – Действие кнопок БУП

Кнопка клавиатуры	Действие при навигации
Вверх «↑»	Перемещает указатель выбранного пункта меню на одну позицию вверх.
Вниз «↓»	Перемещает указатель выбранного пункта меню на одну позицию вниз.
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. Список выбора пунктов меню устроен по кольцевому принципу, когда при достижении последнего пункта меню, во время просмотра, следом за ним будет отображаться первый пункт меню.

Для ввода числовых значений используются кнопки «↑» и «↓», при нажатии «↑» значение вводимой величины, увеличивается на единицу, при нажатии «↓» уменьшается на единицу.

1.5.5 Ввод пароля



ВНИМАНИЕ:

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. 1.37.

Вид диалога следующий:

Пароль

В	В	Е	Д	И	Т	Е		П	А	Р	О	Л	Ь						
П	А	Р	О	Л	Ь			*	*	*	0								

Позиция ввода

- Увеличить значение в позиции ввода на единицу
- Уменьшить значение в позиции ввода на единицу
- Переместить позицию ввода вправо
- Переместить позицию ввода влево

- Подтверждение окончания ввода значения
- Выход без сохранения

Рисунок 1.37 – Диалог ввода пароля

Диалог состоит из двух строк. Верхняя строка дисплея представляет собой строку-подсказку. Нижняя строка дисплея представляет собой строку ввода символов. Место ввода текущего вводимого символа указывается цифровым значением, а остальные поля маскируются символами «*».

Для ввода пароля выполните следующие действия:

- 1) Введите первый символ пароля, используя кнопку «↑» для увеличения вводимого значения и кнопку «↓» для его уменьшения;
- 2) Нажмите кнопку «Ввод» для перехода к следующему символу;
- 3) Повторите пункты 1 и 2 для всех символов пароля;
- 4) Нажмите кнопку «Ввод» для подтверждения введенного пароля.

1.5.6 Действия при срабатывании устройства

После срабатывания устройство будет находиться в следующем состоянии:

- светиться светодиод «Срабатывание» на лицевой панели БУП;
- реле сигнализации «Срабатывание» находится в сработавшем состоянии;
- выходные реле сигналов «Запрет АПВ» и «Запрет АВР» находятся в сработавшем состоянии (конкретные реле определяются условиями срабатывания и логикой работы выходных реле);
- пункты меню «ВОД», «Дискретные входы» и «Дискретные выходы» группы «Срабатывания» содержат данные о соответствующих сработавших элементах;
- пункт меню «Журнал текущих» группы «Срабатывания» содержит записи о срабатываниях с момента последнего перезапуска устройства.

1.5.6.1 Определение места возникновения дугового разряда

Место возникновения дугового разряда определяется по данным пункта меню «ВОД» группы меню «Срабатывания», содержащего список сработавших ВОД. Отдельные элементы списка располагаются в разных строках дисплея. Элемент списка содержит данные о номере сработавшего датчика и месте его установки, как правило, это номер и отсек ячейки.

Вид списка сработавших ВОД приведен на рис. 1.38.

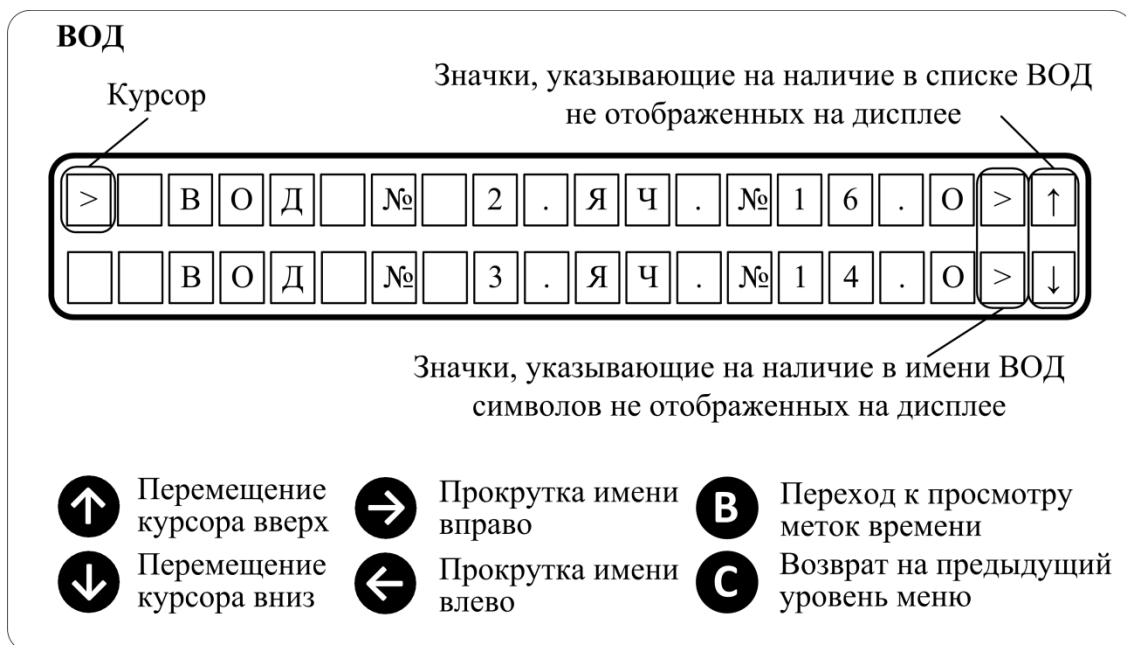


Рисунок 1.38 – Вид меню ВОД при просмотре срабатываний

Для определения места возникновения дугового разряда выполните следующие действия:

- а) Установите курсор на пункте меню «Срабатывания» используя кнопки «↑» и «↓»;
- б) Нажмите кнопку «Ввод» для перехода в содержимое пункта меню «Срабатывания»;
- в) Установите курсор на пункте меню «ВОД» используя кнопки «↑» и «↓»;
- г) Нажмите кнопку «Ввод» для перехода к списку сработавших ВОД;
- д) Просмотрите имя первого сработавшего ВОД, используя кнопку «→» для прокрутки имени ВОД вправо и кнопку «←» для прокрутки имени ВОД влево;
- е) Просмотрите остальные сработавшие ВОД;
- ж) Нажмите кнопку «Сброс» для выхода на вышестоящий уровень меню.

1.5.6.2 Определение сработавших дискретных входов (пусков МТЗ (ЗМН))

Срабатывания дискретных входов определяются по данным пункта меню «Дискретные входы» группы меню «Срабатывания», содержащего список сработавших дискретных входов. Отдельные элементы списка располагаются в разных строках дисплея. Элемент списка

содержит данные о названии сигнала и обозначении оборудования РЗА, сформировавшего данный сигнал.

Вид списка сработавших дискретных входов приведен на рис. 1.39.

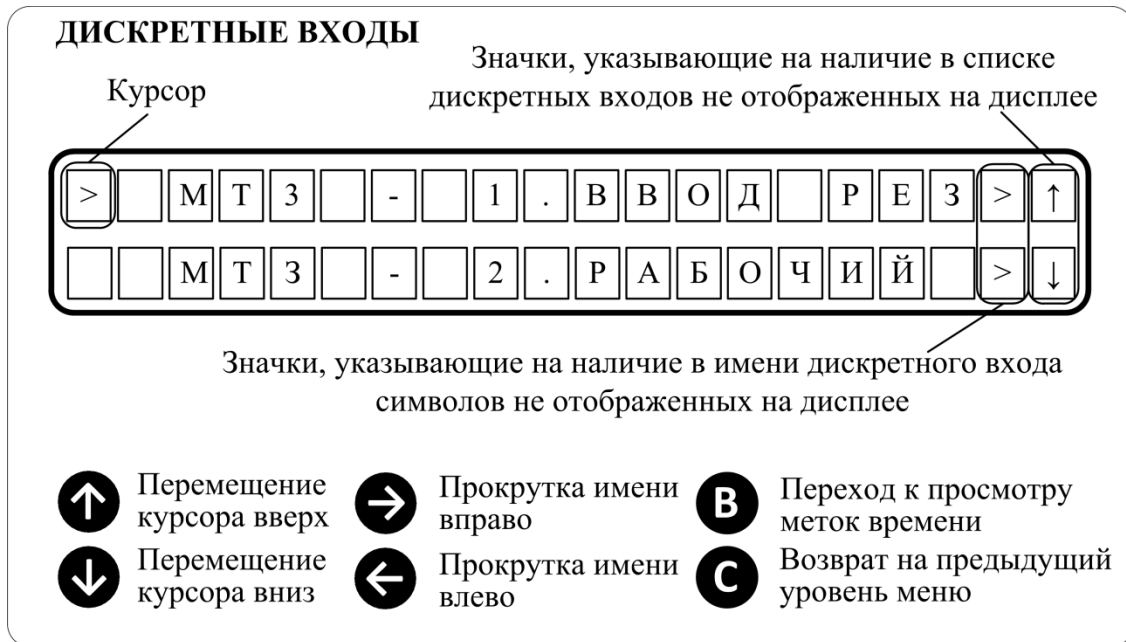


Рисунок 1.39 – Вид меню Дискретные входы при просмотре срабатываний

Для определения сработавших дискретных входов выполните следующие действия:

- Установите курсор на пункте меню «Срабатывания» используя кнопки «↑» и «↓»;
- Нажмите кнопку «Ввод» для перехода в содержимое пункта меню «Срабатывания»;
- Установите курсор на пункте меню «Дискретные входы» используя кнопки «↑» и «↓»;
- Нажмите кнопку «Ввод» для перехода к списку сработавших дискретных входов;
- Просмотрите имя первого сработавшего дискретного входа, используя кнопку «→» для прокрутки имени входа вправо и кнопку «←» для прокрутки имени входа влево;
- Просмотрите остальные сработавшие дискретные входы;
- Нажмите кнопку «Сброс» для выхода на вышестоящий уровень меню.

1.5.6.3 Определение сработавших дискретных выходов (сигналы отключения и запрета работы АПВ и АВР)

Срабатывания дискретных выходов определяются по данным пункта меню «Дискретные выходы» группы меню «Срабатывания», содержащего список сработавших дискретных выходов. Отдельные элементы списка располагаются в разных строках дисплея. Элемент списка содержит данные о названии сигнала и обозначении оборудования, являющегося получателем данного сигнала.

Вид списка сработавших дискретных выходов приведен на рис. 1.40.

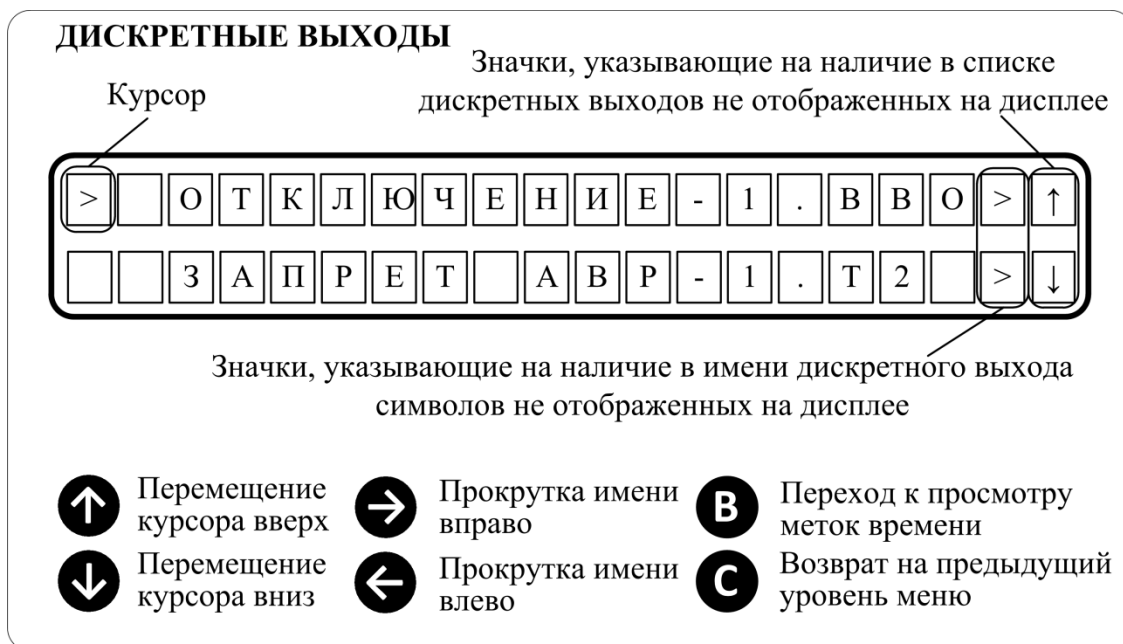


Рисунок 1.40 – Вид меню Дискретные выходы при просмотре срабатываний

Для определения сработавших дискретных выходов выполните следующие действия:

- Установите курсор на пункте меню «Срабатывания» используя кнопки «↑» и «↓»;
- Нажмите кнопку «Ввод» для перехода в содержимое пункта меню «Срабатывания»;
- Установите курсор на пункте меню «Дискретные выходы» используя кнопки «↑» и «↓»;
- Нажмите кнопку «Ввод» для перехода к списку сработавших дискретных входов;
- Просмотрите имя первого сработавшего дискретного входа, используя кнопку «→» для прокрутки имени входа вправо и кнопку «←» для прокрутки имени входа влево;
- Просмотрите остальные сработавшие дискретные входы;
- Нажмите кнопку «Сброс» для выхода на вышестоящий уровень меню.

1.5.6.4 Перевод устройства в рабочее состояние

Для перевода устройства в рабочее состояние и снятия аварийной сигнализации выполните следующие действия:

- Перейдите в верхний уровень меню и выберите пункт меню «Сброс устройства»;
- Нажмите кнопку «Ввод» для перезапуска устройства. Устройство перезапустится;
- Дождитесь окончания теста индикации и отображения на дисплее пунктов верхнего уровня меню;
- Через 1 минуту убедитесь в отсутствии неисправностей – светодиод «Неисправность» погашен;
- Устройство перешло в рабочее состояние.

В результате вышеописанных действий произойдет следующее:

- погаснет светодиод «Срабатывание» на лицевой панели БУП;
- реле сигнализации «Срабатывание» переключится в дежурное состояние;
- выходные реле сигналов «Запрет АПВ» и «Запрет АВР» переключатся в неактивное состояние;
- данные в пунктах меню «ВОД», «Дискретные входы» и «Дискретные выходы» группы «Срабатывания» будут удалены;
- данные пункта меню «Журнал текущих» группы «Срабатывания» будут удалены;
- записи, ранее находившиеся в пункте меню «Журнал текущих» будут перенесены в пункт меню «Журнал архивных».

1.5.6.5 Послеаварийное обслуживание

После срабатывания устройства по причине возникновения дугового разряда требуется осмотреть сработавшие датчики:

- ВОД со стороны объектива;
- часть ВОДП, попавшую в зону возникновения дугового разряда.

В случае наличия следов копоти требуется выполнить протирку объектива мягкой тканью, смоченной этиловым спиртом.

В случае наличия оплавления объектива ВОД, следов осаждения металла или иных повреждений требуется выполнить замену ВОД.

В случае наличия оплавления кабеля ВОДП требуется выполнить замену ВОДП.

1.5.6.6 Просмотр временных меток сработавших ВОД, дискретных входов и дискретных выходов

Во время просмотра содержимого пунктов меню «ВОД», «Дискретные входы» и «Дискретные выходы» оператор может оперативно получить данные о времени срабатывания, выделенного курсором, элемента. Для этого во время просмотра списка сработавших элементов требуется нажать кнопку «Ввод». Для вывода временных меток используются данные журнала текущих событий.

Порядок использования данной возможности приведен на рис. 1.41.

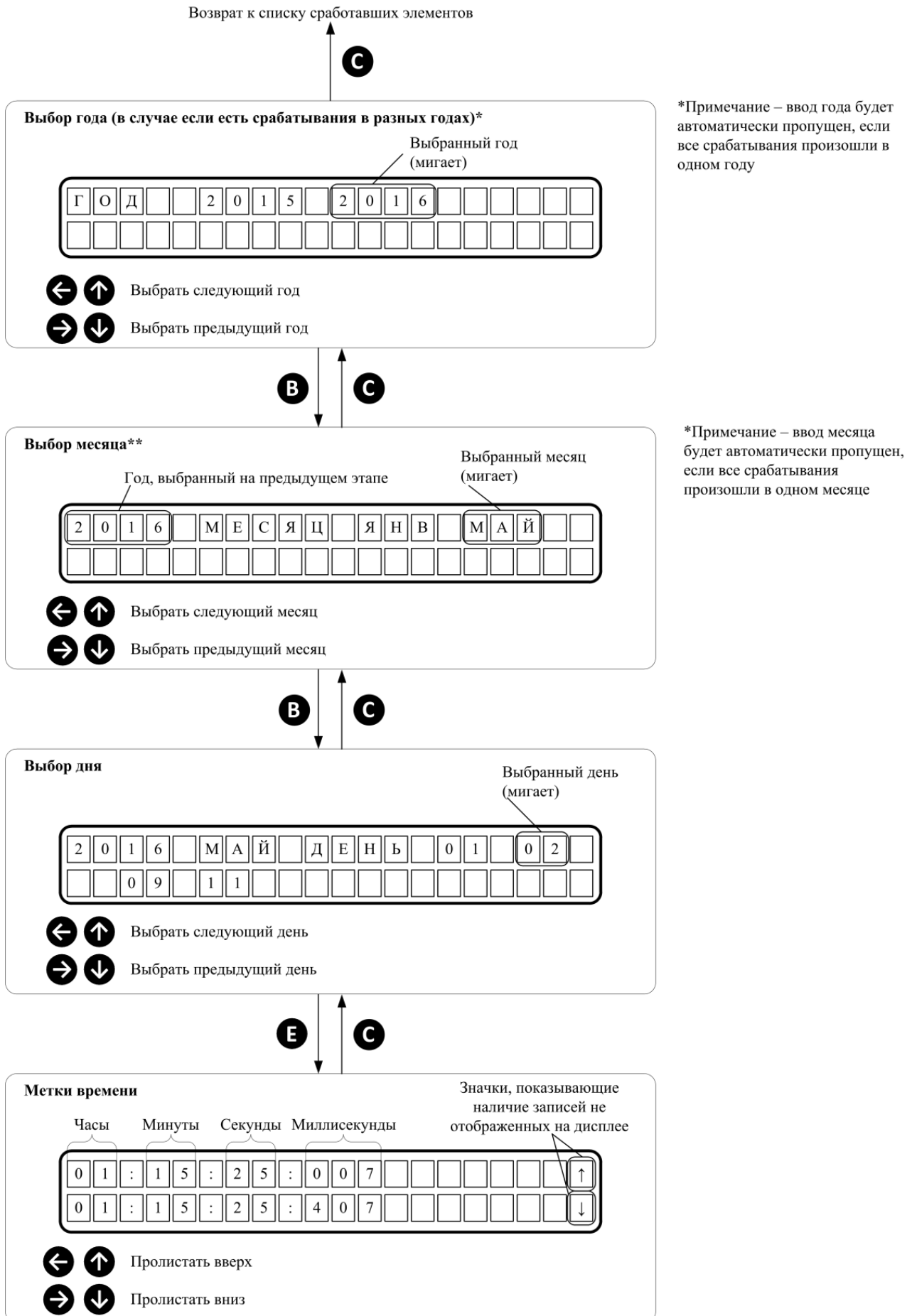


Рисунок 1.41 – Порядок просмотра временных меток

- а) Установите курсор на пункте меню «Неисправности» используя кнопки «↑» и «↓»;
- б) Нажмите кнопку «Ввод» для перехода в содержимое пункта меню «Неисправности»;
- в) Установите курсор на пункте меню «Просмотр» используя кнопки «↑» и «↓»;
- г) Нажмите кнопку «Ввод» для перехода к списку неисправностей;
- д) Просмотрите список неисправностей, используя кнопку «↓» для перемещения по списку вниз и кнопку «↑» для перемещения по списку вверх;
- е) Нажмите кнопку «Сброс» для выхода на вышестоящий уровень меню.

Типы неисправностей и описание вызвавших их причин приведены в таблице 1.31.

Таблица 1.31 – Типы неисправностей

Тип неисправности	Описание причины
ОТКАЗ ВОД	Обрыв волоконно-оптического кабеля ВОД или ВОД не подключен
ЗАЩИТА Д.ВХ	Срабатывание функции «Защита дискретного входа»
НЕ НАЙДЕН	Нет ответа от указанного блока устройства при опросе во время процедуры запуска устройства
НЕТ СВЯЗИ	Нет периодических сообщений от блоков устройства в направлении БУП. Отказ указанного блока
ОШИБКА ТИПА	Блок имеет тип отличный от того, что указан в файле конфигурации устройства
ЛИШНИЙ БЛОК	Подключен блок, не входящий в состав блоков в файле конфигурации устройства
ОТКАЗ ДИСП.	Дисплей устройства не работает. Данный вид неисправности может отображаться в журнале неисправности после ремонта БУП
ОТКАЗ ЧАСОВ	Неисправна микросхема часов реального времени блока БУП
СБОЙ КОНФИГ	Данные файла конфигурации в памяти блока БУП искажены или отсутствуют
СБОЙ ЛОГИКИ	Данные файла логики в памяти блока БУП искажены или отсутствуют
CAN НЕ ПОДК	Нет подключения к шине CAN
СБОЙ СИНХР	Сбой обмена данными при синхронизации параметров между блоком БУП и указанным блоком

1.5.7.2 Перевод устройства в рабочее состояние.

Для перевода устройства в рабочее состояние и снятия сигнализации о неисправности выполните следующие действия:

- а) Устраните неисправность, руководствуясь содержимым раздела 4;
- б) Перейдите в верхний уровень меню и выберите пункт меню «Операции»;
- в) Нажмите кнопку «Ввод». Введите пароль, руководствуясь данными п. 1.5.5;
- г) Выберите пункт меню «Перезапуск»;
- д) Нажмите кнопку «Ввод» для перезапуска устройства. Устройство перезапустится;
- е) Дождитесь окончания теста индикации и отображения на дисплее пунктов верхнего уровня меню;
- ж) Через 2 минуты убедитесь в отсутствии неисправностей – светодиод «Неисправность» погашен;
- з) Устройства перешло в рабочее состояние.

В результате вышеописанных действий произойдет следующее:

- погаснет светодиод «Неисправность» на лицевой панели БУП;
- реле сигнализации «Неисправность» переключится в дежурное состояние;
- данные в пункте меню «Просмотр» группы «Неисправности» будут удалены;
- записи, ранее находившиеся в пункте меню «Просмотр» будут перенесены в пункт меню «Журнал».

1.5.8 Работа с журналами событий

1.5.8.1 Журналы срабатываний. Пункты меню «Журнал текущих» и «Журнал архивных»

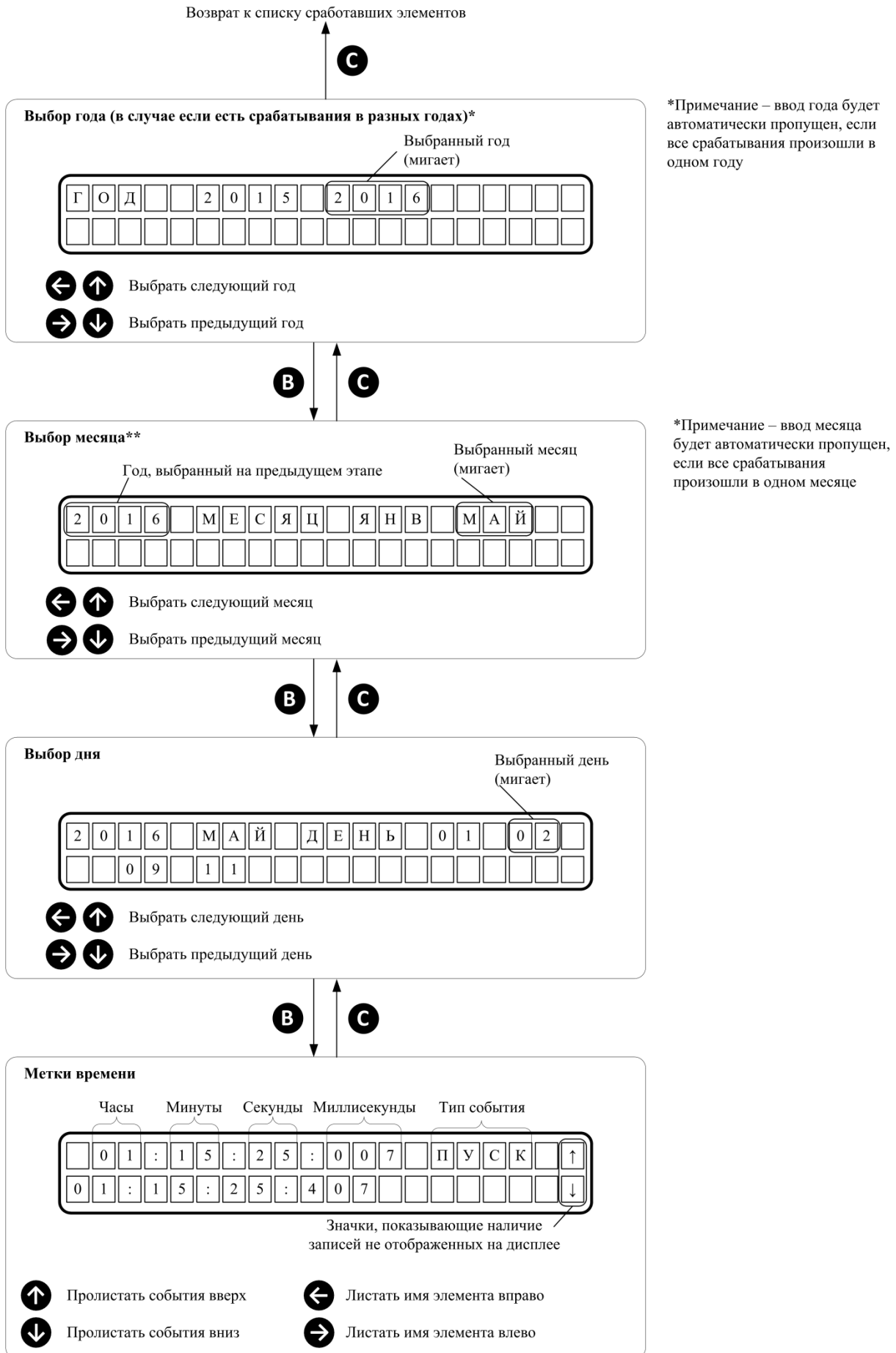
Для просмотра событий о срабатывании элементов в хронологическом порядке используются пункты меню «Журнал текущих» и «Журнал архивных».

Пункт меню «Журнал текущих» отображает информацию о сработавших ВОД, дискретных входах и дискретных выходах с момента последнего сброса устройства посредством одного из пунктов меню «Сброс устройства» и «Перезапуск».

Пункт меню «Журнал архивных» отображает информацию о сработавших ВОД, дискретных входах и дискретных выходах, произошедших до момента последнего сброса устройства посредством одного из пунктов меню «Сброс устройства» и «Перезапуск».

Работа с пунктами меню «Журнал текущих» и «Журнал архивных» однотипная.

Порядок работы с журналами представлен на рис. 1.43.



1.5.8.2 Пункт меню «Статистика» группы подменю «Срабатывания»

Пункт меню «Статистика» группы подменю «Срабатывания» содержит общие сведения о журналах устройства.

Состав информации, доступной в данном пункте меню приведен в таблице 1.32.

Таблица 1.32 – Состав параметров пункта меню «Статистика» группы подменю «Срабатывания»

Наименование записи	Отображение записи на дисплее	Описание
Количество текущих событий	ЗАП ТЕКУЩИХ	Показывает количество текущих записей (с момента последнего сброса устройства посредством одного из пунктов меню «Сброс устройства» или «Перезапуск»)
Общее количество текущих и архивных записей	ЗАП ВСЕГО	Общее количество текущих и архивных записей
Начальная дата текущих записей	ДАТ ТЕК НАЧ	Начальная дата текущих записей (с момента последнего сброса устройства посредством одного из пунктов меню «Сброс устройства» или «Перезапуск»)
Конечная дата текущих записей	ДАТ ТЕК КОН	Конечная дата текущих записей (с момента последнего сброса устройства посредством одного из пунктов меню «Сброс устройства» или «Перезапуск»)
Начальная дата архивных записей	ДАТ ЖУР НАЧ	Начальная дата архивных записей (до последнего сброса устройства посредством одного из пунктов меню «Сброс устройства» или «Перезапуск»)
Конечная дата архивных записей	ДАТ ЖУР КОН	Конечная дата архивных записей (до последнего сброса устройства посредством одного из пунктов меню «Сброс устройства» или «Перезапуск»)

1.5.8.3 Журнал неисправностей

Пункт меню «Журнал» группы подменю «Неисправности» позволяет получить информацию о неисправностях, ранее выявленных функцией самодиагностики устройства.

Перед выводом информации о неисправности требуется выбрать дату событий о неисправностях по процедуре, аналогично работе с журналами срабатываний, показанной на рис. 1.45. Вывод сообщений о неисправностях аналогичен указанному в п. 1.5.7.1.

1.5.8.4 Пункт меню «Статистика» группы подменю «Неисправности»

Пункт меню «Статистика» группы подменю «Неисправности» содержит общие сведения о журналах устройства.

Состав информации, доступной в данном пункте меню приведен в таблице 1.33.

Таблица 1.33 – Состав параметров пункта меню «Статистика» группы подменю «Неисправности»

Наименование записи	Отображение записи на дисплее	Описание
Количество текущих событий	ЗАП ТЕКУЩИХ	Показывает количество текущих записей (с момента последнего сброса устройства посредством одного из пунктов меню «Сброс устройства» или «Перезапуск»)
Общее количество текущих и архивных записей	ЗАП ВСЕГО	Общее количество текущих и архивных записей
Начальная дата текущих записей	ДАТ ТЕК НАЧ	Начальная дата текущих записей (с момента последнего сброса устройства посредством одного из пунктов меню «Сброс устройства» или «Перезапуск»)
Конечная дата текущих записей	ДАТ ТЕК КОН	Конечная дата текущих записей (с момента последнего сброса устройства посредством одного из пунктов меню «Сброс устройства» или «Перезапуск»)
Начальная дата архивных записей	ДАТ ЖУР НАЧ	Начальная дата архивных записей (до последнего сброса устройства посредством одного из пунктов меню «Сброс устройства» или «Перезапуск»)
Конечная дата архивных записей	ДАТ ЖУР КОН	Конечная дата архивных записей (до последнего сброса устройства посредством одного из пунктов меню «Сброс устройства» или «Перезапуск»)

1.5.9 Ввод/вывод контроля по току

Устройство может эксплуатироваться в одном из двух режимов работы: с введенным контролем по току и с выведенным контролем по току.

При введенном контроле по току дискретные входа устройства (если они задействованы в логике работы выходных реле) работают в нормальном режиме.

При выведенном контроле по току дискретные входа устройства переключаются в режим «Включен постоянно». Таким образом, снимается блокирующее действие дискретных входов, и устройство будет срабатывать только по сигналам от датчиков.

Ввод/вывод контроля по току осуществляется с помощью пункта меню «Контроль по току» группы меню «Операции». Вид пункта меню «Контроль по току» приведен на рис.1.44.



Рисунок 1.44 – Установка состояния контроля по току

Для вывода контроля по току следует выполнить следующие действия:

- а) Установите курсор на пункте меню «Операции» используя кнопки «↑» и «↓»;
- б) Нажмите кнопку «Ввод» для перехода в содержимое пункта меню «Операции»;
- в) Введите пароль, руководствуясь содержимым п. 1.5.5;
- г) Установите курсор на пункте меню «Контроль по току» используя кнопки «↑» и «↓»;
- д) Нажмите кнопку «Ввод» для перехода к вводу контроля по току;
- е) Кнопками «←» и «→» установите в поле ввода значение «Выведен»;
- ж) Нажмите кнопку «Ввод» для сохранения введенного значения;

Для ввода контроля по току следует выполнить следующие действия:

- а) Установите курсор на пункте меню «Операции» используя кнопки «↑» и «↓»;
- б) Нажмите кнопку «Ввод» для перехода в содержимое пункта меню «Операции»;
- в) Введите пароль, руководствуясь содержимым п. 1.5.5;
- г) Установите курсор на пункте меню «Контроль по току» используя кнопки «↑» и «↓»;
- д) Нажмите кнопку «Ввод» для перехода к вводу контроля по току;
- е) Кнопками «←» и «→» установите в поле ввода значение «Введен»;
- ж) Нажмите кнопку «Ввод» для сохранения введенного значения;

При установке контроля по току в состояние «Выведен» должен зажечься светодиод «Контроль по току выведен» и в меню «Дискретные входы» группы «Срабатывания» должны появиться записи о срабатывании всех дискретных входов устройства.

1.5.10 Ввод/вывод ВОД и блоков устройства

Для исключения срабатывания устройства по отдельным каналам регистрации дугового разряда в устройстве реализована возможность вывода таких каналов из работы. Также из работы могут выводиться отдельные блоки устройства.

1.5.10.1 Ввод/вывод датчиков

Ввод/вывод датчиков осуществляется через пункты следующие пункты меню группы «Ввод/Вывод ВОД»:

Таблица 1.34 – Ввод/Вывод ВОД

Пункт меню	Назначение
«Вывести ВОД»	Вывести определенные датчики из работы
«Ввести ВОД»	Ввести определенные датчики в работу
«Вывести все ВОД»	Групповая операция вывода из работы всех датчиков
«Ввести все ВОД»	Групповая операция ввода в работу всех датчиков

Вид диалога ввода/вывода датчиков показан на рис. 1.45.



Рисунок 1.45 – Ввод/Вывод датчиков из работы

Для ввода/вывода отдельных датчиков выполните следующие действия (последовательность действий указана для движения по меню начиная с верхнего уровня):

- а) Нажмите любую кнопку выхода из нейтрального режима и перехода в верхний уровень меню. При этом на дисплее должен появиться список пунктов меню;
- б) Кнопками “↑”, “↓” установите курсор на пункте меню «Операции» и нажмите кнопку «Ввод» для перемещения в пункт меню «Операции». Для доступа к пункту меню «Операции» необходимо ввести пароль;
- в) Кнопками “↑”, “↓” установите курсор на пункте меню «Ввод/Вывод» и нажмите кнопку «Ввод» для перемещения в пункт меню «Ввод/Вывод»;
- г) Кнопками “↑”, “↓” установите курсор на пункте меню «Ввод/Вывод ВОД» и нажмите кнопку «Ввод» для перемещения в пункт меню «Ввод/Вывод ВОД»;
- д) Кнопками “↑”, “↓” установите курсор на пункте меню «Вывести ВОД» (для вывода датчика) или «Ввести ВОД» (для ввода датчика) и нажмите кнопку «Ввод» для перемещения в содержимое выбранного пункта меню;
- е) На дисплее появится список датчиков. Кнопками “↑”, “↓” установите курсор на датчике, который требуется вывести из работы (или ввести в работу) и нажмите кнопку «Ввод». При этом выведенный из работы датчик исчезнет из списка;
- ж) В случае необходимости повторите данное действие для остальных ВОД;
- з) Нажмите кнопку «Сброс» для перехода на предыдущий уровень меню.

Для ввода/вывода всех датчиков выполните следующие действия (последовательность действий указана для движения по меню начиная с верхнего уровня):

- а) Нажмите любую кнопку выхода из нейтрального режима и перехода в верхний уровень меню. При этом на дисплее должен появиться список пунктов меню;
- б) Кнопками “↑”, “↓” установите курсор на пункте меню «Операции» и нажмите кнопку «Ввод» для перемещения в пункт меню «Операции». Для доступа к пункту меню «Операции» необходимо ввести пароль;
- в) Кнопками “↑”, “↓” установите курсор на пункте меню «Ввод/Вывод» и нажмите кнопку «Ввод» для перемещения в пункт меню «Ввод/Вывод»;
- г) Кнопками “↑”, “↓” установите курсор на пункте меню «Ввод/Вывод ВОД» и нажмите кнопку «Ввод» для перемещения в пункт меню «Ввод/Вывод ВОД»;
- д) Кнопками “↑”, “↓” установите курсор на пункте меню «Вывести все ВОД» и нажмите кнопку «Ввод» для вывода всех датчиков из работы. При этом загорится светодиод «Выведено из работы». Для ввода всех датчиков установите курсор на пункте меню «Ввести все ВОД» и нажмите кнопку «Ввод» для ввода всех датчиков в работу. При этом погаснет светодиод «Выведено из работы»;
- е) Нажмите кнопку «Сброс» для перехода на предыдущий уровень меню.

1.5.10.2 Ввод/вывод блоков

Ввод/вывод блоков устройства осуществляется через пункты следующие пункты меню группы «Ввод/Вывод блоков»:

Таблица 1.35 – Ввод/Вывод блоков

Пункт меню	Назначение
«Вывести блоки»	Вывести определенные блоки их работы
«Ввести блоки»	Ввести определенные блоки в работу
«Вывести все блоки»	Групповая операция вывода из работы всех блоки
«Ввести все блоки»	Групповая операция ввода в работу всех блоки

Вид диалога ввода/вывода блоков устройства показан на рис. 1.46.



Рисунок 1.46– Ввод/вывод блоков устройства из работы

Для ввода/вывода отдельных блоков выполните следующие действия (последовательность действий указана для движения по меню начиная с верхнего уровня):

- а) Нажмите любую кнопку выхода из нейтрального режима и перехода в верхний уровень меню. При этом на дисплее должен появиться список пунктов меню;
- б) Кнопками “↑”, “↓” установите курсор на пункте меню «Операции» и нажмите кнопку «Ввод» для перемещения в пункт меню «Операции». Для доступа к пункту меню «Операции» необходимо ввести пароль;
- в) Кнопками “↑”, “↓” установите курсор на пункте меню «Ввод/Вывод» и нажмите кнопку «Ввод» для перемещения в пункт меню «Ввод/Вывод»;
- г) Кнопками “↑”, “↓” установите курсор на пункте меню «Ввод/Вывод блоков» и нажмите кнопку «Ввод» для перемещения в пункт меню «Ввод/Вывод блоков»;
- д) Кнопками “↑”, “↓” установите курсор на пункте меню «Вывести блоки» (для вывода блоков из работы) или «Ввести блоки» (для ввода блоков в работу) и нажмите кнопку «Ввод» для перемещения в содержимое пункта меню;
- е) На дисплее появится список блоков. Кнопками “↑”, “↓” установите курсор на блок, который требуется ввести или вывести и нажмите кнопку «Ввод». При этом блок исчезнет из списка. В случае необходимости повторите данное действие для остальных блоков, которые требуется вывести из работы;
- ж) Нажмите кнопку «Сброс» для перехода на предыдущий уровень меню.

Для ввода/вывода всех блоков выполните следующие действия (последовательность действий указана для движения по меню начиная с верхнего уровня):

- а) Нажмите любую кнопку выхода из нейтрального режима и перехода в верхний уровень меню. При этом на дисплее должен появиться список пунктов меню;
- б) Кнопками “↑”, “↓” установите курсор на пункте меню «Операции» и нажмите кнопку «Ввод» для перемещения в пункт меню «Операции». Для доступа к пункту меню «Операции» необходимо ввести пароль;
- в) Кнопками “↑”, “↓” установите курсор на пункте меню «Ввод/Вывод» и нажмите кнопку «Ввод» для перемещения в пункт меню «Ввод/Вывод»;
- г) Кнопками “↑”, “↓” установите курсор на пункте меню «Ввод/Вывод блоков» и нажмите кнопку «Ввод» для перемещения в пункт меню «Ввод/Вывод блоков»;
- д) Кнопками “↑”, “↓” установите курсор на пункте меню «Вывести все блоки» и нажмите кнопку «Ввод» для вывода всех блоков из работы. При этом загорится светодиод «Выведено из работы». Для ввода всех блоков установите курсор на пункте меню «Ввести все блоки» и нажмите кнопку «Ввод» для ввода всех блоков в работу. При этом погаснет светодиод «Выведено из работы»;
- е) Нажмите кнопку «Сброс» для перехода на предыдущий уровень меню.

1.5.11 Конфигурирование устройства

1.5.11.1 Ввод уставок УРОВ

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

После входа в пункт меню «Уставки УРОВ» пользователь попадает в список выбора схемы УРОВ. После выбора схемы УРОВ пользователь попадает в диалог установки значения уставки, рис. 1.47.

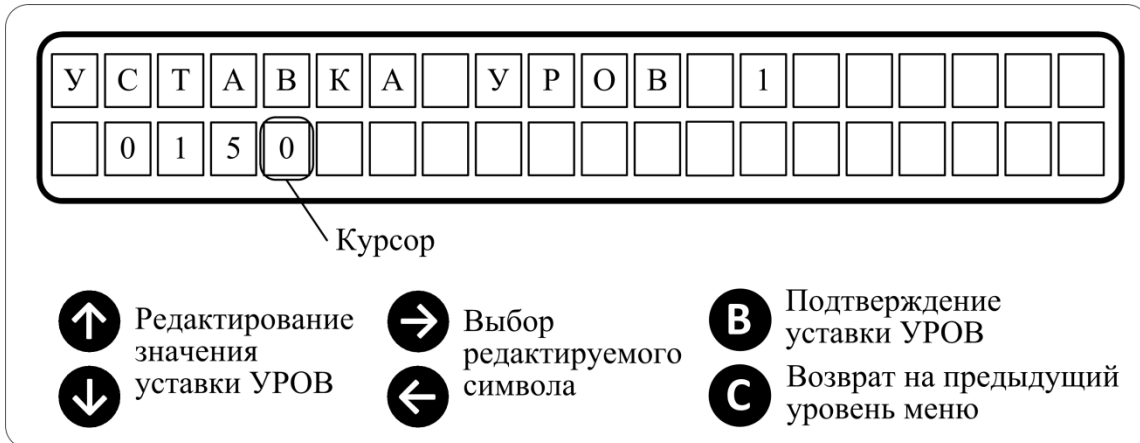


Рисунок 1.47 – Диалог ввода уставки УРОВ

Для ввода уставки УРОВ выполните следующие действия:

- а) Нажмите любую кнопку выхода из нейтрального режима и перехода в верхний уровень меню. При этом на дисплее должен появиться список пунктов меню;
- б) Кнопками «↑», «↓» установите курсор на пункте меню «Операции» и нажмите кнопку «Ввод» для перемещения в пункт меню «Операции». Для доступа к пункту меню «Операции» необходимо ввести пароль;
- в) Кнопками «↑», «↓» установите курсор на пункте меню «Уставки УРОВ» и нажмите кнопку «Ввод» для перемещения в пункт меню «Уставки УРОВ»;
- г) Используя кнопки «←», «→», для перемещения к старшему разряду, «→», для перемещения к младшему разряду и «↑», для увеличения значения выделенного разряда на единицу, «↓», для уменьшения значения выделенного разряда на единицу, введите значение УРОВ;
- д) Нажмите кнопку «Ввод» для сохранения введенного значения и переходу к списку уставок УРОВ.

Диапазон изменения значения уставки УРОВ приведен в таблице 1.36.

Таблица 1.36 – Диапазон изменения значения уставки УРОВ

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

1.5.11.2 Ввод текущей даты и времени

Для изменения даты используется пункт меню «Изменить» из группы подменю, доступных через пункт меню «Дата/Время», рис. 1.48. Редактирование производится с помощью кнопок «↑», «↓», «←» и «→». Кнопками «←», «→» выбираются для редактирования день, месяц, год. Кнопки «↑», «↓» служат для изменения значения 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.



Рисунок 1.48 – Изменение текущей даты

Для изменения времени используется пункт меню «Изменить» из группы подменю, доступных через пункт меню «Дата/Время», рис. 1.49. Редактирование производится с помощью кнопок «↑», «↓», «←» и «→». Кнопками «←», «→» выбираются для редактирования часы, минуты, секунды. Кнопки «↑», «↓» служат для изменения значения 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.



Рисунок 1.49 – Изменение текущего времени

1.5.11.3 Изменение пароля. Настройка использования пароля

Изменение пароля осуществляется с помощью пункта меню «Изменить пароль» группы пунктов меню «Пароль». Внешний вид пункта меню «Изменить пароль» приведен на рис. 1.50.

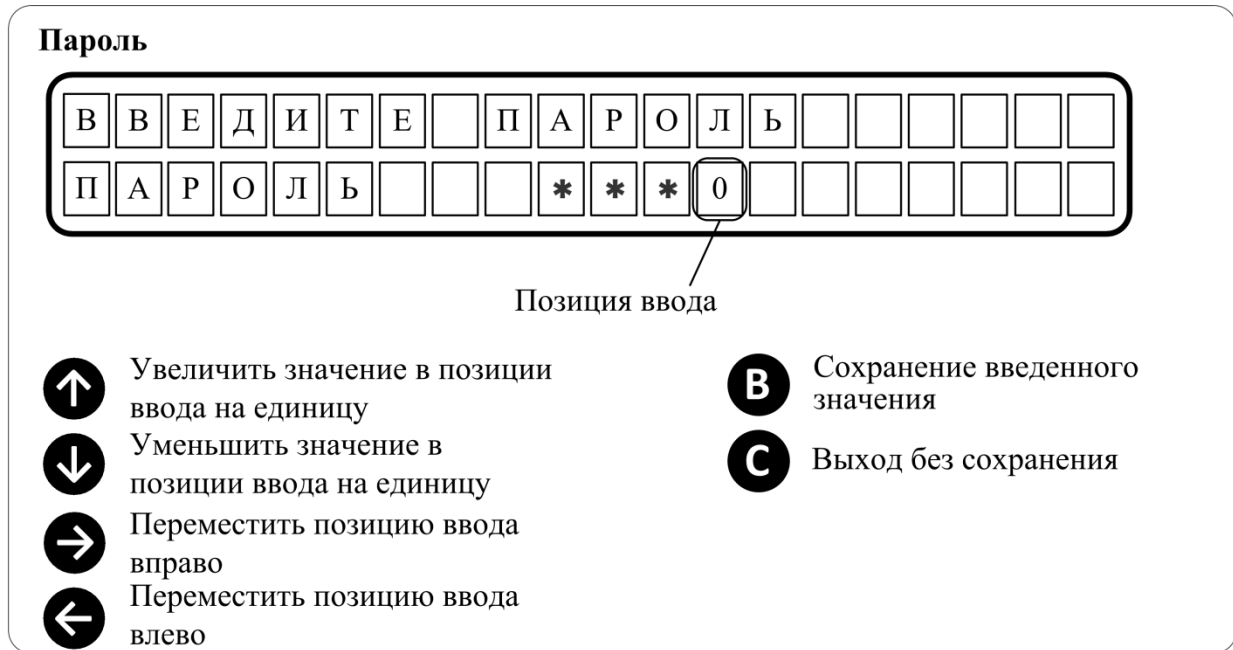


Рисунок 1.50 – Изменение текущего пароля

Для изменения текущего значения пароля выполните следующие действия:

- а) Нажмите любую кнопку выхода из нейтрального режима и перехода в верхний уровень меню. При этом на дисплее должен появиться список пунктов меню;
- б) Кнопками «↑», «↓» установите курсор на пункте меню «Операции» и нажмите кнопку «Ввод» для перемещения в пункт меню «Операции». Для доступа к пункту меню «Операции» необходимо ввести пароль;
- в) Кнопками «↑», «↓» установите курсор на пункте меню «Пароль» и нажмите кнопку «Ввод» для перемещения в пункт меню;
- г) Кнопками «↑», «↓» установите курсор на пункте меню «Изменить пароль» и нажмите кнопку «Ввод» для перемещения в пункт меню;
- д) Используя кнопки «↑», для увеличения значения выделенного разряда на единицу, и «↓», для уменьшения значения выделенного разряда на единицу, введите значение младшего разряда значения пароля;
- е) Нажмите кнопку «→» для перемещения позиции ввода на один разряд вправо;
- ж) Введите следующий символ пароля аналогично п. д);
- з) Введите остальные символы пароля, действуя аналогично п.п. е и ж);
- и) Нажмите кнопку «Ввод» для сохранения введенного значения. Новое значение пароля сохранено в памяти устройства.



ВНИМАНИЕ:

Перед включением использования пароля – убедитесь, что его значение известно. После включения использования пароля для изменения значения или отключения использования потребуется ввод пароля.

Вид диалога установки использования пароля приведен на рис. 1.51.

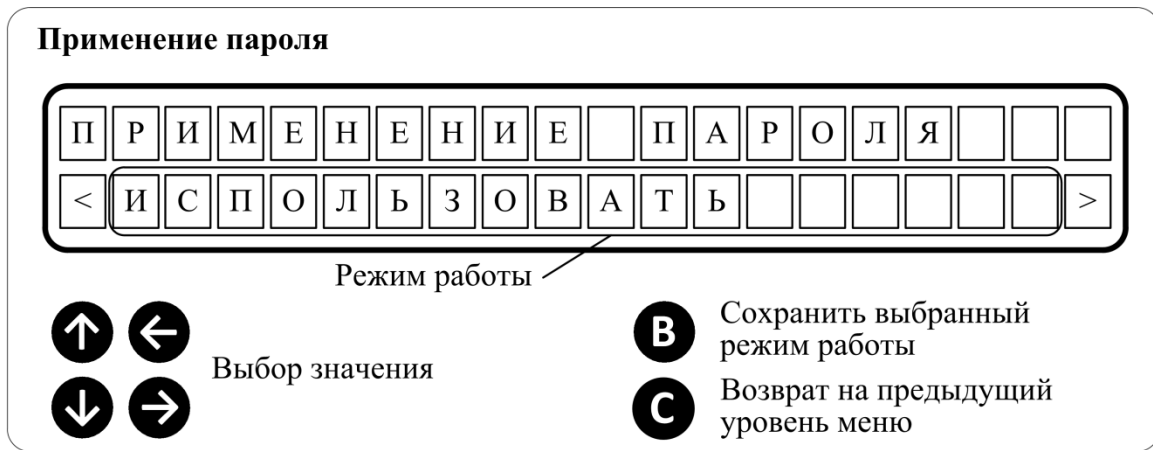


Рисунок 1.51 – Настройка использования пароля

Возможные значения настройки приведены в табл. 1.37.

Таблица 1.37 – Состав параметров пункта меню «Статистика» группы подменю «Неисправности»

Значение	Описание
«Использовать»	Пароль используется. Для доступа к содержимому пункта меню «Операции» требуется ввод пароля.
«Не использовать»	Пароль не используется. Для доступа к содержимому пункта меню «Операции» ввод пароля не требуется.

Для изменения использования пароля выполните следующие действия:

- Нажмите любую кнопку выхода из нейтрального режима и перехода в верхний уровень меню. При этом на дисплее должен появиться список пунктов меню;
- Кнопками «↑», «↓» установите курсор на пункте меню «Операции» и нажмите кнопку «Ввод» для перемещения в пункт меню «Операции». Для доступа к пункту меню «Операции» необходимо ввести пароль;
- Кнопками «↑», «↓» установите курсор на пункте меню «Пароль» и нажмите кнопку «Ввод» для перемещения в пункт меню;
- Кнопками «↑», «↓» установите курсор на пункте меню «Использовать» и нажмите кнопку «Ввод» для перемещения в пункт меню;
- Используя кнопки «←» и «→», для изменения, выберите требуемое значение;
- Нажмите кнопку «Ввод» для сохранения введенного значения.

1.5.11.4 Настройка параметров порта RS-485. Установка адреса MODBUS

Для настройки параметров порта RS-485 и установки адреса устройства в сети MODBUS используются пункты меню группы «Порт RS-485/MODBUS».

Для порта RS-485 могут быть настроены: скорость обмена, использование и тип бита паритета, количество стоповых бит.

Для настройки скорости обмена данными используется пункт меню «Скорость обмена». Список возможных значений приведен в таблице 1.38. Вид диалога ввода значения приведен на рис. 1.52.

Таблица 1.38 – Список возможных значений скорости обмена данными порта RS-485

Значение	Описание
4800 бит/сек	4800 бит в секунду
9600 бит/сек ¹	9600 бит в секунду
19200 бит/сек	19200 бит в секунду
38400 бит/сек	38400 бит в секунду

¹ – значение по умолчанию.

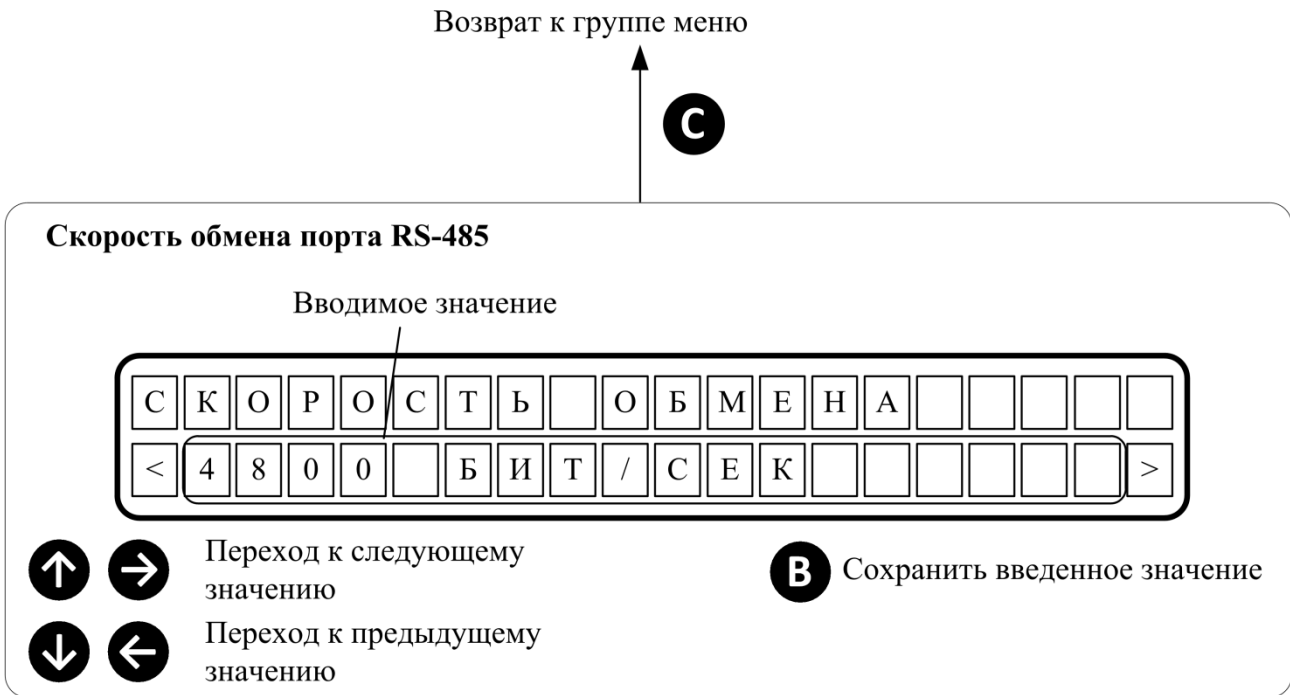


Рисунок 1.52 – Диалог ввода значения скорости обмена данными

Для настройки применения и установки типа бита четности используется пункт меню «Паритет». Список возможных значений приведен в таблице 1.39.

Таблица 1.39 – Список возможных значений настройки бита паритета

Значение	Описание
НЕТ ¹	Бит четности не используется
ЧЕТ	Бит четности использует и указывает на четное количество логических единиц в символе
НЕЧЕТ	Бит четности использует и указывает на нечетное количество логических единиц в символе

¹ – значение по умолчанию.

Вид диалога ввода значения приведен на рис. 1.53.

Для настройки адреса устройства в сети MODBUS используется пункт меню «Адрес MODBUS». Значение настройки может лежать в пределах от 1 до 247. Вид диалога ввода значения приведен на рис. 1.55.

Адрес MODBUS

А	Д	Р	Е	С		С	Т	А	Н	Ц	И	И		М	О	Д	В	У	S	
	0	2	3																	

Позиция ввода

Увеличить значение в позиции ввода на единицу

Уменьшить значение в позиции ввода на единицу

Переместить позицию ввода вправо

Переместить позицию ввода влево

Сохранение введенного значения

Выход без сохранения

Рисунок 1.55 – Диалог ввода адреса устройства

1.5.11.5 Настройка условия срабатывания реле сигнализации «Срабатывание»

Для выбора условия включения реле сигнализации «Срабатывание» и индикатора «Срабатывание» используется пункт меню «Реле СРАБАТЫВАНИЕ» группы меню «Общие настройки».

Таблица 1.41 – Список возможных значений настройки «Реле СРАБАТЫВАНИЕ»

Значение	Описание
Д.ВЫХОД ¹	Реле сигнализации сработает в случае срабатывания любого выходного реле устройства
ВОД ИЛИ Д.ВХОД	Реле сигнализации сработает в случае срабатывания любого ВОД или дискретного входа

¹ – значение по умолчанию.

1.5.11.6 Настройка возврата реле сигнализации «Срабатывание» и «Неисправность» после повторной подачи питания

В устройстве предусмотрена возможность установить возврат реле сигнализации «Срабатывание» и «Неисправность» в подаче питания после его пропадания и, если до момента пропадания питания реле находились в сработавшем состоянии.

Включение данной опции осуществляется с помощью пунктов меню «ВОССТ. РЕЛЕ СРАБ» и «ВОССТ. РЕЛЕ НЕИСПР» для реле сигнализации «Срабатывание» и «Неисправность» соответственно.

Возможные значения опции одинаковые для каждого пункта и приведены в таблице 1.42.

Таблица 1.42 – Список возможных значений настройки «Реле СРАБАТЫВАНИЕ»

Значение	Описание
НЕ ВОССТАНАВЛИВАТЬ ¹	Реле сигнализации не восстанавливается
ПОСЛЕ ПОДАЧИ ПИТ.	Реле сигнализации восстанавливается

¹ – значение по умолчанию.

1.5.11.7 Настройка параметров блоков устройства

Для настройки ряда параметров, не относящихся к общим параметрам устройства, используется пункт меню «Параметры блоков». В состав параметров могут входить как изменяемые параметры, так и носящие информативный характер.

Состав параметров определяется типом блока. Их описание приведено в таблице 1.43.

Таблица 1.43 – Список параметров блоков устройства

Наименование	Возможные значения	Описание
БДСТ		
АДРЕС CAN	1...120	Адрес блока в CAN шине устройства
СТАТУС CAN	ОЖИД - связь с блоком не установлена (отсутствует/неисправен) ПУСК – связь с блоком установлена. Блок в режиме инициализации. НОРМ - связь с блоком установлена. Блок в рабочем режиме. НОТВ – связь с блоком утеряна	Отображение состояния связи по CAN шине устройства с блоком
БЛОК ВКЛ/ВЫКЛ	ВКЛ – блок включен (находится в рабочем режиме) ВЫКЛ – блок выключен (функции блока остановлены)	Отображение состояния блока
ВЕРСИЯ HW	Версия аппаратного обеспечения блока	Отображение аппаратной версии
ВЕРСИЯ FW	Версия программного обеспечения блока	
ВРЕМЯ РЕЛЕ	10...9999 время нахождения реле в сработанном состоянии в миллисекундах	Задание времени нахождения реле в сработанном состоянии
РЕЖИМ РЕЛЕ	НОРМ – реле работает в режиме «Нормальный» ВКЛ – реле работает в режиме «Включено постоянно» ВЫКЛ – реле работает в режиме «Выключено»	Установка режима работы реле
ВОД 1 ВКЛ. ВОД 2 ВКЛ.	ВКЛ – ВОД включен (производится регистрация дугового разряда и тестирование канала) ВЫКЛ – ВОД выключен (функции остановлены)	Отображение состояния соответствующего ВОД
БДВх		
АДРЕС CAN	1...120	Адрес блока в CAN шине устройства
СТАТУС CAN	ОЖИД - связь с блоком не установлена (отсутствует/неисправен) ПУСК – связь с блоком установлена. Блок в режиме инициализации. НОРМ - связь с блоком установлена. Блок в рабочем режиме. НОТВ – связь с блоком утеряна	Отображение состояния связи по CAN шине устройства с блоком
БЛОК ВКЛ/ВЫКЛ	ВКЛ – блок включен (находится в рабочем режиме) ВЫКЛ – блок выключен (функции блока остановлены)	Отображение состояния блока
ВЕРСИЯ HW	Версия аппаратного обеспечения блока	Отображение аппаратной версии
ВЕРСИЯ FW	Версия программного обеспечения блока	Отображение версии программного обеспечения

Таблица 1.43 – Список параметров блоков устройства (продолжение)

Наименование	Возможные значения	Описание
Д.ВХОД1 РЕЖИМ Д.ВХОД2 РЕЖИМ	НОРМ – вход работает в режиме «Нормальный» ВЫКЛ – вход работает в режиме «Выключен» ИНВ – вход работает в режиме «Инверсный» ВКЛ – вход работает в режиме «Включен постоянно»	Выбор режима работы дискретного входа
ЗАЩИТА Д.ВХ 1 ЗАЩИТА Д.ВХ 2	1...9999 – время в миллисекундах срабатывания функции защиты соответствующего дискретного входа ВЫКЛ – функции защиты соответствующего дискретного входа отключена	Включение и установка времени функции защиты соответствующего дискретного входа
УРОВ 1 ВРЕМЯ УРОВ 2 ВРЕМЯ УРОВ 3 ВРЕМЯ УРОВ 4 ВРЕМЯ УРОВ 5 ВРЕМЯ УРОВ 6 ВРЕМЯ УРОВ 7 ВРЕМЯ УРОВ 8 ВРЕМЯ УРОВ 9 ВРЕМЯ УРОВ 10 ВРЕМЯ	0...1000 уставка соответствующего УРОВ в миллисекундах ВЫКЛ – соответствующий УРОВ выключен	Отображение значения уставки соответствующего УРОВ в миллисекундах.
КОНТ.ПО ТОКУ	ВКЛ – Контроль по току введен ВЫКЛ – Контроль по току выведен	Отображение текущего состояния контроля по току. Значение берется из памяти блока.
БДВых		
АДРЕС CAN	1...120	Адрес блока в CAN шине устройства
СТАТУС CAN	ОЖИД - связь с блоком не установлена (отсутствует/неисправен) ПУСК – связь с блоком установлена. Блок в режиме инициализации. НОРМ - связь с блоком установлена. Блок в рабочем режиме. НОТВ – связь с блоком утеряна	Отображение состояния связи по CAN шине устройства с блоком
БЛОК ВКЛ/ВЫКЛ	ВКЛ – блок включен (находится в рабочем режиме) ВЫКЛ – блок выключен (функции блока остановлены)	Отображение состояния блока
ВЕРСИЯ HW	Версия аппаратного обеспечения блока	Отображение аппаратной версии
ВЕРСИЯ FW	Версия программного обеспечения блока	Отображение версии программного обеспечения

- а) Нажмите любую кнопку выхода из нейтрального режима и перехода в верхний уровень меню. При этом на дисплее должен появиться список пунктов меню;
- б) Кнопками «↑», «↓» установите курсор на пункте меню «Операции» и нажмите кнопку «Ввод» для перемещения в пункт меню «Операции». Для доступа к пункту меню «Операции» необходимо ввести пароль;
- в) Кнопками «↑», «↓» установите курсор на пункте меню «Настройки» и нажмите кнопку «Ввод» для перемещения в группу пунктов меню;
- г) Кнопками «↑», «↓» установите курсор на пункте меню «Общие настройки» и нажмите кнопку «Ввод» для перемещения в группу пунктов меню;
- д) Кнопками «↑», «↓» установите курсор на пункте меню «Время работы дисп» и нажмите кнопку «Ввод» для перемещения в пункт меню;
- е) Используя кнопки «←» для перемещения к старшему разряду, «→» для перемещения к младшему разряду и «↑» для увеличения значения выделенного разряда на единицу, «↓» для уменьшения значения выделенного разряда на единицу, введите требуемое значение;
- ж) Нажмите кнопку «Ввод» для сохранения введенного значения.
- Диапазон изменения значения настройки приведен в таблице 1.44.

Таблица 1.44 – Диапазон изменения значения уставки УРОВ

Значение, мин	Примечание
1	Минимальное значение
1000	Максимальное значение

1.5.12 Изменение логики работы

Устройство поставляется с установленной на предприятии-изготовителе конфигурацией и логикой работы, которые выполнены согласно проектной документации, предоставляемой при заказе устройства. Однако в процессе подготовки к работе или при эксплуатации может возникнуть необходимость их изменения.

1.5.12.1 Изменение наименований сигналов устройства

В ряде случаев может потребоваться изменение наименований сигналов устройства. Изменения могут касаться указания места расположения того или иного датчика, например, при переносе датчика, или наименования команды на отключение выключателя.

Такие изменения могут быть выполнены с помощью программы «Конфигуратор ОВОД», запущенной на ПК подключенному к устройству.

Для внесения изменений выполните следующие действия:

- а) Руководствуясь содержимым раздела 1.6 подключите ПК к устройству и установите соединение;
- б) Щелкните левой кнопкой мыши на кнопку «Загрузить конфигурацию» на панели инструментов;

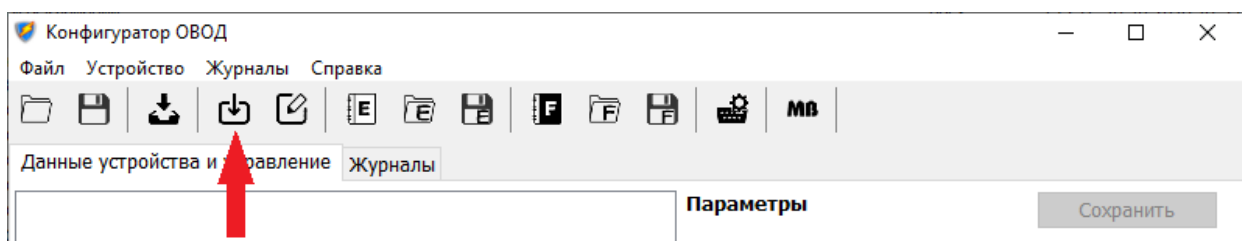


Рисунок 1.57 – Вид панели инструментов программы «Конфигуратор ОВОД»

- в) Раскройте в панели отображения структуры устройства пункт «Конфигурация». Для изменения наименования блока устройства щелкните левой кнопкой мыши на требуемом блоке. Для изменения наименования сигнала раскройте пункт, соответствующий блоку, содержащему требуемый сигнал. Затем щелкните левой кнопкой мыши по требуемому сигналу;

- г) В панели отображения параметров щелкните на значении параметра «Имя блока» (для изменения названия блока) или «Имя сигнала» (для изменения названия сигнала). Введите новое наименование в появившемся окне редактора и нажмите кнопку «ОК»;
- д) Выполните все требуемые изменения;
- е) Запишите измененную конфигурацию в память устройства. Для этого щелкните левой кнопкой мыши на кнопку «Записать конфигурацию» на панели инструментов;
- ж) По завершении операции перезапустите устройство, используя пункт меню «Перезапуск» из группы пунктов меню «Операции».

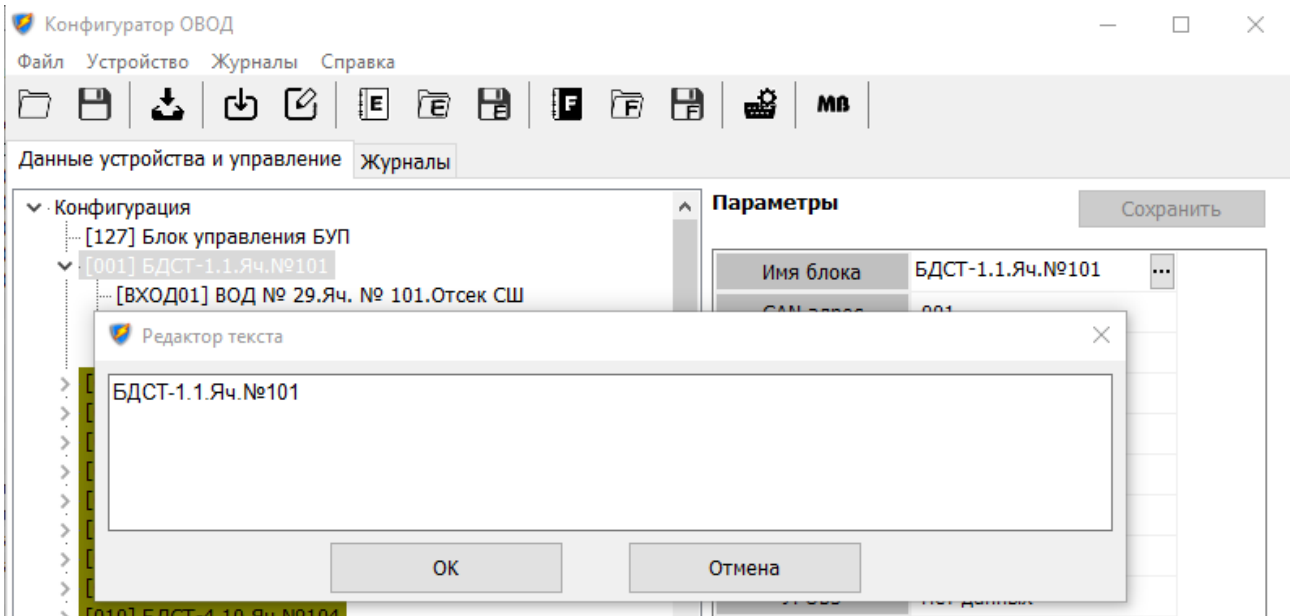


Рисунок 1.58 – Диалог редактирования наименований сигналов устройства

1.5.12.2 Изменение логики работы или состава блоков устройства

Для изменения логики работы или состава блоков устройства потребуется файл конфигурации в формате xml, полученный из среды проектирования ГЕРДА. Для записи данных конфигурации в память устройства используется программа «Конфигуратор ОВОД». После записи данных устройство автоматически начнет операцию настройки, по окончании которой на дисплее устройства отобразится сообщение об успешном завершении операции или ошибке.

Для изменения логики работы выполните следующие действия:

- Руководствуясь содержанием раздела 1.6 подключите ПК к устройству и установите соединение;
- Щелкните левой кнопкой мыши на кнопку «Импорт конфигурации» на панели инструментов.
- Выберите нужный файл в открывшемся диалоге выбора;

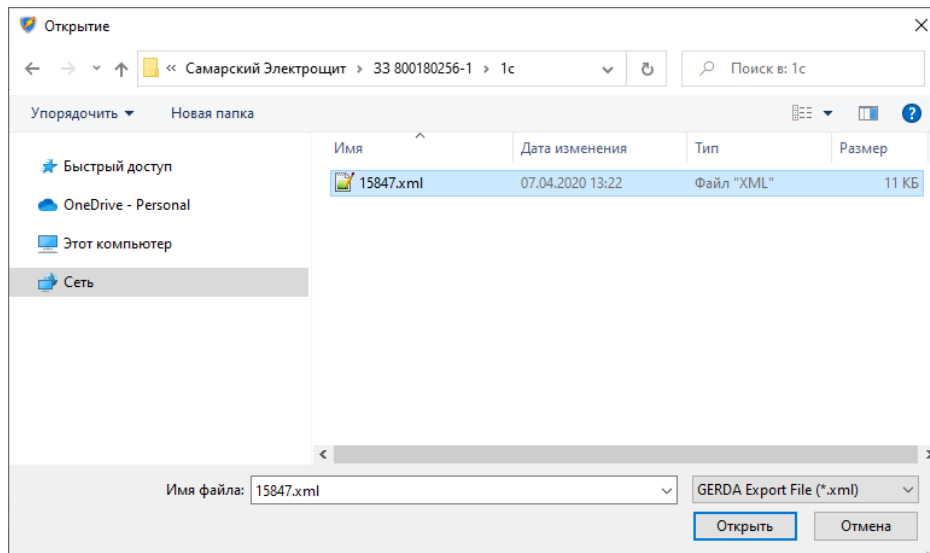


Рисунок 1.59 – Диалог открытия файла

г) В открывшемся окне редактора конфигурации нажмите кнопку «ОК»;

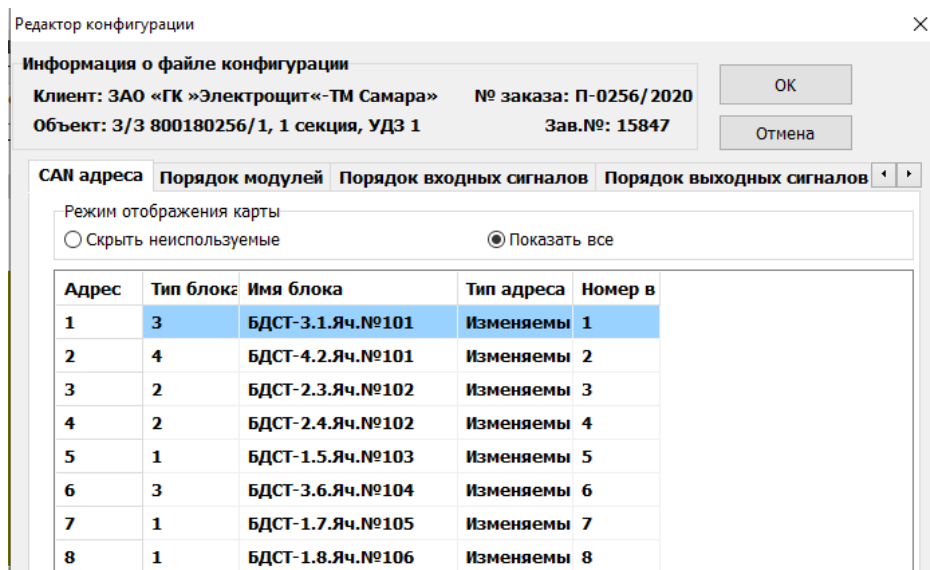


Рисунок 1.60 – Вид редактора конфигурации

г) Запишите измененную конфигурацию в память устройства. Для этого щелкните левой кнопкой мыши на кнопку «Записать конфигурацию» на панели инструментов;

д) По завершению операции на дисплее устройства появится сообщение об окончании операции. Нажмите на любую кнопку на клавиатуре устройства для его перезапуска.

1.6 Подключение ПК к устройству

Подключение ПК к устройству может быть осуществлено:

- через порт USB (разъем типа USB-B), который расположен на верхней грани блока БУП;

- через порт RS-485, который расположен на нижней грани блока БУП.



Рисунок 1.61 – Подключение кабеля к разъему USB

Для обмена данными с микроконтроллером БУП по интерфейсу USB используется микросхемы CP2104-F03-GMR (мост USB-UART) производства компании Silicon Labs. Для работы с БУП требуется установка драйвера виртуального COM порта. Драйвер автоматически устанавливается при установке программы «Конфигуратор ОВОД» (поставляется ООО НПП «ПРОЭЛ») или может быть получен из сети Интернет на сайте производителя микросхемы.

После подключения и успешной установки драйвера (на примере операционной системы Windows 7) БУП должен отобразиться как виртуальный COM-порт в разделе Порты (COM и LPT) в Диспетчере устройств.

Обмен данными с микроконтроллером БУП по интерфейсу RS-485 происходит с использованием протокола MODBUS RTU.

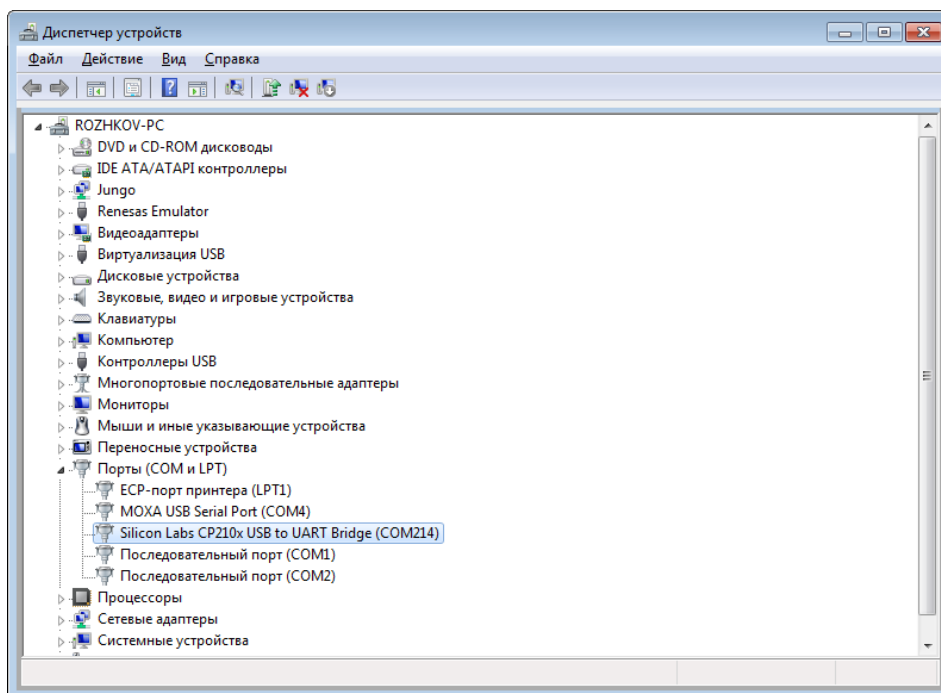


Рисунок 1.62 – Вид окна Диспетчера устройств ОС Windows
Для подключения к устройству выполните следующие действия:

- а) Установите на ПК драйвер USB. Драйвер может быть получен из сети Интернет на сайте производителя микросхемы CP2104-F03-GMR (мост USB-UART) Silicon Labs;
- б) Соединительным кабелем из комплекта монтажных частей (КМЧ) подключите ПК к устройству;
- в) Запустите программу «Конфигуратор ОВОД» и установите соединение с устройством. Для этого в основном окне программы щелкните левой кнопкой мыши на кнопке «Настройка соединения», расположенной на панели инструментов;

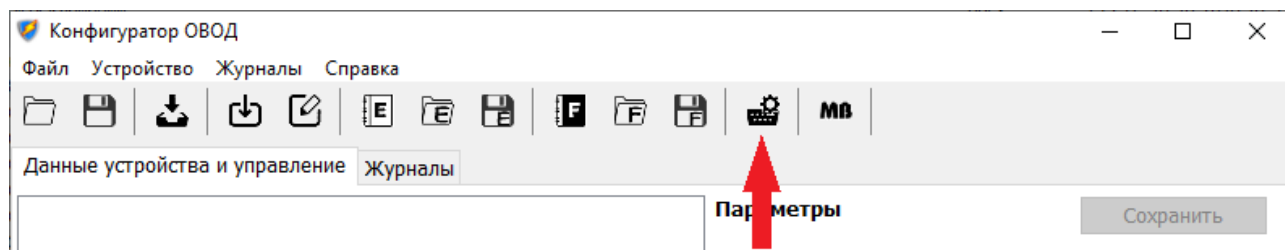


Рисунок 1.63 - Вид панели инструментов программы «Конфигуратор ОВОД»

- г) В появившемся окне настройки соединения выберите:
- в раскрывающемся списке «COM порт» порт, через который будет устанавливаться соединение с устройством;
 - в группе «Тип соединения» соответствующий тип соединения, USB или RS-485;
 - если выбран тип соединения RS-485, установите значения параметров адрес MODBUS, Скорость, Четность, Стоповые биты. Значения вышеуказанных параметров должны быть идентичны значениям аналогичных параметров в устройстве. Уточнить значений параметров в устройстве можно с помощью пункта меню «Порт RS-485/MODBUS» группы пунктов меню «Система»;

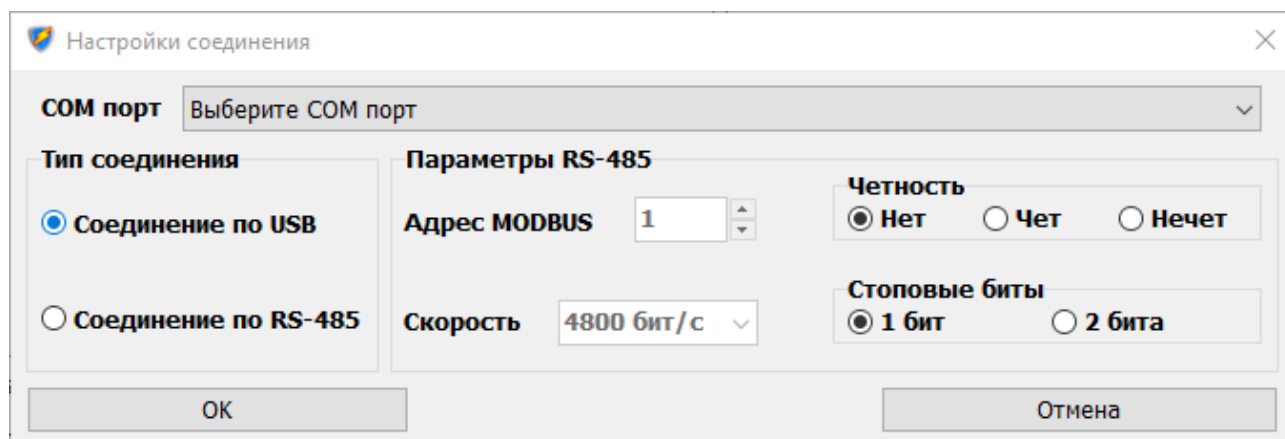


Рисунок 1.64 – Вид окна настройки соединения с устройством

- д) Щелкните левой кнопкой мыши по кнопке «ОК». В случае успешного завершения процедуры установки соединения индикатор «Статус соединения с устройством», расположенный в нижнем левом углу основного окна программы, станет зеленого цвета.

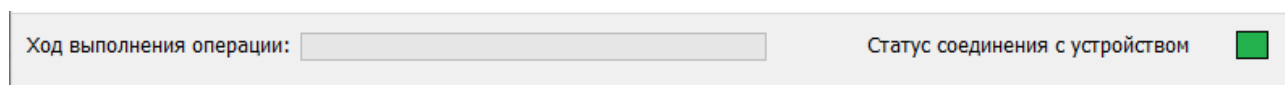


Рисунок 1.65 – Вид индикатора «Статус соединения с устройством»

1.7 Пункт меню «Система»

Носит информационный характер и предназначен для ознакомления с текущими настройками устройства и блоков в его составе.

Меню «Система» содержит разделы:

- Уставки УРОВ;
- Выведенные ВОД;
- Выведенные блоки;
- Текущие Дата/Время;
- Порт RS-485/MODBUS;
- Конфигурация;
- Файл логики;
- Параметры блоков.

Разделы, по своей структуре соответствуют одноименным разделам, находящимся в меню «Операции», но не обладают возможностью корректировки значений.

1.7.1 Пункт меню «Уставки УРОВ»

Состоит из перечня уставок для всех элементов УРОВ: «Уставка УРОВ 1», «Уставка УРОВ 2» и т.д. до «Уставка УРОВ 10». После выбора элемента УРОВ на экран выводится его значение минимального порога длительности сигнала МТЗ (ЗМН) в миллисекундах. Сигнал МТЗ (ЗМН) игнорируется, пока его длительность меньше указанного порога.

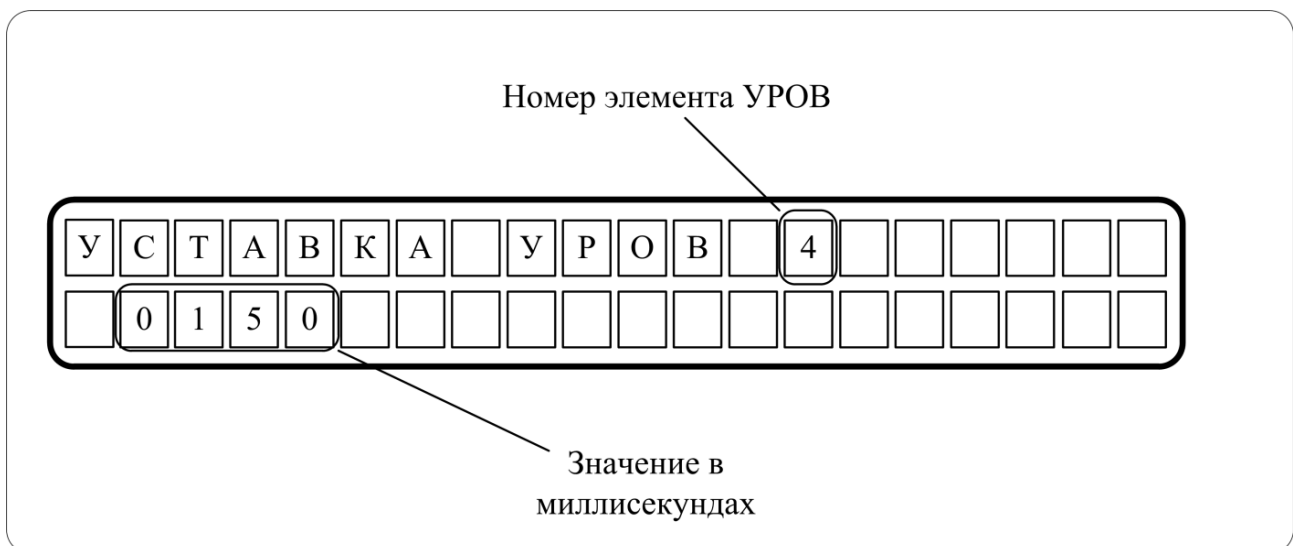


Рисунок 1.66 – отображение установленного порога элемента УРОВ №4

1.7.2 Пункт меню «Выведенные ВОД»

Состоит из перечня выведенных пользователем из работы датчиков.



Рисунок 1.67 – Вид списка пункта меню «Выведенные ВОД»

1.7.8 Пункт меню «Параметры блоков»

Содержит информацию о состоянии и о настройках блоков входящих в конфигурацию устройства.

Примечание - Отображаемые блоки могут не входить в конфигурацию вашего устройства.

1.8 Описание и работа БВКН и БП

1.8.1 Общие сведения

Блок выпрямления и контроля напряжения (БВКН) и блок питания (БП) представляют собой систему питания устройства. БВКН предназначен для подключения к шинам оперативного тока, выпрямления напряжения шин оперативного тока, контроля и коммутации напряжения питания 24 В от блока питания к остальным блокам устройства. БП осуществляет преобразование выпрямленного БВКН напряжения шин оперативного тока в постоянное напряжение питания устройства 24 В. Также БП реализует гальваническую развязку шин оперативного тока и цепей питания устройства.

Внешний вид БВКН представлен на рис. 1.10.

1.8.2 Работа БВКН и БП

Поданное на входные клеммы БВКН напряжение шин оперативного тока выпрямляется и подается на входные клеммы БП. С выхода БП постоянное напряжение 24 В подается обратно на БВКН. В БВКН, через коммутатор, напряжение питания передается блокам устройства. Соединение БВКН с шиной питания осуществляется с помощью Т-образного разъема (Х3). Коммутатор БВКН замыкается в случае, если напряжение на входе (от шин оперативного тока), составляет не менее 85 В (переменное) или 120 В (постоянное).

Схема подключения БВКН, БП 5А и Реле формирования сигнала отсутствия оперативного тока (РФСООТ) приведена на рис. 1.69.

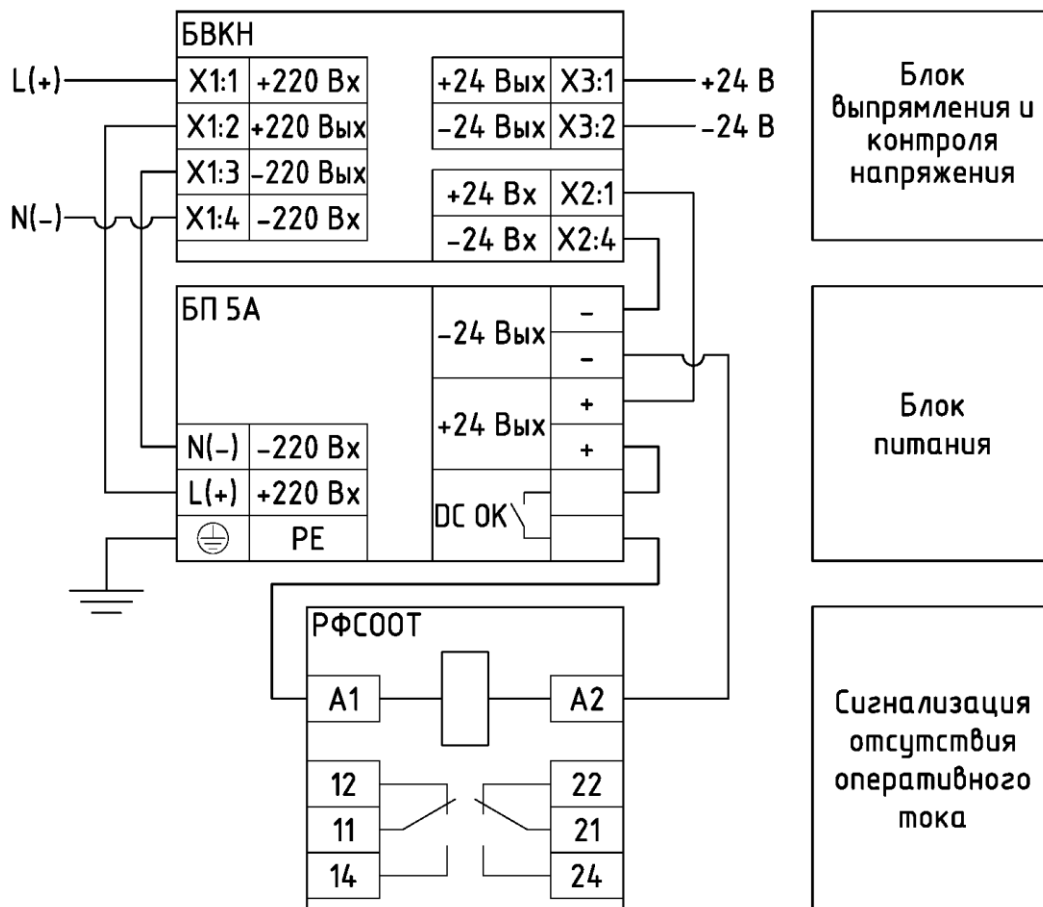


Рис. 1.69 Схема подключения БВКН, БП 5А и РФСООТ

1.9 Описание реле формирования сигнала отсутствия оперативного тока

1.9.1 Общие сведения

Реле формирования сигнала отсутствия оперативного тока предназначено для выдачи в схемы РЗА информации об отсутствии или наличии напряжения питания 24 В устройства.

Реле формирования сигнала отсутствия оперативного тока представляет собой колодку, устанавливаемую на DIN-рейку шириной 35 мм (профиль OMEGA), в которое вставлено реле (см. рис. 1.12). Катушка реле подключается к выводам блока питания «DC ОК» и «-». Схема подключения БВКН, БП 5А и РФСОТ приведена на рис. 1.71.

Контакты реле используются для подключения к схемам РЗА. При этом может быть использован или нормально замкнутый контакт реле (размыкается при включении блока питания), контакты 11 и 12, или нормально разомкнутый контакт реле (замыкается при включении блока питания), контакты 11 и 14. Дублирующие контакты РФСОТ 21, 22 и 24.

1.10 Подключение цепей интерфейса RS-485

Подключения электрических цепей интерфейса RS-485 производится к разъему X1, выведенному на нижнюю грань корпуса БУП. Разъем имеет 4 винтовых зажима для подсоединения гибких или жестких проводников с сечением до 2,5 мм².

Схема подключения приведена на рис. 1.70.

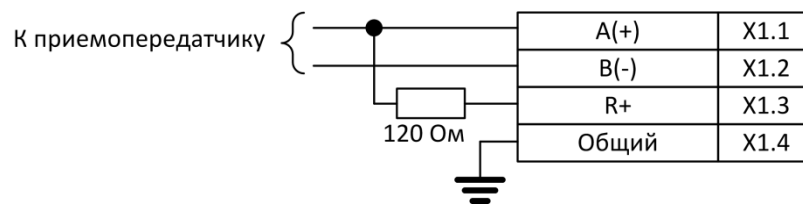


Рисунок 1.70 – Схема подключения порта RS-485

В состав порта интерфейса RS-485 введен согласующий резистор с номинальным сопротивлением 120 Ом. При необходимости его использования достаточно установить перемычку между контактами X1.2 и X1.3.

1.11 Подключение к сети MODBUS

В устройстве реализована возможность обмена данными через интерфейс RS-485 по протоколу MODBUS RTU. Функции MODBUS поддерживаемые устройством сведены в таблицу 1.45.

Таблица 1.45 – 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 Single register	0x06	применяется для записи данных в регистр
Write Multiple registers	0x10	применяется для записи данных в регистры

1.11.1 Регистры устройства

Общая карта регистров приведена в таблице 1.46. Общая карта регистров делится на статическую и конфигурируемую части. Статическая часть содержит общие сведения об устройстве, а также сигналы срабатывания датчиков, дискретных входов и дискретных

выходов устройства. При этом размещение сигналов в регистрах является фиксированным. В конфигурируемой части размещение в регистрах сигналов срабатывания датчиков, дискретных входов и дискретных выходов устройства могут быть настроены пользователем. В конфигурируемой части используется однобитовое представление дискретных сигналов, таким образом, в одном регистре могут быть размещено до 16 сигналов.

Детальная карта регистров конфигурируемой части, в том виде как она задана на заводе-изготовителе, размещена в приложении к настоящему Руководству.

Таблица 1.46 – Регистры MODBUS

Начальный адрес (hex)	Конечный адрес (hex)	Назначение	Тип доступа
0 (0x0000)	111 (0x006F)	Общие данные блока	Только чтение
112 (0x0070)	-	Контроль по току	Чтение/запись
113 (0x0071)	-	Резерв	Нет доступа
114 (0x0072)	-	Число записей в журнале срабатываний после последней перезагрузки	Только чтение
115 (0x0073)	-	Резерв	Нет доступа
116 (0x0074)	-	Число записей в журнале неисправностей после последней перезагрузки	Только чтение
117 (0x0075)	-	Резерв	Нет доступа
118 (0x0076)	-	Число записей в журнале срабатываний	Только чтение
119 (0x0077)	-	Резерв	Нет доступа
120 (0x0078)	-	Число записей в журнале неисправностей	Только чтение
121 (0x0079)	-	Резерв	Нет доступа
122 (0x007A)	-	Регистр наличия неисправности и срабатывания	Только чтение
123 (0x007B)	127 (0x007F)	Резерв	Нет доступа
128 (0x0080)	131 (0x0083)	Версия программного обеспечения БУП	Только чтение
132 (0x0084)	135 (0x0087)	Версия аппаратной реализации БУП	Только чтение
136 (0x0088)	143 (0x008F)	Резерв	Нет доступа
144 (0x0090)	-	Количество ВОД	Только чтение
145 (0x0091)	-	Количество дискретных выходов	Только чтение
146 (0x0092)	-	Количество дискретных входов	Только чтение
147 (0x0093)	-	Резерв	Нет доступа
148 (0x0094)	-	Неисправность	Только чтение
149 (0x0095)	-	Срабатывание	Только чтение
150 (0x0096)	592 (0x00FF)	Резерв	Нет доступа
592 (0x0250)	658 (0x0292)	Конфигурируемая часть	-
659 (0x0293)	32 767 (0x7FFF)	Резерв	Нет доступа
32 768 (0x8000)	32 771 (0x8003)	Часы	Чтение/запись
32 772 (0x8004)	32 783 (0x800F)	Резерв	Нет доступа

Таблица 1.46 – Регистры MODBUS (окончание)

32 784 (0x8010)	32 793 (0x8019)	Уставки УРОВ	Чтение/запись
32 794 (0x801A)	65 535 (0xFFFF)	Резерв	Нет доступа

1.11.2 Регистры 0 (0x0000)- 111 (0x006F) «Общие данные блока»

Таблица 1.47 – Регистры 0 (0x0000) – 111 (0x006F) «Общие данные блока»

Доступ/Модификация		
Название функции	Код функции	Применимость
Read Holding Registers	0x03	Да
Write Single register	0x06	Нет
Write Multiple registers	0x10	Нет

Формат регистра имеет следующий вид:

Таблица 1.48 – Формат регистра

Старший байт		Младший байт	
Назначение	Тип данных	Назначение	Тип данных
Код типа блока	UNSIGNED8	Текущее состояние блока	UNSIGNED8
Допустимые значения			
Значение	Примечание	Значение	Примечание
см. табл. 1.33	см. табл. 1.33	см. табл. 1.34	см. табл. 1.34

Данные регистров содержат информацию о типе блока устройства и его состоянии. Данные в регистрах расположены в соответствии с адресами блоков устройства в сети CAN (более подробно см. п. 1.4.1). Т. е. данные регистра 0x0000 соответствуют данным блока с адресом 0x001, данные регистра 0x0001 – данным блока с адресом 0x002 и т. д.

Таблица 1.49 – Коды типов блоков устройств

Тип блока	Тип устройства	Код (шест.)
БУП	-	13 (0x0D)
БДСТ (8 ВОД)	ОВОД-МД	64 (0x40)
БДСТ (6 ВОД)	ОВОД-МД	65 (0x41)
БДСТ (4 ВОД)	ОВОД-МД	66 (0x42)
БДСТ (2 ВОД)	ОВОД-МД	67 (0x43)
БДВх	ОВОД-МД	22 (0x16)
БДВых	ОВОД-МД	25 (0x19)
Виртуальное устройство	-	254 (0xFE)

Таблица 1.50 - 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	Резерв	Резерв
Бит 4	Резерв	Резерв
Бит 5	Резерв	Резерв
Бит 6	Резерв	Резерв
Бит 7	Резерв	Резерв

1.11.3 Регистр 112 (0x0070) «Контроль по току»

Таблица 1.51 – Регистр 0x0070 «Контроль по току»

Доступ/Модификация		
Название функции	Код функции	Применимость
Read Holding Registers	0x03	Да
Write Single register	0x06	Да
Write Multiple registers	0x10	Да

Формат регистра имеет следующий вид:

Таблица 1.52 – 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 введен
-	-	0x01	Контроль по току выведен

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

1.11.4 Регистры 114 (0x0072) «Число записей в журнале срабатываний после последней перезагрузки» и 116 (0x0074) «Число записей в журнале неисправностей после последней перезагрузки»

Таблица 1.53 – Регистры 114 (0x0072) «Число записей в журнале срабатываний после последней перезагрузки» и 116 (0x0074) «Число записей в журнале неисправностей после последней перезагрузки»

Доступ/Модификация		
Название функции	Код функции	Применимость
Read Holding Registers	0x03	Да
Write Single register	0x06	Нет
Write Multiple registers	0x10	Нет

Формат регистра имеет следующий вид:

Таблица 1.54 – 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.

1.11.5 Регистры 118 (0x0076) «Число записей в журнале срабатываний» и 120 (0x0078) «Число записей в журнале неисправностей»

Таблица 1.55 – Регистры 118 (0x0076) «Число записей в журнале срабатываний» и 120 (0x0078) «Число записей в журнале неисправностей»

Доступ/Модификация		
Название функции	Код функции	Применимость
Read Holding Registers	0x03	Да
Write Single register	0x06	Нет
Write Multiple registers	0x10	Нет

Формат регистра имеет следующий вид:

Таблица 1.56 – 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.

1.11.6 Регистр 122 (0x007A) «Регистр наличия неисправности и срабатывания»

Таблица 1.57 – Регистр 122 (0x007A) «Регистр наличия неисправности и срабатывания»

Доступ/Модификация		
Название функции	Код функции	Применимость
Read Holding Registers	0x03	Да
Write Single register	0x06	Нет
Write Multiple registers	0x10	Нет

Формат регистра имеет следующий вид:

Таблица 1.58 – 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.

Данные регистра расположены в младшем байте. Кодирование информации осуществляется состоянием битов регистра. Значения регистра соответствуют текущим состояниям реле сигнализации «Неисправность» и «Срабатывание».

Таблица 1.59 – Формат байта состояния блока и его возможные значения

Номер бита	Назначение	Значение
Бит 0	Резерв	Резерв
Бит 1	Резерв	Резерв
Бит 2	Резерв	Резерв
Бит 3	Резерв	Резерв
Бит 4	Резерв	Резерв
Бит 5	Резерв	Резерв
Бит 6	Неисправность	0 – нет, 1 – есть
Бит 7	Срабатывание	0 – нет, 1 – есть

1.11.7 Регистры 128 (0x0080) – 131 (0x0083) «Версия программного обеспечения БУП» и 132 (0x0084) – 135 (0x0087) «Версия аппаратной реализации БУП»

Таблица 1.60 – Регистры 128 (0x0080) – 131 (0x0083) «Версия программного обеспечения БУП» и 132 (0x0084) – 135 (0x0087) «Версия аппаратной реализации БУП»

Доступ/Модификация		
Название функции	Код функции	Применимость
Read Holding Registers	0x03	Да
Write Single register	0x06	Нет
Write Multiple registers	0x10	Нет

Формат регистра имеет следующий вид:

Таблица 1.61 – 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».

1.11.8 Регистр 144 (0x0090) «Количество волоконно-оптических датчиков»

Таблица 1.62 – Регистр 144 (0x0090) «Количество волоконно-оптических датчиков»

Доступ/Модификация		
Название функции	Код функции	Применимость
Read Holding Registers	0x03	Да
Write Single register	0x06	Нет
Write Multiple registers	0x10	Нет

Формат регистра имеет следующий вид:

Таблица 1.63 – Формат регистра

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

В регистре отображается число волоконно-оптических датчиков, применяемых в устройстве.

1.11.9 Регистр 145 (0x0091) «Количество дискретных выходов»

Таблица 1.64 – Регистр 145 (0x0091) «Количество дискретных выходов»

Доступ/Модификация		
Название функции	Код функции	Применимость
Read Holding Registers	0x03	Да
Write Single register	0x06	Нет
Write Multiple registers	0x10	Нет

Формат регистра имеет следующий вид:

Таблица 1.65 – 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.

1.11.10 Регистр 146 (0x0092) «Количество дискретных входов»

Таблица 1.66 – Регистр 146 (0x0092) «Количество дискретных входов»

Доступ/Модификация		
Название функции	Код функции	Применимость
Read Holding Registers	0x03	Да
Write Single register	0x06	Нет
Write Multiple registers	0x10	Нет

Формат регистра имеет следующий вид:

Таблица 1.67 – 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.

1.11.11 Регистр 148 (0x0094) «Неисправность»

Таблица 1.68 – Регистр 148 (0x0094) «Неисправность»

Доступ/Модификация		
Название функции	Код функции	Применимость
Read Holding Registers	0x03	Да
Write Single register	0x06	Нет
Write Multiple registers	0x10	Нет

Формат регистра имеет следующий вид:

Таблица 1.69 – 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. Значение регистра идентично значению бита 6 регистра 122 (0x007A).

1.11.12 Регистр 149 (0x0095) «Срабатывание»

Таблица 1.70 – Регистр 149 (0x0095) «Срабатывание»

Доступ/Модификация		
Название функции	Код функции	Применимость
Read Holding Registers	0x03	Да
Write Single register	0x06	Нет
Write Multiple registers	0x10	Нет

Формат регистра имеет следующий вид:

Таблица 1.71 – 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	Срабатываний нет
-	-	0x01	Были срабатывания

Данный регистр показывает наличие/отсутствие срабатываний устройства. Значение регистра идентично значению бита 7 регистра 122 (0x007A).

1.11.17 Регистры 32 768 (0x8000) – 32 771 (0x8003) «Часы»

Таблица 1.72 – Регистры 0x8000-0x8003 «Часы»

Доступ/Модификация		
Название функции	Код функции	Применимость
Read Holding Registers	0x03	Да
Write Single register	0x06	Нет
Write Multiple registers	0x10	Да

Формат регистра имеет следующий вид:

Таблица 1.73 – 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

Данные регистры содержат значения энергонезависимых часов БУП. Значения представлены в регистрах в двоичном формате. Также посредством записи данных в эти регистры можно корректировать значения часов БУП.

Организация хранения времени в регистрах:

Таблица 1.74 – Соответствие регистров данным информации часов

Адрес регистра	Значения	
	Старший байт регистра	Младший байт регистра
0x8000	Секунда	Минута
0x8001	Час	День
0x8002	Месяц	Год
0x8003	Миллисекунда (старший байт)	Миллисекунда (младший байт)

1.11.18 Регистры 32 784 (0x8010) – 32 793 (0x8019) «УРОВ»

Таблица 1.75 – Регистры 0x8010-0x8019 «УРОВ»

Доступ/Модификация		
Название функции	Код функции	Применимость
Read Holding Registers	0x03	Да
Write Single register	0x06	Да
Write Multiple registers	0x10	Да

Формат регистра имеет следующий вид:

Таблица 1.76 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 1.77 – Соответствие регистров номерам УРОВ

Адрес регистра	Уставка УРОВ
32 784 (0x8010)	Уставка УРОВ 1
32 785 (0x8011)	Уставка УРОВ 2
32 786 (0x8012)	Уставка УРОВ 3
32 787 (0x8013)	Уставка УРОВ 4
32 788 (0x8014)	Уставка УРОВ 5
32 789 (0x8015)	Уставка УРОВ 6
32 790 (0x8016)	Уставка УРОВ 7
32 791 (0x8017)	Уставка УРОВ 8
32 792 (0x8018)	Уставка УРОВ 9
32 793 (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) ожидание тайм-аута 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»

1.11.19 Регистры 592 (0x0250) – 658 (0x0292) Конфигурируемая часть

Регистры в конфигурируемой части карты регистров MODBUS делятся на 4 группы. Назначение, начальные и конечные адреса групп приведены в Таблице 1.78.

Таблица 1.78 – Соответствие регистров номерам УРОВ

Начальный адрес (hex)	Конечный адрес (hex)	Назначение	Тип доступа
592 (0x0250)	605 (0x025D)	Срабатывания волоконно-оптических датчиков	Только чтение
608 (0x0260)	621 (0x026D)	Срабатывания дискретных входов	Только чтение
624 (0x0270)	637 (0x027D)	Срабатывания дискретных выходов	Только чтение
645 (0x0285)	658 (0x0292)	Неисправности волоконно-оптических датчиков	Только чтение

В регистрах в конфигурируемой части сигналы размещаются в однобитном представлении. Т.е. одному биту регистра соответствует один сигнал. При этом принимается, что состояние бита равное 1 соответствует переходу сигнала в активное состояние, а состояние бита равное 0 соответствует отсутствию активных состояний. Модификация бита производится по следующей схеме:

- в начальном состоянии сигнал неактивен, соответствующий бит равен 0;
- в момент изменения сигнала из неактивного состояния в активное, происходит изменение бита, и он принимает значение 1;
- при обратном изменении сигнала из активного в неактивное состояние, бит сохраняет значение 1, в котором находится до выполнения оператором перезапуска устройства.

Размещение сигналов в регистрах производится следующим образом:

- сигналы делятся на группы ВОД, дискретные входы и дискретные выходы;
- каждому сигналу внутри группы присваивается номер. Назначение номеров производится с помощью программы «Конфигуратор ОВОД»;
- сигналы размещаются в соответствующих группах в порядке возрастания номера, т.е. сигнал волоконно-оптического датчика, имеющий номер 1, будет размещен в первый бит регистра 592 (0x0250).

Регистры срабатывания волоконно-оптических датчиков, дискретных входов и дискретных выходов восстанавливают свои значения в случае пропадания и, последующего восстановления, оперативного питания устройства.

Описание расположения сигналов в группах регистров для конкретного устройства приведено в Приложении «Распределение сигналов устройства в регистрах MODBUS».

1.11.20 Настройка размещения сигналов в конфигурируемой части карты регистров

Размещение сигналов в конфигурируемой части может быть настроено оператором с помощью программы «Конфигуратор ОВОД».

Для настройки размещения сигналов выполните следующие действия:

- а) подключите ПК к устройству руководствуясь содержимым раздела 1.6;
- б) прочитайте из устройства конфигурацию. Для этого нажмите на панели инструментов на кнопку «Загрузить конфигурацию»;

в) в открывшемся окне Редактора конфигурации измените порядок входных и выходных сигналов на вкладках «Порядок входных сигналов» (вкладки «ВОД» и «Дискретные и токовые входы») и «Порядок выходных сигналов». Для изменения порядка сигнала наведите курсор мыши на требуемый сигнал, нажмите левую кнопку мыши, переместите курсор на требуемое место и отпустите кнопку мыши (drag and drop).

г) после внесения изменений нажмите кнопку «ОК» в правой верхней части окна Редактора конфигурации;

д) запишите внесенные изменения в устройство, нажав кнопку «Записать конфигурацию» на панели инструментов.

2. Использование по назначению

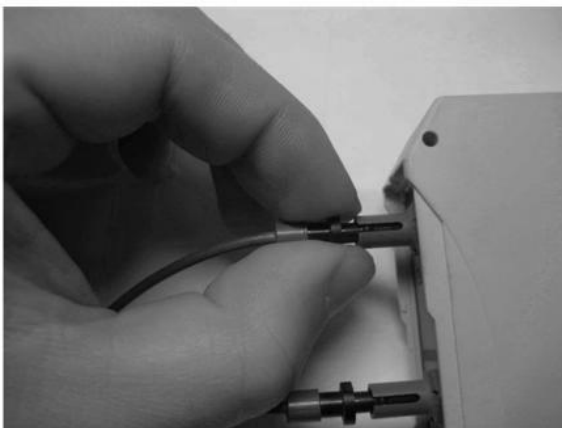
2.1 Эксплуатационные ограничения



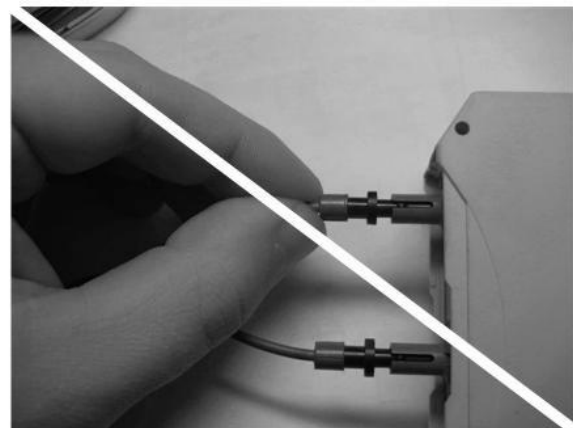
ВНИМАНИЕ: При операции стыковки/расстыковки вилки, во избежание повреждений ВОД, вилку следует держать только за ее фланец.

При проведении работ по прокладке волоконно-оптического кабеля ВОД и его эксплуатации следует учитывать, что минимально допустимый радиус изгиба не менее 15 миллиметров.

При подключении ВОД к БДСТ стыковку вилки и розетки следует 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, для предотвращения повреждений ВОД, вилку следует держать только за ее фланец (рис. 2.1).



а) правильно



б) неправильно

Рис. 2.1 Подключение ВОД

2.2 Подготовка к работе

2.2.1 Меры безопасности

При работе с устройством необходимо соблюдать общие требования техники безопасности, распространяющиеся на устройства релейной защиты и автоматики энергосистем. К эксплуатации допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и прошедшие проверку знаний техники безопасности и эксплуатации электроустановок электрических станций и подстанций.

2.2.2 Внешний осмотр

После вскрытия упаковки и извлечения блоков из упаковочной тары следует произвести внешний осмотр корпусов блоков для выявления сколов и трещин. Все блоки должны содержать маркировку, согласно описаниям в п. 8.1. Следует произвести проверку комплектности поставленного устройства, используя Паспорт РИТЯ.468249.004 ПС. При наличии претензий требуется составить акт, который высылается в адрес производителя любым удобным способом.

2.2.3 Монтаж устройства

Блоки устройства устанавливаются на заранее подготовленные DIN-рейки (в комплект поставки не входят), расположенные в релейных отсеках ячеек. При установке DIN-реек рекомендуется выдерживать зазор между верхней гранью корпуса блока и вышерасположенной поверхностью не менее 50 мм, а нижней крайней точки корпуса блока и нижерасположенной поверхностью, не менее 70 мм (см. рис. 2.2).

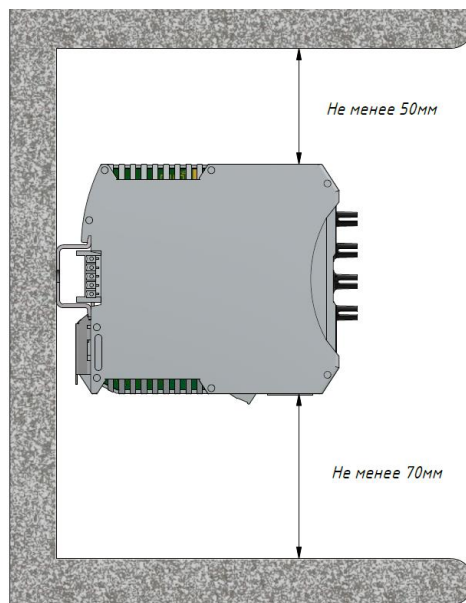
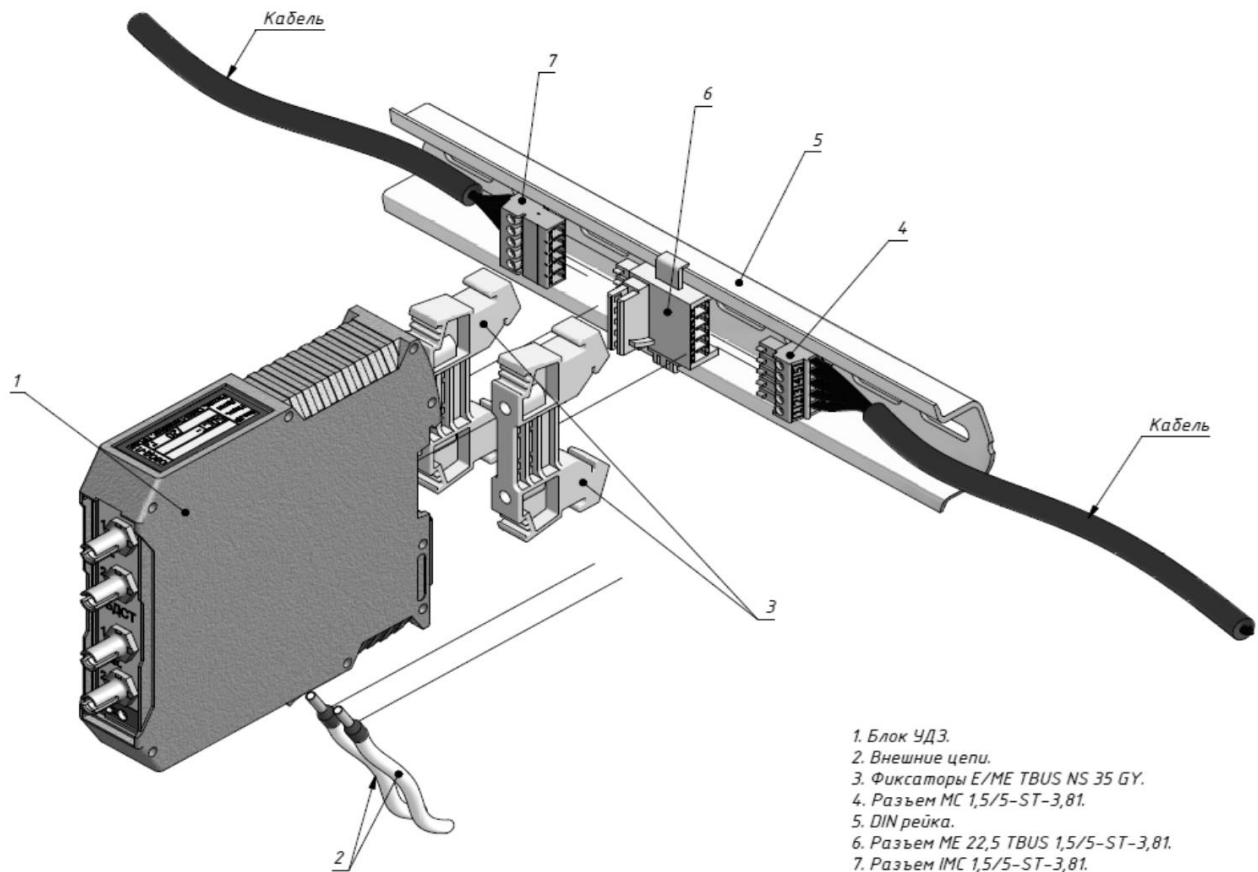


Рис. 2.2 Рекомендуемые расстояния от блока до близлежащих поверхностей

Монтаж устройства состоит из нескольких этапов: монтаж ВОД, монтаж соединительного кабеля, монтаж блоков устройства, подключение электрических цепей систем РЗ и ПА. Порядок выполнения этапов не рассматривается данным Руководством.

На рис. 2.3 приведено схематичное изображение установки блока УДЗ.



1. Блок УДЗ.
2. Внешние цепи.
3. Фиксаторы E/ME TBUS NS 35 GY.
4. Разъем MC 1,5/5-ST-3,81.
5. DIN рейка.
6. Разъем ME 22,5 TBUS 1,5/5-ST-3,81.
7. Разъем IMC 1,5/5-ST-3,81.

*Примечание - выводы заземления экранов кабелей условно не показаны

Рис. 2.3 Установка блока УДЗ

Монтаж БУП производится согласно рис. 2.4.

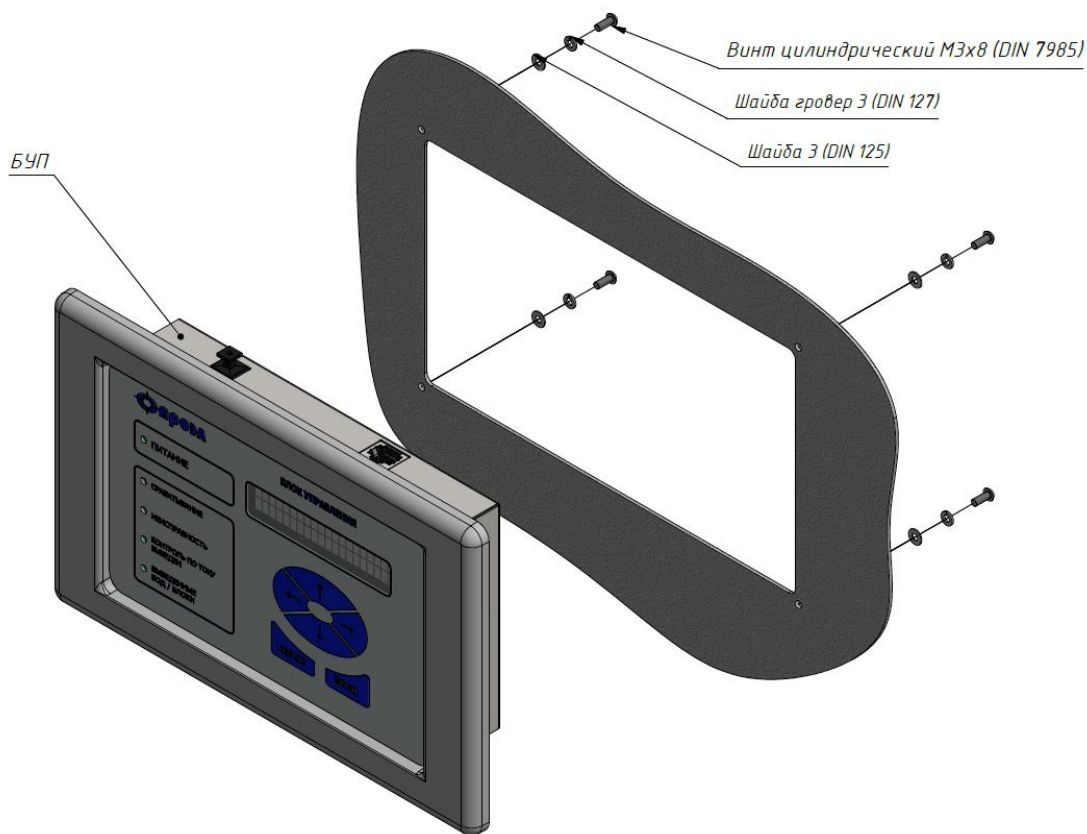


Рис. 2.4 Установка БУП

Порядок монтажа ВОД:

- 1) Проложить оптические кабели ВОД в ячейке КРУ в соответствии с таблицей размещения ВОД, приведенной в Паспорте РИТЯ.468249.004 ПС.

Маркировка датчика

N8 3М 17277 (625М)

Номер ВОД

Ячейка	Отсек			
	ВВ	Выкл.	СШ	ШМ/ШВ
Яч. №14	ВОД № 22	ВОД № 3	ВОД № 4	
Яч. №15	ВОД № 23	ВОД № 5		
Яч. №16	ВОД № 1	ВОД № 2		
Яч. №17	ВОД № 24	ВОД № 6		
Яч. №18	ВОД № 25	ВОД № 7	ВОД № 8	
Яч. №19	ВОД № 9	ВОД № 10		

Рис. 2.5 – Определение места расположения датчика

Объективы ВОД установить в соответствии с таблицей распределения датчиков по отсекам ячеек (см. рис 2.5), размещенной в приложениях к Паспорту РИТЯ.468249.004 ПС.

Маркировка датчика находится на оптических кабелях, как со стороны оптических вилок, так и со стороны линзы. Маркировка нанесена на кабель ВОД в виде 2-х маркеров, один из которых расположено у наконечника ВОД, а другой ближе к оптическим коннекторам (см. рис. 1.13).

- 2) Закрепить линзы ВОД в отсеках ячейки. Крепление ВОД осуществляется с помощью входящих в комплект поставки угольников, пластиковых стяжек и заклепок (саморезов). Габаритные и установочные размеры угольника приведены на рис. 2.6.

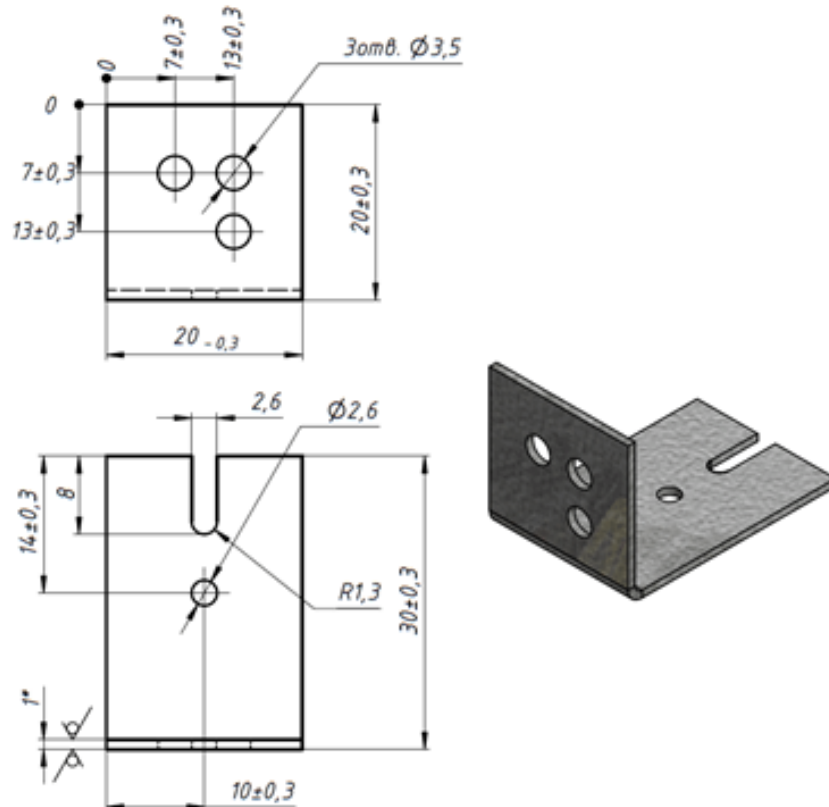
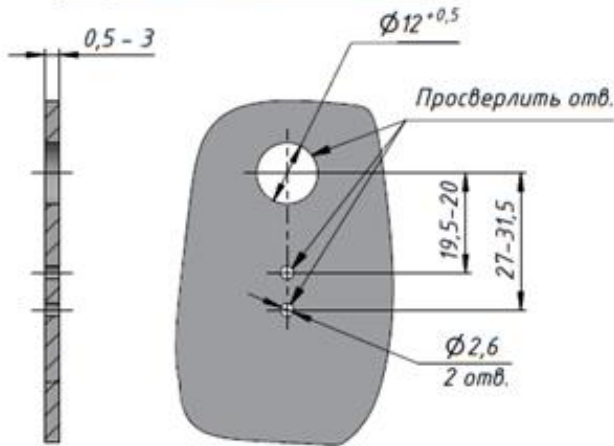


Рис. 2.6 Габаритные и установочные размеры угольника 745222.020

В зависимости от места установки датчиков их крепление можно осуществлять двумя способами (см. рис. 2.7):

- установка ВОД с внешней стороны защищаемого отсека;
- установка ВОД внутри защищаемого отсека.

Установка ВОД с внешней стороны отсека ячейки



Установка ВОД внутри отсека ячейки

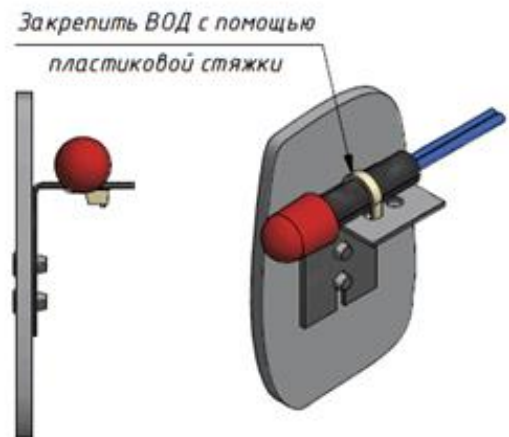
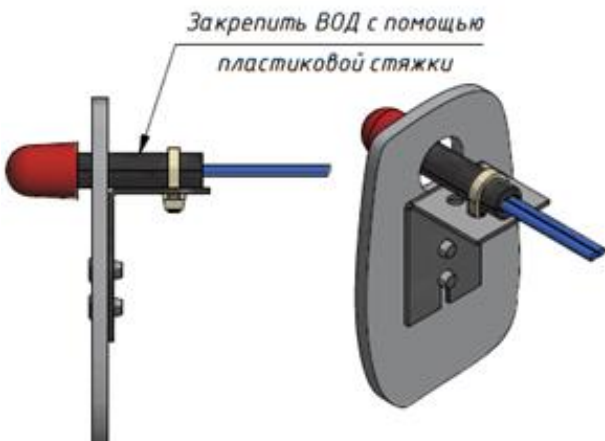
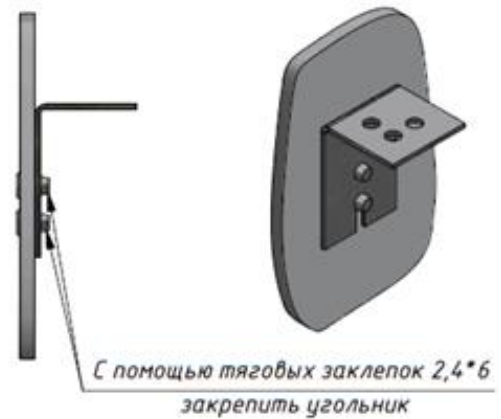
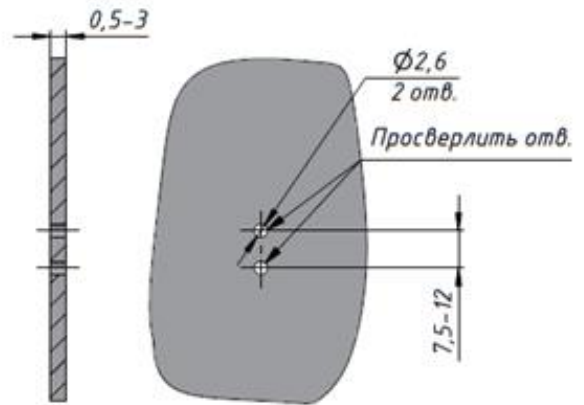


Рис. 2.7 Крепление объектива ВОД



ВНИМАНИЕ: Перед подключением ВОД к БДСТ внимательно ознакомьтесь с требованиями пункта 2.1.

- 3) Подключить ВОД к БДСТ. Для определения БДСТ и канала в БДСТ, к которому подключается датчик, используется схема подключения ВОД, приведенная в

приложениях к Паспорту РИТЯ.468249.004 ПС. Подсоединить оптические кабели датчика к БДСТ в соответствии с маркировкой. Пример определения БДСТ и канала в БДСТ, к которому подключается датчик показан на рис. 2.8 и 2.9.

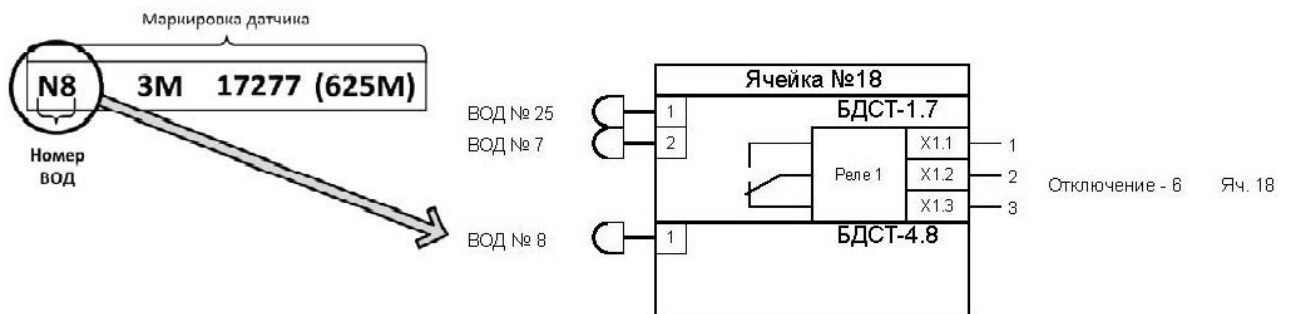


Рис. 2.8 – Определение БДСТ и канала в БДСТ, к которому подключается ВОД

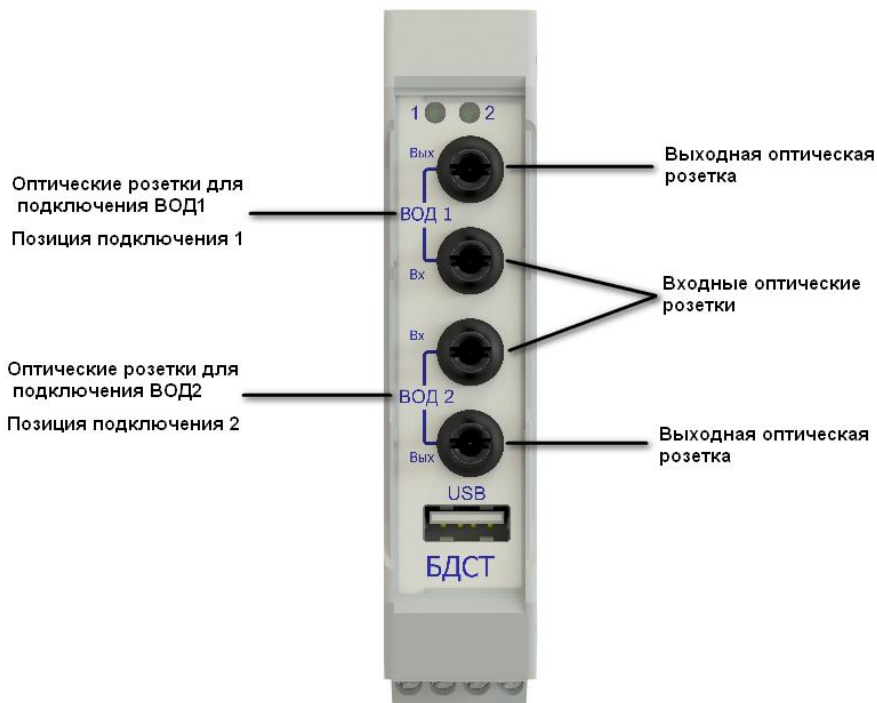


Рис. 2.9 Назначение оптических розеток БДСТ

В комплект поставки могут включаться соединительные кабели Тип 1 и Тип 2 (Тип 3 или Тип 4) или кабель с комплектом разъемов (в комплекте монтажных частей (КМЧ)).

Соединительные кабели Тип 1 используются для соединения блоков устройства (групп блоков) в соседних ячейках. Соединительные кабели Тип 2 (Тип 3 или Тип 4) используются для соединения БУП с остальными блоками устройства.

В случае если в комплект поставки включены соединительные кабели Тип 1 и Тип 2 (Тип 3 или Тип 4) порядок монтажа соединительного кабеля, следующий:

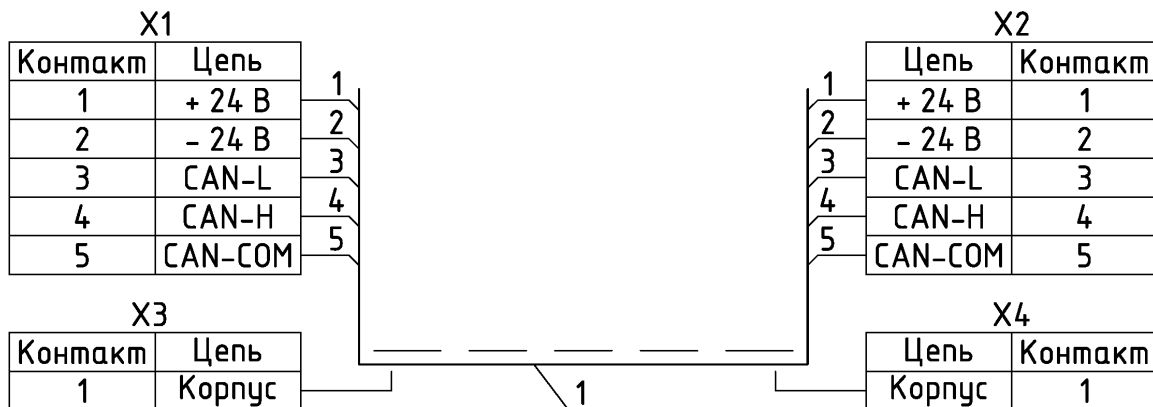
- 1) Проложить соединительные кабели между ячейками;
- 2) Заземлить экраны проложенных соединительных кабелей, используя клемму;
- 3) Подключить разъемы соединительных кабелей к соответствующим ответным частям Т-образных разъемов и БУП.

В случае если в комплект поставки включен неразделанный кабель (бухта), то разделка кабеля и установка разъемов производится силами заказчика. При этом необходимо заранее определить:

- длину кабеля для соединения блоков устройства (групп блоков) в соседних ячейках;
- длину кабеля для соединения блоков устройства (группы блоков) и БУП;

Порядок подготовки кабеля Тип 1 для соединения блоков устройства (групп блоков) в соседних ячейках следующий:

- 1) Разрезать кабель на отрезки подходящей длины;
- 2) Снять изоляцию с концов каждого отрезка;
- 3) Распутать экран с каждого конца каждого отрезка;
- 4) Собрать распущенные проволоки экрана с одного конца отрезка в жгут;
- 5) Соединить получившийся жгут с медным многопроволочным проводом с сечением не менее 1,5 мм²;
- 6) На другой конец медного провода одеть и обжать клемму типа «О» из КМЧ;
- 7) Повторить п.п. с 3 по 6 для всех концов отрезков кабеля;
- 8) Снять изоляцию с проводов отрезка кабеля;
- 9) Надеть и обжать на зачищенные провода кабельные наконечники из КМЧ;
- 10) На один конец подготовленного отрезка кабеля установить разъем ИМС 1,5/5-ST-3,81 из КМЧ, а на другой разъем МС 1,5/5-ST-3,81 из КМЧ согласно схеме, рис. 2.10;
- 11) Повторить п.п. с 8 по 10 для всех остальных отрезков кабеля.



1 - Кабель "витая пара" многопроволочный экранированный

X1 - Разъем ИМС 1,5/5-ST-3,81

X2 - Разъем МС 1,5/5-ST-3,81

X3, X4 - Клемма тип "О" TRI-1.25-5

Примечания:

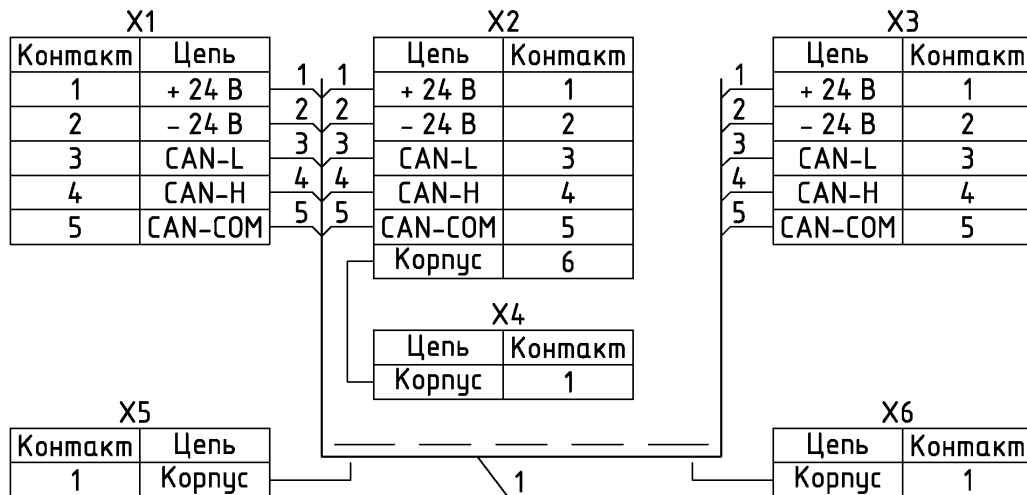
- 1) для цепи 1 применять одну пару кабеля поз. 1. Проводники соединены параллельно.
- 2) для цепи 2 применять одну пару кабеля поз. 1. Проводники соединены параллельно.
- 3) для цепи 5 применять одну пару кабеля поз. 1. Проводники соединены параллельно.
- 4) для цепей 3,4 применять проводники из одной пары кабеля поз. 1

Рис. 2.10 Схема электрическая принципиальная соединительного кабеля Тип 1

Порядок подготовки кабеля Тип 2 для соединения блоков устройства (групп блоков) и БУП, следующий:

- 1) Подготовить два отрезка кабеля подходящей длины;
- 2) Снять изоляцию с концов каждого отрезка;
- 3) Распутать экран с каждого конца каждого отрезка;
- 4) Собрать распущенные проволоки экрана с одного конца отрезка в жгут;
- 5) Соединить получившийся жгут с медным многопроволочным проводом с сечением не менее 1,5 мм²;
- 6) На другой конец медного провода надеть и обжать клемму типа «О» из КМЧ;
- 7) Повторить п.п. с 3 по 6 для всех концов отрезков кабеля;
- 8) Снять изоляцию с проводов отрезка кабеля;
- 9) Надеть и обжать на зачищенные провода кабельные наконечники из КМЧ;

- 10) На один конец одного из подготовленных отрезков кабеля установить разъем ИМС 1,5/5-ST-3,81 из КМЧ согласно схеме на рис. 2.11;
- 11) На один конец одного из подготовленных отрезков кабеля установить разъем МС 1,5/5-ST-3,81 из КМЧ согласно схеме на рис. 2.11;
- 12) Свободные концы отрезков собираются на разъеме TLPSW-200R-6P-GS из КМЧ согласно схеме на рис. 2.11.



1 – Кабель "витая пара" многопроволочный экранированный

X1 – Разъем ИМС 1,5/5-ST-3,81

X2 – Разъем TLPSW-200R-6P-GS

X3 – Разъем МС 1,5/5-ST-3,81

X4, X5, X6 – Клемма тип "0" TRI-1.25-5

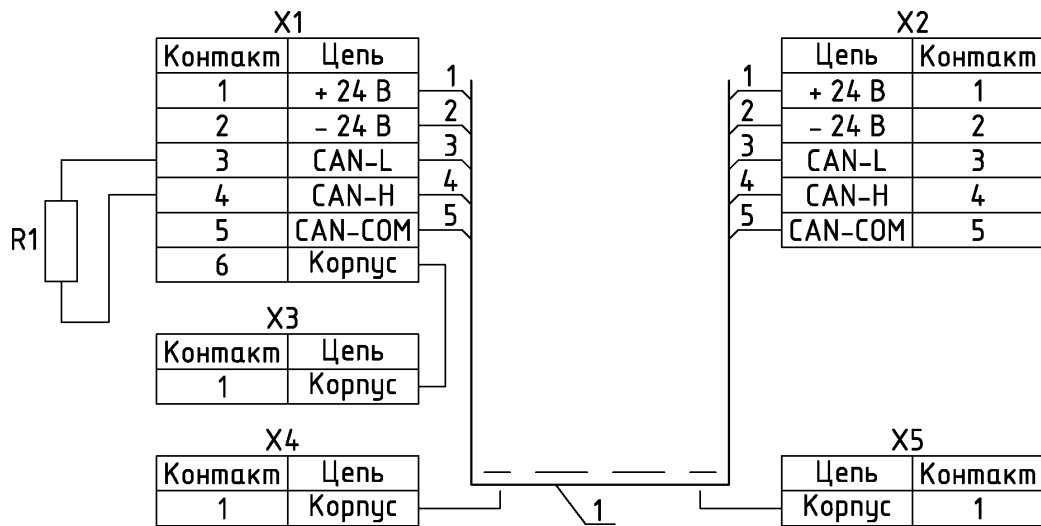
Примечания:

- 1) для цепи 1 применять одну пару кабеля поз. 1. Проводники соединены параллельно.
- 2) для цепи 2 применять одну пару кабеля поз. 1. Проводники соединены параллельно.
- 3) для цепи 5 применять одну пару кабеля поз. 1. Проводники соединены параллельно.
- 4) для цепей 3,4 применять проводники из одной пары кабеля поз. 1

Рис. 2.11 Схема электрическая принципиальная соединительного кабеля Тип 2

Порядок подготовки кабеля Тип 3 (Тип 4) для соединения блока устройства (групп блоков) и БУП, следующий:

- 1) Подготовить отрезок кабеля подходящей длины;
 - 2) Снять изоляцию с концов отрезка;
 - 3) Распутать экран с каждого конца отрезка;
 - 4) Собрать распущенные проволоки экрана с одного конца отрезка в жгут;
 - 5) Соединить получившийся жгут с медным многопроволочным проводом с сечением не менее 1,5 мм²;
 - 6) На другой конец медного провода надеть и обжать клемму типа «О» из КМЧ;
 - 7) Повторить п.п. с 3 по 6 для другого конца отрезка кабеля;
 - 8) Снять изоляцию с проводов отрезка кабеля;
 - 9) Надеть и обжать на зачищенные провода кабельные наконечники из КМЧ;
 - 10) Для кабеля Тип 3 на один конец подготовленного отрезка кабеля установить разъем ИМС 1,5/5-ST-3,81, а на свободный конец отрезка кабеля установить разъем TLPSW-200R-6P-GS из КМЧ согласно схеме на рис. 2.12;
- Для кабеля Тип 4 на один конец подготовленного отрезка кабеля установить разъем МС 1,5/5-ST-3,81, а на свободный конец отрезка кабеля установить разъем TLPSW-200R-6P-GS из КМЧ согласно схеме на рис. 2.13.

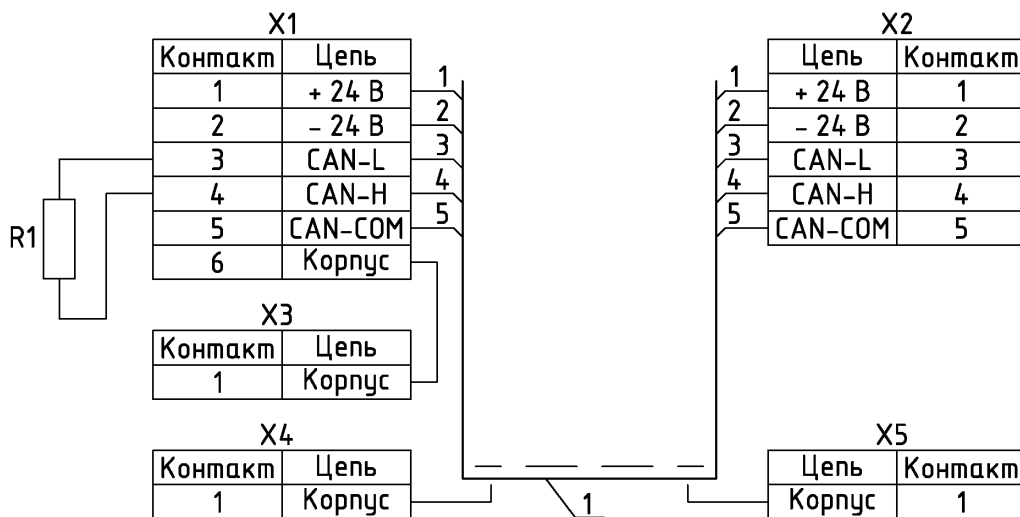


- 1 – Кабель “витая пара” многопроводный экранированный
- R1 – Резистор С2-23-0,125-120 Ом
- X1 – Разъем TLPSW-200R-6P-GS
- X2 – Разъем IMC 1,5/5-ST-3,81
- X3, X4, X5 – Клемма тип “O” TRI-1.25-5

Примечания:

- 1) для цепи 1 применять одну пару кабеля поз. 1. Проводники соединены параллельно.
- 2) для цепи 2 применять одну пару кабеля поз. 1. Проводники соединены параллельно.
- 3) для цепи 5 применять одну пару кабеля поз. 1. Проводники соединены параллельно.
- 4) для цепей 3,4 применять проводники из одной пары кабеля поз. 1

Рис. 2.12 Схема электрическая принципиальная соединительного кабеля Тип 3



- 1 – Кабель “витая пара” многопроводный экранированный
- R1 – Резистор С2-23-0,125-120 Ом
- X1 – Разъем TLPSW-200R-6P-GS
- X2 – Разъем MC 1,5/5-ST-3,81
- X3, X4, X5 – Клемма тип “O” TRI-1.25-5

Примечания:

- 1) для цепи 1 применять одну пару кабеля поз. 1. Проводники соединены параллельно.
- 2) для цепи 2 применять одну пару кабеля поз. 1. Проводники соединены параллельно.
- 3) для цепи 5 применять одну пару кабеля поз. 1. Проводники соединены параллельно.
- 4) для цепей 3,4 применять проводники из одной пары кабеля поз. 1

Рис. 2.13 Схема электрическая принципиальная соединительного кабеля Тип 4
Порядок монтажа блоков следующий (см. рис. 2.3):

- 1) Используя схему подключения Паспорта РИТЯ.468249.004 ПС, установить в ячейках на DIN-рейки Т-образные разъемы ME 22,5TBUS 1,5/5-ST-3,81KMGY из КМЧ в местах размещения блоков по числу блоков в каждой конкретной ячейке. Соединить Т-образные разъемы расположенных на одной DIN-рейке блоков;
- 2) Используя схему подключения блоков Паспорта РИТЯ.468249.004 ПС и сверяясь с маркировкой, нанесенной на блоки, установить блоки устройства БДСТ, БДВых, БДВх, БП, БВКН и РФСОТ на Т-образные разъемы в ячейки;
- 3) Установить БУП на заранее подготовленное посадочное место (см. рис. 2.4). Для крепления использовать винты, гайки, шайбы и пружинные шайбы из КМЧ;
- 4) С лицевой стороны БУП установить заглушки на гнезда крепления;
- 5) Соединить БП и БВКН согласно схеме на рис. 1.71 (БП 5А).
- 6) Подключить электрические цепи РЗ и ПА к блокам устройства;
- 7) После установки блоков и подсоединения кабелей цифровой связи установить на Т-образный разъем ME 22,5TBUS 1,5/5-ST-3,81KMGY каждого крайнего блока (с начала и конца линии цифровой связи) терминирующие резисторы Тип 1 и Тип 2. Если крайним оказывается блок БУП, терминирующий резистор устанавливается выводами в клеммы 3 и 4 разъема X2 кабеля 3 или 4 типа.



ВНИМАНИЕ: Работа устройства без установленных терминирующих резисторов Тип 1 и Тип 2 не допускается.

2.2.4 Опробование устройства



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Во время проверки работоспособности выходные реле устройства будут срабатывать.

При проверке работы устройства можно использовать 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).

- 1) Подать на дискретные входы устройства напряжение оперативного тока для имитации срабатывания МТЗ (ЗМН);
- 2) Подать питание устройства;
- 3) Дождаться пропадания на дисплее БУП надписи «Запуск системы»;
- 4) Убедиться в отсутствии неисправностей (см. п. 1.5.7);
- 5) Фотовспышкой осветить линзу первого ВОД (максимальное расстояние зависит от ведущего числа фотовспышки);
- 6) Используя меню БУП проверить срабатывание ВОД (см. п. 1.1.7.6);
- 7) Используя меню БУП проверить соответствие срабатывания выходных реле алгоритму работы устройства (см. Паспорт РИТЯ.468249.004 ПС) с учетом сработавшего ВОД и симитированных срабатываниях МТЗ (ЗМН);
- 8) Перевести устройство в исходное состояние используя пункт меню «Сброс устройства»;
- 9) Повторить проверку по п.п. с 3 по 8 для всех ВОД и дискретных входов.

2.2.5 Регулировка выходного напряжения блока питания БП



ВНИМАНИЕ: После монтажа блоков устройства и подачи напряжения питания требуется произвести регулировку выходного напряжения блока питания (блоков питания).

После подачи напряжения питания рекомендуется произвести регулировку выходного напряжения блока питания (БП).

Для регулировки выходного напряжения необходимо выполнить следующие действия:

- 1) Установить на вольтметре (тестере) диапазон измерения, перекрывающий напряжение 28 В;
- 2) Измерить выходное напряжение;
- 3) В случае если значение напряжения менее 28 В, то выполнить п. 4;
- 4) Вращением винта регулировки выходного напряжения БП установить выходное напряжение блока питания 28 В.

3. Техническое обслуживание

Техническое обслуживание устройства включает в себя:

1. Проверку при первом включении (наладку);
2. Тестовый контроль.

Проверка при первом включении включает в себя:

1. Ввод уставок УРОВ (см. п. 1.5.11.1 и 1.7.1);
2. Установка энергонезависимых часов и даты (см. п. 1.5.11.2);
3. Проверку работоспособности.

Тестовый контроль (опробование) включает в себя:

1. Проверку и подстройку энергонезависимых часов и даты;
2. Контроль индикации состояния каждого блока (см. п.п. с 1.2 по 1.5);
3. Проверку работоспособности.

Тестовый контроль (опробование) производится один раз в 12 месяцев.

3.1 Замена предохранителя

Для защиты от скачков напряжения в блоках БДСТ, БДВх, БДВых предусмотрен плавкий SMD предохранитель номиналом 0,4 А в цепи +24 В.

Отсутствие светодиодной индикации на блоке БДСТ, БДВх, БДВых при подаче питания 24 В может свидетельствовать о выходе из строя плавкого предохранителя и необходимости его замены.

Предохранитель установлен на контактной площадке печатной платы блока. Расположение предохранителя на печатной плате показано на рис. 3.1.

В блоках БДВх-1-АС и БДВх-2-АС установлено два плавких предохранителя в цепи питания блока и в цепи питания дискретных входов. Расположение предохранителей на печатной плате блоков БДВх-1-АС и БДВх-2-АС показано на рис. 3.2.

Для доступа к печатной плате необходимо вскрыть пластиковый корпус блока, состоящий из двух половин, соединенных защелками. Составные части блока (на примере БДСТ-1) показаны на рис. 3.

Вскрытие корпуса для замены предохранителя допускается производителем и не снимает гарантийные обязательства.

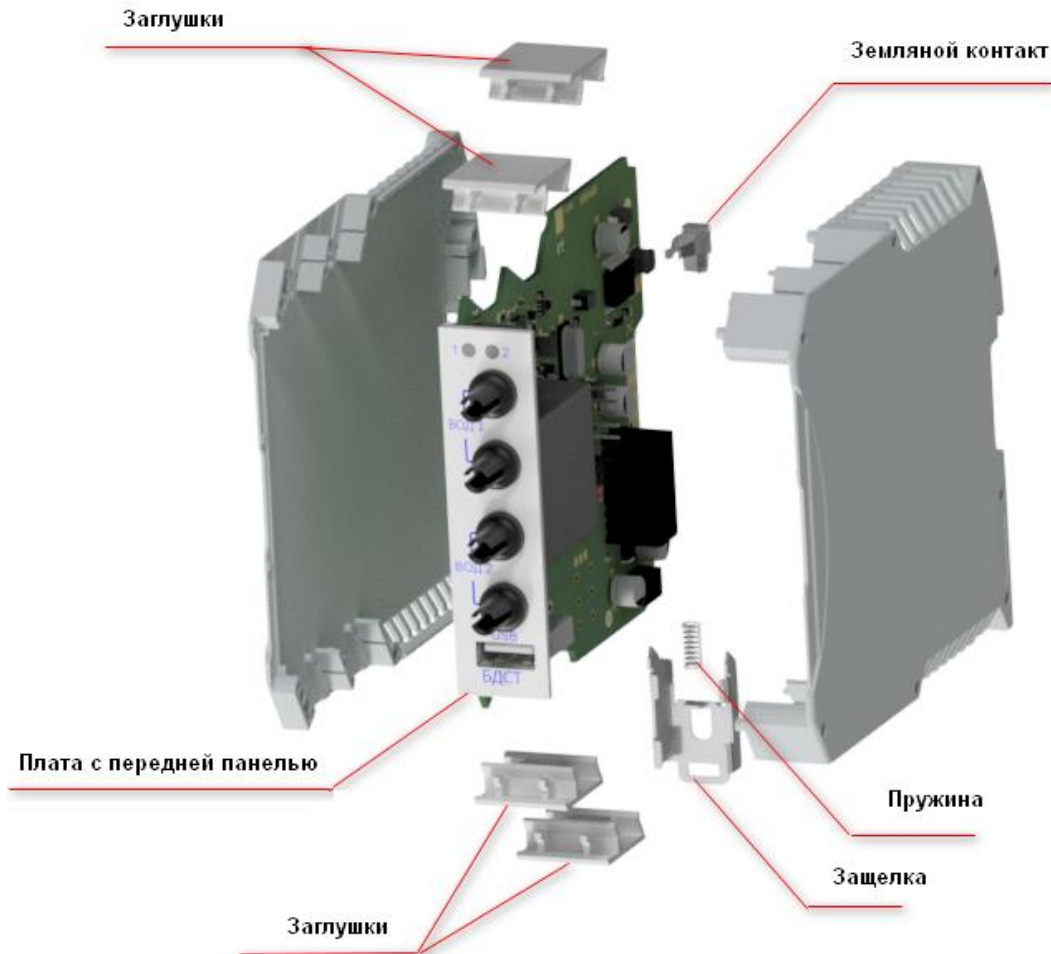


Рис. 3 Составные части блока БДСТ-1

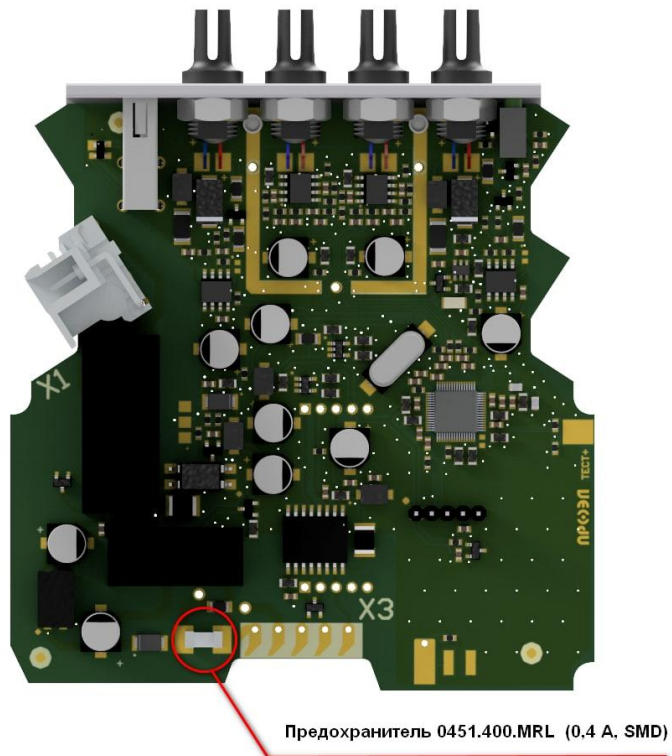


Рис. 3.1 Расположение предохранителя на печатной плате

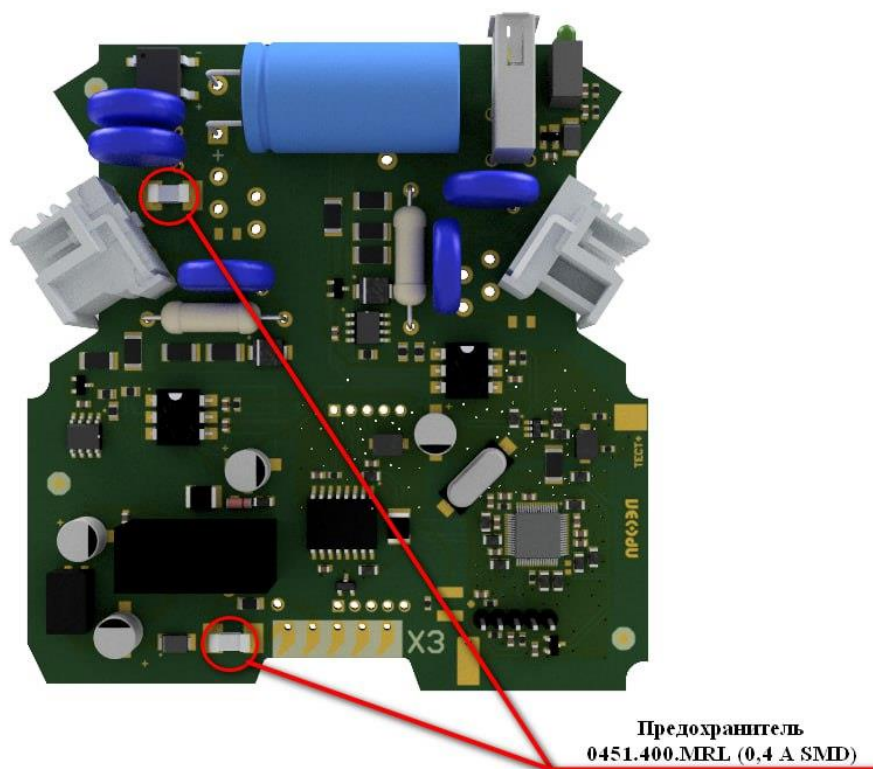


Рис. 3.2 Расположение предохранителя на печатной плате блоков БДВх-1-АС и БДВх-2-АС

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.

Диагностика неисправностей производится с помощью пункта меню БУП «Неисправности» (см. п. 1.5.7) и с помощью индикации состояния блоков (см. п.п. с 1.2 по 1.5). Характерные неисправности приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 Характерные неисправности и методы их устранения

п/п	Наименование неисправности	Вероятная причина	Метод устранения
1	«ОТКАЗ ВОД»	1. ВОД не подключен	1. Подключить ВОД
		2. Обрыв оптического кабеля ВОД	2. Подключить другой ВОД на место неисправного. Сбросить устройство. В случае пропадания сигнала «Неисправность» заменить на исправный ВОД
		3. Неисправность электронной схемы БДСТ	3. Повторить вышеуказанные операции. Если неисправность по-прежнему остается, заменить БДСТ, к которому подключен датчик.
2	«СБОЙ СИНХР»	Неисправность электронной схемы блока. Сбой обмена данными при синхронизации параметров между БУП и указанным блоком	Заменить блок на исправный.
3	«СБОЙ КОНФИГ»	1. В память блока не записан алгоритм работы. Данные файла конфигурации в памяти блока БУП искажены или отсутствуют	Обратится в сервисную службу предприятия изготовителя
		2. Сбой данных в памяти блока	
4	«СБОЙ ЛОГИКИ»	Сбой данных в памяти блока. Данные файла логики в памяти блока БУП искажены или отсутствуют	Сбросить устройство, если неисправность остается, то обратиться в сервисную службу предприятия изготовителя
5	«НЕ НАЙДЕН»	1. Блок не подключен к шине. Нет ответа от указанного блока устройства при опросе во время процедуры запуска устройства	1. Проверить подключение блока к Т-образному разъему. Проверить правильность подключения кабелей к Т образному разъему. 2. Провести проверку и регулировку выходного напряжения блока питания согласно п. 2.2.5
		2. Перегорел предохранитель	3. Выполнить замену предохранителя согласно п. 3.1
		3. Неисправность электронной схемы блока	4. Повторить вышеуказанные операции. Если неисправность по-прежнему остается, заменить неисправный блок
6	«ОШИБКА ТИПА»	К устройству подключен блок, адрес и тип которого, не соответствует данным в файле конфигурации БУП	Заменить блок на соответствующий
7	«ЛИШНИЙ БЛОК»	К устройству подключен блок, не входящий в состав блоков и данные о котором отсутствуют в файле конфигурации БУП	Отключить лишний блок от устройства
8	«НЕТ СВЯЗИ»	1. Повреждение кабеля связи. Нет периодических сообщений от блоков устройства в направлении БУП	1. Проверить целостность кабеля связи
		2. Перегорел предохранитель	3. Выполнить замену предохранителя согласно п. 3.1
		3. Неисправность электронной схемы блока	3. Заменить неисправный блок
9	«CAN НЕ ПОДК»	Нет подключения к шине CAN	Проверить целостность кабеля связи
10	«ЗАЩИТА Д.ВХ»	Срабатывание функции «Защита дискретного входа»	Снять сигнал с дискретного входа и выполнить сброс устройства
11	«ОТКАЗ ЧАСОВ»	Неисправна микросхема часов реального времени блока БУП	Заменить БУП

5. Срок службы и хранения

Срок службы устройства составляет не менее 25 лет, в том числе срок хранения в заводской упаковке 2 года с даты изготовления.

6. Гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие устройства дуговой защиты «ОВОД-Л» 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.

7. 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.

8. Маркировка и упаковка

8.1 Маркировка устройства

8.1.1 Маркировка устройства и БУП

Маркировка изделия осуществляется табличкой, расположенной на задней крышке БУП. На табличке указывается:

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

Маркировка БУП осуществляется табличкой, расположенной на задней крышке БУП. На табличке указывается:

- знак соответствия национальным стандартам и код органа, проводившего сертификацию устройства;
- обозначение («БУП»);
- дату изготовления (месяц, год).

8.1.2 Маркировка БДСТ, БДВх, БДВых

Маркировка БДСТ, БДВх, БДВых производится табличкой, расположенной на верхней грани корпуса блока. На табличке указываются:

- знак соответствия национальным стандартам и код органа, проводившего сертификацию устройства;
- обозначение типа блока («БДСТ», «БДВх» или «БДВых»);
- дату изготовления (месяц, год).

8.1.3 Маркировка БВКН

Маркировка БВКН производится табличкой, расположенной на верхней грани корпуса блока. На табличке указываются:

- обозначение типа блока («БВКН»);
- дату изготовления (месяц, год).

8.1.4 Маркировка соединительного кабеля

На соединительный кабель крепится бирка содержащая информацию о типе кабеля, длине отрезков кабеля и заводского номера комплекта.

- Кабель соединительный Тип 1, где L1 длина отрезка кабеля от разъёма MC до разъёма IMC;
- Кабель соединительный Тип 2, где L1 длина отрезка кабеля от разъёма TLPSW-200R-6P-GS до разъёма MC, L2 длина отрезка от разъёма TLPSW-200R-6P-GS до разъёма IMC;
- Кабель соединительный Тип 3, где L1 длина отрезка кабеля от разъёма TLPSW-200R-6P-GS до разъёма IMC;
- Кабель соединительный Тип 4, где L1 длина отрезка кабеля от разъёма TLPSW-200R-6P-GS до разъёма MC;

8.2 Упаковка изделия

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

9. Правила хранения и транспортирования

9.1 Устройство должно храниться в упаковке в складских помещениях на стеллажах в соответствии с условиями хранения изделий 6 (ОЖ2) по ГОСТ 15150-69 (с температурным диапазоном от минус 60 до плюс 60 °С).

9.2 Условия транспортирования устройства в упаковке предприятия-изготовителя должны соответствовать условиям транспортирования С по ГОСТ 23216-78 (с температурным диапазоном от минус 60 до плюс 65 °С с учётом транспортирования на самолётах).

10. Реализация

Реализация устройства заказчиком осуществляется по договорам и счетам.

11. 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.

12. Лист изменений и дополнений

13. Копия сертификата соответствия

ЕВРАЗИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СОЮЗ

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ ЕАЭС RU C-RU.CP28.B.02406/24

Серия **RU** № **0404867**

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ Орган по сертификации продукции и услуг Общества с ограниченной ответственностью "Тест-С.-Петербург". Место нахождения (адрес юридического лица) и адрес места осуществления деятельности: 190103, Россия, город Санкт-Петербург, улица 10-ая Красноармейская, дом 22, Литер А. Аттестат аккредитации регистрационный № РОСС RU.0001.10СП28, дата регистрации 29.10.2014. Телефон: +78123275559, +78123275554, +78123275552, +78123340262, адрес электронной почты: cert@test-spb.ru.

ЗАЯВИТЕЛЬ Общество с ограниченной ответственностью Научно-Производственное Предприятие «ПРОЭЛ». Место нахождения (адрес юридического лица) и адрес места осуществления деятельности: 190005, РОССИЯ, город Санкт-Петербург, набережная Обводного канала, дом 118А, литер Л, помещение 8Н, кабинет 7. ОГРН: 1097847163908. Номер телефона: +7 8123315033. Адрес электронной почты: info@proel.spb.ru.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ Общество с ограниченной ответственностью Научно-Производственное Предприятие «ПРОЭЛ». Место нахождения (адрес юридического лица) и адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции: 190005, РОССИЯ, город Санкт-Петербург, набережная Обводного канала, дом 118А, литер Л, помещение 8Н, кабинет 7.

ПРОДУКЦИЯ Устройство дуговой защиты «ОВОД-Л». Продукция изготовлена в соответствии с Техническими условиями «Устройство дуговой защиты «ОВОД-Л» ТУ 27.12.23-001-61044543-2024 от 26.12.2023. Серийный выпуск

КОД ТН ВЭД ЕАЭС 853630

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ Технический регламент Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования» (ТР ТС 004/2011), Технический регламент Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств» (ТР ТС 020/2011)

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ ВЫДАН НА ОСНОВАНИИ Протоколы испытаний № 40X/H-07.02/24 от 07.02.2024, 40X/H-08.02/24 от 08.02.2024 Испытательного центра «CERTIFICATION GROUP» ИЛ «HARD GROUP», аттестат аккредитации № RA.RU.21ЦИ01. Акт о результатах анализа состояния производства № 12/3-1-2024 от 16.01.2024 Органа по сертификации продукции и услуг Общества с ограниченной ответственностью "Тест-С.-Петербург", аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.10СП28, эксперт Скобелева Светлана Витальевна. Руководство по эксплуатации «ОВОД-Л» РИТЯ.468249.004 РЭ от 26.01.2023. Паспорт РИТЯ.468249.004 ПС от 26.01.2023. Схема сертификации: 1с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Применяемые стандарты: ГОСТ IEC 60255-27-2013 "Реле измерительные и защитное оборудование. Часть 27. Требования безопасности", ГОСТ IEC 62311-2013 «Южная электронного и электрического оборудования в отношении ограничений воздействия на человека электромагнитных полей (0 Гц – 300 ГГц)», ГОСТ IEC 61000-3-2-2017 (разделы 5 и 7) "Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 3-2. Нормы. Нормы эмиссии гармонического тока (оборудование с потребляемой мощностью не более 16 А в одной фазе)", ГОСТ IEC 61000-3-3-2015 (разделы 4 и 6) "Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 3-3. Нормы. Ограничение взаимной гармонической составляющей и фликера в общественных низковольтных системах электроснабжения для оборудования с номинальным током не более 16 А (в одной фазе), подключенного к сети электроснабжения без особых условий", ГОСТ CISPR 14-1-2015 (раздел 4) "Электромагнитная совместимость. Требования для бытовых приборов, электрических инструментов и аналоговых устройств. Часть 1. Электромагнитная эмиссия", ГОСТ CISPR 14-2-2016 (CISPR 14-2:2015) (разделы 4 и 5, подраздел 7.2) "Электромагнитная совместимость. Требования для бытовых приборов, электрических инструментов и аналоговых устройств. Часть 2. Помехоустойчивость. Стандарт для группы однородной продукции". Условия хранения: 20±2 °С (температура воздуха от -40°С до +85°С). Срок службы не менее 20 лет. Код ОКПД2: 27.12.23. Сертификат соответствия распространяется на серийно выпускаемую продукцию, изготовленную с даты изготовления отобранных образцов (серийный номер 029). Дата окончания (испытание) и намерения: 28.12.2025. Выдан взамен сертификата соответствия № ЕАЭС RU C-RU.CP28.B.02404/24 от 13.02.2024.

СРОК ДЕЙСТВИЯ С 14.02.2024 **ПО** 12.02.2029

ВКЛЮЧИТЕЛЬНО

Руководитель (уполномоченное лицо) органа по сертификации

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

(подпись) Морозова Елена Владимировна (Ф.И.О.)

(подпись) Казаков Александр Анатольевич (Ф.И.О.)

АО «Олимп» - Москва, 2020 г. «Б» Т3 № 334