



**УСТРОЙСТВО ДУГОВОЙ ЗАЩИТЫ
МИКРОПРОЦЕССОРНОЕ**

«ОВОД-Л»

***Руководство по эксплуатации
ФШИП.468249.004 РЭ***

2010

Содержание

Содержание	2
Список используемых сокращений	3
1. Описание и работа	4
1.1 Описание и работа устройства	4
1.1.1 Назначение	4
1.1.2 Эксплуатационные возможности	4
1.1.3 Технические параметры	6
1.1.4 Работа устройства	10
1.1.5 Состав и конструкция устройства	14
1.2 Описание и работа БДСТ	21
1.2.1 Общие сведения	21
1.2.2 Работа БДСТ	22
1.3 Описание и работа БДВХ	23
1.3.1 Общие сведения	23
1.3.2 Работа БДВх	24
1.4 Описание и работа БДВых	24
1.4.1 Общие сведения	24
1.5 Описание и работа БУП	25
1.5.1 Общие сведения	25
1.5.2 Работа БУП	26
1.5.3 Меню БУП	28
1.6 Описание и работа БВКН и БП	37
1.6.1 Общие сведения	37
1.6.2 Работа БВКН и БП	37
1.7 Описание реле формирования сигнала отсутствия оперативного тока	38
1.7.1 Общие сведения	38
2. Использование по назначению	38
2.1 Эксплуатационные ограничения	38
2.2 Подготовка к работе	39
2.2.1 Меры безопасности	39
2.2.2 Внешний осмотр	39
2.2.3 Монтаж устройства	39
2.2.4 Опробование устройства	48
3. Порядок работы с устройством	48
3.1 Включение/выключение устройства	48
3.2 Ввод пароля	49
3.3 Просмотр информации о срабатываниях	49
3.4 Просмотр информации о неисправностях	49
3.5 Проверка работоспособности устройства	50
3.6 Ввод и вывод ВОД в/из работы	50
3.7 Ввод и вывод блока устройства в/из работы	51
3.8 Установка контроля по току	51
3.9 Установка времени функции УРОВ	51
4. Техническое обслуживание	52
5. Характерные неисправности и методы их устранения	52
6. Срок службы и хранения	54
7. Маркировка и упаковка	54
7.1 Маркировка устройства	54
7.1.1 Маркировка устройства и БУП	54
7.1.2 Маркировка БДСТ, БДВых, БДВх	54
7.1.3 Маркировка БВКН	54
7.2 Упаковка изделия	54
8. Правила хранения и транспортирования	55
9. Лист изменений и дополнений	56

Список используемых сокращений

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

Настоящий документ содержит основные сведения, необходимые для правильной эксплуатации микропроцессорного устройства дуговой защиты «ОВОД-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: Штатный режим работы устройства обеспечивается только при подаче на соответствующие входы блоков дискретных входов сигналов МТЗ или ЗМН и выборе в меню настройки «Контроль по току» - введен.

1. Описание и работа

1.1 Описание и работа устройства

1.1.1 Назначение

Устройство предназначено для защиты шкафов комплектных распределительных устройств электрических подстанций 0,4-35кВ 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 ступень – выключатель высокого напряжения;
 - 2 ступень – выключатель ввода или секционный выключатель;
 - 3 ступень – 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 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	минус 15°С ÷ плюс 55°С
Рабочий диапазон температур	минус 40°С ÷ 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. Выходные дискретные сигналы управления*

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 1.4. Выходные дискретные сигналы сигнализации

Тип выходного сигнала	“Сухой” контакт реле
Количество сигналов	3
Коммутируемое напряжение постоянного или переменного тока, не более	264 В
Коммутируемый постоянный ток, не более	0,2 А
Коммутируемый переменный ток, не более	1 А
Длительность сигнала «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 1.5. Входные дискретные сигналы

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

Таблица 1.6. Функция резервного отключения выключателя (УРОВ)

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

Таблица 1.7. Конструктивное исполнение БУП

Степень защиты персонала от соприкосновения с токоведущими частями устройства, проникновения твердых предметов, пыли и воды	IP 53
Масса, не более	0,5 кг
Габаритные размеры, не более	125×213×58 мм

Таблица 1.8. Конструктивное исполнение БДСТ, БДВых, БДВх, БВКН

Степень защиты персонала от соприкосновения с токоведущими частями устройства, проникновения твердых предметов, пыли и воды	IP 53
Масса, не более	0,13 кг
Габаритные размеры, не более	115×105×23 мм

Таблица 1.9. Электропитание

Напряжение питания оперативного тока постоянное	(104 ÷ 350) 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 1.10. Климатические условия эксплуатации

Диапазон рабочих температур	минус 40°С ÷ плюс 65°С
Влажность при +30°С	98%
Атмосферное давление	450 ÷ 800 мм рт. ст.

Таблица 1.11. Механические факторы

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

Таблица 1.12. Электрическая прочность изоляции

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

Таблица 1.13. Электромагнитная совместимость. Порт корпуса

Вид помех	Стандарт на метод испытаний на помехоустойчивость	Степень жесткости испытаний	Испытательный уровень
Магнитное поле промышленной частоты	ГОСТ Р 50648	4	30 А/м (непрерывное поле) 300 А/м (кратковременное магнитное поле, 1 с)
Радиочастотное электромагнитное поле 80...3000 МГц	ГОСТ Р 51317.4.3	3	10 В/м
Электростатические разряды	ГОСТ Р 51317.4.2	4	8 кВ (контактный разряд) 16 кВ (воздушный разряд)

Таблица 1.14. 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 – 6,4/16 мкс) по схеме провод-провод	ГОСТ Р 51317.4.5	3	2 кВ
Повторяющиеся колебательные затухающие помехи по схеме провод-провод	ГОСТ Р 51317.4.12	3	2,5 кВ на частоте 1 МГц
Наносекундные импульсные помехи	ГОСТ Р 51317.4.4	4	2 кВ, частота повторения 5 кГц
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями	ГОСТ Р 51317.4.6	3	10 В

Таблица 1.15. 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 – 6,4/16 мкс) по схеме: провод-провод	ГОСТ Р 51317.4.5	2	1 кВ
Наносекундные импульсные помехи	ГОСТ Р 51317.4.4	3	1 кВ
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями	ГОСТ Р 51317.4.6	3	10 В

Таблица 1.16. Электромагнитная совместимость. Порт электропитания постоянного тока

Вид помех	Стандарт на метод испытаний на помехоустойчивость	Степень жесткости испытаний	Испытательный уровень
Провалы напряжения электропитания	МЭК 61000-4-29:2000		ΔU 30% (1 с) ΔU 60% (0.1 с)
Прерывания напряжения электропитания	МЭК 61000-4-29:2000		ΔU 100% (0,5 с)
Пульсация напряжения питания постоянного тока	ГОСТ Р 51317.4.17	3	10% U_n
Микросекундные импульсные помехи большой энергии (1/50 мкс-6,4/16 мкс) по схеме провод-провод	ГОСТ Р 51317.4.5	3	2 кВ
Повторяющиеся колебательные затухающие помехи по схеме провод-провод	ГОСТ Р 51317.4.12	3	2,5 кВ на частоте 1 МГц
Наносекундные импульсные помехи	ГОСТ Р 51317.4.4	4	2 кВ, частота повторения 5 кГц
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями	ГОСТ Р 51317.4.6	3	10 В

Таблица 1.17. Электромагнитная совместимость. Предельные значения помехоэмиссии

Вид помех	Диапазон частот, МГц ^{a)}	Предельное значение	Обозначение стандарта, по которому проводят испытания
Излучаемые помехи	30-230	30 дВ (мкВ/м); квазипик на 30 м ^{b)}	ГОСТ Р 51317.6.4 или ГОСТ Р 51318.11 (кл. А, гр. 1)
	230-1000	37 дВ (мкВ/м); квазипик на 30 м ^{b)}	
Кондуктивные (направленные) помехи	0,15-0,5	79 дВ (мкВ/м); квазипик 66 дВ (мкВ/м); среднее значение	
	0,5-5,0	73 дВ (мкВ/м); квазипик 60 дВ (мкВ/м); среднее значение	
	5,0-30,0	73 дВ (мкВ/м); квазипик 60 дВ (мкВ/м); среднее значение	

^{a)} Нижнее значение применяют при переходной частоте.

^{b)} На расстоянии 10 м от НКУ предельные значения повышают на 10 дВ, на расстоянии 3 м – на 20 дВ

Примечание – Предельные значения, приведенные в данной таблице, соответствуют установленным в СИПР 11.

Устройство не срабатывает ложно и не повреждается:

- при снятии и подаче оперативного тока, а также при перерывах питания любой длительности с последующим восстановлением;
- при подаче оперативного тока обратной полярности;
- при замыкании на землю цепей оперативного тока.

1.1.4 Работа устройства

1.1.4.1 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. Электрический сигнал представляется в виде цифрового дискретного сигнала, имеющего два состояния: активное (обнаружен дуговой разряд) и неактивное.

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 (БДВых, БДСТ-1, БДСТ-2).

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.1.2.

1.1.4.2 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.1.1). 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 по заданию предприятия, разработавшего проект энергообъекта, или заказчика.



Рис. 1.1. Функции булевой алгебры

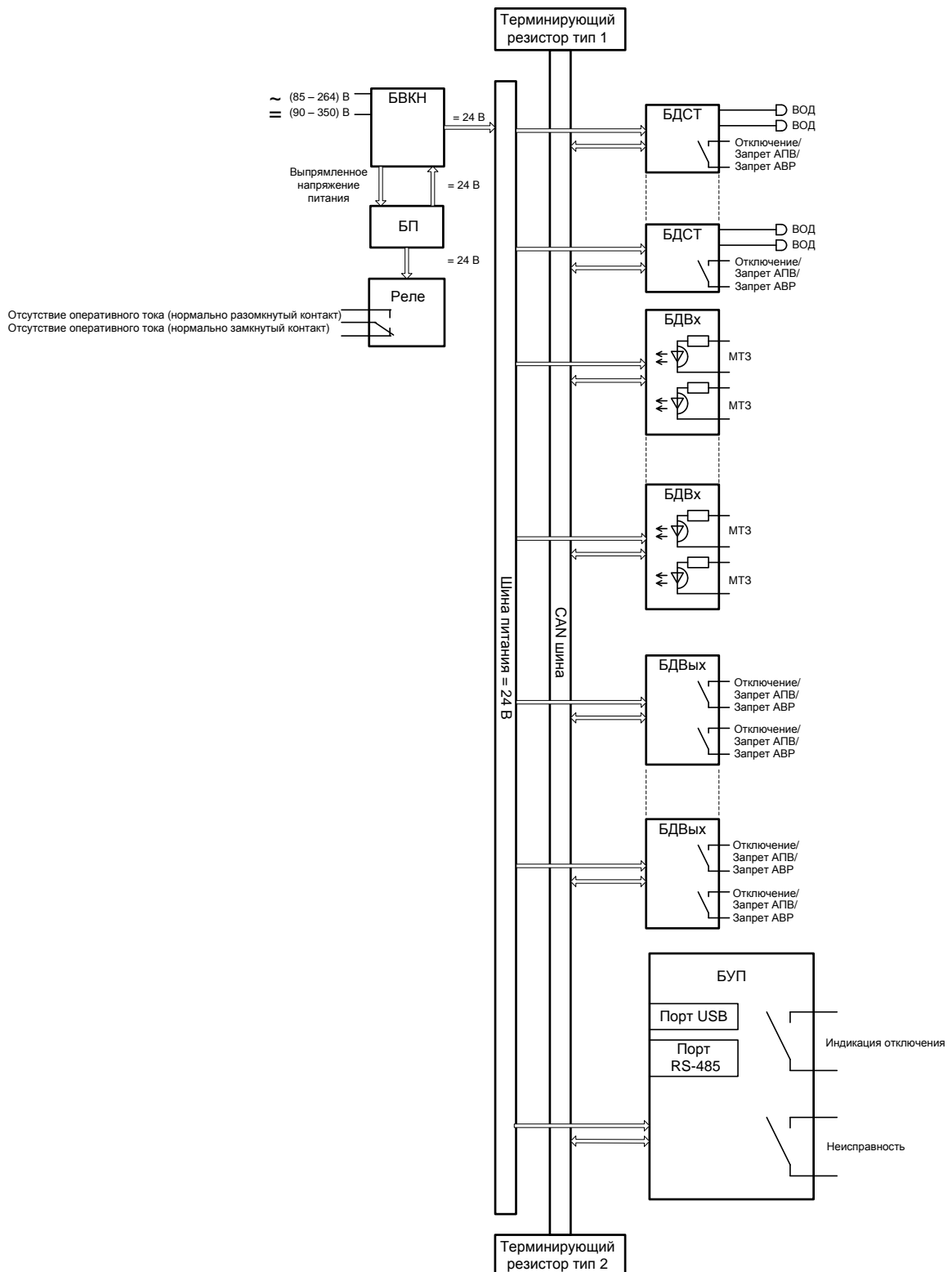


Рис. 1.2. Структурная схема устройства

1.1.4.3 Функция отключения вышестоящего выключателя

В устройстве реализована функция отключения вышестоящего выключателя (УРОВ). Принцип действия этой функции заключается в измерении длительности выбранного заранее сигнала МТЗ (ЗМН) во время аварийной ситуации, и, в случае превышения заданной величины отключение одного, или нескольких, заранее выбранных вышестоящих выключателей.

Используя меню БУП можно задавать длительность сигнала МТЗ (ЗМН), задавая тем самым уставку по времени при котором схема УРОВ не работает, в диапазоне от 0 до 1000 мс или отключать функцию УРОВ.

1.1.4.4 Функция ввода/вывода из работы ВОД и блоков

В устройстве реализована функция вывода ВОД или блока 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;

1.1.4.5 Функция самоконтроля

В каждом блоке устройстве 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.

1.1.4.6 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;

1.1.4.7 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). Данный режим уменьшает вероятность ложного срабатывания защиты.

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). Данный режим работы устройства не рекомендуется из-за вероятности ложного срабатывания.

1.1.5 Состав и конструкция устройства

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») заказчик изготавливает соединительные кабели своими силами.

Состав и комплектность устройства приведены в Паспорте ФШИП.468249.004 ПС. Блоки устройства располагаются в релейных отсеках ячеек распределительного устройства 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 проходят 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 распределительного устройства показано на Рис.1.3.

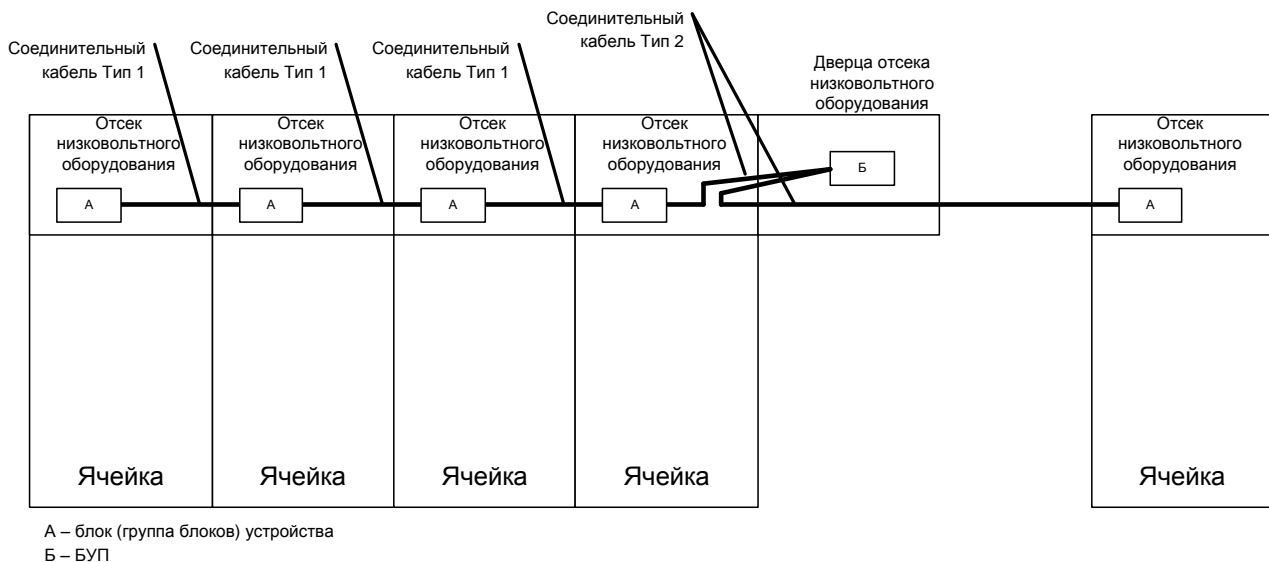


Рис.1.3 Схематичное изображение размещения устройства в ячейках распределительного устройства

Блоки БДСТ, БДВых, БДВх и БВКН конструктивно выполнены в корпусе ME MAX 22,5 (производства компании Phoenix Contact) 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.

Внешний вид БДСТ и его габаритные размеры приведены на Рис.1.4. Внешний вид БДВых и БДВх и их габаритные размеры показаны на Рис.1.5. и на Рис.1.6, соответственно.

Соединение блоков с линией связи и шиной питания осуществляется с помощью специального Т-образного разъема, внешний вид которого и нумерация выводов приведена на Рис.1.7. 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.1.8а) и MC 1,5/5-ST-3,81 (Рис.1.8б), подключаемых к Т-образным разъемам ME 22,5TBUS 1,5/5-ST-3,81KMGY. 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 $1,5 \text{ мм}^2$ через винтовые клеммы, находящиеся в нижней части блоков. Подключение внешних электрических цепей от шин оперативного тока к блоку БВКН осуществляется проводами сечением не более $1,5 \text{ мм}^2$ через винтовые клеммы, находящиеся в нижней части блока.

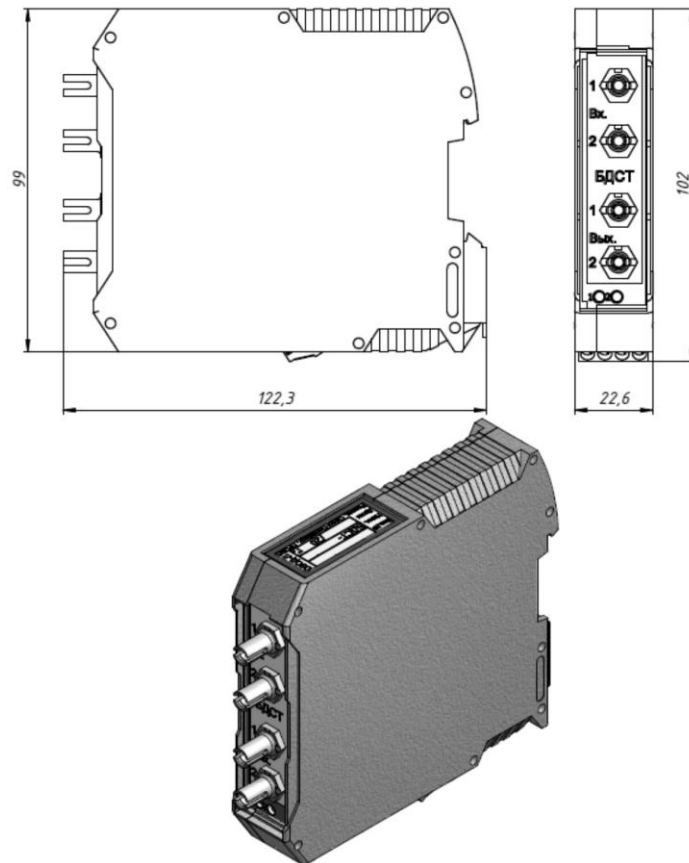


Рис. 1.4. Внешний вид и габаритные размеры БДСТ

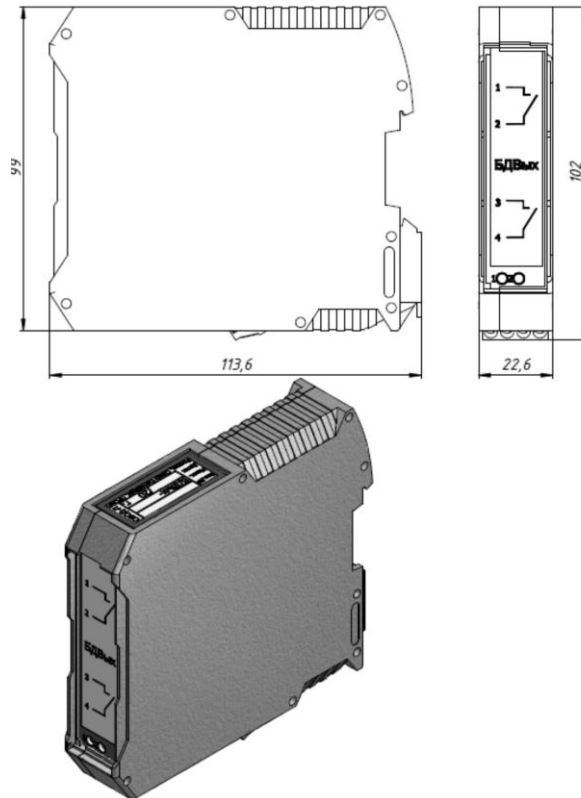


Рис. 1.5. Внешний вид и габаритные размеры БДВх

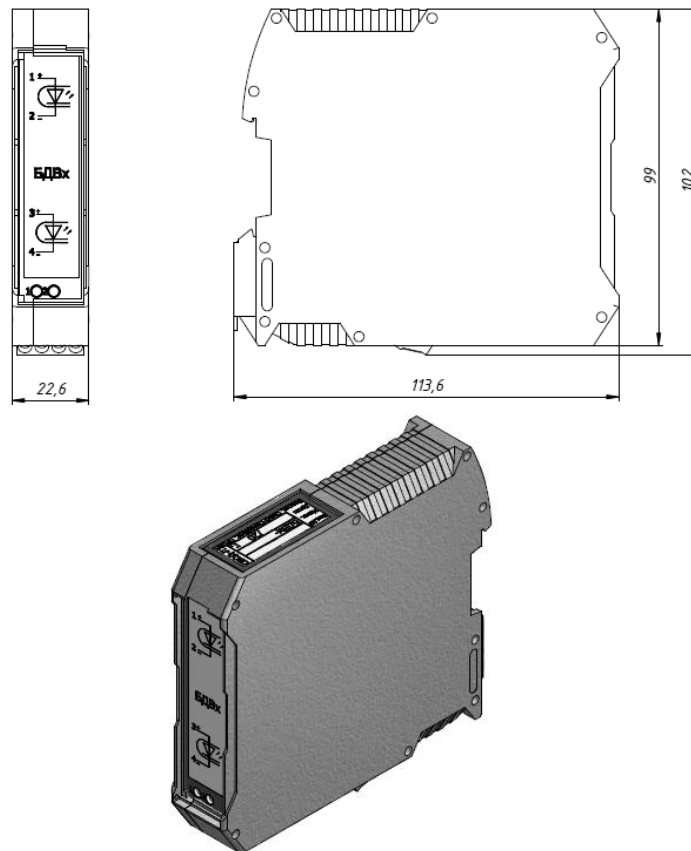


Рис 1.6. Внешний вид и габаритные размеры БДВх

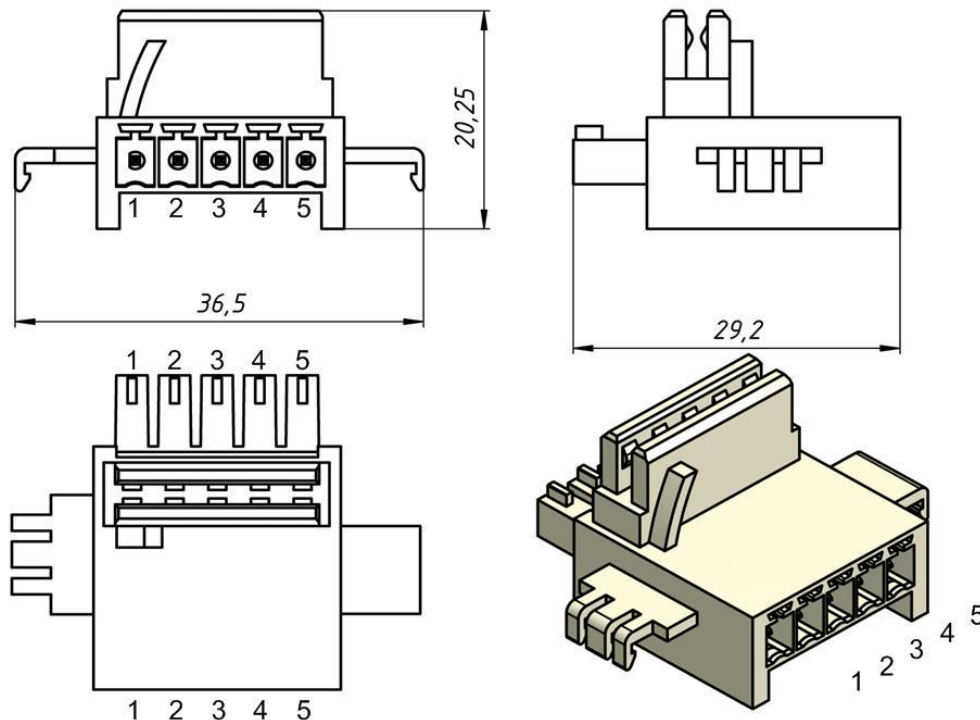


Рис.1.7 Внешний вид Т-образного разъема ME 22,5TBUS 1,5/5-ST-3,81KMGY и нумерация его выводов

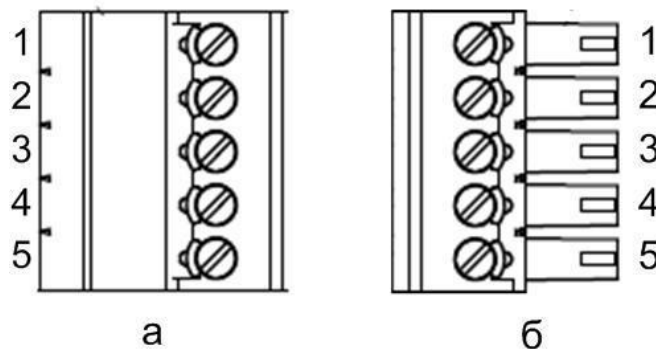
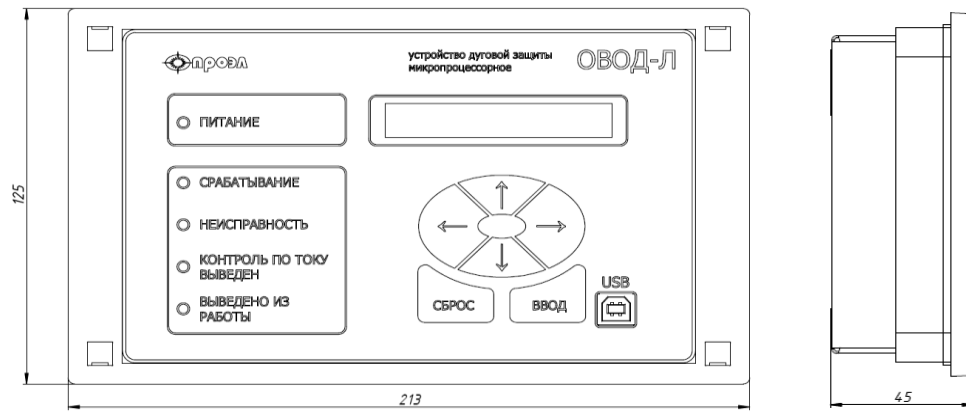


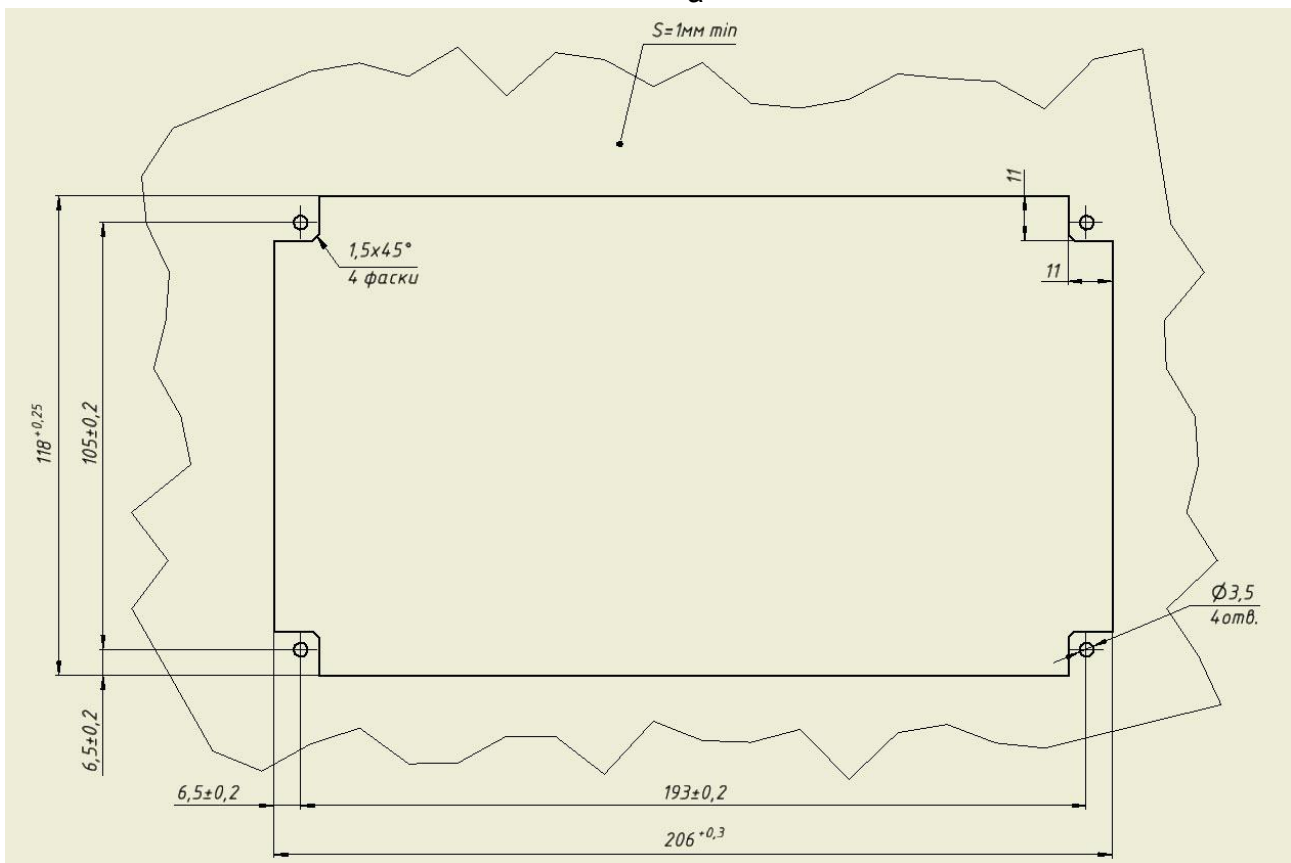
Рис.1.8 Внешний вид и нумерация выводов разъемов IMC 1,5/ 5-ST-3,81 (а) и MC 1,5/ 5-ST-3,81 (б)

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 пружинные клеммы блока БВКН.

Блок управления конструктивно выполнен в корпусе Vorla CF200. Внешний вид БУП и его габаритные размеры приведены на Рис.1.9(а). Размеры посадочного места приведены на Рис.1.9(б). На лицевой панели блока расположены органы управления, контроля, дисплей и разъем порта USB. 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.



а



б

Рис. 1.9. Внешний вид и габаритные размеры БУП (а). Посадочное место (б).

Блок питания устройства устанавливается на DIN-рейку шириной 35 мм (профиль ОМЕГА). В устройстве используются два вида БП, различаемых по мощности. Внешний вид блоков БП на 24 В/1,3 А (107×99×22,5 мм), БП на 24 В/2 А (107×99×45 мм) приведены на рис.1.10(а) и на рис.1.10(б). Масса блоков питания 0,2 кг и 0,27 кг, соответственно.



Рис.1.10 Внешний вид блоков питания 24В/1,3А (а) и 24В/2А (б)

Внешний вид и габаритные размеры блока БВКН представлены на Рис.1.11.

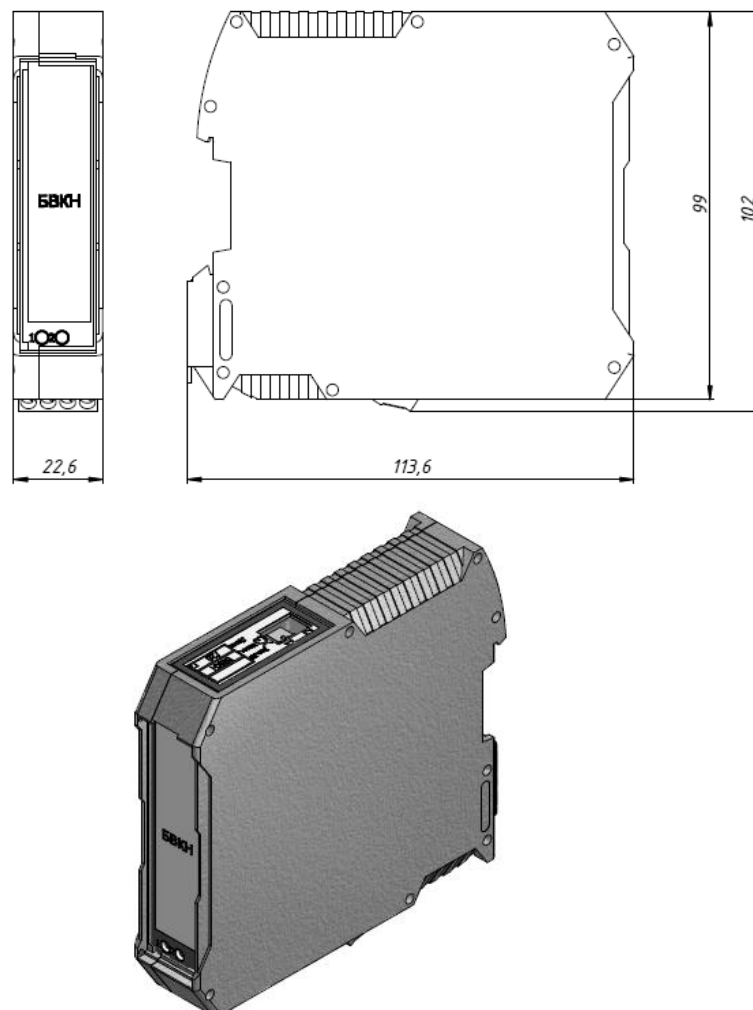


Рис 1.11. Внешний вид и габаритные размеры БВКН

В каждый, оптически изолированный отсек ячейки, устанавливается волоконно-оптический датчик (ВОД). ВОД представляет двухволоконный оптический кабель с одной стороны соединенный с приемником оптического излучения в виде объектива, обеспечивающего угол захвата близкий к 5 радиан. С другой стороны оптический кабель оконцован оптическими вилками V-Pin 200 для подключения к БДСТ. Одно из волокон оптического кабеля используется в качестве среды передачи собранного объективом светового потока от электрической дуги и, отраженного от объектива, тестового оптического сигнала до оптического приемника. Второе волокно служит для передачи тестового оптического сигнала от оптического передатчика БДСТ до объектива ВОД.

Внешний вид и габаритные размеры объектива ВОД показаны на рис. 1.12.

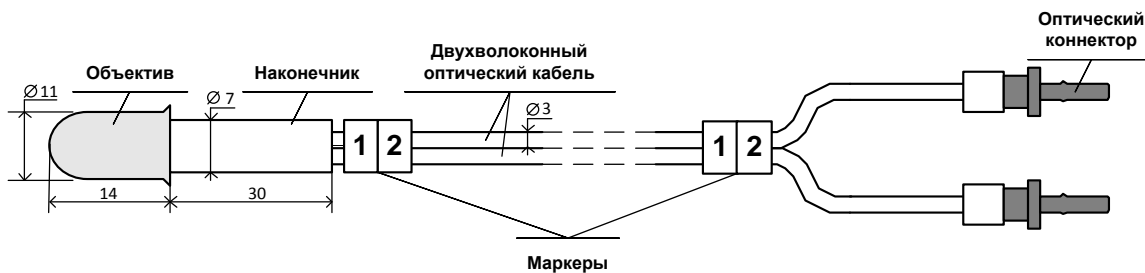


Рис. 1.12. Внешний вид и габаритные размеры объектива ВОД



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

Дополнительно в состав устройства могут быть введены реле для формирования сигналов отсутствия оперативного тока. Реле устанавливается на основание PR1-BSC3/2X21 производства Phoenix Contact, которое, в свою очередь, устанавливается на DIN рейку шириной 35 мм (профиль OMEGA). Основание снабжается креплением реле с функцией выброса EL1-P16 производства Phoenix Contact. Тип используемого реле RM84-2012-35-1024 производства Relpol.

Внешний вид основания с установленным реле и креплением приведен на Рис.1.13.

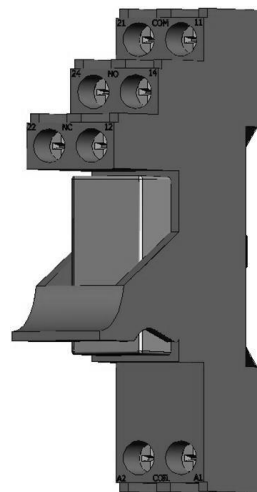


Рис.1.13 Основание с установленным реле для формирования сигнала отсутствия оперативного тока

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 1.18 представлены типы БДСТ и их различия.

Таблица 1.18. Типы БДСТ

Тип БДСТ	Число подключаемых ВОД	Число реле
БДСТ-1	2	1
БДСТ-2	1	1
БДСТ-3	2	нет
БДСТ-4	1	нет

Внешний вид БДСТ (на примере БДСТ-1) приведен на Рис.1.4. 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 1.19.

Таблица 1.19. 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 1.20.

Таблица 1.20. 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

Схема подключения электрических цепей к клеммнику БДСТ-1 или БДСТ-2 приведена на Рис.1.14.

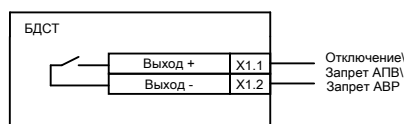


Рис.1.14 Схема подключения БДСТ

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.1.4). 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 1.21 представлены типы БДВх и их различия.

Таблица 1.21. Типы БДВх

Тип БДВх	Число входов
БДВх-1	2
БДВх-2	1

Внешний вид блоков БДВх приведен на Рис.1.6. 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 1.19.

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 останавливает обработку входных сигналов и прием данных о сигналах от других блоков.

Список неисправностей БДВх и соответствующий неисправности режим индикации приведен в Таблице 1.22.

Таблица 1.22. 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

Метод формирования сигнала от МТЗ или ЗМН показан на Рис.1.15. Рисунок приведен для входа 1, для входа 2 применяется аналогичная схема.

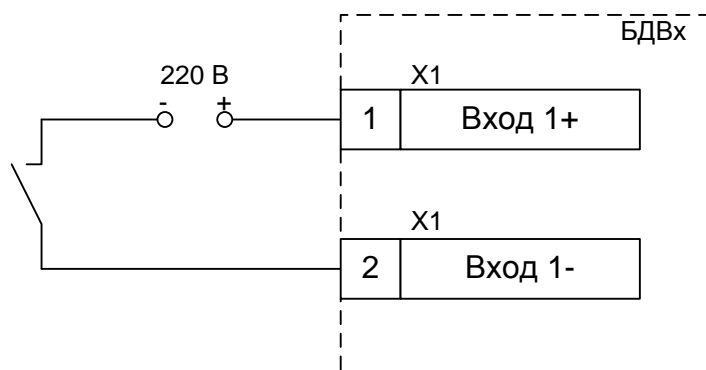


Рис. 1.15. Метод формирования сигнала от МТЗ (ЗМН)

Схема подключения БДВх показана на Рис.1.16.

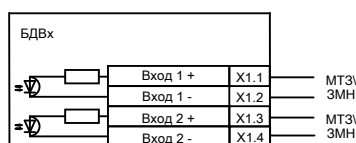


Рис.1.16 Схема подключения БДВх

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.1.6).

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 1.23 представлены типы БДВых и их различия.

Таблица 1.23. Типы БДВых

Тип БДВых	Число выходов	Нормальное состояние контактов реле выхода 1	Нормальное состояние контактов реле выхода 2
БДВых-1	2	Разомкнуты	Разомкнуты
БДВых-2	1	Разомкнуты	-
БДВых-3	2	Замкнуты	Замкнуты
БДВых-4	1	Замкнуты	-
БДВых-5	2	Разомкнуты	Замкнуты

Внешний вид блоков БДВых приведен на Рис.1.5. 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 1.19.

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 1.24.

Таблица 1.24. 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

Схема подключения БДВых показана на Рис.1.17.

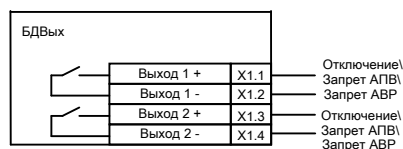


Рис.1.17 Схема подключения БДВых

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.1.9.

На лицевой панели БУП расположены:

- Вакуумно-флуорисцентный дисплей (2 строки x 20 символов);
- Светодиоды оперативного контроля;
- Кнопки клавиатуры;
- Порт USB для подключения ПК пользователя;

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.

Внешний вид лицевой панели БУП показан на Рис.1.18.

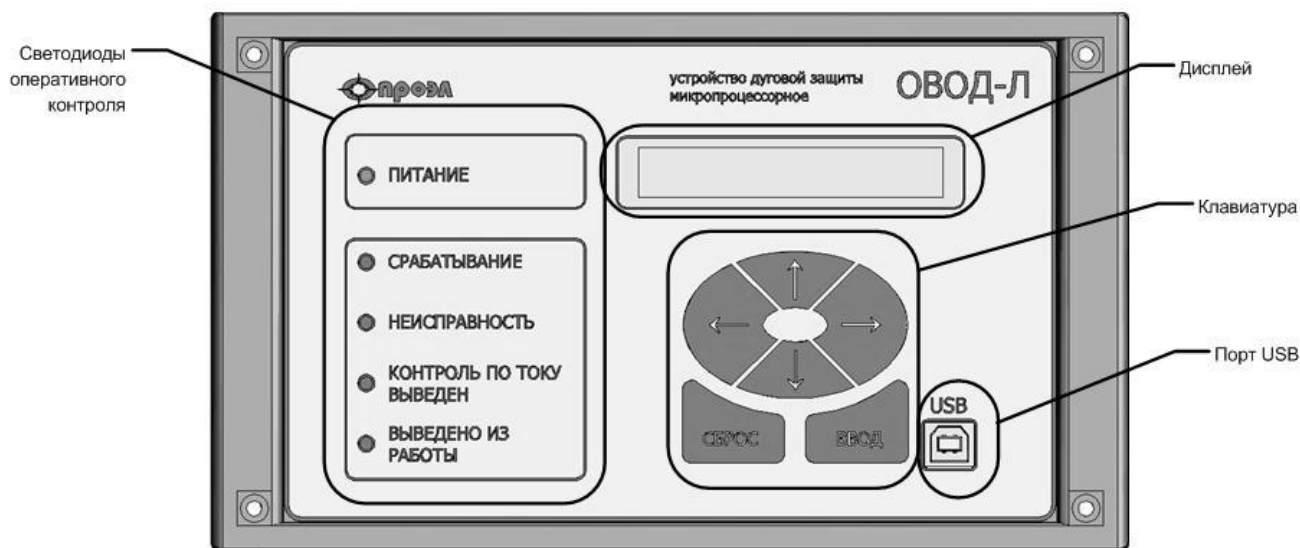


Рис.1.18 Внешний вид лицевой панели БУП

На лицевой панели БУП размещены светодиоды оперативного контроля, дисплей, клавиатура и порт USB.

Описание работы и назначение светодиодов оперативного контроля приведено в Таблице 1.25.

Таблица 1.25. 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 в когда функция автоматического самоконтроля определяет неисправность БУП
Контроль по току введен	Индикация режима работы без контроля по току	Зажигается, когда пользователь устанавливает в меню значение настройки «Контроль по току» - выведен
Выведено из работы	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.1.19.

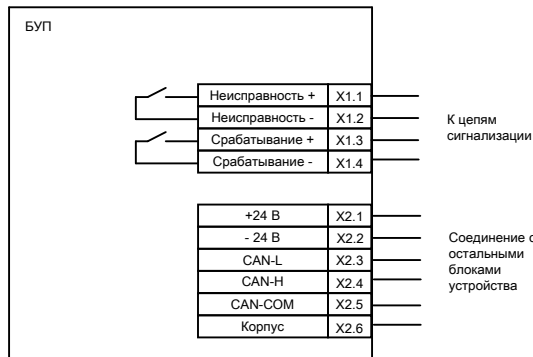


Рис.1.19 Схема подключения БУП

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 порту USB (оператор будет информирован надписью на дисплее устройства о подключении (отключении) ПК;

1.5.3 Меню БУП

Структурная схема меню представлена на Рис.1.20. На верхнем уровне, куда пользователь попадает при входе в меню, находятся следующие пункты меню: «Операции», «Срабатывания», «Неисправности», «Сброс устройства».

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

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

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

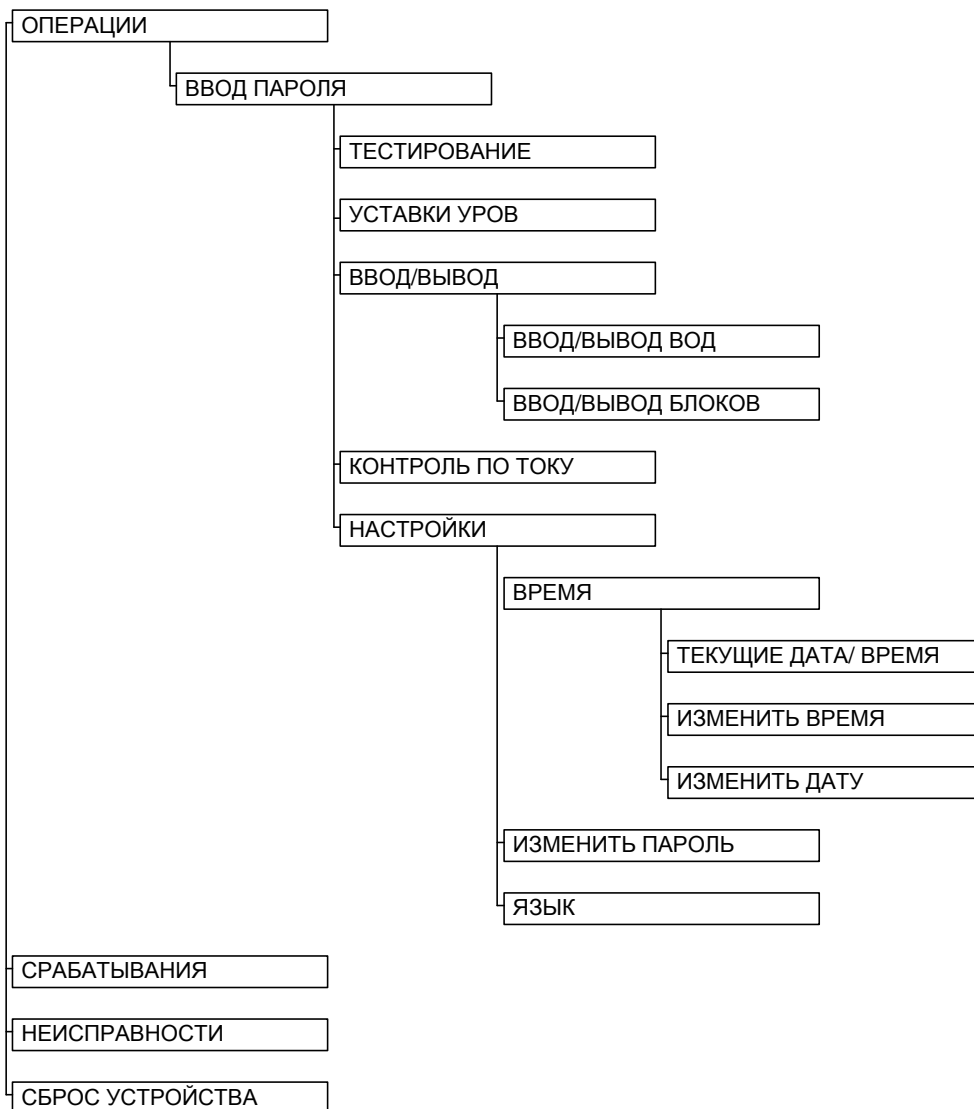


Рис.1.20 Меню БУП

1.5.3.1 Навигация по меню

Для перемещения между пунктами меню нужно использовать кнопки клавиатуры БУП. Действие кнопок БУП при навигации по меню приведено в Табл. 1.26.

На Рис.1.21 Приведено изображение дисплея во время навигации по меню.

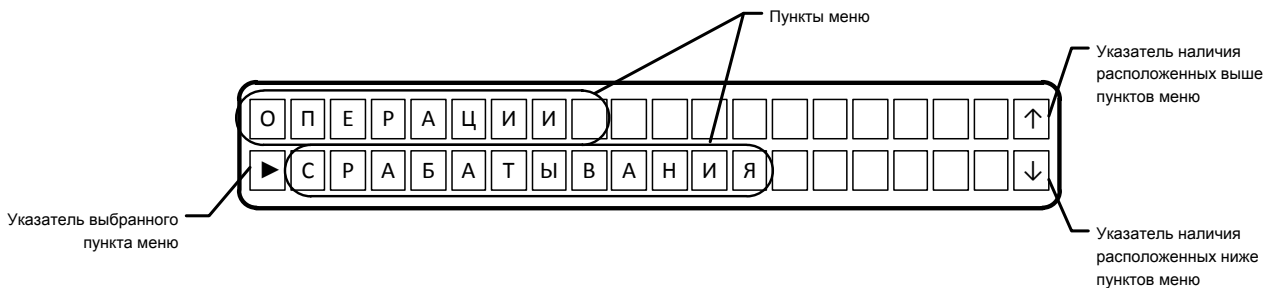


Рис.1.21 Изображение дисплея во время навигации по меню

Таблица 1.26. Действие кнопок БУП

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

Используя кнопки клавиатуры, пользователь может выбирать из списка пункты меню, переходить на разные уровни меню, заходить в диалоги ввода или выбора. Во время навигации по списку пунктов меню, в правой части дисплея, посредством указателей (стрелка вверх и стрелка вниз), выводится информация о наличии выше и ниже доступных пунктов меню. При достижении пользователем самого верхнего или самого нижнего пункта меню в списке данного уровня соответствующий указатель исчезает.

1.5.3.2 Ввод пароля



ВНИМАНИЕ: На предприятии-изготовителе по умолчанию устанавливается пароль «1111111».

Для доступа к меню «Операции» необходимо вводить пароль доступа. Диалог ввода пароля появляется автоматически при попытке оператора войти в пункт меню «Операции».

Вид диалога следующий:

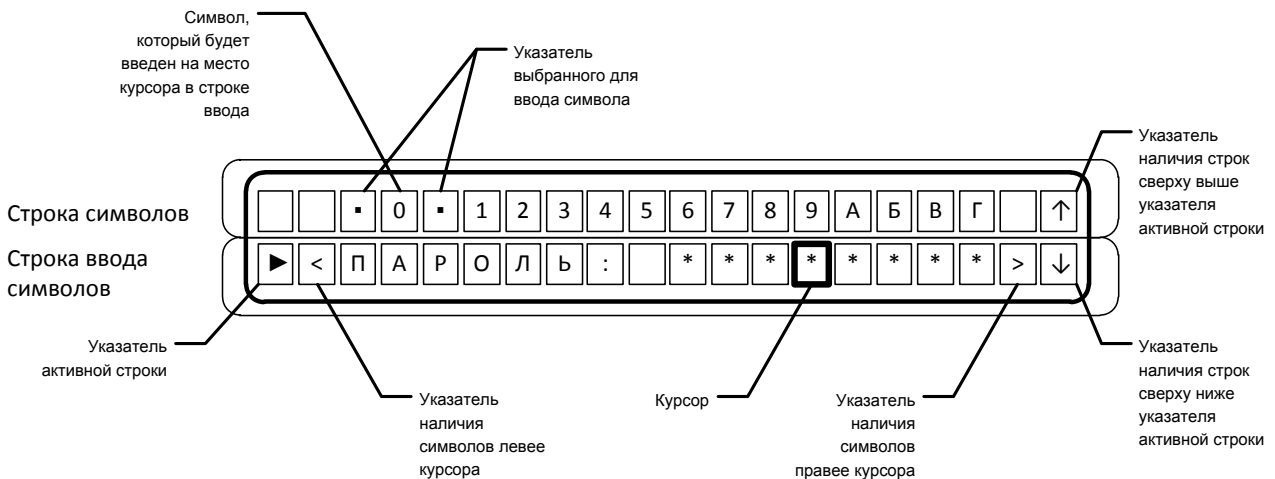


Рис.1.22 Диалог ввода пароля

Диалог состоит из трех строк, две из которых видны сразу, а третья становится доступна при навигации по диалогу.

Верхняя строка дисплея представляет собой строку символов, на которой отображаются символы, из которых может состоять пароль. Навигация по строке символов осуществляется кнопками «Влево» и «Вправо». При этом происходит перемещение указателя выбранного символа в соответствующем направлении.

Нижняя строка дисплея представляет собой строку ввода символов. Поле для ввода символов обозначено символами «*». Место ввода символа указывается курсором.

Третья строка диалога ввода пароля не отображается в начальном состоянии на дисплее. Она представляет собой строку управления диалогом.

Для навигации по диалогу используются кнопки «Вверх» и «Вниз». При этом между строками перемещается указатель активной строки, который выделяет строку, над которой могут производиться действия пользователя.

Ввод пароля осуществляется следующим способом:

- 1) Кнопками «Вверх» и «Вниз» выбрать как активную строку - строку ввода символов;
- 2) Кнопками «Вправо» и «Влево» установить курсор на позицию, куда требуется ввести символ;
- 3) Нажать кнопку «Ввод». Автоматически станет активной строка символов;
- 4) Кнопками «Вправо» и «Влево» установить указатель выбранного символа на необходимый символ;
- 5) Нажать кнопку «Ввод». Автоматически станет активной строка ввода символов. Выбранный в п.4. символ отобразится в выбранной позиции в строке ввода;
- 6) Повторить п.2 – п.5 для всех символов пароля;
- 7) Кнопками «Вверх» и «Вниз» выбрать как активную строку - строку управления диалогом;
- 8) Нажать кнопку «Ввод» для подтверждения введенного пароля.

Для редактирования введенного пароля следует использовать кнопку «Сброс» при активной строке ввода символов.

1.5.3.3 Тестирование

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

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

Вид диалога выбора ВОД для тестирования показан на Рис.1.23. На дисплее отображаются:

- наименование ВОД;
- указатели наличия предыдущих и следующих ВОД в списке;
- указатели наличия не уместившихся на дисплее строк названия ВОД.



Рис.1.23 Диалог выбора ВОД

После выбора ВОД оператором по нажатию кнопки «Ввод» БУП сформирует команду на проведения тестирования. В случае если ВОД исправен блок БДСТ, к которому относится данный ВОД, отправит сообщение о срабатывании тестируемого ВОД по линии цифровой связи. После получения этого сообщения устройство сработает согласно алгоритму работы. В случае неисправности ВОД срабатывания не произойдет.

После отправки команды на проведение тестирования БУП начинает запись сообщений в журнал событий в течении периода времени длительностью, примерно 2 секунды. По истечении этого периода на дисплей выводится диалог просмотра отчета о тестировании. Отчет состоит из 2-х частей: «Неисправности» и «Срабатывания». Пользователь, выбирая соответствующий пункт диалога, может просмотреть события.

1.5.3.4 Уставки УРОВ

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

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

После выбора схемы УРОВ пользователь попадает в диалог установки значения уставки (см. Рис.1.24)

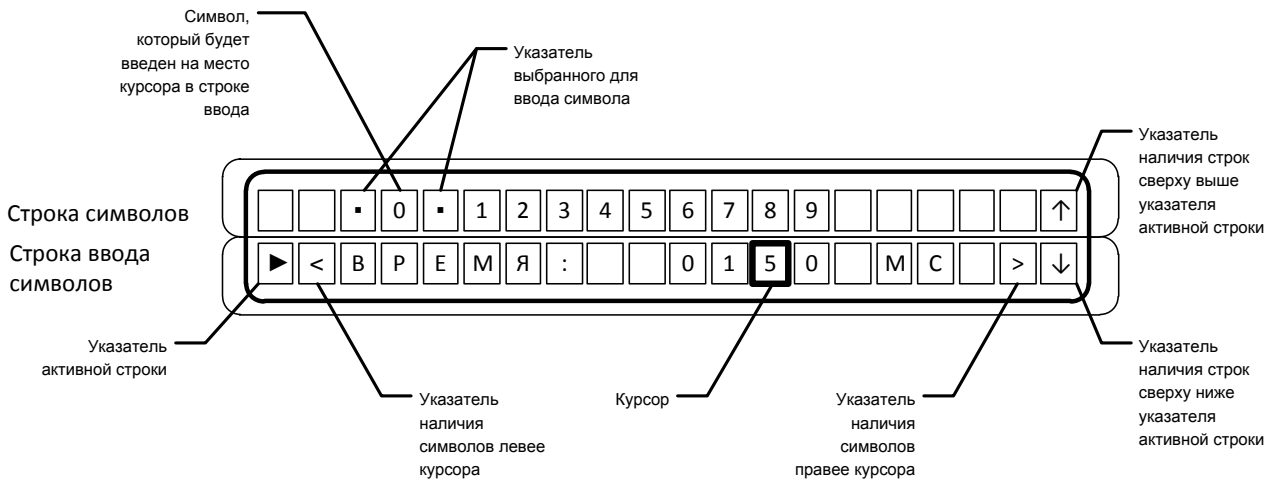


Рис.1.24 Диалог ввода уставки УРОВ

Ввод значения уставки, его редактирование аналогичны вводу и редактированию пароля (см. п.2.3.2.2).

Диапазон изменения значения уставки УРОВ составляет от 0 мс до 1000 мс. Для отключения функции УРОВ нужно ввести число 1001. При попытке ввода числа большего чем 1001, значение будет автоматически изменено на 1001.

1.5.3.5 Ввод/вывод ВОД и блоков

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

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

Ввод/вывод ВОД осуществляется через диалог ввода/вывода ВОД. Пользователь попадает в диалог ввода/вывода при использовании пункта меню «Ввод/вывод ВОД». Вид диалога приведен на Рис.1.25

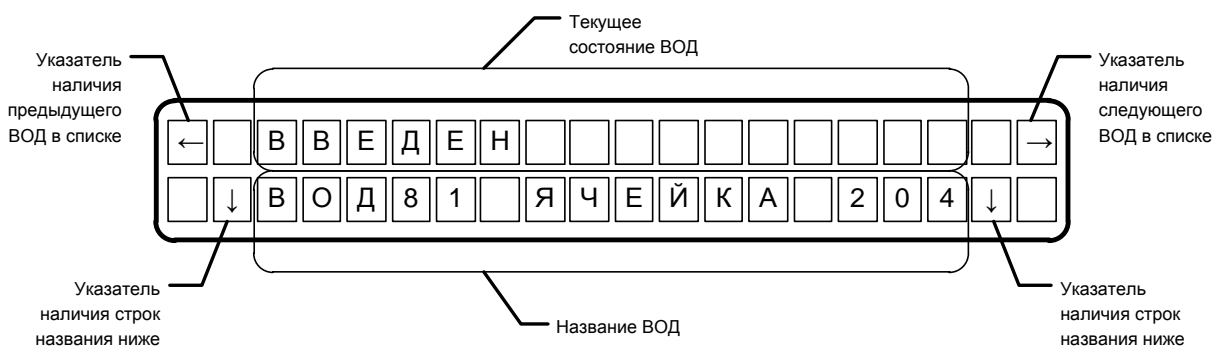


Рис.1.25 Диалог ввода/вывода ВОД

На дисплее отображаются:

- текущее состояние ВОД (введен или выведен);
- наименование ВОД;
- указатели наличия предыдущих и следующих ВОД в списке;
- указатели наличия не уместившихся на дисплее строк названия ВОД.

После выбора ВОД, который требуется вывести (или ввести) нажатием кнопки «Ввод» пользователь меняет текущее состояние ВОД на противоположное. Данное изменение отображается на дисплее, в строке текущего состояния.

В списке диалога ввода\вывода ВОД не отображаются:

- ВОД выведенных блоков;
- неисправные ВОД;
- ВОД блоков не подключенных к устройству, но записанных в конфигурации устройства;

Диалог ввода /вывода блоков аналогичен диалогу ввода/вывода ВОД, только вместо списка ВОД выводится список блоков.

1.5.3.6 Контроль по току

Пункт меню «Контроль по току» предназначен для установки режима работы устройства с контролем по току или без него. Установка режима работы производится через диалог, вид которого приведен на Рис.1.26

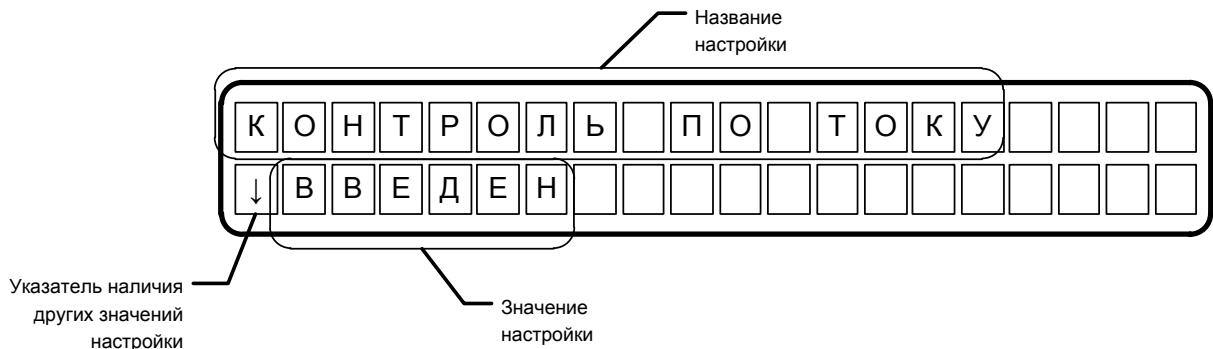


Рис.1.26 Диалог установки значения настройки «Контроль по току»



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

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

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

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

1.5.3.7 Просмотр текущих даты и времени

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

1.5.3.8 Изменение текущего времени

Для изменения времени используется пункт меню «Изменить время». Внешний вид диалога изменения времени приведен на Рис.1.27.

Навигация по диалогу аналогична навигации по диалогу ввода пароля (см. п.2.3.2.2).

После выбора пользователем сохранения введенного значения, введенное значение времени проверяется, и в случае если введено несуществующее значение времени, выдается сообщение о неправильном значении. Такое значение не сохраняется.

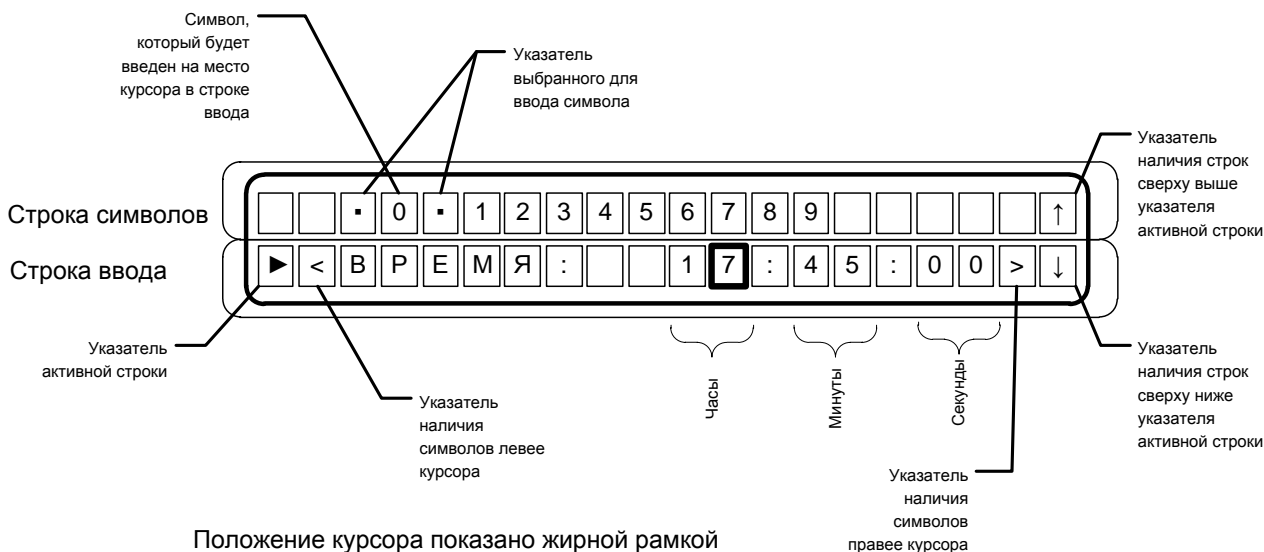


Рис.1.27 Диалог изменения времени

1.5.3.9 Изменение текущей даты

Для изменения даты используется пункт меню «Изменить дату». Внешний вид диалога изменения даты приведен на Рис.1.28.

Навигация по диалогу аналогична навигации по диалогу ввода пароля (см. п.2.3.2.2).

После выбора пользователем сохранения введенного значения, введенное значение даты проверяется, и в случае если введено несуществующее значение даты, выдается сообщение о неправильном значении. Такое значение не сохраняется.

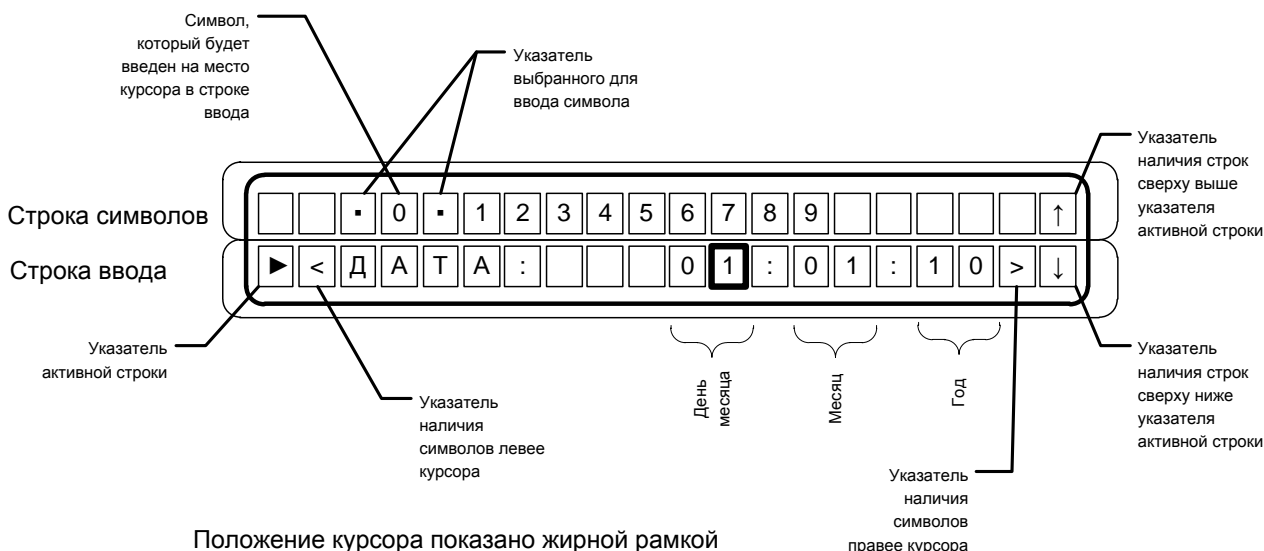


Рис.1.28 Диалог изменения времени

1.5.3.10 Изменить пароль

Данный пункт меню предназначен для ввода нового значения пароля. Диалог изменения пароля полностью аналогичен диалогу ввода пароля (см. п.2.3.2.2) с той разницей, что введенное значение в диалоге изменения пароля становится новым значением пароля.

1.5.3.11 Язык

Этот пункт меню предназначен для установки языка меню: русский или английский. Диалог выбора значения настройки аналогичен диалогу выбора значения настройки Контроль по току (см. п.2.3.2.4).

1.5.3.12 Срабатывания

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

- ВОД;
- дискретные выходы;
- дискретные входы.

Информация о срабатываниях выводится в виде списка, построенного в хронологическом порядке возникновения событий. Если в памяти устройства есть сохраненные события, то на дисплей выводится только один элемент списка. В случае если в памяти устройства нет сохраненных событий, то на дисплее устройства появляется надпись «СРАБАТЫВАНИЙ НЕТ».

Внешний вид дисплея в момент просмотра срабатываний представлен на Рис.1.29.

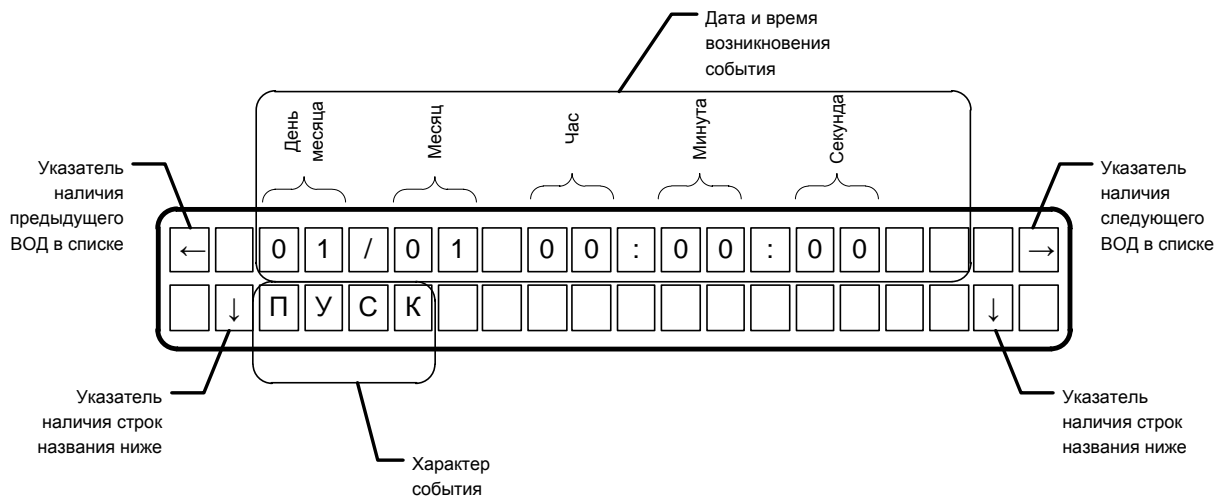


Рис.1.29 «Просмотр срабатываний»

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

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

1.5.3.13 Неисправности

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

Информация о неисправностях выводится в виде списка, построенного в хронологическом порядке возникновения событий. Если в памяти устройства есть сохраненные события, то на дисплей выводится только один элемент списка. В случае если в памяти устройства нет сохраненных событий, то на дисплее устройства появляется надпись «НЕИСПРАВНОСТЕЙ НЕТ».

Внешний вид дисплея в момент просмотра неисправностей представлен на Рис.1.30.



Рис.1.30 Просмотр срабатываний

При просмотре события вначале отображается дата и время события, и его характер. Просмотр названия элемента устройства, который инициировал событие, осуществляется пролистыванием текста кнопками «↑» и «↓». Типы неисправностей и описание вызвавших их причин приведены в Таблице 1.27.

Таблица 1.27. Типы неисправностей

Тип неисправности	Описание причины
НЕИСПР. ВОД	Обрыв волоконно-оптического кабеля ВОД или ВОД не подключен.
НЕИСПР. ПАМЯТИ	Неисправность энергонезависимой памяти.
НЕВЕРНАЯ К. СУММА	Неверная контрольная сумма данных алгоритма работы, записанных в энергонезависимую память. Нарушение целостности данных.
ОШИБКА АЛГОРИТМА	Нарушение структуры данных алгоритма работы. Нелогичные команды алгоритма работы.
БЛОК НЕ НАЙДЕН	Блок устройства, записанный в файл конфигурации, не отвечает на запросы БУП или отсутствует в устройстве.
НЕВЕРНЫЙ ТИП	Тип блока устройства не соответствует указанному типу в файле конфигурации.
ЛИШНИЙ БЛОК	Обнаружен блок устройства не указанный в файле конфигурации.
УТЕРЯНА СВЯЗЬ С	Блок устройства не прислал периодического служебного сообщения вследствие сбоя, пропадания напряжения питания или разрыва линии связи.

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

1.5.3.14 Сброс устройства

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

При использовании данного пункта меню будут произведены следующие действия:

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

1.6 Описание и работа БВКН и БП

1.6.1 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 24В. Также БП реализует гальваническую развязку шин оперативного тока и цепей питания устройства.

Внешний вид БВКН представлен на Рис.1.11, а внешний вид БП на Рис.1.10.

1.6.2 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 24В подается обратно на БВКН. В БВКН, через коммутатор, напряжение питания передается блокам устройства. Коммутатор БВКН замыкается в случае, если напряжение на входе (от шин оперативного тока), составляет не менее 90 В (переменное) или 104 В (постоянное).

Схема подключения БВКН и БП приведена на Рис.1.31. БВКН и БП показаны соединенными.

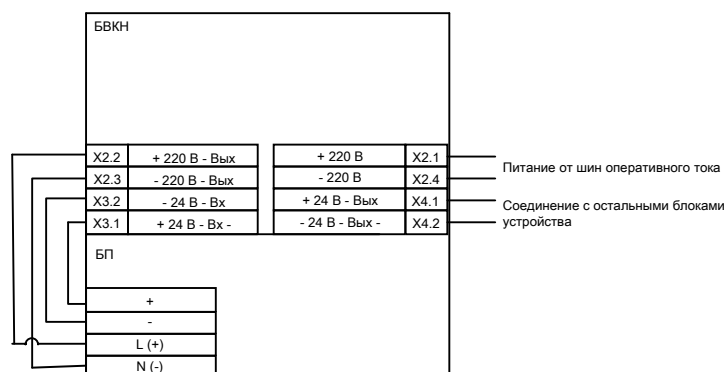


Рис.1.31 Схема подключения БВКН и БП

1.7 Описание реле формирования сигнала отсутствия оперативного тока

1.7.1 Общие сведения

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

Реле формирования сигнала отсутствия оперативного тока представляет собой основание, устанавливаемое на DIN-рейку шириной 35 мм (профиль OMEGA), в которое вставлено реле (см. Рис.1.13). Катушка реле подключается к выводам блока питания «DC ОК» и «-». Контакты реле используются для подключения к схемам РЗА. При этом может быть использован или нормально замкнутый контакт реле (размыкается при включении блока питания), или нормально разомкнутый контакт реле (замыкается при включении блока питания). Схема подключения при использовании нормально замкнутого контакта приведена на Рис.1.32, а схема подключения при использовании нормально разомкнутого контакта приведена на Рис.1.33.

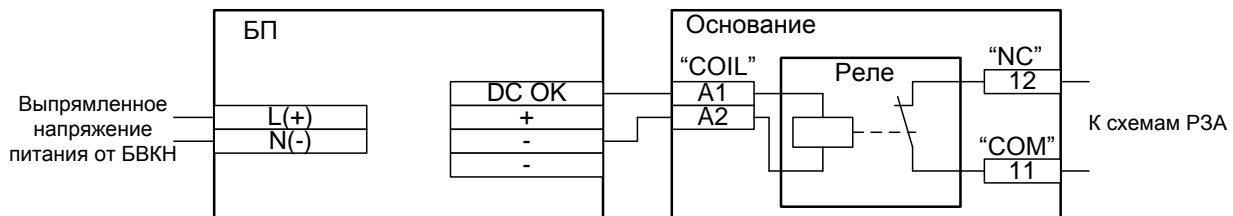


Рис.1.32 Схема подключения реле формирования сигнала отсутствия оперативного тока при использовании нормально замкнутого контакта

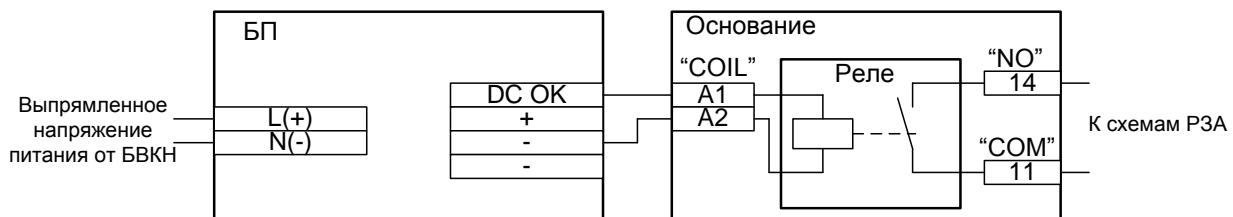


Рис.1.33 Схема подключения реле формирования сигнала отсутствия оперативного тока при использовании нормально разомкнутого контакта

2. Использование по назначению

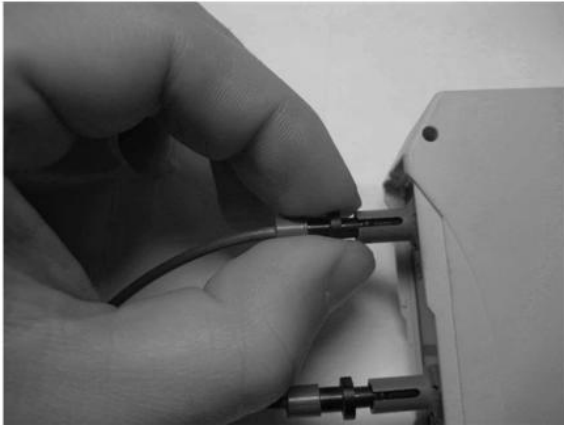
2.1 Эксплуатационные ограничения



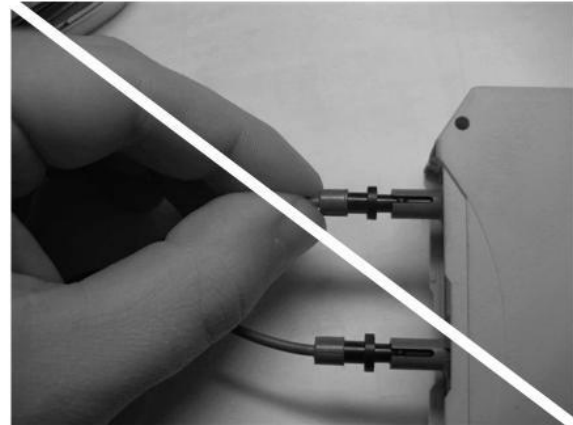
ВНИМАНИЕ: При операции стыковки/расстыковки вилки, во избежание повреждений ВОД, вилку следует держать только за ее фланец.

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



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.п. 1.1.6, 1.2.3, 1.3.3, 1.4.3, 1.5.3, 1.6.3. Следует произвести проверку комплектности поставленного устройства, используя Паспорт ФШИП.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).

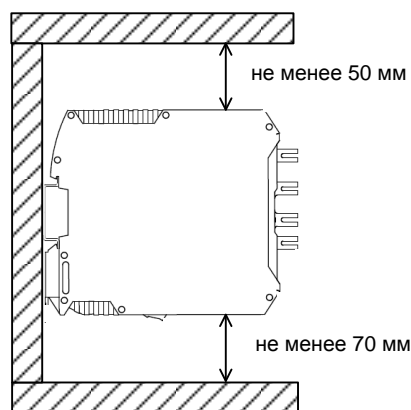
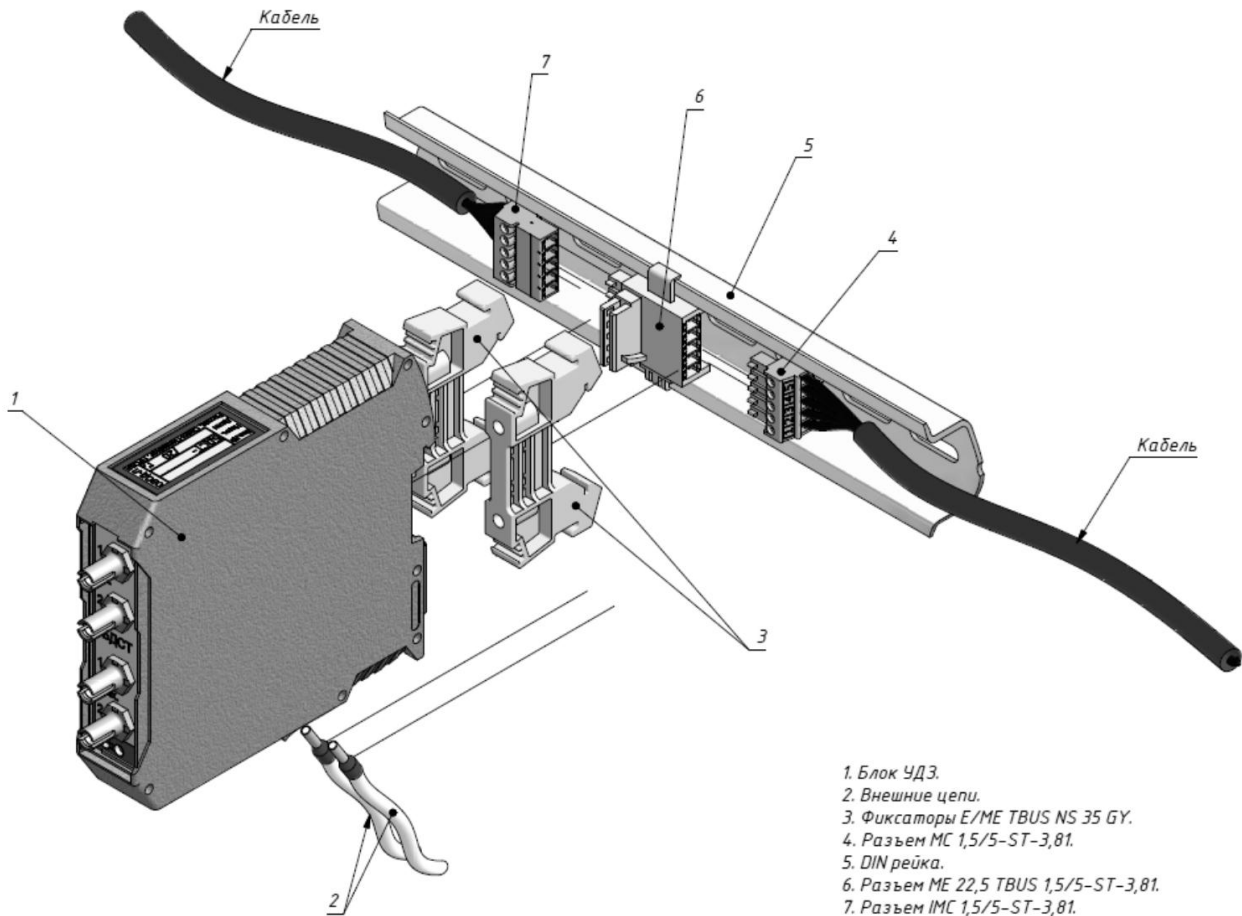


Рис.2.2 Рекомендуемые расстояния от блока до близлежащих поверхностей

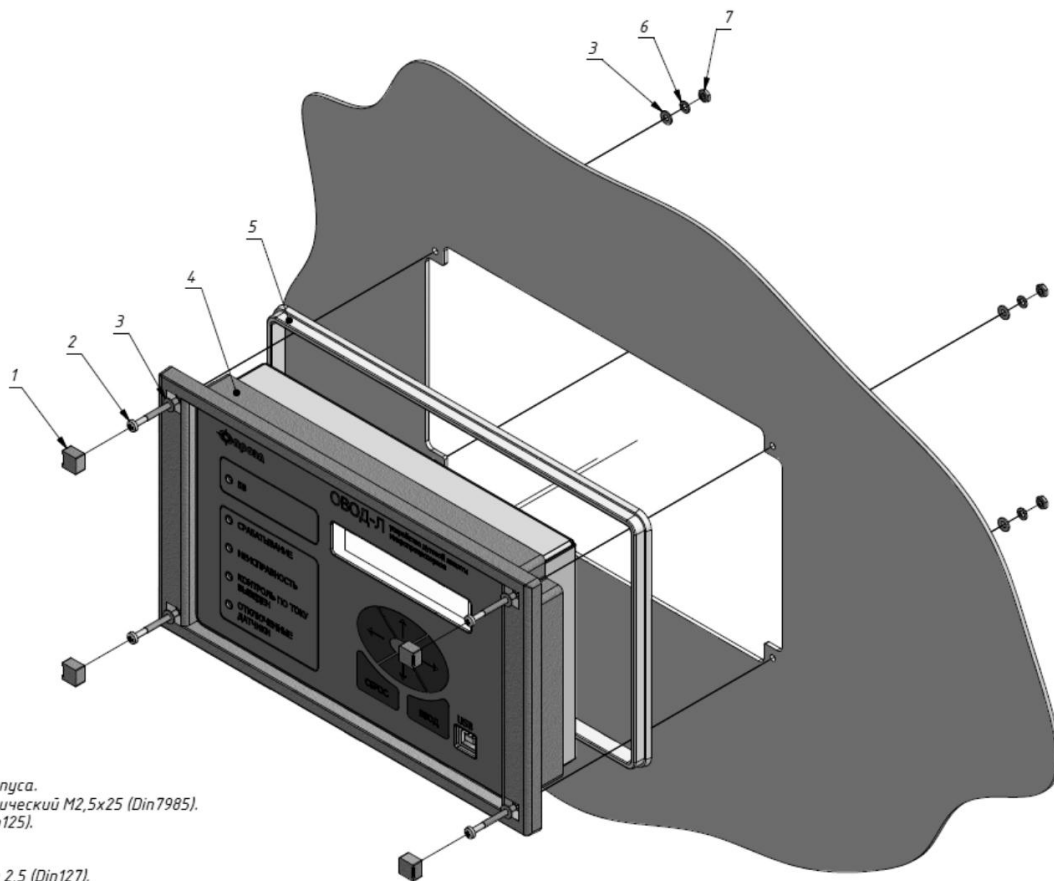
Монтаж устройства состоит из нескольких этапов: монтаж ВОД, монтаж соединительного кабеля, монтаж блоков устройства, подключение электрических цепей систем РЗ и ПА. Порядок выполнения этапов не рассматривается данным Руководством. На Рис.2.3 приведено схематичное изображение установки блока УДЗ.



*Примечание: выводы заземления экранов кабелей условно не показаны

Рис.2.3 Установка блока УДЗ

Монтаж БУП производится согласно Рис.2.4.



1. Заглушка корпуса.
2. Винт цилиндрический М2,5х25 (Din7985).
3. Шайба 2,5 (Din125).
4. БУП.
5. Прокладка.
6. Шайба гровер 2,5 (Din127).
7. Гайка М2,5 (Din934).

Рис.2.4 Установка БУП

Порядок монтажа ВОД:

- 1) Проложить оптические кабели ВОД в ячейке КРУ в соответствии со сводной таблицей блоков, приведенной в Паспорте ФШИП.468249.004 ПС. Маркировка нанесена на кабель ВОД в виде 2-х (или 3-х) желтых маркеров, один из которых расположен у наконечника ВОД, а другой ближе к оптическим коннекторам (см. Рис.1.12). На обоих кольцах указан номер ВОД в составе устройства. В сводной таблице блоков номер ВОД записан в следующем формате:

ВОД <Номер ВОД> - <Номер позиции подключения>.

- 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. 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;



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

- 3) Подключить ВОД к БДСТ (если БДСТ уже установлены) придерживаясь следующей последовательности действий:
- Пользуясь сводной таблицей блоков, приведенной в Паспорте ФШИП.468249.004 ПС уточнить к какому блоку БДСТ должен быть подключен конкретный ВОД, также уточнить номер позиции подключения (1 или 2). Например, запись ВОД 13-2 в строчке, относящейся к БДСТ-2, говорит о том, что ВОД 13 (ВОД маркирован числом 13, обозначенном на желтых маркерах) должен быть подключен к БДСТ-2 (маркировка БДСТ приведена на верхней грани блока), позиция подключения - 2;
 - Если позиция подключения – 1, то один коннектор ВОД подключается к выходной оптической розетке позиции 1, а другой ко входной оптической розетке позиции 1 (см. Рис.2.5). Перед подключением оптических коннекторов требуется снять защитные колпачки;
 - Если позиция подключения – 2, то один коннектор ВОД подключается к выходной оптической розетке позиции 2, а другой ко входной оптической розетке позиции 2 (см. Рис.2.5). Перед подключением оптических коннекторов требуется снять защитные колпачки;

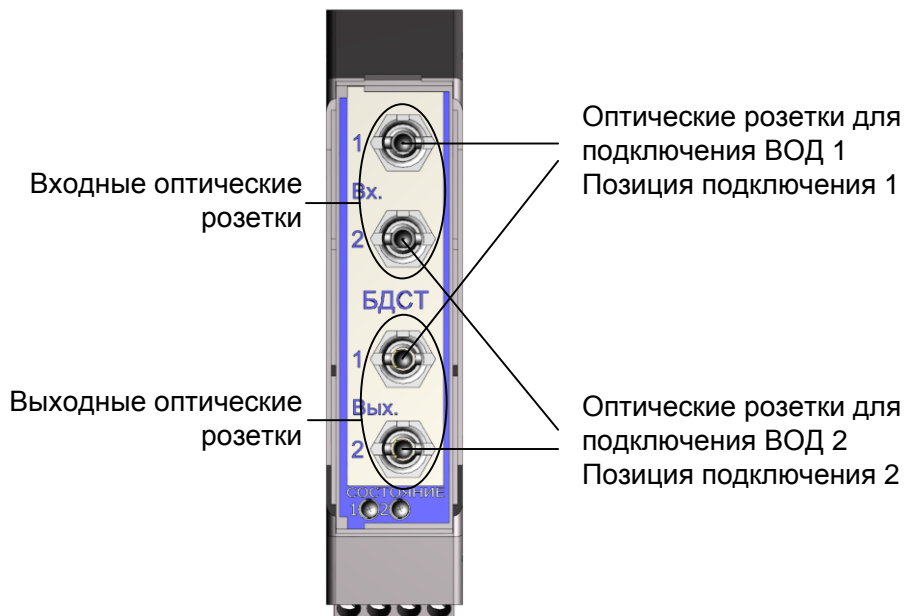


Рис.2.5 Назначение оптических розеток БДСТ

В комплект поставки могут включаться соединительные кабели Типа 1 и Типа 2 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 используются для соединения БУП с остальными блоками устройства.

В случае если в комплект поставки включены соединительные кабели Типа 1 и Типа 2 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 включены 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 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 $1,5 \text{ мм}^2$;
- 6) На другой конец медного провода одеть и обжать клемму типа «О» из КМЧ;
- 7) Повторить п.п. 3-6 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 MC 1,5/5-ST-3,81 из КМЧ, а на другой разъем IMC 1,5/5-ST-3,81 из КМЧ согласно схеме на Рис.2.8;
- 11) Повторить п.п. 8-10 для всех остальных отрезков кабеля;

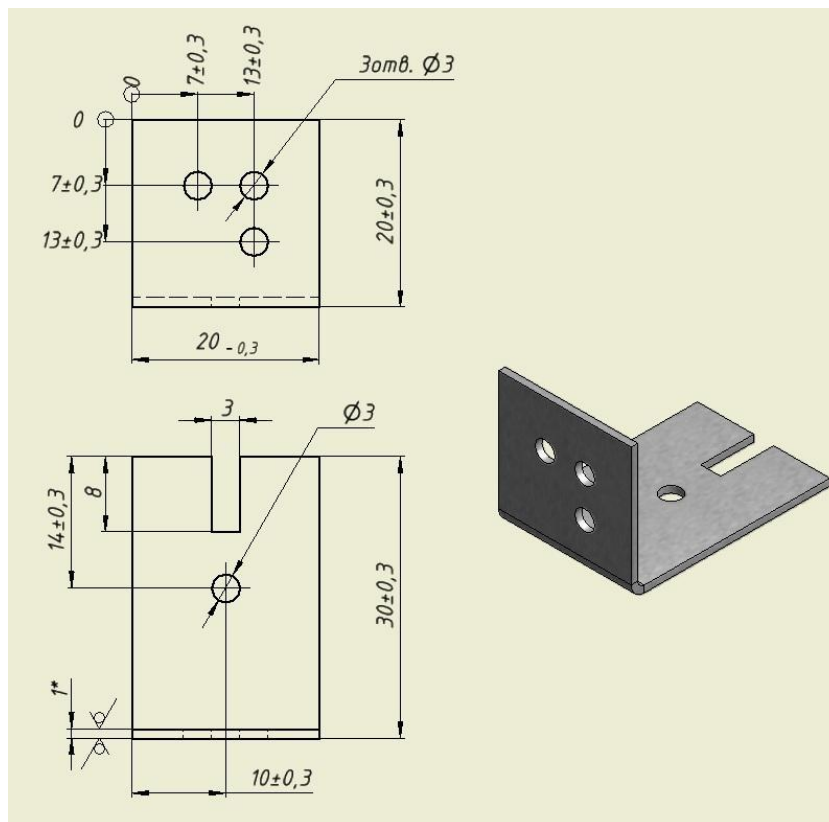


Рис.2.6 Габаритные и установочные размеры угольника

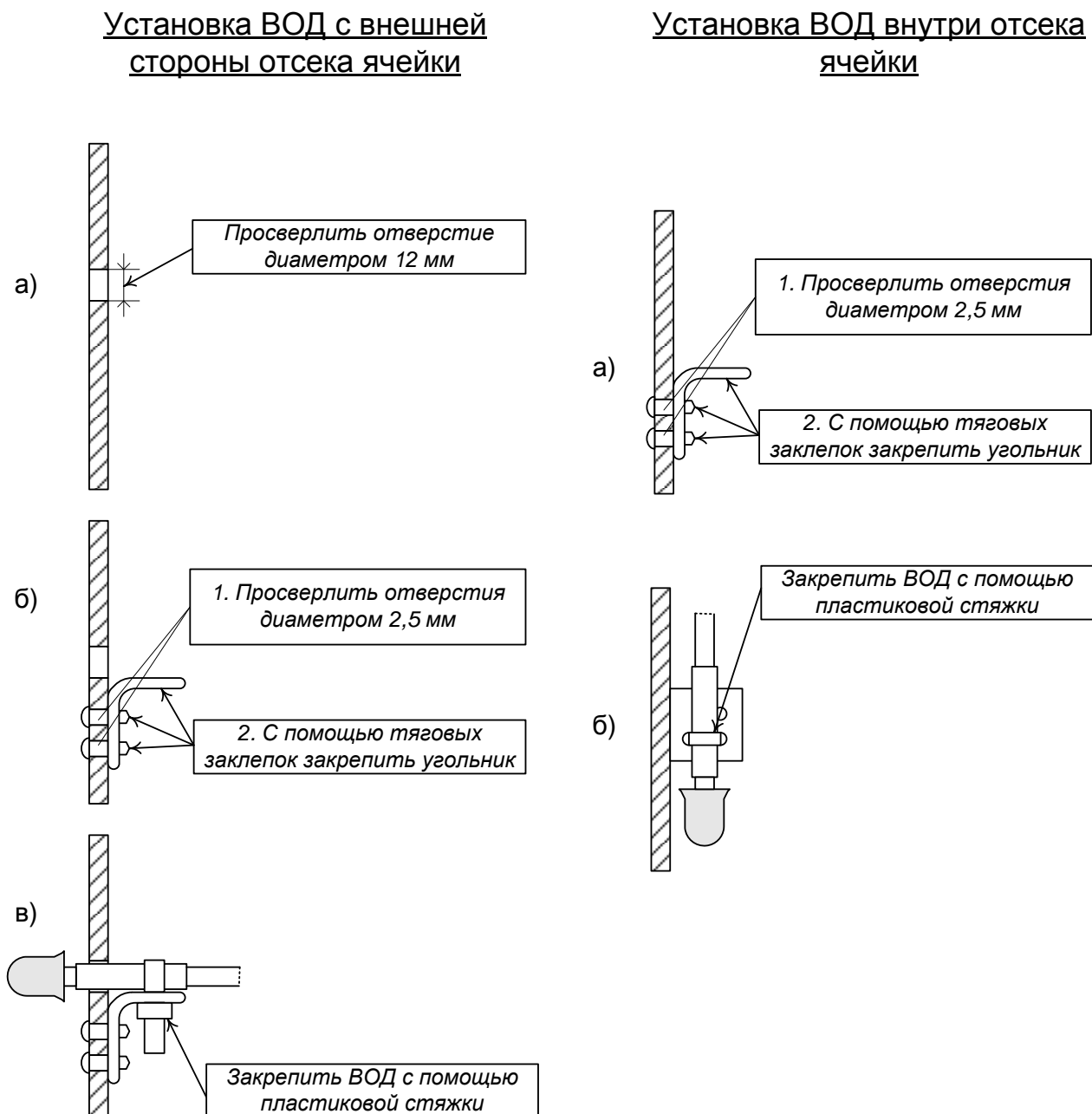


Рис.2.7 Установка ВОД в отсеке ячейки

Порядок подготовки кабеля 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 одеть и обжать клемму типа «О» из КМЧ;
- 7) Повторить п.п. 3-6 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 МС 1,5/ 5-ST-3,81 из КМЧ согласно схеме на Рис.2.9;

- 11) На один конец одного из подготовленных отрезков кабеля установить разъем IMC 1,5/ 5-ST-3,81 из КМЧ согласно схеме на Рис.2.9;
- 12) Свободные концы отрезков собираются на разъеме TLPSW-200R-6P-GS из КМЧ согласно схеме на Рис.2.9;

Порядок монтажа блоков следующий (см. Рис.2.3):

- 1) Используя сводную таблицу Паспорта ФШИП.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 предполагаемого размещения блоков по числу блоков в каждой конкретной ячейке. Соединить Т-образные разъемы расположенных на одной DIN-рейке блоков;
- 2) Используя сводную таблицу блоков Паспорта ФШИП.468249.004 ПС и сверяясь с маркировкой, нанесенной на блоки, установить блоки устройства БДСТ, БДВых и БДВх 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.1.31;
- 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 Тип2. Если крайним оказывается блок БУП терминирующий резистор устанавливается выводам в клеммы 3 и 4 разъема X2.



ВНИМАНИЕ: Работа устройства без установленных терминирующих резисторов Тип 1 и Тип2 не допускается.

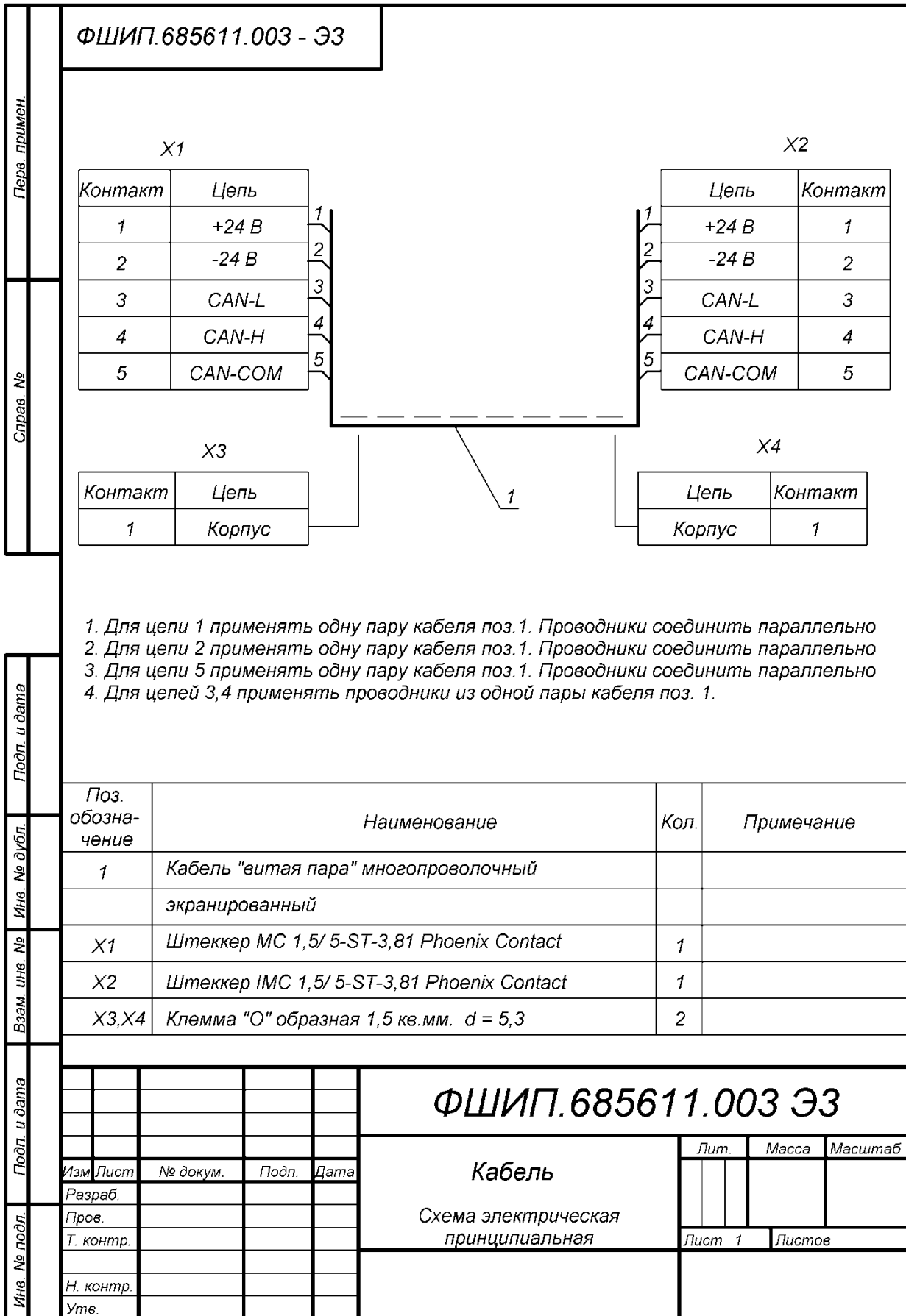


Рис.2.8 Схема электрическая принципиальная соединительного кабеля Тип 1

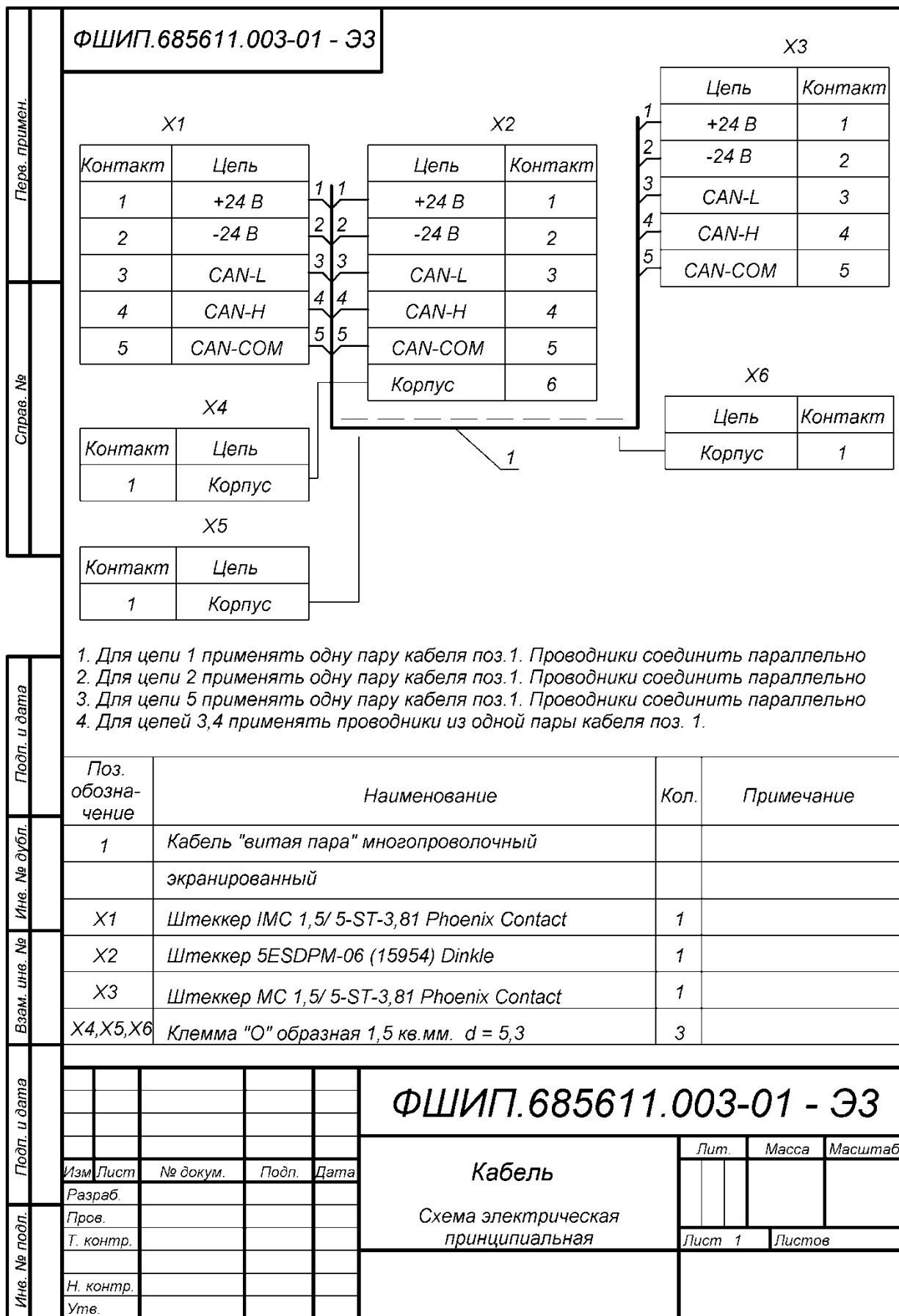


Рис.2.9 Схема электрическая принципиальная соединительного кабеля Тип 2

2.2.4 Опробование устройства



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



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

При проверке работы устройства можно использовать и внешний источник (фотовспышку), имитирующий световое излучение от электрической дуги. Фотовспышка должна иметь ведущее число $N_g \geq 14$ м, что обеспечивает срабатывание устройства при расстоянии не менее 2 м между линзой ВОД и фотовспышкой (при $N_g = 18$ м это расстояние превышает 4,5 м).

- 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.2.3.4);
- 5) Фотовспышкой осветить линзу первого ВОД (максимальное расстояние зависит от ведущего числа фотовспышки);
- 6) Используя меню БУП проверить срабатывание ВОД (см. п.2.3.3);
- 7) Используя меню БУП проверить соответствие срабатывания выходных реле алгоритму работы устройства (см. Паспорт ФШИП.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.3 -8 для всех ВОД и дискретных входов.

3. Порядок работы с устройством

3.1 Включение/выключение устройства

Для включения устройства достаточно подать напряжение питания на вход БВКН (см. Рис.1.31). Устройство не оснащено специальными выключателями. После подачи питания каждый блок устройства произведет процедуру самотестирования и сформирует соответствующую индикацию.

3.2 Ввод пароля



ВНИМАНИЕ: На предприятии-изготовителе по умолчанию устанавливается пароль «11111111».

Для доступа к меню «Операции» нужно ввести пароль (см. п. 2.3.3). Для ввода пароля нужно выполнить следующие действия:

- 1) Кнопками «Вверх» и «Вниз» выбрать как активную строку - строку ввода символов;
- 2) Кнопками «Вправо» и «Влево» установить курсор на позицию, куда требуется ввести символ;
- 3) Нажать кнопку «Ввод». Автоматически станет активной строка символов;
- 4) Кнопками «Вправо» и «Влево» установить указатель выбранного символа на необходимый символ;
- 5) Нажать кнопку «Ввод». Автоматически станет активной строка ввода символов. Выбранный в п.4. символ отобразится в выбранной позиции в строке ввода;
- 6) Повторить п.2 – п.5 для всех символов пароля;
- 7) Кнопками «Вверх» и «Вниз» выбрать как активную строку - строку управления диалогом;
- 8) Нажать кнопку «Ввод» для подтверждения введенного пароля.

Если пароль совпал с сохраненным в памяти, то меню «Операции» станет доступным пользователю. В противном случае на дисплее появится сообщение о том, что введен неверный пароль.

3.3 Просмотр информации о срабатываниях

Для просмотра информации о срабатываниях нужно выполнить следующие действия:

- 1) Кнопками «↓» и «↑» выбрать пункт меню «Срабатывания». Нажать кнопку «Ввод»;
- 2) Используя кнопки «↓» и «↑» просмотреть содержание первой записи журнала срабатываний;
- 3) Нажать кнопку «→» для перемещения к следующей записи журнала;
Повторить п.3 и п.4 для всех записей журнала.

3.4 Просмотр информации о неисправностях

Для просмотра информации о неисправностях нужно выполнить следующие действия:

- 1) Кнопками «↓» и «↑» выбрать пункт меню «Неисправности». Нажать кнопку «Ввод»;
- 2) Используя кнопки «↓» и «↑» просмотреть содержание первой записи журнала неисправностей;
- 3) Нажать кнопку «→» для перемещения к следующей записи журнала;
Повторить п.3 и п.4 для всех записей журнала.

3.5 Проверка работоспособности устройства



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



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

Проверка работоспособности включает в себя следующие действия:

- 1) Подать напряжение на дискретные входы для имитации срабатывания МТЗ (ЗМН) или установить настройку «Контроль по току» в состояние «Выведен»;
- 2) Кнопками «↓» и «↑» выбрать пункт меню «Операции». Нажать кнопку «Ввод»;
- 3) Ввести пароль в диалоге ввода пароля как описано в п.2.3.3 (по умолчанию паролем является «11111111»);
- 4) Кнопками «↓» и «↑» выбрать пункт меню «Тестирование». Нажать кнопку «Ввод»;
- 5) Кнопками «←» и «→» выбрать ВОД, срабатывание которого нужно проверить. Нажать кнопку «Ввод»;
- 6) Устройство проведет процедуру проверки в течении примерно 2-х секунд и выведет отчет о срабатывании;
- 7) Кнопками «↓» и «↑» выбрать пункт отчета «Неисправности». Нажать кнопку «Ввод»;
- 8) Просмотреть отчет о неисправностях. Нажать кнопку «Сброс» для выхода к выбору пунктов отчета;
- 9) Кнопками «↓» и «↑» выбрать пункт отчета «Срабатывания». Нажать кнопку «Ввод»;

Просмотреть отчет о срабатываниях. Проверить полученные результаты по схеме алгоритма работы устройства, приведенной в Приложении 2 настоящего Руководства.

3.6 Ввод и вывод ВОД в/из работы

Ввод (вывод) ВОД из работы осуществляется следующим образом:

- 1) Кнопками «↓» и «↑» выбрать пункт меню «Операции». Нажать кнопку «Ввод»;
- 2) Ввести пароль в диалоге ввода пароля как описано в п.2.3.3 (по умолчанию паролем является «11111111»);
- 3) Кнопками «↓» и «↑» выбрать пункт меню «Ввод/вывод». Нажать кнопку «Ввод»;
- 4) Кнопками «↓» и «↑» выбрать пункт меню «Ввод/вывод ВОД». Нажать кнопку «Ввод»;
- 5) Кнопками «←» и «→» выбрать ВОД, который требуется вывести (ввести) из работы;

Нажать кнопку «Ввод». Убедится, что ВОД вывелся (ввелся) из работы по надписи в строке состояния ВОД (см.п.2.3.2.3).

3.7 Ввод и вывод блока устройства в/из работы

Ввод (вывод) блока из работы осуществляется следующим образом:

- 1) Кнопками «↓» и «↑» выбрать пункт меню «Операции». Нажать кнопку «Ввод»;
- 2) Ввести пароль в диалоге ввода пароля как описано в п.2.3.3 (по умолчанию паролем является «11111111»);
- 3) Кнопками «↓» и «↑» выбрать пункт меню «Ввод/вывод». Нажать кнопку «Ввод»;
- 4) Кнопками «↓» и «↑» выбрать пункт меню «Ввод/вывод блока». Нажать кнопку «Ввод»;
- 5) Кнопками «←» и «→» выбрать блок, который требуется вывести (ввести) из работы;

Нажать кнопку «Ввод». Убедится, что блок вывелся (ввелся) из работы по надписи в строке состояния блока (см.п.2.3.2.3).

3.8 Установка контроля по току



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

Для установки значения настройки «Контроль по току» выполните следующие действия:

- 1) Кнопками «↓» и «↑» выбрать пункт меню «Операции». Нажать кнопку «Ввод»;
- 2) Ввести пароль в диалоге ввода пароля как описано в п.2.3.3 (по умолчанию паролем является «11111111»);
- 3) Кнопками «↓» и «↑» выбрать пункт меню «Контроль по току». Нажать кнопку «Ввод»;

Кнопками «↓» и «↑» выбрать требуемое значение контроля по току. Нажать кнопку «Ввод».

3.9 Установка времени функции УРОВ

Для установки значения уставки УРОВ выполните следующие действия:

- 1) Кнопками «↓» и «↑» выбрать пункт меню «Операции». Нажать кнопку «Ввод»;
- 2) Ввести пароль в диалоге ввода пароля как описано в п.2.3.3 (по умолчанию паролем является «11111111»);
- 3) Кнопками «↓» и «↑» выбрать пункт меню «Уставки УРОВ». Нажать кнопку «Ввод»;
- 4) Кнопками «↓» и «↑» выбрать схему УРОВ для которой нужно назначить уставку;
- 5) Кнопками «Вверх» и «Вниз» выбрать как активную строку - строку ввода символов;
- 6) Кнопками «Вправо» и «Влево» установить курсор на позицию, куда требуется ввести символ;
- 7) Нажать кнопку «Ввод». Автоматически станет активной строка символов;
- 8) Кнопками «Вправо» и «Влево» установить указатель выбранного символа на необходимый символ;
- 9) Нажать кнопку «Ввод». Автоматически станет активной строка ввода символов. Выбранный в п.4. символ отобразится в выбранной позиции в строке ввода;

- 10) Повторить п.2 – п.5 для всех символов пароля;
- 11) Кнопками «Вверх» и «Вниз» выбрать как активную строку - строку управления диалогом;
- 12) Нажать кнопку «Ввод» для сохранения уставки.

4. 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.3.9);
2. Установка энергонезависимых часов (см. п.1.4.3.8);
3. Проверку работоспособности по методике, изложенной в п.2.2.4, либо по методике, приведенной в п.2.3.5.

Тестовый контроль (опробование) включает в себя:

1. Проверку и подстройку энергонезависимых часов;
2. Контроль индикации состояния каждого блока (см.п.п. 1.2, 1.3, 1.4, 1.5);
3. Проверку работоспособности по методике, изложенной в п.2.2.4, либо по методике, приведенной в п.2.3.5.

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

5. Характерные неисправности и методы их устранения

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

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

Диагностика неисправностей производится с помощью пункта меню БУП «Неисправности» (см.п.3.4) и с помощью индикации состояния блоков (см.п.п. . 1.2, 1.3, 1.4, 1.5). Характерные неисправности приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1. Характерные неисправности и методы их устранения

п/п	Наименование неисправности	Вероятная причина	Метод устранения
1	Горит светодиод БУП «Неисправность», в пункте меню «Неисправность» отображается тип неисправности «НЕИСПР. ВОД»	1. ВОД не подключен 2. Обрыв кабеля ВОД 3. Неисправность электронной схемы БДСТ	1. Подключить ВОД 2. Подключить другой ВОД на место неисправного. Сбросить устройство. Если неисправность этого ВОД не отображается в меню «Неисправность» заменить ВОД на исправный 3. Повторить указанные выше операции. Если неисправность по-прежнему остается, заменить БДСТ, в который входит неисправный датчик.
2	Горит светодиод БУП «Неисправность», в пункте меню «Неисправность» отображается тип неисправности «НЕИСПР. ПАМЯТИ»	Неисправность электронной схемы блока	Заменить блок с указанным типом неисправности на исправный.
3	Горит светодиод БУП «Неисправность», в пункте меню «Неисправность» отображается тип неисправности «НЕВЕРНАЯ К. СУММА»	1. В память блока не записан алгоритм работы 2. Сбой данных в памяти блока	Обратится в сервисную службу предприятия изготовителя
4	Горит светодиод БУП «Неисправность», в пункте меню «Неисправность» отображается тип неисправности «ОШИБКА АЛГОРИТМА»	Сбой данных в памяти блока	Сбросить устройство, если неисправность остается, то обратится в сервисную службу предприятия изготовителя
5	Горит светодиод БУП «Неисправность», в пункте меню «Неисправность» отображается тип неисправности «БЛОК НЕ НАЙДЕН»	1. Блок не подключен к шине 2. Неисправность электронной схемы блока	1. Проверить подключение блока к Т-образному разъему. Проверить правильность подключения кабелей к Т образному разъему. 2. Заменить неисправный блок
6	Горит светодиод БУП «Неисправность», в пункте меню «Неисправность» отображается тип неисправности «НЕВЕРНЫЙ ТИП»	К устройству подключен блок адрес и тип которого, не соответствует данным в файле конфигурации БУП	Заменить блок на соответствующий
7	Горит светодиод БУП «Неисправность», в пункте меню «Неисправность» отображается тип неисправности «ЛИШНИЙ БЛОК»	К устройству подключен блок, данные о котором отсутствуют в файле конфигурации БУП	Отключить лишний блок от устройства
8	Горит светодиод БУП «Неисправность», в пункте меню «Неисправность» отображается тип неисправности «УТЕРЯНА СВЯЗЬ С»	1. Повреждение кабеля связи 2. Неисправность электронной схемы блока	1. Проверить целостность кабеля связи 2. Заменить неисправный блок

6. Срок службы и хранения

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

7. Маркировка и упаковка

7.1 Маркировка устройства

7.1.1 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).

7.1.2 Маркировка БДСТ, БДВых, БДВх

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

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

7.1.3 Маркировка БВКН

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

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

7.2 Упаковка изделия

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

8. Правила хранения и транспортирования

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

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

9. Лист изменений и дополнений