

Н Т Ц "М е х а н о т р о н и к а"

34 3339

Код продукции при поставке на экспорт

Утвержден
ДИВГ.648228.007 РЭ - ЛУ

**БЛОК МИКРОПРОЦЕССОРНЫЙ
РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ
БМРЗ**

Руководство по эксплуатации

ДИВГ.648228.007 РЭ

Содержание

	Лист
1 Описание и работа.....	5
1.1 Назначение.....	5
1.2 Технические характеристики.....	9
1.2.1 Основные параметры и размеры.....	9
1.2.2 Характеристики.....	9
1.2.3 Показатели надежности.....	13
1.3 Функции блока.....	14
1.3.1 Функции защит, автоматики и управления.....	14
1.3.2 Функции сигнализации.....	14
1.3.3 Вспомогательные функции.....	16
1.3.4 Система самодиагностики блока.....	18
1.3.5 Связь с АСУ и ПЭВМ.....	19
1.4 Состав блока.....	21
1.5 Устройство и работа.....	22
1.5.1 Конструкция.....	22
1.5.2 Описание лицевой панели.....	22
1.5.3 Внешние подключения.....	27
1.5.4 Подключение к ПЭВМ.....	27
1.5.5 Подключение к АСУ.....	28
1.5.6 Устройство и работа составных частей.....	31
1.6 Маркировка и пломбирование.....	34
1.7 Упаковка.....	35
2 Использование по назначению.....	36
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	36
2.2 Подготовка блока к использованию.....	36
2.2.1 Меры безопасности при подготовке к использованию.....	36
2.2.2 Правила, порядок осмотра и проверки готовности к использованию.....	37
2.2.3 Настройка блока.....	40
2.2.4 Установка на объекте и подключение внешних цепей.....	41
2.2.5 Проверка рабочим напряжением, ввод в работу.....	43
2.2.6 Перечень возможных неисправностей.....	44
2.3 Использование блока.....	46
2.3.1 Меры безопасности при использовании по назначению.....	46
2.3.2 Перечень режимов работы.....	46
2.3.3 Порядок действий обслуживающего персонала.....	46
2.3.4 Контроль работоспособности блока.....	50
2.4 Действия в экстремальных условиях.....	50
3 Техническое обслуживание.....	51
3.1 Общие указания.....	51
3.2 Меры безопасности при техническом обслуживании.....	51
3.3 Объем технического обслуживания.....	51
3.3.1 Проверка (наладка) при новом включении.....	51
3.3.2 Первый профилактический контроль.....	51
3.3.3 Профилактический контроль.....	52
3.3.4 Тестовый контроль.....	52
3.3.5 Технический осмотр.....	52
3.4 Периодичность проведения технического обслуживания.....	53
3.5 Порядок технического обслуживания.....	53
3.6 Консервация.....	54
4 Текущий ремонт.....	55

4.1 Общие указания	55
4.2 Меры безопасности при текущем ремонте	55
4.3 Диагностирование	55
4.4 Расширенное тестирование	56
4.5 Ремонт блока	59
5 Транспортирование и хранение	60
6 Утилизация	60
Приложение А Карты заказа блока.....	61
Приложение Б Схемы электрические подключения	66
Перечень сокращений	24

Литера О
Листов 70
Формат А4

Настоящее руководство по эксплуатации "Блок микропроцессорный релейной защиты БМРЗ. Руководство по эксплуатации" ДИВГ.648228.007 РЭ (далее - РЭ) предназначено для ознакомления с возможностями блоков микропроцессорных релейной защиты (БМРЗ) присоединений тяговых подстанций (ТП), постов секционирования (ПС) и пунктов параллельного соединения (ППС) электрифицированных железных дорог.

При изучении и эксплуатации БМРЗ необходимо дополнительно руководствоваться следующими документами:

- руководством по эксплуатации часть 2 конкретного исполнения БМРЗ (далее - РЭ1);

- паспортом ДИВГ.648228.007 ПС на соответствующий БМРЗ.

Настоящее РЭ распространяется на исполнения БМРЗ, имеющие следующие условные наименования в зависимости от типа защищаемого присоединения:

- БМРЗ-ФКС - для фидеров контактной сети;
- БМРЗ-ФВВ - для фидеров выключателя ввода 27,5 кВ;
- БМРЗ-УПК - для устройств поперечной компенсации;
- БМРЗ-ТП-ВВ - для выключателей вводов 10 кВ;
- БМРЗ-ТП-СВ - для секционных выключателей;
- БМРЗ-ТП-КЛ - для кабельных (воздушных) линий;
- БМРЗ-ТСН - для трансформаторов собственных нужд;
- БМРЗ-ФПЭ - для фидеров продольной электрификации;
- БМРЗ-ДПР - для фидеров "два провода - рельс";
- БМРЗ-ПВА - для понизительно - выпрямительного агрегата;
- БМРЗ-СПН - для фидеров стороны питающего напряжения;
- БМРЗ -ТП-КН - для устройств контроля и регулирования напряжения трансформаторов под нагрузкой;

- другие по мере расширения номенклатуры.

К работе с БМРЗ допускается персонал, подготовленный для производства работ, предусмотренных эксплуатационной документацией на БМРЗ, и имеющий допуск не ниже третьей квалификационной группы по электрической безопасности.

Аттестация исполнителей на право проведения работ в объеме, предусмотренном эксплуатационной документацией на БМРЗ, проводится эксплуатирующей организацией.

Настоящее руководство по эксплуатации является объектом охраны в соответствии с международным и российским законодательством об авторском праве. Любое несанкционированное использование руководства по эксплуатации, включая копирование, тиражирование и распространение, но не ограничиваясь этим, влечет применение к виновному лицу гражданско-правовой ответственности, а также уголовной ответственности в соответствии со статьей 146 УК РФ и административной ответственности в соответствии со статьей 7.12 КоАП РФ.

1 Описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 Блок микропроцессорный релейной защиты БМРЗ ДИВГ.648228.007 (далее - блок) предназначен для выполнения функций релейной защиты, автоматики, управления и сигнализации присоединений переменного тока промышленной частоты 50 Гц ТП, ПС и ППС электрифицированных железных дорог.

Блок обеспечивает функции защиты, автоматики и управления фидеров контактной сети, выключателей ввода 27,5 и 10 кВ, кабельных (воздушных) линий электропередач, секционных выключателей, фидеров стороны питающего напряжения, продольной электрификации и "два провода - рельс", трансформаторов собственных нужд, понизительно-выпрямительных агрегатов и устройств поперечной компенсации.

Блок предназначен для установки в релейных отсеках ячеек КРУ ТП или в помещении щитовой подстанции.

1.1.2 Блок может включаться в АСУ и информационно-управляющие системы в качестве подсистемы нижнего уровня.

1.1.3 Блок является современным цифровым устройством защиты, управления и противоаварийной автоматики и представляет собой комбинированное многофункциональное устройство, объединяющее различные функции защиты, автоматики, измерения, контроля, местного и дистанционного управления.

Использование в блоке аналого-цифровой и микропроцессорной элементной базы обеспечивает высокую точность измерений и постоянство характеристик, что позволяет существенно повысить чувствительность и быстродействие защит, а также уменьшить степени селективности.

Алгоритмы функций защиты и автоматики, а также интерфейсы для внешних соединений блока, разработаны по техническим требованиям к отечественным системам РЗА, что обеспечивает совместимость с действующими устройствами и облегчает проектировщикам и обслуживающему персоналу переход на новую технику.

1.1.4 Блоки типа БМРЗ имеют гибкую аппаратную и программную структуру. Это позволяет создавать на их основе разнообразные системы защиты, автоматики, управления и сигнализации, как при строительстве новых, так и при реконструкции существующих объектов тягового электроснабжения и энергетики собственных нужд. Аппаратная конфигурация и набор функций для каждого блока определяется заказчиком при заполнении карты заказа (приложение А). При этом могут быть заказаны и оригинальные функции автоматики и сигнализации, отличные от типовых, приведенных в настоящем РЭ.

1.1.5 Блок может применяться для защиты элементов распределительных сетей, как самостоятельное устройство, так и совместно с другими устройствами РЗА, выполняя функции, отсутствующие в этих защитах, или дублируя их для обеспечения ближнего резервирования.

1.1.6 Блок выпускается в двух исполнениях для рабочего диапазона температур:
 - от минус 10 до плюс 55 °С - для установки в нерегулярно отапливаемых помещениях (УХЛ 3.1 по ГОСТ 15150-69);
 - от минус 40 до плюс 55 °С - для установки в неотапливаемых помещениях (УХЛ 2.1 по ГОСТ 15150-69).

Остальные условия эксплуатации:

- относительная влажность при 25 °С - до 98 % без конденсации влаги;
- атмосферное давление - от 73,3 до 106,7 кПа (от 550 до 800 мм рт. ст.);
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных паров и газов, разрушающих изоляцию и металлы;
- место установки должно быть защищено от попадания брызг, воды, масел, эмульсий, а также от прямого воздействия солнечной радиации;

- синусоидальная вибрация вдоль вертикальной координатной оси частотой от 10 до 100 Гц с ускорением не более 10 м/с²;
- многократные удары частотой от 40 до 80 ударов в минуту с ускорением не более 30 м/с², длительность ударного ускорения от 15 до 20 мс;
- сейсмостойкость соответствует III категории сейсмостойкости по НП-031-01 – землетрясения интенсивностью 9 баллов по шкале MSK-64 при уровне установки над нулевой отметкой до 10 м по ГОСТ 17516.1-90 Е.

Блок выдерживает без пробоя и перекрытия номинальное напряжение, приложенное к цепям питания, к аналоговым и дискретным входам, при выпадении на блок инея с последующим его оттаиванием.

Блок сохраняет свою работоспособность в условиях воздействия электромагнитных помех и соответствует по электромагнитной совместимости требованиям ГОСТ Р 50746-2000.

1.1.7 Блок обеспечивает следующие эксплуатационные возможности:

- выполнение функций защит, автоматики и управления, определенных "Правилами устройства электроустановок" и "Правилами устройства системы тягового электропитания железных дорог Российской Федерации";
- "местное" и "дистанционное" управление коммутационными аппаратами (КА), переключение режима управления;
- "местный" и "дистанционный" ввод, хранение и отображение уставок защит и автоматики, задание внутренней конфигурации (ввод защит и автоматики, выбор защитных характеристик, количество ступеней защиты и т. д.);
- хранение двух наборов конфигурации и уставок (программ) и переключение программ либо автоматически при смене направления мощности, либо по внешнему сигналу;
- отображение текущих значений электрических параметров защищаемого объекта;
- фиксацию, хранение и отображение аварийных значений электрических параметров защищаемого объекта для девяти последних аварийных событий с автоматическим обновлением информации;
- осциллографирование аварийных процессов;
- хранение и выдачу информации о количестве и времени пусков и срабатываний защит блока;
- учет количества отключений выключателя и циклов АПВ;
- пофазный учет суммарных токов при аварийных отключениях основного выключателя защищаемого присоединения;
- сигнализацию срабатывания защит и автоматики;
- контроль, индикацию и сигнализацию положения КА, выполнения команд управления, а также исправности их цепей управления;
- непрерывный оперативный контроль работоспособности (самодиагностику) в течение всего времени работы и сигнализацию о неисправности блока;
- блокировку всех выходов при отказе блока для исключения ложных срабатываний, выполнение основных защит на отключение при неисправностях, не влияющих на функции блока;
- получение дискретных сигналов управления и блокировок, выдачу команд управления, аварийной и предупредительной сигнализации;
- защиту от ложных срабатываний дискретных входных цепей блока при нарушениях изоляции в цепях оперативного тока КРУ;
- двусторонний обмен информацией с ПЭВМ и АСУ по стандартным последовательным каналам связи;
- подключение к импульсным выходам счетчиков электроэнергии для передачи информации в АСКУЭ (технический учет);

- гальваническую развязку всех входов и выходов, включая питание, для обеспечения высокой помехозащищенности;

- высокое электрическое сопротивление и прочность изоляции входов и выходов относительно корпуса и между собой для повышения устойчивости блока к перенапряжениям, возникающим во вторичных цепях КРУ.

1.1.8 Блок может производить измерения (вычисления) действующих значений первой гармонической составляющей входных токов, напряжения, частоты, тока и напряжения прямой, нулевой и обратной последовательностей, направления мощности, в том числе направления мощности нулевой последовательности, сопротивления, угла сдвига фаз, активной и реактивной мощностей, коэффициента мощности. Состав измеряемых (вычисляемых) параметров зависит от типа защищаемого присоединения и исполнения блока. Индикация производится в первичных или во вторичных значениях измеряемых величин.

При измерениях осуществляется подавление апериодической составляющей, а также фильтрация высших гармонических составляющих входных сигналов. Для сравнения с уставками защит используется только действующее значение первой гармонической составляющей входных сигналов.

В защитах по высшим гармоникам при измерениях и для сравнения с уставками защит используются высшие гармонические составляющие (со второй по девятую включительно) входных сигналов.

1.1.9 Калибровка блока обеспечивает достоверность измеряемых параметров сети, что позволяет использовать блок в качестве средств измерения этих параметров и отказаться от предусмотренных "Правилами устройства электроустановок", "Правилами устройства системы тягового электроснабжения железных дорог Российской Федерации" и "Правилами технической эксплуатации электроустановок" электроизмерительных приборов, а наличие самодиагностики и возможности дистанционного изменения настройки блока и получения информации значительно снижает затраты на эксплуатацию.

1.1.10 Элементная база входных и выходных цепей обеспечивает совместимость блока с любыми устройствами защиты и автоматики разных производителей - электромеханическими, электронными, аналого-цифровыми, микропроцессорными.

1.1.11 Блок может поставляться как самостоятельно для использования на действующих объектах при их модернизации или реконструкции, так и в составе КРУ (КРУН) при капитальном строительстве электроэнергетических объектов.

1.1.12 Блок обеспечивает управление одним или несколькими КА (высоковольтными выключателями, контакторами и разъединителями) любых типов.

1.1.13 Полное условное наименование блока состоит из условного наименования и исполнения, разделенных тире.

Исполнения блока определяются:

- типом защищаемого присоединения;
- родом тока и рабочим диапазоном напряжения оперативного питания. Напряжение оперативного питания – постоянное $110\text{ В} \pm 20\%$ или постоянное/переменное $220\text{ В} \pm 20\%$;

- диапазоном значений рабочей температуры от минус 10 до плюс 55 °С - для установки в нерегулярно отапливаемых помещениях или от минус 40 до плюс 55 °С - для установки в неотапливаемых помещениях;

- типом последовательного канала связи с АСУ: RS-485 или ВОЛС;

- исполнением модулей блока, которые отличаются составом, назначением и параметрами входных и выходных сигналов;

- версией программного обеспечения.

1.1.14 Пример записи блока при заказе и в документации изделия, в котором он может быть применен:

"Блок микропроцессорный релейной защиты БМРЗ-ТП-ВВ-04 ДИВГ.648228.007 ТУ";

или

"Блок микропроцессорный релейной защиты БМРЗ-ФКС-03 ДИВГ.648228.007 ТУ".

При заказе блока необходимо согласовать соответствующую карту заказа, приведенную в приложении А.

В приложении А приведены: карта заказа базовых исполнений БМРЗ (А.1) и типовая карта заказа БМРЗ (А.2). Заказ блоков, имеющих аппаратно - программные отличия от базовых исполнений, осуществляется с использованием типовой карты заказа БМРЗ.

По специальному заказу могут быть разработаны и изготовлены новые исполнения блока, требования к которым необходимо отразить в картах заказа. При этом должны быть согласованы новые алгоритмы защит, автоматики и сигнализации.

Жгуты для входных и выходных дискретных сигналов могут быть изготовлены предприятием самостоятельно. При этом Заказчику поставляются только ответные части соединителей РП10.

По требованию Заказчика могут поставляться жгуты, изготовленные по отдельной карте заказа, в которой указываются конструкция, схема и размеры жгутов. Карта заказа на жгуты высылается по запросу.

Примечание – Возможна поставка любого блока совместно со специальными комбинированными блоками питания БПК ДИВГ.436615.001, позволяющими применять блок на объектах без источников постоянного тока.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Основные параметры и размеры

1.2.1.1 Питание блока осуществляется от источника переменного от 45 до 55 Гц, постоянного или выпрямленного тока. Рабочий диапазон напряжения питания – 220 (110) В ± 20 %.

Диапазон напряжения питания от 88 до 132 В или от 176 до 264 В. Возможно подключение блока к любому из перечисленных источников оперативного тока.

Блок нечувствителен к перерывам питания длительностью до 0,5 с, при подключении блока конденсаторного ДИВГ.673841.001 (поставляется по отдельному заказу) – длительностью до 10 с.

1.2.1.2 Мощность, потребляемая блоком от источника оперативного тока, не превышает 15 Вт.

1.2.1.3 Габаритные размеры блока - не более 360 x 195 x 300 мм.

1.2.1.4 Масса блока без упаковки - не более 8,5 кг.

1.2.2 Характеристики

1.2.2.1 Основные характеристики входов и выходов сигналов соответствуют указанным в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение
1 Входы аналоговых сигналов:	
- количество входов по току и напряжению	до 8
- номинальный вторичный ток фаз (I_H), А	5
- рабочие диапазоны вторичного тока, А:	
- фаз (фидеров)	1,5 - 100,0 0,5 - 50,0 0,5 - 25,0
- тока нулевой последовательности $3I_0$ ($I_{НП}$)	0,05 - 2,50 0,5 - 25,0 0,5 - 50,0 1,5 - 100,0
- максимальные контролируемые диапазоны вторичного тока, А:	
- фаз (фидеров)	0,5 - 120,0 0,25 - 55,00 0,3 - 30,0
- тока нулевой последовательности $3I_0$ ($I_{НП}$)	0,03 - 3,00 0,3 - 30,0 0,25 - 55,00 0,5 - 120,0
- термическая стойкость токовых цепей, А, не менее:	
- длительно:	
- для диапазона (0,03 - 3,00) А	8
то же (0,3 - 30,0) А	15
" (0,25 - 55,0) А	15
" (0,5 - 120,0) А	15

Продолжение таблицы 1

Наименование параметра	Значение
- кратковременно (не более 1 с):	
- для диапазона (0,03 - 3,00) А	42
то же (0,3 - 30,0) А	100
" (0,25 - 55,0) А	400
" (0,5 - 120,0) А	400
- рабочие диапазоны напряжения, В:	
- для $U_H = 60$ В	1 - 80
- для $U_H = 100$ В	1 - 120
- предельные контролируемые диапазоны напряжения, В:	
- для $U_H = 60$ В	1 - 85
- для $U_H = 100$ В	1 - 130
- устойчивость к перегрузкам цепей напряжения, длительно, В	300
- рабочий диапазон частоты переменного тока, Гц	45,0 - 55,0
- скорость изменения частоты, Гц/с, не более	20
- потребляемая мощность, В•А, не более:	
- входных токовых цепей	0,2
- цепей напряжения в номинальном режиме	0,5
2 Входы дискретные:	
- количество входов	до 23
- постоянного тока, номинального напряжения, В	110
- переменного тока, номинального напряжения, В	100
- постоянного/переменного тока, номинального напряжения, В	220
3 Выходы дискретных сигналов управления и сигнализации:	
- количество выходов	до 23
- релейные выходы:	
- диапазон значений коммутируемого напряжения переменного или постоянного тока, В	24 - 264
- ток замыкания, А, не более	2,50
- ток размыкания при активно-индуктивной нагрузке с постоянной времени $L/R=20$ мс, А, не более	0,15
Примечание - Количество входов и дискретных выходов, параметры срабатывания дискретных входов, диапазоны измерения входных аналоговых сигналов приведены в РЭ1 на каждое исполнение блока.	

1.2.2.2 Погрешность измерения входных аналоговых сигналов

1.2.2.2.1 Пределы допускаемой погрешности измерения тока в фазах (фидерах) и тока нулевой последовательности, напряжения и частоты соответствуют значениям, указанным в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Значение
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерения: - тока в фазах и $3I_0$ ($I_{НП}$) в рабочем диапазоне токов, %	± 4
- напряжения в рабочем диапазоне, %	± 4
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты, Гц	$\pm 0,1$

1.2.2.2.2 Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения тока и напряжения в случае отклонения температуры окружающей среды в рабочем диапазоне, на каждые $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ относительно плюс $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ не превышают $\pm 1,0\text{ }\%$.

1.2.2.3 Блок не срабатывает ложно и не повреждается:

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

1.2.2.4 Блок обеспечивает функцию календаря и часов с индикацией года, месяца, дня месяца, часа, минуты и секунды.

Погрешность хода часов:

- без корректировки по последовательному каналу - не более $\pm 3\text{ с/сут}$;
- с корректировкой по последовательному каналу (каждые 3 мин) - не более $\pm 10\text{ мс}$.

1.2.2.5 Блок обеспечивает хранение параметров программной настройки блока (уставок и программных ключей защит и автоматики):

- при наличии оперативного тока - в течение всего срока службы;
- при отсутствии оперативного тока - не менее 5 лет.

1.2.2.6 Блок обеспечивает хранение параметров аварийных событий и сохранение хода часов:

- при наличии оперативного тока - в течение всего срока службы;
- при отсутствии оперативного тока - не менее 200 ч.

1.2.2.7 Время готовности блока к работе после подачи оперативного тока составляет не более 0,25 с.

1.2.2.8 Электрическое сопротивление изоляции блока между независимыми электрическими цепями и между этими цепями и корпусом в холодном состоянии¹⁾ составляет:

- не менее 100 МОм - в нормальных климатических условиях (НКУ);
- не менее 1 МОм - при повышенной влажности.

Нормальными климатическими условиями (НКУ) считаются:

- температура окружающего воздуха - плюс $(25 \pm 10)\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность - от 45 до 80 %;
- атмосферное давление - от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

¹⁾ Холодное состояние - блок не включен и не менее 2 ч находился при НКУ.

1.2.2.9 Электрическая изоляция между независимыми электрическими цепями и между этими цепями и корпусом блока, за исключением цепей соединителей с АСУ "б" и ПЭВМ "RxTx", в холодном состоянии при НКУ без пробоя и перекрытия выдерживает:

- испытательное напряжение переменного тока 2 кВ (действующее значение) частотой 50 Гц в течение 1 мин;

- импульсное испытательное напряжение (по три импульса положительных и отрицательных) с амплитудой до 5 кВ, длительностью импульса 50 мкс и периодом следования импульсов 5 с.

Электрическая изоляция контактов соединителя связи с АСУ ("б") относительно корпуса блока и других цепей блока в холодном состоянии при НКУ без пробоя и перекрытия выдерживает испытательное напряжение 600 В (действующее значение) переменного тока частотой 50 Гц в течение 1 мин.

Электрическая изоляция контактов соединителя связи с ПЭВМ ("RxTx") относительно корпуса блока и других цепей блока не проверяется.

1.2.2.10 Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой блока, по ГОСТ 14254-96:

- IP54 - лицевая панель;

- IP00 - винтовые зажимы соединительных колодок;

- IP31 – остальные части блока.

1.2.2.11 Блок выполняет свои функции при следующих воздействиях (критерии качества функционирования – в соответствии с ГОСТ Р 50746-2000, приложение А):

а) наносекундные импульсные помехи по ГОСТ Р 51317.4.4-99 (степень жесткости испытаний 3, критерий качества функционирования А), амплитуда импульсов выходного напряжения испытательного генератора в режиме холостого хода при частоте повторения 5 кГц:

в цепях электропитания 2 кВ

в цепях ввода/вывода 1 кВ

в цепи экранированной витой пары для связи с АСУ. 1 кВ;

б) электростатические разряды по ГОСТ Р 51317.4.2-99 (степень жесткости испытаний 3, критерий качества функционирования А), испытательное напряжение:

контактный разряд. 6 кВ

воздушный разряд. 8 кВ;

в) микросекундные импульсные помехи большой энергии в цепях электропитания по ГОСТ Р 51317.4.5-99 (степень жесткости испытаний 3, критерий качества функционирования А), значение импульса напряжения на ненагруженном выходе испытательного генератора:

по схеме "провод-земля". 2 кВ

по схеме "провод-провод". 1 кВ;

г) радиочастотное электромагнитное поле по ГОСТ Р 51317.4.3-99 (степень жесткости испытаний 3, критерий качества функционирования А), напряженность испытательного поля 10 В/м (140 дБ относительно 1 мкВ/м);

д) импульсное магнитное поле по ГОСТ Р 50649-94 (степень жесткости испытаний 4, критерий качества функционирования А), напряженность испытательного магнитного поля 300 А/м (пиковое значение);

е) магнитное поле промышленной частоты по ГОСТ Р 50648-94 (степень жесткости испытаний 4, критерий качества функционирования А), напряженность – 30 А/м.

ж) динамические изменения напряжения питания по ГОСТ Р 51317.4.11 - 99 (критерий качества функционирования А), амплитуда динамических изменений напряжения, % от номинального напряжения питания:

провал напряжения "длительно" * (степень жесткости Х) 60

выброс напряжения "длительно" * (степень жесткости Х) 20

прерывание напряжения длительностью 500 мс

(степень жесткости испытаний 4) 100;

и) колебательные затухающие помехи по ГОСТ Р 51317.4.12-99 (степень жесткости испытаний 3, критерий качества функционирования А) для частоты 0,1 МГц и 1 МГц испытательное напряжение в цепях электропитания:

по схеме "провод – земля" до 2,5 кВ

по схеме "провод – провод" 1,0 кВ;

к) затухающее колебательное магнитное поле по ГОСТ Р 50652-94 (степень жесткости испытаний 4, критерий качества функционирования А) напряженность магнитного поля 30 А/м (пиковое значение);

л) нормы напряжения индустриальных радиопомех для оборудования класса А по ГОСТ Р 51318.22-99 в цепи электропитания переменного тока (относительно 1 мкВ):

в полосе частот от 0,15 до 0,5 МГц квазипиковое значение напряжения. .79 дБ

то же среднее значение напряжения 66 дБ

в полосе частот от 0,5 до 30 МГц квазипиковое значение напряжения. .73 дБ

то же среднее значение напряжения. 60 дБ.

1.2.3 Показатели надежности

1.2.3.1 Блок относится к восстанавливаемым на объекте изделиям.

1.2.3.2 Средняя наработка на отказ (T_0) блока - не менее 18000 ч.

Вероятность несрабатывания при наличии требования на срабатывание - 10^{-3} в год.

Вероятность ложного срабатывания - 10^{-4} в год.

1.2.3.3 Среднее время восстановления работоспособного состояния (T_B) блока при наличии полного комплекта запасных съемных модулей должно быть не более 2 ч с учетом времени нахождения неисправности в соответствии с эксплуатационной документацией.

1.2.3.4 Средний срок службы ($T_{СЛ}$) блока - не менее 15 лет.

* Более 2 с.

1.3 Функции блока

1.3.1 Функции защит, автоматики и управления

1.3.1.1 Функции защит, автоматики и управления, выполняемые блоком, зависят от специфических особенностей защищаемого присоединения и определяемого картой заказа исполнения. Состав функций защит, автоматики и управления для исполнений блоков определен в соответствии с "Правилами устройства электроустановок" (ПУЭ) и "Правилами устройства системы тягового электроснабжения железных дорог Российской Федерации" и приведен в типовой карте заказа (приложение А). Состав, функциональные схемы и характеристики функций защит, автоматики и управления конкретных исполнений блоков приведены в соответствующих РЭ1.

1.3.1.2 Пределы допускаемых погрешностей срабатывания функций защит и автоматики в рабочих диапазонах значений напряжения питания указаны в таблицах параметров конкретных функций защит и автоматики в РЭ1.

Примечания

1 Для всех уставок выдержки срабатывания функций защит менее 50 мс блок срабатывает за время не более 50 мс.

2 Для всех уставок выдержки срабатывания функций автоматики менее 50 мс блок срабатывает за время от 45 до 70 мс.

1.3.1.3 Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности срабатывания функций защит при изменении температуры окружающей среды в рабочем диапазоне на каждые 10 °С относительно плюс 20 °С не должны превышать $\pm 1,0\%$.

1.3.1.4 Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности срабатывания функций защит на границах предельного диапазона значений напряжения оперативного тока не должны превышать $\pm 3,0\%$.

1.3.1.5 Функции защиты и автоматики, в соответствии с алгоритмами, приведенными в РЭ1, имеют возможность программного ввода/вывода и/или изменения конфигурации.

1.3.1.6 Блок обеспечивает хранение двух наборов уставок и программных ключей функций защит и автоматики. Смена программ производится одним из следующих способов:

- подачей на вход блока дискретного входного сигнала "Программа 2";
- автоматически - при изменении направления мощности (для исполнений, имеющих функцию определения направления мощности - ОНМ);
- командой по последовательному каналу (командой АСУ).

1.3.1.7 Способ смены программ определяется при заказе.

1.3.1.8 При пуске защит или работе автоматики смена программ блокируется.

1.3.2 Функции сигнализации

1.3.2.1 Общие положения

1.3.2.1.1 Блок обеспечивает следующие виды сигнализации:

- индикаторную;
- релейную;
- по последовательным каналам.

Различные исполнения блока имеют различные по назначению и функционированию индикаторы пульта и их описание приведено в РЭ1 соответствующего исполнения блока. Представление информации, передаваемой по последовательным каналам, определяется программным обеспечением АСУ.

1.3.2.1.2 Блок формирует выходные дискретные сигналы следующих групп:

- сигнализация о срабатывании отдельных функций (ступеней) защиты или автоматики (например, "Перегрузка", "АПВ"). По заказу устанавливаются реле, сигнализирующие о срабатывании любой защиты (или любой ступени защиты) или автоматики;
- сигналы обобщенной сигнализации;
- индикация положения КА.

1.3.2.1.3 Описание сигналов первой группы приведено в разделах РЭ1, посвященных соответствующим функциям.

1.3.2.1.4 Все исполнения блока формируют сигналы обобщенной сигнализации "Вызов", "Авар. откл.", "ОКЦ" и сигналы системы диагностики "Неиспр. БМРЗ/КА(ВВ)", "Отказ БМРЗ".

Другие сигналы этой группы формируются по заказу.

1.3.2.1.5 Возврат сигналов индикаторной и релейной сигнализации происходит после квитирования их оператором. Квитирование производится:

- в режиме "дистанционного" управления ("ДУ") - подачей соответствующей команды по последовательному каналу;
- в режиме "местного" управления ("МУ") - нажатием на кнопку СБРОС ¹⁾, расположенную на пульте блока.

1.3.2.2 Сигнал "Авар. откл."

1.3.2.2.1 Сигнал "Авар. откл." ("Аварийное отключение") относится к группе аварийной сигнализации и формируется при любом отключении высоковольтного выключателя (ВВ), не связанном с подачей оператором команды отключения.

1.3.2.2.2 Возврат сигнала "Авар. откл." производится по сигналу квитирования или при подаче оператором команды отключения ВВ.

1.3.2.2.3 Блок обеспечивает запоминание значения сигнала "Авар. откл." при потере питания блока. После подключения оперативного тока состояние реле восстанавливается. Время хранения информации о состоянии сигнала при отключенном оперативном токе составляет не менее 200 ч.

1.3.2.3 Сигнал "Вызов"

1.3.2.3.1 Сигнал "Вызов" ("Вызов в ячейку") относится к группе вызывной сигнализации. Сигнал выдается в следующих случаях:

- срабатывания защит, включая защиты, работающие только на сигнализацию;
 - работы автоматики, приводящей к отключению выключателя;
 - обнаружения неисправности блока, КА и других цепей, контролируемых блоком.
- Сигнал "Вызов" не выдается при переходе блока в состояние отказа.

1.3.2.3.2 Возврат сигнала "Вызов" производится по сигналу квитирования или по команде отключения основного выключателя присоединения, поданной оператором.

1.3.2.3.3 Состояние сигнала "Вызов" сохраняется в энергонезависимой памяти, аналогично сигналу "Авар. откл." (п. 1.3.2.2.3).

1.3.2.3.4 По заказу причины формирования сигнала "Вызов" фиксируются в меню "ВЫЗОВ" блока.

¹⁾ Обозначение кнопок и их функции указаны в таблице 3 (п. 1.5.2.4).

1.3.2.4 Оперативный контроль цепей коммутационных аппаратов

1.3.2.4.1 Оперативный контроль цепей коммутационных аппаратов (ОКЦ) формирует в режиме "ДУ" размыкающими контактами реле выходной дискретный сигнал – сигнал "ОКЦ" при неисправности хотя бы одного из КА или при отсутствии входного дискретного сигнала "ШВ".

1.3.2.4.2 Возврат в исходное состояние сигнала "ОКЦ" осуществляется при снятии условий его формирования. Данный сигнал в энергонезависимой памяти не сохраняется.

1.3.2.5 Сигнал "Неиспр. БМРЗ/КА(ВВ)"

1.3.2.5.1 Сигнал "Неиспр. БМРЗ/КА(ВВ)" ("Неисправность БМРЗ или Коммутационного Аппарата (Высоковольтного Выключателя)") выдается при обнаружении системой диагностики неисправности блока, не препятствующей работе основных защит (токовая отсечка (ТО), максимальная токовая защита (МТЗ), дистанционная защита (ДЗ)), а также при неисправности КА. Описание системы диагностики приведено в п. 1.3.4.

Неисправностями КА являются:

- совпадение значений сигналов реле повторителей положения КА;
- невыполнение команд включения и отключения КА за время, определенное алгоритмом контроля (см. РЭ1).

1.3.2.5.2 На время действия сигнала "Неиспр. БМРЗ/КА(ВВ)" отдельные функции автоматики и управления в соответствии с РЭ1 блокируются.

1.3.2.5.3 Возврат сигнала "Неиспр. БМРЗ/КА(ВВ)" производится по сигналу квитирования. Данный сигнал в энергонезависимой памяти не сохраняется.

1.3.2.6 Сигнал "Отказ БМРЗ"

1.3.2.6.1 Сигнал "Отказ БМРЗ" формируется реле с размыкающими контактами, что обеспечивает выдачу сигнала (замыканием контактов) при потере питания блока. При наличии оперативного тока сигнал может быть сформирован системой диагностики при обнаружении неисправности, препятствующей работе основных защит, реализуемых блоком.

1.3.2.6.2 На время действия сигнала "Отказ БМРЗ" все выходные реле блока возвращаются в исходное состояние.

1.3.2.6.3 Возврат сигнала "Отказ БМРЗ" происходит только после устранения неисправности.

1.3.3 Вспомогательные функции

1.3.3.1 Измерение параметров сети

1.3.3.1.1 Блок обеспечивает измерение параметров входных аналоговых сигналов. Результаты измерений отображаются на дисплее блока в меню "ПАРАМЕТРЫ СЕТИ" и могут быть считаны по последовательным каналам.

1.3.3.1.2 Состав входных аналоговых сигналов зависит от исполнения блока и приведен в соответствующей типовой карте заказа (для типовых исполнений блоков см. приложение А) и в РЭ1.

1.3.3.1.3 Все измерения выполняются для первой гармонической составляющей входных сигналов.

В исполнениях блока, реализующих функции защит или автоматики с учетом значений высших гармонических составляющих, дополнительно измеряются значения высших (до девятой гармоники включительно) гармонических составляющих тока и напряжения.

1.3.3.2 Регистрация параметров аварий

1.3.3.2.1 Блок обеспечивает запоминание параметров девяти аварийных событий. По каждому аварийному событию фиксируется следующая информация:

- дата и время пуска защиты;
- наименование защиты, первой выдавшей команду на отключение выключателя;
- наименование и значение аналогового сигнала, вызвавшего пуск защиты;
- отработанная выдержка времени от момента пуска первой защиты до выдачи команды на отключение выключателя;
- значения параметров аналоговых сигналов в момент пуска защиты;
- значения параметров аналоговых сигналов в момент выдачи команды на отключение выключателя;
- значения состояния всех входных и выходных дискретных сигналов в момент пуска защиты;
- изменение состояния дискретных входных сигналов блока в промежутке времени между пуском защиты и выдачей команды на отключение выключателя;
- изменения состояния дискретных выходных сигналов блока в промежутке времени между пуском защиты и выдачей команды на отключение выключателя.

1.3.3.2.2 Запись аварии производится при выдаче команд на отключение выключателя (выключателей). Для защит, действующих только на сигнализацию, моментом окончания фиксации аварии является выдача сигнала.

1.3.3.2.3 При заполнении буфера аварийных событий и возникновении следующей аварии автоматически стирается самая старая запись.

1.3.3.2.4 Просмотр параметров возможен как на дисплее блока в меню "АВАРИИ", так и с помощью ПЭВМ или АСУ, при наличии соответствующего программного обеспечения.

Предусмотрена возможность стирания информации об аварийных событиях (совместно с накопительной информацией) с пульта блока или командой по каналу связи. Удаление информации об аварийных событиях с пульта блока возможно только после ввода пароля. Блок обеспечивает запоминание даты и времени последней очистки буфера параметров аварийных событий.

1.3.3.2.5 Время хранения параметров аварийных событий при отключенном питании блока составляет не менее 200 ч.

1.3.3.3 Накопительная информация

1.3.3.3.1 В состав накопительной информации входят следующие параметры:

- количество пусков и срабатываний каждой защиты, для многоступенчатых защит - по каждой ступени защиты; отдельно фиксируется количество срабатываний на отключение выключателя (выключателей);
- количество отключений выключателя;
- суммарные токи отключений выключателя пофазно с нарастающим итогом;
- максимальные значения зарегистрированных токов отдельно для каждой фазы и $3I_0$, дата и время регистрации каждого максимального значения;
- максимальное зарегистрированное время отключения выключателя, дата и время регистрации максимального времени отключения выключателя.

1.3.3.3.2 Время отключения выключателя определяется как интервал времени между выдачей команды на отключение выключателя и получением сигнала "РПО ВВ".

1.3.3.3.3 Просмотр параметров возможен как на дисплее блока в меню "НАКОПИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ", так и с помощью ПЭВМ или АСУ, при наличии соответствующего программного обеспечения.

Предусмотрена возможность стирания накопительной информации (совместно с информацией об аварийных событиях) с пульта блока или командой по последовательному каналу. Удаление накопительной информации с пульта блока возможно только после ввода пароля. Блок обеспечивает запоминание даты и времени последней очистки буфера накопительной информации.

1.3.3.3.4 Время хранения накопительной информации при отключенном питании блока составляет не менее 200 ч.

1.3.3.4 Регистрация аварийных процессов

1.3.3.4.1 Блок обеспечивает регистрацию аварийных процессов (РАП). Условия запуска РАП определяются в зависимости от типа защищаемого присоединения, состава реализуемых функций защит и автоматики и приведены в РЭ1 на конкретное исполнение блока.

1.3.3.4.2 Осциллографирование аварийного процесса реализуется в блоке по дополнительному заказу как осциллограф мгновенных или действующих значений.

1.3.3.4.3 В исполнениях, реализующих цифровой осциллограф мгновенных значений, записываются все аналоговые и до 32 дискретных сигналов. Объем ОЗУ позволяет сохранять несколько осциллограмм, количество которых зависит от количества регистрируемых аналоговых и дискретных сигналов.

1.3.3.4.4 В исполнениях, реализующих осциллограф действующих значений, длительность записываемого процесса составляет (10 ± 1) с, при этом 1 с составляет предистория аварии (до пуска защиты) и 9 с - аварийный процесс. Объем ОЗУ позволяет сохранять одну осциллограмму. В осциллограмме записываются действующие значения до пяти аналоговых и до восьми дискретных сигналов.

1.3.3.4.5 Чтение записи аварийного процесса возможно только по последовательному каналу.

1.3.3.4.6 При отключении питания время сохранения записи аварийного процесса в памяти блока составляет не менее 200 ч.

1.3.3.5 Расчет выработанного ресурса выключателя

1.3.3.5.1 По специальному заказу в блоке реализуется расчет выработанного ресурса основного ВВ. Расчет осуществляется табличным методом, в соответствии с регламентируемыми для конкретного типа выключателя данными по коммутационной стойкости.

1.3.3.5.2 Просмотр параметров возможен как на дисплее блока в меню "РЕСУРС ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ", так и с помощью ПЭВМ или АСУ, при наличии соответствующего программного обеспечения.

1.3.4 Система самодиагностики блока

1.3.4.1 Фоновая самодиагностика выполняется непрерывно в течение всего времени работы блока и обеспечивает контроль работоспособности всех модулей.

1.3.4.2 Диагностика преобразователей МАС основана на анализе входных сигналов и выполняется процессором МАЦП. Преобразователи токовых каналов и канала $3U_0$ имеют схему, контролирующую исправность преобразователя и канала обработки сигнала, начиная со вторичной обмотки входного трансформатора, когда входные сигналы имеют значения ниже границ рабочих диапазонов этих каналов.

Результаты тестирования МАС и МАЦП передаются в МЦП. Кроме того, работоспособность МАЦП контролируется по соблюдению им протокола обмена с МЦП.

1.3.4.3 Система диагностики модуля ввода-вывода позволяет контролировать исправность ключей и катушек выходных реле.

1.3.4.4 Система диагностики обеспечивает контроль работоспособности процессоров, ОЗУ, ПЗУ, ЭППЗУ и сохранность уставок. Работа программы блока защищена от "зависания" схемой "Watchdog".

1.3.4.5 Результаты самодиагностики анализируются МЦП. Возможны три состояния блока:

- исправен;
- неисправен - система диагностики обнаружила неисправность, не влияющую на прием команд отключения выключателя, поступающих от защит, и на выдачу команды на отключение выключателя;
- отказ - выявлена неисправность, препятствующая выполнению основных функций блока, или отсутствует оперативный ток.

В состоянии неисправности блока запрещаются команды включения выключателя и выдается дискретный сигнал "Неиспр. БМРЗ/КА(ВВ)". В состоянии отказа блока автоматически запрещается работа всех выходных реле, а также выдается дискретный сигнал "Отказ БМРЗ".

1.3.4.6 Состояние блока отображается индикатором "РАБОТА", расположенным на лицевой панели блока, и передается по последовательному каналу (при подключении к АСУ или ПЭВМ).

При исправном состоянии блока индикатор "РАБОТА" светится постоянно, при неисправном состоянии - мигает. При отказе блока или отсутствии питания индикатор "РАБОТА" не светится.

1.3.4.7 Блок имеет режим "Тест", в котором производится проверка работоспособности органов индикации (индикаторов, дисплея), клавиатуры, дискретных входов и выходов, последовательных каналов связи и "сторожевого" таймера. Методика диагностирования приведена в разделе 4.

1.3.5 Связь с АСУ и ПЭВМ

1.3.5.1 В блоке предусмотрена возможность оперативного подключения к ПЭВМ, а также включение блока в АСУ в качестве подсистемы нижнего уровня.

1.3.5.2 Подключение к ПЭВМ производится в соответствии со стандартом RS-232. Подключение к АСУ осуществляется в соответствии со стандартом RS-485 или по волоконно-оптической линии связи ВОЛС (по заказу).

1.3.5.3 Связь по последовательным каналам осуществляется в соответствии с протоколом MODBUS-MT, реализующим принцип "Ведущий - Ведомый" ("Master - Slave"). Блок выполняет функции "Ведомого".

1.3.5.4 Содержание информации, передаваемой от "Ведущего" к "Ведомому":

- запрос о текущих электрических параметрах защищаемого объекта (дистанционные измерения);
- запрос о значениях входных и выходных дискретных сигналов блока;
- запрос о работе функций защит и автоматики;
- запрос о текущих значениях параметров настройки блока (уставок и программных ключей);
- запрос о параметрах аварийных событий;
- запрос на передачу накопительной информации;
- запрос на передачу записи регистратора аварийных процессов;
- запрос о текущем времени внутренних часов блока;
- запрос о результатах самодиагностики;
- команда дистанционного управления защищаемым объектом;
- квитирование сигнализации;
- изменение параметров настройки блока (уставок и программных ключей);
- стирание памяти параметров аварийных событий;

- стирание памяти накопительной информации;
- очистка буфера РАП;
- очистка осциллограммы;
- установка времени и даты, синхронизация часов.

Канал RS-232 имеет возможности, аналогичные каналу связи с АСУ, а также:

- установку сетевого адреса блока для связи с АСУ;
- установку скорости обмена по каналу связи с АСУ.

1.3.5.5 Содержание информации, передаваемой от "Ведомого" к "Ведущему" - это ответы на запросы "Ведущего" в объеме п. 1.3.5.4.

1.3.5.6 Скорость обмена по последовательным каналам ПЭВМ и АСУ и сетевой адрес устанавливаются с пульта блока.

Скорость обмена выбирается из ряда: 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 бод. Сетевой адрес устанавливается в диапазоне значений от 1 до 99.

1.3.5.7 При подключении кабеля от ПЭВМ к соединителю "RxTx" обмен с АСУ через соединитель "6" автоматически блокируется (блок не отвечает на запросы "Ведущего").

1.3.5.8 По отдельному заказу поставляется программное обеспечение для ПЭВМ "МТ Реле Монитор" ДИВГ.00219-01, которое имеет следующие возможности:

- отображение на дисплее текущих электрических параметров защищаемого присоединения, состояния входных и выходных дискретных сигналов;
- отображение аварийной и накопительной информации, сохранение ее в памяти ПЭВМ для последующего просмотра и анализа;
- просмотр записи РАП, сохранение ее в памяти ПЭВМ для последующего анализа в автономном режиме;
- отображение и редактирование параметров настройки блока (уставок и программных ключей), сохранение их в памяти ПЭВМ;
- подготовку параметров настройки блока в автономном режиме и сохранение их в памяти ПЭВМ для последующей загрузки в блок;
- отображение даты и времени внутренних часов блока, их синхронизацию с часами ПЭВМ;
- квитирование сигнализации и ряд других функций.

Описание программы и методика ее использования приведены в руководстве оператора "Программное обеспечение "МТ Реле Монитор" ДИВГ.00219-01 34.

1.4 Состав блока

1.4.1 В комплект поставки блока входят:

- блок БМРЗ соответствующего исполнения;
- ведомость эксплуатационных документов.

Примечание - В стандартную поставку входят один экземпляр руководства по эксплуатации ДИВГ.648228.007 РЭ на всю партию поставки и по одному экземпляру РЭ1 на каждое исполнение блока на бумажных носителях. Дополнительные экземпляры РЭ и РЭ1 (в том числе в электронном виде) поставляются в соответствии с картой заказа.

1.4.2 РЭ1 содержит:

- описание особенностей конкретного исполнения блока;
- функциональные схемы алгоритмов;
- перечень уставок и программных ключей;
- содержание кадров меню дисплея;
- схему электрическую подключения.

1.4.3 По отдельному заказу поставляются модули блока в качестве ЗИП (см. п. 1.4.4).

1.4.4 В состав блока входят следующие модули:

- модуль аналоговых сигналов (МАС);
- модуль аналого-цифрового преобразователя (МАЦП);
- модуль центрального процессора (МЦП);
- модуль ввода-вывода (МВВ);
- блок питания (БП) или модуль питания и ввода-вывода (МПВВ) (в зависимости от исполнения блока);
- пульт (МП);
- модуль генмонтажный (МГ).

1.4.5 В зависимости от заказа, блок может отличаться исполнением модулей МАС, МВВ, МЦП и БП или МПВВ. В МВВ, БП и МПВВ изменяется количество и типы дискретных входов и выходных реле, в МАС изменяется количество и типы преобразователей аналоговых сигналов. МЦП выпускается в двух исполнениях, отличающихся типом последовательного канала - волоконно-оптического или RS-485.

1.5 Устройство и работа

1.5.1 Конструкция

1.5.1.1 Блок выполнен в виде моноблока, конструктивно оформленного в виде стального каркаса (корпуса), имеющего лицевую панель (пульт). В корпус с задней стороны по направляющим вставляются съемные функциональные модули.

1.5.1.2 Корпус блока стальной с покрытием из цинка и красителя, стойкого к воздействию внешней среды.

1.5.1.3 Съемные модули блока имеют размеры плат 220 x 233,35 мм. Ширина модулей МАС, МВВ, БП и МПВВ равна 40 мм, а модулей МАЦП и МЦП - 20 мм. Модули закрепляются в корпусе двумя невыпадающими винтами М4.

1.5.1.4 Расположение съемных модулей в корпусе показано на рисунках 1а) и 1б) (пример).

Соединители, установленные на модулях, предназначены для подключения:

- входных аналоговых сигналов - соединители "1", "2", "2А" (МАС);
- входных дискретных сигналов - соединители "3" (МВВ), "7" (БП или МПВВ);
- выходных дискретных сигналов - соединители "4" (МВВ), "8" (БП или МПВВ);
- источника оперативного тока - соединитель "5" (БП или МПВВ);
- к АСУ - соединитель "6" (МЦП).

1.5.1.5 На лицевой панели блока установлены:

- клавиатура;
- дисплей (ЖКИ);
- индикаторы;
- соединитель "RxTx" для связи с ПЭВМ, закрытый защитной заглушкой (шторкой).

Внешний вид лицевой панели представлен на рисунке 2 (пример).

1.5.1.6 Для крепления блока в днище корпуса имеются четыре втулки с резьбовыми отверстиями М4. Дополнительное крепление блока может осуществляться за лицевую панель с помощью четырех сквозных отверстий под винт М5, расположенных по углам лицевой панели. Крепление блока только за лицевую панель используется при отсутствии вибрационных и ударных воздействий в месте его установки.

1.5.2 Описание лицевой панели

1.5.2.1 Лицевая панель блока представляет собой пульт, на котором расположены алфавитно-цифровой жидкокристаллический дисплей, пленочная клавиатура, восемь индикаторов единичных и соединитель "RxTx".

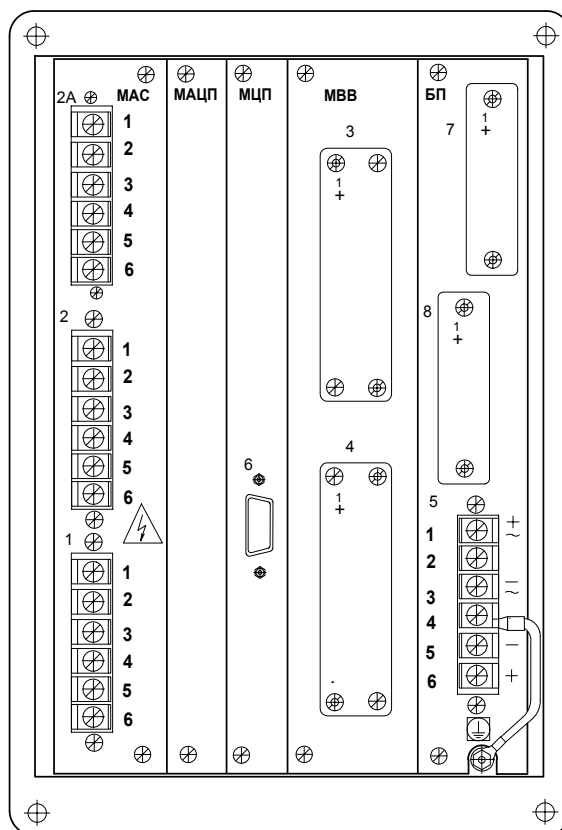
Размещение дисплея, органов управления и индикаторов на пульте показано на рисунке 2.

1.5.2.2 Назначение, маркировка и цвет индикаторов зависят от исполнения блока и приведены в РЭ1.

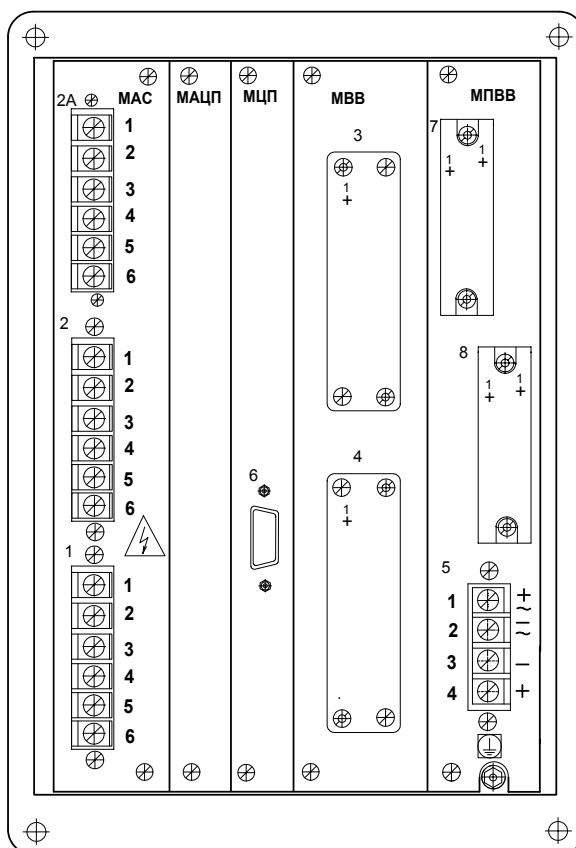
1.5.2.3 Дисплей содержит две строки по 32 знакоместа.

Информация, отображаемая на дисплее, скомпонована в виде кадров, которые можно просматривать последовательно вперед или назад в режиме "меню - подменю". Структура меню, подменю блока приведена на рисунке 3 (пример).

Дисплей автоматически выключается, если в течение 3 мин не была нажата ни одна кнопка на пульте.



а) для блока с БП (пример)



б) для блока с МПВВ (пример)

Рисунок 1 - Расположение съемных модулей блока

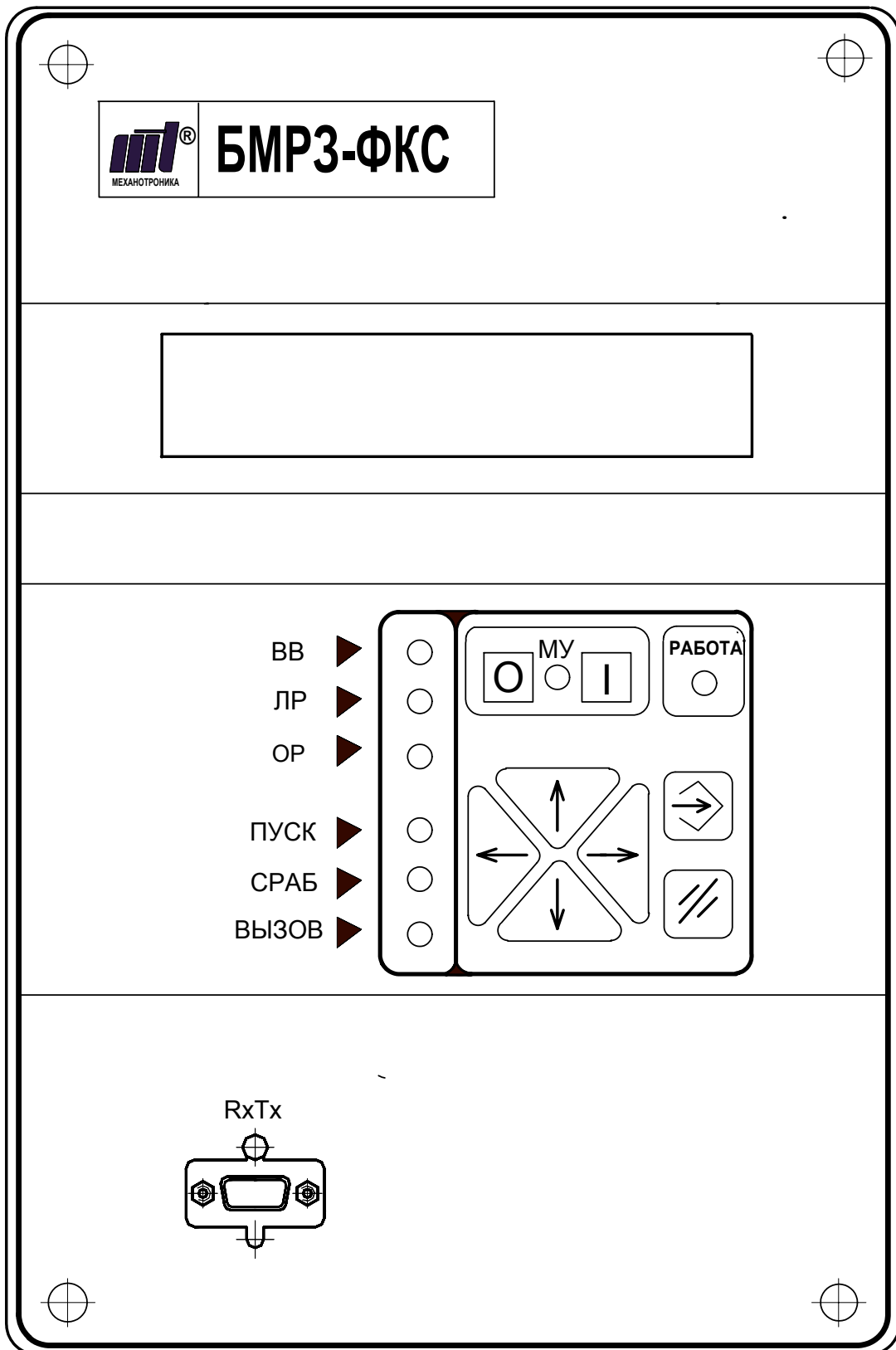


Рисунок 2 - Лицевая панель блока (пример)

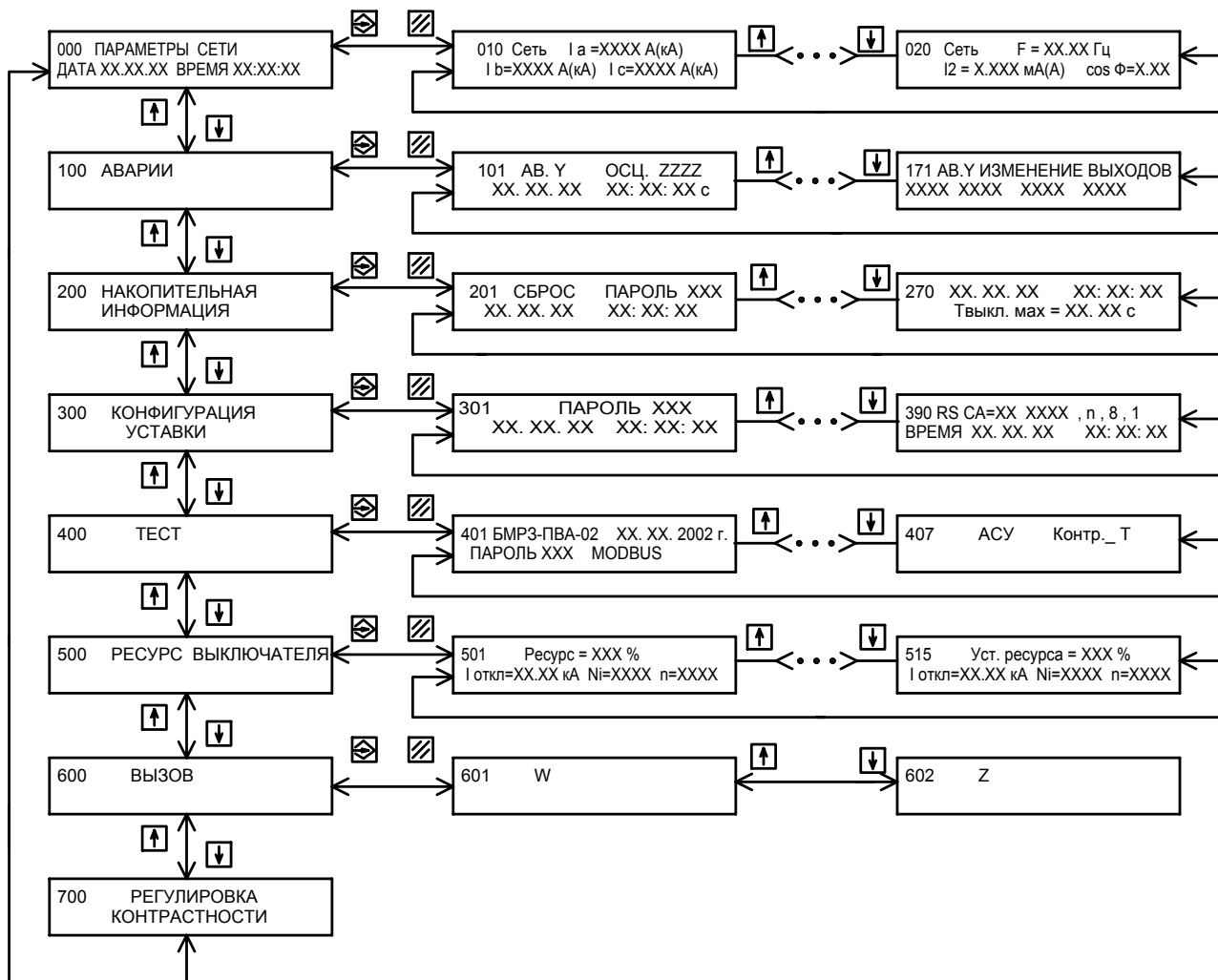


Рисунок 3 - Структура меню, подменю блока (пример)

1.5.2.4 Пульт управления имеет шесть кнопок пленочной клавиатуры для управления работой дисплея в режиме "меню - подменю", для просмотра, ввода или сброса информации и две кнопки для ручного отключения и включения выключателя.

Обозначение, наименование и функции кнопок приведены в таблице 3.

1.5.2.5 В левой нижней части пульта расположен соединитель "RxTx", закрытый шторкой, для подключения ПЭВМ. Для доступа к соединителю "RxTx" шторка сдвигается вверх до упора, для чего необходимо ослабить винт ее крепления. В крайнем верхнем положении шторка фиксируется тем же винтом.

1.5.2.6 Индикатор "МУ" обеспечивает индикацию текущего режима управления блока. Индикатор светится при включении режима "местного" управления ("МУ") и выключается в режиме "дистанционного" управления ("ДУ"). В том случае, когда блок подключен к ПЭВМ или АСУ и находится в режиме "ДУ", индикатор "МУ" переходит в режим прерывистого свечения, что означает наличие обмена по последовательному каналу.

Переключение режимов управления производится одновременным нажатием кнопок ВПРАВО и ВЛЕВО. Установленный режим управления запоминается при отключении питания блока.

Таблица 3

Обозначение кнопок	Наименование и функции кнопок
	<p>ВВЕРХ, ВНИЗ Управляют движением "вперед" и "назад" по меню и подменю. При вводе ПАРОЛЯ, УСТАВОК, ДАТЫ и ВРЕМЕНИ увеличивают или уменьшают цифру, выделенную курсором, вводят или выводят ключи конфигурации, выполняют переход к следующему элементу списка</p>
	<p>ВЛЕВО, ВПРАВО При задании ПАРОЛЯ, ТЕСТА, КОНФИГУРАЦИИ, УСТАВОК, ДАТЫ И ВРЕМЕНИ перемещают курсор внутри кадра. Меняют контрастность дисплея в соответствующем режиме. При одновременном нажатии переключают режим "МУ"/"ДУ"</p>
	<p>ВВОД Осуществляет вход из меню в подменю. Фиксирует (вводит в память) набранное значение ПАРОЛЯ, массива УСТАВОК, а также задействованные функции защиты или автоматики при задании конфигурации. При вводе пароля сбрасывает накопительную информацию и информацию об аварийных событиях. Устанавливает новые значения ДАТЫ и ВРЕМЕНИ при корректировке часов/календаря. Включает тесты блока в режиме "Тест"</p>
	<p>СБРОС Устанавливает начальный кадр главного меню при просмотре меню, осуществляет выход в главное меню из подменю. Квитирует сигнализацию в режиме "местного" управления. Выключает тесты блока в режиме "Тест"</p>
	<p>ОТКЛ Для оперативного отключения выключателя (присоединения)</p>
	<p>ВКЛ Для оперативного включения выключателя (присоединения)</p>

1.5.3 Внешние подключения

1.5.3.1 Схемы электрические подключения блока (примеры) приведены в приложении Б.

На схемах представлен максимально возможный объем входных и выходных сигналов. В зависимости от защищаемого присоединения количество и назначение внешних связей блока может изменяться, что отражено в РЭ1.

1.5.3.2 Внешние подключения блока осуществляются с помощью соединителей, расположенных с тыльной стороны блока на съемных модулях в соответствии с рисунком 1.

1.5.3.3 Винтовые соединители обеспечивают подключение к каждому контакту двух проводников сечением до $2,5 \text{ мм}^2$ или одного проводника сечением $4,0 \text{ мм}^2$.

1.5.3.4 По отдельному заказу для подключения входных и выходных дискретных сигналов могут поставляться ответные части соединителей: "3", "4", "7", "8" или жгуты с распаянными ответными частями соединителей.

При заказе необходимо согласовать карты заказа на жгуты.

1.5.3.5 Заземление блока должно осуществляться посредством подключения провода сечением не менее 5 мм^2 к зажиму заземления, расположенному на тыльной стороне блока.

1.5.4 Подключение к ПЭВМ

1.5.4.1 Для связи с настольной или переносной ПЭВМ блок имеет соединитель "RxTx", установленный на лицевой панели. Блок подключается к соединителю СОМ-порта ПЭВМ с помощью кабеля. Физический интерфейс RS-232 обеспечивает обмен на расстоянии до 5 м.

1.5.4.2 Трехпроводный кабель для связи блока с ПЭВМ может быть изготовлен потребителем. На рисунках 4 и 5 приведены схемы кабелей для 9 и 25-контактного соединителя ПЭВМ.

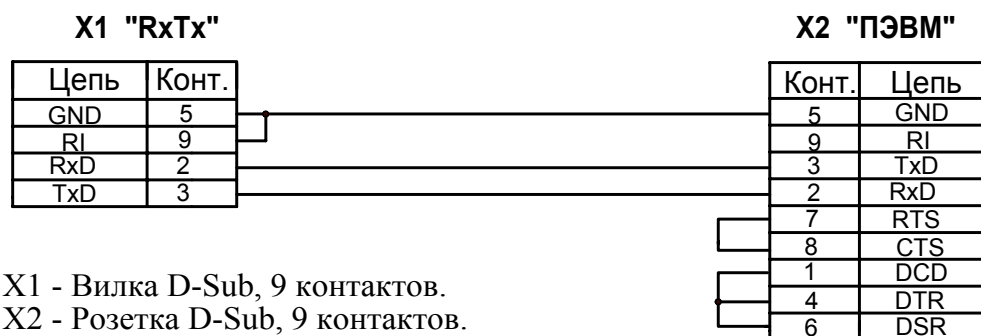
Трехпроводный кабель для связи блока с ПЭВМ может быть поставлен изготовителем по отдельному заказу:

- ДИВГ.685621.015 - см. рисунок 4, длиной 3 м;
- ДИВГ.685621.015-01 - см. рисунок 5, длиной 3 м;
- ДИВГ.685621.015-02 - см. рисунок 4, длиной 5 м.

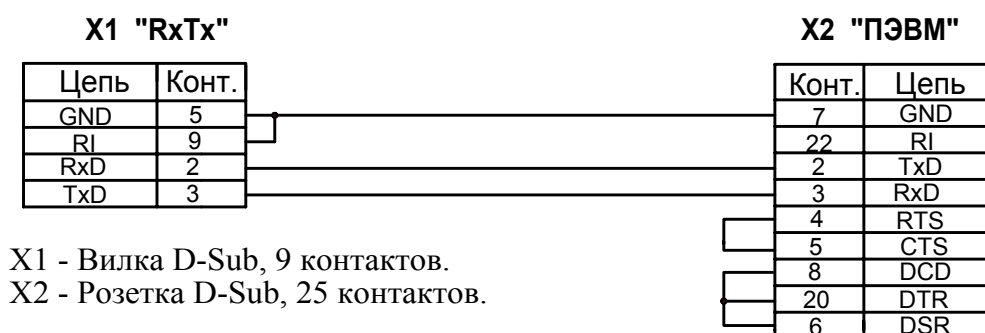
1.5.4.3 В комплект поставки (при наличии соответствующей отметки в карте заказа) входит ответная часть соединителя "RxTx".

ВНИМАНИЕ: ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ ПЭВМ К СОЕДИНИТЕЛЮ "RxTx" ПЭВМ ДОЛЖНА БЫТЬ ОТКЛЮЧЕНА ОТ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ!

ДЛЯ ЗАЩИТЫ БЛОКА И ПЭВМ ОТ СТАТИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСТВА ПЕРЕД ПОДКЛЮЧЕНИЕМ КАБЕЛЯ К СОЕДИНИТЕЛЮ "RxTx" НЕОБХОДИМО ПРЕДВАРИТЕЛЬНО КОСНУТЬСЯ РУКОЙ ВИНТА КРЕПЛЕНИЯ ШТОРКИ, ЗАКРЫВАЮЩЕЙ СОЕДИНИТЕЛЬ!



**Рисунок 4- Схема кабеля для подключения ПЭВМ к блоку
(для 9-контактного соединителя СОМ – порта ПЭВМ)**



**Рисунок 5- Схема кабеля для подключения ПЭВМ к блоку
(для 25-контактного соединителя СОМ – порта ПЭВМ)**

1.5.5 Подключение к АСУ

1.5.5.1 В блоке (на МЦП) установлен соединитель "6" для связи с АСУ или другой информационной системой.

1.5.5.2 В блоке применяются два физических стандарта (в зависимости от исполнения):

- RS-485 для связи по экранированной витой паре проводов;
- интерфейс с уровнями ТТЛ для подключения внешних электронно-оптических преобразователей ПЭО-ТТЛ ДИВГ.426439.010, входящих в волоконно-оптическую линию связи (ВОЛС).

ПЭО-ТТЛ поставляются по отдельному заказу.

1.5.5.3 Оба интерфейса обеспечивают гальваническую развязку с корпусом блока и процессорной частью, при этом электрическая прочность изоляции составляет 1 кВ.

1.5.5.4 Длина канала связи при использовании RS-485 - не более 1200 м.

Для соединения блока необходимо использовать кабель (экранированную витую пару проводов) со следующими параметрами:

- номинальное волновое сопротивление 120 Ом
- погонное сопротивление, не более 150 Ом/км
- погонная емкость, не более 56 пФ/м.

При использовании ВОЛС максимальное расстояние между соседними преобразователями составляет 2 км.

Для соединения блока рекомендуется использовать кабель с многомодовым волокном диаметром 62,5/125 мкм с погонным затуханием не более 3 дБ/км. Электронно-оптические преобразователи ПЭО-ТТЛ ДИВГ.426439.010 имеют рабочую длину волны 850 нм и оптические соединители типа ST.

При необходимости увеличения дальности связи используются магистральные по-

вторители:

- для RS-485- повторитель RS-485 (ПИ-485);
- для ВОЛС - преобразователь электронно-оптический - повторитель (ПЭО-П).

1.5.5.5 Физическая топология сети для RS-485 - "шина" представлена на рисунке 6. К одному сегменту сети могут быть подключены до 32 блоков - один "Ведущий" (функциональный контроллер - ФК) и до 31 "Ведомых". Блок может подключаться только в качестве "Ведомого".

В качестве "Ведущего" вместо ФК может быть использована ПЭВМ с установленной платой порта RS-485 или подключенная к сети через конвертер RS232/RS485 ДИВГ.426469.003.

При организации сети с топологией "шина" на двух блоках, расположенных на концах сегмента сети, необходимо подключить согласующие резисторы R_r . Подключение согласующего резистора в блоке осуществляется установкой перемычки между контактами 3 и 4 в ответной части соединителя "6" в соответствии с рисунком 6. Со стороны "Ведущего" должна быть обеспечена поляризация линии с помощью резисторов R_p , как показано на рисунке 6. При использовании в ПЭВМ платы порта RS-485 поляризация линии должна происходить в плате. При применении конвертера RS232/RS485 поляризация линии происходит с помощью резисторов, входящих в его схему. При этом в случае перевода всех формирователей в пассивное состояние, в линии связи поддерживается уровень, соответствующий состоянию ON (включено).

В комплект поставки блоков с интерфейсом RS-485 входит ответная часть соединителя "6".

1.5.5.6 Физическая топология волоконно-оптической сети - "кольцо" представлена на рисунке 7. К одному кольцу может быть подключено до 31 блока (по заказу - до 254 блоков).

ПЭВМ или ФК, имеющие порты RS-232, подключаются к ВОЛС с помощью электронно-оптических преобразователей ПЭО-232 ДИВГ.426439.011, обеспечивающих обмен с блоками через интерфейс.

1.5.5.7 Блок может подключаться к одной линии связи вместе с любыми блоками релейной защиты и автоматики производства НТЦ "Механотроника" (БМРЗ, БММРЧ, БМЦС и др.).

1.5.5.8 Питание ПЭО-ТТЛ осуществляется от внешнего источника БП 220/24 ДИВГ.436544.001. Один БП обеспечивает питание от одного до 14 ПЭО-ТТЛ.

Для питания конвертера RS232/RS485 и ПЭО-232 используется блок питания БП 220/5 ДИВГ.436531.001, который конструктивно выполнен в виде переходного устройства между конвертером и ПЭВМ (ФК).

1.5.5.9 Вопросы использования, указанного протокола обмена изложены в следующей документации, которая поставляется по отдельному заказу:

- "Протокол информационного обмена MODBUS-МТ устройств ЦРЗА". Описание протокола. ДИВГ.10010-01 92;
- "Протокол информационного обмена MODBUS-МТ БМРЗ". Описание структуры сообщений. ДИВГ.10010-01 93 01;
- "Протокол информационного обмена MODBUS-МТ". Описание полей сообщений указывается в РЭ1 для конкретного блока.

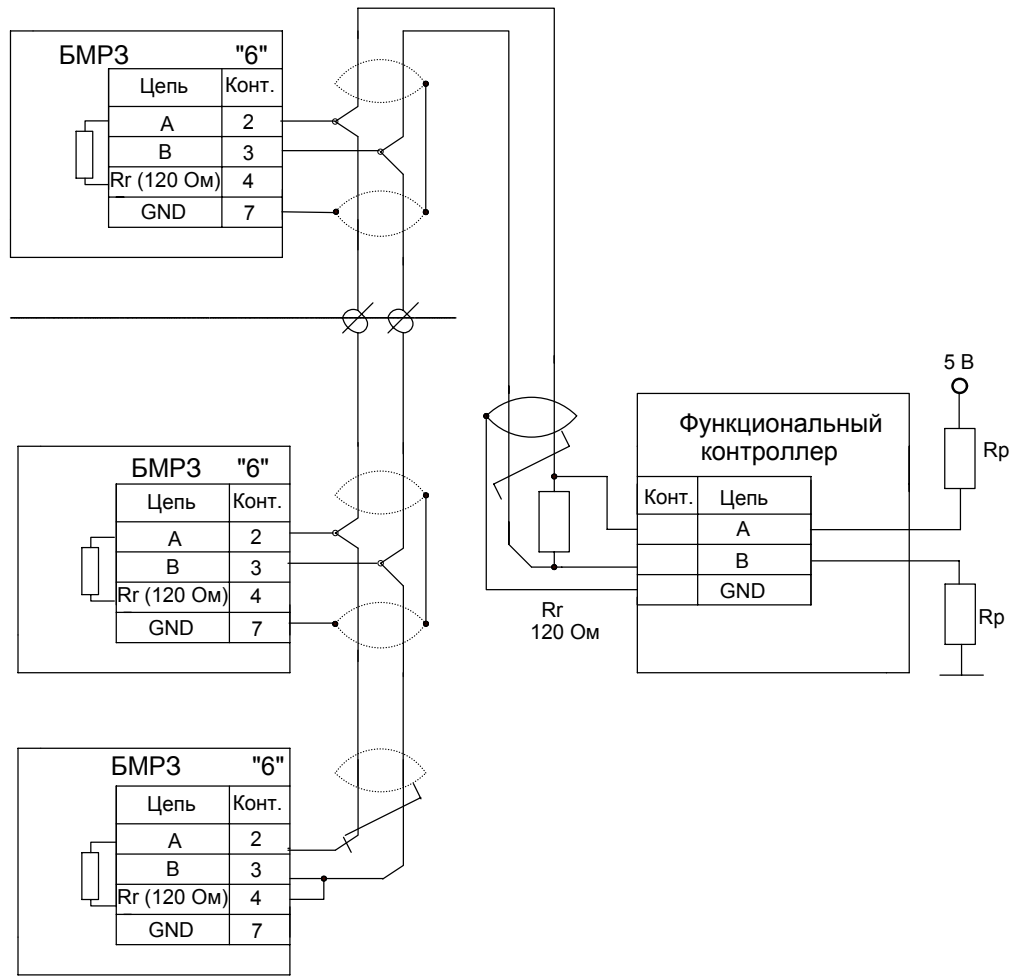


Рисунок 6 - Подключение блока к АСУ через витую пару (RS-485)

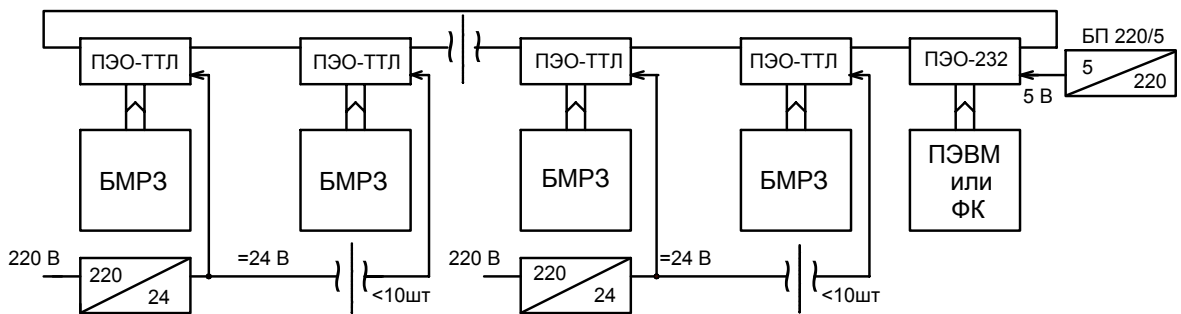


Рисунок 7 - Подключение блока к АСУ через волоконно-оптическую линию

1.5.6 Устройство и работа составных частей

1.5.6.1 Общие сведения

1.5.6.1.1 Блок состоит из ряда функциональных модулей, электрически соединенных через модуль генмонтажный (МГ). Структурная схема блока приведена на рисунке 8.

1.5.6.2 Модуль аналоговых сигналов

1.5.6.2.1 Сигналы от первичных трансформаторов напряжения и тока поступают на соединители "1", "2" и "2А", расположенные на панели МАС. В МАС аналоговые сигналы преобразуются и передаются в модуль аналого-цифрового преобразователя (МАЦП).

1.5.6.2.2 Основными функциональными узлами МАС являются преобразователи тока и преобразователи напряжения. Преобразователи обеспечивают гальваническую развязку входных аналоговых цепей блока и масштабирование сигналов. Измерительные преобразователи не требуют настройки и регулировки в течение всего срока службы.

1.5.6.2.3 МАС может содержать до восьми преобразователей. Количество и типы преобразователей, устанавливаемых в конкретное исполнение МАС, определяются картой заказа и зависят от реализуемых функций защиты и автоматики.

1.5.6.3 Модуль аналого-цифрового преобразователя

1.5.6.3.1 МАЦП выполняет функции измерительного органа блока. Процессор МАЦП обеспечивает цифровую фильтрацию сигналов (выделение первой гармонической составляющей сигнала) и цифровую обработку (вычисление действующих значений сигналов, симметричных составляющих напряжений, частоты и других параметров). Кроме того, процессор МАЦП контролирует исправность измерительных преобразователей МАС и аналоговых цепей МАЦП. Результаты измерений параметров сигналов и диагностики передаются в модуль центрального процессора.

1.5.6.4 Модуль центрального процессора

1.5.6.4.1 МЦП реализует алгоритмы защиты, автоматики и сигнализации, управляет работой дисплея, обслуживает клавиатуру лицевой панели, а также обеспечивает обмен по последовательным каналам RS-232 и АСУ.

В памяти МЦП хранятся параметры настройки блока (программные ключи и уставки). Срок хранения при отключенном питании - не менее 5 лет.

1.5.6.4.2 Часы и календарь обеспечивают отсчет текущего времени и даты с возможностью коррекции времени с помощью кнопок управления на лицевой панели или по последовательным каналам.

1.5.6.4.3 Схема резервного питания обеспечивает подпитку часов/календаря и ОЗУ при отсутствии оперативного тока в течение не менее 200 ч.

1.5.6.4.4 Программа работы центрального процессора записывается предприятием - изготовителем.

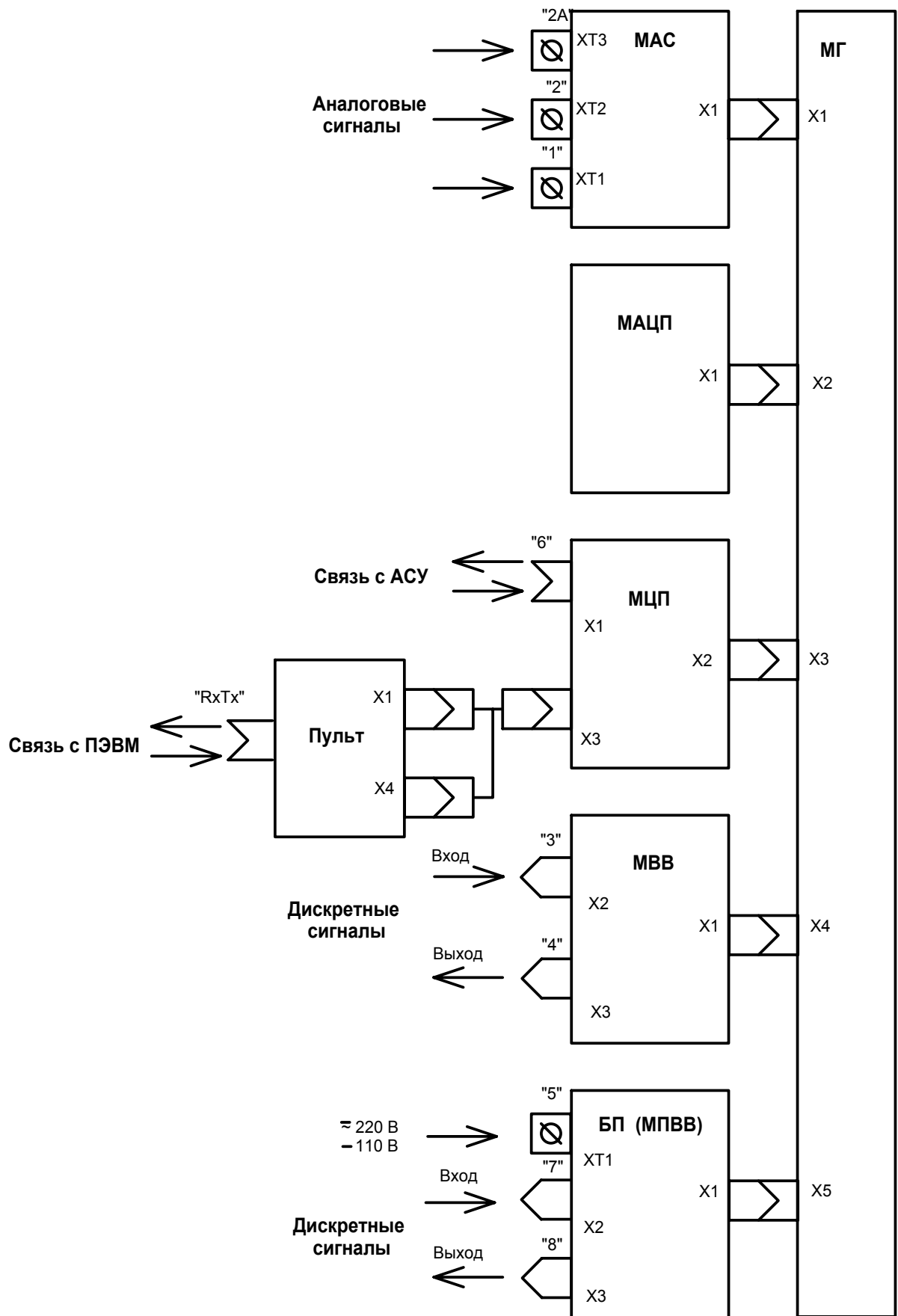


Рисунок 8 - Структурная схема блока

1.5.6.5 Модуль ввода - вывода

1.5.6.5.1 В МВВ могут быть установлены до 16 входных ячеек и до 16 выходных ячеек или реле, а именно:

- ячейки входных дискретных сигналов – до 16;
- малогабаритные выходные реле с высокой коммутационной способностью с замыкающими, размыкающими или переключающими контактами – до 16.

Количество и типы входных ячеек и выходных реле зависят от исполнения модуля и определяются картой заказа.

1.5.6.5.2 Все входные цепи имеют гальваническую развязку между собой и логической частью блока с помощью высоковольтных оптронов.

1.5.6.5.3 Выходные узлы МВВ содержат ключи, управляющие малогабаритными электромеханическими реле с высокой коммутационной способностью, а также цепи обратной связи, позволяющие системе самодиагностики контролировать исправность ключей, обмоток реле и цепей питания выходных реле. Релейные выходы МВВ имеют аппаратные и программные средства защиты от ложных срабатываний при любой неисправности блока, а также при воздействии внешних помех и любых перерывах оперативного питания.

1.5.6.5.4 Коммутационная способность реле приведена в таблице 1.

1.5.6.6 Блок питания

1.5.6.6.1 Все модули и узлы блока, в котором установлен БП, питаются от блока питания (БП), особенностью которого является возможность работы от источника постоянного или переменного напряжения, а также широкий диапазон рабочих напряжений.

1.5.6.6.2 Блок питания состоит из узлов: узла питания (УП) и узла входа-выхода (УВВ).

1.5.6.6.3 УП преобразует первичное напряжение оперативного питания (переменное, постоянное или выпрямленное) в четыре вторичных напряжения постоянного тока, необходимых для работы модулей блока: + 5 В, + 24 В и ± 15 В.

1.5.6.6.4 Потребление мощности УП от сети не превышает 10 Вт в дежурном режиме и 15 Вт при срабатывании блока.

В УП установлен предохранитель типа ВП1-2-3,15 А.

1.5.6.6.5 УП обеспечивает гальваническую развязку между первичными и вторичными цепями, а также подавление высокочастотных и импульсных помех по сети питания. УП не чувствителен к изменению полярности постоянного или выпрямленного питающего напряжения.

1.5.6.6.6 В соединителе "5", установленном на лицевой панели БП, зажимы 5 и 6 предназначены для подключения внешнего блока конденсаторного ДИВГ.673841.001 (поставляется по отдельному заказу), обеспечивающего увеличение устойчивости к перерывам питания до 10 с.

1.5.6.6.7 В УВВ предусмотрена возможность установки до семи ячеек входных дискретных сигналов и до семи выходных реле. Количество и типы ячеек зависят от исполнения модуля и определяются картой заказа.

1.5.6.6a Модуль питания и ввода-вывода

1.5.6.6a.1 Все модули и узлы блока, в котором установлен МПВВ, питаются от модуля питания и ввода-вывода (МПВВ), особенностью которого является возможность работы от источника постоянного или переменного напряжения, а также широкий диапазон рабочих напряжений.

1.5.6.6a.2 МПВВ состоит из:

- фильтра сетевого;
- фильтра высокочастотного;
- узла питания (УП);
- узла контроля;
- узла включения 24 В;
- узла входа-выхода (УВВ).

1.5.6.6a.3 УП преобразует первичное напряжение оперативного питания (переменное, постоянное или выпрямленное) в четыре вторичных напряжения постоянного тока, необходимых для работы модулей блока: + 5 В, + 24 В и ± 15 В.

1.5.6.6a.4 Потребление мощности УП от сети не превышает 10 Вт в дежурном режиме и 15 Вт при срабатывании блока.

В УП установлен предохранитель типа ВП1-2-3,15 А.

1.5.6.6a.5 УП обеспечивает гальваническую развязку между первичными и вторичными цепями, а также подавление высокочастотных и импульсных помех по сети питания с помощью сетевого и высокочастотного фильтров. УП не чувствителен к изменению полярности постоянного или выпрямленного питающего напряжения.

1.5.6.6a.6 Узел контроля состоит из ячейки контроля и ячейки контроля питания. Ячейка контроля предназначена для защиты выходных напряжений УП от коротких замыканий. Ячейка контроля питания предназначена для слежения за величиной рабочего диапазона напряжения, питающего УП.

1.5.6.6a.7 Узел включения 24 В предназначен для блокировки напряжения 24 В, питающего выходные реле модулей МВВ и МПВВ, при наличии сигнала "Отказ БМРЗ" и/или снижении питающего напряжения +5 В до величины менее +4 В.

1.5.6.6a.8 В УВВ предусмотрена возможность установки до семи ячеек входных дискретных сигналов и до семи выходных реле. Количество и типы ячеек зависят от исполнения модуля и определяются картой заказа.

1.5.6.6a.9 В соединителе "5", установленном на лицевой панели МПВВ, зажимы 3 и 4 предназначены для подключения внешнего блока конденсаторного ДИВГ.673841.001 (поставляется по отдельному заказу), обеспечивающего увеличение устойчивости к перепадам питания до 10 с.

1.5.6.7 Пульт

1.5.6.7.1 Лицевая панель блока представляет собой пульт, на котором расположены дисплей с регулируемой контрастностью, восемь кнопок управления, восемь индикаторов единичных и соединитель "RxTx" для связи с ПЭВМ.

1.5.6.8 Модуль генмонтажный

1.5.6.8.1 Модуль генмонтажный (МГ) обеспечивает связь между модулями блока с помощью установленных на нем соединителей и печатного монтажа.

1.6 Маркировка и пломбирование

1.6.1 Маркировка блока выполнена в соответствии с требованиями ГОСТ 18620-86 и комплекта конструкторской документации (КД).

1.6.2 Качество выполнения маркировки обеспечивает четкость изображения в течение всего срока службы.



1.6.3 На лицевой панели блока указаны:

- товарный знак предприятия-изготовителя, а также, товарные знаки предприятий-разработчиков, генеральных заказчиков, предусмотренные КД;
- условное наименование блока (например, БМРЗ-ТП-ВВ);
- надписи, отображающие назначение органов управления, индикации, соединителя.

1.6.4 На табличке фирменной, установленной на боковой стороне блока, указаны:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- полное условное наименование блока (например, БМРЗ-ТП-ВВ-04);
- номинальное значение напряжения оперативного питания блока;
- номер блока по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- год изготовления.

1.6.5 На панелях модулей нанесены:

- условные наименования модулей;
- обозначения соединителей;
- номера контактов соединителей;
- обозначения полярности питающего напряжения;
- знак "Опасность поражения электрическим током"  на МАС у соединителей;
- знак  на БП или МПВВ у зажима заземления.

1.6.6 Маркировка транспортной тары содержит следующую информацию:

- манипуляционные знаки: "Хрупкое. Осторожно", "Беречь от влаги", "Верх", "Ограничение температуры";
- основные надписи: грузополучатель, пункт назначения, количество грузовых мест в партии и порядковый номер внутри партии;
- дополнительные надписи: грузоотправитель, пункт отправления;
- информационные надписи: массы брутто и нетто грузового места, габаритные размеры грузового места.

1.6.7 Пломбирование блока не предусмотрено.

1.7 Упаковка

1.7.1 Упаковка блока производится по ГОСТ 23216-78 для условий хранения по п. 5.3 настоящего РЭ и транспортирования в части воздействия механических факторов по условиям С, а в части воздействия климатических факторов:

- при температуре от минус 45 до плюс 60 °С;
- относительной влажности воздуха 98 % без конденсации влаги при температуре плюс 25 °С.

1.7.2 Блок не подлежит консервации маслами и ингибиторами.

1.7.3 По конструктивным признакам, определяющим выбор средств временной противокоррозионной защиты по ГОСТ 9.014-78, блок относится к группе III-1, временная противокоррозионная защита - по варианту ВЗ-10.

1.7.4 Подготовка к консервации, консервация и расконсервация должны соответствовать ГОСТ 9.014-78.

1.7.5 Сочетания вида транспортной тары с типом внутренней упаковки по ГОСТ 23216-78:

- для поставок в районы с умеренным и холодным климатом при категории упаковки - КУ-2

$$\frac{\text{ТК}}{\text{ВУ-III-A-1}} ;$$

- для поставок в районы Крайнего Севера при категории упаковки - КУ-3А

$$\frac{\text{ТФ}}{\text{ВУ-III-A-1}}.$$

1.7.6 Упаковывание комплектов эксплуатационной документации и монтажных частей производится с применением отдельной упаковки по варианту ВУ-III-A-1 совместно с блоком.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Технические требования, несоблюдение которых может привести к ненадежной работе или выходу блока из строя, указаны в таблице 4.

Таблица 4

Параметр или характеристика	Значение
Диапазон напряжения питания	В соответствии с п. 1.2.1.1
Термическая стойкость токовых цепей	В соответствии с таблицей 1
Перегрузочная способность цепей напряжения	В соответствии с таблицей 1
Коммутируемый контактами реле ток замыкания/размыкания (при заданной постоянной времени нагрузки L/R)	В соответствии с таблицей 1
Воздействие статического электричества на соединитель "RxTx"	В соответствии с п. 1.5.4.3
Вспомогательные контакты (блок - контакты) КА	В соответствии с эксплуатационной документацией КА
Диапазон температур окружающего воздуха	В соответствии с п. 1.1.6
Уровень электромагнитных помех	В соответствии с п. 1.2.2.11
Атмосфера	Тип II (промышленная), среда не взрывоопасная, без токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров, концентрация сернистого газа в соответствии с ГОСТ 15150-69
Солнечное излучение и атмосферные осадки	Без воздействия прямого солнечного излучения и попадания атмосферных осадков, конденсации влаги, без воздействия соляного тумана и озона

2.2 Подготовка блока к использованию

2.2.1 Меры безопасности при подготовке к использованию

2.2.1.1 Монтаж, обслуживание и эксплуатацию блока может производить только персонал, имеющий соответствующую квалификацию в объеме производства данных работ и эксплуатационных документов блока, прошедший инструктаж по технике безопасности, имеющий допуск не ниже третьей квалификационной группы по электрической безопасности.

ВНИМАНИЕ: К ВИНТОВОМУ СОЕДИНИТЕЛЮ "5" НА ЗАДНЕЙ СТОРОНЕ БЛОКА ПОДВОДИТСЯ ПОСТОЯННОЕ ИЛИ ПЕРЕМЕННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ДО 300 В! А ТАКЖЕ ТОКОВЫЕ ЦЕПИ!

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ОТКЛЮЧАТЬ ОТ ВИНТОВЫХ СОЕДИНИТЕЛЕЙ "1", "2", "2А" НЕОБЕСТОЧЕННЫЕ ЦЕПИ ТРАНСФОРМАТОРОВ ТОКА КРУ!

ВНИМАНИЕ: ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ ПИТАНИЯ БЛОКА ВОЗМОЖЕН БРОСОК ТОКА С АМПЛИТУДОЙ ДО 36 А И ПОСТОЯННОЙ ВРЕМЕНИ 4,4 мс!

2.2.1.2 Перед включением блока необходимо проверить отсутствие внешних дефектов: деформации и коррозии контактов, сколов и трещин колодок соединителей, которые могут повлиять на безопасность. Проверить наличие заземления зажимов, указанных в приложении Б. Контакт "Корпус" ("4") соединителя "5" должен быть подсоединен к зажиму заземления, имеющему маркировку "⊕" проводом сечением 2,5 мм².

2.2.1.3 При подготовке блока к использованию производится проверка сопротивления изоляции его цепей мегаомметрами, имеющими рабочее напряжение 500 и 2500 В. При применении мегаомметров необходимо соблюдать правила безопасности по их использованию.

2.2.1.4 Перед подключением к источнику питания, подключением входных аналоговых и дискретных сигналов и во время работы блок должен быть надежно заземлен медным изолированным проводом сечением не менее 5 мм². Провод заземления должен быть подключен к зажиму заземления, расположенному на корпусе блока и имеющему маркировку "⊕".

2.2.1.5 Любые подключения входов и выходов, установку соединителей необходимо производить только при отключенных цепях оперативного тока блока. При работе с блоком нельзя касаться контактов соединителей.

ВНИМАНИЕ: ЦЕПИ КОНТАКТОВ СОЕДИНИТЕЛЯ "RxTx" ПОДЛЕЖАТ ЗАЩИТЕ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ СТАТИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСТВА!

ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ К СОЕДИНИТЕЛЮ "RxTx" НЕОБХОДИМО ПРЕДВАРИТЕЛЬНО КОСНУТЬСЯ РУКОЙ ВИНТА КРЕПЛЕНИЯ ШТОРКИ, ЗАКРЫВАЮЩЕЙ СОЕДИНИТЕЛЬ!

2.2.2 Правила, порядок осмотра и проверки готовности к использованию

2.2.2.1 Подготовка блока к использованию включает:

- проверку комплектности поставки;
- внешний осмотр;
- проверку сопротивления изоляции;
- тестовую проверку работоспособности с использованием системы самодиагностики блока;
- настройку – ввод значений уставок и программных ключей;
- проверку работоспособности с использованием внешних приспособлений (при необходимости);
- стирание аварийной и накопительной информации.

2.2.2.2 Проверка комплектности поставки производится сличением с разделом "Комплектность" паспорта на блок.

2.2.2.3 При внешнем осмотре проверяется:

- отсутствие механических повреждений;
- целостность лакокрасочных покрытий;
- отсутствие деформации и загрязнения контактов соединителей;
- надежность затяжки винтов крепления модулей с задней стороны блока;
- отсутствие нарушения изоляции проводов и механических повреждений концевых разделок соединительных жгутов из комплекта блока;
- состояние и правильность выполнения заземления цепей в соответствии со схемой электрической подключения, приведенной в РЭ1 на данное исполнение блока;
- наличие и состояние надписей и маркировки на блоке и выводах концевых разделок соединительных жгутов (пп. 1.5.3, 1.6).

2.2.2.4 Проверка электрического сопротивления изоляции

2.2.2.4.1 Проверку электрического сопротивления изоляции всех независимых внешних цепей блока относительно корпуса и между собой, за исключением цепей связи с АСУ и ПЭВМ (соединители "6" и "RxTx" соответственно), производят мегаомметром на 2500 В.

Проверку электрического сопротивления изоляции цепей связи с АСУ (соединитель "6") проводят мегаомметром на 500 В.

ВНИМАНИЕ: ЦЕПИ КОНТАКТОВ СОЕДИНИТЕЛЯ "RxTx" НА ЛИЦЕВОЙ ПАНЕЛИ БЛОКА (КАНАЛ RS-232 ДЛЯ СВЯЗИ С ПЭВМ) ПРОВЕРКЕ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ ПРОЧНОСТЬ И СОПРОТИВЛЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ НЕ ПОДЛЕЖАТ!

Проверку электрического сопротивления изоляции блока производят в холодном состоянии блока после пребывания его в НКУ по ГОСТ 20.57.406-81 не менее 2 ч.

Проверку сопротивления изоляции блока производят при закрытой шторке соединителя "RxTx".

2.2.2.4.2 Проверку электрического сопротивления изоляции электрических цепей блока относительно корпуса производят следующим образом:

- замкнуть между собой контакты каждого соединителя: "1", "2", "2А", "3", "4", "5", "7" и "8" в соответствии с таблицей 5;

Таблица 5

Цепи подключения испытательного напряжения		
Обозначение зажимов мегаомметра		Маркировка соединителя
"Земля"	"Линия"	
Зажим заземления	Замкнутые контакты соединителей:	
	01 - 06	"1"
	01 - 05	"2"
	01 - 06	"2А"
	01 - 30	"3"
	01 - 30	"4"
	01, 03, 05, 06	"5"
	A1, B1 - A7, B7	"7"
A1, B1 - A7, B7	"8"	

- проверить с помощью мегаомметра на 2500 В электрическое сопротивление изоляции между всеми замкнутыми между собой контактами и корпусом. Показания прибора отсчитывают через 1 мин после подачи на блок измерительного напряжения или через меньшее время, если прибор показывает, что электрическое сопротивление изоляции остается неизменным;

- замкнуть между собой группы контактов каждого соединителя "1", "2", "2А", "3", "4", "5", "7" и "8" в соответствии с таблицей 6;

Таблица 6

Маркировка соединителя	Группы замкнутых контактов соединителей
"1"	01 и 02, 03 и 04, 05 и 06
"2"	01 и 02, 03 и 04
"2А"	01 и 02, 03 и 04, 05 и 06
"3"	01 и 11; 02 и 22; 03 и 13; 04 и 24; 05, 10 и 15; 06 и 26; 07 и 17; 08 и 28; 09, 19 и 29; 12 и 21; 14 и 23; 16 и 25; 18 и 27; 20 и 30
"4"	01 и 11; 02 и 22; 03 и 13; 04 и 24; 05 и 15; 06 и 26; 07 и 17; 08 и 28; 09 и 19; 10, 20, 29 и 30; 12 и 21; 14 и 23; 16 и 25; 18 и 27
"5"	01 и 03
"7"	А1 и Б1; А2 и Б2; А3 и Б3; А4 и Б4; А5 и Б5; А6 и Б6; А7 и Б7
"8"	А1 и Б1; А2 и Б2; А3 и Б3; А4 и Б4; А5 и Б5; А6 и Б6; А7 и Б7
Примечание - Контакты "5" и "6" соединителя "5" проверке на электрическое сопротивление изоляции относительно других цепей не подлежат	

- проверить с помощью мегаомметра на 2500 В электрическое сопротивление изоляции между всеми группами замкнутых контактов по методике п. 2.2.2.4.2;

- замкнуть между собой контакты соединителя "6";

- проверить с помощью мегаомметра на 500 В электрическое сопротивление изоляции между контактами соединителя "6" и корпусом.

Электрическое сопротивление изоляции при НКУ должно быть не менее 100 МОм.

Примечание - Проверку электрического сопротивления изоляции блока допускается совмещать с проверкой сопротивления изоляции соединительных жгутов, для чего перед проверкой подсоединить жгут к соответствующему соединителю.

2.2.2.5 Тестовая проверка работоспособности блока производится следующим образом:

- заземлить блок;

- подключить блок к сети переменного или постоянного тока напряжением 220 (110) В в зависимости от исполнения (см. РЭ1);

- подать на дискретные входы "РПО" и "ШВ" постоянное напряжение 220 (110) В \pm 20 % в зависимости от исполнения (см. РЭ1);

- подать на блок напряжение питания, при этом автоматически запускается тест начального включения;

- наблюдать за включением индикатора "РАБОТА" на пульте блока при успешном прохождении теста (примерно через 0,3 с). При обнаружении неисправности блока индикатор "РАБОТА" мигает, при отказе - не светится. При обнаружении неисправности или отказа необходимо действовать в соответствии с указаниями раздела 4;

- нажать любую кнопку, кроме ОТКЛ. На дисплее появится начальный кадр основного меню, где индицируются номер "000" и название кадра "ПАРАМЕТРЫ СЕТИ". В кадре должны индицироваться дата и время. Используя кнопки ВЛЕВО, ВПРАВО, ВВЕРХ, ВНИЗ, ВВОД просмотреть все кадры главного меню и подменю;

- перейти в кадр "401" подменю "ТЕСТ". Проверить соответствие полного условного наименования блока наименованию, указанному в паспорте на проверяемый блок. Перейти в кадр "402". Проверить результаты фоновой диагностики - на дисплее должна индицироваться надпись "ДИАГНОСТИКА ИСПРАВЕН";

- ввести пароль, просмотреть отображение состояния дискретных входов в кадре "403": против всех входов должен индицироваться символ "0", кроме входов "РПО" и "ШВ", против которых должен индицироваться символ "1";

- просмотреть отображение состояния дискретных выходов в кадре "404": против всех выходов должен индицироваться символ "0". Произвести опробование дискретных выходов, перемещая кнопками ВПРАВО и ВЛЕВО курсор под каждый выход, нажатием кнопки ВВОД включать, а нажатием кнопки СБРОС отключать выход;

- произвести тестирование индикаторов и дисплея (кадр "405"), клавиатуры (кадр "406"), проверку последовательных каналов АСУ и "сторожевого" таймера. Методика тестирования блока приведена в подразделах 4.3, 4.4.

2.2.2.6 Проверка работоспособности с использованием внешних приспособлений

2.2.2.6.1 Проверка работоспособности с использованием внешних приспособлений производится при необходимости выяснения причин неправильных действий блока.

2.2.2.6.2 Для автоматизированной проверки блока можно использовать проверочное устройство типа РЕТОМ (НПП "Динамика" г. Чебоксары) или аналогичное в соответствии с руководством по эксплуатации проверочного устройства.

2.2.3 Настройка блока

2.2.3.1 Настройка блока заключается в задании конфигурации защит и автоматики программными ключами, установлении значения уставок параметров введенных защит и автоматики, установлении сетевого адреса и скорости обмена по каналу АСУ, уточнении показания часов и календаря. При настройке защит и автоматики необходимо пользоваться схемами алгоритмов соответствующих функций, на которых обозначены программные ключи и уставки. Функциональные схемы алгоритмов и описание кадров меню для каждого исполнения блока приведены в РЭ1 на соответствующее исполнение.

Методика настройки блока с помощью ПЭВМ приведена в руководстве оператора "Программное обеспечение "МТ Реле Монитор" ДИВГ.00219-01 34.

2.2.3.2 Порядок ввода уставок и конфигурации описан в п. 2.3.3.8 настоящего РЭ.

2.2.3.3. После окончания настройки снять оперативное питание с блока. Через 1 - 2 мин вновь подать оперативное питание и убедиться в сохранности параметров настройки, показаний часов и календаря в кадре "000".

2.2.3.4 Перед установкой блока на объекте рекомендуется удалить аварийную и накопительную информацию по методике, приведенной в п. 2.3.3.7.5.

2.2.4 Установка на объекте и подключение внешних цепей

2.2.4.1 При установке блока на объекте необходимо соблюдать условия его эксплуатации согласно подразделу 2.1.

2.2.4.2 Блок устанавливается и закрепляется с учетом указаний, приведенных в п. 1.5.1.6.

Габаритные, присоединительные и установочные размеры блока указаны на рисунке 9.

2.2.4.3 При креплении блока с помощью четырех резьбовых втулок в днище корпуса глубина вхождения винтов М4 в блок - не более 10 мм.

2.2.4.4 Монтажная глубина при монтаже блока может быть уменьшена с помощью проставки соответствующей толщины между лицевой панелью блока и плоскостью крепления. Крепление проставки осуществляется за лицевую панель блока с помощью шпильки для уменьшения монтажной глубины. Размеры проставки и шпильки указаны на рисунке 10.

2.2.4.5 При установке блока необходимо обеспечить свободный доступ воздуха к вентиляционным отверстиям на днище и боковых стенках корпуса.

2.2.4.6 Подсоединить внешние цепи блока в схему распределительного устройства КТП. Подсоединение внешних цепей производится в соответствии со схемой электрической подключения, приведенной в РЭ1 на соответствующее исполнение блока.

2.2.4.7 Проверить:

- соответствие монтажа внешних соединений блока проектной схеме подключения и схеме электрической подключения блока, приведенной в РЭ1;

- надежность затяжки винтовых соединений на соединителях "1", "2", "2А", "5";

- затяжку винтов крепления шторки, закрывающей соединитель "RxTx", которая при отсутствии связи с ПЭВМ должна быть закрыта.

2.2.4.8 Проверить надежность заземления блока:

- зажим заземления на задней стороне блока должен быть соединен с корпусом панели, на которой установлен блок, медным изолированным проводом сечением не менее 5 мм²;

- контакт 4 соединителя "5" должен быть соединен в соответствии со схемой электрической подключения, приведенной в РЭ1.

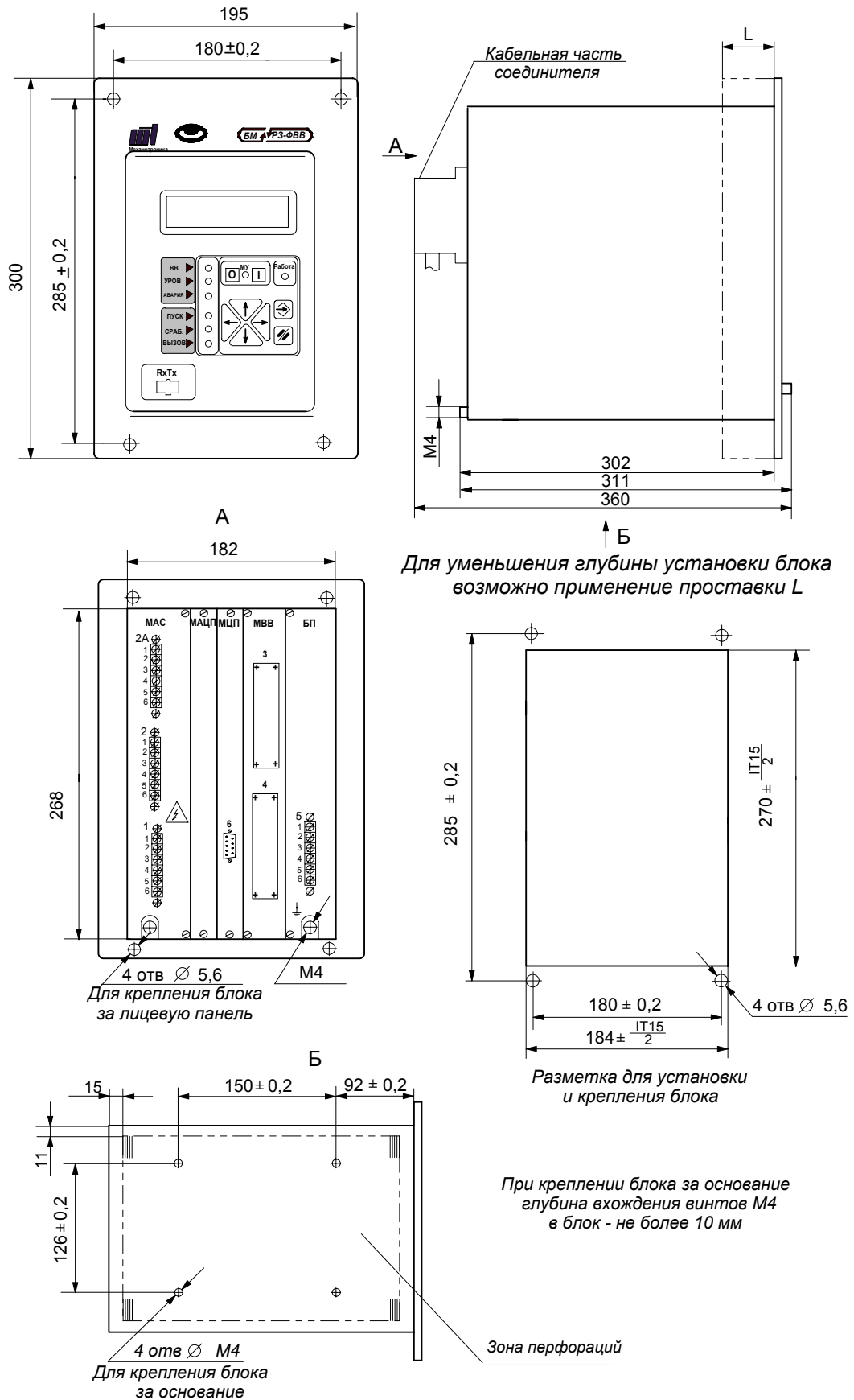
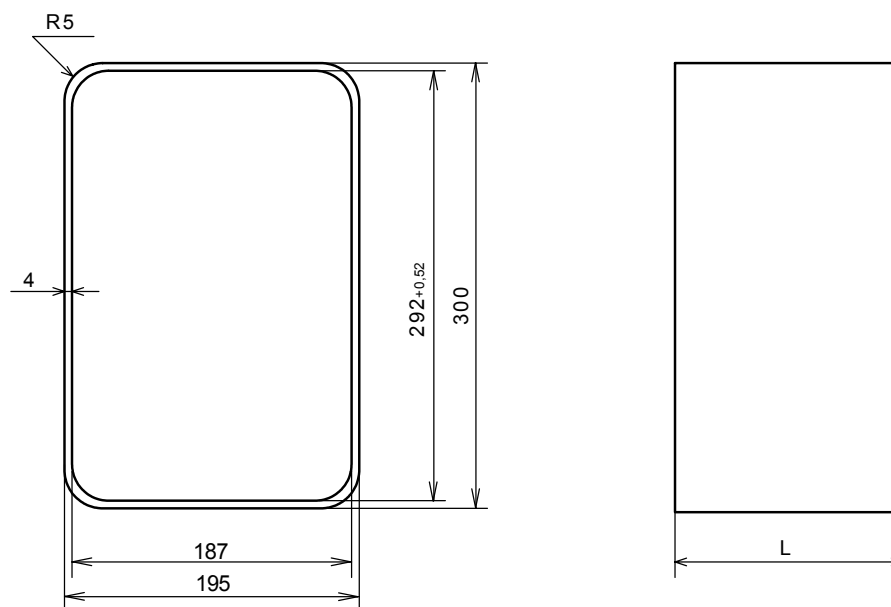


Рисунок 9 - Габаритные, присоединительные и установочные размеры блока

ПРОСТАВКА



ШПИЛЬКА

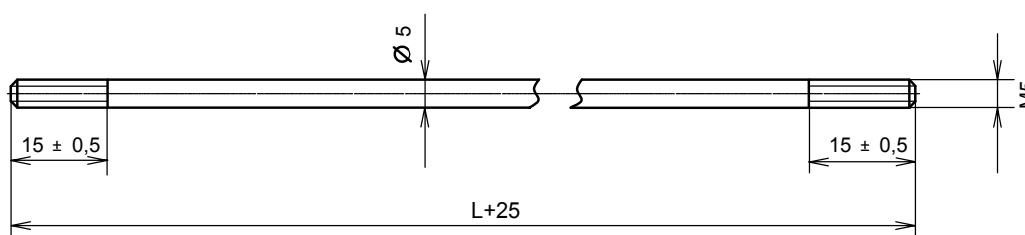


Рисунок 10 - Проставка и шпилька для уменьшения монтажной глубины блока

2.2.5 Проверка рабочим напряжением, ввод в работу

2.2.5.1 При проверке рабочим напряжением настроенного блока необходимо:

- убедиться, что все цепи подсоединены, выполнено заземление и блок готов к работе;
- проверить работоспособность блока по индикатору "РАБОТА" на лицевой панели блока при питании от источника оперативного тока в диапазоне напряжения питания. При исправной работе индикатор "РАБОТА" постоянно светится.

Если индикатор "РАБОТА" мигает, то либо система самодиагностики блока обнаружила неисправность, либо неправильная фазировка каналов токов и напряжений, подключенных к аналоговым входам, либо входной аналоговый сигнал превышает предельно допустимое значение;

- проверить правильность фазировки каналов тока и напряжения. Для чего:

1) при наличии трех токовых входов подать однофазный ток $I_{\Phi} = 9 \text{ А}$ во включенные последовательно три токовых входа, перейти в меню "ПАРАМЕТРЫ СЕТИ" и вывести на дисплей кадр, в котором отображается значение тока обратной последовательности I_2 . При правильной фазировке ток обратной последовательности должен быть не более 1,0 % от поданного при коэффициенте трансформации 5/5;

2) при наличии двух напряжений и двух токовых входов подать на входы напряжений U_{AB} и U_{BC} напряжения одной фазы и однофазный ток более 0,05 их номинального значения. При правильной фазировке цепей напряжения и тока блок работоспособен (см. п. 2.2.2.5). При нарушении фазировки одной из обмоток напряжений или неправильной фазировке токовых обмоток с обмотками напряжений через, примерно, 2,5 с индикатор "РАБОТА" начнет мигать, появится дискретный выходной сигнал "ВЫЗОВ", в меню "ТЕСТ" в кадре "402" появится надпись "НЕИСПРАВЕН МАС";

3) при наличии входов $3I_0$ и $3U_0$ подать синфазно на входы $3I_0$ и $3U_0$ соответственно номинальные значения тока и напряжения и наблюдать в меню "ПАРАМЕТРЫ СЕТИ" направление мощности, которое должно быть прямым (стрелка вверх);

- проверить правильность подключения дискретных входов и полярность входных сигналов. При обратной полярности блок не реагирует на входной сигнал. Проверку подключения дискретных входов рекомендуется производить при выведенном на дисплей кадре "403", в котором отображается состояние дискретных входов;

- проверить правильность подключения дискретных выходов. Проверку подключения дискретных выходов рекомендуется производить с помощью теста выходов (кадр "404"), позволяющего включать и отключать выходные реле с клавиатуры пульта блока.

2.2.5.2 Проверить взаимодействие блока с другими включенными в работу устройствами защиты, автоматики, управления и сигнализации и действия блока на КА в соответствии с инструкциями, действующими на защищаемом объекте.

2.2.5.3 После проведения этих проверок блок считается введенным в работу.

Дата ввода в эксплуатацию должна быть внесена в раздел 6 паспорта на блок.

2.2.6 Перечень возможных неисправностей

2.2.6.1 При обнаружении системой самодиагностики неисправности или отказе блока необходимо произвести расширенное тестирование в соответствии с п. 4.4.

При тестировании система самодиагностики выдает информацию об отказавшем модуле или узле. В соответствии с полученной информацией следует заменить отказавший съемный модуль или узел. При отказе в пульте индикаторов или кнопок управления - заменить блок.

2.2.6.2 Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 7.

2.2.6.3 Ремонт неисправных модулей производит предприятие, обеспечивающее гарантийное и послегарантийное обслуживание, адрес которого указан в паспорте на блок.

Таблица 7

Внешние проявления	Причина	Способ устранения
1 Все индикаторы и дисплеи погашены	Отсутствует питание блока (оперативный ток). Неисправен БП (МПВВ)	Проверить наличие напряжения питания. Заменить БП (МПВВ)
2 В течение 10 с не включается дисплей при нажатии кнопок	Пониженная контрастность дисплея. Неисправен МЦП. Неисправен пульт	Отрегулировать контрастность дисплея. Заменить МЦП. Заменить блок
3 После подачи питания мигает или не светится индикатор "РАБОТА". На дисплее в кадре "402" индицируется надпись "НЕИСПРАВЕН МЦП УСТ"	Разрушены или не введены значения программных ключей и уставок	Ввести новые значения ключей и уставок. Если неисправность не устранена - заменить МЦП
4 Мигает или не светится индикатор "РАБОТА". На дисплее в кадре "402" мигает наименование модуля "МАС"	Входной аналоговый сигнал превышает предельно допустимое значение. Неправильная фазировка токов и напряжений. Неисправен МАС	Проверить аналоговые входы по меню "ПАРАМЕТРЫ СЕТИ". Проверить фазировку и подключение входов. Заменить МАС
5 Мигает или не светится индикатор "РАБОТА". На дисплее в кадре "402" мигает наименование модуля "БП"	Неисправен БП (МПВВ)	Заменить БП (МПВВ)
6 Мигает или не светится индикатор "РАБОТА". На дисплее в кадре "402" мигает наименование модуля "МАЦП"	Неисправен МАЦП	Заменить МАЦП
7 Мигает или не светится индикатор "РАБОТА". На дисплее в кадре "402" мигает наименование модуля "МВВ"	Неисправен МВВ	Заменить МВВ
8 Мигает или не светится индикатор "РАБОТА". На дисплее в кадре "402" мигает наименование модуля "МП"	Неисправен пульт	Заменить блок
9 Мигает или не светится индикатор "РАБОТА". На дисплее в кадре "402" мигает наименование модуля "МЦП"	Неисправен МЦП	Заменить МЦП

Продолжение таблицы 7

Внешние проявления	Причина	Способ устранения
10 Отсутствует обмен с ПЭВМ или АСУ	Неправильно задан сетевой адрес устройства или скорость обмена. Неисправен МЦП	Установить требуемый сетевой адрес и скорость обмена с пульта блока. Проверить по тесту АСУ каналы RS-232 и АСУ и, при необходимости, заменить МЦП

2.3 Использование блока

2.3.1 Меры безопасности при использовании по назначению

2.3.1.1 При использовании по назначению следует соблюдать меры безопасности, изложенные в п. 2.2.1.

2.3.1.2 Подключение к соединителю "RxTx" на пульте блока следует производить при отключенном питании ПЭВМ. Для подключения к соединителю "RxTx" необходимо предварительно поднять шторку, закрывающую соединитель (см. п. 1.5.2.5), и обеспечить защиту его контактов от воздействия статического электричества в соответствии с указаниями п. 2.2.1.5.

2.3.2 Перечень режимов работы

2.3.2.1 Блок имеет следующие режимы работы:

- основной - дисплей погашен, индикатор "РАБОТА" светится постоянно;
- тест - при правильном вводе пароля в меню "ТЕСТ" ("401").

2.3.2.2 В основном режиме работы блок обеспечивает два режима управления - "местный" ("МУ") и "дистанционный" ("ДУ").

В режиме "МУ" управление выключателем (присоединением) осуществляется посредством кнопок, расположенных на пульте блока.

В режиме "ДУ" управление выключателем (присоединением) производится через дискретные входы, а также по последовательным каналам.

2.3.3 Порядок действий обслуживающего персонала

2.3.3.1 Подключить к блоку цепи заземления, источника оперативного тока, входных и выходных сигналов в соответствии со схемой электрической подключения. Включить источник оперативного тока. Нажать на любую кнопку на пульте блока для включения дисплея. Настроить, при необходимости, контрастность изображения дисплея.

2.3.3.2 Большинство действий, описанных далее, может быть выполнено с помощью ПЭВМ. При этом дополнительно необходимо руководствоваться указаниями, приведенными в руководстве оператора "Программное обеспечение "МТ Реле Монитор" ДИВГ.00219-01 34.

2.3.3.3 Произвести:

- просмотр текущих значений в меню "ПАРАМЕТРЫ СЕТИ";
- просмотр и изменения, при необходимости, текущих значений даты и времени;
- просмотр параметров и сброс информации и осциллограммы в меню "АВАРИИ";
- просмотр параметров и сброс информации в меню "НАКОПИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ";
- просмотр и изменение, при необходимости, параметров в меню "КОНФИГУРАЦИЯ УСТАВКИ";
- просмотр кадров в меню "ТЕСТ" без введения пароля.

2.3.3.4 Включение дисплея

2.3.3.4.1 В том случае, когда оператор не работает с пультом блока, дисплей автоматически отключается. Отключение дисплея производится, если в течение 3 мин не было нажато ни одной кнопки.

2.3.3.4.2 Для включения дисплея необходимо нажать любую кнопку, кроме ОТКЛ и ВКЛ. При этом на дисплее пульта должен появиться начальный кадр основного меню, где индицируются номер "000" и название кадра "ПАРАМЕТРЫ СЕТИ".

2.3.3.4.3 Контрастность изображения дисплея зависит от угла зрения на дисплей и от внешней температуры. В блоке предусмотрена программная регулировка контрастности. Для перехода в кадр "РЕГУЛИРОВКА КОНТРАСТНОСТИ" из начального кадра главного меню необходимо нажать кнопку ВНИЗ. После этого, нажимая кнопки ВЛЕВО или ВПРАВО, установить необходимый уровень контрастности.

2.3.3.4.4 Передвижение по меню осуществляется кнопками ВВЕРХ, ВНИЗ. Переход из главного меню в подменю производится нажатием кнопки ВВОД. Вернуться из подменю в главное меню можно с помощью кнопки СБРОС. Перемещение курсора внутри кадра производится кнопками ВЛЕВО и ВПРАВО.

2.3.3.5 Просмотр электрических параметров сети

2.3.3.5.1 Для того, чтобы просмотреть текущие значения электрических параметров сети, измеряемых блоком, необходимо выйти в начальный кадр меню "ПАРАМЕТРЫ СЕТИ".

2.3.3.5.2 Вход в подменю производится нажатием кнопки ВВОД. На дисплее отображается кадр с номером "000", содержащий текущие дату и время. С помощью кнопок ВВЕРХ, ВНИЗ можно пролистать остальные кадры параметров сети.

2.3.3.6 Просмотр параметров аварий

2.3.3.6.1 Для входа в меню параметров аварий необходимо выйти в начальный кадр меню и нажать кнопку ВНИЗ. При этом на дисплее должна появиться надпись "АВАРИЯ" и номер кадра "100". Нажатием кнопки ВВОД войти в кадр "101". В кадре "101" меню "АВАРИЯ" можно выбрать номер аварийного события, которое необходимо отобразить на дисплее. Для этого необходимо установить кнопкой ВПРАВО курсор под цифру, стоящую после надписи "АВ." и кнопками ВВЕРХ или ВНИЗ ввести желаемый номер аварии. Далее, нажимая кнопку ВЛЕВО, перевести курсор под номер кадра. Кадры, содержащие информацию по данному аварийному событию, можно просмотреть с помощью кнопок ВВЕРХ или ВНИЗ.

2.3.3.6.2 Кадр "110" содержит дату и время пуска защиты, отработанную выдержку времени, наименование защиты и параметра, вызвавшего ее пуск. В следующих кадрах отображаются значения измеряемых аналоговых сигналов в моменты пуска и срабатывания защиты, значения дискретных входов и выходов в момент пуска защиты, а также изменения дискретных входных и выходных сигналов от пуска до срабатывания защиты.

2.3.3.6.3 Для просмотра параметров следующей аварии необходимо нажать кнопку СБРОС. На дисплей будет выведен кадр с номером "100", далее повторить действия п. 2.3.3.6.1.

Порядок удаления аварийной информации указан в п. 2.3.3.7.5.

2.3.3.6.4 В кадре "101" выводится надпись "ОСЦ ЕСТЬ" или "ОСЦ НЕТ", свидетельствующая о наличии или отсутствии в памяти записи регистратора аварийных процессов (п. 1.3.3.4). Для очистки буфера РАП необходимо подвести курсор под надпись "ОСЦ ЕСТЬ" и нажать кнопку СБРОС (ввод пароля не требуется).

2.3.3.7 Просмотр накопительной информации

2.3.3.7.1 Перейти в кадр номер "200" "НАКОПИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ", для чего перейти в начальный кадр меню (кадр "000") и дважды нажать кнопку ВНИЗ. Нажатием кнопки ВВОД войти в кадр "201". В кадре "201" можно произвести удаление информации об авариях и накопительной информации. К остальным кадрам меню накопительной информации можно перейти с помощью кнопок ВВЕРХ, ВНИЗ. В кадре "201" отображается дата и время последнего удаления аварийной и накопительной информации.

2.3.3.7.2 В кадре "210" выводится количество отключений выключателя и суммарный ток отключений по каждой фазе. Эти данные могут быть использованы для учета ресурса выключателя.

2.3.3.7.3 Группа кадров, начиная с "220", содержит информацию о количестве пусков и срабатываний защит. Для многоступенчатых защит данные приводятся отдельно для каждой ступени. Для защит, работающих на отключение или на сигнализацию, отдельно приводится количество срабатываний на отключение и на сигнализацию.

2.3.3.7.4 В последних кадрах меню "НАКОПИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ" выводятся максимальные зарегистрированные значения фазных токов и $3I_0$. Для каждого параметра приводится дата и время регистрации максимального значения.

В кадре "270" выводится зарегистрированное максимальное время отключения выключателя ввода и дата и время регистрации максимального значения. Время отключения выключателя определяется как промежуток времени между выдачей команды на отключение выключателя и получением сигнала "Выключатель отключен".

2.3.3.7.5 Удаление накопительной и аварийной информации производится одновременно. Удаление возможно только после ввода пароля в режиме "МУ". Пароль приводится в паспорте блока. Аварийная и накопительная информация может быть удалена соответствующей командой по каналу связи.

Для стирания накопительной и аварийной информации необходимо войти в кадр "201". В этом кадре на дисплее отображается слово "ПАРОЛЬ" и число "000". Кнопками ВЛЕВО и ВПРАВО подвести курсор под первый разряд числа. Выбрать первую цифру пароля. Установка цифры производится кнопками ВВЕРХ, ВНИЗ путем ее циклического изменения от 0 до 9. Набрать вторую и третью цифры пароля. Кнопками ВЛЕВО и ВПРАВО подвести курсор под слово "ПАРОЛЬ". Нажать кнопку ВВОД. Проверить, что накопительная информация удалена.

2.3.3.8 Просмотр и изменение настроек защит и автоматики

2.3.3.8.1 Ввод и корректировка значений уставок и программных ключей производится с помощью меню "КОНФИГУРАЦИЯ УСТАВКИ". В этом же меню производится корректировка текущих времени и даты и параметров канала связи.

2.3.3.8.2 Для просмотра или изменения настроек функций защит и автоматики необходимо в главном меню перейти в кадр "300" "КОНФИГУРАЦИЯ УСТАВКИ". Нажать кнопку ВВОД. На дисплей будет выведен кадр "301", в котором отображается слово "ПАРОЛЬ", число "000" и дата и время последнего ввода пароля.

Для просмотра текущих настроек блока ввод пароля не требуется. С помощью кнопок ВВЕРХ, ВНИЗ можно просмотреть кадры меню "КОНФИГУРАЦИЯ УСТАВКИ".

2.3.3.8.3 Изменение уставок и программных ключей возможно только после ввода пароля в кадре "301" меню "КОНФИГУРАЦИЯ УСТАВКИ" в режиме "МУ". Для ввода пароля в режиме "МУ" необходимо войти в кадр "301". Кнопками ВЛЕВО и ВПРАВО подвести курсор под первый разряд числа. Набрать первую цифру пароля. Набор цифры производится кнопками ВВЕРХ, ВНИЗ путем ее циклического изменения от 0 до 9. Набрать вторую и третью цифры пароля. Кнопками ВЛЕВО и ВПРАВО подвести курсор под слово "ПАРОЛЬ". Нажать кнопку ВВОД. Если пароль введен правильно, курсор перемещается под номер кадра и номер кадра начинает мигать. При неправильном задании пароля после нажатия кнопки ВВОД набранное значение пароля сбрасывается в "000", номер кадра на экране не мигает и необходимо повторить попытку ввода пароля.

2.3.3.8.4 После правильного набора пароля с помощью кнопок ВВЕРХ, ВНИЗ перейти к кадру, содержащему требуемую уставку или программный ключ. Кнопками ВЛЕВО и ВПРАВО подвести курсор под уставку или программный ключ и ввести требуемое значение.

2.3.3.8.5 Ввод или корректировка значения уставок производится поразрядно. При установке курсора под редактируемую цифру цифра выделяется миганием. При нажатии на кнопки ВВЕРХ или ВНИЗ значение разряда будет циклически меняться от 0 до 9.

При наборе недопустимой величины уставки перемещение курсора за уставку блокируется.

Для редактирования уставок, значения которых выбираются из стандартного ряда (например, скорость обмена по последовательному каналу), необходимо установить курсор под значение уставки и нажать кнопку ВВЕРХ или ВНИЗ. При этом будет выведено ближайшее большее или меньшее значение уставки.

Значения программных ключей выбираются из списка значений. Например, в кадре третьей ступени МТЗ ключ **S109** имеет значения "ЗАВИС" или "НЕЗАВ" (время - токовая характеристика зависимая/независимая). Изменение значения программного ключа производится кнопками ВВЕРХ и ВНИЗ.

2.3.3.8.6 Если необходимо изменить несколько параметров настройки, необходимо подвести курсор под номер текущего кадра и повторить действия пп. 2.3.3.8.4, 2.3.3.8.5.

2.3.3.8.7 После окончания редактирования настроек блока весь массив информации следует переписать в память блока. Для этого необходимо перейти в кадр "301" (не используя кнопку СБРОС), установить курсор под номер кадра и нажать кнопку ВВОД.

При этом в память блока переписываются все значения уставок и программных ключей, которые индицируются в соответствующих кадрах меню "КОНФИГУРАЦИЯ УСТАВКИ", прекращается мигание номера кадра, что говорит о запрете дальнейшего редактирования и отмене действия пароля. Повторное редактирование возможно только после нового ввода пароля.

Выход из меню "КОНФИГУРАЦИЯ УСТАВКИ" без изменения параметров настройки производится нажатием кнопки СБРОС.

2.3.3.8.8 Для установки даты и времени необходимо войти в меню

"КОНФИГУРАЦИЯ УСТАВКИ" и ввести пароль. Перейти в кадр "390" и установить текущие дату и время аналогично вводу уставок. Установить курсор под разряд единиц секунд (крайний правый). Нажать кнопку ВВОД. Для выхода из меню "КОНФИГУРАЦИЯ УСТАВКИ" нажать кнопку СБРОС.

2.3.3.9 Квитирование сигнализации

2.3.3.9.1 Квитирование сигнализации должно выполняться в соответствии с указаниями п. 1.3.2.1.5.

2.3.4 Контроль работоспособности блока

2.3.4.1 В процессе эксплуатации работоспособность блока контролируется по световой сигнализации и с помощью реле системы диагностики. Для более детального анализа состояния блока может использоваться тестирование (см. п. 2.2.2.5).

2.3.4.2 Замыкание контактов реле "Отказ БМРЗ" означает, что блок не имеет питания или система самодиагностики выявила неисправность, препятствующую работе МТЗ. Выходные реле блока заблокированы.

2.3.4.3 Выходной сигнал "Неиспр. БМРЗ/ВВ(КА)" означает, что система диагностики выявила неисправность блока, не препятствующую работе МТЗ, или неисправность выключателя. Определить характер неисправности можно по индикаторам единичным пульса блока или в меню "ТЕСТ".

2.3.4.4 Основным индикатором системы диагностики блока является индикатор "РАБОТА" (рисунок 2). В нормальном режиме индикатор светится ровным светом. При обнаружении неисправности блока и выходе напряжения питания за пределы рабочего диапазона индикатор мигает, при отказе блока индикатор выключен. В случае неисправности или отказа блока необходимо действовать в соответствии с указаниями раздела 4 настоящего РЭ.

2.4 Действия в экстремальных условиях

2.4.1 В случае возникновения непредвиденных обстоятельств, связанных с работой блока, если блок выдает неправильные команды на включение/отключение выключателя и не реагирует на кнопку СБРОС, необходимо немедленно отключить блок от источника оперативного питания.

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

3.1.1 Блок является устройством на микроэлектронной элементной базе со встроенным средством тестового контроля.

Для блока устанавливаются следующие виды планового технического обслуживания:

- проверка (наладка) при новом включении;
- тестовый контроль;
- первый профилактический контроль;
- профилактический контроль;
- технический осмотр.

Проведение профилактического восстановления (ремонта) при плановом техническом обслуживании блока не предусматривается.

Рекомендуется проводить профилактическое обслуживание блока одновременно с профилактикой вторичного оборудования распределительных устройств.

3.2 Меры безопасности при техническом обслуживании

ВНИМАНИЕ: К ВИНТОВЫМ СОЕДИНИТЕЛЯМ НА ЗАДНЕЙ СТОРОНЕ БЛОКА ПОДВОДЯТСЯ ПОСТОЯННЫЕ И ПЕРЕМЕННЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ ДО 300 В!

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ОТКЛЮЧАТЬ ОТ ВИНТОВЫХ СОЕДИНИТЕЛЕЙ "1", "2", "2А" и "5" НЕОБЕСТОЧЕННЫЕ ЦЕПИ!

3.2.1 При проведении технического обслуживания следует соблюдать меры безопасности, изложенные в пп. 2.2.1, 2.3.1.

3.2.2 Блок изготавливается с применением негорючих и трудногорючих веществ и материалов в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.004-91, не имеет веществ и материалов, опасных по последствиям для жизни, здоровья человека или окружающей среды.

Правила пожарной безопасности и взрывобезопасности должны соответствовать правилам, действующим на объекте.

3.3 Объем технического обслуживания

3.3.1 Проверка (наладка) при новом включении

3.3.1.1 Проверка (наладка) при новом включении, проверка взаимодействия блока с защищаемым объектом и оформление документов производится в соответствии с п. 2.2.

По результатам проведенных работ также оформляют документы, предусмотренные правилами ввода в эксплуатацию устройств РЗА на объекте.

3.3.2 Первый профилактический контроль

3.3.2.1 Внешний осмотр проводится в объеме п. 2.2.2.3. Дополнительно проверяется отсутствие пыли и загрязнений на корпусе блока и контактах соединителей. При наличии пыли и загрязнений производится очистка по методике п. 3.5.3.

3.3.2.2 Проверка электрического сопротивления изоляции производится в соответствии с п. 2.2.2.4.

3.3.2.3 Тестовая проверка работоспособности блока производится в соответствии с п. 2.2.2.5.

3.3.2.4 Проверка рабочим напряжением и взаимодействия элементов блока производится в соответствии с п. 2.2.5.

3.3.2.5 Проверка взаимодействия блока с защищаемым объектом проводится в соответствии с п. 2.2.5.2.

3.3.2.6 По результатам проведенных работ оформляют документы в соответствии с указаниями п. 3.3.1.1.

3.3.3 Профилактический контроль

3.3.3.1 Внешний осмотр проводится в объеме п. 2.2.2.3. Дополнительно проверяется отсутствие пыли и загрязнений на корпусе блока и контактах соединителей. При наличии пыли и загрязнений производится очистка по методике п. 3.5.3. Дополнительно проводится внутренний осмотр.

3.3.3.2 Внутренний осмотр производится с демонтажем съемных модулей и отключением соединителей. При этом проверяется:

- отсутствие пыли и загрязнений на платах и контактах соединителей модулей и жгутов. При наличии пыли и загрязнений производится очистка по методике п. 3.5.3;
- отсутствие механических повреждений, нарушений лакокрасочных и защитно-декоративных покрытий;
- внутриблочный монтаж, надежность контактных соединений и паек, состояние поверхностей контактов соединителей.

При отсутствии оксидной пленки на контактах очистка их не производится.

3.3.3.3 Проверка электрического сопротивления изоляции производится в соответствии с п. 2.2.2.4.

3.3.3.4 Тестовая проверка работоспособности блока производится в соответствии с п. 2.2.2.5.

3.3.3.5 Проверка рабочим напряжением и взаимодействия элементов производится в соответствии с п. 2.2.5.

3.3.3.6 Проверка взаимодействия блока с защищаемым объектом проводится в соответствии с п. 2.2.5.2.

3.3.3.7 По результатам проведенных работ оформляют документы в соответствии с указаниями п. 3.3.1.1.

3.3.4 Тестовый контроль

3.3.4.1 Тестовый контроль производят в объеме и по методике п. 2.2.2.5.

3.3.5 Технический осмотр

3.3.5.1 При техническом осмотре визуально контролируют:

- отсутствие механических повреждений лицевой панели, индикаторов и кнопок пульта блока;
- состояние крепления блока;
- состояние крепления соединителей и проводов;
- работоспособность блока по свечению индикатора "РАБОТА".

3.4 Периодичность проведения технического обслуживания

3.4.1 Для блока целесообразно принимать периодическую форму технического обслуживания с циклом в 6 лет.

Первый тестовый контроль работоспособности должен быть проведен в срок до двух недель после ввода в эксплуатацию.

Последующий тестовый контроль должен производиться один раз в 3 года.

Первый профилактический контроль должен быть через 10 - 15 месяцев после включения блока в эксплуатацию.

Последующий профилактический контроль должен производиться один раз в 6 лет при непрерывной эксплуатации блока.

Технический осмотр должен производиться один раз в год.

3.4.2 Профилактические и диагностические работы могут производиться в соответствии с действующими правилами и инструкциями эксплуатирующих организаций.

Рекомендуется проводить профилактическое обслуживание блока одновременно с профилактикой вторичного оборудования распределительных устройств.

3.5 Порядок технического обслуживания

3.5.1 Техническое обслуживание должно производиться инженерно - техническим персоналом эксплуатирующей организации, имеющим соответствующую квалификацию в объеме производства данных работ и эксплуатационных документов блока, прошедшим инструктаж по технике безопасности, имеющим допуск не ниже третьей квалификационной группы электробезопасности.

3.5.2 Порядок технического обслуживания приведен в таблице 8.

Таблица 8

Пункт РЭ	Наименование объекта технического обслуживания и работы	Виды технического обслуживания*				
		Н	К ₁	К	Т	Тосм
2.2.2.3	Внешний осмотр	+	+	+	-	+
2.2.2.5	Тестовая проверка работоспособности	+	+	+	+	+
2.2.3.3	Сохранность в памяти параметров настройки	+	+	+	+	+
2.2.4.7	Правильность монтажа	+	-	+	-	-
2.2.4.7	Затяжка винтовых соединений	+	+	+	-	+
2.2.4.8	Качество заземления	+	+	+	-	+
2.2.5	Проверка рабочим напряжением	+	+	+	-	-
2.2.5.2	Взаимодействие с защищаемым объектом	+	+	+	-	-
3.5.3	Очистка	-	-	+	-	-

* Условные обозначения: Н - проверка (наладка) при новом включении; К₁ - первый профилактический контроль; К - профилактический контроль; Т – тестовый контроль; Тосм - технический осмотр

3.5.3 Очистка

3.5.3.1 При проведении очистки должны быть выполнены следующие виды работ:

- удаление пыли и загрязнения с внешних поверхностей блока;
- очистка модулей блока.

3.5.3.2 Удаление пыли и загрязнения с внешних поверхностей блока производится бязью, смоченной в спирте этиловом ГОСТ 17299-78.

3.5.3.3 Очистка модулей производится после удаления пыли и загрязнений с внешних поверхностей блока. Очистка внутренних поверхностей корпуса должна производиться пылесосом, а наружных - струей чистого воздуха при давлении в источнике воздуха не более 20 кПа в следующем порядке:

- снять жгуты, подсоединенные к модулям блока;
- отвернуть винты, удерживающие модули (МАС, МАЦП, МЦП, МВВ, БП или МПВВ) в корпусе блока, и вынуть модули;
- удалить пыль с поверхности модулей;
- удалить пыль с внутренних поверхностей корпуса блока;
- тщательно удалить пыль с контактов и корпусов электрических соединителей модулей, при необходимости протерев их бязью, смоченной спиртом этиловым и отжатой;
- вставить модули в корпус блока в соответствии с рисунком 1 и закрепить их невыпадающими винтами.

3.5.3.4 Проверить работоспособность блока тестовым контролем (п. 2.2.2.5).

3.6 Консервация

3.6.1 Блок не подлежит консервации маслами и ингибиторами. По временной противокоррозионной защите блок относится к группе Ш - 1, вариант ВЗ -10 по ГОСТ 9.014-78.

4 Текущий ремонт

4.1 Общие указания

4.1.1 Ремонтопригодность блока обеспечивается:

- модульной конструкцией со съёмными модулями, закрепляемыми в корпусе двумя невыпадающими винтами;
- встроенной системой самодиагностики, позволяющей локализовать неисправность с указанием неисправного модуля или блока;
- взаимозаменяемостью однотипных съёмных модулей.

4.1.2. Съёмные модули могут быть заменены однотипными (имеющими одинаковые обозначения модуля и программного обеспечения (ПрО), указанные в приложении А паспорта на блок) непосредственно на месте установки блока без какой-либо настройки (кроме модуля центрального процессора – МЦП), с записью об этом в приложении А паспорта на блок.

4.1.3 При замене МЦП необходимо во вновь установленный модуль ввести конфигурации и уставки, сетевой адрес и скорость обмена с АСУ, установить время и дату, провести тестирование блока. Конфигурация и уставки, сетевой адрес и скорость обмена с АСУ могут быть записаны в память МЦП предварительно, до установки его в блок. Информация в отдельно хранящемся модуле сохраняется не менее 5 лет, часы/календарь обеспечивают отсчет времени в течение не менее 200 ч.

4.1.4 Замена съёмных модулей возможна специалистами, прошедшими обучение в объеме производства данных работ.

4.1.5 Вышедшие из строя съёмные модули или блок в целом, если его невозможно восстановить заменой съёмных модулей, должны ремонтироваться на предприятии-изготовителе или в специализированных сервисных центрах. Адреса сервисных центров приведены в паспорте.

4.1.6 В качестве ЗИП по особому заказу могут поставляться отдельные съёмные модули блока или блок в целом.

При заказе модулей МЦП и МАЦП необходимо указать обозначение ПрО, приведенное в приложении А паспорта блока.

4.2 Меры безопасности при текущем ремонте

4.2.1 При проведении текущего ремонта следует соблюдать меры безопасности, изложенные в п. 2.2.1.

4.3 Диагностирование

4.3.1 Перед началом ремонтных работ необходимо произвести диагностирование и зафиксировать техническое состояние блока.

4.3.2 В состав диагностических работ входят проверки:

- внешнего вида;
- сопротивления изоляции;
- работоспособности;
- дискретных входов;
- дискретных выходов;
- тестирование связи с АСУ.

4.3.3 Проверка внешнего вида производится в соответствии с указаниями п. 2.2.2.3.

4.3.4 Проверка сопротивления изоляции выполняется по методике п. 2.2.2.4.

4.3.5 Проверка работоспособности производится по прохождению теста непрерывного фоновой системы самодиагностики блока (п. 2.2.2.5) и проверкой на стендовом оборудовании (п. 2.2.2.6).

4.3.6 Проверка работоспособности дискретных входов и выходов, тестирование связи с АСУ производится при расширенном тестировании по методике п. 4.4.

4.4 Расширенное тестирование

4.4.1 Система самодиагностики блока состоит из двух подсистем:

- фоновой самодиагностики, которая обеспечивает контроль работоспособности основных узлов блока в течение всего срока эксплуатации;
- набора тестов, запускаемых по вызову оператора при расширенном тестировании в режиме "Тест".

4.4.2 Сообщения подсистемы фоновой самодиагностики выводятся в подменю "ТЕСТ". Для просмотра сообщений необходимо в главном меню перейти в кадр "400" и нажать кнопку ВВОД. На дисплей будет выведен кадр "401". Нажатием кнопки ВВЕРХ перейти в кадр "402".

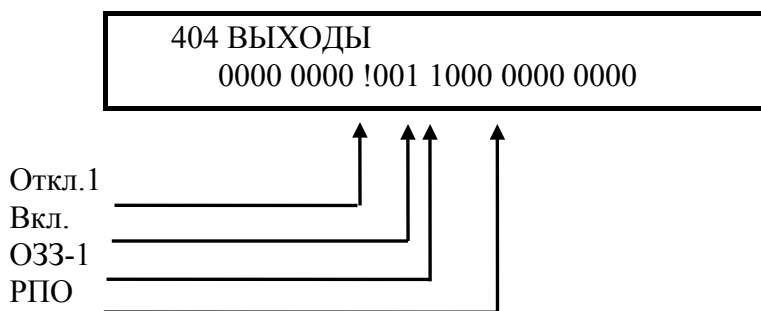


4.4.3 В кадре "402" отображается состояние устройства ("ИСПРАВЕН", "НЕИСПРАВЕН", "ОТКАЗ") и указывается причина неисправности (название неисправного модуля, выключателя или несоответствие уставок заданному диапазону).

4.4.4 В кадре "404" отображаются результаты тестирования дискретных выходов блока. Каждому выходу соответствует определенное знакоместо на дисплее (16 или 24 знакоместа, в зависимости от модификации блока). Таблица соответствия знакомест на дисплее выходным дискретным сигналам приведена в РЭ1 на конкретное исполнение блока.

Наличие или отсутствие выходного сигнала отображается на дисплее единицей "1" или нулем "0". Неисправность выхода отображается символом "!".

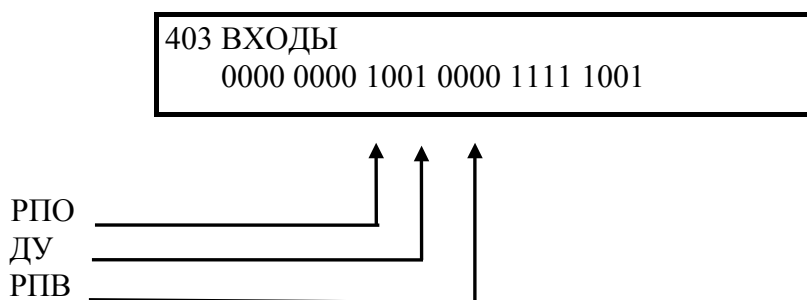
Например, при неисправности выхода "Откл.1", отсутствии "РПО", наличии сигналов "Вкл" и "ОЗ3-1" изображение на дисплее будет иметь вид:



4.4.5 В кадре "403" отображаются состояния дискретных входов блока. Наличие или отсутствие входного сигнала отображается на дисплее единицей "1" и нулем "0" соответственно.

Каждому входу МВВ соответствует свое знакоместо на дисплее (16 или 24 знакоместа, в зависимости от модификации блока). В РЭ1 на конкретное исполнение блока приводится таблица соответствия дискретных входов блока знакоместам на дисплее.

Например, при подаче сигналов на входы "РПО", "ДУ" и отсутствии "РПВ" изображение на дисплее имеет следующий вид:



Проверка дискретных входов осуществляется подачей на них сигнала, характеристики которого должны соответствовать конкретному исполнению блока.

4.4.6 Режим "Тест" предназначен для проверки работоспособности блока в условиях ремонтных мастерских или в составе системы при обесточенном объекте защиты. Включение режима "Тест" осуществляется только после ввода пароля в режиме "МУ". Отдельные тесты, как, например, тест выходов, блокируют работу защит или отдельных функций блока.

4.4.7 Режим "Тест" позволяет контролировать работоспособность блока (дискретные выходы, индикаторы, дисплей, клавиатуру, а также последовательные каналы RS-232, RS-485 или ВОЛС). Для тестирования дискретных входов и выходов необходимо дополнительное оборудование, позволяющее подавать сигналы на дискретные входы и контролировать замыкание контактов выходных реле.

4.4.8 Порядок выбора и запуска тестов:

- в кадре "400" "ТЕСТ" основного меню нажать кнопку ВВОД. Наблюдать на дисплее индикацию кадра "401";
- ввести пароль (п. 2.3.3.8.3), с помощью кнопок ВВЕРХ или ВНИЗ установить кадр, содержащий название требуемого теста;
- установкой курсора кнопкой ВПРАВО выбрать нужный тест в кадре и с помощью кнопки ВВОД запустить выбранный тест;
- для прекращения работы теста необходимо нажать кнопку СБРОС (кроме тестов "КЛАВИАТУРА" и "ДИСПЛЕЙ");
- для перехода к тесту в другом кадре необходимо установить курсор в начало кадра подменю и использовать кнопки ВВЕРХ и ВНИЗ;
- для выхода из меню "ТЕСТ" необходимо нажать кнопку СБРОС.

4.4.9 Тест индикаторов позволяет проверить исправность индикаторов пульта блока. При работе теста индикаторы поочередно включаются, выключаются или меняют цвет свечения.

4.4.10 Тест дисплея обеспечивает проверку жидкокристаллического индикатора и процессора дисплея. При работе теста в обе строки дисплея автоматически выводятся поочередно символы, задействованные в библиотеке ПрО блока. При этом нужно обратить внимание на нормальную работу всех разрядов индикатора (читаемость информации).

Выход из режима проверки осуществляется автоматически после окончания теста.

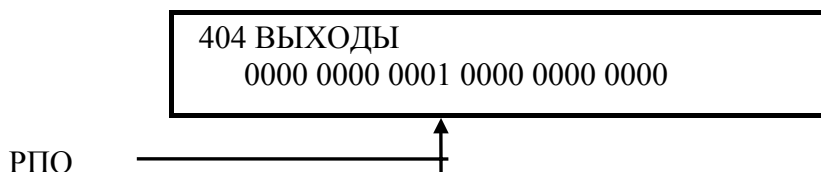
4.4.11 При проверке клавиатуры на дисплее высвечивается наименование (мнемоническое изображение) нажатой кнопки.

Выход из режима проверки клавиатуры осуществляется автоматически через 0,5 мин после последнего нажатия кнопки.

4.4.12 Тест дискретных выходов позволяет проверить исправность цепей управления выходных реле и контактных групп. Для включения теста необходимо перейти в кадр "404" теста "ВЫХОДЫ", нажатием кнопки ВПРАВО установить курсор под надпись "ВЫХОДЫ" и нажать кнопку ВВОД. При этом надпись "ВЫХОДЫ" выводится подчеркнутым шрифтом и мигает.

Выбор выхода производится кнопками ВПРАВО и ВЛЕВО путем установки курсора под позицию знакоместа проверяемого реле. Кнопкой ВВОД осуществляется включение выходных реле подачей тестового сигнала на катушки. Сигнал в каждый момент времени можно подать только на один дискретный выход. При сдвиге курсора в соседнюю позицию происходит отключение реле. Включенному состоянию реле в кадре "404" соответствует символ "1", выключенному - символ "0". Неисправному реле соответствует символ "!".

Изображение на дисплее имеет следующий вид:



ВНИМАНИЕ: В БМРЗ УСТАНОВЛЕНО ПО ДВА РЕЛЕ "ОТКАЗ БМРЗ"! ТЕСТ ДИСКРЕТНЫХ ВЫХОДОВ ПОЗВОЛЯЕТ ПРОВЕРИТЬ РАБОТУ ТОЛЬКО РЕЛЕ "ОТКАЗ БМРЗ-2", ПОДКЛЮЧЕННОГО К КОНТАКТАМ 07-17 СОЕДИНИТЕЛЯ "4"!

ПРОВЕРКА РАБОТЫ РЕЛЕ "ОТКАЗ БМРЗ-1", ПОДКЛЮЧЕННОГО К КОНТАКТАМ 30-20 СОЕДИНИТЕЛЯ "4", ВЫПОЛНЯЕТСЯ ПО МЕТОДИКЕ, ИЗЛОЖЕННОЙ В П.4.4.13 НАСТОЯЩЕГО РЭ!

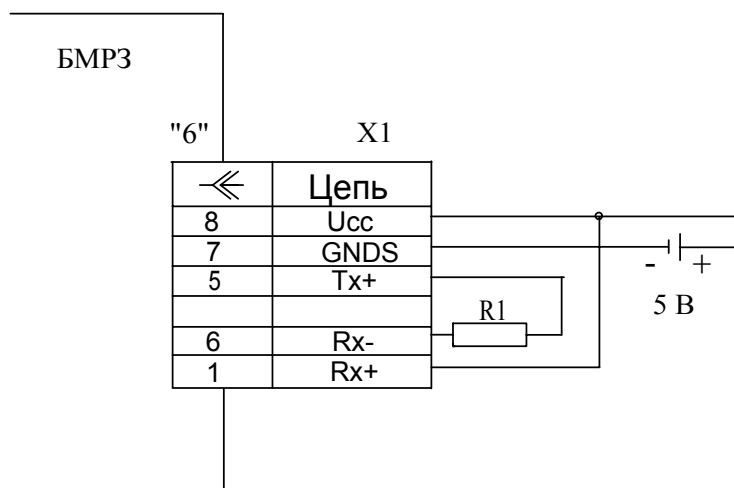
При проверке реле необходимо контролировать срабатывание их выходных контактов с помощью внешних индикаторов (пробников), в том числе расположенных в стенде комплексной проверки СКП-3М ДИВГ.442232.007. Кроме этого проверяются выходные ключи, обмотки реле и цепи контроля обмоток. При подаче тестового сигнала на обмотку реле его замыкающие (нормально разомкнутые при отсутствии питания в катушке реле) контакты должны замыкаться, а размыкающие (нормально замкнутые при отсутствии питания в катушке реле) контакты – размыкаться.

4.4.13 Реле "Отказ БМРЗ-1", подключенное к контактам 30-20 соединителя "4", проверяют с помощью внешнего индикатора с независимым питанием. Выходные контакты реле соединяют с внешним индикатором и отключают блок от источника питания. При исправном реле "Отказ БМРЗ-1" внешний индикатор показывает наличие сигнала на выходных контактах реле.

4.4.14 Проверка канала RS-232 производится контролем равенства переданной и принятой информации при установленной на соединитель "RxTx" заглушке, которая осуществляет замыкание цепей ИСТОЧНИКА и ПРИЕМНИКА (контакт 2 - с контактом 3, контакт 5 - с контактом 9).

Проверка канала RS-485 производится контролем равенства переданной и принятой информации. Установка заглушки на соединитель "6" не требуется.

Проверка канала связи с верхним уровнем для исполнений блока, предназначенных для подключения к ВОЛС, производится с помощью заглушки, выполненной по схеме, приведенной на рисунке 11: контакт 1 соединен с контактом 8, между контактами 5 и 6 включен резистор сопротивлением (330 ± 33) Ом. К контактам 7 и 8 необходимо подключить источник постоянного тока напряжением $(5,00 \pm 0,25)$ В (плюс 5 В к контакту 8).



X1 - вилка D-Sub-9 DIN41652

R1 - 330 Ом

Рисунок 11 - Электрическая схема заглушки для проверки канала ВОЛС

4.4.15 "Сторожевой" таймер обеспечивает перезапуск блока в случае сбоя программы. Запуск теста производится в кадре "407" меню "ТЕСТ" после ввода пароля. Для запуска теста "сторожевого" таймера необходимо перейти в кадр "407", подвести курсор под надпись "Контр_Т" и нажать кнопку ВВОД. После нажатия кнопки ВВЕРХ произойдет рестарт блока. Если "сторожевой" таймер неисправен, индикатор "РАБОТА" переходит в режим мигания, а в кадре "402" меню "ТЕСТ" производится запись: "Диагностика НЕИСПРАВЕН МЦП".

В случае неисправности "сторожевого" таймера ремонт блока производится заменой модуля МЦП.

4.5 Ремонт блока

4.5.1 Поиск и устранение последствий отказов и повреждений производится в соответствии с указаниями п. 2.2.6.

4.5.2 Замена отказавших модулей должна производиться в соответствии с указаниями раздела 7 паспорта на блок.

4.5.3 Ремонт отказавших модулей возможен только на предприятии-изготовителе блока или специализированных предприятиях, осуществляющих гарантийное и послегарантийное обслуживание, адрес которых указан в паспорте на блок.

5 Транспортирование и хранение

5.1 Условия транспортирования блока должны отвечать требованиям:

а) в части воздействия механических факторов по ГОСТ 23216-78:

- для поставок в районы с умеренным и холодным климатом – условий С;

- для поставок в районы Крайнего Севера – условий Ж;

б) в части воздействия климатических факторов по ГОСТ 15150-69 – условий 5 (ОЖ4) с нижним значением предельной температуры - минус 45 °С.

5.2 Погрузка, крепление и перевозка блока в закрытых транспортных средствах должны осуществляться по правилам перевозок, действующим на каждом виде транспорта: автомобильном, железнодорожном, речном, а также авиационном транспорте.

При выполнении погрузочно-разгрузочных работ необходимо соблюдать требования транспортной маркировки блока, нанесенной на каждое грузовое место.

Примечание - Допускается транспортирование блока в составе комплектных устройств при соблюдении условий по п. 5.1.

5.3 Условия хранения блока в упаковке у потребителя должны соответствовать условиям хранения 1 (Л) по ГОСТ 15150-69.

5.4 Допустимый срок хранения блока в упаковке и консервации изготовителя - 2 года.

5.5 Расположение блоков в хранилищах должно обеспечивать их свободное перемещение и доступ к ним. Блоки следует хранить на стеллажах, обеспечивая между стенами, полом хранилища и любым блоком расстояние не менее 0,1 м. При этом расстояние между отопительными устройствами хранилищ и любым из блоков должно быть не менее 0,5 м.

6 Утилизация

6.1 Блок не имеет материалов и веществ, представляющих опасность для жизни, здоровья людей и окружающей среды при эксплуатации в соответствии с РЭ.

6.2 Мероприятия по подготовке и отправке блока на утилизацию включают демонтаж, разборку на узлы и детали с однородными материалами.

6.3 Отправка материалов на утилизацию производится в установленном порядке.

Приложение А
(справочное)
Карты заказа блока

А.1 Карта заказа базовых исполнений БМРЗ

Предприятие
Должность

НТЦ "Механотроника"
Технический директор

_____	_____	_____	Езерский В. Г.
подпись	фамилия и. о.		
.	.200 г.	.	.200 г.
		тел/факс (812) 138-72-49	
		E-mail: mtrele@peterlink.ru	

КАРТА ЗАКАЗА БМРЗ- -

Приложение к Договору на поставку № _____ от _____

1 Наименование Заказчика _____

2 Объект установки _____

3 Защищаемое присоединение _____

4 Количество экземпляров эксплуатационной документации, вид носителя:

- РЭ	_____	шт.,	_____	шт.
	БУМАЖНЫЙ		CD / МАГНИТНЫЙ	
- РЭ1	_____	шт.,	_____	шт.
	БУМАЖНЫЙ		CD / МАГНИТНЫЙ	

5 Количество БМРЗ данной конфигурации _____ шт.

От заказчика

От изготовителя

_____	_____	_____	_____
ДОЛЖНОСТЬ	ФАМИЛИЯ И.О.	ДОЛЖНОСТЬ	ФАМИЛИЯ И.О.

А.2 Типовая карта заказа БМРЗ

Предприятие
Должность

НТЦ "Механотроника"
Технический директор

		Езерский В. Г.
_____	_____	
подпись	фамилия и. о.	
.	.200 г.	.200 г.
		тел/факс (812) 138-72-49
		E-mail:mtrele@peterlink.ru

КАРТА ЗАКАЗА БМРЗ-ТП-КЛ

Приложение к Договору на поставку № _____ от _____

1 Наименование Заказчика _____

2 Объект установки _____

3 Защищаемое присоединение _____

4 Нижнее значение рабочей температуры (минус 10 °С или минус 40 °С) _____

5 Оперативный ток:

- питание блока (переменное или постоянное, $U_{НОМ}$) _____
- дискретные входы (тип, род тока, $U_{НОМ}$, количество) _____

6 Последовательный канал для связи с АСУ (RS-485 или ВОЛС) _____

7 Количество дополнительных экземпляров эксплуатационной документации, вид носителя:

- РЭ	_____	шт.,	_____	шт.
	БУМАЖНЫЙ		CD / МАГНИТНЫЙ	
- РЭ1	_____	шт.,	_____	шт.
	БУМАЖНЫЙ		CD / МАГНИТНЫЙ	

8 Количество БМРЗ данной конфигурации _____ шт.

9 Функции защиты

Базовая характеристика	Характеристика, действие
МТЗ 3 ступенчатая	С пуском по напряжению Зависимые характеристики: крутая (РТВ-1), пологая (РТ-80, РТВ-IV)
ОЗЗ по $3U_0$, $3I_0$	Направленная На отключение На сигнал Вторая выдержка времени
ЗОФ	С контролем I_2

10 Функции автоматики

Наименование функции	Комментарии
ЛЗШ д (датчик) АПВ двукратное УРОВ _д (датчик) АЧР/ЧАПВ (выполнение команд): АЧР/ЧАПВ-А АЧР/ЧАПВ-Б ОКЦ ШВ	

11 Состав входных аналоговых сигналов

Наименование сигнала	Рабочий диапазон
Токи фаз I_A , I_B , I_C , А	1,5 - 100,0
Ток $3I_0$, А	0,05 - 2,50, 0,5 - 25,0 или 1,5 - 100,0
Напряжение $3U_0$, В	1 - 120

12 Состав входных дискретных сигналов

Наименование сигнала	Род тока, номинальное напряжение, В	Комментарии
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		

13 Состав выходных дискретных сигналов

Наименование сигнала	Тип конт.	Комментарии
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23 Отказ БМРЗ	Р	

14 Дополнительная информация

От заказчика

От изготовителя

ДОЛЖНОСТЬ ФАМИЛИЯ И.О.

ДОЛЖНОСТЬ ФАМИЛИЯ И.О.

Приложение Б

(справочное)

Схемы электрические подключения

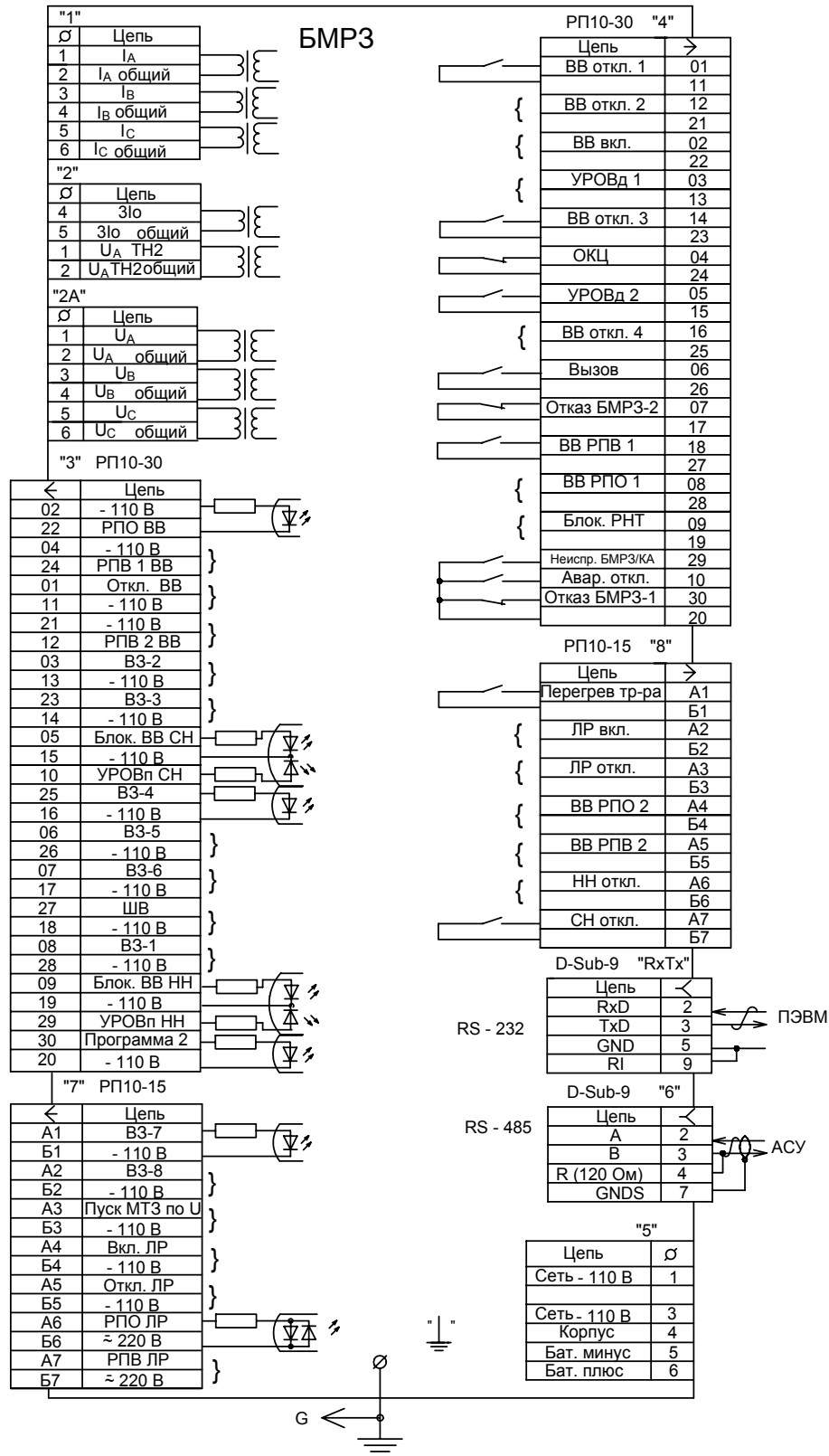


Рисунок Б.1 - Схема электрическая подключения блока с БП (пример)

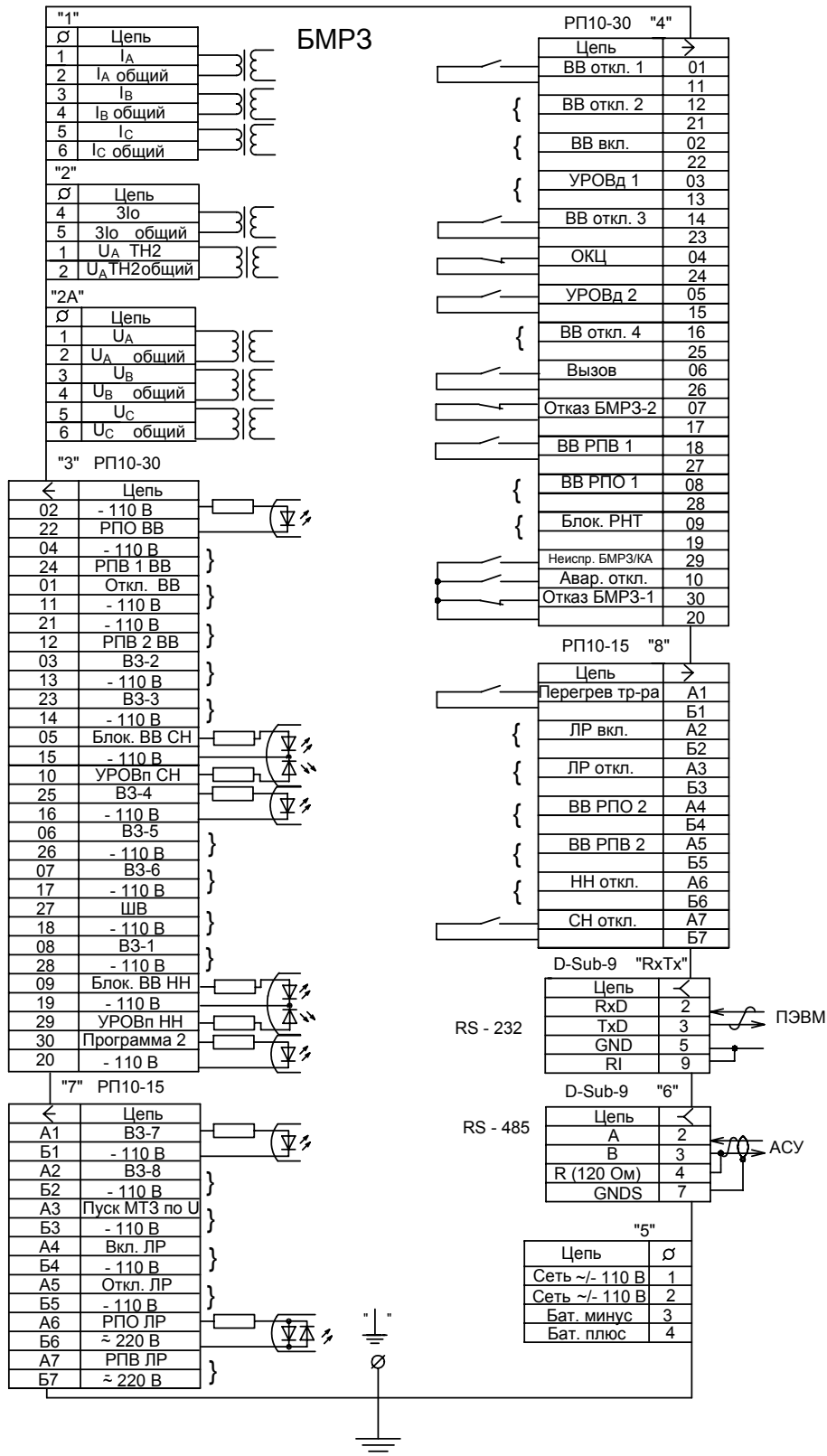


Рисунок Б.2 - Схема электрическая подключения блока с МПВВ (пример)

Перечень сокращений

Авар. откл. -	Аварийное отключение
АПВ -	Автоматическое повторное включение
АСКУЭ -	Автоматизированная система контроля, учета и управления электропотреблением
АСУ -	Автоматизированная система управления электрической частью
АЧР -	Автоматическая частотная разгрузка
БМРЗ -	Блок микропроцессорный релейной защиты
БМРЗ-ДПР -	БМРЗ фидера "два провода - рельс"
БМРЗ-ПВА -	БМРЗ понизительно - выпрямительного агрегата
БМРЗ-СПН -	БМРЗ фидера стороны питающего напряжения
БМРЗ-ТСН -	БМРЗ трансформаторов собственных нужд
БМРЗ-ТП-ВВ -	БМРЗ выключателей вводов
БМРЗ-ТП-КЛ -	БМРЗ кабельных линий
БМРЗ-ТП-КН -	БМРЗ для устройств контроля и регулирования напряжения трансформаторов под нагрузкой
БМРЗ-ТП-СВ -	БМРЗ секционных выключателей
БМРЗ-УПК -	БМРЗ устройств поперечной компенсации
БМРЗ-ФВВ -	БМРЗ фидера выключателя ввода
БМРЗ-ФКС -	БМРЗ фидера контактной сети
БМРЗ-ФПЭ -	БМРЗ фидера продольной электрификации
БММРЧ -	Блок микропроцессорный многофункциональных реле частоты
БМЦС -	Блок микропроцессорный центральной сигнализации
БП -	Блок питания
БПК -	Блок питания комбинированный
ВВ -	Вводной (высоковольтный) выключатель
ВЗ -	Внешняя защита
Вкл. -	Включение
ВОЛС -	Волоконно-оптическая линия связи
ДЗ -	Дистанционная защита
ДУ -	Дистанционное управление
ЖКИ -	Жидкокристаллический дисплей
ЗИП -	Запасные части и принадлежности
ЗОФ -	Защита от обрыва фазы
КА -	Коммутационный аппарат
КД -	Конструкторская документация
КЛ -	Кабельная линия
КРУ -	Комплектное распределительное устройство
КРУН -	Комплектное распределительное устройство наружной установки
КТП -	Контроллер тяговых подстанций
ЛЗШ _д -	Датчик логической защиты шин
ЛР -	Линейный разъединитель
МАС -	Модуль аналоговых сигналов
МАЦП -	Модуль аналого-цифрового преобразователя
МВВ -	Модуль ввода-вывода
МГ -	Модуль генмонтажный
МП -	Пульт
МПВВ -	Модуль питания и ввода-вывода
МТЗ -	Максимальная токовая защита
МУ -	Местное управление
МЦП -	Модуль центрального процессора
НКУ -	Нормальные климатические условия
НН -	Сторона низкого напряжения трансформатора

ОЗЗ -	Однофазное замыкание на землю, защита от однофазного замыкания на землю
ОЗУ -	Оперативное запоминающее устройство
ОКЦ -	Оперативный контроль цепей коммутационных аппаратов
ОНМ -	Определение направления мощности
ОР -	Обходной разъединитель
Откл. -	Отключение
ПЗУ -	Постоянное запоминающее устройство
ППС -	Пункт параллельного соединения
Про -	Программное обеспечение
ПС -	Пост секционирования
ПУЭ -	Правила устройства электроустановок
ПЭВМ -	Персональная электронно-вычислительная машина
ПЭО -	Преобразователь электронно-оптический
Р -	Размыкающийся
РАП -	Регистратор аварийных процессов
РЗА -	Релейная защита и автоматика
РНТ -	Регулировка напряжения трансформатора
РПВ -	Реле повторитель включенного положения КА
РПО -	Реле повторитель отключенного положения КА
РЭ -	Руководство по эксплуатации
РЭ1 -	Руководство по эксплуатации, часть вторая
СВ -	Секционный выключатель
СН -	Сторона среднего напряжения трансформатора
ТН -	Трансформатор напряжения
ТО -	Токовая отсечка
ТП -	Тяговая подстанция
ТТЛ -	Транзисторно-транзисторная логика
ТУ -	Технические условия
УВВ -	Узел входа-выхода
УП -	Узел питания
УПК -	Устройство поперечной компенсации
УРОВ -	Устройство резервирования отказов выключателя
УРОВд -	УРОВ - датчик
УРОВп -	УРОВ - приемник
УСТ -	Уставки
ФК -	Функциональный контроллер
ЧАПВ -	Частотное АПВ
ШВ -	Шина включения питания
ЦРЗА -	Цифровые устройства релейной защиты и автоматики
ЭПЗУ -	Электрически перепрограммируемое постоянное запоминающее устройство