

34 3339

---

код продукции при поставке на экспорт

Утвержден  
ДИВГ.648228.024 РЭ - ЛУ

место штампа "Для АЭС"

**БЛОК МИКРОПРОЦЕССОРНЫЙ  
РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ  
БМРЗ**

Руководство по эксплуатации

ДИВГ.648228.024 РЭ

## Содержание

1 Описание и работа .....	4
1.1 Назначение .....	4
1.2 Технические характеристики .....	7
1.2.1 Оперативное питание .....	7
1.2.2 Входные/выходные цепи .....	7
1.2.3 Электрическая изоляция и помехозащищенность .....	8
1.2.4 Степень защиты оболочкой .....	9
1.3 Состав изделия и комплект поставки .....	9
1.4 Устройство и работа .....	10
1.4.1 Конструкция .....	10
1.4.2 Внешние подключения .....	15
1.4.3 Программное обеспечение .....	15
1.4.4 Функции БМРЗ-100 .....	16
1.4.5 Связь с ПЭВМ/АСУ .....	19
1.5 Устройство и работа составных частей .....	20
1.6 Маркировка .....	21
1.7 Упаковка .....	21
2 Использование по назначению .....	22
2.1 Эксплуатационные ограничения .....	22
2.2 Подготовка БМРЗ-100 к использованию .....	22
2.2.1 Меры безопасности при подготовке к использованию .....	22
2.2.2 Порядок проверки готовности к использованию .....	23
2.2.3 Установка на объекте и подключение внешних цепей .....	23
2.2.4 Ввод в работу .....	24
2.3 Использование изделия .....	25
2.3.1 Перечень режимов работы .....	25
2.3.2 Порядок действий обслуживающего персонала .....	26
2.3.3 Контроль работоспособности БМРЗ-100 .....	26
2.3.4 Перечень возможных неисправностей .....	26
2.3.5 Действия в экстремальных условиях .....	27
4 Текущий ремонт .....	29
5 Транспортирование, хранение и утилизация .....	29
Приложение А Схемы электрические подключения исполнений БМРЗ-100 .....	30
Приложение Б Подключение внешних накопителей .....	36
Приложение В Описание программного обеспечения для ПЭВМ .....	37
Приложение Г Описание меню дисплея .....	44
Приложение Д Включение БМРЗ-100 в АСУ .....	48
Приложение Е Перепрограммирование БМРЗ-100 .....	50
Список сокращений .....	51

Формат А4  
Листов 52

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с возможностями, принципами работы, конструкцией и правилами эксплуатации, общими для блоков микропроцессорных релейной защиты БМРЗ ДИВГ.648228.024 (далее - БМРЗ-100).

Настоящее РЭ распространяется на исполнения БМРЗ-100, которые в зависимости от состава входных аналоговых сигналов имеют условные наименования, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Условное наименование исполнения	Входные аналоговые сигналы
БМРЗ - 101	$I_A, I_C; U_{AB}, U_{BC}; 3I_0, 3U_0$
БМРЗ - 102	$I_A, I_B, I_C; 3I_0, 3U_0$
БМРЗ - 103	$I_A, I_C; U_{AB}, U_{BC}; 3U_0; U_{ВНР} / U_{AB2}$
БМРЗ - 104	$U_A, U_B, U_C; 3U_0$
БМРЗ - 105	$I_A, I_C; I'_A, I'_C$

При изучении и эксплуатации БМРЗ необходимо дополнительно руководствоваться следующими документами:

- руководством по эксплуатации часть 2 (РЭ1) на конкретное исполнение БМРЗ-100;
- паспортом на соответствующее изделие.

Все исполнения БМРЗ-100 поставляются с установленным на предприятии-изготовителе базовым функциональным программным обеспечением (Про), описание которого приведено в РЭ1.

Имеется возможность изменения потребителем функционального Про (перепрограммирования БМРЗ-100). При этом необходимо пользоваться Про "Программатор" и Руководством программиста, поставляемых по отдельному заказу.

В настоящем РЭ приведены: приложение А "Схемы электрические подключения исполнений БМРЗ-100", приложение Б "Подключение внешних накопителей", приложение В "Описание программного обеспечения для ПЭВМ", приложение Г "Описание меню дисплея", приложение Д "Включение БМРЗ-100 в АСУ", приложение Е "Перепрограммирование БМРЗ-100".

К работе с БМРЗ-100 допускается персонал, имеющий допуск не ниже третьей квалификационной группы электробезопасности, подготовленный в объеме производства работ, предусмотренных эксплуатационной документацией на БМРЗ-100.

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.648228.024 (далее - БМРЗ-100) предназначен для выполнения функций релейной защиты, автоматики, управления, измерения, сигнализации на присоединениях от 6 до 35 кВ. БМРЗ-100 может использоваться в качестве устройств РЗА в сетях 0,4 кВ, а также устройств резервной защиты для присоединений 110 и 220 кВ.

БМРЗ-100 может устанавливаться в релейных отсеках КРУ собственных нужд электростанций, на распределительных подстанциях сетевых предприятий, на подстанциях промышленных и коммунальных предприятий, объектов нефтегазового комплекса, предприятий горнодобывающей промышленности, на тяговых подстанциях железных дорог и метрополитена, на пунктах секционирования в распределительных сетях 6 - 35 кВ.

### 1.1.2 Рекомендуемые области применения исполнений БМРЗ-100:

- БМРЗ - 101 - линия, трансформатор, двигатель;
- БМРЗ - 102 - линия, трансформатор, двигатель;
- БМРЗ - 103 - выключатель ввода; секционный выключатель;
- БМРЗ - 104 - трансформатор напряжения секции;
- БМРЗ - 105 - двигатель.

### 1.1.3 Условия эксплуатации БМРЗ-100:

- а) рабочий диапазон температур - от минус 40 до плюс 55 °С;
- б) относительная влажность воздуха - до 98 % при плюс 25 °С и более низких температурах;
- в) атмосферное давление - от 73,3 до 106,7 кПа (от 550 до 800 мм рт. ст.);
- г) окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных паров и газов, разрушающих изоляцию и металлы;
- д) место установки защищено от попадания брызг, воды, масел, эмульсий, а также от прямого воздействия солнечной радиации;
- е) многократные удары частотой от 40 до 80 ударов в минуту с пиковым ускорением не более 30 м/с<sup>2</sup> при длительности ударного ускорения от 15 до 20 мс.

БМРЗ-100 соответствует группе механического исполнения М7 по ГОСТ 17516.1-90.

БМРЗ-100 соответствует II 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 17516.1-90Е.

БМРЗ-100 выдерживает без пробоя и перекрытия номинальное напряжение, приложенное к цепям питания, к аналоговым и дискретным входам, при выпадении на БМРЗ-100 инея с последующим его оттаиванием.

### 1.1.4 БМРЗ-100 обеспечивает следующие эксплуатационные возможности:

- выполнение функций защит, автоматики и управления, определенных “Правилами устройства электроустановок”;
- местное и дистанционное задание внутренней конфигурации (ввод защит и автоматики, выбор защитных характеристик, количество ступеней защиты и т. д.) программным способом и ее хранение. Автоматическое или дистанционное переключение двух программ уставок и конфигурации;
- сигнализацию срабатывания защит и автоматики, положения коммутационных аппаратов, неисправности БМРЗ-100 с помощью назначаемых реле и единичных индикаторов (далее - светоизлучающий диод), а также по каналу АСУ;
- регистрацию и хранение осциллограмм и журнала аварийных событий, накопительной информации о количестве и времени пусков и срабатывания защит и автоматики;
- задание пользователем параметров регистрируемых осциллограмм: условия пуска, объем регистрируемой информации и длительность записи аварии;
- контроль и индикацию положения выключателя, а также исправности его цепей управления, местное и дистанционное управление выключателем, переключение режима управления, диагностику ресурса выключателя;

- измерение текущих электрических параметров защищаемого объекта;
- технический учет электроэнергии;
- определение места повреждения;
- функцию календаря и часов астрономического времени с энергонезависимым питанием с индикацией года, месяца, дня месяца, часа, минуты и секунды и синхронизацию хода часов по АСУ;
- непрерывный оперативный контроль работоспособности (самодиагностику) в течение всего времени работы;
- блокировку всех выходов при неисправности БМРЗ-100 для исключения ложных срабатываний;
- гальваническую развязку всех входов и выходов, включая питание, для обеспечения высокой помехозащищенности;
- высокое сопротивление и прочность изоляции входов и выходов относительно корпуса и между собой для повышения устойчивости БМРЗ-100 к перенапряжениям, возникающим во вторичных цепях КРУ;
- защиту от ложных срабатываний дискретных входных цепей БМРЗ-100 при нарушениях изоляции в цепях оперативного тока КРУ;
- перепрограммирование пользователем базового функционального Про.

#### 1.1.5 Базовые функции защиты, выполняемые БМРЗ-100:

- трехступенчатая максимальная токовая защита (МТЗ) от междуфазных повреждений с контролем тока в двух или трех фазах. Возможность выбора зависимой или независимой времятоковой характеристики третьей ступени. Возможность выполнения отдельно для каждой ступени направленной МТЗ и МТЗ с комбинированным пуском по напряжению. Автоматический ввод ускорения МТЗ при любом включении выключателя;
- направленная или ненаправленная защита от однофазных замыканий на землю (ОЗЗ) с контролем тока нулевой последовательности, его высокочастотных составляющих и напряжения нулевой последовательности;
- защита от обрыва фазы и несимметрии нагрузки (ЗОФ) по току обратной последовательности;
- защита от несимметричного режима (ЗНР) по напряжению обратной последовательности;
- защита минимального напряжения (ЗМН) с контролем линейных напряжений и напряжения обратной последовательности;
- защита от повышения напряжения (ЗПН) с контролем линейных напряжений и напряжения обратной последовательности;
- дифференциальная токовая отсечка (ДТО).

#### 1.1.6 Базовые функции автоматики, выполняемые БМРЗ-100:

- автоматическое включение резерва (АВР) с автоматическим восстановлением схемы нормального режима (ВНР);
- двукратное автоматическое повторное включение (АПВ);
- резервирование при отказах выключателей (УРОВ) с контролем тока;
- логическая защита шин (ЛЗШ);
- выполнение команд внешнего устройства частотной автоматики (АЧР/ЧАПВ).

#### 1.1.7 Функции сигнализации, выполняемые БМРЗ-100:

- срабатывание защит и автоматики;
- аварийная сигнализация (например, сигнал "Аварийное отключение");
- вызывная сигнализация (например, сигнал "Вызов");
- обобщенная сигнализация (например, сигнал "Отказ БМРЗ").

БМРЗ-100 обеспечивает следующие виды сигнализации:

- индикаторную, с помощью светоизлучающих диодов на лицевой панели и пульте (при наличии);
- дискретными выходными сигналами;
- по каналам АСУ и ПЭВМ.

### 1.1.8 Функции измерения параметров сети, выполняемые БМРЗ-100:

- измерение действующих значений токов и напряжений основной частоты ( $50 \pm 5$ ) Гц;
- измерение действующих значений тока  $3I_0$  в полосе частот от 5 до 1200 Гц;
- вычисление фазовых сдвигов между основными гармониками тока  $3I_0$  и напряжения  $3U_0$ , фазными токами  $I_A, I_C$  и линейными напряжениями  $U_{BC}, U_{AB}$  соответственно;
- вычисление токов и напряжений прямой и обратной последовательности;
- вычисление тока  $3I_0$  и напряжения  $3U_0$  по фазным токам и напряжениям;
- измерение частоты;
- вычисление коэффициента мощности  $\cos \varphi$ ;
- вычисление активной и реактивной мощности;
- максметр измеряемых величин;
- почасовой учет потребляемой активной и реактивной энергии в прямом и обратном направлении.

1.1.9 Полное условное наименование БМРЗ-100 состоит из пяти частей, разделенных дефисами. Структура полного условного наименования приведена на рисунке 1.

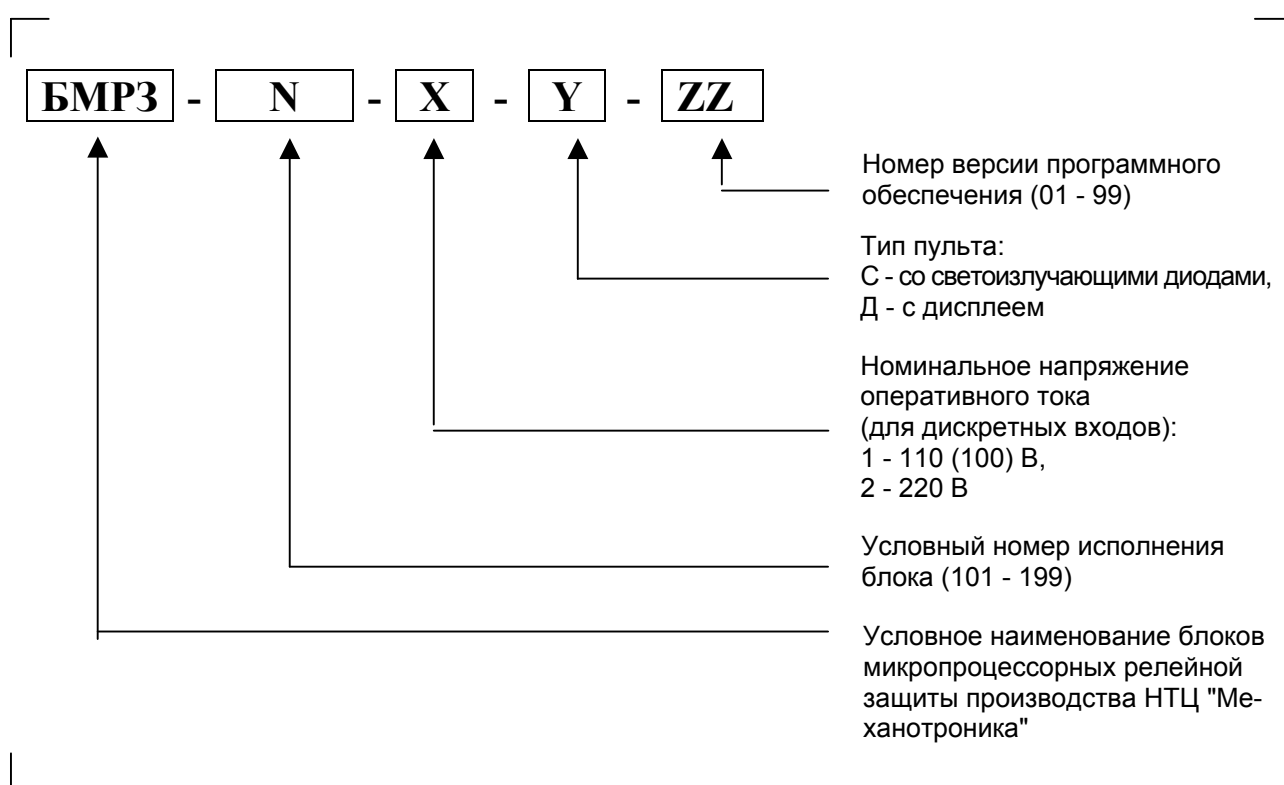


Рисунок 1 - Полное условное наименование БМРЗ-100

При заказе БМРЗ-100 должны быть указаны:

- условный номер исполнения блока (N);
- номинальное напряжение оперативного тока (X);
- тип пульта (Y).

Номер версии программного обеспечения (ZZ) присваивается НТЦ "Механотроника" и указывается в эксплуатационной документации.

## 1.2 Технические характеристики

### 1.2.1 Оперативное питание

1.2.1.1 Питание БМРЗ-100 осуществляется от источника переменного, постоянного или выпрямленного тока (оперативный ток). Диапазон напряжения питания от 66 до 264 В.

1.2.1.2 Время готовности БМРЗ-100 к работе после подачи оперативного тока - не более 0,15 с.

1.2.1.3 БМРЗ-100 сохраняет свою работоспособность при прерывании напряжения питания постоянного тока - до 2,4 с, переменного тока - до 4 с.

Примечание - При использовании блока конденсаторного БК-101 – БК-202 (см. приложение Б) БМРЗ-100 сохраняет свою работоспособность при прерывании напряжения питания не менее чем на 60 с.

1.2.1.4 Мощность, потребляемая БМРЗ-100 от источника оперативного тока в дежурном режиме - не более 3 Вт, в режиме срабатывания защит - не более 4 Вт.

1.2.1.5 БМРЗ-100 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 и выпрямленного тока обратной полярности;

– при замыкании на землю цепей оперативного тока.

1.2.1.6 БМРЗ-100 обеспечивает хранение программной настройки, журнала событий, накопительной информации и осциллограмм неограниченно долго вне зависимости от наличия или отсутствия оперативного тока.

1.2.1.7 БМРЗ-100 обеспечивает сохранение хода часов:

– при наличии оперативного тока - неограниченно долго;

– при отсутствии оперативного тока - не менее 200 часов.

### 1.2.2 Входные/выходные цепи

1.2.2.1 Основные технические характеристики входных/выходных цепей БМРЗ-100 указаны в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра	Значение
<u>1 Входы аналоговых сигналов:</u>	
а) количество входов по току и напряжению	До 6
б) диапазоны контролируемых значений тока, А:	
фаз	0,5 - 100,0
нулевой последовательности	0,01 - 5,00
в) пределы допускаемой относительной основной погрешности измерения тока фаз*, %, не более:	
от 0,5 до 1,0 А включ.	± 5
св. 1,0 до 100,0 А	± 2,5
г) термическая стойкость входов по току фаз и нулевой последовательности, А:	
длительно	20
кратковременно (не более 1 с)	500
д) диапазон контролируемых значений напряжения, В	2,5 – 130,0
е) пределы допускаемой относительной основной погрешности измерения напряжения*, %, не более	± 2,5
ж) устойчивость к перегрузке входов по напряжению, длительно, В	300

Продолжение таблицы 2

Наименование параметра	Значение
и) частота переменного тока, Гц	50 ± 5
к) пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты, Гц	± 0,02
л) скорость изменения частоты, Гц/с, не более	20
м) мощность, потребляемая входами тока при токе 5 А, В·А, не более	0,1
н) мощность, потребляемая входами напряжения, Вт, не более	0,5
<u>2 Входы дискретных сигналов:</u>	
а) количество входов	10
б) номинальное напряжение переменного (постоянного) тока, В	220; 100 (110)
в) значение напряжения устойчивого срабатывания, В:	
для U <sub>ном</sub> = 220 В	170
для U <sub>ном</sub> = 100 (110) В	85
г) значение напряжения устойчивого несрабатывания, В:	
для U <sub>ном</sub> = 220 В	140
для U <sub>ном</sub> = 100 (110) В	63
д) предельное значение напряжения, В:	
для U <sub>ном</sub> = 220 В	264
для U <sub>ном</sub> = 100 (110) В	135
е) входной ток, мА, не менее	2,2
ж) длительность сигнала, мс, не менее	30
<u>3 Выходы дискретных сигналов управления и сигнализации:</u>	
а) количество выходных реле,	10
из них:	
с замыкающим контактом	8
с размыкающим контактом	1
с переключающим контактом	1
б) диапазон коммутируемых напряжений переменного или постоянного тока, В	5 - 250
в) коммутируемый переменный ток, А, не более	10,00
г) коммутируемый ток замыкания/размыкания при активно-индуктивной нагрузке с постоянной времени L/R не более 20 мс, А, не более	10,00 / 0,15
* Погрешность измерения тока до 0,5 А и напряжения до 2,5 В не нормируется	

1.2.2.2 Дополнительная погрешность измерения токов и напряжений, а также дополнительная погрешность срабатывания БМРЗ-100 в рабочем диапазоне температур окружающей среды не превышает 2 %.

1.2.2.3 Дополнительная погрешность измерения частоты в рабочем диапазоне температур окружающей среды не превышает 0,02 Гц.

### 1.2.3 Электрическая изоляция и помехозащищенность

1.2.3.1 Электрическое сопротивление изоляции между независимыми электрическими цепями и между этими цепями и корпусом в холодном состоянии по ГОСТ 12434-83:

- не менее 100 МОм при НКУ по ГОСТ 20.57.406-81;

- не менее 1 МОм при повышенной влажности.

1.2.3.2 БМРЗ-100 соответствует критерию качества функционирования А и III группе исполнения по устойчивости к помехам по ГОСТ Р 50746-2000.

## 1.2.4 Степень защиты оболочкой

1.2.4.1 Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой БМРЗ-100, по ГОСТ 14254-96:

- IP54 - лицевая панель;
- IP00 - по колодкам соединительным;
- IP30 - остальное.

## 1.3 Состав изделия и комплект поставки

1.3.1 В состав БМРЗ-100 входят следующие модули:

- модуль центрального процессора (МЦП);
- модуль питания и ввода/вывода (МПВВ);
- модуль трансформаторов (МТ);
- пульт.

МПВВ имеет два исполнения, отличающиеся номинальным напряжением дискретных входов, - на 220 или 110 (100) В.

МТ имеет исполнения, отличающиеся составом трансформаторов тока и напряжения (см. таблицу 1).

Пульт имеет два исполнения, отличающиеся органами индикации, - с дисплеем и со светоизлучающими диодами.

1.3.2 В комплект поставки БМРЗ-100 входят:

- БМРЗ-100 соответствующего исполнения;
- кабельные части соединителей для дискретных входов/выходов;
- ответная часть соединителя для связи по каналу RS-485;
- комплект крепежных изделий;
- ведомость эксплуатационных документов ДИВГ.648228.024 ВЭ;
- паспорт на соответствующее исполнение БМРЗ-100.

В комплект поставки на партию БМРЗ-100 входят:

- жгут ДИВГ.685621.015 для подключения к ПЭВМ;
- маркер для нанесения обозначений индикаторов, назначаемых пользователем;
- отвертка для монтажа/демонтажа проводников в соединителях с пружинными зажимами (для дискретных входов/выходов);
- руководство по эксплуатации ДИВГ.648228.024 РЭ;
- руководство по эксплуатации РЭ1 на соответствующее исполнение БМРЗ-100;
- программы "MONITOR" и "CONFIG" для задания конфигурации БМРЗ-100 с помощью ПЭВМ (на компакт-диске);
- программа "FastView" для анализа аварийных событий и осциллограмм (на компакт-диске).

Примечания

1 В стандартную поставку входят по одному экземпляру руководства по эксплуатации ДИВГ.648228.024 РЭ и РЭ1 на всю партию поставки в бумажном и электронном (на компакт-диске) виде.

2 По отдельному заказу поставляются:

- преобразователь ПЭО-485 для связи с АСУ по волоконно-оптической линии (ВОЛС);
- внешний накопитель БК-101 – БК-202 для увеличения времени работы БМРЗ-100 при пропадании оперативного тока;
- типовые схемы привязки к различным выключателям, вторичным цепям на подстанциях;
- комплект для перепрограммирования БМРЗ-100, в который входят:
  - 1) ПрО "Программатор" для программирования БМРЗ-100 (на компакт-диске);
  - 2) Руководство программиста в бумажном и электронном (на компакт-диске) виде;
  - 3) базовое функциональное ПрО на соответствующее исполнение БМРЗ-100 (на компакт-диске);
  - 4) жгут ДИВГ.685663.001.

1.3.3 В качестве ЗИП могут поставляться следующие модули:

- МТ ДИВГ.671319.003 различных исполнений;
- пульт с дисплеем ДИВГ.426441.051 (далее - пульт "Д");
- пульт со светоизлучающими диодами ДИВГ.426441.053 (далее - пульт "С");
- другие модули БМРЗ-100 - по заказу, для уполномоченных ремонтных предприятий.

## 1.4 Устройство и работа

### 1.4.1 Конструкция

1.4.1.1 БМРЗ-100 конструктивно выполнен в виде моноблока. Примеры его внешнего вида приведены на рисунках 2 и 3.

1.4.1.2 Съёмный МТ крепится к корпусу БМРЗ-100 с тыльной стороны с помощью четырёх винтов М3. Внутри корпуса БМРЗ-100 МТ подключается к МЦП с помощью гибкого жгута.

1.4.1.3 Съёмный пульт ("С" или "Д") крепится к лицевой панели БМРЗ-100 с помощью четырёх винтов М3. Внутри корпуса БМРЗ-100 пульт подключается к МЦП с помощью гибкого жгута.

1.4.1.4 Для крепления БМРЗ-100 по углам лицевой панели имеются четыре сквозных отверстия под винт М5.

1.4.1.5 Габаритные и установочные размеры БМРЗ-100 приведены на рисунке 4.

1.4.1.6 Масса БМРЗ-100 без упаковки не более 2,6 кг.

#### 1.4.1.7 Лицевая панель

1.4.1.7.1 На лицевой панели БМРЗ-100 размещены:

- логотип НТЦ "Механотроника" и условное наименование - "БМРЗ-100";
- четыре кнопки управления;
- восемь светоизлучающих диодов, из них три - с программно назначаемой пользователем функцией (см. приложение В);
- соединитель "RS-232" для связи с ПЭВМ, закрытый заглушкой;
- пульт.

1.4.1.7.2 Кнопки управления имеют следующие функции:

- кнопка "МУ" – включение режима "местное управление" выключателем;
- кнопки "ВКЛ", "ОТКЛ" – оперативное управление выключателем в режиме "местного" управления;
- кнопка "КВИТ" – квитирование индикаторной и релейной сигнализации.

1.4.1.7.3 Маркировка и назначение светоизлучающих диодов приведены в таблице 5.

1.4.1.7.4 Пульт имеет два исполнения:

- для индикаторной сигнализации (пульт "С");
- для настройки БМРЗ-100 и чтения информации без применения ПЭВМ (пульт "Д").

Пульт "С" содержит 16 светоизлучающих диодов (см. рисунок 2 а). Функция каждого из них может быть программно назначена пользователем с помощью ПрО «CONFIG» (см. приложение В). Перечень сигналов, которые можно вывести на индикаторы, указаны в РЭ1.

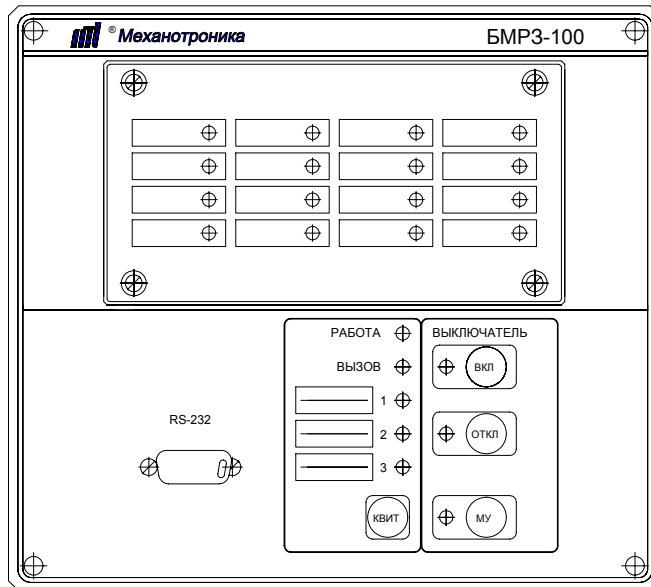
Для маркировки назначенных индикаторов в комплект поставки входит маркер. Надписи, сделанные им, смываются спиртом этиловым или другими подобными растворителями.

Пульт "Д" содержит (см. рисунок 2 б):

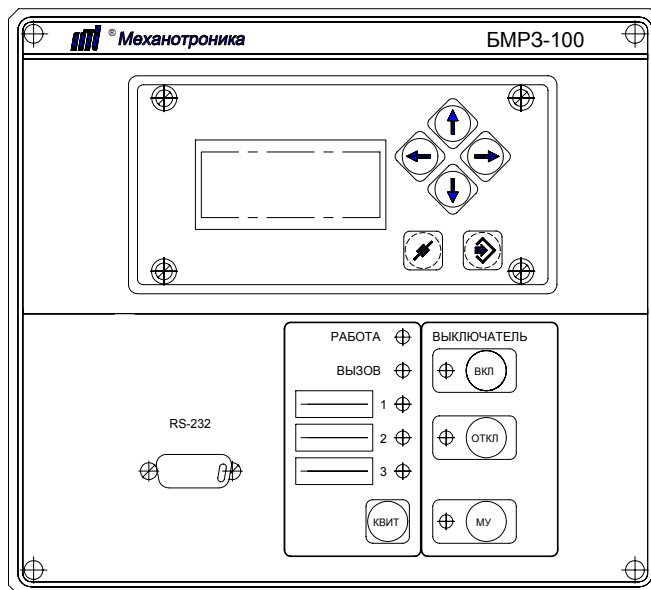
- буквенно-цифровой дисплей с четырьмя строками по 20 знакомест для отображения меню;

- шесть кнопок для навигации по меню, просмотра, ввода или сброса информации.

Обозначение, наименование и функции данных кнопок приведены в таблице 6. Описание меню дисплея приведено в приложении Г.



а) с пультом "С"



б) с пультом "Д"

Рисунок 2 - Лицевая панель БМР3-100

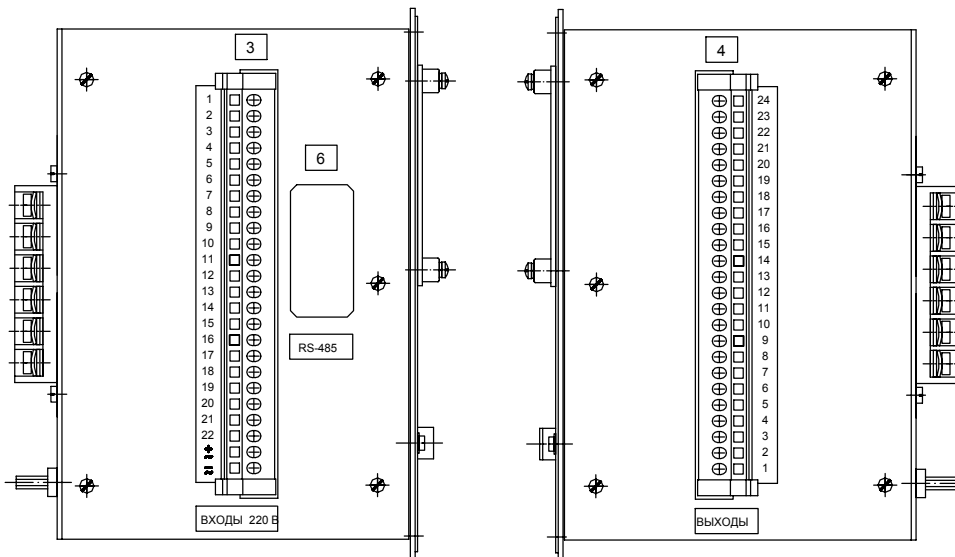
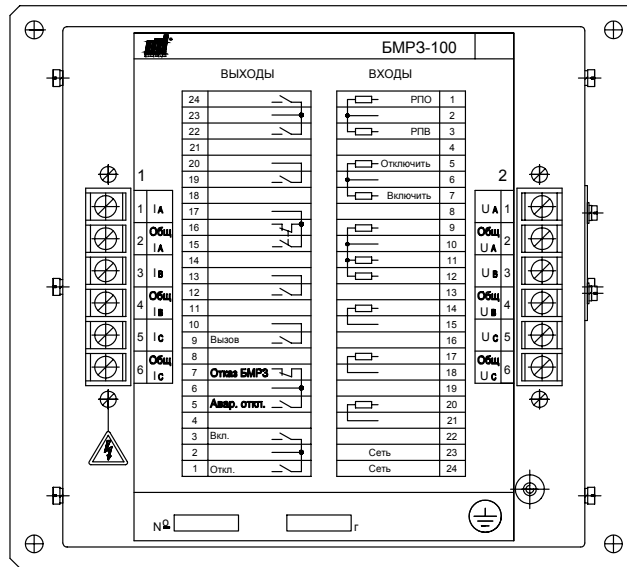


Рисунок 3 - Пример внешнего вида БМРЗ-100 с тыльной и боковых сторон

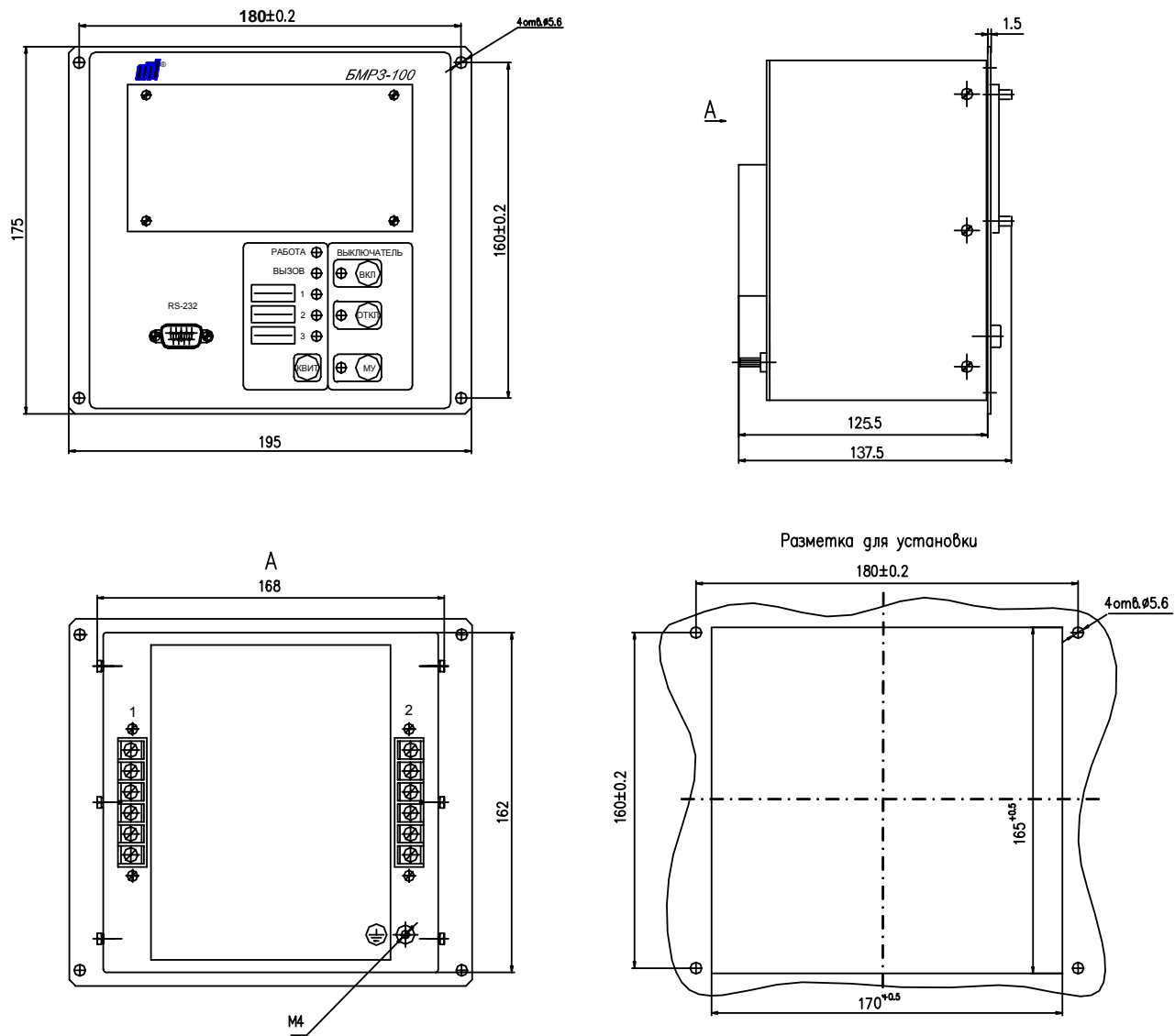




Рисунок 4 - Габаритные и установочные размеры BMP3-100

Таблица 5

Маркировка	Назначение светоизлучающего диода	Цвет
РАБОТА	Включается после подачи оперативного питания на БМРЗ-100. Мигает при обнаружении неисправности БМРЗ-100 (см. РЭ1). Гаснет при отсутствии питания или при отказе БМРЗ-100	Зеленый
ВЫЗОВ	Включается при срабатывании реле "Вызов". Мигает при аварии на шине питания (при наличии соответствующего дискретного входа), неправильной фазировке аналоговых входов (для БМРЗ-100 с направленными защитами). Гаснет после квитирования. После пропадания и восстановления питания БМРЗ-100 сохраняет свое состояние	Желтый
ВКЛ	Светится при наличии сигнала на входе "РПВ". Мигает при неопределенном состоянии выключателя (сигналы на входах "РПВ", "РПО")	Красный
ОТКЛ	Светится при наличии сигнала на входе "РПО". Мигает при неопределенном состоянии выключателя (сигналы на входах "РПВ", "РПО")	Зелёный
МУ	Местное управление. Светится в режиме "местного" управления, погашен в режиме "дистанционного" управления. Мигает в режиме "дистанционного" управления при работе последовательного канала связи	Красный
1 2 3	Назначаются пользователем	Желтый

Таблица 6

Обозначение кнопок	Наименование и функции кнопок
	<b>ВВЕРХ, ВНИЗ</b> 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
	<b>ВЛЕВО, ВПРАВО</b> При задании пароля, теста, конфигурации, уставок, даты и времени перемещают курсор внутри кадра.
	<b>ВВОД</b> 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. Устанавливает новые значения даты и времени при корректировке часов/календаря. Включает тесты БМРЗ-100 в режиме "Тест"
	<b>СБРОС</b> Осуществляет выход в главное меню из подменю. Выключает тесты БМРЗ-100 в режиме "Тест"

## 1.4.2 Внешние подключения

1.4.2.1 Соединители БМРЗ-100 предназначены для подключения внешних цепей:

- соединители "1", "2" - входных аналоговых сигналов;
- соединитель "3" ("ВХОДЫ 220 В" или "ВХОДЫ 110 В") - входных дискретных сигналов с номинальным напряжением 220 или 110 (100) В и источника оперативного питания;
- соединитель "4" ("ВЫХОДЫ") - выходных дискретных сигналов;
- соединитель "6" ("RS-485") с заглушкой - канала АСУ;
- соединитель "RS-232" с заглушкой - канала связи с ПЭВМ.

Внешний вид соединителей показан на рисунках 1 и 2.

1.4.2.2 Схемы электрические подключения исполнений БМРЗ-100 с базовым функциональным ПрО приведены в приложении А.

1.4.2.3 Колодки соединительные "1", "2" обеспечивают подключение к каждому контакту двух проводников сечением до 2,5 мм<sup>2</sup> или одного проводника сечением до 4 мм<sup>2</sup>. Соединители "3", "4" - одного проводника сечением до 2,5 мм<sup>2</sup> к каждому контакту.

Соединители "3", "4" имеют в кабельной части пружинные зажимы типа "WAGO" и требуют применения отвертки, входящей в комплект поставки, для монтажа / демонтажа проводников.


1.4.2.4 Для связи с АСУ или другой информационной системой в БМРЗ-100 установлен соединитель "6" ("RS-485"). В БМРЗ-100 применяется изолированный интерфейс RS-485 для связи по экранированной витой паре или для подключения внешних преобразователей ПЭО-485 ДИВГ.426439.014 для связи по ВОЛС. Когда соединитель не используется, он должен быть закрыт заглушкой.

Подробнее включение БМРЗ-100 в состав АСУ рассматривается в приложении Д.

1.4.2.5 Для связи с настольной или переносной ПЭВМ БМРЗ-100 имеет соединитель "RS-232", установленный на лицевой панели. Подключение к ПЭВМ осуществляется в соответствии со стандартом RS-232. Когда соединитель не используется, он должен быть закрыт заглушкой.

БМРЗ-100 подключается к соединителю СОМ-порта ПЭВМ с помощью жгута, входящего в комплект поставки. Для подключения БМРЗ-100 к соединителю USB-порта ПЭВМ следует использовать переходник СОМ-USB.

1.4.2.6 Внешний накопитель БК-101 – БК-202 подключается к БМРЗ-100 в соответствии со схемами электрическими подключения, приведенными в приложении Б.

1.4.2.7 Рабочее и защитное заземление БМРЗ-100 осуществляется посредством подключения провода сечением не менее 2,5 мм<sup>2</sup> к болту заземления с обозначением "  на тыльной стороне БМРЗ-100.

## 1.4.3 Программное обеспечение

1.4.3.1 Программное обеспечение (ПрО) для осуществления всех этапов настройки, эксплуатации, тестирования БМРЗ-100, а также обработки и анализа полученной информации разделяется на внутреннее ПрО БМРЗ-100 и внешние программы. Внешние программы устанавливаются на ПЭВМ и взаимодействуют с БМРЗ-100 по последовательным каналам.

1.4.3.2 Программное обеспечение собственно БМРЗ-100 является двухуровневым и состоит из системного и функционального ПрО.

Системное ПрО содержит недоступные для изменения потребителем компоненты и обеспечивает:

- хранение, загрузку, запуск функционального ПрО;
- самодиагностику и тестирование БМРЗ-100;
- обслуживание аналоговых и дискретных входов/выходов;
- обработку аналоговых сигналов;

- работу клавиатуры, светоизлучающих диодов, пульта с дисплеем;
- работу последовательных каналов;
- поддержку часов реального времени;
- запись и чтение журнала событий и осциллограмм.

Функциональное ПрО обеспечивает:

- работу защит, автоматики, сигнализации и управления;
- задание и хранение конфигурации и параметров защит, автоматики, сигнализации и управления;
- запись информации, поступающей во время эксплуатации БМРЗ-100;
- определение места повреждения (ОМП) (для БМРЗ-101).

1.4.3.3 Внешнее ПрО состоит из:

- программы "MONITOR" для задания конфигурации функционального ПрО, считывания и отображения информации из БМРЗ-100;
- программы «CONFIG» для программирования светоизлучающих диодов, задания объема считываемой осциллограммы и настроек СОМ-порта БМРЗ-100;
- программы "FastView" для просмотра и анализа осциллограмм, переписанных из БМРЗ-100 в ПЭВМ с помощью программы "MONITOR" в формате COMTRADE;
- программы "Программатор" для изменения базового или создания нового функционального ПрО БМРЗ-100;
- программы для ОМП с помощью ПЭВМ.

1.4.4 Функции БМРЗ-100

1.4.4.1 Базовый состав функций, выполняемых БМРЗ-100 в зависимости от исполнения

1.4.4.1.1 Базовый состав функций защиты приведен в таблице 7.

Таблица 7

Функции защиты	Исполнения БМРЗ-100				
	БМРЗ-101	БМРЗ-102	БМРЗ-103	БМРЗ-104	БМРЗ-105
МТЗ	+	+	+	-	+
МТЗ направленная; с пуском по напряжению	+	-	+	-	-
ОЗЗ по напряжению $3U_0$	+	+	+	+	-
ОЗЗ по току $3I_0$ (основная и высшие гармоники)	+	+	-	-	-
ОЗЗ направленная	+	+	-	-	-
ЗМН	+	-	+	+	-
ЗПН	+	-	+	+	-
ЗОФ	+	+	-	-	-
ЗНР	+	-	+	+	-
ДТО	-	-	-	-	+

1.4.4.1.2 Базовый состав функций автоматики приведен в таблице 8.

Таблица 8

Функции автоматики	Исполнения БМРЗ-100				
	БМРЗ-101	БМРЗ-102	БМРЗ-103	БМРЗ-104	БМРЗ-105
АПВ	+	+	+	-	+
АВР с ВНР	-	-	+	-	-
УРОВ	+	+	+	-	+
ЛЗШ	+	+	+	-	+
АЧР/ЧАПВ	+	+	-	-	+

#### 1.4.4.2 Управление выключателем

1.4.4.2.1 БМРЗ-100 обеспечивает отключение и включение выключателя по командам:

- от защит и автоматики, выполняемых БМРЗ-100;
- от кнопок управления выключателем "ВКЛ" и "ОТКЛ", расположенных на лицевой панели БМРЗ-100 в режиме "МУ";
- поступающим на дискретные входы "Включить" и "Отключить";
- поступающим по последовательным каналам.

1.4.4.2.2 Во вторичных схемах цепей управления выключателем должно быть предусмотрено обесточивание цепей управления после выполнения команды либо применение промежуточного реле.

#### 1.4.4.3 Квитирование

1.4.4.3.1 Квитирование сигнализации выполняется:

- в режиме "МУ" - нажатием на кнопку "КВИТ", расположенную на лицевой панели БМРЗ-100;
- в режиме "ДУ" - подачей соответствующей команды на дискретный вход (при наличии) или по последовательному каналу связи с АСУ или ПЭВМ.

#### 1.4.4.4 Измерение электрических параметров сети

1.4.4.4.1 БМРЗ-100 обеспечивает измерение (вычисление):

- действующих значений входных аналоговых сигналов основной частоты ( $50 \pm 5$ ) Гц;
- действующих значений тока  $3I_0$  в полосе частот от 5 до 1200 Гц;
- токов и напряжений нулевой, прямой и обратной последовательности;
- фазовых сдвигов между векторами аналоговых сигналов, в том числе:
  - 1) между основными гармониками тока  $3I_0$  и напряжения  $3U_0$  на частоте ( $50 \pm 5$ ) Гц;
  - 2) между фазными токами  $I_A, I_C$  и линейными напряжениями  $U_{BC}, U_{AB}$  соответственно;
- частоты;
- коэффициента мощности  $\cos \varphi$ ;
- активной и реактивной мощности.

Перечень измеряемых (вычисляемых) параметров сети зависит от количества и состава входных аналоговых сигналов в конкретном исполнении БМРЗ-100.

1.4.4.4.2 Значения электрических параметров сети могут отображаться как во вторичных, так и в первичных величинах. Для отображения параметров в первичных величинах необходимо ввести коэффициенты трансформации трансформаторов тока и напряжения.

1.4.4.4.3 Результаты измерений считываются по последовательным каналам и/или отображаются на дисплее БМРЗ-100 (пульт "Д"). Содержание соответствующей информации в программе "MONITOR" и кадрах меню дисплея приведено в РЭ1.

1.4.4.4.4 При сравнении значений параметров сети, измеренных БМРЗ-100 и внешними измерительными приборами, следует учитывать, что БМРЗ-100 отображает действующее значение только первой гармоники тока и напряжения.

#### 1.4.4.5 Журнал событий

1.4.4.5.1 БМРЗ-100 обеспечивает запоминание параметров событий - аварийных (например, пуск и срабатывание защиты) и режимных (например, изменение дискретных входных сигналов, включение / отключение питания, смена программ уставок).

1.4.4.5.2 Количество зафиксированных событий зависит от объема записываемой информации. БМРЗ-100 обеспечивает регистрацию и хранение до 4000 событий.

1.4.4.5.3 Регистрируемая информация включает в себя дату и время регистрации события, тип события ("пуск", "авария", "общий", "изменение цифрового входа") и информацию о событии.

Состав регистрируемой информации для конкретного исполнения БМРЗ-100 указан в РЭ1. Возможен выбор объема регистрируемой информации о событии пользователем при перепрограммировании БМРЗ-100 (см. приложение Е).

1.4.4.5.4 При заполнении журнала событий и регистрации следующего события автоматически стирается самая старая информация. Удаление информации журнала событий пользователем не предусмотрено.

1.4.4.5.5 Информация журнала событий хранится неограниченно долго при отключенном питании БМРЗ-100.

#### 1.4.4.6 Осциллограф

1.4.4.6.1 Цифровой осциллограф, реализованный в БМРЗ-100, позволяет записывать и хранить не менее 130 осциллограмм длительностью 1,5 с при частоте дискретизации 48 выборок за период.

1.4.4.6.2 Каждая осциллограмма содержит запись:

- до шести входных аналоговых сигналов;
- 10 входных и 10 выходных дискретных сигналов;
- 10 назначаемых логических сигналов;
- метки времени при пуске осциллографа;
- предыстории длительностью 60 мс.

1.4.4.6.3 Пуск записи осциллограммы происходит при:

- пуске и/или возврате любой функции и ступени РЗА;
- выдаче команды на отключение выключателя;
- получении входных дискретных сигналов (указанных в РЭ1);
- получении команды от АСУ или ПЭВМ.

1.4.4.6.4 При настройке БМРЗ-100 можно изменить:

- перечень записываемых в осциллограмму сигналов (с помощью программы «CONFIG»);
- длительность записи осциллограммы (с помощью программы "MONITOR").

1.4.4.6.5 При заполнении памяти осциллограмм в БМРЗ-100 и регистрации следующей осциллограммы автоматически стирается самая старая информация. Очистка памяти осциллограмм не предусматривается.

1.4.4.6.6 Осциллограммы, хранящиеся в БМРЗ-100, должны быть переписаны в ПЭВМ с помощью программы "MONITOR" или в АСУ для хранения и анализа. При считывании осциллограммы из БМРЗ-100 она автоматически переводится в формат COMTRADE.

1.4.4.6.7 Анализ осциллограмм возможен с помощью программы "FastView" или других подобных программ. Осциллограммы могут воспроизводиться системой "РелеТомограф" (НПП "Динамика").

#### 1.4.4.7 Накопительная информация

1.4.4.7.1 В состав накопительной информации могут входить 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 входных сигналов, дата и время регистрации каждого максимального значения;
- максимальное зарегистрированное время отключения выключателя, дата и время регистрации максимального времени отключения выключателя.

Более подробная информация о составе накопительной информации и емкости счетчиков приводится в РЭ1.

1.4.4.7.2 Просмотр накопительной информации возможен как с помощью ПЭВМ или АСУ, так и на дисплее БМРЗ-100 (при использовании пульта "Д").

1.4.4.7.3 Для предотвращения переполнения счетчиков необходимо периодически проводить удаление накопительной информации. Удаление накопительной информации проводится следующими способами:

- командой по последовательному каналу;
- с помощью клавиатуры на пульте "Д" после ввода пароля в режиме "МУ".

БМРЗ-100 обеспечивает запоминание даты и времени последнего удаления накопительной информации.

1.4.4.7.4 Накопительная информация хранится неограниченно долго при отключенном питании БМРЗ-100.

#### 1.4.4.8 Определение места повреждения

1.4.4.8.1 Исполнение БМРЗ-101 выполняет функцию ОМП. ОМП реализуется методом фиксирования аварийных параметров двух- или трехфазного короткого замыкания (КЗ) с учетом параметров защищаемой линии. Параметры линии вводятся в БМРЗ-101 в виде уставок. При неоднородности линии возможно задание параметров восьми ее участков.

1.4.4.8.2 Расстояние до места КЗ вычисляется в километрах и передается по последовательным каналам, а также индицируется на дисплее БМРЗ-101 (при использовании пульта "Д").

1.4.4.8.3 Порядок реализации ОМП описан в РЭ1 БМРЗ-101.

1.4.4.8.4 При использовании ПЭВМ или при включении БМРЗ-100 в АСУ функция ОМП может быть выполнена более точно с помощью специального ПрО, установленного на ПЭВМ.

#### 1.4.5 Связь с ПЭВМ/АСУ

1.4.5.1 Связь по последовательному каналу с ПЭВМ (АСУ) осуществляется в соответствии с протоколом MODBUS. В протоколе реализуется принцип "Ведущий - Ведомый" ("Master - Slave"). БМРЗ-100 является "Ведомым".

1.4.5.2 От "Ведущего" к "Ведомому" по каналу связи передаются запросы:

- о текущих значениях параметров настройки БМРЗ-100;
- о текущих электрических параметрах защищаемого объекта;
- о значениях входных и выходных дискретных сигналов БМРЗ-100;
- о срабатывании функций защит и автоматики;
- о параметрах журнала событий;
- на передачу накопительной информации;
- на передачу осциллограмм;
- о текущем времени внутренних часов БМРЗ-100;
- о результатах самодиагностики.

1.4.5.3 От "Ведущего" к "Ведомому" по каналу связи передаются команды:

- изменения параметров настройки БМРЗ-100;
- дистанционного управления защищаемым объектом;
- квитирования сигнализации;
- установки времени и даты, синхронизации часов.

1.4.5.4 Содержание информации, передаваемой от "Ведомого" к "Ведущему" - это ответы на запросы "Ведущего" в объеме п. 1.4.5.2.

1.4.5.5 Скорость передачи данных выбирается из ряда: 4800; 9600; 14400; 19200; 38400; 56000; 57600; 115200 бод.

1.4.5.6 Сетевой адрес БМРЗ-100 устанавливается в диапазоне значений от 01 до 99.

## 1.5 Устройство и работа составных частей

1.5.1.1 БМРЗ-100 состоит из функциональных модулей (МЦП, МПВВ, МТ, пульт).

1.5.1.2 МТ содержит:

- соединители "1", "2" для подключения аналоговых сигналов от первичных трансформаторов напряжения и тока, расположенных в распределительных устройствах (КРУ, КРУН и т.д.);

- трансформаторы для преобразования аналоговых сигналов в напряжения, приведенные к уровням, требуемым для работы БМРЗ-100.

МТ обеспечивает гальваническую развязку электронной схемы устройства от входных аналоговых сигналов.

МТ является съемным модулем. При модернизации БМРЗ-100 он может быть заменен на МТ другого исполнения. При этом необходимо заменить функциональное ПрО.

1.5.1.3 МПВВ содержит:

- соединители "3", "4" для подключения дискретных входов и выходов, а также оперативного питания;

- универсальные входные ячейки;

- выходные реле;

- узел питания, который преобразует оперативное питание постоянного, выпрямленного или переменного напряжения в напряжения 5 и 24 В.

МПВВ обеспечивает гальваническую развязку электронной схемы устройства от входных дискретных сигналов и коммутируемых цепей.

1.5.1.4 МЦП содержит:

- процессор;

- флэш-память;

- часы реального времени;

- светоизлучающие диоды, расположенные на лицевой панели;

- соединители "RS-232", "RS-485" ("6");

- соединители для подключения МТ, МПВВ и пульта.

МЦП обеспечивает:

- прием напряжений, пропорциональных аналоговым сигналам, от МТ;

- аналогово-цифровое преобразование входных аналоговых сигналов;

- обработку информации о состоянии дискретных входов/выходов;

- обработку информации о состоянии кнопок, установленных на лицевой панели;

- сравнение измеренных и вычисленных величин с уставками;

- отсчет выдержек времени и т.д.;

- формирование команд управления и сигнализации, которые передаются на выходные реле, установленные в МПВВ;

- управление индикаторами, установленными на лицевой панели и пульте (при наличии);

- обслуживание последовательных каналов АСУ и ПЭВМ;

- самодиагностику БМРЗ-100.

1.5.1.5 Пульт в зависимости от исполнения содержит:

"С" - 16 светоизлучающих диодов, панель для нанесения надписей, шлейф для подключения к МЦП;

"Д" - дисплей, графический процессор дисплея, пленочная клавиатура, шлейф для подключения к МЦП.

Пульт является съемным модулем. При модернизации БМРЗ-100 он может быть заменен на пульт другого исполнения. При этом необходимо заменить функциональное ПрО.

## 1.6 Маркировка

1.6.1 Маркировка нанесена на БМРЗ-100 методом, указанным в конструкторской документации, и обеспечивает четкость изображения в течение всего срока службы.

1.6.2 На лицевой панели БМРЗ-100 указаны следующие данные:

- товарный знак предприятия - изготовителя;
- условное наименование - "БМРЗ-100";
- надписи, отображающие назначение соединителя, органов управления и индикации.


1.6.3 На боковых стенках БМРЗ-100 расположены таблички с обозначениями соединителей, номинальным напряжением дискретных входов, номеров контактов соединителей.


1.6.4 На табличке фирменной, установленной на тыльной стороне БМРЗ-100, указаны:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное наименование исполнения (например, БМРЗ-102);
- обозначения соединителей, установленных на тыльной и боковых стенках БМРЗ-100, а также номера и обозначения их контактов;
- схематичные обозначения входных ячеек и выходных реле.

На табличке, расположенной под табличкой фирменной, указаны:

- заводской номер БМРЗ-100;
- год изготовления;
- надпись "Для АЭС" (при поставке на атомные станции);

- знак “” у болта заземления БМРЗ-100.

1.6.5 У колодок соединительных токовых цепей на тыльной стороне БМРЗ-100 расположен знак “Опасность поражения электрическим током” “”.

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.

## 1.7 Упаковка

1.7.1 Упаковывание БМРЗ-100 проводится по ГОСТ 23216-78 для условий транспортирования по п. 5.1 и хранения по п. 5.3 настоящего РЭ.

1.7.2 Индивидуальная упаковка (коробка) может быть двух видов - на один или на два БМРЗ-100.

1.7.3 Упаковывание комплектов крепежных изделий и монтажных частей, а также кабельных частей соединителей "3", "4" проводится с применением отдельной упаковки совместно с БМРЗ-100.

1.7.4 Упаковывание комплектов эксплуатационной документации, программного обеспечения, инструмента и принадлежностей, поставляемых на партию, а также иных комплектов, эксплуатационной документации и изделий, поставляемых по отдельному заказу, проводится с применением отдельной упаковки (коробки).

Если партия состоит из одного БМРЗ-100, то упаковывание вышеперечисленного, поставляемого на партию, проводится совместно с БМРЗ-100.

1.7.5 Индивидуальные упаковки БМРЗ-100 и другие упаковки помещаются в транспортную тару (ящик), промаркированную по п. 1.6.6.

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Эксплуатационные ограничения


2.1.1 Технические требования, несоблюдение которых может привести к ненадежной работе или выходу БМРЗ-100 из строя, указаны в таблице 9.

Таблица 9

Параметр или характеристика	Значение
Диапазон напряжения питания	В соответствии с п. 1.2.1.1
Термическая стойкость токовых цепей	В соответствии с таблицей 2
Перегрузочная способность цепей напряжения	В соответствии с таблицей 2
Номинальное напряжение дискретных входов	В соответствии с таблицей 2 в зависимости от исполнения БМРЗ-100
Коммутируемый контактами реле ток замыкания/размыкания	В соответствии с таблицей 2, п. 1.4.4.2.2
Диапазон температур окружающего воздуха	В соответствии с п. 1.1.3 а)
Уровень электромагнитных помех	В соответствии с п. 1.2.3.2
Атмосфера	Тип II (промышленная), среда невзрывоопасная, 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 БМРЗ-100 к использованию

#### 2.2.1 Меры безопасности при подготовке к использованию

2.2.1.1 Перед подключением к источнику питания, подключением входных аналоговых и дискретных сигналов и во время работы БМРЗ-100 должен быть надежно заземлен медным изолированным проводом сечением не менее 2,5 мм<sup>2</sup>. Провод заземления должен быть подключен к болту заземления, расположенному на корпусе БМРЗ-100 и имеющему маркировку " ".

2.2.1.2 Любые подключения входов и выходов, установку соединителей необходимо производить только при отключенных цепях оперативного тока БМРЗ-100. При работе с БМРЗ-100 нельзя касаться контактов соединителей.

**ВНИМАНИЕ: К КОЛОДКАМ СОЕДИНИТЕЛЬНЫМ НА ТЫЛЬНОЙ СТОРОНЕ БМРЗ-100 ПОДВОДЯТСЯ ПОСТОЯННЫЕ И ПЕРЕМЕННЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ ДО 300 В, А ТАКЖЕ ТОКОВЫЕ ЦЕПИ!**

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ ОТКЛЮЧАТЬ ОТ СОЕДИНИТЕЛЕЙ "1", "2" НЕОБЕСТОЧЕННЫЕ ЦЕПИ ТРАНСФОРМАТОРОВ ТОКА!**

2.2.1.3 Для исключения повреждения ПЭВМ подключение к соединителю " RS-232" и отключение от него следует проводить при отключенном питании ПЭВМ (ПЭВМ и БМРЗ-100 должны быть заземлены).

## 2.2.2 Порядок проверки готовности к использованию

### 2.2.2.1 Подготовка БМРЗ-100 к использованию включает:

- проверку комплектности поставки;
- подключение кабельных частей соединителей "3", "4" (при необходимости);
- внешний осмотр;
- проверку сопротивления изоляции.


2.2.2.2 Проверить целостность упаковки БМРЗ-100. Распаковать БМРЗ-100 и проверить его комплектность в соответствии с комплектом поставки, приведенным в паспорте.

### 2.2.2.3 При внешнем осмотре проверяется:

- соответствие таблички фирменной на МТ заказанному исполнению;
- отсутствие механических повреждений;
- целостность лакокрасочных покрытий;
- отсутствие деформации и загрязнения контактов соединителей.

### 2.2.2.4 Проверка электрического сопротивления изоляции

2.2.2.4.1 Проверку электрического сопротивления изоляции БМРЗ-100 проводят в холодном состоянии БМРЗ-100 после его пребывания в НКУ по ГОСТ 20.57.406-81 не менее 2 ч.

2.2.2.4.2 Проверку электрического сопротивления изоляции всех независимых внешних цепей БМРЗ-100 относительно корпуса (болт заземления "  ") и между собой, за исключением цепей связи с АСУ (соединитель "6"), проводят мегаомметром на 2500 В.

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

## 2.2.3 Установка на объекте и подключение внешних цепей

2.2.3.1 При установке БМРЗ-100 на объекте необходимо соблюдать условия его эксплуатации согласно подразделу 2.1.

2.2.3.2 Для крепления БМРЗ-100 предусмотрены четыре отверстия под винт М5 на лицевой панели. Винты крепления входят в комплект поставки.

Габаритные и установочные размеры БМРЗ-100 указаны на рисунке 4.

2.2.3.3 Для подключения цепей питания, дискретных входов и выходов, а также цепей связи с АСУ предусмотрены съемные (кабельные) части соответствующих соединителей. Подключение внешних цепей к этим соединителям рекомендуется проводить до установки БМРЗ-100.

2.2.3.4 Подключение цепей аналоговых сигналов проводится к соединителям "1" и "2", находящимся на его тыльной стороне, после установки БМРЗ-100.

2.2.3.5 Подсоединить внешние цепи БМРЗ-100 в соответствии со схемой электрической подключения, приведенной в РЭ1 на соответствующее исполнение БМРЗ-100 и со схематичными обозначениями дискретных входов и выходных реле на фирменной табличке на МТ.

### 2.2.3.6 Проверить:

- номинальное значение напряжения дискретных входов по обозначению соединителя "3";
- соответствие монтажа внешних соединений БМРЗ-100 проектной схеме подключения;
- надежность затяжки винтовых соединений на соединителях "1", "2";
- надежность крепления заглушек, закрывающих соединители "RS-232" и "RS-485", которые при отсутствии связи с ПЭВМ/АСУ должны быть надеты на соединители.

2.2.3.7 Проверить надежность заземления БМРЗ-100: болт заземления на тыльной стороне БМРЗ-100 должен быть соединен с корпусом панели, на которой установлен БМРЗ-100, медным изолированным проводом сечением не менее 2,5 мм<sup>2</sup> с наконечником кабельным глухим.

## 2.2.4 Ввод в работу

2.2.4.1 При вводе в работу БМРЗ-100 необходимо:

- убедиться, что все цепи подсоединены, выполнено заземление;
- провести тестовую проверку работоспособности БМРЗ-100;
- провести настройку БМРЗ-100;
- провести проверку работоспособности с использованием внешних приспособлений (при необходимости).

2.2.4.2 Тестовая проверка работоспособности БМРЗ-100 проводится двумя способами: с помощью ПЭВМ и с помощью дисплея (для БМРЗ-100 с пультом Д). Методики работы по пп. 2.2.4.2 д) - к) приведены в приложениях В и Г соответственно.

При тестовой проверке работоспособности БМРЗ-100 следует придерживаться следующего порядка действий:

- а) подключить БМРЗ-100 к сети;
- б) подать на дискретные входы по выбору напряжение 220 или 110 (100) В  $\pm$  20 % в зависимости от исполнения. При наличии дискретных входов "РПО", "РПВ" напряжение подать на вход "РПО";
- в) подать на БМРЗ-100 напряжение питания;
- г) наблюдать за включением индикатора "РАБОТА" на лицевой панели БМРЗ-100. При исправной работе индикатор "РАБОТА" постоянно светится.

Если индикатор "РАБОТА" мигает, то система самодиагностики выявила неисправность (перечень указан в РЭ1). При обнаружении неисправности или отказа необходимо действовать в соответствии с указаниями раздела 4;

- д) проверить результаты самодиагностики (ДИАГНОСТИКА, ВХОДЫ, ВЫХОДЫ);
- е) в режиме "Тест" просмотреть отображение состояния дискретных входов: у обозначений всех входов, на которые подано напряжение по п. 2.2.4.2 б), должен индицироваться символ "1", у остальных - символ "0";
- ж) в режиме "Тест" просмотреть отображение состояния дискретных выходов: у обозначений сработавших реле (см. функциональные схемы в РЭ1) должен индицироваться символ "1", у остальных - символ "0". Произвести опробование дискретных выходов;
- и) в режиме "Тест" провести тестирование индикаторов и дисплея (при его наличии), клавиатуры, проверку последовательных каналов АСУ и ПЭВМ;
- к) подать на аналоговые входы БМРЗ-100 напряжения и токи, измеряя их внешними приборами. Проверить по показаниям программы "MONITOR" и/или дисплея точность измерения по каждому каналу. Погрешность не должна превышать значения, приведенного в п. 1.2.2.1 настоящего РЭ.

## 2.2.4.3 Настройка

2.2.4.3.1 Настройка БМРЗ-100 заключается в:

- задании конфигурации защит и автоматики и вводе уставок для заданных функций;
- назначении функций трех светоизлучающих диодов на лицевой панели БМРЗ-100 и 16 светоизлучающих диодов на пульте "С" (при наличии);
- задании параметров осциллографа и журнала событий;
- 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. Перечень доступных для настройки программных ключей и возможные диапазоны уставок определяются функциональным ПрО и указываются в РЭ1.

2.2.4.3.2 Установка и просмотр параметров БМРЗ-100 осуществляется следующими способами:

- по последовательному каналу с помощью программ "MONITOR" и «CONFIG». Описание программ и порядок работы с ними приведены в приложении В;

- с помощью меню дисплея (для исполнений БМРЗ-100 с пультом "Д"). Описание меню дисплея и работы с ним приведено в приложении Г.

2.2.4.3.3 После окончания настройки снять оперативное питание с БМРЗ-100. Через 5 мин вновь подать оперативное питание. С помощью программы "MONITOR" или дисплея БМРЗ-100 убедитесь в сохранении параметров настройки и хода часов при отключенном питании.

Для обеспечения хода часов при отключении питания БМРЗ-100 должен быть выдержан во включенном состоянии не менее 1 часа (для заряда внутреннего аккумулятора).

2.2.4.4 Проверка работоспособности с использованием внешних приспособлений производится при необходимости выяснения причин неправильных действий БМРЗ-100.

Для автоматизированной проверки БМРЗ-100 можно использовать проверочное устройство типа РЕТОМ или аналогичное в соответствии с руководством по эксплуатации проверочного устройства. Упрощенную проверку БМРЗ-100 можно провести с помощью стенда комплексной проверки СКП-3М ДИВГ.442232.007 производства НТЦ "Механотроника".

2.2.4.5 Проверить взаимодействие БМРЗ-100 с другими включенными в работу устройствами защиты, автоматики, управления и сигнализации и действия БМРЗ-100 на выключатель в соответствии с инструкциями, действующими на защищаемом объекте.

2.2.4.6 После проведения этих проверок БМРЗ-100 считается введенным в работу. Дата ввода в эксплуатацию должна быть внесена в паспорт на БМРЗ-100.

## 2.3 Использование изделия

### 2.3.1 Перечень режимов работы

2.3.1.1 БМРЗ-100 имеет следующие режимы работы:

- "основной" - индикатор "РАБОТА" светится постоянно, дисплей погашен (при его наличии);

- "тест" - после ввода пароля в меню дисплея или в программе "MONITOR" индикатор "РАБОТА" мигает.

2.3.1.2 В "основном" режиме работы БМРЗ-100 обеспечивает выполнение функций защиты, автоматики, управления и сигнализации.

2.3.1.3 Управление выключателем (присоединением) происходит в одном из режимов - "местном" ("МУ") и "дистанционном" ("ДУ"). Выполнение функций защит и автоматики с действием на выключатель не зависит от режима "МУ" или "ДУ".

В режиме "МУ" управление выключателем (присоединением) осуществляется посредством кнопок, расположенных на лицевой панели БМРЗ-100. В режиме "МУ" на лицевой панели БМРЗ-100 горит индикатор рядом с кнопкой "МУ".

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

Кнопки действуют только в режиме "МУ". Команды на включение выключателя, поступающие по последовательным каналам, выполняются только в режиме "ДУ". Команды отключения выключателя от АСУ выполняются как в режиме "местного", так и в режиме "дистанционного управления".

Переключение режима управления БМРЗ-100 производится нажатием кнопки "МУ" на лицевой панели БМРЗ-100 (рисунок 2) или по последовательным каналам. Режим управления запоминается при отключении питания БМРЗ-100.

2.3.1.4 В режиме "Тест" работа защит или отдельных функций блока блокирована. Методика работы в режиме "Тест" с помощью ПЭВМ и с помощью меню дисплея описаны в приложениях В и Г соответственно.

## 2.3.2 Порядок действий обслуживающего персонала

2.3.2.1 Действия, описанные ниже, могут быть выполнены:

- с помощью программы "MONITOR" на ПЭВМ (см. приложение В);
- с помощью дисплея и клавиатуры БМРЗ-100 (см. приложение Г).

2.3.2.2 При эксплуатации БМРЗ-100 обеспечивает возможность:

- управления выключателем (п. 1.4.4.1);
- квитирования сигнализации (п. 1.4.4.2);
- просмотра текущих значений электрических параметров сети;
- просмотра и изменения, при необходимости, текущих значений даты и времени;
- просмотра параметров журнала событий и осциллограммы;
- просмотра параметров и сброс информации накопительной информации;
- просмотра и изменения, при необходимости, конфигурации;
- просмотра и изменения, при необходимости, параметров ОМП.

## 2.3.3 Контроль работоспособности БМРЗ-100

2.3.3.1 В процессе эксплуатации работоспособность БМРЗ-100 контролируется по световой сигнализации и с помощью реле системы диагностики. Для более детального анализа состояния БМРЗ-100 может использоваться режим "Тест".

2.3.3.2 Замыкание контактов реле "Отказ БМРЗ" означает, что отсутствует питание БМРЗ-100 или система самодиагностики выявила критическую неисправность, препятствующую работе БМРЗ-100. Выходные реле заблокированы.

2.3.3.3 Основным индикатором системы диагностики БМРЗ-100 является индикатор "РАБОТА" (рисунок 2). В "основном" режиме индикатор светится ровным светом. В режиме "Тест" и при обнаружении неисправности БМРЗ-100 индикатор мигает, при отказе БМРЗ-100 индикатор выключен. В случае неисправности или отказа БМРЗ-100 необходимо провести его расширенное тестирование (режим "Тест").

## 2.3.4 Перечень возможных неисправностей

2.3.4.1 Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 10.

2.3.4.2 Указания по ремонту приведены в разделе 4.

Таблица 10

Внешние проявления	Причина неисправности	Действия по устранению
Все светоизлучающие диоды и дисплей* погашены	Отсутствует питание БМРЗ-100 (оперативный ток)	Проверить наличие напряжения питания БМРЗ-100
	Выход напряжения питания за пределы рабочего диапазона	Подать напряжение питания в пределах рабочего диапазона
	Неисправен МПВВ или МЦП	Заменить БМРЗ-100
В течение 1 с не включается дисплей* при нажатии кнопок на пульте	Неисправен пульт	Заменить пульт
	Неисправен МЦП	Заменить БМРЗ-100
После подачи питания мигают светоизлучающие диоды "РАБОТА" и "ВЫЗОВ"	Неправильная фазировка токов и напряжений	Проверить фазировку и подключение входов
После подачи питания мигают светоизлучающие диоды "ВКЛ" и "ОТКЛ"	Неопределенное состояние выключателя (сигналы "РПО", "РПВ")	
Отсутствует передача данных между БМРЗ-100 и ПЭВМ / АСУ	Неправильно задан сетевой адрес БМРЗ-100 или скорость передачи данных	Установить требуемый сетевой адрес и скорость передачи данных
	Неисправен МЦП	Заменить БМРЗ-100

\* Для исполнений БМРЗ-100 с пультом "Д"

## 2.3.5 Действия в экстремальных условиях

2.3.5.1 В случае возникновения непредвиденных обстоятельств, связанных с работой БМРЗ-100, если БМРЗ-100 выдает неправильные команды на включение/отключение выключателя и не реагирует на кнопку "КВИТ", необходимо немедленно отключить БМРЗ-100 от источника оперативного питания и снять кабельную часть соединителя "4" ("ВЫХОДЫ").

### 3 Техническое обслуживание

3.1 Для БМРЗ-100 целесообразно принимать периодическую форму технического обслуживания с циклом в 6 лет.

3.2 Виды и периодичность планового технического обслуживания БМРЗ-100 в соответствии с РД 153-34.3-35.613-00 приведены в таблице 11.

Таблица 11

Вид технического обслуживания	Периодичность технического обслуживания
Проверка (наладка) при новом включении	При вводе в эксплуатацию
Первый профилактический контроль	Через 10 - 18 месяцев после ввода в эксплуатацию
Профилактический контроль	Один раз в 4 года
Тестовый контроль	Не реже одного раза в год
Технический осмотр	Устанавливается эксплуатирующей организацией

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

Рекомендуется проводить профилактический контроль БМРЗ-100 одновременно с профилактикой вторичного оборудования распределительных устройств.

3.4 Проведение профилактического восстановления (ремонта) при плановом техническом обслуживании БМРЗ-100 не предусматривается.

#### 3.5 Порядок технического обслуживания

3.5.1 Техническое обслуживание БМРЗ-100 должно проводиться инженерно-техническим персоналом эксплуатирующей организации, имеющим соответствующую квалификацию в объеме производства данных работ и эксплуатационных документов БМРЗ-100, прошедшим инструктаж по технике безопасности, имеющим допуск не ниже третьей квалификационной группы электробезопасности.

3.5.2 Проверка при новом включении (наладка) проводится в соответствии с п. 2.2.

3.5.3 Порядок остальных видов технического обслуживания приведен в таблице 12.

Таблица 12

Пункт РЭ	Наименование объекта технического обслуживания и работы	Вид технического обслуживания*			
		К <sub>1</sub>	К	Т	Тосм
2.2.2.3	Внешний осмотр	+	+		+
2.2.3.6	Подключение внешних цепей	+	+		+
2.2.3.7	Качество заземления	+	+		+
3.5.4	Очистка	+	+		
2.2.2.4	Проверка сопротивления изоляции	+	+		
2.2.4.2 г)	Проверка результатов самодиагностики по светоизлучающему диоду "РАБОТА"	+	+	+	+
2.2.4.2	Тестовая проверка	+	+	+	
2.2.4.3	Задание/проверка конфигурации и уставок	+	+		
2.2.4.4	Проверка срабатывания измерительных органов, защит и автоматики	+	+		
2.2.4.5	Проверка взаимодействия с другими устройствами	+			
* Условные обозначения: К <sub>1</sub> - первый профилактический контроль; К - профилактический контроль; Т – тестовый контроль; Тосм - технический осмотр					

### 3.5.4 Очистка

3.5.4.1 При проведении очистки должно быть выполнено удаление пыли и загрязнения с внешних поверхностей БМРЗ-100.

3.5.4.2 Удаление пыли и загрязнения проводится бязью, смоченной в спирте этиловом ГОСТ 17299-78.

**ВНИМАНИЕ: СПИРТ ЭТИЛОВЫЙ УДАЛЯЕТ НАДПИСИ ОКОЛО НАЗНАЧЕННЫХ СВЕТОИЗЛУЧАЮЩИХ ДИОДОВ, ВХОДНЫХ ЯЧЕЕК И ВЫХОДНЫХ РЕЛЕ, СДЕЛАННЫЕ МАРКЕРОМ!**

3.5.4.3 В БМРЗ-100 используются реле в герметичном исполнении. Проведение технического обслуживания реле не требуется в течение всего срока эксплуатации изделия.

## 4 Текущий ремонт

4.1 Ремонтпригодность БМРЗ-100 обеспечивается:

- внутренней самодиагностикой, позволяющей локализовать неисправность;
- взаимозаменяемостью однотипных модулей (МТ и пульта).

4.2 МТ и пульт могут быть заменены непосредственно на месте установки БМРЗ-100, при этом дополнительной настройки не требуется.

4.3 Ремонт БМРЗ-100 и его неисправных модулей производит предприятие, обеспечивающее гарантийное и послегарантийное обслуживание, адрес которого указан в паспорте на БМРЗ-100.

## 5 Транспортирование, хранение и утилизация

5.1 Условия транспортирования:

- в части воздействия механических факторов по ГОСТ 23216-78 – условия Ж;
- в части воздействия климатических факторов:

- 1) температура окружающего воздуха от минус 45 до плюс 60 °С;
- 2) относительная влажность воздуха до 98 % при плюс 25 °С без конденсации

влаги.

5.2 Погрузка, крепление и перевозка БМРЗ-100 в транспортной таре должны осуществляться в закрытых наземных транспортных средствах, а также в герметизированных отсеках авиационного транспорта, по правилам перевозок, действующим на каждом виде транспорта.

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

5.3 Условия хранения БМРЗ-100 в упаковке у потребителя должны соответствовать условиям хранения 1 (Л) по ГОСТ 15150-69.

Допустимый срок хранения БМРЗ-100 в упаковке и консервации изготовителя – 2 года со дня приемки отделом технического контроля (ОТК).

Расположение упакованных БМРЗ-100 в хранилищах должно обеспечивать их свободное перемещение и доступ к ним. БМРЗ-100 следует хранить на стеллажах, обеспечивая между стенами, полом хранилища и любым БМРЗ-100 расстояние не менее 0,1 м. Расстояние между отопительными устройствами хранилищ и любым из БМРЗ-100 должно быть не менее 0,5 м.

5.4 БМРЗ-100 не имеет материалов и веществ, представляющих опасность для жизни, здоровья людей и окружающей среды при эксплуатации в соответствии с РЭ.

Мероприятия по подготовке и отправке БМРЗ-100 на утилизацию включают демонтаж, разборку на узлы и детали с однородными материалами.

# Приложение А (обязательное)

## Схемы электрические подключения исполнений БМР3-100

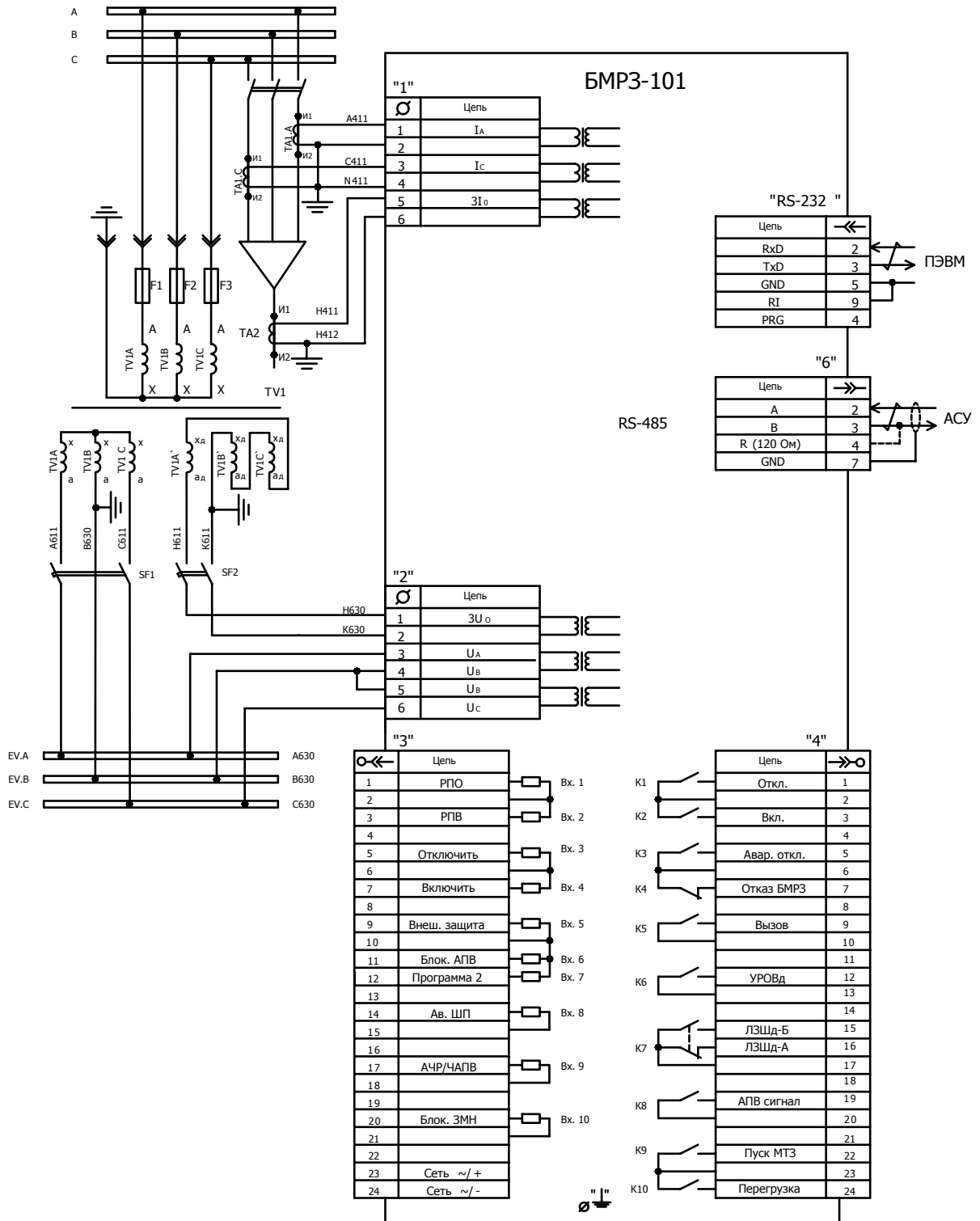


Рисунок А.1 - Схема электрическая подключения БМР3-101

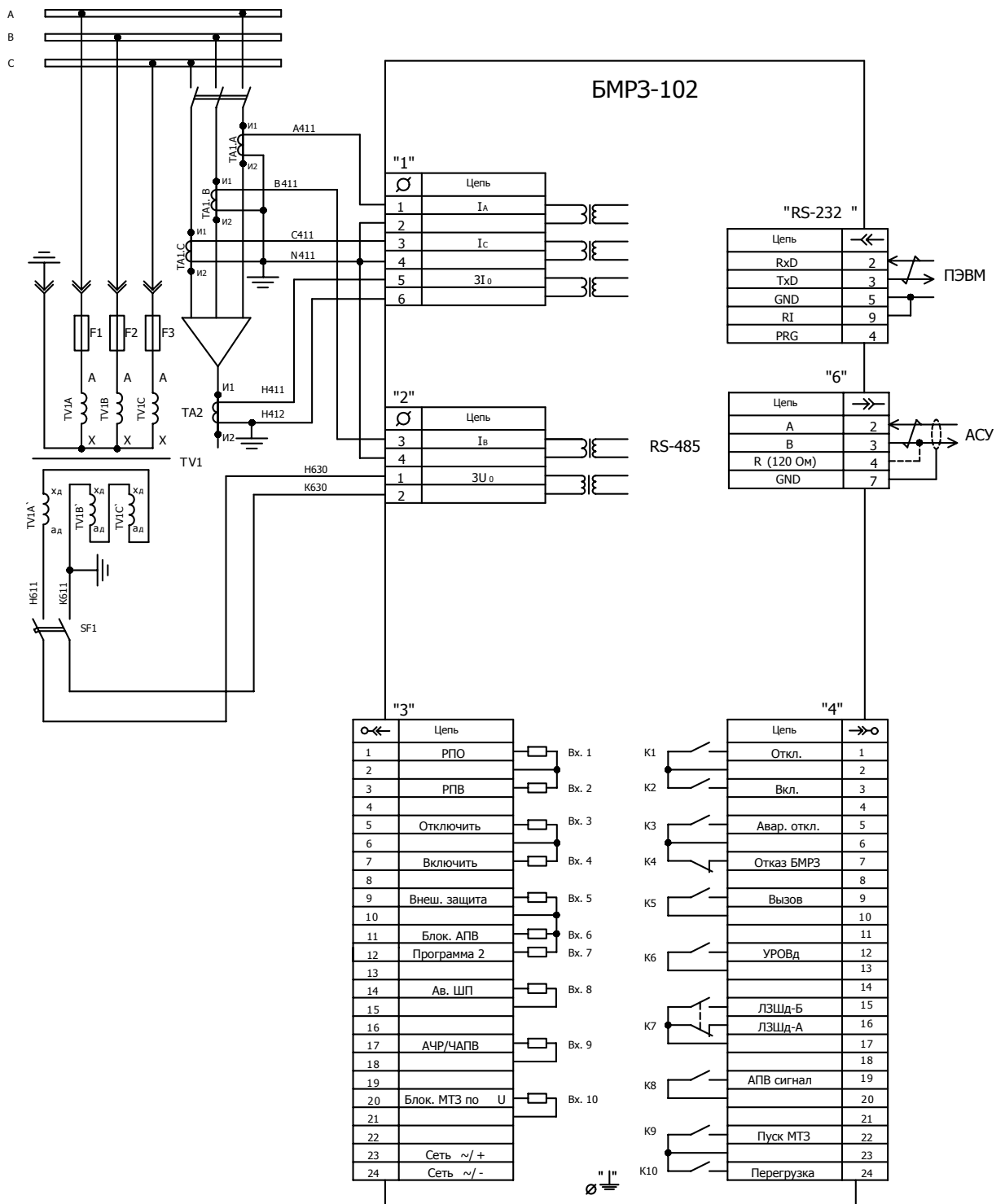


Рисунок А.2 - Схема электрическая подключения БМР3-102

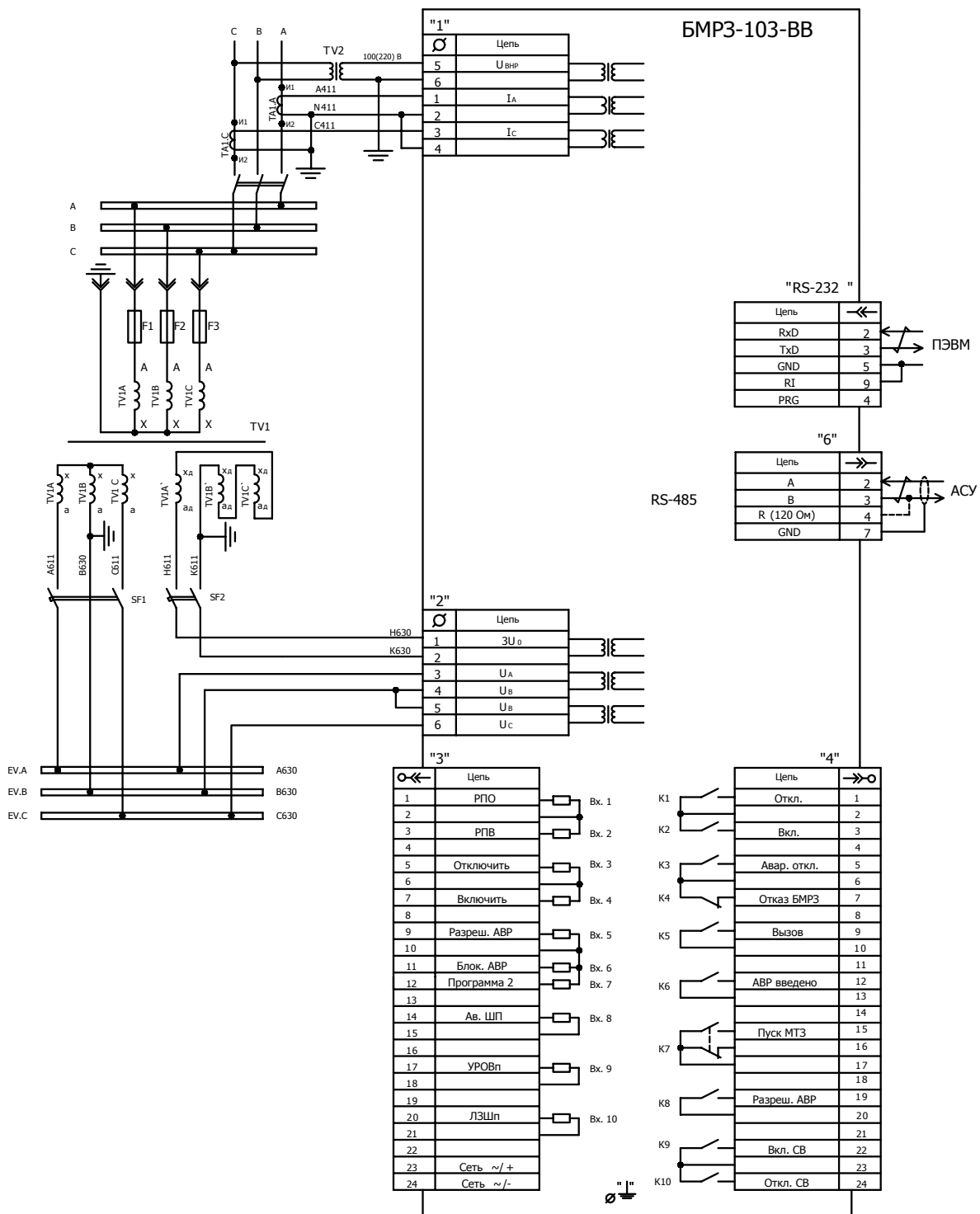


Рисунок А.3 - Схема электрическая подключения БМР3-103 (для выключателя ввода)

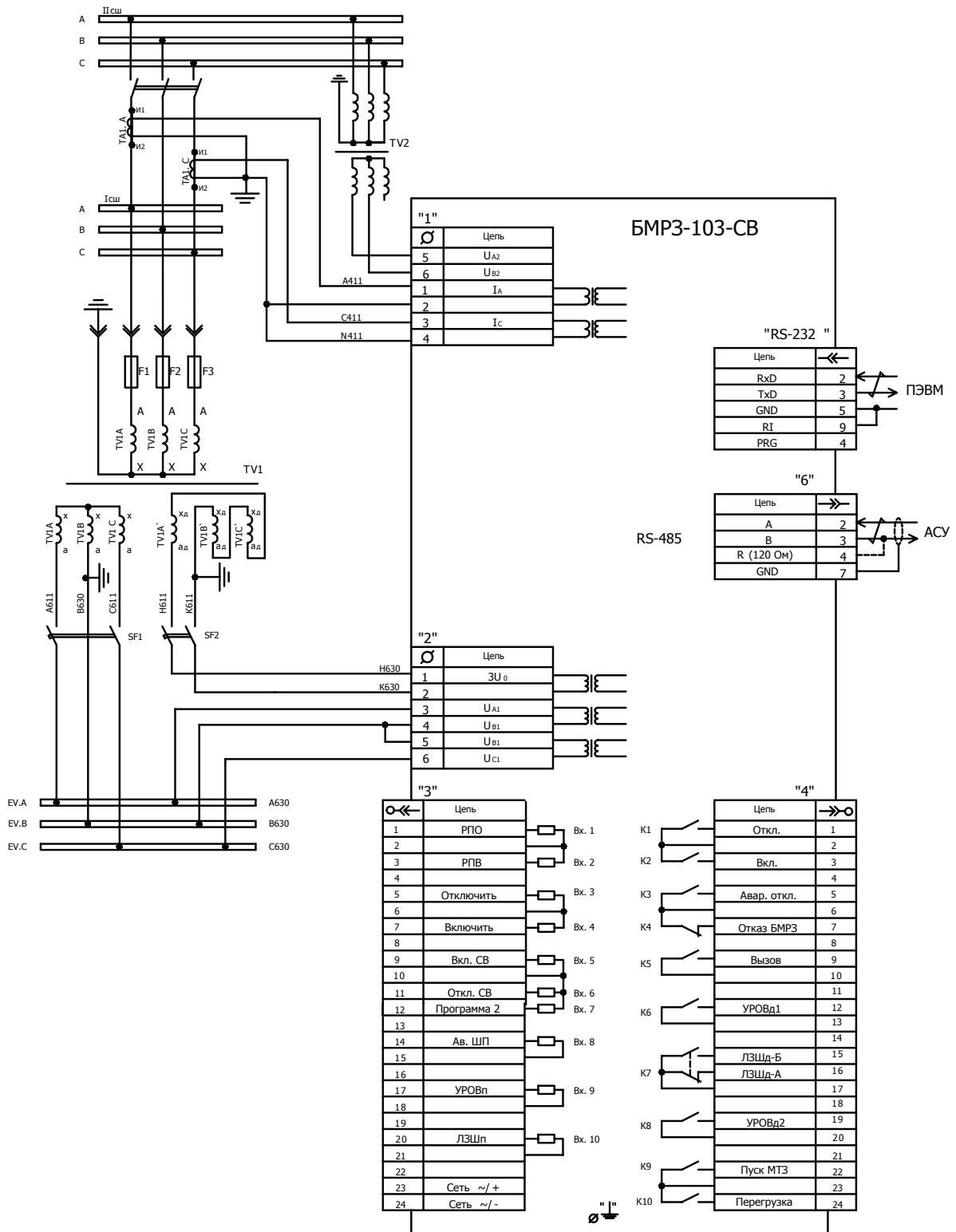


Рисунок А.4 - Схема электрическая подключения БМР3-103 (для секционного выключателя)

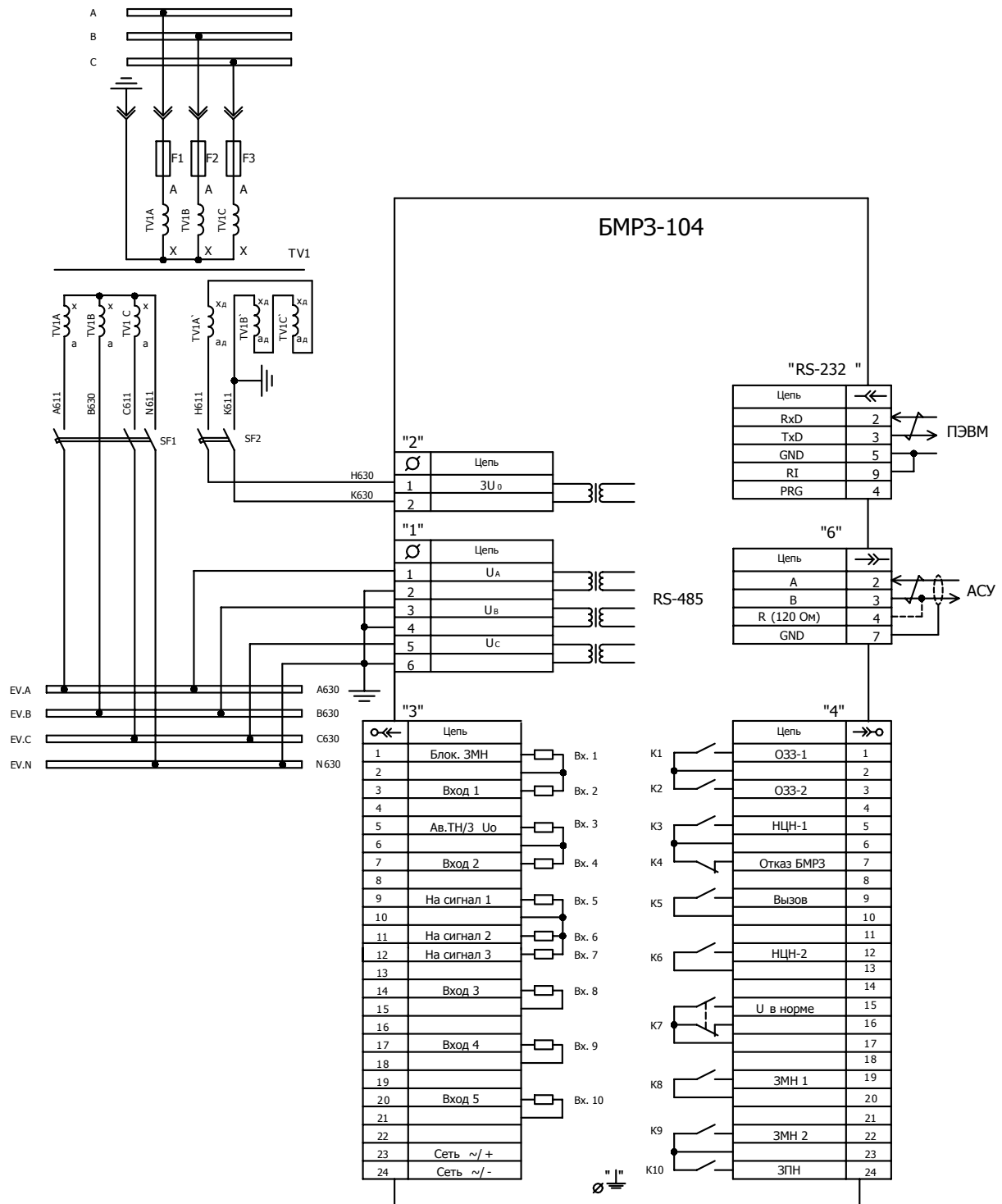


Рисунок А.5 - Схема электрическая подключения БМР3-104

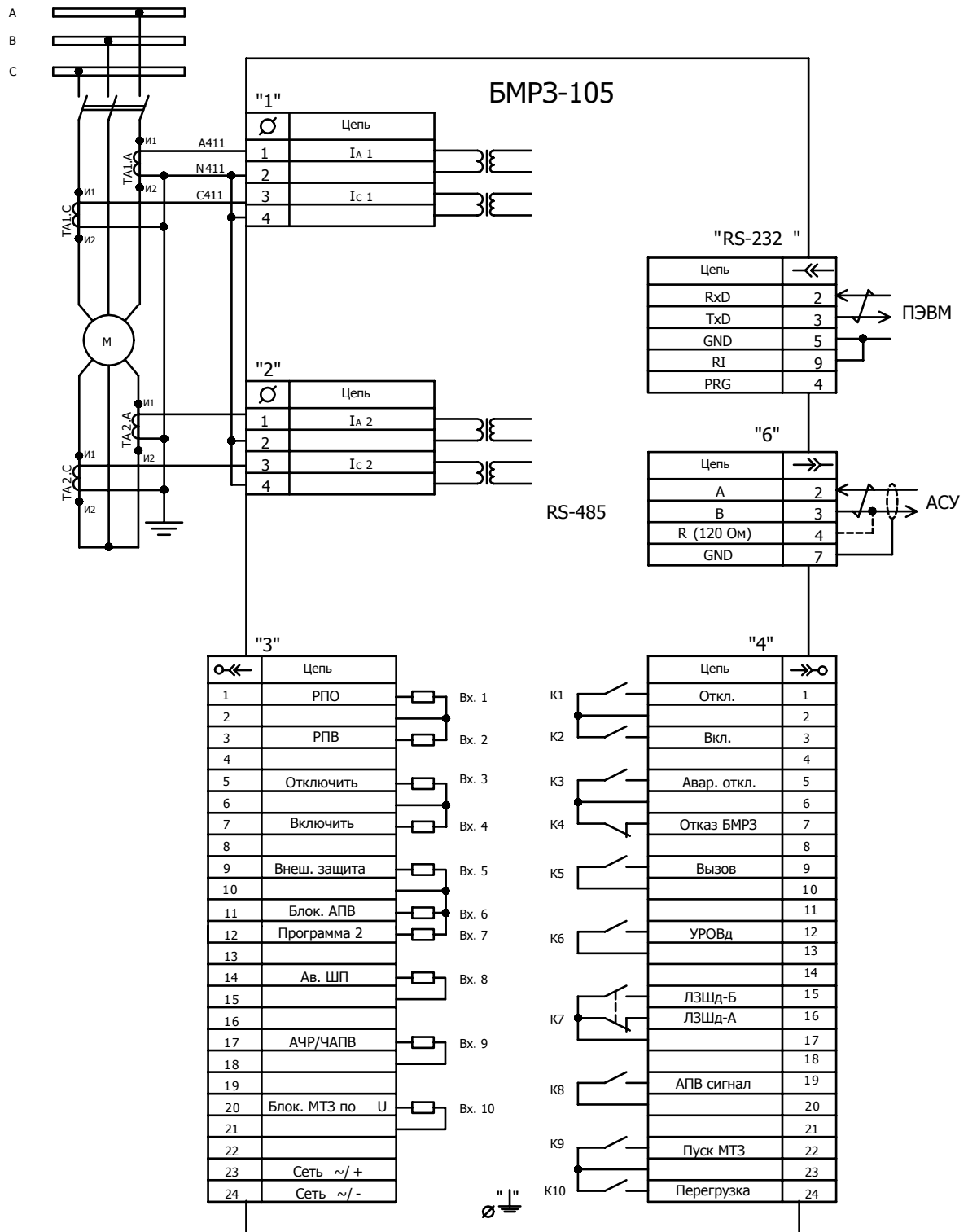


Рисунок А.6 - Схема электрическая подключения BMP3-105

Приложение Б  
(справочное)

Подключение внешних накопителей

Б.1 Блок конденсаторный используется в качестве внешнего накопителя энергии (автономного источника питания для подстанции с переменным или выпрямленным оперативным током) и имеет четыре исполнения:

- БК-101 ДИВГ.435144.002;
- БК-102 ДИВГ.435144.003;
- БК-201 ДИВГ.435144.003-01;
- БК-202 ДИВГ.435144.003-02.

Б.2 Количество входов и выходов блока конденсаторного в зависимости от исполнения приведено в таблице Б.1.

Таблица Б.1

Внешние соединения	БК-101	БК-102	БК-201	БК-202
Входы: для подключения к сети 220 В переменного / постоянного тока	1	1	2	2
Выходы: - 220 В постоянного тока для оперативного питания и дискретных входов блоков ЦРЗА	1	1	1	1
- 300 В постоянного тока с действием на выключатель	-	1	-	1

Б.2 Технические характеристики блоков конденсаторных приведены в их этикетках:

- БК-101 ДИВГ.435144.002 ЭТ;
- БК-102 ДИВГ.435144.003 ЭТ;
- БК-201 ДИВГ.435144.003-01 ЭТ;
- БК-202 ДИВГ.435144.003-02 ЭТ.

## Приложение В (обязательное)

### Описание программного обеспечения для ПЭВМ

#### В.1 Описание программы "MONITOR"

##### В.1.1 Общие сведения

В.1.1.1 Для работы с БМРЗ-100 по последовательному каналу используется Про "MONITOR" (далее - программа "MONITOR").

В.1.1.2 Программное обеспечение для ПЭВМ "MONITOR" имеет следующие возможности:

- отображение на дисплее ПЭВМ текущих электрических параметров защищаемого присоединения, состояния входных и выходных дискретных сигналов;
- отображение информации журнала событий, сохранение ее в памяти ПЭВМ для последующего просмотра и анализа;
- отображение накопительной информации;
- просмотр записи осциллограммы, сохранение ее в памяти ПЭВМ для последующего анализа в автономном режиме;
- отображение и редактирование параметров настройки БМРЗ-100 (уставок и программных ключей), сохранение их в памяти ПЭВМ;
- отображение даты и времени внутренних часов БМРЗ-100, их синхронизацию с часами ПЭВМ;
- квитирование сигнализации и ряд других функций.

##### В.1.2 Системные требования

В.1.2.1 Системные требования к персональному компьютеру:

- IBM совместимый компьютер (не ниже 486DX-40);
- Windows 9x/NT/2000/XP;
- SVGA совместимый видеоадаптер;
- клавиатура, манипулятор "мышь";
- свободное место на жестком диске не менее 2 Мбайт;
- свободный COM- или USB-порт.

Данное руководство не содержит описания стандартных элементов интерфейса и инструкции пользователя для Windows, подразумевая, что пользователь имеет навыки работы с данной операционной системой.

##### В.1.3 Описание главного окна программы "MONITOR"

В.1.3.1 Внешний вид главного окна программы приведен на рисунке В.1.

В.1.3.2 В верхней части главного окна находится заголовок, в котором указаны логотип и название программы.

Ниже заголовка расположена строка главного меню с пунктами:

- "Файл", в котором содержатся пункты второго меню "Настройки COM-порта" и "Выход";
- "Просмотр", содержащий пункт второго меню "Строка статуса" и два подменю "Время обновления (мс)", "Дизайнер";
- "Помощь", содержащий пункт второго меню "О программе...";

В.1.3.3 Окно программы "MONITOR" содержит следующие объекты:

- поле, в котором отображается условное обозначение исполнения БМРЗ-100, с которым установлена связь по последовательному каналу;
- список сетевого адреса БМРЗ-100;
- пиктограмма состояния выключателя и кнопки управления им;
- поля даты и времени компьютера и БМРЗ-100, а также кнопка их синхронизации;

- дерево конфигурации БМРЗ-100 (категории), с которым установлена связь;
- значения в выбранной категории.

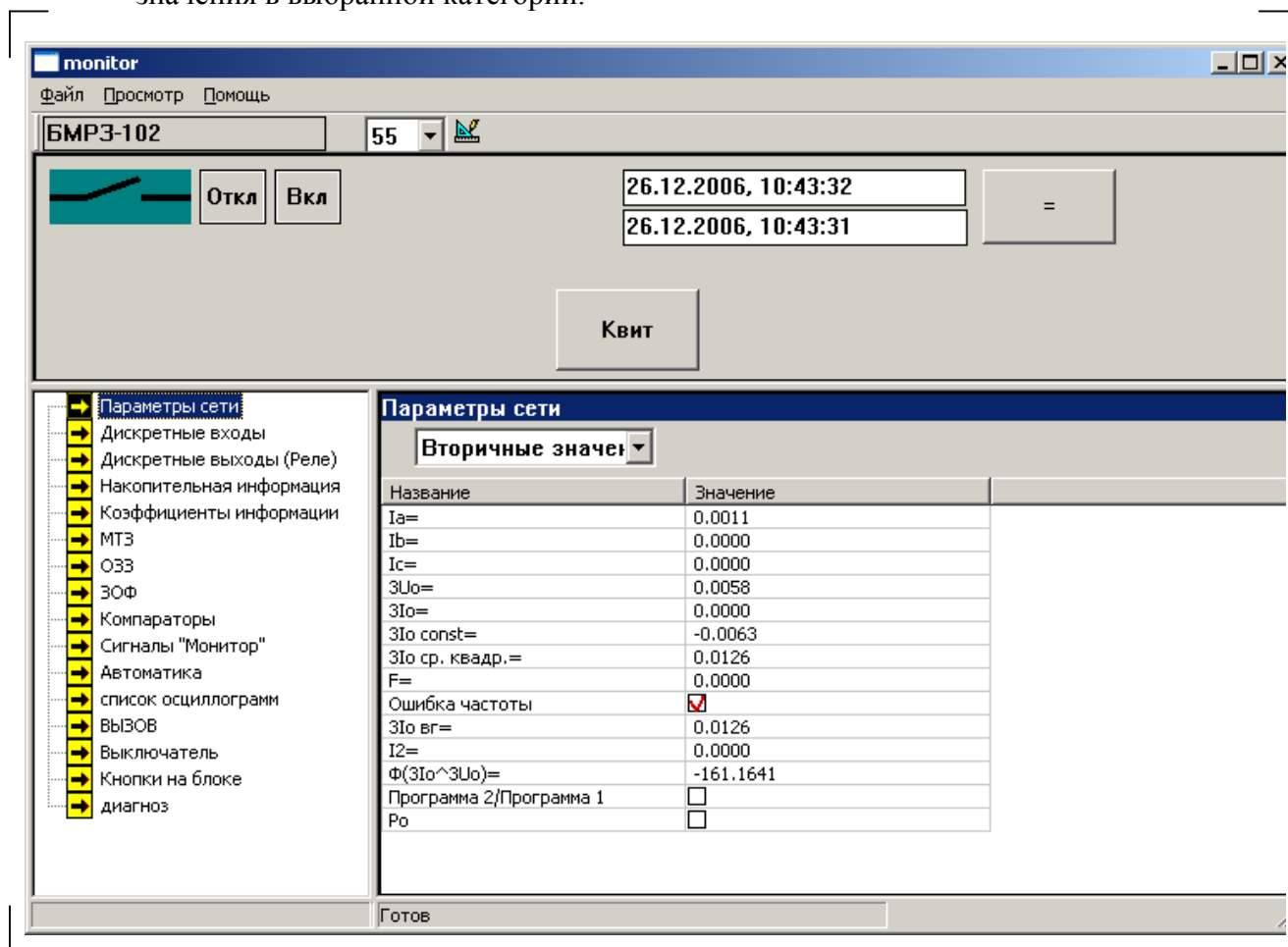


Рисунок В.1 - Главное окно программы "MONITOR"

#### В.1.4 Режим "Дизайнер"

В.1.4.1 Режим "Дизайнер" предназначен для задания отображаемых параметров подключенного БМРЗ-100 (интерфейса программы).

Для входа в режим "Дизайнер" в меню "View" на верхней панели главного окна программы необходимо выбрать подменю "Дизайнер", пункт "Режим дизайнер".

В.1.4.2 Из списка "Имя блока" выберите необходимое исполнение БМРЗ-100. Тогда окно программы примет вид, представленный на рисунке В.2.

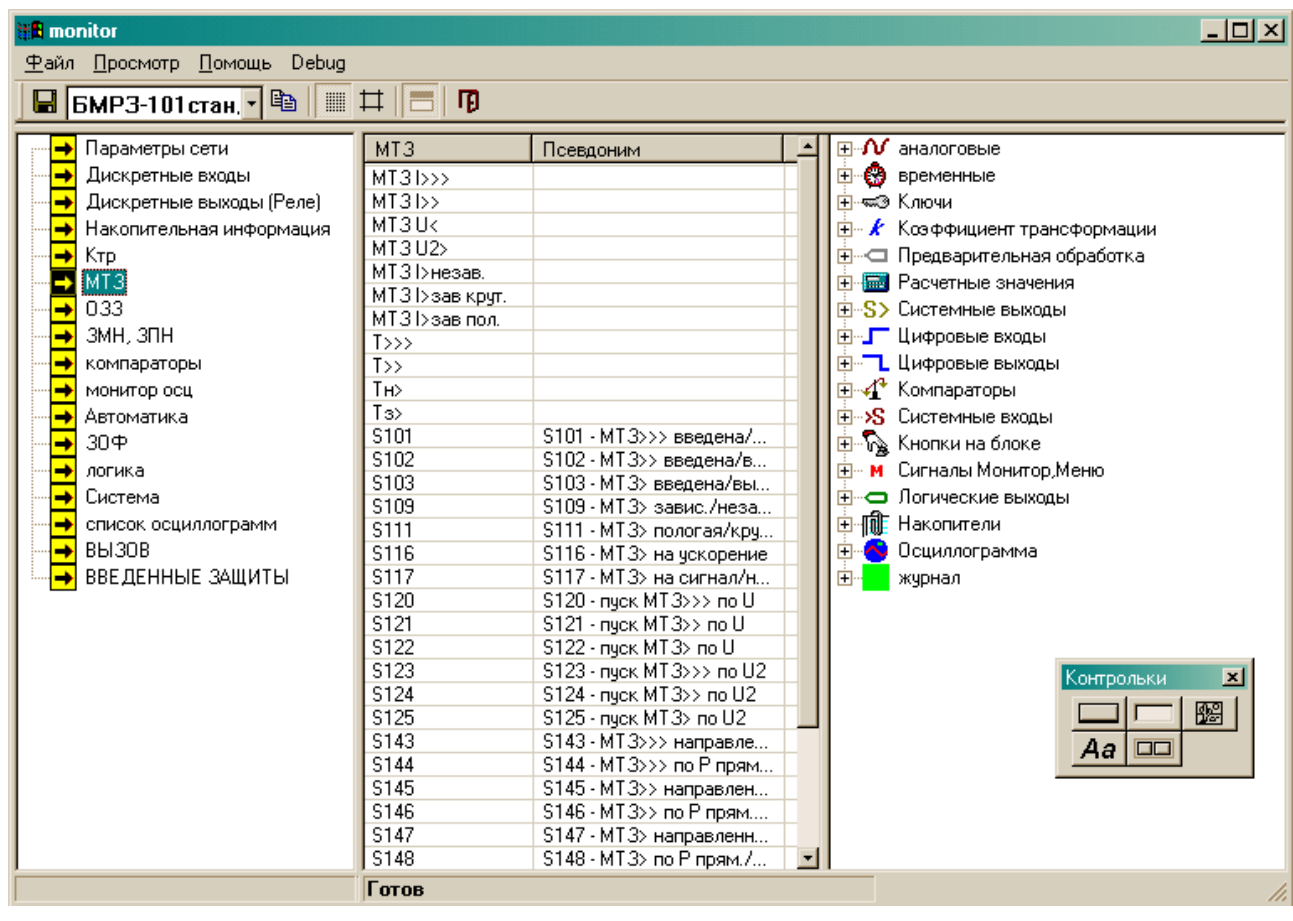


Рисунок В.2 - Главное окно программы “MONITOR” в режиме "Дизайнер"

В.1.4.3 Дерево конфигурации подключенного БМРЗ-100 (категории) (левое поле) можно редактировать путем переименовывания категорий, а также создания/удаления под-групп. Это реализуется нажатием на нужную категорию правой кнопкой "мыши" и выбором соответствующей команды из появившегося контекстного меню.

В.1.4.4 Отображение значений в выбранной категории в центральном поле можно регулировать. Удаление из списка реализуется нажатием на нужную категорию правой кнопкой "мыши" и выбором соответствующей команды из появившегося контекстного меню. Вставка в список реализуется перетаскиванием курсором "мыши" нужного значения из поля максимальной конфигурации (правое поле).

В.1.4.5 Для применения сделанных изменений в интерфейсе программы в меню "View" на верхней панели главного окна программы необходимо выбрать подменю "Дизайнер", пункт "Сохранить".

## В.2 Описание программы «CONFIG»

В.2.1 Программа «CONFIG» предназначена для задания функций светоизлучающих диодов, объема считываемой осциллограммы и настроек последовательного порта БМРЗ-100.

В.2.2 Внешний вид окна программы приведен на рисунке В.3.

В.2.3 Программа «CONFIG» может либо поставляться как отдельная программа, либо быть частью программы “MONITOR”.

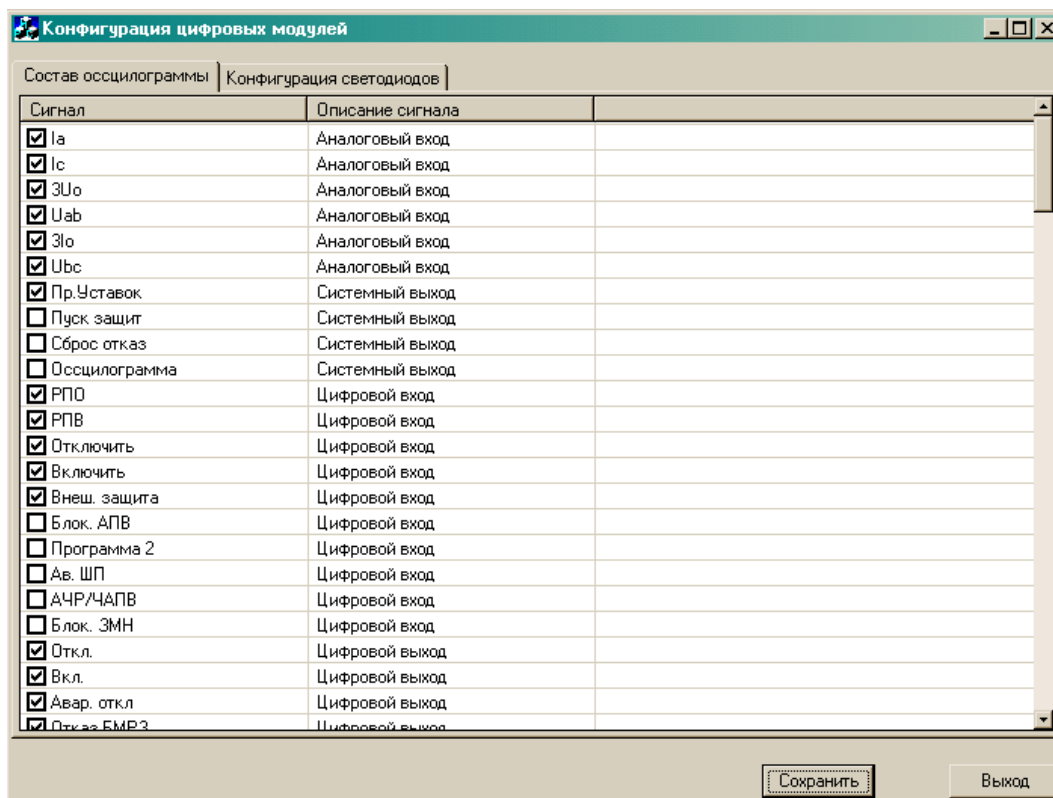


Рисунок В.3 - Окно программы «CONFIG»

### В.3 Описание программы "FastView"

В.3.1 Программа "FastView" предназначена для быстрого просмотра, анализа и обработки файлов осциллограмм.

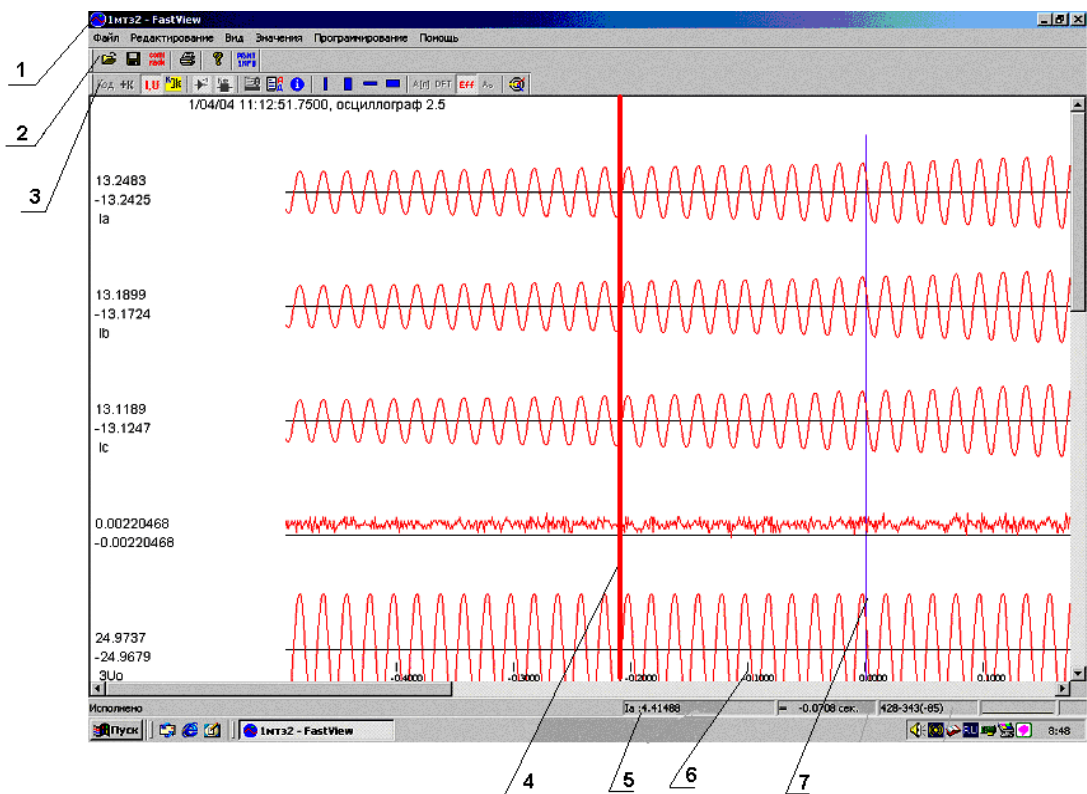
Программа "FastView" позволяет:

- просматривать аналоговые и дискретные сигналы в различных масштабах;
- производить курсорные измерения сигналов;
- просматривать векторную диаграмму;
- преобразовывать данные из внутреннего формата в международный формат обмена, хранения информации о значениях и параметрах электрических сигналов в формате COM-TRADE;
- настраивать элементы пользовательского интерфейса в соответствии с задачами пользователя.

Программа написана для операционной системы Windows.

В.3.2 Для того, чтобы просмотреть сохраненную осциллограмму мгновенных значений необходимо загрузить программу "FastView" и в меню "Файл" выбрать пункт "Открыть" и загрузить файл.

В.3.3 На рисунке В.4 приведено окно программы "FastView" с осциллограммой мгновенных значений.



- 1 – заголовок программы;
- 2 – панель инструментов для работы с файлом;
- 3 – панель инструментов для работы с осциллограммой;
- 4 – перемещаемый курсор;
- 5 – панель состояния;
- 6 – метки времени;
- 7 – неперемещаемая метка пуска защит

Рисунок В.4 – Окно программы "FastView"

В.3.4 В верхней части окна находится заголовок, в котором указан логотип программы, записанный аварийный процесс и название программы. Ниже заголовка расположены главное меню, панель инструментов для работы с файлом и ниже - панель инструментов для работы с осциллограммой.

В.3.5 Строка главного меню программы "FastView" содержит обычное для Windows меню: "Файл" (с пунктами меню работы с файлами), "Редактирование", "Вид", "Значения" (состояние кнопок на панели инструментов), "Программирование" (не активизирована), "Помощь" (информация о программе).

В меню "Редактирование" находятся:











- инверсия (команда инвертирования сигнала);
- учет фильтра (включение фильтра);
- ANSI (кодировка текста по американскому стандарту).

Меню "Вид" содержит:

- "Инструменты" (выставляется панель инструментов для работы с файлами; там же находится команда COMTRADE, которая представляет осциллограмму в международном формате обмена и хранения данных в энергетических системах);
- "Значения" (выставляется панель инструментов для работы с осциллограммой);
- "Состояние" (выставляется нижняя панель с окошечками, где индицируются показания курсорных измерений).

В.3.6 Панель инструментов для работы с осциллограммой содержит следующие кнопки, приведенные в таблице В.1.

Таблица В.1

Пиктограмма кнопки	Название кнопки	Примечание
	ЗНАЧЕНИЕ ТОКОВ И НАПРЯЖЕНИЙ	Нажата по умолчанию
	ЗНАЧЕНИЕ ТОКОВ И НАПРЯЖЕНИЙ ДО ТРАНСФОРМАЦИИ	_____
	СПИСКИ КАНАЛОВ	Вызов окна "Настройка каналов", где двойным щелчком "мыши" в списках аналоговых или дискретных каналов возможно изменение состава сигналов. Отображена информация о сигналах (фаза, ПИТ или ПИН, коэффициент трансформации)
	ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЦЕССЕ	_____
	_____	Сжатие графика по оси X. Нажать кнопку несколько раз и выбрать необходимый масштаб (масштаб ограничен – при этом кнопка неактивизирована)
	ДЕТАЛИ ПО X	Растягивание графика по оси X
	_____	Сжатие графика по оси Y
	ДЕТАЛИ ПО Y	Растягивание графика по оси Y
	ОЦЕНКА ДЕЙСТВУЮЩЕГО ЗНАЧЕНИЯ	Нажата по умолчанию
	ВЕКТОРНАЯ ДИАГРАММА	_____

В.3.7 Под панелью инструментов для работы с осциллограммой находится основная область окна, содержащая название каналов с их значениями (в левой части окна) и осциллограмму мгновенных значений (в правой части окна). В верхней части этой области окна находится неизменяемая надпись (дата и время аварии, номер осциллографа). Момент пуска защиты на графиках изображен непереключаемой меткой пуска защит - вертикальная линия синего цвета. Курсор представлен черной вертикальной линией, которую можно передвигать с помощью "мыши" вдоль оси времени.

В.3.8 Панель состояния курсорных измерений справа содержит пять полей, в которых приведены значения следующих параметров сигнала:

- 1) сигнал : его значение;
- 2) = : время, с;
- 3) номер дискрета;
- 4) \_\_\_\_\_
- 5) наличие кодировки текста.

### В.3.9 Курсорные измерения

Курсорные измерения осуществляются передвижением курсора вдоль временной оси с метками времени (оси X). Подведя указатель "мыши" к нужному месту на осциллограмме мгновенных значений, необходимо щелкнуть левой клавишей "мыши", в результате чего курсор встанет на выбранную позицию. Другой вариант - не отпуская левую кнопку "мыши", передвигать указатель "мыши", тем самым, передвигая курсор. Для более точной установки курсора на временной оси можно воспользоваться клавишами "←" и "→" на клавиатуре. Результаты измерений отражаются на панели состояний: изменение амплитуды сигнала и номера дискрета в зависимости от времени.

Переход с осциллограммы одного сигнала на осциллограмму другого сигнала осуществляется указателем "мыши" – необходимо подвести указатель к графику и щелкнуть левой кнопкой "мыши", результат перехода можно наблюдать на панели состояния.

### В.3.10 Векторная диаграмма

Кроме осциллограммы мгновенных значений в данной программе реализована векторная диаграмма, вызов которой происходит при нажатии кнопки ВЕКТОРНАЯ ДИАГРАММА на панели инструментов.

Окно векторной диаграммы имеет те же свойства, что и обычное окно Windows – его можно передвигать по экрану монитора, изменять его размеры, закрывать. Пример окна векторной диаграммы приведен на рисунке В.5.

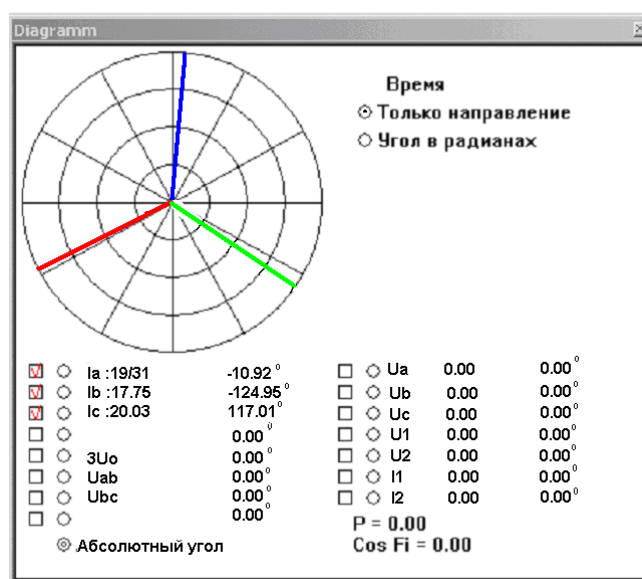


Рисунок В.5 – Окно векторной диаграммы (пример)

В окне векторной диаграммы имеется список отображаемых на диаграмме аналоговых сигналов, обозначенных разным цветом, количество которых можно по желанию пользователя изменять, устанавливая флажки опций (✓). Пользователь может установить угол фазового сдвига в радианах или градусах, выбрать сигнал (переключатель ⊙), относительно которого будет отсчитываться фазовый сдвиг остальных векторов или установить абсолютный (фактический) угол.

Передвигая курсор в главном окне программы "FastView" вдоль временной оси, можно наблюдать за изменением амплитуды (в случае, если не установлен переключатель перед параметром "Только направление") и положения векторов на векторной диаграмме.

## Приложение Г (обязательное) Описание меню дисплея

Г.1 Информация, отображаемая на дисплее, скомпонована в виде кадров, которые можно просматривать последовательно вперед или назад в режиме "меню – подменю".

### Г.2 Включение дисплея

Г.2.1 Для включения дисплея необходимо нажать любую кнопку на пульте "Д". При этом на дисплее должен появиться начальный кадр основного меню, где индицируются номер "000" и название кадра "ПАРАМЕТРЫ СЕТИ".

Г.2.2 Дисплей автоматически отключается, если в течение 3 мин не было нажато ни одной кнопки на пульте "Д".

Г.2.3 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.

### Г.3 Просмотр электрических параметров сети

Г.3.1 Для того, чтобы просмотреть текущие значения электрических параметров сети, измеряемые БМРЗ, необходимо выйти в начальный кадр "000" меню "ПАРАМЕТРЫ СЕТИ".

Г.3.2 Вход в подменю производится нажатием кнопки ВВОД. На дисплее отображается кадр с номером "010", содержащий значения фазных токов. С помощью кнопок ВВЕРХ, ВНИЗ можно пролистать остальные кадры параметров сети. Содержание кадров меню "ПАРАМЕТРЫ СЕТИ" приведено в РЭ1 на конкретное исполнение БМРЗ-100.

### Г.4 Просмотр и изменение настроек защит и автоматики

Г.4.1 Ввод и корректировка значений уставок и программных ключей производится с помощью меню "КОНФИГУРАЦИЯ УСТАВКИ". В этом же меню производится корректировка текущих времени и даты.

Г.4.2 Для просмотра или изменения настроек функций защит и автоматики необходимо в главном меню перейти в кадр "300" меню "КОНФИГУРАЦИЯ УСТАВКИ". Нажать кнопку ВВОД. На дисплее будет выведен кадр "301", в котором отображается слово "ПАРОЛЬ", число "000" и дата и время последнего ввода пароля.

Для просмотра текущих настроек БМРЗ-100 ввод пароля не требуется. С помощью кнопок ВВЕРХ, ВНИЗ можно просмотреть кадры меню "КОНФИГУРАЦИЯ УСТАВКИ".

Г.4.3 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.

Г.4.4 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.

Г.4.5 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 и в правом верхнем углу дисплея появляется знак “?”.

Для редактирования уставок, значения которых выбираются из стандартного ряда (например, скорость передачи данных 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.

Ключи, обеспечивающие ввод/вывод функций во включенном состоянии выделяются подчеркиванием. Для изменения значения программного ключа необходимо установить курсор под названием ключа. Ввод функции (подчеркивание) осуществляется кнопкой ВВЕРХ. Блокировка функции (отмена подчеркивания) - кнопкой ВНИЗ.

Значения программных ключей могут также выбираться из списка значений. Нажатие указанных кнопок выводит на дисплей значение следующего или предыдущего элемента списка.

Г.4.6 Если необходимо изменить несколько параметров настройки, необходимо подвести курсор под номер текущего кадра и повторить действия п. Г.4.3.

Г.4.7 После окончания редактирования настроек весь массив информации следует переписать в память БМРЗ-100. Для этого необходимо установить курсор в начало кадра “301” и нажать кнопку ВВОД.

При этом в память БМРЗ-100 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 с помощью кнопки СБРОС.

Г.4.8 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.

## Г.5 Просмотр причин формирования вызывной сигнализации

Г.5.1 В отдельных исполнениях БМРЗ-100 предусмотрен просмотр причин формирования вызывной сигнализации, который производится с помощью меню “ВЫЗОВ”. Сигналов “Вызов” может быть несколько, различающихся по причинам формирования. Им соответствуют кадры меню “ВЫЗОВ”.

Г.5.2 Для просмотра информации вызывной сигнализации необходимо в главном меню перейти в кадр “500” меню “ВЫЗОВ”. Нажать кнопку ВВОД. На дисплей будет выведен кадр “501”, в котором отображаются причины формирования сигнала “Вызов 1”. С помощью кнопок ВВЕРХ, ВНИЗ можно просмотреть остальные кадры меню “ВЫЗОВ”.

Г.5.3 Удаление информации из кадров меню “ВЫЗОВ” производится кнопкой СБРОС. При приходе следующего сигнала “Вызов” информация в соответствующем кадре меню обновляется. Для выхода из меню “ВЫЗОВ” нажать кнопку СБРОС.

## Г.6 Просмотр журнала событий

Г.6.1 Для входа в меню журнала событий необходимо выйти в начальный кадр “100” меню “АВАРИИ”. Нажатием кнопки ВВОД войти в кадр “101”. В кадре “101” меню “АВАРИИ” можно выбрать номер аварийного события, которое необходимо отобразить на дисплее. Для этого необходимо установить кнопкой ВПРАВО курсор под цифру, стоящую после слова “АВАР.”, и кнопками ВВЕРХ или ВНИЗ ввести желаемый номер аварии. Далее следует нажать кнопку ВЛЕВО - курсор будет под словом “АВАР.” - и нажать кнопку ВВОД. На индикатор будет выведен кадр “110”. Остальные кадры, содержащие информацию по данному событию, можно просмотреть с помощью кнопок ВВЕРХ или ВНИЗ.

Г.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, изменения дискретных входных и выходных сигналов от пуска до срабатывания защиты, а также сообщение о работе и результатах работы по каждому циклу АПВ.

Г.6.3 Для просмотра параметров следующей аварии необходимо нажать кнопку СБРОС. На индикатор будет выведен кадр с номером “100”, далее повторить действия п.Г.6.1.

Г.6.4 В кадре “101” выводится надпись “ОСЦ ЕСТЬ” или “ОСЦ НЕТ”, свидетельствующая о наличии или отсутствии в памяти записи осциллограммы.

## Г.7 Просмотр накопительной информации

Г.7.1 Перейти в кадр номер “200” меню “НАКОПИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ”. Для этого перейти в начальный кадр меню (кадр “000”) и дважды нажать кнопку СБРОС. Нажатием кнопки ВВОД войти в кадр “201”. В кадре “201” можно произвести удаление накопительной информации. К остальным кадрам меню накопительной информации можно перейти с помощью кнопок ВВЕРХ, ВНИЗ.

Г.7.2 В кадре “201” отображается дата последнего удаления накопительной информации, количество отключений выключателя и суммарный ток отключений по каждой фазе. Эти данные могут быть использованы для учета ресурса выключателя.

Г.7.3 Группа кадров, начиная с “220”, содержат 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. Выводится количество срабатываний МТЗ по ускорению.

Г.7.4 В отдельном кадре выводится информация о работе АПВ. Для каждого цикла приведено количество успешных и неуспешных срабатываний.

Г.7.5 В последних кадрах меню “НАКОПИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ” выводятся максимальные зарегистрированные значения фазных токов. Для каждой фазы приводится дата и время регистрации максимального значения.

## Г.8 Просмотр результатов фоновой самодиагностики

Г.8.1 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”.

Г.8.2 В кадре “402” отображается состояние БМРЗ-100 (“ИСПРАВЕН”, “НЕИСПРАВЕН”, “ОТКАЗ”) и указывается причина неисправности (название неисправного модуля, выключателя или несоответствие уставок заданному диапазону).

Г.8.3 В кадре “403” отображаются состояния дискретных входов БМРЗ-100. Наличие или отсутствие входного сигнала отображается на дисплее единицей “1” и нулем “0” соответственно.

Каждому дискретному входу соответствует свое знакоместо на дисплее (10 знакомест). В РЭ1 на конкретное исполнение БМРЗ-100 приводится таблица соответствия дискретных входов БМРЗ-100 знакоместам на дисплее.

Г.8.4 В кадре “404” отображаются результаты самодиагностики дискретных выходов БМРЗ-100. Включенному состоянию реле в кадре “404” соответствует символ “1”, выключенному - символ “0”. Неисправному реле соответствует символ “!”.

Каждому выходу соответствует определенное знакоместо на дисплее (10 знакомест). Таблица соответствия знакомест на дисплее выходным дискретным сигналам приведена в РЭ1 на конкретное исполнение БМРЗ-100.

## Г.9 Режим "Тест"

### Г.9.1 Общие положения

#### Г.9.1.1 Порядок выбора и запуска тестов:

- в кадре "400" "ТЕСТ" основного меню нажать кнопку ВВОД. Наблюдать на дисплее индикацию кадра "401";
- ввести пароль (п. Г.4.3), 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.

### Г.9.2 Работоспособность

Г.9.2.1 Тест индикаторов позволяет проверить исправность индикаторов на лицевой панели БМРЗ-100. При работе теста индикаторы поочередно включаются, выключаются или меняют частоту мигания.

Г.9.2.2 Тест дисплея обеспечивает проверку процессора и индикатора дисплея. При работе теста во все строки дисплея автоматически выводятся поочередно символы, задействованные в библиотеке ПрО БМРЗ-100. При этом нужно обратить внимание на нормальную работу дисплея (читаемость информации). Выход из режима проверки осуществляется автоматически после окончания теста.

Г.9.2.3 При тесте клавиатуры на дисплее высвечивается наименование (мнемоническое изображение) нажатой кнопки. Выход из режима проверки клавиатуры осуществляется автоматически через 0,5 мин после последнего нажатия кнопки.

### Г.9.3 Дискретные входы

Г.9.3.1 Проверка дискретных входов осуществляется подачей на них сигнала, характеристики которого должны соответствовать конкретному исполнению БМРЗ-100.

### Г.9.4 Дискретные выходы

Г.9.4.1 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.

Г.9.4.2 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 "!".

### Г.9.5 Последовательные каналы

Г.9.5.1 Проверка канала RS-485 и RS-232 производится контролем равенства переданной и принятой информации.

Приложение Д  
(Справочное)  
Включение БМРЗ-100 в АСУ

Д.1 В БМРЗ-100 применяется интерфейс RS-485 для включения устройства в различные информационные системы (АСУ-ЭЧ, АСУТП и др.) по экранированной витой паре.

Для подключения БМРЗ-100 к ВОЛС необходимо использовать преобразователь ПЭО-485 ДИВГ.426439.014 и жгут (удлинитель RS-485).

Д.2 Интерфейс RS-485 обеспечивает гальваническую развязку с корпусом БМРЗ-100 и процессорной частью, при этом электрическая прочность изоляции составляет 600 В.

Д.3 В качестве среды передачи данных необходимо использовать:

- для RS-485 - 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;

- для ВОЛС - кабель с многомодовым волокном со следующими параметрами:

диаметр..... 62,5/125 мкм

погонное затухание, не более ..... 3 дБ/км.

Д.4 В качестве соединителей для подключения кабелей необходимо использовать:

- для RS-485 – D-Sub 09;

- для ВОЛС – ST.

Д.5 Максимальная длина канала связи при использовании RS-485 определяется характеристиками витой пары и скоростью передачи данных и составляет от 500 до 1200 м.

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

Д.6 Связь по последовательному каналу с АСУ осуществляется в соответствии с принципом "Ведущий - Ведомый".

В информационной системе БМРЗ-100 всегда является "Ведомым".

В качестве "Ведущего" могут использоваться как специализированные промышленные контроллеры, так и офисные ПЭВМ. При отсутствии у ведомого интерфейсов RS-485 и ВОЛС, необходимо использовать конвертер RS232/RS485 ДИВГ.426469.003 и преобразователь ПЭО-232 ДИВГ.426439.011 соответственно.

Д.7 Физическая топология сети для RS-485 - "шина" представлена на рисунке Д.1. К одному сегменту сети могут быть подключены до 32 устройств - один "Ведущий" (контроллер, ПЭВМ и др.) и до 31 "Ведомых".

Д.8 При организации сети по интерфейсу RS-485 на устройствах, расположенных на концах сегмента сети, необходимо подключить согласующие резисторы  $R_g$ .

- со стороны «Ведомого» - подключение согласующего резистора в БМРЗ-100 осуществляется установкой перемычки между контактами 3 и 4 в ответной части соединителя "6" ("RS-485") в соответствии с рисунком Д.1;

- со стороны «Ведущего» - при использовании ФК производства НТЦ "Механотроника" согласование происходит с помощью резистора, входящего в схему ФК. При использовании в ПЭВМ платы порта RS-485 согласующий резистор должен находиться в плате.

Д.9 При организации сети с топологией "шина" со стороны "Ведущего" должна быть обеспечена поляризация линии с помощью резисторов  $R_p$ , как показано на рисунке Д.1. 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).

Д.10 Пример физической топологии волоконно-оптической сети - "кольцо" представлен на рисунке Д.2. К одному кольцу может быть подключено до 100 устройств - один "Ведущий" (контроллер, ПЭВМ и др.) и до 99 "Ведомых".

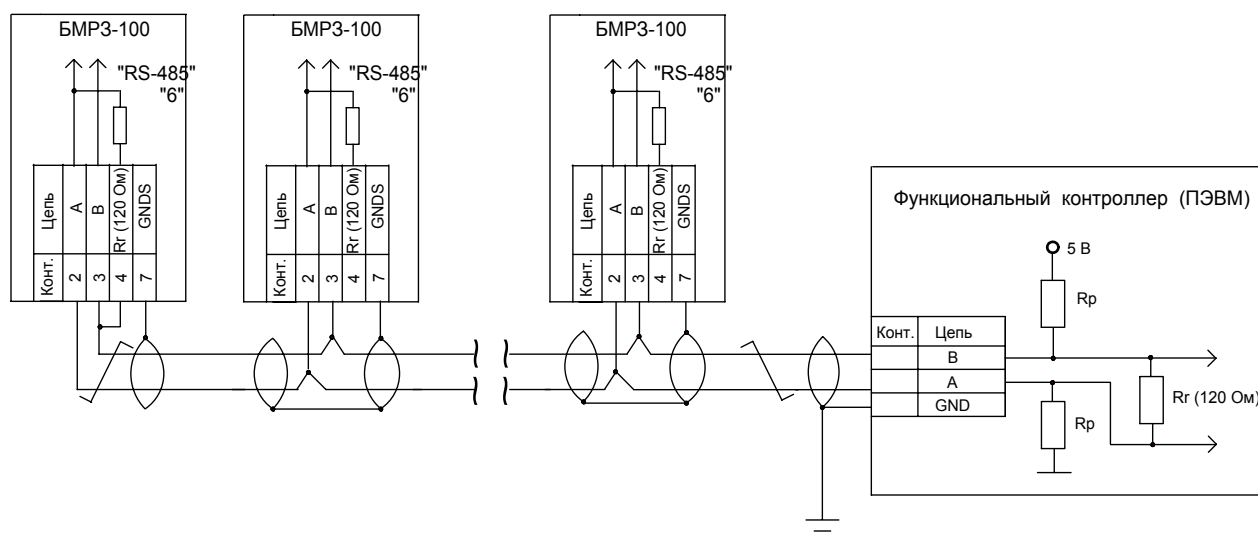


Рисунок Д.1 - Пример физической топологии сети на витой паре (RS-485)

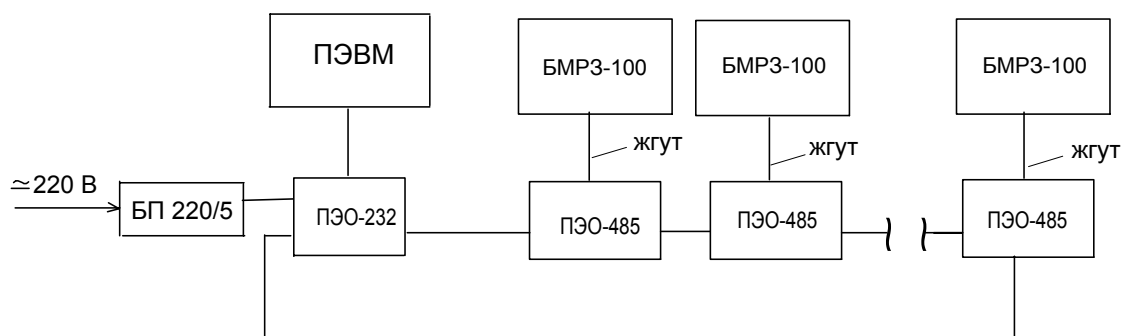


Рисунок Д.2 - Пример физической топологии сети на ВОЛС

Д.11 Питание преобразователя ПЭО-485 ДИВГ.426439.014 может осуществляться напряжением 220 В переменного/постоянного тока или 24 В постоянного тока (указывается при заказе). 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.

ПЭО-485, жгут, ПЭО-232, конвертер RS232/RS485 и блоки питания для них поставляются по отдельному заказу.

Д.12 Вопросы использования указанных дополнительных устройств и протоколов обмена рассмотрены в следующей документации, которая поставляется по отдельному заказу:

- Рекомендации по аппаратной организации автоматизированной системы управления на базе устройств ЦРЗА и УСО НТЦ "Механотроника";
- "Протокол информационного обмена MODBUS устройств ЦРЗА". Описание протокола. ДИВГ.10010-01 92;
- преобразователь электронно-оптический ПЭО-232 ДИВГ.426439.011 ЭТ;
- преобразователь электронно-оптический ПЭО-485 ДИВГ.426439.014 ЭТ;
- конвертер RS232/RS485 ДИВГ.426469.003 ЭТ;
- блок питания БП220/5 ДИВГ.436531.001 ЭТ;
- блок питания БП220/24 ДИВГ.436544.001 ПС.

Приложение Е  
(справочное)  
Перепрограммирование БМРЗ-100

Е.1 При перепрограммировании БМРЗ-100 можно частично изменить базовое функциональное ПрО или создать полностью новое с помощью программы "Программатор". Описание программы "Программатор" и порядок работы с ней приведены в Руководстве программиста.

Е.2 Каждой версии функционального ПрО соответствует своя контрольная сумма, которая связана с номером версии программного обеспечения (ZZ) в полном условном наименовании БМРЗ-100 (см. рисунок 1) и отражается в эксплуатационной документации и в программе "MONITOR".

Е.3 При перепрограммировании базового функционального ПрО используются данные о программно-аппаратной конфигурации данного исполнения БМРЗ-100, отраженные в файле функционального ПрО, в том числе полный перечень пусковых органов по аналоговым сигналам и предельные диапазоны их уставок. Эти параметры конфигурации определяются составом аналоговых входов в исполнениях БМРЗ-100 (см. таблицу 1).

Е.4 Общими элементами программно-аппаратной конфигурации БМРЗ-100, не зависящими от исполнения, являются:

- число дискретных входов/выходов;
- характеристики дискретных выходов;
- тип контактов выходных реле (закрывающий, размыкающий, переключающий);
- наличие связи по последовательным каналам (RS-232, RS-485);
- клавиатура для "местного управления" защищаемым присоединением;
- функция календаря и часов астрономического времени.

Е.5 При перепрограммировании функций РЗА используется библиотека из 36 функциональных элементов (логические "И", "ИЛИ", "НЕ", выдержка времени, триггер и т.п.). Библиотека элементов приводится в Руководстве программиста.

Е.6 Загрузка функционального ПрО из ПЭВМ в БМРЗ-100 осуществляется по последовательному каналу с помощью программы "Программатор" и специального жгута, входящих в комплект для перепрограммирования.

Е.7 Наиболее ответственной процедурой при перепрограммировании, требующей высокой квалификации и специального оборудования, является тестирование созданного функционального ПрО.

Е.8 При перепрограммировании базового или создании нового функционального ПрО автоматически формируются и могут быть распечатаны:

- схема электрическая подключения;
- алгоритмы функций РЗА;
- таблица кодов для обмена с АСУ;
- меню дисплея для пульта "Д".

Все вышеперечисленные документы, кроме меню дисплея, могут использоваться в качестве эксплуатационной документации.

Меню дисплея может быть отредактировано для удобства размещения сообщений в кадрах меню.

## Список сокращений

<i>А</i>	АВР -	Автоматическое включение резерва
	АПВ -	Автоматическое повторное включение
	АСУ -	Автоматизированная система управления
	АСУ-ЭЧ -	Автоматизированная система управления электрической частью энергообъекта
	АСУТП -	Автоматизированная система управления технологическими процессами
	АЧР -	Автоматическая частотная разгрузка
	АЭС -	Атомная электростанция
<i>Б</i>	БМРЗ -	Блок микропроцессорный релейной защиты
	БК -	Блок конденсаторный
	Блок. -	Блокировка
	БП -	Блок питания
<i>В</i>	ВКЛ -	Включить
	Внеш. -	Внешняя
	ВНР -	Восстановление схемы нормального режима
	ВОЛС -	Волоконно-оптическая линия связи
	ВЭ -	Ведомость эксплуатационных документов
<i>Д</i>	"Д" -	Тип пульта (с дисплеем)
	ДТО -	Дифференциальная токовая отсечка
	ДУ -	Дистанционное управление
<i>З</i>	ЗИП -	Запасные части и принадлежности
	ЗМН -	Защита минимального напряжения
	ЗНР -	Защита от несимметричного режима
	ЗОФ -	Защита от обрыва фазы
	ЗПН -	Защита от превышения напряжения
<i>К</i>	КВИТ -	Квитирование
	КРУ -	Комплектное распределительное устройство
<i>Л</i>	ЛЗШ -	Логическая защита шин
<i>М</i>	МПВВ -	Модуль питания и ввода-вывода
	МТ -	Модуль трансформаторов
	МТЗ -	Максимальная токовая защита
	МУ -	Местное управление
	МЦП -	Модуль центрального процессора
<i>Н</i>	НКУ -	Нормальные климатические условия
<i>О</i>	Общ. -	Общий
	ОЗЗ -	Однофазное замыкание на землю, защита от однофазного замыкания на землю
	ОМП -	Определение места повреждения
	ОТК -	Отдел технического контроля
	ОТКЛ -	Отключить
<i>П</i>	Про -	Программное обеспечение
	ПС -	Паспорт
	ПЭВМ -	Персональная электронно-вычислительная машина
	ПЭО -	Преобразователь электронно-оптический

<i>Р</i>	РЗА -	Релейная защита и автоматика
	РПВ -	Реле повторитель включенного состояния выключателя
	РПО -	Реле повторитель отключенного состояния выключателя
	РЭ - РЭ1 -	Руководство по эксплуатации Руководство по эксплуатации часть 2
<i>С</i>	"С" -	Тип пульта (со светоизлучающими диодами)
	СКП -	Стенд комплексной проверки
<i>У</i>	УРОВ -	Устройство резервирования при отказе выключателя
	УСО -	Устройство сопряжения с объектом
<i>Ф</i>	ФК -	Функциональный контроллер
<i>Ц</i>	ЦРЗА -	Цифровая релейная защита и автоматика
<i>Ч</i>	ЧАПВ -	Частотное АПВ
<i>Э</i>	ЭТ -	Этикетка

