

34 3339

код продукции при поставке на экспорт



Утвержден
ДИВГ.648228.024 РЭ - ЛУ

место штампа «Для АЭС»

**ЦИФРОВОЙ БЛОК
РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ
ТИПА БМРЗ-100**

Руководство по эксплуатации

ДИВГ.648228.024 РЭ

Содержание

	Лист
1 Описание и работа	4
1.1 Назначение.....	4
1.2 Условное наименование БМРЗ-100 и порядок заказа.....	6
1.3 Технические характеристики.....	7
1.3.1 Оперативное питание	7
1.3.2 Входные и выходные цепи.....	7
1.3.3 Электрическая изоляция и помехозащищенность.....	9
1.3.4 Степень защиты оболочкой	9
1.4 Состав изделия и комплект поставки	9
1.5 Устройство и работа	10
1.5.1 Конструкция	10
1.5.2 Внешние подключения.....	15
1.5.3 Программное обеспечение.....	15
1.5.4 Функции БМРЗ-100	16
1.5.5 Связь с ПЭВМ/АСУ.....	20
1.6 Устройство и работа составных частей	20
1.7 Маркировка	21
1.8 Упаковка	22
2 Использование по назначению	23
2.1 Эксплуатационные ограничения	23
2.2 Подготовка БМРЗ-100 к использованию.....	23
2.2.1 Меры безопасности при подготовке к использованию.....	23
2.2.2 Порядок проверки готовности к использованию	24
2.2.3 Установка на объекте и подключение внешних цепей	24
2.2.4 Ввод в работу	25
2.3 Использование изделия	26
2.3.1 Перечень режимов работы.....	26
2.3.2 Порядок действий обслуживающего персонала.....	27
2.3.3 Контроль работоспособности БМРЗ-100 в процессе эксплуатации	27
2.3.4 Перечень возможных неисправностей.....	27
3 Техническое обслуживание	29
3.1 Общие указания	29
3.2 Порядок технического обслуживания	29
3.3 Чистка.....	30
4 Текущий ремонт.....	31
5 Транспортирование, хранение и утилизация	32
Перечень сокращений.....	33
Часть 2	РЭ1
Часть 3 (Приложения А – Ж).....	РЭ2

Листов 35
Формат А4

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с возможностями, принципами работы, конструкцией и правилами эксплуатации, общими для цифровых блоков релейной защиты типа БМРЗ-100 ДИВГ.648228.024.

Руководство по эксплуатации цифрового блока релейной защиты типа БМРЗ-100 ДИВГ.648228.024 РЭ состоит из трех частей:

- руководство по эксплуатации ДИВГ.648228.024 РЭ (далее - РЭ);
- руководство по эксплуатации часть 2 (далее - РЭ1) на исполнение БМРЗ-100;
- руководство по эксплуатации часть 3 (далее – РЭ2) приложения А – Ж.

При изучении и эксплуатации БМРЗ-100 необходимо дополнительно руководствоваться следующими документами:

- РЭ1 на исполнение БМРЗ-100;
- РЭ2 приложения А – Ж;
- паспортом на конкретный БМРЗ-100.

Все исполнения БМРЗ-100 поставляются с установленным на предприятии-изготовителе базовым функциональным программным обеспечением (далее - БФПО), осуществляющим выполнение всех функций БМРЗ-100. Описание исполнения БМРЗ-100 приведено в РЭ1.

БМРЗ-100 является свободнопрограммируемым устройством, логика функционирования которого доступна к изменению силами потребителя.

Для изменения БФПО или создания потребителем собственного функционального программного обеспечения (далее - ФПО) (перепрограммирования БМРЗ-100) необходимо пользоваться комплектом для перепрограммирования, поставляемым по отдельному заказу.

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

К перепрограммированию БМРЗ-100 допускается персонал, изучивший «Программный комплекс «АРМ - Разработчика РЗА» ДИВГ.55100-01 34 01 (далее – «АРМ - Разработчика РЗА»).

Необходимые сведения для заказа БМРЗ-100 приведены в п. 1.2 настоящего РЭ.

Цифровой блок релейной защиты типа БМРЗ-100 защищён патентом на полезную модель № 69338 с приоритетом от 13.08.2007 г.

Настоящее руководство по эксплуатации является объектом охраны в соответствии с международными и российскими законодательствами 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 Цифровой блок релейной защиты типа БМРЗ-100 ДИВГ.648228.024 (далее БМРЗ-100) предназначен для выполнения функций релейной защиты, автоматики, управления и сигнализации присоединений напряжением от 6 до 35 кВ, в сетях 0,4 кВ, а также резервной защиты и автоматики 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 Исполнения БМРЗ-100 в зависимости от состава входных аналоговых сигналов различаются исполнением модуля трансформаторов. Рекомендуемые области применения исполнений БМРЗ-100 приведены в таблице 1. Примеры схем электрических подключения БМРЗ-100 с БФПО приведены в РЭ2 (приложение А).

Таблица 1

Код исполнения	Входные аналоговые сигналы	Область применения
БМРЗ - 101	$I_A, I_C, U_{AB}, U_{BC}, 3I_0, 3U_0$	Линия, трансформатор, двигатель («двух-релейная» схема направленной МТЗ)
БМРЗ - 102	$I_A, I_B, I_C, 3I_0, 3U_0$	Линия, трансформатор, двигатель («трёх-релейная» схема ненаправленной МТЗ)
БМРЗ - 103	$I_A, I_C, U_{AB}, U_{BC}, 3U_0, U_{ВНР} / U_{BC2}$	Выключатель ввода, секционный выключатель
БМРЗ - 104	$U_A, U_B, U_C, 3U_0$	Трансформатор напряжения секции
БМРЗ - 105	$I_{A1}, I_{C1}, I_{A2}, I_{C2}$	Двигатель
БМРЗ - 106	$I_A, I_B, I_C, U_A, U_B, U_C$	КТП – 6(10) / 0,4 кВ, защита по высшим гармоникам

1.1.3 Функции защиты и автоматики, реализованные БМРЗ-100 различных исполнений, приведены в п.1.5.4 (таблицы 5 и 6).

1.1.4 Условия эксплуатации БМРЗ-100:

- рабочий диапазон температур - от минус 40 до плюс 70 °С;
- относительная влажность воздуха - до 100 % при плюс 25 °С и более низких температурах;
- атмосферное давление - от 73,3 до 106,7 кПа (от 550 до 800 мм рт. ст.);
- окружающая среда должна быть невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных паров и газов, разрушающих изоляцию и металлы;
- место установки должно быть защищено от попадания атмосферных осадков, воздействия соляного тумана и озона, попадания брызг воды, масел, эмульсий, а также от воздействия прямого солнечного излучения.

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 17516.1-90.

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.

1.1.5 БМРЗ-100 обеспечивает:

- выполнение функций защит, автоматики и управления;
- местное и дистанционное задание внутренней конфигурации (ввод защит и автоматики, выбор защитных характеристик, количества ступеней защиты, настройка осциллографа,

функций диодов светоизлучающих (далее – светодиодов) и др.) 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 реле и назначаемых светодиодов, а также по каналу АСУ;

- регистрацию и хранение осциллограмм, журналов аварийных и оперативных событий, накопительной информации;

- контроль и индикацию положения выключателя, а также исправности его цепей управления, местное и дистанционное управление выключателем, переключение режима управления, диагностику выключателя;

- измерение текущих значений электрических параметров защищаемого объекта;

- технический учет электроэнергии;

- определение места повреждения;

- непрерывный оперативный контроль работоспособности (самодиагностику) в течение всего времени работы;

- блокировку всех выходов при неисправности БМРЗ-100 для исключения ложных срабатываний;

- гальваническую развязку 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 помехах и нарушениях изоляции в цепях оперативного тока КРУ;

- перепрограммирование пользователем БФПО.

В БМРЗ-100 предусмотрены календарь и часы астрономического времени с энергонезависимым питанием с индикацией года, месяца, дня месяца, часа, минуты и секунды с возможностью синхронизации хода часов по АСУ.

1.1.6 Функции защиты, реализованные БФПО:

- трехступенчатая максимальная токовая защита (МТЗ) от междуфазных повреждений с контролем тока в двух или трех фазах (**50/51**)¹⁾. Возможность выбора зависимой или независимой времятоковой характеристики третьей ступени. Возможность выполнения отдельно для каждой ступени направленной МТЗ (**67**) и МТЗ с комбинированным пуском по напряжению. Автоматический ввод ускорения МТЗ при включении выключателя;

- направленная или ненаправленная защита от однофазных замыканий на землю (ОЗЗ) (**64**) с контролем тока нулевой последовательности, его высокочастотных составляющих и напряжения нулевой последовательности;

- защита от обрыва фазы и несимметрии нагрузки (ЗОФ) (**46**) по току обратной последовательности или по отношению токов обратной и прямой последовательности I₂/I₁;

- защита минимального напряжения (ЗМН) (**27**) с контролем линейных напряжений и напряжения обратной последовательности;

- защита от повышения напряжения (ЗПН) (**59**) с контролем линейных напряжений;

- дифференциальная токовая отсечка (ДТО) (**87M**);

- токовая защита нулевой последовательности (ТЗНП) (**50N/51N**);

- логическая защита шин (ЛЗШ) (**68**).

1.1.7 Функции автоматики (**94/69**):

- автоматическое включение резерва (АВР) с автоматическим восстановлением схемы нормального режима (ВНР);

- двукратное автоматическое повторное включение (АПВ) (**79**);

- резервирование при отказах выключателей (УРОВ) (**50BF**) с контролем тока;

¹⁾ Коды *ANSI*.

– автоматическая частотная разгрузка или выполнение команд внешнего устройства частотной автоматики (АЧР/ЧАПВ) (**8IL**).

1.1.8 Функции сигнализации (**30**):

- сигнализация пуска и срабатывания защит и автоматики;
- аварийная сигнализация (например, сигнал «Аварийное отключение»);
- предупредительная сигнализация (например, сигнал «Вызов»).

1.1.9 БМРЗ-100 обеспечивает измерение или вычисление:

- действующих значений токов и напряжений в диапазоне частот от 30 до 80 Гц;
- действующих значений тока $3I_0$ в полосе частот от 30 до 1200 Гц;
- 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;
- токов и напряжений прямой и обратной последовательности;
- отношения тока обратной последовательности к току прямой последовательности I_2/I_1 ;
- тока $3I_0$ и напряжения $3U_0$ по фазным токам и напряжениям;
- частоты;
- коэффициента мощности $\cos \varphi$;
- активной, реактивной и полной мощности.

1.2 Условное наименование БМРЗ-100 и порядок заказа

1.2.1 Структура условного наименования БМРЗ-100 приведена на рисунке 1.

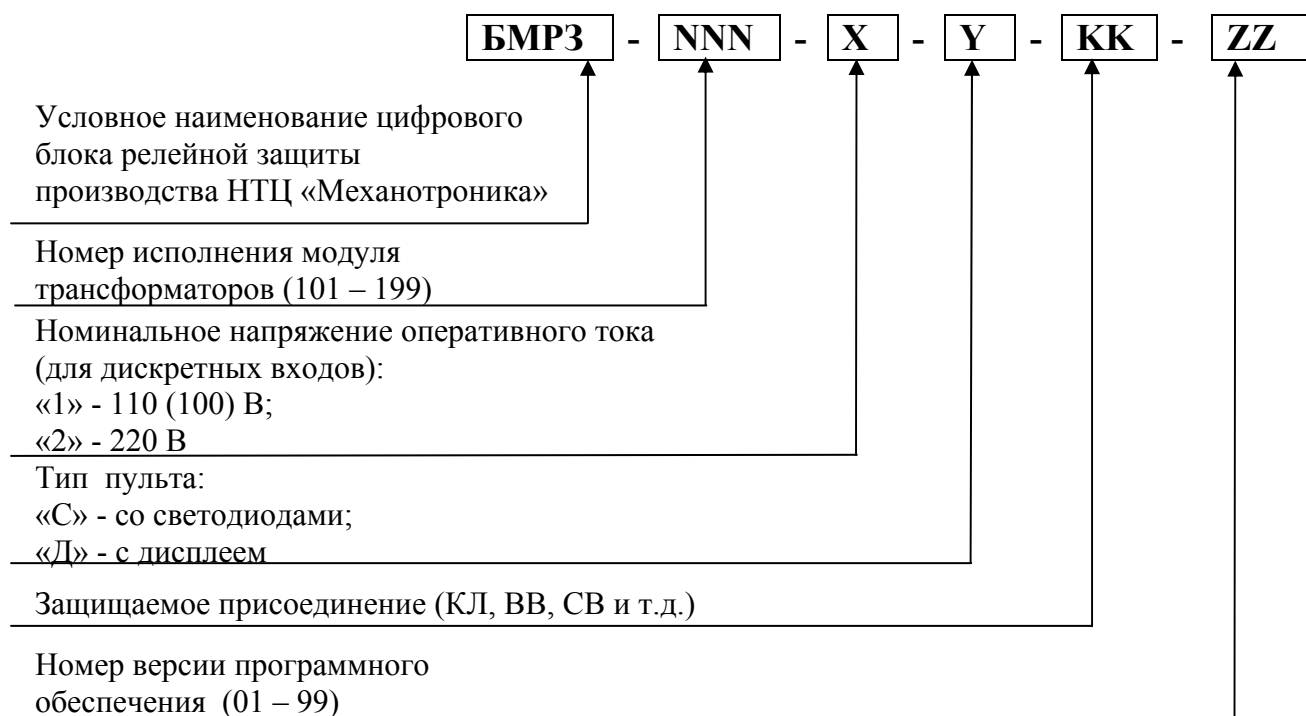


Рисунок 1 – Структура условного наименования БМРЗ-100

При заказе БМРЗ-100 должны быть указаны:

- номер исполнения модуля трансформаторов (NNN);
- номинальное напряжение оперативного тока (X);
- тип пульта (Y) (см. п. 1.5.1.7.4);
- защищаемое присоединение (КК) – для справки.

Номер версии программного обеспечения (ZZ) присваивается ООО «НТЦ «Механотроника».

1.3 Технические характеристики

1.3.1 Оперативное питание

1.3.1.1 Питание БМРЗ-100 осуществляется от источника переменного, постоянного или выпрямленного тока. Диапазон напряжения питания от 66 до 264 В.

1.3.1.2 БМРЗ-100 устойчив к перенапряжениям и к пульсациям в цепи питания с амплитудой до 390 В длительно.

1.3.1.3 Время готовности БМРЗ-100 к работе после подачи оперативного тока - не более 0,15 с. Пусковой ток при включении оперативного питания не превышает 15 А в течение 6 мс.

1.3.1.4 БМРЗ-100 сохраняет свою работоспособность при прерывании напряжения питания (устойчивость к прерыванию) в зависимости от номинального напряжения на время, указанное в таблице 2.

Таблица 2

Номинальное значение напряжения	Устойчивость к прерыванию напряжения, с, не менее
Постоянное 110 В	0,5
Переменное 100 В	1,0
Постоянное 220 В	3,0
Переменное 220 В	4,5

Примечание – При подключении БМРЗ-100 через блок конденсаторный БК-101 ДИВГ.435144.002 в качестве внешнего накопителя энергии устойчивость к прерыванию питания БМРЗ-100 увеличивается. Время работы БМРЗ-100 с БК-101 составляет от 20 до 60 с в зависимости от количества подключенных дискретных входов. Пример схемы подключения внешнего накопителя энергии приведен в РЭ2 (приложение Б).

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

1.3.1.6 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 постоянного и выпрямленного тока обратной полярности;

– при замыкании на землю цепей оперативного тока.

1.3.1.7 БМРЗ-100 обеспечивает хранение программной настройки, информации журнала сообщений и журнала аварий и событий (далее – журнал событий), накопительной информации и осциллограмм в течение всего срока службы.

1.3.1.8 БМРЗ-100 обеспечивает сохранение хода часов:

– при наличии оперативного тока – в течение всего срока службы;

– при отсутствии оперативного тока - не менее 200 часов.

1.3.1.9 Время и дата снижения напряжения питания ниже $0,7 U_{ном}$ и восстановления напряжения выше $0,8 U_{ном}$ фиксируются в журнале сообщений.

1.3.2 Входные и выходные цепи

1.3.2.1 Технические характеристики входных - выходных цепей БМРЗ-100 приведены в таблице 3.

1.3.2.2 Дополнительные погрешности измерения параметров и срабатывания алгоритмов при изменении температуры окружающей среды, изменении частоты входных аналоговых сигналов не превышают 2 %.

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

Таблица 3

Наименование параметра	Значение
1 Входы аналоговых сигналов:	
а) количество входов по току и напряжению, не более	6
б) диапазоны контролируемых значений тока, А:	
1) тока $3I_0$	0,01 - 1,00*
2) токов фаз	0,5 - 100,0*
в) пределы допускаемой относительной основной погрешности измерения, %, не более:	
1) для тока $3I_0$:	
в диапазоне от 0,01 до 0,02 А включ.	$\pm 5,0$
в диапазоне св. 0,02 до 1,00 А включ.	$\pm 2,5$
2) для токов фаз:	
в диапазоне от 0,5 до 1,0 А включ.	$\pm 5,0$
в диапазоне св. 1,0 до 100,0 А включ.	$\pm 2,5$
г) термическая стойкость токовых входов, включая ток $3I_0$, А:	
1) длительно	25
2) кратковременно (не более 1 с)	500
д) диапазоны контролируемых значений напряжения, В:	
1) для $U_{ном}$ 100 и $100/\sqrt{3}$ В	1 – 130
2) для $U_{ном}$ 220 В	2 – 264
е) пределы допускаемой относительной основной погрешности измерения напряжения в диапазоне контролируемых значений, %	$\pm 2,5$
ж) устойчивость к перегрузке входов по напряжению, длительно, В:	
для диапазона от 1 до 130 В	300
для диапазона от 2 до 264 В	400
и) пределы допускаемой относительной основной погрешности измерения мощности в диапазоне контролируемых значений напряжения и токов фаз, %, не более:	
1) для токов фаз в диапазоне от 0,5 до 1,0 А включ.	± 10
2) для токов фаз в диапазоне св. 1,0 до 100,0 А включ.	± 8
к) пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерения фазовых углов, градус, не более	± 2
л) пределы допускаемой относительной и абсолютной основной погрешности срабатывания, не более:	
1) по дифференциальному току, от уставки**, %:	
в диапазоне от 0,5 до 1,0 А включ.	± 5
в диапазоне св. 1,0 до 100,0 А включ.	$\pm 2,5$
2) по току I_2 , от уставки** %	± 5
3) по напряжению U_2 , от уставки**, %	± 5
4) по времени:	
при уставке более 1 с, %	± 2
при уставке 1 с и менее, мс	± 25
м) рабочий диапазон частоты переменного тока, Гц	50 ± 5
н) пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерения частоты, Гц, не более	$\pm 0,01$
п) скорость изменения частоты, Гц/с, не более	20
2 Входы дискретных сигналов:	
(дискретные входы являются универсальными для подключения постоянного или переменного тока)	
а) количество входов	10

Продолжение таблицы 3

Наименование параметра	Значение
б) номинальное напряжение переменного (постоянного) тока, В	100 (110) 220 (220)
в) значение напряжения устойчивого срабатывания, В: для $U_{ном}$ 100 (110) В	80
для $U_{ном}$ 220 В	170
г) значение напряжения устойчивого несрабатывания, В: для $U_{ном}$ 100 (110) В	63
для $U_{ном}$ 220 В	140
д) предельное значение напряжения, В: для $U_{ном}$ 100 (110) В	140
для $U_{ном}$ 220 В	308
е) диапазон значений входного тока, мА	2,0 - 2,5
ж) длительность сигнала, достаточная для срабатывания входа, мс	30
3 Выходы дискретных сигналов управления и сигнализации:	
а) количество выходных реле, из них:	10
с замыкающим контактом	8
с размыкающим контактом	1
с переключающим контактом	1
б) диапазон коммутируемых напряжений переменного или постоянного тока, В	5 – 264
в) ток замыкания и удержания, А, не более	8,00
г) ток размыкания постоянного напряжения при активно - индуктивной нагрузке с постоянной времени L/R не более 20 мс, А, не более	0,15
* Возможна поставка БМРЗ-100 с другими диапазонами фазных токов и тока $3I_0$ по отдельному договору.	
** Значение уставки для конкретного исполнения БМРЗ-100 указано в РЭ1.	

1.3.3 Электрическая изоляция и помехозащищенность

1.3.3.1 Электрическое сопротивление изоляции между независимыми электрическими цепями и между этими цепями и корпусом в холодном состоянии в соответствии с ГОСТ 12434-83 составляет:

- не менее 100 МОм при нормальных климатических условиях (далее – НКУ) по ГОСТ 20.57.406-81;

- не менее 1 МОм при повышенной влажности.

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

1.3.4 Степень защиты оболочкой

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

– IP54 - лицевая панель;

– IP00 - по колодкам соединительным;

– IP31 - остальное.

1.4 Состав изделия и комплект поставки

1.4.1 В состав БМРЗ-100 входят следующие модули:

- модуль центрального процессора (МЦП);

- модуль питания и входов-выходов (МПВВ);

- модуль трансформаторов (МТ);

- пульт.

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

МТ имеет исполнения, отличающиеся составом трансформаторов тока и напряжения.

Пульт имеет два исполнения:

- пульт светодиодной сигнализации (пульт «С»);
- пульт с дисплеем (пульт «Д»).

1.4.2 В комплект поставки БМРЗ-100 входят:

- БМРЗ-100 соответствующего исполнения с установленным БФПО;
- комплект монтажных частей;
- комплект крепежных изделий;
- эксплуатационная документация в соответствии с ведомостью эксплуатационных документов ДИВГ.648228.024 ВЭ.

В комплект поставки на партию БМРЗ-100 входят:

- комплект инструмента и принадлежностей:
 - 1) жгут ДИВГ.685621.015 для подключения к ПЭВМ;
 - 2) отвертка для монтажа внешних связей;
 - 3) маркер для нанесения обозначений светодиодов, назначаемых пользователем;
- комплект программного обеспечения (на компакт-диске):
 - 1) программное обеспечение «Монитор-100» ДИВГ.57000-01;
 - 2) программное обеспечение «FastView» ДИВГ.57201-01;
 - 3) БФПО на исполнения БМРЗ-100, входящие в поставляемую партию (назначение компонентов программного обеспечения описано в п. 1.5.3).

Комплект поставки исполнения БМРЗ-100 указан в паспорте ДИВГ.648228.024 ПС.

1.4.3 По отдельному заказу поставляются:

- блок конденсаторный БК-101 для увеличения времени работы БМРЗ-100 при пропадании оперативного тока;
- преобразователь ПЭО-485/232 для подключения к АСУ по волоконно-оптической линии связи (ВОЛС);
- комплект для перепрограммирования ДИВГ.305659.002;
- специальный комплект монтажных частей для переднего присоединения (КМЧПП) ДИВГ.305659.006; порядок монтажа БМРЗ-100 с передним присоединением внешних связей изложен в этикетке на комплект ДИВГ.305659.006 ЭТ.

1.4.4 В качестве ЗИП могут поставляться следующие модули:

- МТ ДИВГ.671319.003 различных исполнений;
- пульт с дисплеем ДИВГ.426441.055 (далее - пульт «Д»);
- пульт со светодиодами ДИВГ.426441.053 (далее - пульт «С»);
- другие модули БМРЗ-100 - по заказу, для уполномоченных ремонтных предприятий.

1.5 Устройство и работа

1.5.1 Конструкция

1.5.1.1 БМРЗ-100 конструктивно выполнен в виде моноблока. Примеры лицевой панели и внешнего вида БМРЗ-100 приведены на рисунках 2, 3.

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

1.5.1.3 Съёмный пульт («С» или «Д») крепится к лицевой панели БМРЗ-100 с помощью четырех винтов М3. Внутри корпуса БМРЗ-100 пульт подключается к МЦП с помощью гибкого жгута; порядок замены пульта изложен в этикетке на пульт ДИВГ.426441.055 ЭТ.

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

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

1.5.1.6 Масса БМРЗ-100 без упаковки - не более 2,5 кг.

1.5.1.7 Лицевая панель

1.5.1.7.1 На лицевой панели БМРЗ-100 размещены:

- товарный знак НТЦ «Механотроника» и условное наименование - «БМРЗ-100»;
- четыре кнопки управления;
- восемь светодиодов, из них - три с программно назначаемой пользователем функцией;
- соединитель «RS-232» для связи с ПЭВМ, закрытый заглушкой;
- пульт.

1.5.1.7.2 Кнопки управления лицевой панели имеют следующие функции:

- кнопка «МУ» – переключение режима «местного»/«дистанционного» управления (далее - «МУ»/«ДУ») выключателем и квитированием;
- кнопки «ВКЛ», «ОТКЛ» – оперативное управления выключателем в режиме «МУ»;
- кнопка «КВИТ» – квитирование сигнализации в режиме «МУ».

1.5.1.7.3 Маркировка и состояние светодиодов указаны в таблице 4.

Таблица 4

Маркировка	Состояние светодиода	Цвет
РАБОТА	Включается после подачи оперативного питания на БМРЗ-100. Мигает при обнаружении неисправности БМРЗ-100, неправильной фазировке аналоговых входов (для БМРЗ-100 с направленной защитой). Гаснет при отсутствии питания или при отказе	Зеленый
ВЫЗОВ	Включается при срабатывании реле «Вызов» (см. РЭ1). Мигает при аварии на шинке питания (при наличии соответствующего дискретного входа). 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 «РПВ», «РПО»	Красный
ОТКЛ	Светится при наличии сигнала на входе «РПО». Мигает при неопределенном состоянии «РПВ», «РПО»	Зелёный
МУ	Местное управление. Светится в режиме «местного» управления, погашен в режиме «дистанционного» управления	Красный
1 2 3	Назначаются пользователем	Желтый
Примечание - В режиме «ТЕСТ» все светодиоды гаснут		

1.5.1.7.4 Тип съемного пульта - «С» или «Д».

Пульт «С» содержит 16 светодиодов (см. рисунок 2 а). Функция каждого из них может быть программно назначена пользователем с помощью программного обеспечения «Монитор-100» (компонент «Конфигуратор»). Сигналы, которые можно вывести на светодиоды:

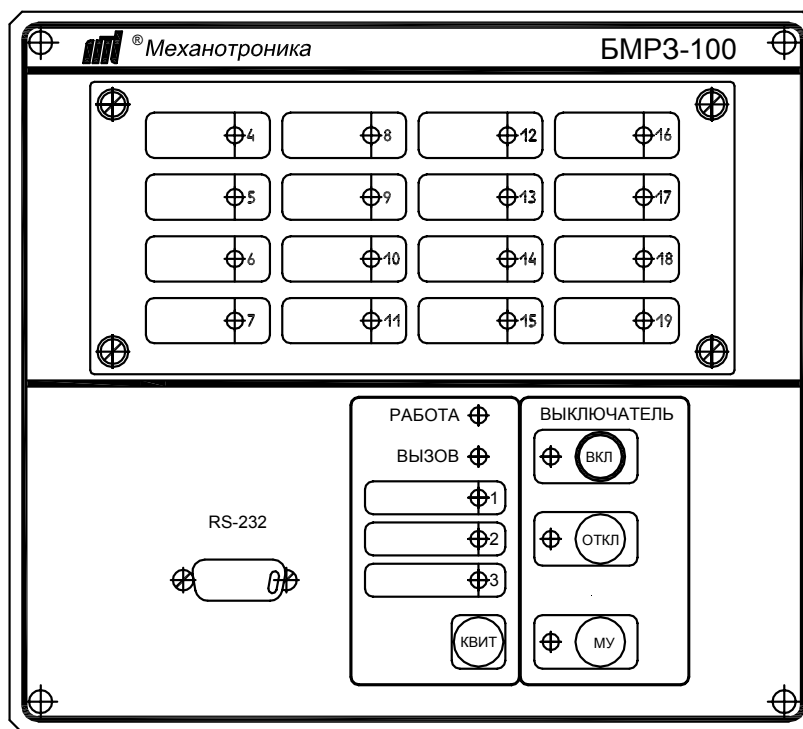
- любые дискретные входы и выходы;
- любые команды, поступающие из АСУ;
- любой внутренний логический сигнал из алгоритмов.

Заводская установка функций светодиодов приведена в РЭ1 на конкретное исполнение БМРЗ-100. Перечень сигналов, которые можно вывести на светодиоды, указан в РЭ1.

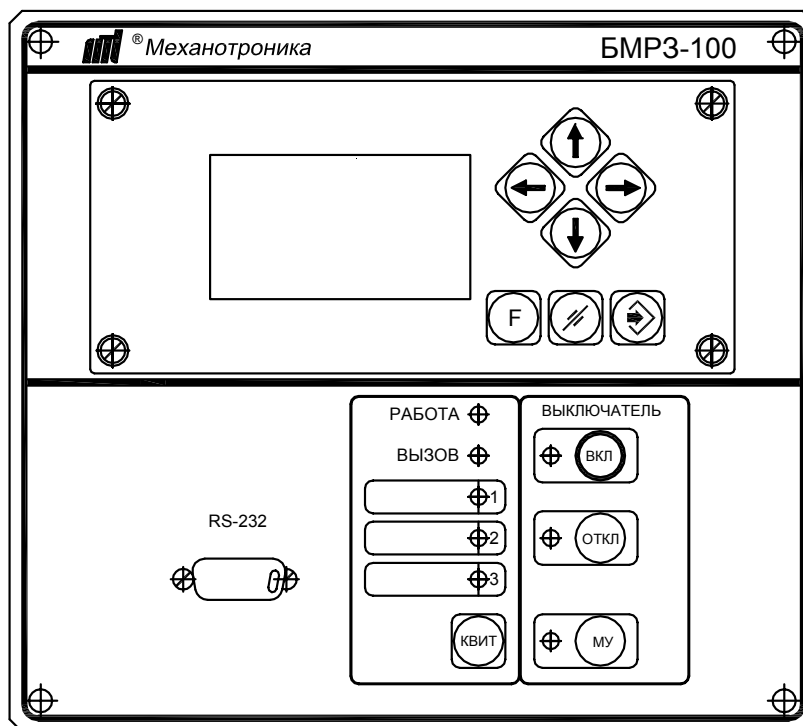
В комплект поставки входит маркер для выполнения пояснительных надписей на полях слева от каждого светодиода. Надписи, сделанные маркером, удаляются спиртом этиловым или другими подобными растворителями.

Пульт «Д» содержит (см. рисунок 2 б):
 - графический дисплей с разрешением 21 x 8 знаков;
 - семь кнопок для навигации по меню, ввода или сброса информации. Описание меню дисплея, назначение и функции кнопок приведены в РЭ2 (приложение В).

При замене одного типа пульта на другой БМРЗ-100 определяет установленный тип пульта автоматически.



а) с пультом "С"



б) с пультом "Д"

Рисунок 2 – Лицевая панель БМРЗ-100

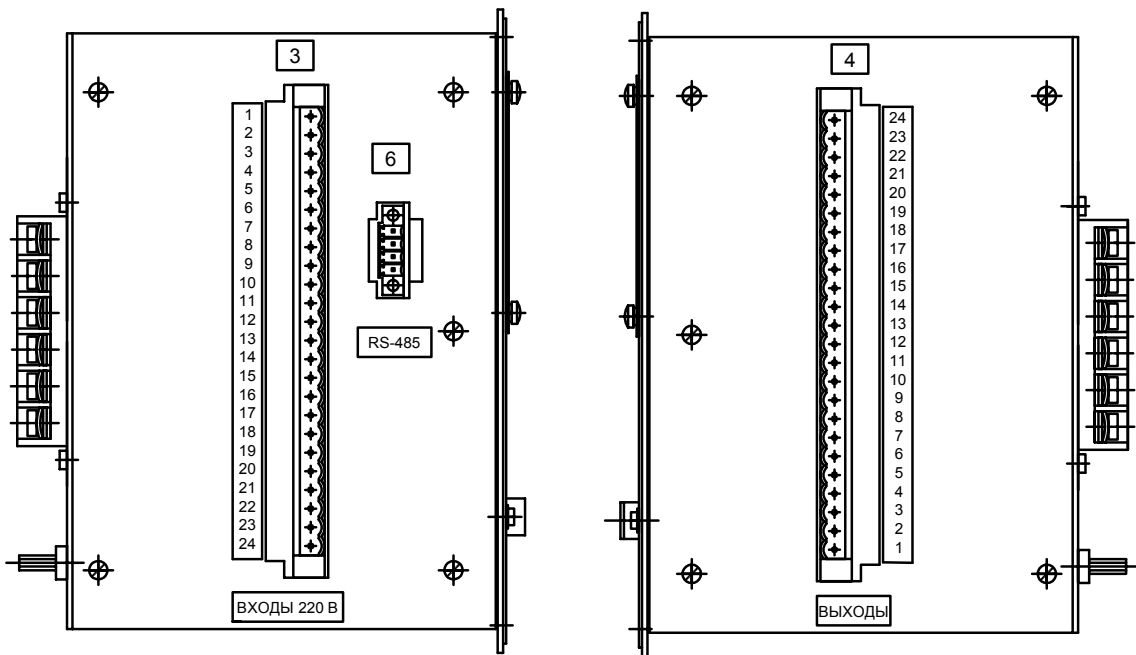
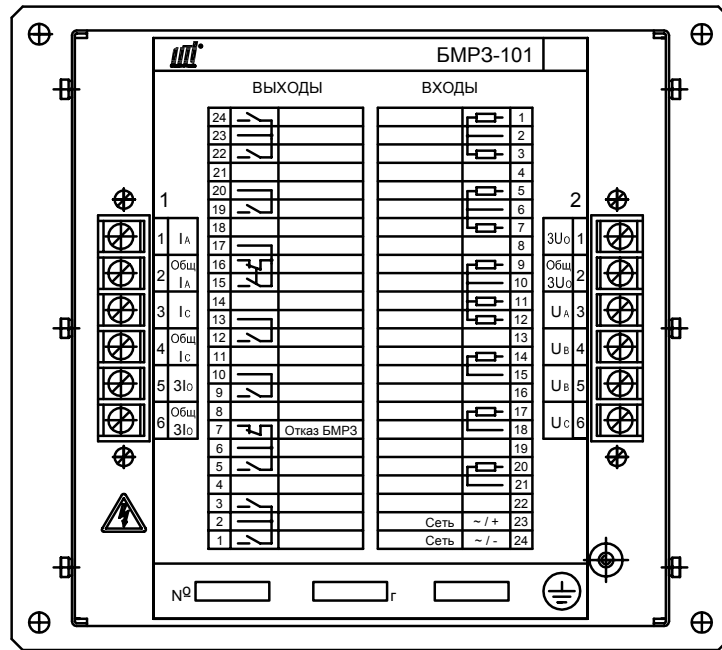
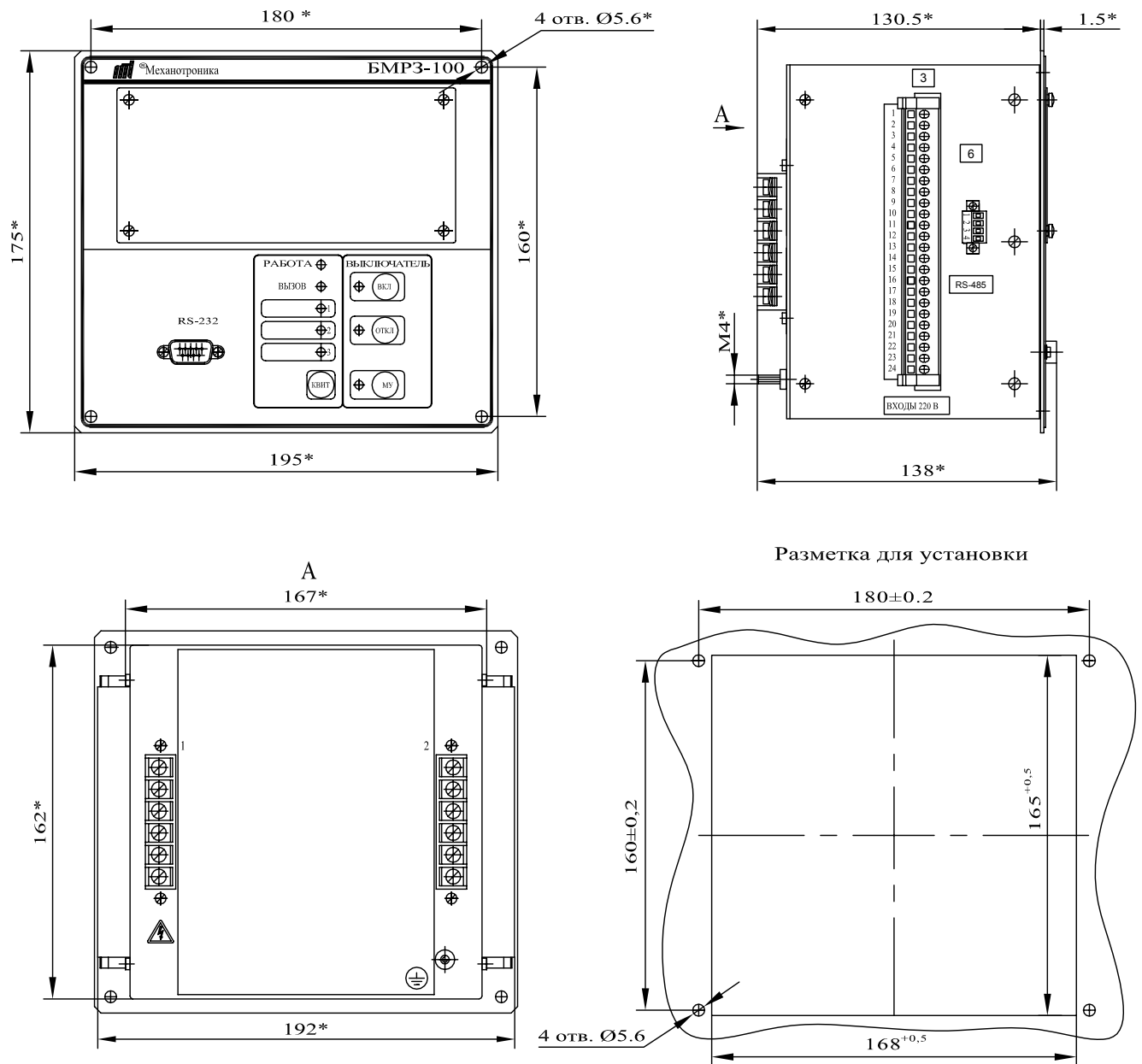


Рисунок 3 - Пример внешнего вида БМР3-100 с тыльной и боковых сторон



* Размеры для справок

Рисунок 4 - Габаритные и установочные размеры БМРЗ-100

1.5.2 Внешние подключения

1.5.2.1 Соединители БМРЗ-100 предназначены для подключения внешних цепей:

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

Внешний вид соединителей показан на рисунках 2 и 3.

1.5.2.2 Колодки соединительные «1», «2» обеспечивают подключение к каждому контакту двух проводников сечением до 2,5 мм² или одного проводника сечением до 4 мм². Соединители «3», «4» - одного проводника сечением до 2,5 мм² к каждому контакту.

Для монтажа / демонтажа проводников дискретных входов – выходов в комплект поставки входит специальная отвертка.

1.5.2.3 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 интерфейсов ПЭО-485/232 для связи по ВОЛС. Когда соединитель не используется, он должен быть закрыт ответной частью соединителя.

Подробнее включение БМРЗ-100 в состав АСУ рассматривается в РЭ2 (приложение Г).


1.5.2.4 Для связи БМРЗ-100 с ПЭВМ имеется соединитель «RS-232», установленный на лицевой панели. БМРЗ-100 подключается к соединителю СОМ-порта ПЭВМ с помощью жгута. Подключение к ПЭВМ осуществляется в соответствии со стандартом RS-232.

Физический интерфейс RS-232 обеспечивает передачу данных на расстояние до 5 м.

Когда соединитель не используется, он должен быть закрыт заглушкой.

Подробнее подключение БМРЗ-100 к ПЭВМ рассматривается в РЭ2 (приложение Г).

1.5.2.5 БМРЗ-100 может быть подключен к соединителю USB -порта ПЭВМ с помощью адаптера СОМ-USB (переходника).

1.5.2.6 Рабочее и защитное заземление БМРЗ-100 осуществляется посредством подключения провода сечением не менее 2,5 мм² к зажиму заземления с обозначением «» на тыльной стороне БМРЗ-100.

1.5.3 Программное обеспечение

1.5.3.1 Программное обеспечение (далее - ПрО) БМРЗ-100 предназначено для осуществления настройки, эксплуатации, тестирования БМРЗ-100, а также обработки и анализа полученной информации. ПрО БМРЗ-100 разделяется на внутреннее и внешнее.

1.5.3.2 Внутреннее ПрО БМРЗ-100 является двухуровневым и состоит из системного ПрО и прикладного ФПО.

Системное ПрО содержит недоступные для изменения потребителем компоненты и обеспечивает:

- хранение, загрузку и запуск ФПО;
- самодиагностику и тестирование БМРЗ-100;
- обработку аналоговых и дискретных входных-выходных сигналов;
- работу клавиатуры, светодиодов, пульта с дисплеем;
- работу последовательных каналов;
- поддержку часов реального времени;
- запись и чтение журнала событий и осциллограмм.

ФПО обеспечивает:

- работу защит, автоматики, сигнализации и управления;
- задание и хранение конфигурации и параметров защит, автоматики, сигнализации и управления (настройку БМРЗ-100);

- регистрацию оперативных и аварийных событий;
- определение места повреждения (ОМП) (для отдельных исполнений БМРЗ-100).

1.5.3.3 Внешнее ПрО состоит из:

- программы «Монитор-100» ДИВГ.57000-01 для отображения информации из БМРЗ-100, настройки и конфигурирования ФПО;
- программы «FastView» ДИВГ.57201-01 для просмотра и анализа осциллограмм, считанных из БМРЗ-100 в ПЭВМ;
- программного комплекса «АРМ - Разработчика РЗА» ДИВГ.55100-01 для изменения базового или создания нового функционального ПрО БМРЗ-100;
- программы для ОМП с помощью ПЭВМ.

1.5.3.4 БФПО конкретного исполнения БМРЗ-100, включенное в комплект поставки, используется в случае перепрограммирования БМРЗ-100 потребителем. Информация о перепрограммировании БМРЗ-100 приведена в РЭ2 (приложение Д).

1.5.4 Функции БМРЗ-100

1.5.4.1 Базовый состав функций защиты и автоматики, заложенный в БФПО БМРЗ-100, приведен в таблицах 5, 6.

Таблица 5

Функции защиты	Исполнения БМРЗ-100					
	БМРЗ-101	БМРЗ-102	БМРЗ-103	БМРЗ-104	БМРЗ-105	БМРЗ-106
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 (Защита от обрыва фазы и несимметрии нагрузки по току I_2 и по отношению токов I_2/I_1)	+	+	+	-	+	+
ДТО	-	-	-	-	+	-
ТЗНП	-	-	-	-	-	+
Защита от высших гармоник	-	-	-	-	-	+

Таблица 6

Функции автоматики	Исполнения БМРЗ-100					
	БМРЗ-101	БМРЗ-102	БМРЗ-103	БМРЗ-104	БМРЗ-105	БМРЗ-106
АПВ	+	+	+	-	+	-
АВР с ВНР	-	-	+	-	-	-
УРОВ	+	+	+	-	+	+
ЛЗШ	+	+	+	-	+	-
АЧР/ЧАПВ	+	+	-	-	+	-

Состав функций защиты, автоматики и сигнализации, заложенных в БФПО исполнения БМРЗ-100, представлен в РЭ1.

1.5.4.2 Управление выключателем

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

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

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

1.5.4.2.3 Задержка выполнения БМРЗ-100 внешних команд, поданных на дискретные входы, не превышает 50 мс.

1.5.4.3 Квитирование

1.5.4.3.1 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.
- В режиме «ДУ» кнопка «КВИТ» не работает.

1.5.4.4 Измерение электрических параметров сети

1.5.4.4.1 БМРЗ-100 обеспечивает измерение или вычисление электрических параметров сети, приведенных в п.1.1.9.

Перечень измеряемых (вычисляемых) параметров сети зависит от количества и состава входных аналоговых сигналов в конкретном исполнении БМРЗ-100 и приводится в РЭ1.

1.5.4.4.2 Параметры сети могут отображаться как во вторичных, так и в первичных значениях. Для отображения параметров в первичных значениях необходимо ввести коэффициенты трансформации трансформаторов тока и напряжения.

1.5.4.4.3 Результаты измерений отображаются на дисплее БМРЗ-100 (при наличии) или на экране ПЭВМ. Пример типовой структуры и содержания пунктов меню дисплея БМРЗ-100 с пультом «Д» приведен в РЭ2 (приложение В). Отображение результатов измерений в окне программы «Монитор-100» описано в РЭ2 (приложение Е).

1.5.4.4.4 При сравнении значений параметров сети, измеренных БМРЗ-100 и внешними измерительными приборами, следует учитывать, что на экране ПЭВМ и на дисплее БМРЗ-100 отображается действующее значение только первой гармоники тока и напряжения.

1.5.4.5 Журнал сообщений

1.5.4.5.1 БМРЗ-100 обеспечивает ведение журнала сообщений, в котором фиксируется следующая информация:

а) системная:

- 1) включение питания БМРЗ-100;
- 2) снижение напряжения питания БМРЗ-100 ниже $0,7 U_{ном}$ и возврат при $0,8 U_{ном}$;
- 3) переключение программы уставок;
- 4) неисправность, выявленная самодиагностикой;
- 5) запись уставок;

б) аварийная:

- 1) пуск алгоритма функций защиты и автоматики;
- 2) возврат;
- 3) срабатывание защиты и автоматики;

в) пользовательская (см.п.1.5.4.5.5).

1.5.4.5.2 Каждое сообщение содержит:

- дату и время фиксации;
- наименование события;
- краткий комментарий.

1.5.4.5.3 Перечень системных сообщений формируется производителем БМРЗ-100 на этапе производства и недоступен для изменения пользователем.

1.5.4.5.4 Состав аварийных сообщений формируется производителем БМРЗ-100 на этапе производства и может быть изменен пользователем с использованием комплекта для перепрограммирования.

1.5.4.5.5 С использованием комплекта для перепрограммирования пользователь может самостоятельно задавать признаки занесения информации в журнал сообщений – пользовательская информация (например, по изменению дискретного входа или по прохождению сигнала через заданную пользователем точку алгоритма, нажатии на кнопку пульта БМРЗ-100, превышению заданного порога входным аналоговым сигналом и др.).

1.5.4.5.6 БМРЗ-100 сохраняет в своей памяти 16 000 сообщений.

1.5.4.5.7 При заполнении журнала сообщений и занесении следующего сообщения автоматически стирается самая старая информация. Удаление информации журнала сообщений пользователем не предусмотрено.

1.5.4.5.8 Информация журнала сообщений хранится неограниченно долго при отключенном питании БМРЗ-100.

1.5.4.5.9 Просмотр журнала сообщений возможен как с помощью ПЭВМ или АСУ, так и на дисплее БМРЗ-100 (при использовании пульта «Д»).

1.5.4.6 Журнал событий

1.5.4.6.1 БМРЗ-100 обеспечивает ведение подробного журнала событий.

1.5.4.6.2 По каждому событию БМРЗ-100 может фиксировать:

- дату и время возникновения события;
- наименование события (тип);
- состояния дискретных и значения аналоговых сигналов в момент возникновения события;

- уставки БМРЗ-100 в момент возникновения события;

- состояния программных ключей, компараторов, светодиодов и др.

1.5.4.6.3 Признаком занесения информации в журнал событий может быть:

- пуск защиты;
- срабатывание защиты;
- изменение состояния дискретного входа;
- изменение состояния сигнала в любой точке любого алгоритма;
- превышение заданного порога входным аналоговым сигналом и др.

1.5.4.6.4 Перечень фиксируемых событий и состав информации по каждому событию закладываются производителем БМРЗ-100 на этапе производства и могут быть изменены потребителем с использованием комплекта для перепрограммирования.

1.5.4.6.5 Журнал событий содержит информацию о 4000 событий.

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

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

1.5.4.6.8 Просмотр журнала событий возможен как с помощью ПЭВМ или АСУ, так и на дисплее БМРЗ-100 (при использовании пульта «Д»).

1.5.4.7 Осциллографирование

1.5.4.7.1 Цифровой осциллограф, реализованный в БМРЗ-100, позволяет записывать и хранить не менее 130 осциллограмм длительностью 1,5 с.

1.5.4.7.2 Каждая осциллограмма может содержать запись следующих каналов:

- до шести входных аналоговых сигналов;
- до 30 дискретных сигналов (дискретные входы/выходы и назначаемые логические сигналы).

1.5.4.7.3 Признаком пуска осциллографа может являться:

- пуск, возврат или срабатывание защиты;
- выдача команды (с пульта БМРЗ-100, по АСУ или дискретным сигналом) на отключение выключателя;
- получение команды на пуск осциллографа по АСУ или ПЭВМ, или дискретным сигналом и др.;
- любое изменение входных дискретных сигналов о положении выключателя («РПО», «РПВ»).

1.5.4.7.4 Предыстория записываемой осциллограммы фиксированная и составляет 60 мс.

1.5.4.7.5 Пользователь может изменить перечень записываемых в осциллограмму сигналов при помощи программных средств, входящих в комплект поставки. Описание программного обеспечения «FastView», предназначенного для быстрого просмотра, анализа и обработки файлов осциллограмм, приведено в РЭ2 (приложение Ж).

1.5.4.7.6 При использовании комплекта для перепрограммирования пользователь может изменить или назначить признаки пуска осциллографа, а также задать длину записи осциллограммы.

1.5.4.7.7 При заполнении памяти, выделенной для осциллограмм, и регистрации следующей осциллограммы автоматически стирается самая старая информация. Очистка памяти осциллограмм пользователем не предусматривается.

1.5.4.7.8 Зарегистрированные осциллограммы хранятся неограниченно долго при отключенном питании БМРЗ-100.

1.5.4.7.9 Считывание осциллограмм может быть произведено по последовательным каналам (с помощью программы «Монитор-100» или АСУ).

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

ВНИМАНИЕ: ПАМЯТЬ ЖУРНАЛОВ СООБЩЕНИЙ, СОБЫТИЙ И ОСЦИЛЛОГРАММ НЕ ИМЕЕТ ПРИНУДИТЕЛЬНОГО СБРОСА (ОЧИСТКИ). ПРИ ПОСТАВКЕ В ПАМЯТИ БМРЗ-100 МОЖЕТ ХРАНИТЬСЯ НЕБОЛЬШОЙ ОБЪЕМ ИНФОРМАЦИИ, ЗАПИСАННОЙ ПРИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗАВОДСКИХ ИСПЫТАНИЯХ!

1.5.4.8 Накопительная информация

1.5.4.8.1 Накопитель в БМРЗ-100 представляет собой набор счетчиков, максиметров и сумматоров.

1.5.4.8.2 Каждый счетчик служит для фиксации количества того или иного события.

Событием, количество возникновения которого фиксируется счетчиком, может быть:

- пуск определенной защиты;
- срабатывание определенной защиты;
- изменение состояния дискретного входа;
- изменение состояния программного ключа;
- превышение заданного порога входным аналоговым сигналом и др.

1.5.4.8.3 Количество отсчетов каждого счетчика практически не ограничено ($2 \cdot 10^9$).

1.5.4.8.4 Общее количество счетчиков - не более 100.

1.5.4.8.5 Состав счетчиков формируется производителем БМРЗ-100 на этапе производства и может быть изменен потребителем с использованием комплекта для перепрограммирования.

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

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

1.5.5 Связь с ПЭВМ/АСУ

1.5.5.1 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».

1.5.5.2 От «Ведущего» к «Ведомому» по каналу связи передаются запросы:

- о текущих значениях параметров настройки БМРЗ-100;
- о текущих электрических параметрах защищаемого объекта;
- о состоянии 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.

1.5.5.3 От «Ведущего» к «Ведомому» по каналу связи передаются команды:

- изменения параметров настройки БМРЗ-100;
- дистанционного управления выключателем;
- пуска осциллографа;
- квитирования сигнализации;
- установки времени и даты, синхронизации часов.

1.5.5.4 Содержание информации, передаваемой от «Ведомого» к «Ведущему» - это ответы на запросы «Ведущего» в объеме п. 1.5.5.2.

1.5.5.5 БМРЗ-100 позволяет осуществлять одновременный информационный обмен по интерфейсам RS-232 и RS-485.

1.5.5.6 Для каждого интерфейса потребитель имеет возможность задать скорость передачи данных (из ряда: 4800; 9600; 14400; 19200; 38400; 56000; 57600; 115200 бод), сетевой адрес (в диапазоне значений от 1 до 255) и другие настройки, характерные для последовательных интерфейсов.

ВНИМАНИЕ: НА ПРЕДПРИЯТИИ - ИЗГОТОВИТЕЛЕ ДЛЯ КАЖДОГО ИЗ ИНТЕРФЕЙСОВ УСТАНОВЛЕН СЕТЕВОЙ АДРЕС «55». СКОРОСТЬ ОБМЕНА ПО КАНАЛАМ RS-485 И RS-232 – 115200 БОД!

1.6 Устройство и работа составных частей

1.6.1 Перечень модулей БМРЗ-100 представлен в п. 1.4.1.

1.6.2 МЦП содержит:

- процессор;
- флэш-память;
- часы реального времени;
- соединители «RS-232», «RS-485»;
- соединители для подключения МТ, МПВВ и пульта.

МЦП обеспечивает:

- приём и аналого-цифровое преобразование входных аналоговых сигналов от МТ;
- сравнение измеренных и вычисленных значений с уставками;
- обработку информации о состоянии дискретных входов/выходов;

- обработку информации о состоянии кнопок, установленных на лицевой панели;
- отсчет выдержек времени;
- формирование команд управления и сигнализации, которые передаются на выходные реле, установленные в МПВВ;
- управление светодиодами, установленными на лицевой панели и пульте «С» (см. п.1.5.1.7.4);
- управление дисплеем пульта «Д» (при наличии);
- выполнение функций осциллографа, журнала событий и ОМП;
- обслуживание последовательных каналов АСУ и ПЭВМ;
- самодиагностику БМРЗ-100.

1.6.3 МПВВ содержит:

- соединители «3», «4» для подключения дискретных входов и выходов, а также оперативного питания;
- универсальные пороговые входные ячейки постоянного/переменного оперативного тока;
- 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 БМРЗ-100 от входных и выходных дискретных сигналов и цепей питания.

МПВВ имеет два исполнения дискретных входов в зависимости от номинального напряжения оперативного тока 100 (110) В и 220 В.

1.6.4 МТ содержит:

- соединители «1», «2» для подключения аналоговых сигналов от трансформаторов напряжения и тока, расположенных в распределительных устройствах;
- трансформаторы для преобразования аналоговых сигналов в напряжения, приведенные к уровням, требуемым для работы БМРЗ-100.

МТ обеспечивает гальваническую развязку электронной схемы БМРЗ-100 от входных аналоговых сигналов.

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

1.6.5 Пульт является съемным модулем и, в зависимости от исполнения, содержит:

- пульт «С» - 16 светодиодов, панель для нанесения надписей (маркером), соединитель для подключения к МЦП;
- пульт «Д» - дисплей, процессор дисплея, пленочную клавиатуру, соединитель для подключения к МЦП (с маркировкой «Х1» и «МЦП»).

1.7 Маркировка

1.7.1 Маркировка, нанесенная на БМРЗ-100, обеспечивает четкость изображения в течение всего срока службы.


1.7.2 На лицевой панели БМРЗ-100 указаны следующие данные:


- товарный знак и наименование предприятия - изготовителя;
- условное наименование - «БМРЗ-100»;
- надписи, отображающие назначение соединителей, органов управления и индикации.

1.7.3 На боковых стенках БМРЗ-100 расположены таблички с обозначениями: соединителей, номинального напряжения дискретных входов, номеров контактов соединителей.

1.7.4 На табличках, установленных на тыльной стороне БМРЗ-100, указаны:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное наименование исполнения (например, БМРЗ-102-КЛ-01, где КЛ – обозначение защищаемого присоединения, 01 – номер версии программного обеспечения);
- обозначения соединителей, установленных на тыльной и боковых стенках БМРЗ-100, а также номера и обозначения их контактов;

- схематичные обозначения входных ячеек и выходных реле;
- заводской номер БМРЗ-100;
- год изготовления;
- надпись «Для АЭС» (при поставке на объекты атомной энергетики);
- знак «» у зажима заземления БМРЗ-100.

1.7.5 У колодок соединительных токовых цепей на тыльной стороне БМРЗ-100 расположен знак «Опасность поражения электрическим током» «».

1.7.6 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.

1.8 Упаковка

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

1.8.2 Индивидуальная упаковка (коробка) может быть трех видов - на один, два и четыре БМРЗ-100.

1.8.3 Упаковывание комплекта крепежных изделий производится с применением отдельной упаковки совместно с БМРЗ-100. Комплект монтажных частей (кабельные части соединителей «3», «4», «6» (RS-484)) установлены на блоке.

1.8.4 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.

1.8.5 Индивидуальные упаковки БМРЗ-100 и другие упаковки помещаются в транспортную тару (ящик). Маркировка транспортной тары приведена в п. 1.7.6.

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 7.

Таблица 7


Параметр или характеристика	Значение
Диапазон напряжения питания	В соответствии с п. 1.3.1.1
Амплитуда перенапряжения в цепи питания	В соответствии с п.1.3.1.2
Термическая стойкость токовых входов	В соответствии с таблицей 3 п.1г)
Устойчивость к перегрузке входов по напряжению	В соответствии с таблицей 3 п.1ж)
Номинальное напряжение дискретных входов*	В соответствии с таблицей 3 п.2б)
Предельное значение напряжения	В соответствии с таблицей 3 п.2 д)
Коммутируемый контактами реле ток замыкания/размыкания	В соответствии с таблицей 3, п. 1.5.4.2.2
Диапазон температур окружающего воздуха	В соответствии с п. 1.1.4 а)
Окружающая среда	В соответствии с п. 1.1.4 г)
Место установки	В соответствии с п. 1.1.4 д)
Уровни помех	В соответствии с п. 1.3.3.2
* В зависимости от исполнения БМРЗ-100	

2.2 Подготовка БМРЗ-100 к использованию

2.2.1 Меры безопасности при подготовке к использованию

2.2.1.1 Установка, монтаж и эксплуатация БМРЗ-100 должны проводиться в соответствии со следующими документами:

- эксплуатационной документацией;
- «Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ Р М-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00;
- «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- «Правилами технического обслуживания устройств релейной защиты и электроавтоматики электрических сетей 0,4-35 кВ» РД 153-34.3-35.613-00.

2.2.1.2 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 мм². Провод заземления следует соединить с зажимом заземления, расположенным сзади на корпусе БМРЗ-100 и имеющим маркировку «».

2.2.1.3 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.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ОТКЛЮЧАТЬ ОТ СОЕДИНИТЕЛЕЙ «1», «2» НЕОБЕСТОЧЕННЫЕ ЦЕПИ ТРАНСФОРМАТОРОВ ТОКА.

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

2.2.2 Порядок проверки готовности к использованию


2.2.2.1 Проверить упаковку БМРЗ-100 на отсутствие внешних повреждений. Распаковать БМРЗ-100 и проверить его комплектность в соответствии с комплектом поставки, приведенным в паспорте.

2.2.2.2 При внешнем осмотре проверить:

- соответствие модификации БМРЗ-100 защищаемому присоединению (по табличкам на тыльной стороне БМРЗ-100);
- отсутствие механических повреждений;
- отсутствие дефектов лакокрасочных покрытий;
- отсутствие деформации и загрязнения контактов соединителей.

2.2.2.3 Проверка электрического сопротивления изоляции

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

2.2.2.3.2 Проверку электрического сопротивления изоляции всех независимых внешних цепей БМРЗ-100 относительно корпуса (зажим заземления «») и между собой, за исключением цепей связи с АСУ (соединитель «б»), проводят мегаомметром с выходным напряжением 2500 В.

Проверку электрического сопротивления изоляции цепей связи с АСУ (соединитель «б») проводят мегаомметром с выходным напряжением 500 В.

ВНИМАНИЕ: КОНТАКТЫ СОЕДИНИТЕЛЯ "RS-232" ПРОВЕРКЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ НЕ ПОДЛЕЖАТ!

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.

Для установки БМРЗ-100 на объекте, где невозможен утопленный монтаж и необходимо переднее присоединение внешних связей, предусмотрен комплект монтажных частей для переднего присоединения (КМЧПП). Порядок сборки БМРЗ-100 с комплектом КМЧПП указан в этикетке на комплект ДИВГ.305659.006 ЭТ.

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 тыльной стороне БМРЗ-100, после его установки.

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 тыльной стороне БМРЗ-100.

2.2.3.6 Проверить:

- номинальное значение напряжения дискретных входов по маркировке у соединителя «3»;
- соответствие монтажа внешних соединений БМРЗ-100 проектной схеме подключения;
- надежность затяжки винтовых соединений на соединителях «1», «2»;
- надежность крепления заглушки, закрывающей соединитель «RS-232», и ответной части соединителя «RS-485», которые при отсутствии связи с ПЭВМ/АСУ должны быть установлены на соединители.

2.2.3.7 Проверить надежность заземления БМРЗ-100: зажим 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 мм².

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 использованием ПЭВМ и/или с использованием пульта «Д».

При проверке БМРЗ-100 в режиме «ТЕСТ» блокируется выполнение алгоритмов зашит и все светодиоды гаснут.

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

а) подключить БМРЗ-100 к сети;

б) подать на дискретные входы напряжение 220 или 100 (110) В ± 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 светодиода «РАБОТА» на лицевой панели БМРЗ-100. При исправной работе светодиод «РАБОТА» постоянно светится.

Если светодиод «РАБОТА» мигает, то система самодиагностики выявила неисправность. При обнаружении неисправности или отказа необходимо действовать в соответствии с указаниями раздела 4;

д) проверить результаты самодиагностики с помощью программы «Монитор-100» или дисплея (пульт «Д»);

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 индцироваться символ «V», у остальных – отсутствие символа (пробел);

ж) в режиме «ТЕСТ» просмотреть отображение состояния реле (дискретных выходов): у обозначений сработавших реле (см. функциональные схемы в РЭ1) должен индцироваться символ «V», у остальных - отсутствие символа (пробел). Произвести опробование дискретных выходов;

и) в режиме «ТЕСТ» провести тестирование клавиатуры, светодиодов и дисплея (при его наличии);

к) подать на аналоговые входы БМРЗ-100 напряжения и токи, измеряя их внешними приборами. Сравнить с показаниями программы «Монитор-100» и/или дисплея. Определить погрешность измерения по каждому каналу. Погрешность не должна превышать значения, приведенного в п. 1.3.2.1.

2.2.4.3 Настройка

2.2.4.3.1 БМРЗ-100 поставляется с установленными на предприятии-изготовителе технологическими уставками и конфигурацией. Необходимо провести настройку под защищаемый объект.

2.2.4.3.2 Настройка БМРЗ-100 заключается в:

- установлении сетевого адреса и скорости обмена по каналу АСУ и ПЭВМ;
- задании конфигурации зашит и автоматики и вводе уставок для заданных функций;
- назначении функций трех светодиодов на лицевой панели БМРЗ-100 и 16 светодиодов на пульте «С» (при наличии);
- задании параметров осциллографа;

- уточнении показания часов и календаря или установке даты и времени.

При настройке защит и автоматики необходимо пользоваться схемами алгоритмов соответствующих функций, на которых обозначены уставки и программные ключи. Перечень доступных для настройки программных ключей и возможные диапазоны уставок определяются ФПО и указываются в РЭ1.

2.2.4.3.3 Установка и просмотр параметров БМРЗ-100 осуществляются:

- по последовательному каналу с помощью программного обеспечения «Монитор-100». Описание программы и порядок работы с ней приведены в РЭ2 (приложение Е);

- с помощью меню дисплея (для исполнений БМРЗ-100 с пультом «Д»). Описание меню дисплея и работы с ним приведено в РЭ2 (приложение В).

2.2.4.4 После окончания настройки снять оперативное питание с БМРЗ-100. После полного отключения БМРЗ-100 (все светодиоды гаснут) вновь подать оперативное питание. С помощью программы «Монитор-100» или дисплея БМРЗ-100 убедиться в сохранности параметров настройки и проверить показания часов.

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

Для автоматизированной проверки БМРЗ-100 можно использовать испытательный комплекс РЕТОМ или аналогичное испытательное оборудование 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».

2.2.4.6 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.

2.2.4.7 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:

- «РАБОТА» - светодиод «РАБОТА» светится постоянно;
- «ТЕСТ» - все светодиоды БМРЗ-100 гаснут, блокируется выполнение алгоритмов защиты.

2.3.1.2 В режиме «РАБОТА» БМРЗ-100 обеспечивает выполнение функций защиты, автоматики, управления и сигнализации.

2.3.1.3 Управление выключателем (присоединением) происходит в одном из режимов - «МУ» или «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 светодиод 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 и дискретным входам, выполняются только в режиме «ДУ». Команды отключения выключателя, поступающие от АСУ и по входу «Отключить», выполняются как в режиме «МУ», так и в режиме «ДУ».

Переключение режима управления БМРЗ-100 производится нажатием кнопки «МУ» на лицевой панели БМРЗ-100 (рисунок 2). Режим управления запоминается при отключении питания БМРЗ-100.

2.3.1.4 В режиме «ТЕСТ» работа защит или отдельных функций БМРЗ-100 блокирована. Работа БМРЗ-100 в режиме «ТЕСТ» описана в РЭ2 (приложение Е).

2.3.2 Порядок действий обслуживающего персонала

2.3.2.1 Заземлить БМРЗ-100, подключить входные и выходные сигналы в соответствии со схемой электрической подключения. Подключить цепь питания к источнику оперативного тока и включить источник оперативного тока.

2.3.2.2 Проверить работоспособность БМРЗ-100 по методике п. 2.3.3.

2.3.2.3 При эксплуатации контролировать обеспечение возможностей:

- управления выключателем (п. 2.3.1.3);
- квитирования сигнализации (п. 1.5.4.3);
- просмотра текущих значений электрических параметров сети;
- просмотра и изменения, при необходимости, текущих значений даты и времени;
- просмотра параметров журнала событий и осциллограмм;
- просмотра параметров накопительной информации;
- просмотра и изменения, при необходимости, конфигурации и уставок.

В БМРЗ-100, где есть алгоритм ОМП, задать параметры линии.

Периодичность данных проверок определяется указаниями раздела 3.

2.3.3 Контроль работоспособности БМРЗ-100 в процессе эксплуатации

2.3.3.1 Работоспособность БМРЗ-100 контролируется по световой сигнализации и с помощью реле «Отказ БМРЗ». 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 неисправность, препятствующую работе БМРЗ-100. Выходные реле при этом блокируются.

2.3.3.3 Основным индикатором системы диагностики БМРЗ-100 является светодиод «РАБОТА» (рисунок 2), который светится ровным светом. При обнаружении неисправности БМРЗ-100 светодиод мигает. В режиме «ТЕСТ» и при отказе БМРЗ-100 светодиод 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 8.

Таблица 8

Внешние проявления	Возможная причина неисправности	Действия по устранению
Все светодиоды погашены	БМРЗ-100 в режиме «ТЕСТ»	Выйти из режима «ТЕСТ»
	Отсутствует питание БМРЗ-100 (оперативный ток)	Проверить наличие напряжения питания БМРЗ-100
	Неисправен МПВВ или МЦП	Заменить БМРЗ-100
В течение 1 с не включается дисплей (пульт «Д») при нажатии кнопок на пульте	Неисправен пульт	Заменить пульт
	Неисправен МЦП	Заменить БМРЗ-100
После подачи питания мигают светодиоды «РАБОТА» и «ВЫЗОВ»	Неправильная фазировка токов и напряжений для исполнений: БМРЗ-101, 103, 106	Проверить фазировку и подключение входов аналоговых сигналов

Продолжение таблицы 8

Внешние проявления	Возможная причина неисправности	Действия по устранению
Отсутствует измерение какого-либо аналогового сигнала	Нарушение внешней связи	Проверить наличие сигналов на соединителях «1» и «2»
	Неисправен МТ	Заменить МТ на однотипный
После подачи питания мигают светодиоды «ВКЛ» и «ОТКЛ»	Неопределенное состояние выключателя по сигналам «РПО» и «РПВ»	Устранить неисправности в подключении цепей положения выключателя
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
	Используется не соответствующий жгут	Использовать жгут в соответствии с РЭ2 (приложение Г)
	Неисправен МЦП	Заменить БМРЗ-100

2.3.4.2 Указания по ремонту приведены в разделе 4.

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

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

3.1.2 Виды и периодичность планового технического обслуживания БМРЗ-100 в соответствии с «Правилами технического обслуживания устройств релейной защиты и электроавтоматики электрических сетей 0,4-35 кВ» РД 153-34.3-35.613-00 приведены в таблице 9.

Таблица 9

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

3.1.3 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.

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

3.2 Порядок технического обслуживания

3.2.1 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 по электробезопасности.

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

3.2.3 Порядок остальных видов технического обслуживания приведен в таблице 10.

Таблица 10

Пункт РЭ	Наименование объекта, технического обслуживания и работы	Вид технического обслуживания*			
		К ₁	К	Т	Тосм
2.2.2.2	Внешний осмотр	+	+	-	+
2.2.2.3	Проверка сопротивления изоляции	+	+	-	-
2.2.3	Подключение внешних цепей	+	+	-	+
2.2.3.7	Заземление	+	+	-	+
3.3	Чистка	+	+	-	+
2.2.4.2 г)	Проверка результатов самодиагностики по светодиоду «РАБОТА»	+	+	+	+
2.2.4.2	Тестовая проверка	+	+	+	-
2.2.4.3	Задание/проверка конфигурации и уставок	+	+	-	-
2.2.4.4	Проверка сохранения параметров настройки и хода часов	+	+	-	-
2.2.4.5	Проверка работоспособности с использованием внешних приспособлений	+	-	-	-
* Условные обозначения: К ₁ - первый профилактический контроль; К - профилактический контроль; Т - тестовый контроль; Тосм - технический осмотр					

3.3 Чистка

3.3.1 При проведении чистки должно быть выполнено удаление пыли и загрязнений с внешних поверхностей БМРЗ-100.

3.3.2 Удаление пыли и загрязнений проводить бязью, смоченной в спирте этиловом ГОСТ 17299-78.

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

3.3.3 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 Ремонтопригодность 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 С;
- 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 транспортных средствах, а также в герметизированных отсеках авиационного и водного 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 представителем 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 и утилизации, и, следовательно, не требует специальных мероприятий по охране окружающей среды при его использовании в соответствии с РЭ.

Утилизация БМРЗ-100 должна проводиться эксплуатирующей организацией и выполняться согласно нормам и правилам, действующим на территории потребителя, проводящего утилизацию.

Перечень сокращений

А	Ав. или	Авария
	Авар -	
	АВР -	Автоматическое включение резерва
	Авт.лет.время-	Автоматический переход на летнее время
	АПВ -	Автоматическое повторное включение
	АРМ -	Автоматизированное рабочее место
	АСУ -	Автоматизированная система управления
	АСУ-ЭЧ -	Автоматизированная система управления электрической частью энергообъекта
	АСУТП -	Автоматизированная система управления технологическими процессами
	АЦП -	Аналого-цифровой преобразователь
	АЧР -	Автоматическая частотная разгрузка
АЭС -	Атомная электростанция	
ANSI -	American National Standards Institute (национальный институт стандартизации США)	
Б	БК -	Блок конденсаторный
	Блок. -	Блокировка
	БМРЗ - 100	Цифровой блок релейной защиты типа БМРЗ-100
	БП -	Блок питания
	БФПО -	Базовое функциональное программное обеспечение
В	ВВ -	Выключатель ввода
	Верт. -	Вертикальный
	ВКЛ -	Включить
	Внеш. -	Внешняя
	ВНР -	Восстановление схемы нормального режима
	ВОЛС -	Волоконно-оптическая линия связи
	Вх. -	Вход
	ВЭ -	Ведомость эксплуатационных документов
Г	Гориз. -	Горизонтальный
Д	«Д» -	Тип пульта (с дисплеем)
	ДД -	Дифференциальная защита двигателя
	ДТО -	Дифференциальная токовая отсечка
	ДУ -	Дистанционное управление
З	З -	Замыкающий контакт
	Затян. -	Затянутый
	ЗБР -	Защита от блокировки ротора
	ЗВГ -	Защита от высших гармоник
	ЗИП -	Запасные части и принадлежности
	ЗМН -	Защита минимального напряжения
	ЗОФ -	Защита от обрыва фазы и несимметрии нагрузки
	ЗПН -	Защита от повышения напряжения
	ЗПП -	Защита от потери питания
	К	КВИТ или
Квит -		
КЗ -		Короткое замыкание
КЛ -		Кабельные линии

	КМЧПП -	Комплект монтажных частей для переднего присоединения
	Контр. -	Контроль
	КРУ -	Комплектное распределительное устройство
	Крут. -	Крутой
	КТП -	Комплектная трансформаторная подстанция
Л	ЛЗШд -	Логическая защита шин датчиками
	ЛЗШп -	Логическая защита шин приемниками
М	Мин. -	Минимальная
	МПВВ -	Модуль питания и входов-выходов
	МТ -	Модуль трансформаторов
	МТЗ -	Максимальная токовая защита
	МУ -	Местное управление
	МЦП -	Модуль центрального процессора
Н	Неиспр. -	Неисправность
	Неусп. -	Неуспешный
	НКУ -	Нормальные климатические условия
	НЦН -	Неисправность цепей напряжения
О	Общ. -	Общий
	ОЗЗ -	Однофазное замыкание на землю, защита от однофазного замыкания на землю
	ОМП -	Определение места повреждения
	ОТК -	Отдел технического контроля
	ОТКЛ -	Отключить
П	ПроО -	Программное обеспечение
	Пр. или	Программа
	Прогр.-	
	ПС -	Паспорт
	ПЭВМ -	Персональная электронно-вычислительная машина
	ПЭО -	Преобразователь электронно-оптический
Р	Р -	Размыкающий контакт
	РАВР -	Разрешение автоматического включения резерва
	Разреш. -	Разрешение
	Реал. -	Реальный
	РЗА -	Релейная защита и автоматика
	РПВ -	Реле повторитель включенного состояния выключателя
	РПО -	Реле повторитель отключенного состояния выключателя
	РУ -	Распределительное устройство
	Ручн. -	Ручное
	РЭ -	Руководство по эксплуатации
	РЭ1 -	Руководство по эксплуатации часть 2
	РЭ2 -	Руководство по эксплуатации часть 3
С	«С» -	Тип пульта (со светодиодами)
	СВ -	Секционный выключатель
	Синх.	Синхронизация
	СКП -	Стенд комплексной проверки
	СО -	Самопроизвольное отключение
	Сраб. -	Срабатывание
	Ст. -	Ступень

Т	ТЗ -	Токовая защита
	ТЗНП-	Токовая защита нулевой последовательности
	ТН -	Трансформатор напряжения
	ТР -	Трансформатор
У	УМТЗ -	Ускорение максимальной токовой защиты
	УРОВд -	Устройство резервирования при отказе выключателя датчиками
	УРОВп -	Устройство резервирования при отказе выключателя приемниками
	УСО -	Устройство сопряжения с объектом
	Усп. -	Успешный
	Уст. -	Уставка
Ф	Уск. -	Ускорение
	ФК -	Функциональный контроллер
	ФПО -	Функциональное программное обеспечение
Ц	ЦРЗА -	Цифровое устройство релейной защиты и автоматики
Ч	ЧАПВ -	Частотное АПВ
Ш	ШП -	Шинки питания
Э	ЭТ -	Этикетка