

27.12.31.000

код продукции при поставке на экспорт

Утвержден
ДИВГ.648228.123 РЭ-ЛУ

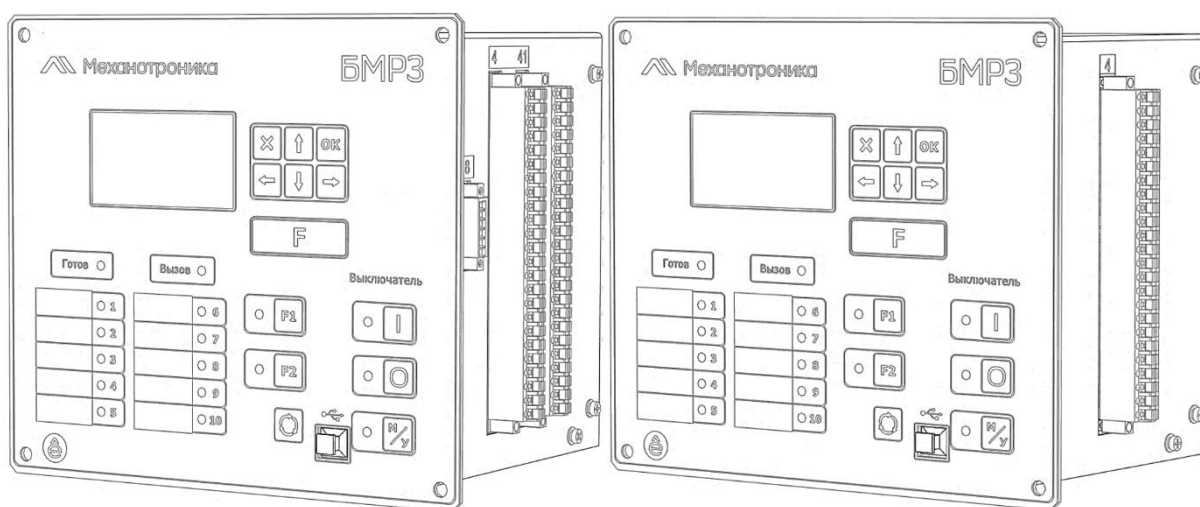
ЕАС

место штампа "Для АЭС"

БЛОК МИКРОПРОЦЕССОРНЫЙ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ БМРЗ

Руководство по эксплуатации

ДИВГ.648228.123 РЭ



1	Обозначения и сокращения	4
2	Описание и работа.....	5
2.1	Назначение.....	5
2.2	Условное наименование блока	7
2.3	Состав изделия и комплект поставки	10
2.4	Метрологические характеристики.....	10
2.5	Технические характеристики	11
2.6	Устройство и работа.....	17
2.6.1	Конструкция.....	17
2.6.2	Описание меню блоков.....	26
2.6.3	Внешние подключения	31
2.6.4	Программное обеспечение (Про)	37
2.6.5	Измерение электрических параметров сети	38
2.6.6	Журнал сообщений (событий)	38
2.6.7	Журнал аварий.....	39
2.6.8	Журнал аудита безопасности	39
2.6.9	Осциллографирование.....	40
2.6.10	Связь с ПЭВМ.....	41
2.6.11	Связь с АСУ	41
2.6.12	Синхронизация времени.....	43
2.6.13	Виртуальные ключи.....	43
2.7	Устройство и работа составных частей	44
2.8	Маркировка.....	45
3	Использование по назначению	46
3.1	Эксплуатационные ограничения.....	46
3.2	Подготовка блока к использованию	46
3.3	Использование изделия	51
4	Техническое обслуживание	52
4.1	Общие указания.....	52
4.2	Порядок технического обслуживания	52
4.3	Чистка	53
5	Текущий ремонт	54
6	Транспортирование, хранение и утилизация	55
	Приложение А Подключение блока к АСУ, PPS.....	56
	Приложение Б Адресация параметров в АСУ	63
	Приложение В Пароли по умолчанию	74

Литера О1
Листов 74
Формат А4

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для ознакомления с возможностями, принципами работы, конструкцией и правилами эксплуатации, общими для блоков микропроцессорных релейной защиты БМРЗ ДИВГ.648228.123, ДИВГ.648228.124, ДИВГ.648228.125, ДИВГ.648228.126, ДИВГ.648228.127.

При изучении и эксплуатации БМРЗ необходимо дополнительно руководствоваться следующими документами:

- описанием программы конкретного исполнения базового функционального программного обеспечения (далее – описание программы);
- паспортом на конкретное исполнение БМРЗ;
- "Программный комплекс "Конфигуратор-МТ". Руководство оператора";
- "Программное обеспечение «Администратор-МТ». Руководство оператора".

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

Необходимые сведения для заказа БМРЗ приведены в п. 2.2 настоящего РЭ.

В настоящем РЭ приведены следующие приложения:

- приложение А "Подключение блока к АСУ, PPS";
- приложение Б "Адресация параметров в АСУ";
- приложение В "Пароли по умолчанию".

Настоящее руководство по эксплуатации является объектом охраны в соответствии с международным и российским 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 Обозначения и сокращения

1.1 Применены следующие обозначения и сокращения:

А	АК -	Адаптер коммуникационный
	АСУ -	Автоматизированная система управления
	АСУ-ЭЧ -	Автоматизированная система управления электрической частью энергообъекта
	АСУТП -	Автоматизированная система управления технологическими процессами
	АЭС -	Атомная станция
Б	БМРЗ -	Блок микропроцессорный релейной защиты
	БФПО -	Базовое функциональное программное обеспечение
В	ВКЛ -	Включить
	ВОЛС -	Волоконно-оптическая линия связи
И	ИБ -	Информационная безопасность
К	КВИТ -	Квитирование
	КМЧПП -	Комплект монтажных частей для переднего присоединения
	КПсБ -	Конфигурация подсистемы безопасности
	КРУ -	Комплектное распределительное устройство
М	МВВ -	Модуль входов-выходов
	МПВВ -	Модуль питания и входов-выходов
	МТ -	Модуль трансформаторов
	МУ	Местное управление
	МЦП -	Модуль центрального процессора
О	ОМП -	Определение места повреждения
	ОП -	Описание программы
	ОТКЛ -	Отключить
П	ПМК -	Программный модуль конфигурации
	ПрО, ПО -	Программное обеспечение
	ПсБ -	Подсистема безопасности
	ПУЭ -	Правила устройства электроустановок
	ПЭВМ -	Персональная электронно-вычислительная машина
Р	РЗА -	Релейная защита и автоматика
	РПВ -	Реле повторитель включенного состояния выключателя
	РПО -	Реле повторитель отключенного состояния выключателя
	РЭ -	Руководство по эксплуатации
С	СКП -	Стенд комплексной проверки
Т	ТТ -	Трансформатор тока
Ф	ФК -	Функциональный контроллер

2 Описание и работа

2.1 Назначение

2.1.1 Блоки микропроцессорные релейной защиты БМРЗ ДИВГ.648228.123, ДИВГ.648228.124, ДИВГ.648228.125, ДИВГ.648228.126, ДИВГ.648228.127 (далее - блок) предназначены для выполнения функций релейной защиты, автоматики, управления и сигнализации присоединений напряжением от 0,4 до 110 кВ.

2.1.2 Блок может быть установлен в релейных отсеках комплектного распределительного устройства (КРУ) собственных нужд электростанций, на подстанциях сетевых, промышленных и коммунальных предприятий, на объектах нефтегазового комплекса, предприятиях горнодобывающей промышленности, на тяговых подстанциях железных дорог и метрополитена, на пунктах секционирования в распределительных сетях 6 - 35 кВ, в шкафах релейной защиты и автоматики подстанций напряжением 6 - 110 кВ.

2.1.3 Блок выпускается в климатических исполнениях УХЛЗ.1 и ОМЗТЗ.

2.1.4 Условия эксплуатации блока:

- а) температура окружающего воздуха от минус 40 °С до плюс 55 °С;
 - б) предельная температура окружающего воздуха плюс 65 °С в течение 6 ч, без изменения номинальных параметров и точностных характеристик;
 - в) относительная влажность воздуха - до 98 % при плюс 25 °С и более низких температурах без конденсации влаги, для блока вида климатического исполнения УХЛЗ.1.
- Относительная влажность воздуха - до 98 % при 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги, для блока вида климатического исполнения ОМЗТЗ;
- г) атмосферное давление - от 73,3 до 106,7 кПа (от 550 до 800 мм рт. ст.);
 - д) для блока вида климатического исполнения УХЛЗ.1 окружающая среда должна быть невзрывоопасная, не содержащая агрессивных паров и газов, разрушающих изоляцию, металлы и их покрытия, атмосфера типа II (промышленная) по ГОСТ 15150-69;
 - е) для блока вида климатического исполнения ОМЗТЗ окружающая среда должна быть невзрывоопасная, не содержащая агрессивных паров и газов, разрушающих изоляцию, металлы и их покрытия, атмосфера типа II (промышленная) и типа III (морская) по ГОСТ 15150-69;
 - ж) 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;
 - и) высота установки над уровнем моря не более 2000 м.

Блок соответствует группам механического исполнения М7 и М43 по ГОСТ 30631-99.

Блок соответствует I категории сейсмостойкости по НП-031-01 и выдерживает землетрясение интенсивностью 9 баллов по MSK-64 при уровне установки над нулевой отметкой до 30 м по ГОСТ 30546.1-98.

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

Режим работы блока – непрерывный.

2.1.5 Блок обеспечивает:

- выполнение функций защит, автоматики и управления;
- местное и дистанционное задание конфигурации (ввод защит и автоматики, выбор защитных характеристик, количества ступеней защиты, настройку осциллографа, функций диодов светоизлучающих (далее - светодиодов) и др.) программным способом и ее хранение;
- автоматическое или дистанционное переключение программ уставок;
- сигнализацию срабатывания защит и автоматики, положения коммутационных аппаратов, неисправности блока с помощью реле и назначаемых светодиодов, а также по каналу автоматизированной системы управления (АСУ);

- регистрацию и хранение осциллограмм, журнала аварий, журнала сообщений (событий) и накопительной информации;
- контроль и индикацию положения выключателя, а также исправности его цепей управления, местное и дистанционное управление выключателем, переключение режима управления, диагностику выключателя, расчет остаточного ресурса выключателя;
- отображение текущих значений электрических параметров защищаемого объекта;
- определение места повреждения;
- непрерывный оперативный контроль работоспособности (самодиагностику) в течение всего времени работы;
- блокировку всех выходов при неисправности блока 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 блока к перенапряжениям, возникающим во вторичных цепях КРУ;
- защиту от ложных срабатываний дискретных входных цепей блока при помехах и нарушениях изоляции в цепях оперативного питания КРУ;
- создание пользователем дополнительных алгоритмов работы блока;
- доступ на конфигурирование блока пользователем и выполнение команд пользователя в соответствии с конфигурацией подсистемы безопасности (КПсБ)¹⁾;
- ведение журнала аудита безопасности¹⁾.

2.1.6 Блок не срабатывает ложно при изменении программы уставок и отсутствии условий срабатывания.

При пуске любой из защит смена программ уставок блокируется.

Блок обеспечивает блокировку, исключаящую одновременную активацию в нем нескольких программ уставок.

2.1.7 В блоке предусмотрены календарь и часы астрономического времени с энергонезависимым питанием с индикацией года, месяца, дня месяца, часа, минуты и секунды с возможностью синхронизации хода часов.

2.1.8 Блок является программируемым устройством («гибкая логика») с двухуровневым программным обеспечением (далее - ПрО). Двухуровневое ПрО блока состоит из БФПО и программного модуля конфигурации (ПМК). БФПО разрабатывается предприятием-изготовителем и содержит недоступные для изменения потребителем компоненты.

ПМК, создаваемый в программном комплексе "Конфигуратор-МТ", включает в себя:

- конфигурацию и параметры (уставки) защит, автоматики, сигнализации и управления;
- дополнительные алгоритмы, созданные пользователем и учитывающие особенности защищаемого присоединения;
- настройки свободно назначаемых выходных реле;
- настройки оперативных и аварийных событий, созданные пользователем;
- настройки состава осциллограмм;
- настройки свободно назначаемых светодиодов;
- настройки коммуникаций для связи с АСУ;
- настройки виртуальных ключей;
- настройки функций синхронизации времени блока.

Блок не требует обязательного создания дополнительных алгоритмов работы и готов к эксплуатации после настройки уставок под конкретное защищаемое присоединение и настройки (назначения) выходных реле и дискретных входов.

¹⁾ Только для блоков с функциями ИБ.

2.2 Условное наименование блока

2.2.1 Структура условного наименования блока приведена на рисунке 1.

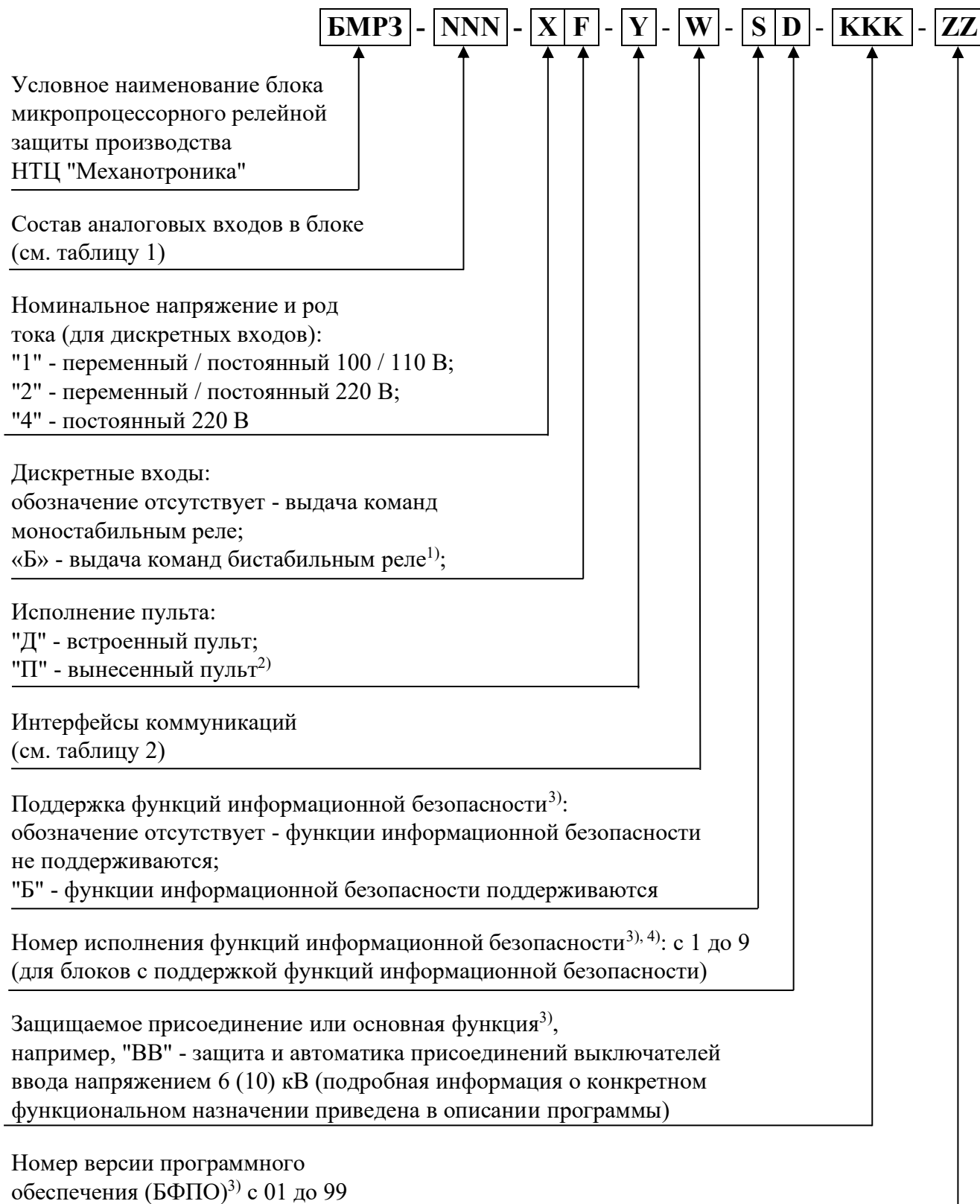


Рисунок 1 - Структура условного наименования блока

¹⁾ Только для типов блоков 125, 156, 166.

²⁾ ДИВГ.648228.125, ДИВГ.648228.127.

³⁾ Определяется программным обеспечением.

⁴⁾ Для заказа доступно исполнение версии 2.

Таблица 1 - Тип блока

Тип блока «NNN»	Входы аналоговых сигналов			Количество дискретных входов / выходов, шт.	Лицевая панель пульта	Размеры блока
	Каналы тока (фазные), шт.	Точные каналы тока, шт.	Каналы напряжения, шт.			
101	2	1	3	10/10	С кнопками управления выключателем (рис. 3 а))	Рис. 2 а)
102	3	1	1			
103	2	-	4			
104	-	-	4			
106	3	-	3			
107	-	-	6		С назначаемыми кнопками (рис. 3 б))	
120	3	1	4		С кнопками управления выключателем (рис. 3 а))	
125	-	-	2	С назначаемыми кнопками (рис. 3 б))	Рис. 2 б)	
152 (162*)	3	1	4	22/21	С кнопками управления выключателем (рис. 3 а))	Рис. 2 г) с встроенным пультом. Рис. 2 д) с вынесенным пультом
155 (165*)					С назначаемыми кнопками (рис. 3 б))	
153 (163*)	6	-	2		С кнопками управления выключателем (рис. 3 а))	
154	2	1	5		С назначаемыми кнопками (рис. 3 б))	
156 (166*)	4	-	4		С кнопками управления выключателем (рис. 3 а))	
157 (167*)	4	1	3		С назначаемыми кнопками (рис. 3 б))	
158 (168*)	4	1	3		С кнопками управления выключателем (рис. 3 а))	
159	-	-	8		С назначаемыми кнопками (рис. 3 б))	
* Тип блока для использования с одноамперными трансформаторами тока (ТТ).						

Таблица 2 - Интерфейсы коммуникаций

Вариант «W»	Интерфейс	Протокол	Назначение
Тип блока «NNN» = 101, 102, 103, 104, 106, 107			
Обозначение отсутствует	RS-485 («6»)	MODBUS-RTU ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005	Связь с АСУ
		MODBUS-MT	Связь с "Конфигуратор-МТ"
	USB	MODBUS-MT	Связь с "Конфигуратор-МТ"
Тип блока «NNN» = 120, 125, 152 (162), 153 (163), 154, 155 (165), 156 (166), 157 (167), 158 (168), 159			
Обозначение отсутствует / «М»	RS-485 («61»)	MODBUS-RTU ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005	Связь с АСУ
		MODBUS-MT	Связь с "Конфигуратор-МТ"
	RS-485 («62»)	NMEA (GPS)	Синхронизация времени
	Ethernet 10/100 BASE-TX («71»/«72») ²⁾	MODBUS-TCP ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 МЭК 61850 ¹⁾ (MMS, GOOSE) FTP (File Transfer Protocol)	Связь с АСУ
		MODBUS-MT/TCP	Связь с "Конфигуратор-МТ"
		SNTP v.3, SNTP v.4, PTP (v2)	Синхронизация времени
		LinkBackUp, RSTP (IEEE std 802.1D-2004), PRP (МЭК 62439-3:2016)	Резервирование
		Syslog ³⁾	Передача сообщений безопасности
USB	MODBUS-MT	Связь с "Конфигуратор-МТ"	
«О» / «ОМ»	RS-485 («61»)	MODBUS-RTU ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005	Связь с АСУ
		MODBUS-MT	Связь с "Конфигуратор-МТ"
	RS-485 («62»)	NMEA (GPS)	Синхронизация времени
	Ethernet 100 BASE-FX («71»/«72») ^{2), 4)}	MODBUS-TCP ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 МЭК 61850 ¹⁾ (MMS, GOOSE) FTP (File Transfer Protocol)	Связь с АСУ
		MODBUS-MT/TCP	Связь с "Конфигуратор-МТ"
		SNTP v.3, SNTP v.4, PTP (v2)	Синхронизация времени
		LinkBackUp, RSTP (IEEE std 802.1D-2004), PRP (МЭК 62439-3:2016)	Резервирование
		Syslog ³⁾	Передача сообщений безопасности
USB	MODBUS-MT	Связь с "Конфигуратор-МТ"	

¹⁾ Согласно ГОСТ Р МЭК 61850 ч. 6, 7-1, 7-2, 7-3, 7-4 (редакция 2), МЭК 61850-8-1. Поддерживается только в исполнениях «М», «ОМ».

²⁾ При работе с протоколом резервирования LinkBackUp соединитель «71» - основной, «72» - резервный. При нарушении работы канала основного соединителя блок автоматически переводит работу на канал резервного соединителя.

³⁾ Только для блоков с поддержкой функций ИБ.

⁴⁾ Поставляется с соединителем SC или по заказу - с соединителем LC.

2.2.2 Пример записи при заказе блока:

Блок микропроцессорный релейной защиты БМРЗ-152-2-Д-О-ВВ-53
ДИВГ.648228.001 ТУ.

2.3 Состав изделия и комплект поставки

2.3.1 В состав блока входят следующие модули:

- модуль центрального процессора (МЦП);
- модуль питания и входов-выходов (МПВВ);
- модуль входов-выходов (МВВ) (в зависимости от исполнения);
- модуль трансформаторов (МТ);
- пульт - встроенный или вынесенный.

МПВВ, МВВ имеют исполнения, отличающиеся родом тока и номинальным напряжением дискретных входов, - на переменный / постоянный 220 В, на переменный / постоянный 100 (110) В, на постоянный 220 В.

МТ имеет исполнения, отличающиеся составом входов аналоговых сигналов.

2.3.2 Комплект поставки блока указан в паспорте ДИВГ.648228.123 ПС.

2.3.3 По отдельному заказу поставляется комплект монтажных частей для переднего присоединения (КМЧПП) ДИВГ.305659.056 (для блоков ДИВГ.648228.123 и ДИВГ.648228.124) или ДИВГ.305659.054 (для блока ДИВГ.648228.126) для установки исполнений блока со встроенным пультом на объекте, где невозможен утопленный монтаж и необходимо переднее присоединение внешних связей.

2.4 Метрологические характеристики

2.4.1 Пределы допускаемой относительной и абсолютной основной погрешности срабатывания по времени составляют, не более:

выдержка более 1 с, от уставки $\pm 2 \%$

выдержка 1 с и менее (но не менее 30 мс) ± 25 мс.

Для всех уставок по времени функций защит и автоматики менее 30 мс блок срабатывает за время, не превышающее 40 мс.

2.4.2 Пределы допускаемой абсолютной и относительной основной погрешности измерения, вычисления параметров, срабатывания пусковых органов защит и автоматики, при условии обеспечения измеряемых значений токов, напряжений и частоты в контролируемых диапазонах, составляют (без учета методической погрешности отображения значений аналоговых сигналов на дисплее блока, вносимой ограниченностью разрядной сетки):

- по действующему значению основной гармоники или среднеквадратичному значению измеряемых фазных токов $\pm 0,5 \%$ при значении токов от $0,1 \cdot I_{ном}$ до $2 \cdot I_{ном}$ включительно, $\pm 2,5 \%$ при значении токов свыше $2 \cdot I_{ном}$;

- по действующему значению основной гармоники или среднеквадратичному значению измеряемых напряжений $\pm 0,5 \%$;

- по частоте $\pm 0,01$ Гц;

- по полному сопротивлению $\pm 4 \%$ при номинальном токе ТТ или номинальном напряжении (здесь и далее при оценке погрешностей 100 В) контура сопротивления;

- по разности фазовых углов токов и напряжений, по углу сопротивления $\pm 2^\circ$;

- по активному и реактивному сопротивлению $\pm 4 \%$ при номинальном токе и напряжении контура сопротивления;

- по расчетному току симметричных составляющих, а также их соотношению $\pm 5 \%$ при номинальном токе прямой последовательности;

- по активной и реактивной мощности $\pm 8\%$ при номинальных значениях токов и напряжений;
- по соотношению или доле гармонических составляющих токов или напряжений $\pm 4\%$ при номинальном значении основной гармонической составляющей;
- по расчетной разности или сумме токов или напряжений (в том числе по расчетным токам и напряжениям, при применении функции «цифровой треугольник», по приращениям) $\pm 4\%$ при кратности измеряемых значений к порогу срабатывания не более двух;
- по дифференциальным токам вне участков торможения $\pm 4\%$ при кратности измеряемых значений к порогу срабатывания не более двух и количестве измеряемых значений не более трех;
- по коэффициенту торможения на участках торможения характеристик срабатывания $\pm 8\%$ при кратности измеряемых значений к порогу срабатывания не более двух и отношении тока торможения к началу участка торможения не менее 1,2.

2.4.3 Дополнительные погрешности измерения параметров и срабатывания алгоритмов при изменении температуры окружающей среды, изменении частоты входных аналоговых сигналов не превышает 2%. Дополнительная погрешность измерения частоты и срабатывания алгоритмов по частоте при изменении температуры окружающей среды не превышает 0,02 Гц.

2.5 Технические характеристики

2.5.1 Оперативное питание

2.5.1.1 Питание блока осуществляется от источника переменного (частотой от 45 до 55 Гц), постоянного или выпрямленного тока. Диапазон напряжения питания от 66 до 264 В.

Блок устойчив к перенапряжениям в цепи питания с амплитудой до 390 В. Допустимый уровень пульсации постоянного и выпрямленного напряжения по ГОСТ Р 51317.4.17-2000 (степень жесткости испытаний X) 80% от номинального напряжения $U_{ном}$.

2.5.1.2 Время готовности блока к работе после подачи оперативного питания - не более 0,6 с. Пусковой ток, установившийся через 1 мс после включения оперативного питания, не превышает 5 А. Длительность превышения пусковым током уровня 2 А составляет примерно 20 мс.

С учетом пускового тока необходимо выбирать автомат питания блока с номинальным током не менее 2 А для временной характеристики отключения «С». Кроме того, автомат должен пройти проверки на номинальное напряжение, номинальный ток отключения, чувствительность, быстродействие и селективность с учетом требований действующих нормативных документов.

2.5.1.3 Блок сохраняет работоспособность при прерывании напряжения питания (устойчивость к прерыванию) в зависимости от наличия оптического интерфейса на время, указанное в таблице 3.

Таблица 3 - Устойчивость блока к прерыванию напряжения питания

Тип блока	Устойчивость к прерыванию напряжения, с	
	в дежурном режиме	при срабатывании защит
БМРЗ-152(162)-XF-Y, БМРЗ-153(163)-XF-Y, БМРЗ-154-XF-Y, БМРЗ-155(165)-XF-Y, БМРЗ-156(166)-XF-Y, БМРЗ-157(167)-XF-Y, БМРЗ-158(168)-XF-Y, БМРЗ-159-XF-Y	2,4	1,5
БМРЗ-152(162)-XF-Y-O, БМРЗ-153(163)-XF-Y-O, БМРЗ-154-XF-Y-O, БМРЗ-155(165)-XF-Y-O, БМРЗ-156(166)-XF-Y-O, БМРЗ-157(167)-XF-Y-O, БМРЗ-158(168)-XF-Y-O, БМРЗ-159-XF-Y-O	1,8	1,1
БМРЗ-120-XF-Y, БМРЗ-125-XF-Y	2,5	1,9
БМРЗ-120-XF-Y-O, БМРЗ-125-XF-O	1,9	1,5
БМРЗ-101-XF-Y, БМРЗ-102-XF-Y, БМРЗ-103-XF-Y, БМРЗ-104-XF-Y, БМРЗ-106-XF-Y, БМРЗ-107-XF-Y	2,6	2,0

2.5.1.4 Мощность, потребляемая блоком от источника оперативного питания, приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Мощность, потребляемая блоком от источника оперативного питания

Тип пульта	Номинальное напряжение	Тип интерфейса Ethernet	Потребляемая мощность, Вт, не более	
			в дежурном режиме	в режиме срабатывания защит
Тип блока «NNN» = 101, 102, 103, 104, 106, 107				
Встроенный	100 / 110 В	-	7,0	9,0
	220 В	-	4,0	6,0
Тип блока «NNN» = 120, 125				
Встроенный	100 / 110 В	Ethernet 10/100 BASE-TX	7,5	9,5
		Ethernet 100 BASE-FX	10,0	12,0
	220 В	Ethernet 10/100 BASE-TX	4,5	6,5
		Ethernet 100 BASE-FX	7,0	9,0
Вынесенный	100 / 110 В	Ethernet 10/100 BASE-TX	8,5	10,5
		Ethernet 100 BASE-FX	11,0	13,0
	220 В	Ethernet 10/100 BASE-TX	5,5	7,5
		Ethernet 100 BASE-FX	8,0	10,0
Тип блока «NNN» = 152 (162), 153 (163), 154, 155 (165), 156 (166), 157 (167), 158 (168), 159				
Встроенный	100 / 110 В	Ethernet 10/100 BASE-TX	7,5	11,5
		Ethernet 100 BASE-FX	10,0	14,0
	220 В	Ethernet 10/100 BASE-TX	5,0	9,0
		Ethernet 100 BASE-FX	7,5	11,5
Вынесенный	100 / 110 В	Ethernet 10/100 BASE-TX	8,5	12,5
		Ethernet 100 BASE-FX	11,0	15,0
	220 В	Ethernet 10/100 BASE-TX	6,0	10,0
		Ethernet 100 BASE-FX	8,5	12,5

2.5.1.5 Блок не срабатывает ложно и не повреждается:

- при снятии и плавной или скачкообразной подаче оперативного питания, 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 питания.

2.5.1.6 Блок обеспечивает хранение программной настройки, информации журнала сообщений (событий) и журнала аварий, накопительной информации и осциллограмм в течение всего срока службы (в энергонезависимой памяти).

2.5.1.7 Блок обеспечивает сохранение хода часов:

- при наличии оперативного питания - в течение всего срока службы;
- при отсутствии оперативного питания - не менее 200 часов.

2.5.1.8 Погрешность хода часов без корректировки по каналу АСУ - не более $\pm 0,3$ с/сут.

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

2.5.2 Входные и выходные цепи

2.5.2.1 Технические характеристики входных - выходных цепей блока приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Технические характеристики входов и выходов блока

Наименование параметра	Значение
1 Входы аналоговых сигналов:	
а) количество входов для измерения тока и напряжения, не более	8
б) диапазоны контролируемых значений тока ¹⁾ , А:	
1) точный канал измерения тока	0,005 - 5,000
2) канал измерения (фазного) тока для $I_{ном} = 1$ А ²⁾	0,04 - 40,00
3) канал измерения (фазного) тока для $I_{ном} = 5$ А ²⁾	0,20 - 200,00
в) пределы допускаемой относительной основной погрешности измерения фазного тока, %:	
1) в диапазоне от $0,04 \cdot I_{ном}$ до $0,10 \cdot I_{ном}$ включ.	$\pm 1,0^3)$
2) в диапазоне от $0,1 \cdot I_{ном}$ до $2,0 \cdot I_{ном}$ включ.	$\pm 0,5$
3) в диапазоне св. $2 \cdot I_{ном}$	$\pm 2,5$
г) пределы допускаемой относительной основной погрешности измерения точного канала тока, %:	
1) в диапазоне от 0,005 А до 0,040 А включ.	$\pm 5,0^3)$
2) в диапазоне от 0,04 А до 0,10 А включ.	$\pm 1,0^3)$
3) в диапазоне от 0,1 А до 5,0 А включ.	$\pm 0,5^3)$
д) термическая стойкость аналоговых входов тока, А:	
1) длительно	25
2) кратковременно (не более 1 с)	500
е) мощность, потребляемая аналоговым входом тока при токах, не превышающих номинального значения ⁴⁾ , В·А, не более	0,2
ж) аналоговые сигналы для измерения напряжения:	
1) диапазон контролируемых значений напряжения, В	2 - 260
2) рабочая область значений переменного напряжения, В	0 - 300

Наименование параметра	Значение
и) пределы допускаемой относительной основной погрешности измерения напряжения в диапазоне контролируемых значений, %	$\pm 0,5^{3)}$
к) мощность, потребляемая входом напряжения, В·А, не более:	
1) при напряжении 100 В	0,12
2) при напряжении 220 В	0,4
л) устойчивость к перегрузке входов по напряжению, длительно, В	300
м) рабочий диапазон частоты переменного тока, Гц	От 40 до 55
н) абсолютная основная погрешность измерения частоты и срабатывания по частоте, Гц, не более	0,01 ⁵⁾
п) скорость изменения частоты, Гц/с, не более	20
2 Дискретные сигнальные входы с импульсом режекции тока^{6), 7)}:	
а) дискретные входы универсальные для подключения постоянного или переменного тока:	
1) количество входов ¹⁾	10 ⁸⁾ ; 22 ⁹⁾
2) номинальное напряжение переменного/постоянного тока, В ¹⁾	100/110 220/220
3) род тока и напряжение срабатывания, В, не более / не менее: для U _{НОМ} 100 (110) В для U _{НОМ} 220 В	Переменный 77/72 Постоянный 81/75 Переменный 170/150 Постоянный 170/150
4) род тока и напряжение возврата, В, не более / не менее: для U _{НОМ} 100 (110) В для U _{НОМ} 220 В	Переменный 69/63 Постоянный 68/62 Переменный 130/100 Постоянный 115/100
5) предельное значение напряжения, длительно, В	1,4 U _{НОМ} (переменный 220 В - 1,2 U _{НОМ})
6) минимальная длительность сигнала, мс: U _{НОМ} = 110 В, постоянный ток U _{НОМ} = 100 В, переменный ток U _{НОМ} = 220 В, постоянный ток U _{НОМ} = 220 В, переменный ток	20 при U = U _{НОМ} 25 при U = 80 В 20 при U = U _{НОМ} 25 при U = 77 В 15 при U = U _{НОМ} 25 при U = 170 В 15 при U = U _{НОМ} 30 при U = 170 В
7) амплитуда импульса режекции тока, мА	От 50 до 70
8) длительность импульса режекции тока: постоянный ток переменный ток	От 20 до 30 мс Не более четырёх импульсов длительно- стью от 5 до 7 мс
9) напряжение запуска импульса режекции тока: U _{НОМ} = 110 (100) В	Постоянный от 55 до 75 Переменный от 40 до 72

Наименование параметра	Значение
$U_{НОМ} = 220 В$	Постоянный от 143 до 150 Переменный от 90 до 150
10) установившееся значение тока, мА, не более $U_{НОМ} = 110 (100) В$ $U_{НОМ} = 220 В$	3 Постоянный 3
11) мощность, потребляемая дискретным входом в установленном режиме, Вт, не более: $U_{НОМ} = 110 (100) В$ $U_{НОМ} = 220 В$	Постоянный 0,33 Переменный 0,3 Постоянный 0,66 Переменный 0,88
12) входное сопротивление в дежурном режиме, кОм	От 20 до 60
б) дискретные входы для подключения постоянного тока ^{1), 10)} :	
1) количество входов ¹⁾	10 ⁸⁾ ; 22 ⁹⁾
2) номинальное напряжение постоянного тока, В	220
3) напряжение срабатывания, В, не более / не менее	170/158
4) напряжение возврата, В, не более / не менее	154/132
5) предельное значение напряжения, длительно, В	1,4 $U_{НОМ}$
6) минимальная длительность сигнала, мс	5
7) амплитуда импульса режекции тока, мА	От 50 до 70
8) длительность импульса режекции тока, мс	От 20 до 30
9) напряжение запуска импульса режекции тока, В	От 143 до 153
10) установившееся значение тока, мА, не более	4
11) мощность, потребляемая дискретным входом в установленном режиме, Вт, не более	0,88
12) входное сопротивление в дежурном режиме, кОм	От 20 до 60
3 Выходы дискретных сигналов управления и сигнализации:	
а) количество выходных реле ¹⁾ , из них:	10 ⁸⁾ 21 ⁹⁾
1) электромеханические реле:	
с нормально разомкнутым (замыкающим) контактом	8 (2) ¹¹⁾ 16 (10) ¹²⁾
с нормально замкнутым (размыкающим) контактом	1 1
с переключающим контактом	1 (0) ¹¹⁾ 2 (1) ¹²⁾
бистабильные	0 (7) ¹¹⁾ 0 (7) ¹²⁾
2) оптоэлектронные реле	0 2
б) параметры электромеханических реле:	
1) диапазон коммутируемых напряжений переменного или постоянного тока, В	5 - 264
2) коммутируемый переменный ток при замыкании и размыкании цепи, А, не более	8
3) коммутируемый ток цепи постоянного тока при активно-индуктивной нагрузке с постоянной времени L/R не более 50 мс, А, не более:	
на замыкание длительностью не более 0,03 с	40
на замыкание длительностью не более 0,2 с	30
на замыкание длительностью не более 0,3 с	15

Наименование параметра	Значение
на замыкание длительностью не более 1 с	10
на замыкание длительно	8
на размыкание	0,25
4) коммутационная способность в цепях постоянного тока при активно-индуктивной нагрузке с постоянной времени L/R не более 20 мс напряжением 24 – 250 В при токе, не превышающем 1,3 А, Вт, не менее	30
5) коммутируемый ток цепи постоянного тока на размыкание при активно-индуктивной нагрузке с постоянной времени L/R не более 40 мс, А, не менее, при:	
напряжении 48 В	1
напряжении 110 В	0,4
напряжении 220 В	0,25
напряжении 250 В	0,2
6) износостойкость в условиях замыкания и размыкания в цепях управления выключателем постоянного тока в соответствии с требованиями коммутационной способности, согласно 3), б) пункт 3 таблицы 5, циклов, не менее	2000
7) коммутационная износостойкость при токе не более 2,5 А, циклов, не менее	20000
в) параметры оптоэлектронных реле:	
1) максимальное значение коммутируемого тока, мА	120
2) коммутируемое напряжение постоянного тока, В, не более	400
3) коммутируемое напряжение переменного тока (действующее значение), В, не более	280
4) максимальная частота коммутирования, Гц	10
5) тип коммутируемой нагрузки	Активная
1) В зависимости от исполнения.	
2) Каналы измерения (фазные) тока калибруются на номинальное значение вторичного тока 1 или 5 А на предприятии-изготовителе при заказе блока.	
3) Без учета методической погрешности отображения значений аналоговых сигналов на дисплее пульта, вносимой ограниченностью разрядной сетки.	
4) Номинальное значение вторичного тока 5 А.	
5) При наличии на входах аналоговых сигналов напряжения с действующим значением, превышающим 4 В, или тока с действующим значением, превышающим 0,5 А.	
6) Импульс режекции тока, формируемый дискретным входом, предназначенный для снижения переходного напряжения и, дополнительно, способствующий прожигу оксидной пленки контактов.	
7) Периодичность опроса дискретных входов - 1 мс.	
8) Для блока ДИВГ.648228.124, ДИВГ.648228.125.	
9) Для блока ДИВГ.648228.126, ДИВГ.648228.127.	
10) При подключении дискретного входа следует соблюдать полярность входного сигнала.	
11) Для исполнений блока ДИВГ.648228.124, ДИВГ.648228.125 с выдачей команд бистабильными реле.	
12) Для исполнений блока ДИВГ.648228.126, ДИВГ.648228.127 с выдачей команд бистабильными реле.	

2.5.3 Электрическая изоляция и помехозащищенность

2.5.3.1 Электрическое сопротивление изоляции между независимыми электрическими цепями и между этими цепями и корпусом (кроме цепей USB и Ethernet 100 BASE-FX) в холодном состоянии¹⁾ составляет:

- не менее 100 МОм при нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150-69;
- не менее 1 МОм при повышенной влажности.

2.5.3.2 По устойчивости к электромагнитным помехам блок соответствует:

- IV группе исполнения по ГОСТ 32137-2025, критерий качества функционирования А;
- требованиям ГОСТ Р 51317.6.5-2006, критерий качества функционирования А.

По уровню помехоэмиссии блок удовлетворяет:

а) нормам промышленных радиопомех, установленным в ГОСТ CISPR 11-2017 для класса А, группы 1;

б) нормам эмиссии гармонических составляющих потребляемого тока, установленным в ГОСТ IEC 61000-3-2-2021 для технических средств класса А;

в) нормам колебаний напряжения, вызываемых в питающей сети, установленным в ГОСТ 30804.3.3-2013:

- 1) установившееся относительное изменение напряжения - не более 3,3 %;
- 2) максимальное относительное изменение напряжения - не более 4 %;
- 3) характеристика относительного изменения напряжения - не более 3,3 % для интервала времени изменения напряжения, большего 0,5 с.

2.5.4 Степень защиты оболочкой

2.5.4.1 Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой блока, по ГОСТ 14254-2015:

- IP54 - лицевая панель;
- IP20 - по колодкам соединительным;
- IP31 - остальное (части оболочки блока без учёта лицевой панели и соединителей).

2.6 Устройство и работа

2.6.1 Конструкция

2.6.1.1 Блок конструктивно выполнен в виде моноблока со встроенным или вынесенным пультом.

2.6.1.2 Для крепления блока по углам лицевой панели (для исполнений с вынесенным пультом - панели) имеются четыре сквозных отверстия под винт М5.

2.6.1.3 Габаритные и установочные размеры блока приведены на рисунке 2.

2.6.1.4 Масса блока без упаковки - не более 4 кг.

¹⁾ Холодное состояние - блок не включен и не менее 2 ч находился в нормальных климатических условиях.

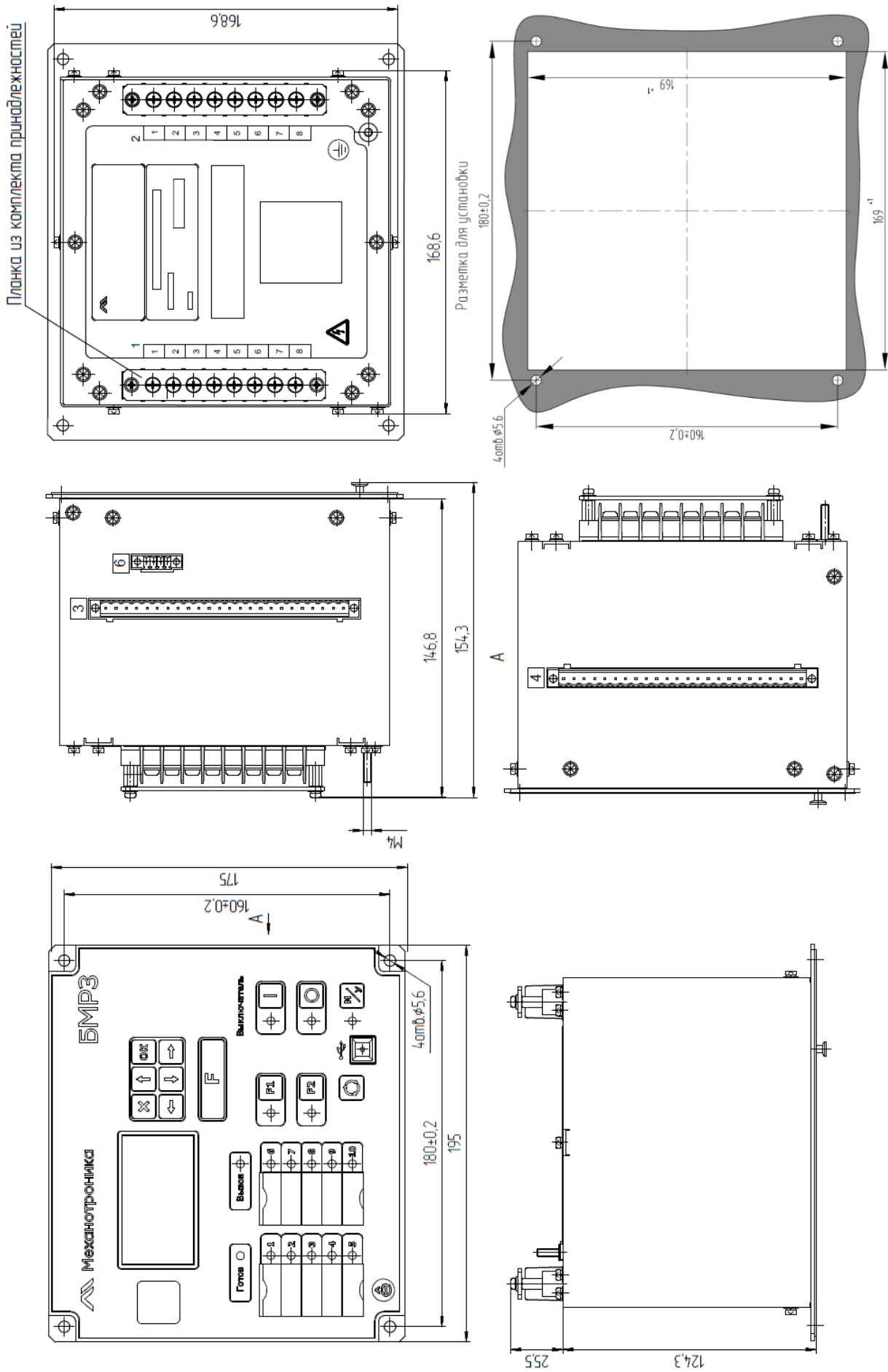
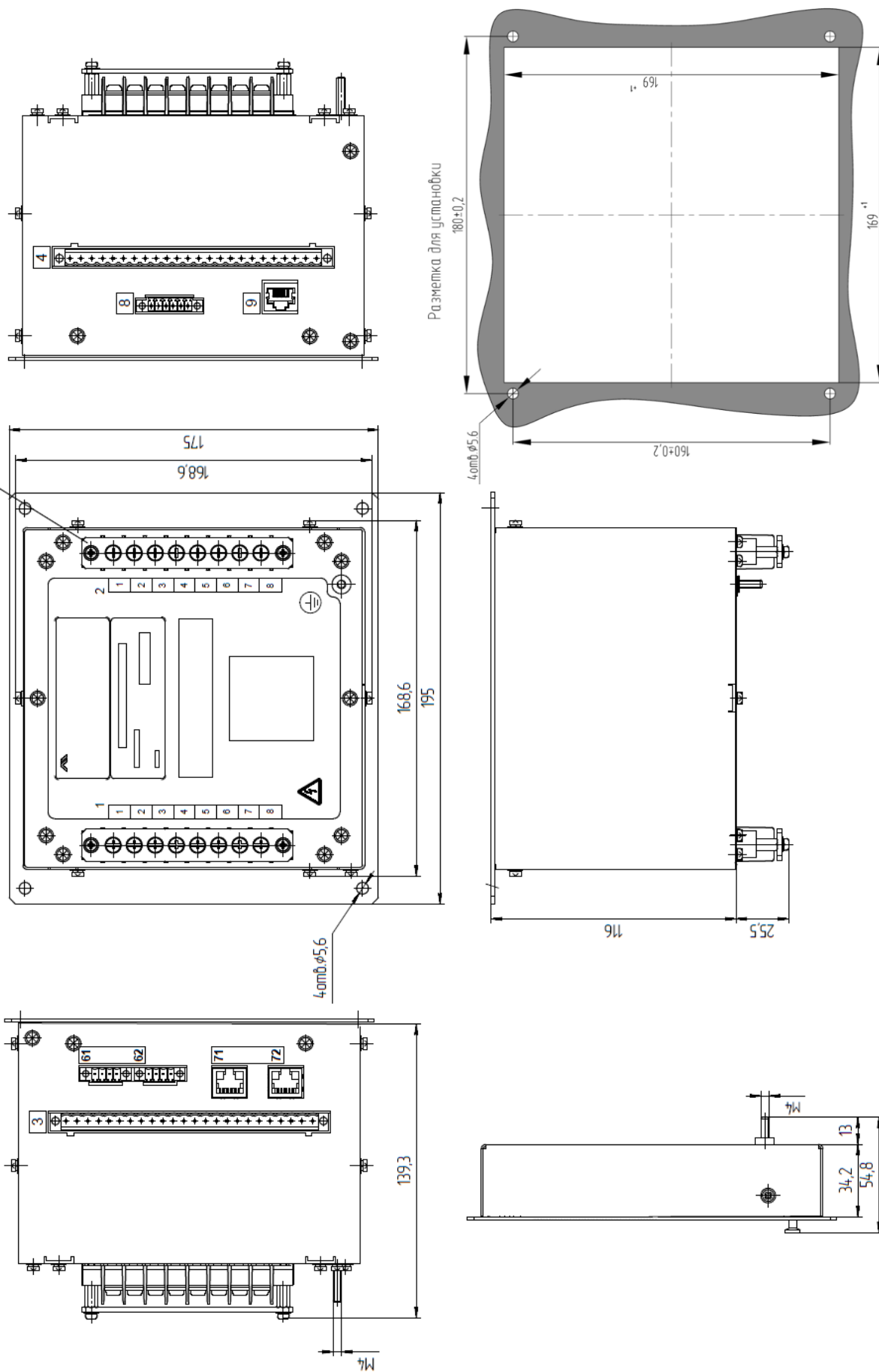


Рисунок 2 (лист 1 из 5 а) - Габаритные и установочные размеры блока ДИВГ.648228.123

Панель из комплекта принадлежностей



Габаритные размеры пульта 195x175x54,8

Рисунок 2 (лист 3 из 5) в) - Габаритные и установочные размеры блока с вынесенным пультом ДИВГ.648228.125

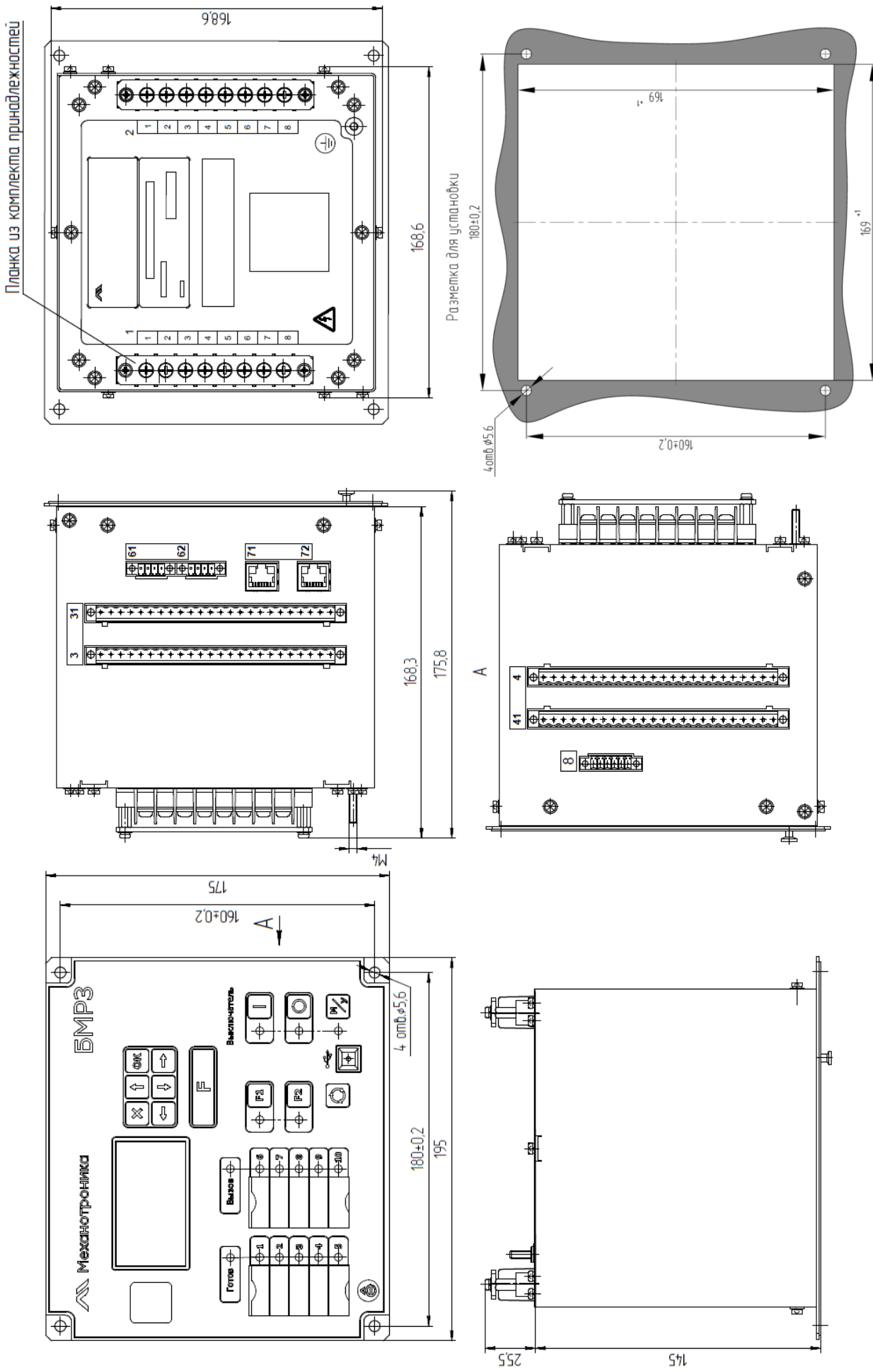
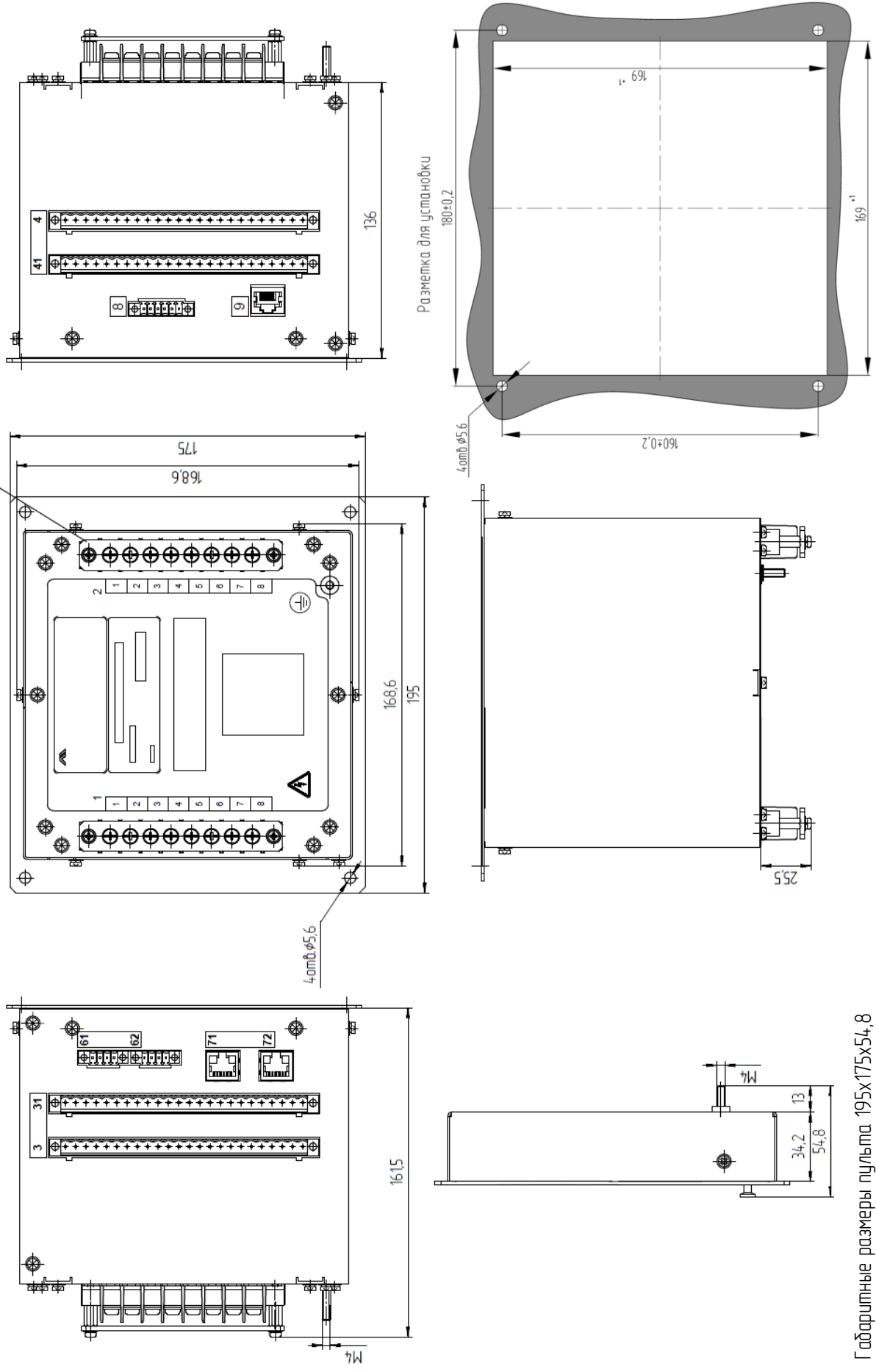


Рисунок 2 (лист 4 из 5) г) - Габаритные и установочные размеры блока ДИВГ.648228.126

Плакка из комплекта принадлежностей



Габаритные размеры пульта 195x175x54,8

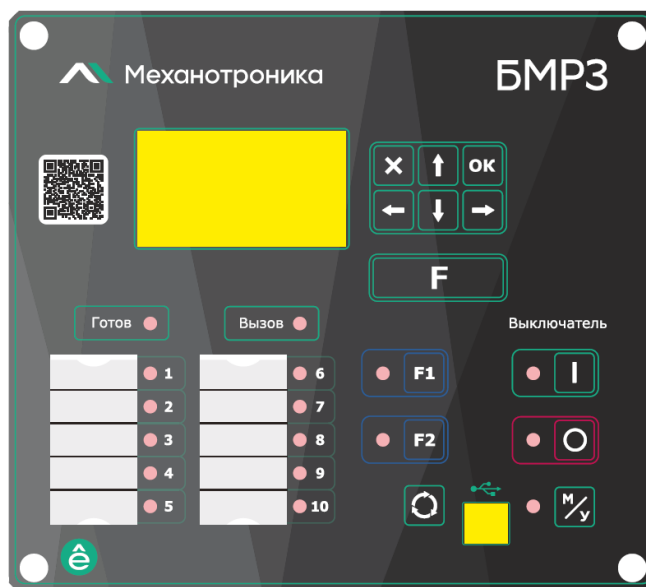
Рисунок 2 (лист 5 из 5) д) - Габаритные и установочные размеры блока с вынесенным пультом ДИВГ.648228.127

2.6.1.5 Лицевая панель

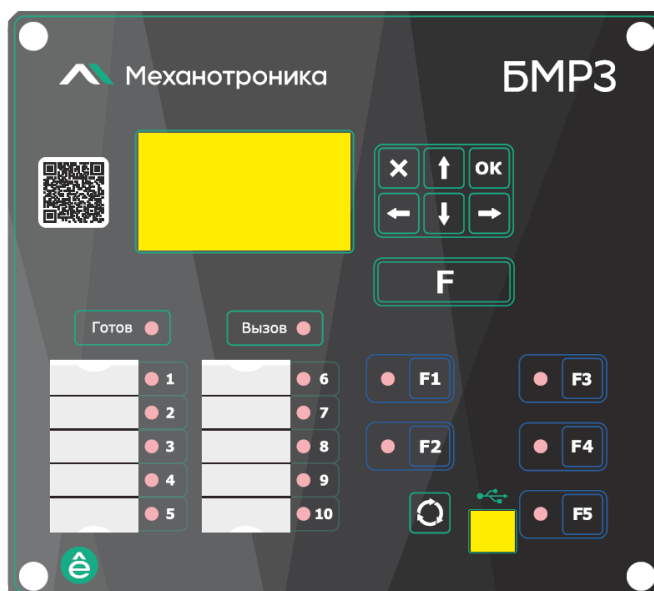
2.6.1.5.1 Пример лицевой панели приведен на рисунке 3.

2.6.1.5.2 На лицевой панели пульта размещены:

- товарный знак ООО "НТЦ "Механотроника" и условное наименование - "БМРЗ";
- дисплей¹⁾ с разрешением 21 x 8 знаковмест;
- 17 светодиодов;
- шесть кнопок управления;
- семь кнопок для навигации по меню, ввода или сброса информации;
- соединитель USB для связи с персональной электронно-вычислительной машиной (ПЭВМ).



а) с кнопками управления выключателем;



б) с назначаемыми кнопками "F1" - "F5".

Рисунок 3 – Пример лицевой панели пульта

¹⁾ На дисплей нанесена защитная пленка. При необходимости она может быть удалена.

2.6.1.5.3 Назначение различных команд кнопок пульта, в том числе и выполнение местного управления функциями устройства релейной защиты и автоматики (РЗА), выполняется при создании ПМК.



Маркировка и состояние диодов светоизлучающих (далее – светодиод) указаны в таблице 6.

Таблица 6 - Светодиоды блока

Маркировка	Состояние светодиода	Цвет
ГОТОВ	Светится ровным светом при нормальной работе. Мигает при обнаружении неисправности блока, неправильной фазировке аналоговых входов, несогласованных значениях уставок. Гаснет при отсутствии оперативного питания или при отказе блока	Зеленый
ВЫЗОВ	Включается при выдаче сигнала "Реле Вызов". Мигает при аварии на шинке питания (при наличии соответствующего дискретного входа). Гаснет после квитирования. После пропадания и восстановления питания блока сохраняет свое состояние	Желтый
	Светодиод включения выключателя (ВКЛ). Светится при наличии сигнала "РПВ". Мигает при неопределенном состоянии сигналов "РПВ", "РПО"	Красный
	Светодиод отключения выключателя (ОТКЛ). Светится при наличии сигнала "РПО". Мигает при неопределенном состоянии сигналов "РПВ", "РПО"	Зелёный
	Местное управление. Светится в "местном" режиме работы блока	Красный
F1 – F5	Назначаемые светодиоды	Красный
1 - 10	Назначаемые светодиоды	Красный
Примечание - При переходе в режим "ТЕСТ" все светодиоды гаснут.		

Назначение кнопок приведено в таблице 7.

Таблица 7 - Назначение кнопок

Обозначение кнопки	Наименование и функции кнопки
	ОК (ВВОД) Переход на кадр уровнем ниже (дочерний раздел). Ввод редактируемого значения. Включение тестов блока в режиме "ТЕСТ". Установка новых значений даты и времени при корректировке часов / календаря
	ОТМЕНА Переход на кадр уровнем выше. Выход в главное меню из подменю













Обозначение кнопки	Наименование и функции кнопки
	ВВЕРХ, ВНИЗ Перемещение курсора "вверх" и "вниз" внутри кадра меню. Увеличение или уменьшение цифры, отмеченной курсором, при вводе числовых значений. Переход к следующему или предыдущему элементу при выборе из списка значений
	
	ВЛЕВО, ВПРАВО Управление движением курсора "влево" и "вправо" по меню и подменю. При задании теста, конфигурации, уставок, даты и времени - перемещение курсора внутри кадра.
	Перемещение окна просмотра информации "ЖУРНАЛ АВАРИЙ" и "ЖУРНАЛ СООБЩЕНИЙ"
	ВКЛЮЧИТЬ (ВКЛ) Кнопка включения выключателя
	ОТКЛЮЧИТЬ (ОТКЛ) Кнопка отключения выключателя
	МЕСТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ (МУ) Переключение режима работы блока местное - дистанционное
	КВИТИРОВАНИЕ (КВИТ) Квитирование сигнализации
	Назначаемая кнопка (F1 – F5) Действие определяется пользователем с помощью программного комплекса "Конфигуратор-МТ"
	Функциональная кнопка (F) При однократном нажатии осуществляет вызов сервисного меню (описание сервисного меню приведено в таблице 8). Используется в комбинации с другими кнопками при одновременном нажатии:  - запись в память блока измененных значений уставок;  - отказ от изменений незаписанных в память блока измененных уставок;  - выбор отображаемой программы уставок;  - отображение параметров сети в первичных / вторичных значениях;  - завершение сессии пользователя ¹⁾ ;  - перезапуск дисплея. Сбрасывает неизменные параметры, завершает сессию пользователя, возвращает на начальный кадр меню
¹⁾ Только для блоков с поддержкой функций ИБ	

Таблица 8 – Сервисное меню

Пример кадра сервисного меню	Пункты сервисного меню
<div style="background-color: yellow; padding: 2px;">Сервисное меню</div> <div style="padding: 2px;">[01] Wп F 01/02/24</div> <div style="background-color: black; color: yellow; padding: 2px;">Запись уставок</div> <div style="background-color: black; color: yellow; padding: 2px;">Сброс изм. уставок</div> <div style="background-color: black; color: yellow; padding: 2px;">Перв./втор. знач.</div> <div style="background-color: black; color: yellow; padding: 2px;">Перв./втор. уст.</div> <div style="background-color: yellow; padding: 2px;">Отображаемая пр. уст.</div> <div style="background-color: black; color: yellow; padding: 2px;">Завершить сессию</div>	<p>Запись уставок – запись в память блока измененных значений уставок или параметров. Пункт меню доступен при наличии измененных уставок или параметров</p>
	<p>Сброс изм. уставок – отказ от изменений незаписанных в память блока измененных уставок или параметров. Пункт меню доступен при наличии измененных уставок или параметров</p>
	<p>Перв./втор. знач. – переключение отображения параметров сети в первичных / вторичных значениях</p>
	<p>Перв./втор. уст. – переключение отображения уставок в первичных / вторичных величинах. Пункт меню доступен только для БФПО с поддержкой отображения и ввода уставок в первичных значениях</p>
	<p>Отображаемая пр. уст. – переключение номера отображаемой программы уставок. Пункт меню не переключает саму программу уставок</p>
	<p>Завершить сессию – завершение сессии пользователя. Пункт меню доступен только в блоках с поддержкой функций ИБ</p>

2.6.2 Описание меню блоков

2.6.2.1 Блок содержит меню на русском языке.




2.6.2.2 Дисплей представляет собой восьмистрочный индикатор. Отображение информации происходит в двух областях: области служебной информации (две верхние строки) и области параметров и значений.





2.6.2.3 В области служебной информации отображаются:

- наименование меню или пункта меню (в зависимости от текущего положения);
- дата и время;
- пиктограммы.


Значения пиктограмм приведены в таблице 9.

Таблица 9 - Значения пиктограмм

Пиктограмма	Значение пиктограммы
F	Уставки изменены, но не записаны в память блока (пиктограмма мерцает)
	Элемент защищен от изменения ¹⁾
	Пароль не введен ²⁾
	Пароль введен ²⁾ / Сессия пользователя открыта ³⁾
[1],[2],[3],[4]	Номер программы, уставки которой отображаются на дисплее

Пиктограмма	Значение пиктограммы
	Аналоговые сигналы отображаются в первичных значениях
	Аналоговые сигналы отображаются во вторичных значениях
	Уставки отображаются в первичных значениях величин
	Уставки отображаются во вторичных значениях величин
<p>¹⁾ В блоках без функций ИБ – элемент защищен от изменения паролем; в блоках с функциями ИБ – элемент может быть изменен авторизованным пользователем с необходимыми правами.</p> <p>²⁾ В блоках без функций ИБ.</p> <p>³⁾ В блоках с функциями ИБ</p>	

2.6.2.4 После подачи питания производится начальная самодиагностика пульта (это может занять несколько секунд). После завершения самодиагностики на дисплее появится начальный кадр.

2.6.2.5 Для входа в любой пункт меню необходимо установить курсор на соответствующем пункте и нажать кнопку .

Пункты меню блока (при заводской установке) содержат накопительную информацию, записи в журналах аварий и сообщений, а также информацию о значениях аналоговых сигналов на входах блока, о состоянии дискретных входов и выходов, об уставках и конфигурации блока.

Пункт "Настройки" предназначен для изменения времени внутренних часов блока, установки даты, часового пояса, установки или снятия признака автоматического перехода на летнее время, также проведения диагностики пульта (тест клавиатуры и тест дисплея).

2.6.2.6 Дисплей автоматически отключается (переходит в "спящий" режим), если в течение примерно 2 минут не было нажато ни одной кнопки. Вывод дисплея из "спящего" режима осуществляется при нажатии любой кнопки пульта, а также при срабатывании защиты или автоматики (для блоков с функциями ИБ – при наличии активной сессии пользователя пульта).

2.6.2.7 На рисунке 4 приведен пример типовой структуры и содержания пунктов меню дисплея пульта. Для навигации по меню используется клавиатура пульта.

2.6.2.8 Для доступа к разделам меню пульта в блоках с функциями ИБ пользователь должен пройти процедуру аутентификации – выбрать пользователя и ввести корректный пароль пульта. При успешной процедуре аутентификации на пульте открывается сессия пользователя. Принцип аутентификации представлен в таблице 10.

2.6.2.9 Доступ к разделам меню пульта в блоках без функций ИБ предоставляется без процедуры аутентификации пользователя.

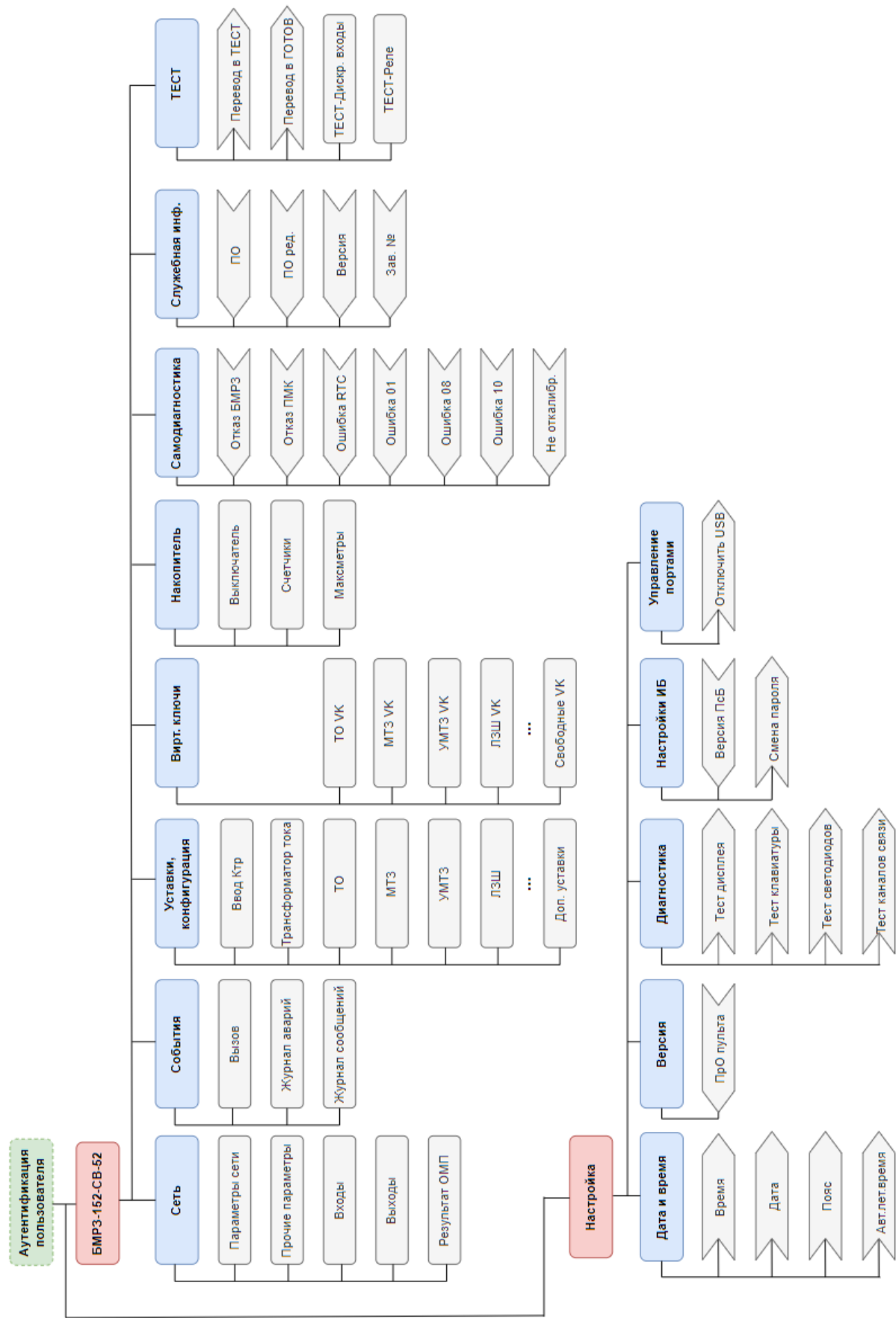
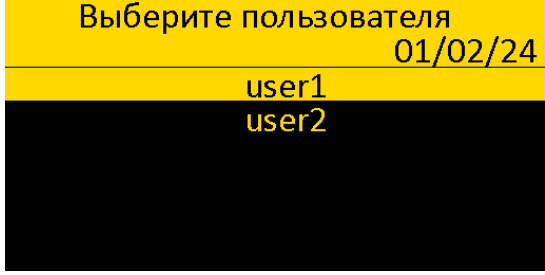



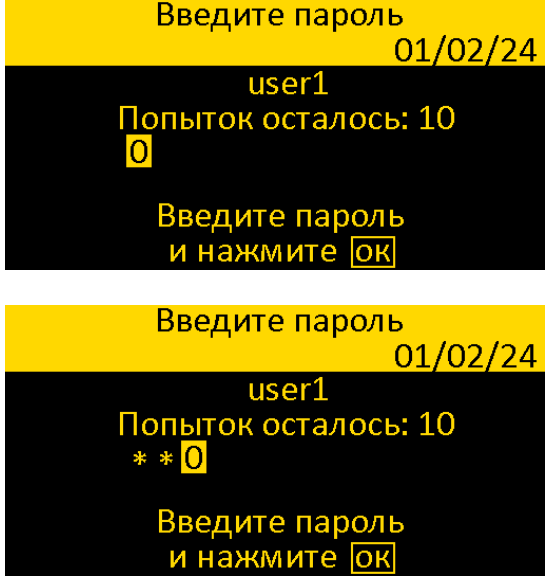





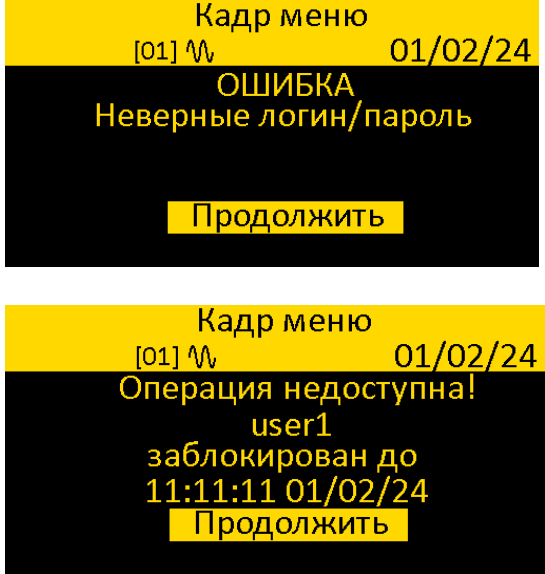


Рисунок 4 - Пример типовой структуры и содержания пунктов меню дисплея

Таблица 10 - Принцип аутентификации

Действие	Описание
<p>Шаг 1: Выбор пользователя</p> 	<p>В начальном кадре находится список пользователей, в соответствии с записанной КПсБ. С помощью навигационных кнопок  и  выберите нужного пользователя из списка. Подтвердите выбор нажатием кнопки .</p>
<p>Шаг 2: Ввод пароля</p> 	<p>В кадре отображается логин пользователя для авторизации и количество попыток ввода пароля до блокировки этого пользователя. Кнопками  и  изменяется редактируемый разряд. Кнопками пульта  и  осуществляется выбор символа (от 0 до 9) в выделенном разряде. Нажатие кнопки  в кадре ввода пароля возвращает на:</p> <ul style="list-style-type: none"> - кадр выбора пользователя, если это была попытка начать сессию; - кадр меню, откуда была выполнена команда на изменение параметров. <p>При успешном вводе пароля откроется сессия пользователя с доступом к ресурсам блока в соответствии с привилегиями этого пользователя. Количество попыток аутентификации при этом будет восстановлено до значения, установленного в файле КПсБ</p>
<p>Ошибка аутентификации</p> 	<p>При вводе неверного пароля пульта пользователя уменьшается количество оставшихся попыток аутентификации этого пользователя. При ошибке всех попыток аутентификации пользователь будет временно заблокирован. По истечении времени блокировки количество попыток аутентификации будет восстановлено до значения, установленного в файле КПсБ</p>










2.6.2.10 Принцип ввода информации в блок с пульта

2.6.2.10.1 С пульта блока можно вносить следующие изменения:


- корректировку уставок и конфигурации;
- установку времени, часового пояса и установку / отмену автоматического перехода на летнее время;
- подачу команд и ввод виртуальных ключей;
- отключение и включение интерфейса USB¹⁾;
- изменение пароля пульта пользователя¹⁾.

Описание принципа изменения и записи параметров приведено в таблице 11.

Таблица 11 - Принцип изменения и записи параметров через пульт

Действие	Описание
<p>Шаг 1: Выбор изменяемого параметра</p> 	<p>Для изменения параметров пульта (уставки, настройки времени, часового пояса, отключения интерфейса USB) необходимо выделить строку с искомым параметром</p>
<p>Шаг 2: Режим редактирования параметра</p> 	<p>Для перехода в режим редактирования параметра необходимо нажать , при этом действию выделяется старший разряд редактируемого параметра. Кнопками  и  выбирается значение выделенного разряда, кнопками  и  осуществляется переключение редактируемого разряда (если их больше одного). В блоках без функций ИБ, перед входом в режим редактирования параметра требуется ввести пароль, блок автоматически перейдет в режим "под паролем" через 1 минуту после последнего нажатия на клавиатуру пульта</p>
<p>Шаг 3: Подтверждение значения параметра</p> 	<p>Установив необходимое значение параметра необходимо нажать кнопку . При этом действии значение параметра будет считаться измененным, но не записанным в память блока. Измененные и незаписанные значения сопровождаются мерцанием. При наличии хотя бы одного такого параметра в статусной строке дисплея мерцает пиктограмма F. Для блоков без функций ИБ измененное (мерцающее) значение сохраняется:</p> <ul style="list-style-type: none"> - до записи в память блока; - до перехода в спящий режим дисплея пульта; - до снятия оперативного питания с блока. <p>Для блоков с функциями ИБ измененное (мерцающее) значение сохраняется:</p> <ul style="list-style-type: none"> - до записи в память блока; - до завершения сессии пользователя пульта; - до снятия оперативного питания с блока

¹⁾ Только для блоков с функциями ИБ.

Действие	Описание
<p>Шаг 4: Действия с измененным параметром</p>  <p>The screenshot shows a service menu with the following items: 'Сервисное меню', '[01] W F 01/02/24', 'Запись уставок', 'Сброс изм. уставок', 'Перв./втор. знач.', and 'Отображаемая пр. уст.'.</p>	<p>Измененные параметры могут быть записаны в память блока:</p> <ul style="list-style-type: none"> - через вызов сервисного меню по нажатию на кнопку F и выбор пункта "Запись уставок"; - через комбинацию одновременного нажатия F + OK. <p>Измененные параметры могут быть сброшены до значений, записанных в память блока:</p> <ul style="list-style-type: none"> - через вызов сервисного меню по нажатию на кнопку F и выбор пункта "Сброс изм. уставок"; - через комбинацию одновременного нажатия F + X. <p>Для блоков с функциями ИБ после подтверждения записи измененного значения в память блока осуществляется проверка доступа на запись активного пользователя:</p> <ul style="list-style-type: none"> -если у пользователя, открывшего данную сессию работы на пульте есть такие привилегии, то параметры запишутся в память блока; - если у пользователя отсутствуют привилегии на запись параметров, то будет предложено сменить пользователя через процедуру аутентификации. <p>При успешной аутентификации пользователя, обладающего привилегиями на запись параметров, изменения запишутся в память блока.</p> <p>При отсутствии у пользователя части привилегий на запись всех измененных параметров в память блока запишутся только те параметры, которые соответствуют привилегиям пользователя</p>

2.6.3 Внешние подключения

2.6.3.1 Соединители блока, в зависимости от исполнения, предназначены для подключения внешних цепей и представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Внешние подключения

Назначение	Маркировка соединителя		
	"NNN"=10X ¹⁾	"NNN"=12X ¹⁾	"NNN"=15X(16X) ¹⁾
Подключение аналоговых сигналов	"1", "2"	"1", "2"	"1", "2"
Подключение входных дискретных сигналов и источника оперативного питания ²⁾	"3"	"3"	"3", "31"
Подключение выходных дискретных сигналов	"4"	"4"	"4", "41"
Подключение интерфейсов коммуникаций (RS-485)	"6"	"61", "62"	"61", "62"
Подключение интерфейсов коммуникаций (Ethernet)	-	"71", "72"	"71", "72"
Коррекция времени PPS	-	"8"	"8"
Подключение вынесенного пульта (при наличии)	-	"9"	"9"

¹⁾ X – третий (младший) разряд в обозначении типа блока "NNN", см. таблицу 1.
²⁾ В исполнениях с дискретными входами для подключения постоянного тока следует соблюдать полярность входного сигнала.

Внешний вид соединителей показан на рисунке 2.

Схемы электрические подключений приведены на рисунках 5 - 10.

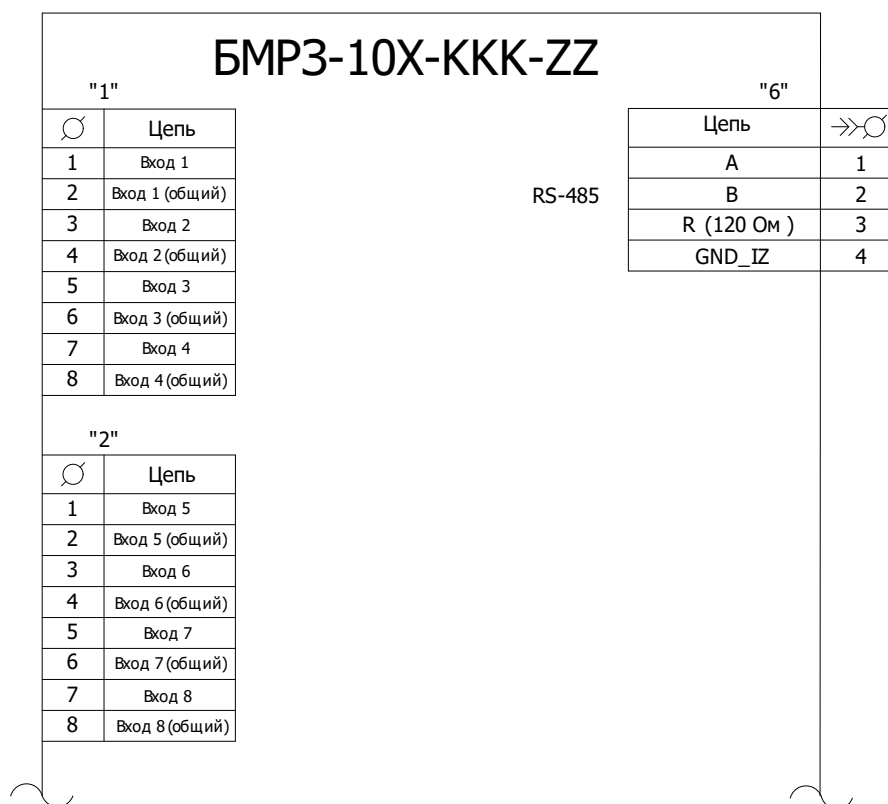


Рисунок 5 – Схема электрическая подключения аналоговых сигналов и коммуникационных интерфейсов с типом блока "NNN"=10X

БМР3-12Х-ККК-ЗЗ БМР3-15Х(16Х)-ККК-ЗЗ

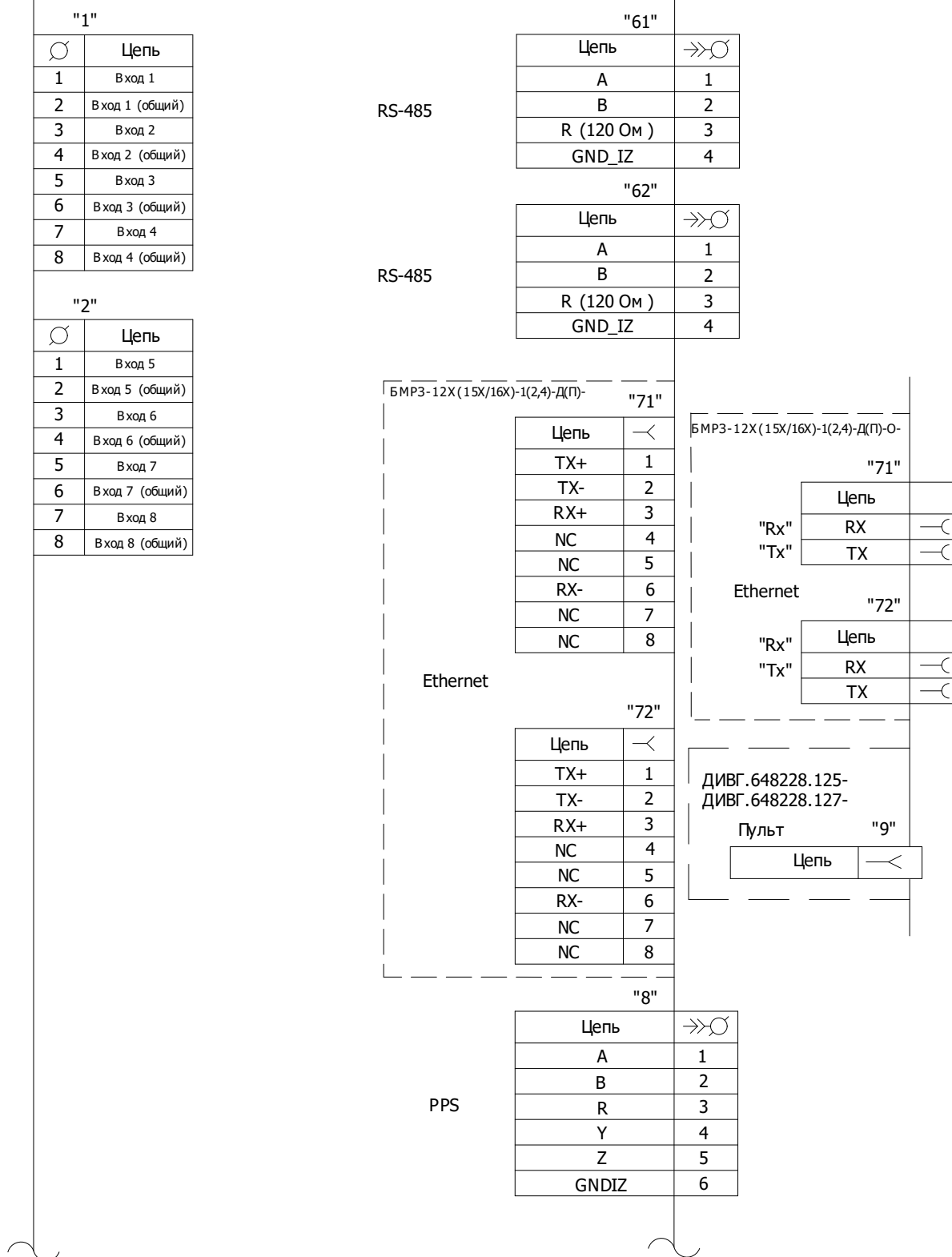


Рисунок 6 – Схема электрическая подключения аналоговых сигналов и коммуникационных интерфейсов с типами блока "NNN"=12X, "NNN"=15X(16X)

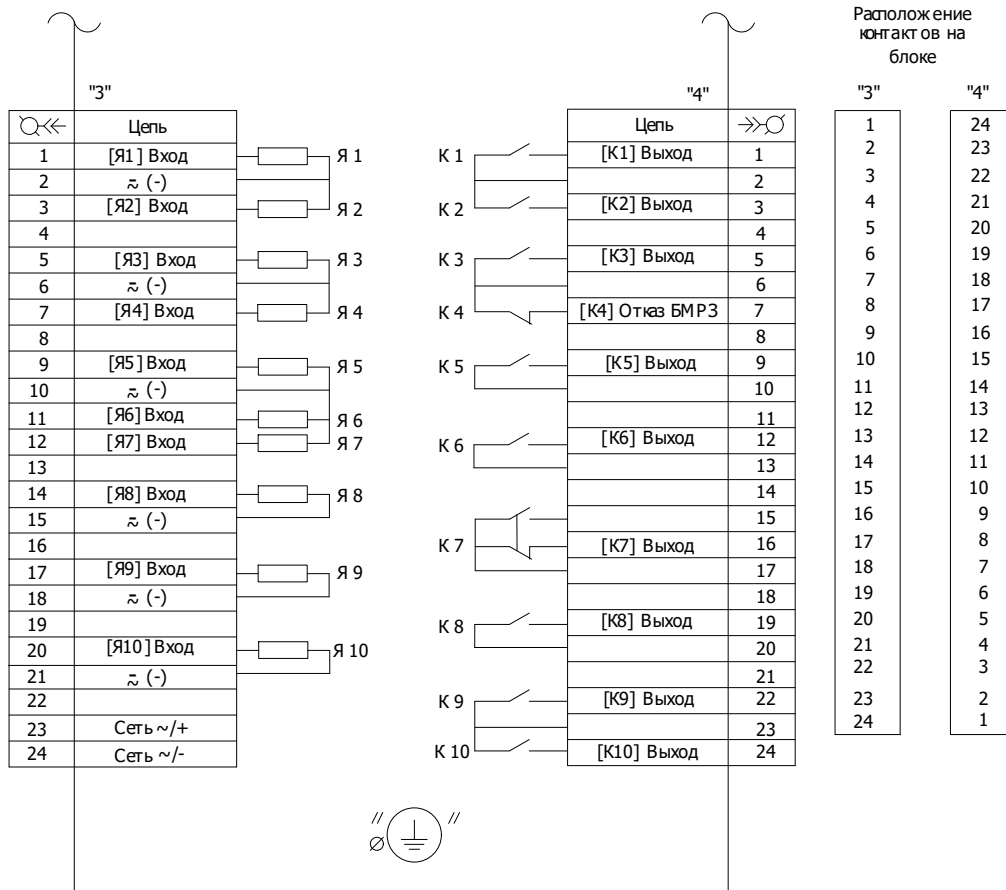


Рисунок 7 – Схема электрическая подключения дискретных входов и выходов с типами блока "NNN"=10X, "NNN"=12X

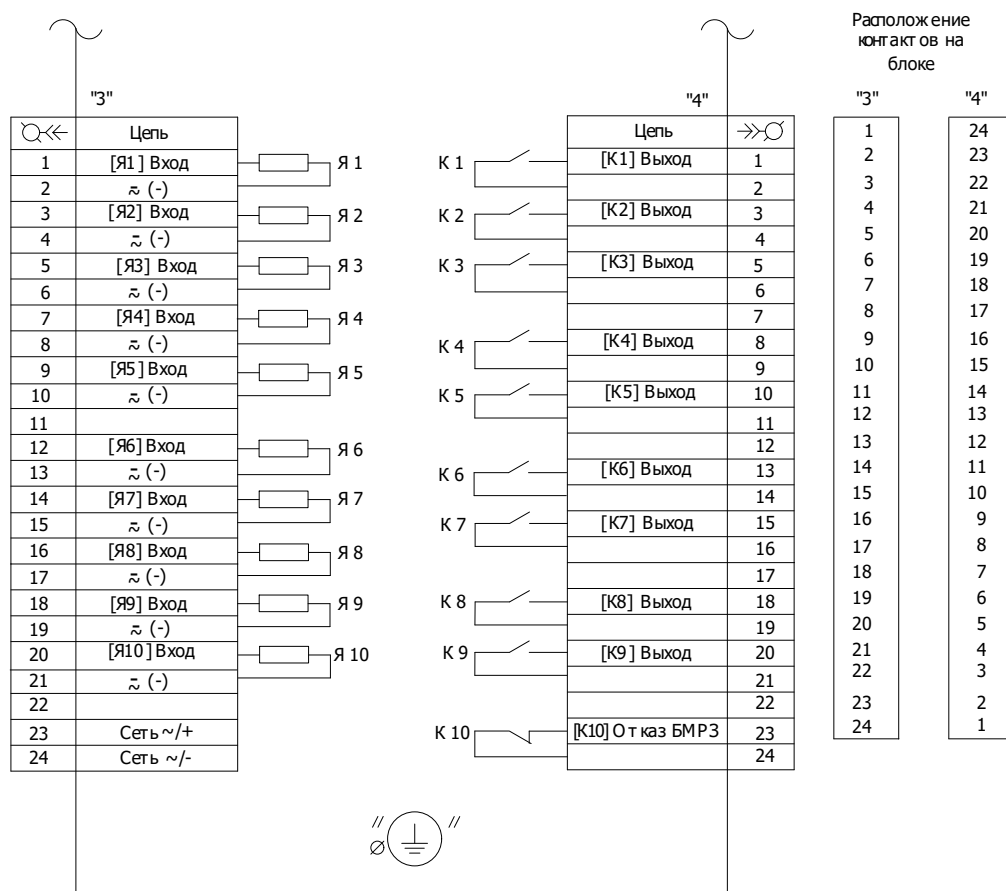


Рисунок 8 – Схема электрическая подключения дискретных входов и выходов с типом блока "NNN"=125 с бистабильными реле

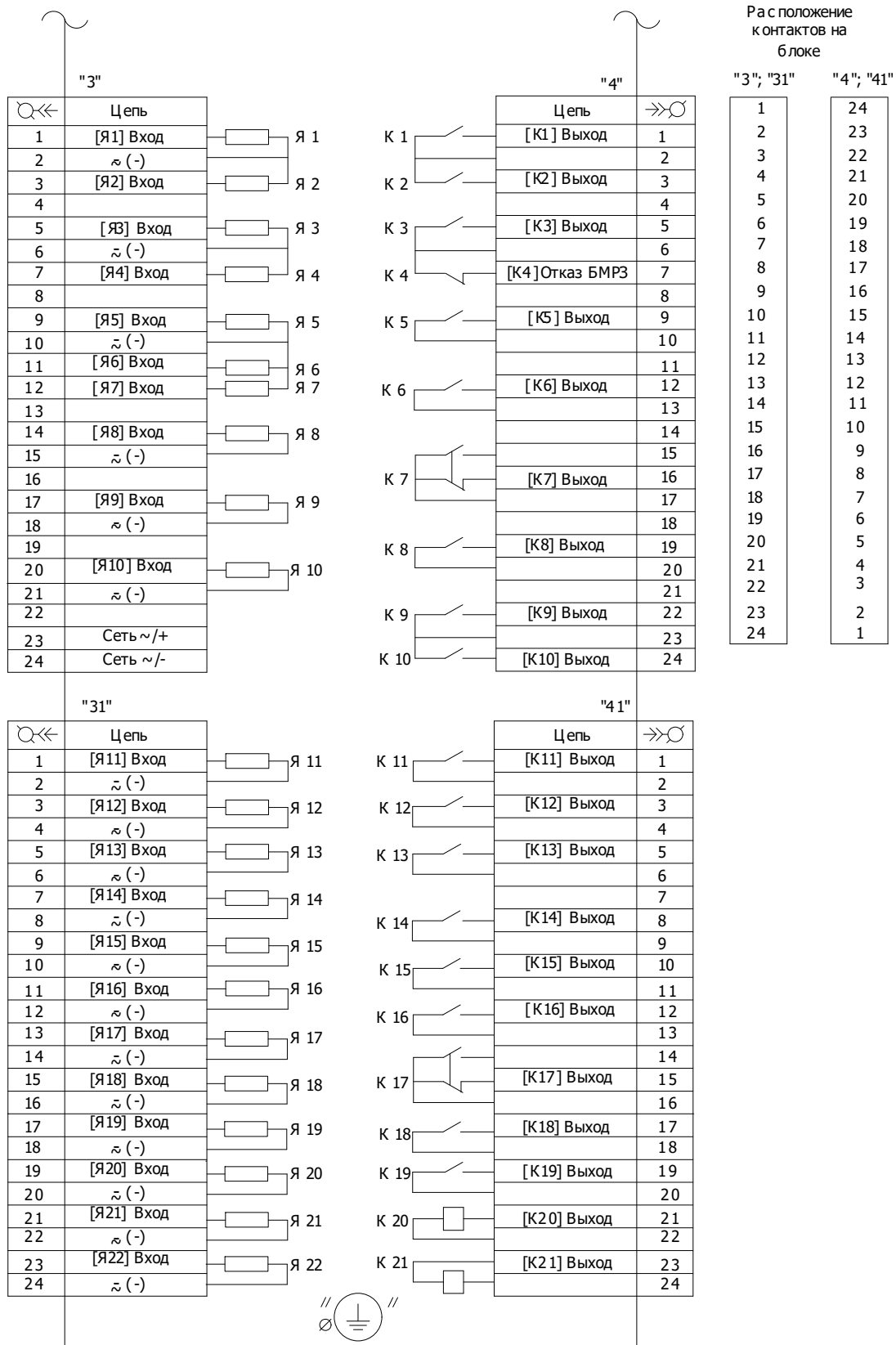


Рисунок 9 – Схема электрическая подключения дискретных входов и выходов с типом блока "NNN"=15X(16X)

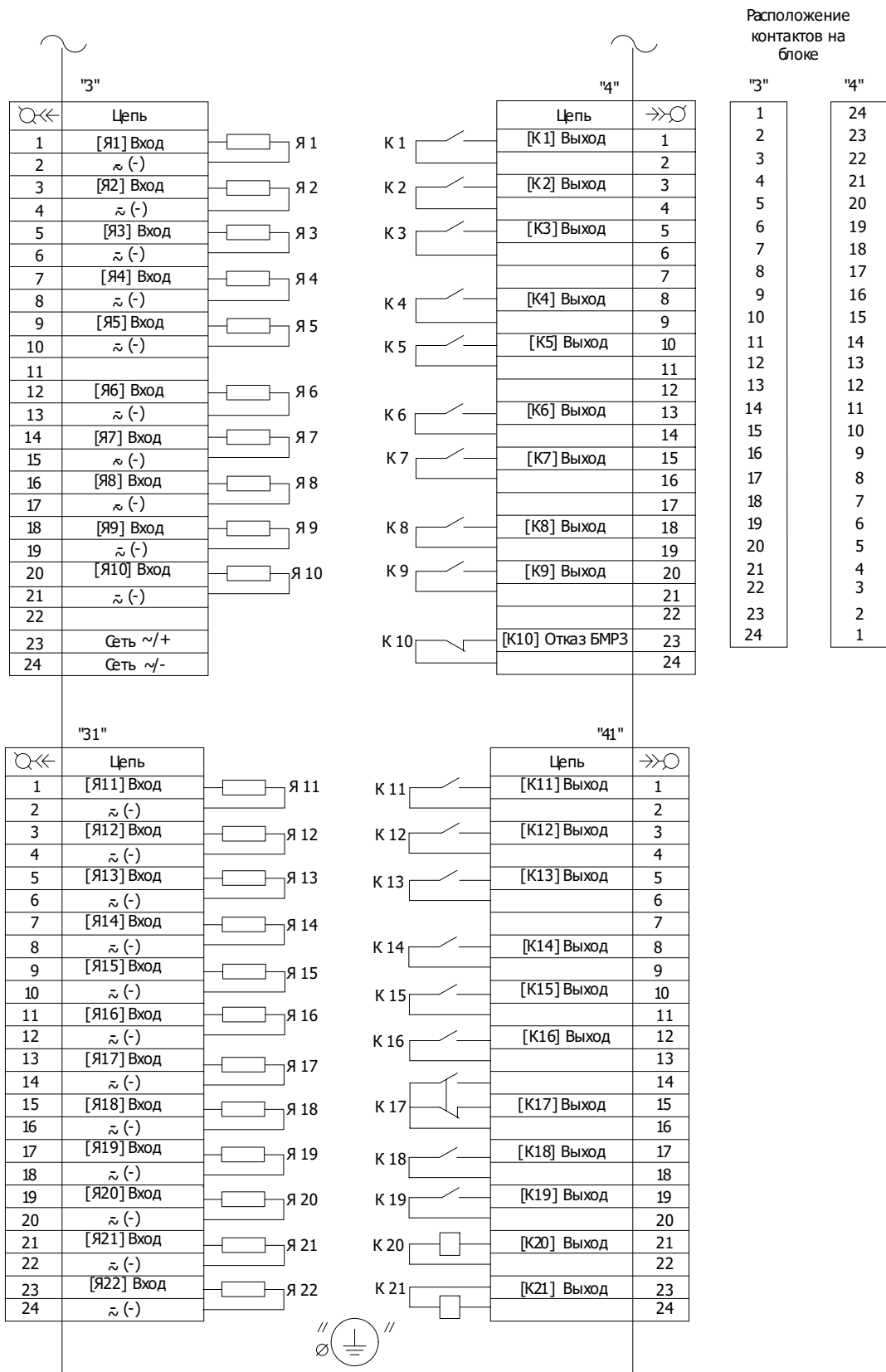


Рисунок 10 – Схема электрическая подключения дискретных входов и выходов с типом блока "NNN"=156 (166) с бистабильными реле

2.6.3.2 Соединители "1", "2" обеспечивают подключение к каждому контакту двух проводников сечением до 2,5 мм² или одного проводника сечением до 4 мм². Соединители "3", "31", "4", "41" - одного проводника сечением до 2,5 мм² к каждому контакту. Длина зачистки провода - 10 мм, длина контактной части кабельного наконечника - 12 мм.

На колонки соединителей "1", "2" установить планки из комплекта принадлежностей.

2.6.3.3 Для связи с АСУ или другой информационной системой в блоке установлены соединители "6" или "61", "62" (RS-485), "8" (PPS) и в зависимости от исполнения соединители "71", "72" (Ethernet) по витой паре (BASE-TX) или с помощью оптического кабеля (BASE-FX). Когда соединители не используются, они должны быть закрыты ответной частью соединителя. Подробнее подключение блока к АСУ и PPS рассмотрено в приложении А.

2.6.3.4 Для связи блока с ПЭВМ предназначен соединитель USB, установленный на лицевой панели пульта.

2.6.3.5 Рабочее и защитное заземление блока осуществляется посредством подключения провода сечением не менее 2,5 мм² к зажиму заземления с маркировкой "⊥".

2.6.3.6 В исполнениях блока с вынесенным пультом предусмотрен соединитель "9" для подключения вынесенного пульта при помощи кабеля, входящего в комплект поставки блока (длина кабеля по заказу, но не более 3,0 м).

Рабочее и защитное заземление вынесенного пульта осуществляется посредством подключения провода сечением не менее 2,5 мм² к зажиму заземления с маркировкой "⊥".

2.6.4 Программное обеспечение (Про)

2.6.4.1 Про блока предназначено для осуществления настройки, эксплуатации, тестирования блока, а также обработки и анализа информации. Про блока разделяется на внутреннее и внешнее.

2.6.4.2 Внутреннее Про блока является двухуровневым и состоит из БФПО, созданного предприятием-изготовителем, и ПМК.

БФПО содержит недоступные для изменения потребителем компоненты и обеспечивает:

- самодиагностику и тестирование блока;
- обработку аналоговых и дискретных входных - выходных сигналов;
- работу защит, автоматики, сигнализации и управления;
- запись и чтение журнала аварий;
- запись и чтение журнала сообщений (событий) и осциллограмм;
- определение места повреждения (ОМП) (для отдельного исполнения БФПО);
- работу клавиатуры, светодиодов, пульта;
- работу интерфейсов коммуникаций;
- поддержку часов реального времени.

ПМК, разрабатываемый в программном комплексе "Конфигуратор-МТ", включает в себя:

- конфигурацию и параметры (уставки) защит, автоматики, сигнализации и управления;
- дополнительные алгоритмы, созданные пользователем и учитывающие особенности защищаемого присоединения;
- настройки свободно назначаемых выходных реле;
- настройки оперативных и аварийных событий, созданные пользователем;
- настройки состава осциллограмм;
- настройки свободно назначаемых светодиодов;
- настройки интерфейсов коммуникаций;
- настройки функций синхронизации времени блока.

2.6.5 Измерение электрических параметров сети

2.6.5.1 Блок обеспечивает измерение или вычисление электрических параметров сети.

Перечень измеряемых (вычисляемых) параметров сети зависит от количества и состава входных аналоговых сигналов в конкретном исполнении блока и приведен в описании программы.

2.6.5.2 Результаты измерений отображаются на дисплее пульта или на экране ПЭВМ. Пример типовой структуры и содержания пунктов меню дисплея пульта приведен на рисунке 4.

2.6.5.3 Параметры сети могут отображаться как во вторичных, так и в первичных значениях. Для отображения параметров в первичных значениях необходимо задать коэффициенты трансформации трансформаторов тока и напряжения. Диапазоны коэффициентов трансформации трансформаторов тока и напряжения приведены в описании программы.

2.6.5.4 При сравнении значений параметров сети, измеренных блоком и внешними измерительными приборами, следует учитывать, что блок измеряет действующее значение только первой гармоники тока и напряжения (если иное не указано в описании программы).

2.6.6 Журнал сообщений (событий)

2.6.6.1 Блок обеспечивает ведение журнала сообщений (событий), в котором фиксируется следующая информация:

- включение питания блока;
- снижение напряжения питания ниже $0,7U_{ном}$ и повышение выше $0,8U_{ном}$;
- срабатывание дискретных входов - выходов;
- переключение программы уставок;
- неисправность, выявленная самодиагностикой;
- запись уставок;
- изменение ПМК;
- пуск защиты или автоматики;
- возврат защиты или автоматики;
- срабатывание защиты или автоматики.

2.6.6.2 Каждое сообщение (событие) содержит:

- дату и время фиксации;
- наименование сообщения (события);
- краткий комментарий.

2.6.6.3 Пользователь может самостоятельно задавать признаки занесения информации в журнал сообщений (событий) (при помощи программного комплекса "Конфигуратор-МТ") и создавать названия дополнительных сообщений (событий).

2.6.6.4 Блок сохраняет в своей памяти 16000 сообщений (событий).

2.6.6.5 При полном заполнении журнала сообщений (событий) регистрация (запись) нового сообщения (события) производится при автоматическом удалении самого старого сообщения (события). Удаление информации журнала сообщений (событий) пользователем не предусмотрено.

2.6.6.6 Просмотр журнала сообщений (событий) возможен как с помощью ПЭВМ или по интерфейсам коммуникаций, так и на дисплее пульта.

2.6.6.7 При совместной работе группы блоков абсолютная погрешность синхронизации времени не превышает 1 мс. Временные метки уведомлений в графе "Дата и время записи" между вкладкой "Журнал сообщений" различных блоков могут иметь рассогласование до 10 мс ввиду асинхронного исполнения блоками процессов обработки и регистрации информации.

2.6.6.8 Информация журнала сообщений (событий) хранится неограниченно долго при отключенном питании блока.

2.6.7 Журнал аварий

2.6.7.1 В зависимости от исполнения блок обеспечивает ведение подробного журнала аварий.

2.6.7.2 По каждой аварии блок может фиксировать:

- дату и время возникновения аварии;
- наименование аварии;
- состояния дискретных и значения аналоговых сигналов в момент возникновения аварии;
- уставки блока в момент возникновения аварии;
- состояния программных ключей, пусковых органов, логических сигналов, светодиодов и др.

2.6.7.3 Признаком занесения информации в журнал аварий может быть:

- пуск защиты или автоматики;
- срабатывание защиты или автоматики;
- изменение состояния дискретного входа;
- изменение состояния логического сигнала;
- превышение заданного порога входным аналоговым сигналом и др.

2.6.7.4 Перечень фиксируемых аварий и состав информации по каждой аварии закладываются производителем блока на этапе производства и могут быть изменены пользователем.

2.6.7.5 Пользователю доступно создание собственного перечня дополнительных аварий и состава информации по каждой аварии.

2.6.7.6 Количество записей в журнале аварий определяется их составом.

2.6.7.7 При заполнении журнала аварий и регистрации следующей аварии автоматически стирается самая старая информация. Удаление информации журнала аварий пользователем не предусмотрено.

2.6.7.8 Информация журнала аварий хранится неограниченно долго при отключенном питании блока.

2.6.7.9 Просмотр журнала аварий возможен как с помощью ПЭВМ или интерфейсов коммуникаций, так и на дисплее пульта.

2.6.7.10 При совместной работе группы блоков временные метки одних и тех же уведомлений в графе "Дата и время записи" во вкладке "Журнал аварий" различных блоков могут иметь рассогласование до 10 мс ввиду асинхронного исполнения блоками процессов обработки и регистрации информации.

2.6.8 Журнал аудита безопасности

2.6.8.1 Блоки с поддержкой функций ИБ обеспечивают ведение журнала аудита безопасности, в котором фиксируется следующая информация:

- функции аудита запущены (включение блока);
- функции аудита завершены (завершение работы блока);
- начало сессии пользователя;
- завершение сессии пользователя;
- неудачная попытка аутентификации;
- блокировка пользователя при превышении попыток аутентификации;
- создание учетной записи пользователя;
- модификация учетной записи пользователя;
- удаление учетной записи пользователя;
- изменение параметров политики безопасности;
- изменение конфигурации дискретных входов;

- изменение конфигурации дискретных выходов;
- изменение уставок РЗА;
- изменение конфигурации сетевых интерфейсов;
- изменение конфигурации протоколов АСУ, резервирования, синхронизации времени;
- изменение настроек времени, часового пояса;
- отключение / включение коммуникационных интерфейсов блока;
- изменение / обновление программного обеспечения блока;
- загрузка / удаление файлов по протоколу FTP.

2.6.8.2 Каждая запись содержит:

- идентификатор события;
- идентификатор блока (заводской номер);
- метку времени события в часовом поясе UTC-0;
- логин пользователя, совершившего событие;
- описание события;
- источник подключения: USB, пульт, сетевые интерфейсы;
- программный комплекс "Конфигуратор-МТ" и программное обеспечение "Администратор-МТ", которыми инициировано событие.

2.6.8.3 Количество записей в журнале аудита определяется их составом и составляет не более 1500.

2.6.8.4 При заполнении журнала аудита и регистрации следующей записи автоматически стирается самая старая информация. Удаление информации журнала аудита пользователем не предусмотрено.

2.6.8.5 Просмотр журнала аудита возможен только при помощи программного обеспечения "Администратор-МТ".

2.6.8.6 В блоках с наличием интерфейса Ethernet предусмотрена возможность передачи сообщений аудита по протоколу Syslog. Описание сообщений, передаваемых по протоколу Syslog приведено в приложении Б.

Настройка передачи сообщений аудита по протоколу Syslog (включение протокола и адрес сервера) выполняется с помощью программного комплекса "Конфигуратор-МТ".

2.6.9 Осциллографирование

2.6.9.1 Цифровой осциллограф, реализованный в блоке, позволяет записывать и хранить не менее 250 осциллограмм длительностью 10 с каждая. Запись осциллограмм осуществляется в соответствии со стандартом МЭК 60255-24:2013 «Измерительные реле и устройства защиты. Часть 24. Общий формат для обмена данными переходных процессов (COMTRADE) для энергосистем» и с учетом основных требований к параметрам записи, приведенных в СТО 56947007- 29.120.70.241-2017.

Частота дискретизации цифрового осциллографа составляет 2400 Гц.

2.6.9.2 Каждая осциллограмма может содержать запись следующих каналов:

- до 25 аналоговых сигналов;
- до 250 дискретных сигналов (дискретные входы, выходы и логические сигналы).

2.6.9.3 Пользователь может изменить перечень записываемых в осциллограмму сигналов, а также переименовать атрибуты осциллографируемых сигналов "Наименование сигнала" (ch_id) и "Компонент схемы" (cbm) с помощью программного комплекса "Конфигуратор-МТ".

2.6.9.4 Считывание осциллограмм может быть произведено по интерфейсам коммуникаций (с помощью программного комплекса "Конфигуратор-МТ" или АСУ).

2.6.9.5 При использовании программного комплекса "Конфигуратор-МТ" осциллограммы могут быть скачены четырьмя файлами с расширениями .cfg, .dat, .inf, .hdr, либо одним файлом с расширением .cff. При использовании АСУ осциллограммы всегда скачиваются единым файлом с расширением .cff.

2.6.9.6 При использовании программного комплекса "Конфигуратор-МТ" наименования скачиваемых осциллограмм соответствует требованиям ГОСТ Р 58601-2019, при использовании АСУ скачиваемые осциллограммы именуется порядковыми номерами.

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

2.6.9.8 Зарегистрированные осциллограммы хранятся неограниченно долго при отключенном питании блока.

2.6.9.9 Для анализа осциллограмм рекомендуется использовать программное обеспечение "FastView".

2.6.9.10 При совместной работе группы блоков временные метки одних и тех же уведомлений в графе "Дата и время записи" во вкладке "Осциллограммы" различных блоков могут иметь рассогласование до 10 мс ввиду асинхронного исполнения блоками процессов обработки и регистрации информации.

ВНИМАНИЕ

Память журналов сообщений (событий), аварий и осциллограмм не имеет принудительного сброса (очистки). При поставке в памяти блока может храниться небольшой объём информации, записанной при технологических заводских испытаниях!

2.6.10 Связь с ПЭВМ

2.6.10.1 Подключение блока к ПЭВМ может быть осуществлено с помощью интерфейса USB.

2.6.10.2 Подключение осуществляется кабелем USB с коннектором типа В.

2.6.10.3 При отсутствии оперативного питания блока питание центрального процессора осуществляется от подключенной к блоку ПЭВМ по интерфейсу USB. При этом заблокировано выполнение функций защит и автоматики, срабатывание выходных реле блока и измерение параметров сети (при наличии оперативного питания и при подключении блока к ПЭВМ блокировки не происходит). В данном режиме доступны изменение настроек и уставок блока, просмотр журналов аварий и сообщений (событий), просмотр накопительной информации, скачивание осциллограмм на ПЭВМ.

ВНИМАНИЕ

Соединение кабелем USB устройств, между корпусами которых существует невыровненный потенциал напряжения (по причине их питания от различных сетевых источников и отсутствия зануления / заземления корпусов), может привести к повреждению портов связи USB!

2.6.11 Связь с АСУ

2.6.11.1 Подключение блока к АСУ может быть осуществлено с помощью интерфейсов RS-485 или Ethernet 10/100 BASE-TX (Ethernet 100 BASE-FX) (см. таблицу 2).

2.6.11.2 При использовании интерфейса RS-485 пользователю доступны следующие протоколы информационного обмена:

- MODBUS-RTU;
- MODBUS-MT;
- ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006;
- ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005.

При использовании интерфейса Ethernet 10/100 BASE-TX (Ethernet 100 BASE-FX) пользователю доступны следующие протоколы информационного обмена:

- MODBUS-TCP;
- MODBUS-MT/TCP;
- ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004;
- FTP (File Transfer Protocol);
- МЭК 61850 (MMS, GOOSE).

Единовременно может функционировать только один протокол информационного обмена, кроме:

- MODBUS-MT/TCP (может функционировать параллельно с любым другим протоколом);

- MODBUS-MT (может функционировать параллельно с протоколами, подключенными по другому интерфейсу);

- FTP (может функционировать параллельно с любым протоколом АСУ).

2.6.11.3 Конфигурирование всех протоколов обмена информации блока осуществляется в программном комплексе "Конфигуратор-МТ". После проведения настройки протоколов передачи данных проводить повторные испытания функций релейной защиты не требуется.

Описание процесса настройки передачи информации приведено в документе "Программный комплекс "Конфигуратор-МТ". Руководство оператора".

2.6.11.4 В зависимости от используемого протокола обмена в АСУ может быть передана следующая информация:

- значения параметров настроек блока;
- значения электрических параметров защищаемого присоединения;
- состояние входных и выходных дискретных сигналов блока;
- сигнализация срабатывания функций защит и автоматики;
- накопительная информация блока;
- журналы аварий и сообщений (событий);
- осциллограммы;
- значение часов реального времени блока;
- результаты самодиагностики;
- прочие логические сигналы с алгоритмов защит и автоматики.

Также посредством АСУ в блок могут быть переданы команды:

- изменения параметров настройки блока;
- дистанционного управления выключателем;
- пуска осциллограммы;
- квитирования сигнализации;
- установки времени и даты, синхронизации времени и др.

Адресация параметров приведена в приложении Б.

2.6.11.5 Состав передаваемой информации и подробное описание протоколов информационного обмена рассмотрены в следующей документации, которая поставляется по отдельному запросу:

- "Протокол информационного обмена MODBUS блоков "НТЦ "Механотроника". Описание протокола" ДИВГ.59921-01 92;
- "Протокол информационного обмена согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 блоков "НТЦ "Механотроника". Описание протокола" ДИВГ.59903-01 92;
- "Протокол информационного обмена согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005 блоков "НТЦ "Механотроника". Описание протокола" ДИВГ.59905-01 92;
- "Протокол информационного обмена согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 блоков "НТЦ "Механотроника". Описание протокола" ДИВГ.59904-01 92.

ВНИМАНИЕ

Объём передаваемой информации по протоколам обмена зависит от объёма свободной памяти блока!

2.6.12 Синхронизация времени

2.6.12.1 Задание (синхронизация) времени в блок может быть осуществлено с помощью интерфейсов RS-485 или Ethernet 10/100 BASE-TX (Ethernet 100 BASE-FX) (см. таблицу 2).

При использовании интерфейса RS-485 пользователю доступен протокол синхронизации времени NMEA (GPS).

Реализация протокола NMEA работает только с сообщениями "ZDA" (дата и время).

При использовании интерфейса Ethernet пользователю доступны протоколы синхронизации времени SNTP v.3, SNTP v.4, PTP (v2) в зависимости от исполнения (см. таблицу 2).

Точность синхронизации часов астрономического времени блока по протоколам синхронизации времени составляет не более 1 мс.

2.6.12.2 Конфигурирование всех протоколов синхронизации времени блока осуществляется в программном комплексе "Конфигуратор-МТ". После проведения настройки протоколов синхронизации времени проводить повторные испытания функций релейной защиты не требуется.

2.6.12.3 Описание процесса настройки протоколов синхронизации приведено в документе "Программный комплекс "Конфигуратор-МТ". Руководство оператора".

2.6.12.4 Для коррекции заданного в блок времени, а также синхронизации нескольких блоков между собой может быть использована функция коррекции внутренних часов блока по единому внешнему синхросигналу ("PPS") через порт RS-422 (соединитель "8"). Какой-либо программной настройки функция коррекции внутренних часов блока по единому внешнему синхросигналу ("PPS") не требует.

2.6.13 Виртуальные ключи

2.6.13.1 Виртуальные ключи обеспечивают возможность ввода/вывода функций защит, автоматики, управления и других. Состав виртуальных ключей определяется набором функций БФПО и приведен в документе ОП.

2.6.13.2 Управление виртуальными ключами может осуществляться:

- в местном режиме работы – с лицевой панели пульта;
- в дистанционном режиме работы – через протоколы АСУ, а также из области компонентов программного комплекса "Конфигуратор-МТ".

2.6.13.3 В блоках с поддержкой функций ИБ управление виртуальными ключами требует привилегии "Виртуальные ключи".

2.7 Устройство и работа составных частей

2.7.1 Блок состоит из ряда функциональных модулей. Перечень модулей приведен в п. 2.3.1.

2.7.2 МЦП содержит процессор, флэш-память, часы реального времени, соединители "61", "62" (RS-485), "71", "72" (Ethernet), "8" (PPS), "9" (Пульт) (при наличии вынесенного 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 МВВ и МПВВ;
- управление светодиодами, установленными на лицевой панели;
- управление дисплеем пульта;
- выполнение функций осциллографа, журнала аварий и ОМП;
- обслуживание интерфейсов коммуникаций;
- самодиагностику блока.

2.7.3 МПВВ содержит:

- соединители "3", "4" для подключения дискретных входов и выходов, а также оперативного питания;
- входные ячейки (универсальные или постоянного оперативного тока, в зависимости от исполнения блока);
- выходные реле.

МПВВ обеспечивает гальваническую развязку электронной схемы блока от входных и выходных дискретных сигналов и цепей питания.

МПВВ имеет исполнения дискретных входов в зависимости от номинального напряжения и рода оперативного тока.

2.7.4 МВВ содержит:

- соединители "31", "41" для подключения дискретных входов и выходов;
- входные ячейки (универсальные или постоянного оперативного тока, в зависимости от исполнения блока);
- выходные реле.

МВВ имеет исполнения дискретных входов в зависимости от номинального напряжения и рода оперативного тока.

2.7.5 МТ содержит:

- соединители "1", "2" для подключения аналоговых сигналов от трансформаторов напряжения и тока;
- трансформаторы для преобразования аналоговых сигналов в напряжения, приведенные к уровням, требуемым для работы блока.

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

2.7.6 Пульт содержит дисплей, процессор дисплея, пленочную клавиатуру, соединитель для подключения к МЦП (только для исполнений с вынесенным пультом), соединитель USB тип В для подключения к ПЭВМ.

2.8 Маркировка

2.8.1 Маркировка, нанесенная на блок, обеспечивает четкость изображения в течение всего срока службы.

2.8.2 На лицевой панели пульта указаны следующие данные:


- товарный знак и наименование предприятия-изготовителя;
- условное наименование - "БМРЗ";
- надписи или пиктограммы, отображающие назначение соединителей, органов управления и индикации.

2.8.3 На боковых стенках блока расположены таблички с номерами соединителей.

2.8.4 На табличках, установленных на блоке, указаны:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- полное условное наименование блока;
- номера соединителей и их контактов;
- заводской номер блока;
- год выпуска;
- страна изготовления;
- номинальное напряжение питания;
- масса, кг;
- обозначение ТУ;
- степень защиты;
- вид климатического исполнения:
 - 1) обозначение отсутствует – для УХЛЗ.1 по ГОСТ 15150-69;
 - 2) "ОМЗТЗ" – для ОМЗТЗ по ГОСТ 15150-69;
- надпись "Для АЭС" (при поставке на объекты использования атомной энергетики);

- знак "⊕" у заземляющего зажима для подключения защитного заземления;

- знак "Опасность поражения электрическим током" " " у соединительных колодок токовых цепей;

- знак соответствия продукции (при наличии);
- знак обращения продукции на рынке (при его наличии);
- QR - код.

2.8.5 На тыльной стороне вынесенного пульта расположены:

- табличка фирменная;
- соединитель для подключения пульта к блоку;
- знак "⊕" у заземляющего зажима для подключения защитного заземления.

2.8.6 Маркировка транспортной тары содержит следующую информацию:

- манипуляционные знаки: "Хрупкое. Осторожно", "Беречь от влаги", "Верх", "Пределы 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.

3 Использование по назначению

3.1 Эксплуатационные ограничения

3.1.1 Технические требования, несоблюдение которых может привести к ненадежной работе или выходу блока из строя, указаны в таблице 13.

Таблица 13 - Технические требования

Параметр или характеристика	Значение
Диапазон напряжения питания	В соответствии с п. 2.5.1.1
Амплитуда перенапряжения в цепи питания	В соответствии с п. 2.5.1.1
Термическая стойкость токовых входов	В соответствии с таблицей 5: д) п. 1
Устойчивость к перегрузке входов по напряжению	В соответствии с таблицей 5: л) п. 1
Номинальное напряжение дискретных входов*	В соответствии с таблицей 5: 2), а) п. 2; 2), б) п. 2
Предельное значение напряжения	В соответствии с таблицей 5: 5), а) п. 2; 5), б) п. 2
Коммутируемый контактами электромеханических реле ток замыкания/размыкания	В соответствии с таблицей 5: б) п. 3
Диапазон температур окружающего воздуха	В соответствии с а), б) п. 2.1.4
Окружающая среда	В соответствии с д), е) п. 2.1.4
Место установки	В соответствии с ж) п. 2.1.4
Уровни помех	В соответствии с п. 2.5.3.2

* В зависимости от исполнения блока.

3.2 Подготовка блока к использованию

3.2.1 Меры безопасности при подготовке к использованию

3.2.1.1 Установка, монтаж и эксплуатация блока должны проводиться в соответствии со следующими документами:

- эксплуатационной документацией;
- "Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок";
- "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии";
- "Правилами технического обслуживания устройств релейной защиты и электроавтоматики электрических сетей 0,4 - 35 кВ" РД 153-34.3-35.613-00;
- "Правилами технического обслуживания устройств релейной защиты, электроавтоматики, дистанционного управления и сигнализации электростанций и подстанций 110 - 750 кВ" РД 153-34.0-35.617-2001;
- ПУЭ;
- проектным решением.

3.2.1.2 Перед подключением к источнику питания, подключением входных аналоговых и дискретных сигналов и во время работы блок и вынесенный пульт (при наличии) должны быть надежно заземлены медным изолированным проводом сечением не менее 2,5 мм². Провода заземления следует соединить с зажимами заземления, расположенными на корпусе блока и вынесенного пульта и имеющими маркировку "⊕".

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

ЗАПРЕЩАЕТСЯ

Отключать от соединителей «1», «2» необесточенные цепи трансформаторов тока!

3.2.2 Порядок проверки готовности к использованию

3.2.2.1 Проверить упаковку блока на отсутствие внешних повреждений. Распаковать блок и проверить его комплектность в соответствии с комплектом поставки, приведенным в паспорте.

3.2.2.2 При внешнем осмотре проверить:

- соответствие исполнения блока защищаемому присоединению (по табличкам, расположенным на блоке);
- отсутствие механических повреждений;
- отсутствие дефектов лакокрасочных покрытий;
- отсутствие деформации и загрязнения контактов соединителей.

3.2.2.3 Проверка электрического сопротивления изоляции

3.2.2.3.1 Проверку электрического сопротивления изоляции блока проводят в холодном состоянии после его пребывания в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150-69 не менее 2 часов.

3.2.2.3.2 Проверку электрического сопротивления изоляции всех независимых внешних цепей блока относительно корпуса (зажим заземления "⊕") и между собой, за исключением интерфейсов коммуникаций (соединители "61", "62" (RS-485), "71", "72" (Ethernet), "8" (PPS)), проводят мегаомметром с испытательным напряжением 2500 В.

Проверку электрического сопротивления изоляции интерфейсов коммуникаций (соединитель "61", "62" (RS-485), "71" и "72" (Ethernet¹⁾, "8" (PPS)) проводят мегаомметром с испытательным напряжением 500 В.

ВНИМАНИЕ

Цепи соединителей USB, интерфейса Ethernet 100 BASE-FX, цепи выходов оптоэлектронных реле проверке сопротивления изоляции не подлежат!

3.2.3 Установка на объекте и подключение внешних цепей

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

3.2.3.2 Для крепления блока предусмотрены четыре отверстия под винт М5 на лицевой панели (панели) блока. Комплект крепежных изделий входит в комплект поставки.

Для крепления вынесенного пульта (при наличии) предусмотрены четыре отверстия под винт М5 на лицевой панели пульта.

Габаритные и установочные размеры блока указаны на рисунке 2.

¹⁾ Только для исполнений блока с коммуникационным интерфейсом Ethernet 10/100 BASE-TX.

Для установки исполнений блока со встроенным пультом на объекте, где невозможен утопленный монтаж и необходимо переднее присоединение внешних связей, предусмотрен комплект монтажных частей для переднего присоединения (КМЧПП), поставляемый по отдельному заказу. Порядок монтажа блока с комплектом КМЧПП указан в этикетке на комплект.

3.2.3.3 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 блока.

3.2.3.4 Подключение цепей аналоговых сигналов проводится к соединителям "1" и "2" блока после его установки.

На колонки соединителей "1" и "2" установить планки из комплекта принадлежностей при помощи крепежных изделий, входящих в данный комплект.

3.2.3.5 Подсоединить внешние цепи блока в соответствии с описанием программы.

3.2.3.6 Проверить:

- номинальное значение напряжения дискретных входов в зависимости от исполнения;
- соответствие монтажа внешних соединений блока проектной схеме подключения;
- надежность затяжки винтовых соединений на соединителях "1", "2";
- надежность крепления ответных частей соединителей "61", "62" (RS-485), "71", "72" (Ethernet), "8" (PPS), "9" (Пульт) (для исполнений с вынесенным пультом).

В случае, если соединители "61", "62" (RS-485), "71", "72" (Ethernet), "8" (PPS) не используются, на них устанавливаются ответные части соединителей, а соединители USB должны быть закрыты заглушкой.

3.2.3.7 Проверить надежность заземления блока: зажим заземления блока должен быть соединен с корпусом панели, на которой установлен блок, медным изолированным проводом сечением не менее 2,5 мм².

Для исполнений блока с вынесенным пультом также проверить надежность заземления пульта: зажим заземления пульта должен быть соединен с корпусом панели, на которой установлен пульт, медным изолированным проводом сечением не менее 2,5 мм².

3.2.4 Настройка

3.2.4.1 Блок поставляется с установленными на предприятии-изготовителе технологическими уставками и конфигурацией. Необходимо провести настройку под защищаемый объект.

3.2.4.2 Настройка блока заключается в:

- конфигурации подсистемы безопасности¹⁾;
- задании конфигурации защит и автоматики и вводе уставок для заданных функций;
- создании алгоритмов автоматики и сигнализации (при необходимости);
- назначении функций дискретных входов и выходных реле;
- назначении функций светодиодов на лицевой панели пульта;
- задании настроек осциллографа;
- уточнении показания часов и календаря или установке даты и времени;
- настройке интерфейсов коммуникаций.

Конфигурация подсистемы безопасности осуществляется с помощью программного обеспечения "Администратор-МТ"¹⁾ в соответствии с политиками информационной безопасности эксплуатирующей организации. После выполнения конфигурации подсистемы безопасности рекомендуется перезагрузить блок.

¹⁾ Только для блоков с функциями ИБ.

При настройке защит и автоматики необходимо пользоваться схемами цепей вторичной коммутации присоединения, схемами алгоритмов соответствующих функций, приведенными в описании программы на конкретное исполнение. Перечень доступных для настройки программных ключей, возможные диапазоны уставок и доступные логические сигналы определяются БФПО и указываются в описании программы на конкретное исполнение.

3.2.4.3 Установка и просмотр параметров блока осуществляются:

- по интерфейсам коммуникаций с помощью программного комплекса "Конфигуратор-МТ";

- с помощью меню дисплея.

3.2.4.4 При настройке блока с помощью дисплея доступны следующие операции:

- изменение и ввод уставок функций защит и автоматики;

- настройка всех параметров осциллографа, кроме пусковых сигналов;

- настройка даты и времени.

Описание меню дисплея и работы с ним приведено в п. 2.6.2.

Полный перечень операций по настройке блока доступен только с помощью программного комплекса "Конфигуратор-МТ".

3.2.4.5 После окончания настройки снять оперативное питание с блока. После полного отключения блока (все светодиоды гаснут) вновь подать оперативное питание. С помощью программного комплекса "Конфигуратор-МТ" или дисплея блока убедиться в сохранности параметров настройки и проверить показания часов и ход часов при отключенном питании.

Настройку блока без оперативного питания можно выполнить через интерфейс USB.

При отключенном питании более 200 часов или при первичном включении после поставки, для обеспечения хода часов блок должен быть выдержан во включенном состоянии не менее 1 часа (для зарядки внутреннего накопителя энергии).

3.2.4.6 Для автоматизированной проверки блока можно использовать испытательный комплекс РЕТОМ или аналогичное испытательное оборудование в соответствии с руководством по эксплуатации проверочного устройства. Упрощенную проверку блока можно провести с помощью стенда комплексной проверки СКП-3М ДИВГ.442232.011 производства ООО "НТЦ "Механотроника" (поставляется по отдельному заказу).

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

3.2.4.8 После проведения этих проверок и оформления протокола наладки блок считается введенным в работу. Дата ввода в эксплуатацию должна быть внесена в паспорт на блок.

3.2.5 Ввод в работу

3.2.5.1 Ввод в работу выполнять с соблюдением организационных и технических мероприятий, обеспечивающих безопасное проведение работ.

3.2.5.2 При вводе в работу блока необходимо:

- убедиться, что все цепи подсоединены, выполнено заземление;

- провести тестовую проверку работоспособности блока;

- выполнить настройку блока в соответствии с п. 3.2.4 с оформлением протокола наладки.

3.2.5.3 Трансформаторы тока, к которым подключается блок, должны удовлетворять требованиям по их применению в цепях РЗА (в том числе и по условиям термической стойкости вторичных цепей) и должны быть проверены в соответствии с РД 153-34.0-35.301-2002 в объеме проверки, утвержденной лицом, ответственным за электрохозяйство предприятия.

3.2.5.4 Тестирование

3.2.5.4.1 Программное обеспечение блока позволяет выполнять процедуру тестирования работоспособности пульта, дискретных входов и выходных реле.

3.2.5.4.2 Тестирование компонентов пульта (дисплея, клавиатуры, светодиодов, каналов связи) осуществляется в подпункте меню "Диагностика" пункта "Настройки" на дисплее пульта (см. рисунок 3).

3.2.5.4.3 Тестирование дискретных входов и выходов выполняются в режиме "ТЕСТ".

ВНИМАНИЕ

При переходе блока в режим «ТЕСТ» блокируется выполнение всех алгоритмов!




При тестировании дискретных выходов необходимо учитывать, что срабатывание реле происходит с замыканием (размыканием) контакта реле!




3.2.5.4.4 Тестовую проверку дискретных входов и выходных реле блока с помощью дисплея проводить в режиме "ТЕСТ" следующим образом:

а) подключить цепи оперативного питания и дискретных входов блока к источнику питания с выходным напряжением $U_{ном} \pm 20\%$. Род тока источника питания выбирать в зависимости от исполнения блока (род тока и номинальное напряжение $U_{ном}$ приведены в п. 2.2.1, рисунок 1);




б) провести тестирование блока в режиме "ТЕСТ" в следующем порядке:

1) выбрать кнопками ,  пункт меню "ТЕСТ" и нажать кнопку 

2) выбрать кнопками ,  подпункт «Перевод в "ТЕСТ" и нажать кнопку 


3) для блоков без функций ИБ - ввести пароль в ответ на предложение «Введите пароль», установив значение пароля кнопками , , и нажать кнопку .

Для блоков с функциями ИБ - если на пульте открыта сессия пользователя без привилегии "Команды области компонентов", то выбрать из списка пользователя с такой привилегией и пройти процедуру аутентификации (см. таблицу 10);

4) выбрать кнопками ,  тест из списка тестов и с помощью кнопки  запустить его;

в) выполнение тестов:

1) тестирование дискретных входов (кадр "ТЕСТ - Дискр. входы") - поочередно подавать тестовый сигнал на каждый дискретный вход, просмотреть отображение состояния дискретных входов: у обозначений всех входов, на которые подан сигнал, должен индицироваться символ "1", у остальных - символ "0";

2) тестирование выходных реле (кадр "ТЕСТ - Реле") - произвести поочередно опробование: выбрать строку с номером тестируемого реле (например, "тест реле К 1") и нажать кнопку . Происходит срабатывание или возврат тестируемого реле. С помощью дополнительного оборудования убедиться, что контакты тестируемого реле замыкаются или размыкаются;

г) по окончании режима тестирования выполнить команду "Перевод в "ГОТОВ".

3.3 Использование изделия

3.3.1 Режимы работы

3.3.1.1 Блок имеет следующие режимы работы:

- "ГОТОВ" - в режиме "ГОТОВ" блок обеспечивает выполнение функций защиты, автоматики, управления и сигнализации;

- "ТЕСТ" - при переходе в этот режим все светодиоды блока гаснут, блокируется выполнение алгоритмов защит или отдельных функций. Описание тестовой проверки приведено в п. 3.2.5.4.

3.3.2 Контроль работоспособности блока в процессе эксплуатации

3.3.2.1 Работоспособность блока контролируется по световой сигнализации и с помощью реле "Отказ БМРЗ".

3.3.2.2 Замыкание контактов реле "Отказ БМРЗ" означает, что отсутствует питание блока или система самодиагностики выявила неисправность, препятствующую работе блока. Выходные реле при этом блокируются.

3.3.2.3 Основным индикатором системы диагностики блока является светодиод "Готов" (рисунок 3). Поведение работы светодиода "Готов" описано в таблице 6.

4 Техническое обслуживание

4.1 Общие указания

4.1.1 Для блока целесообразно применять периодическую форму технического обслуживания с циклом 6; 8 или 12 лет.

4.1.2 Рекомендованные виды и периодичность планового технического обслуживания блока 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 14. При установке блока в сетях 110 - 220 кВ следует руководствоваться "Правилами технического обслуживания устройств релейной защиты, электроавтоматики, дистанционного управления и сигнализации электростанций и подстанций 110 – 750 кВ" РД 153-34.0-35.617-2001.

4.1.3 Виды технического обслуживания и графики проведения работ устанавливаются и утверждаются эксплуатирующей организацией в зависимости от местных условий.

Таблица 14 - Виды технического обслуживания

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 8 лет при установке в закрытом, сухом отапливаемом помещении (I категория). Один раз в 4 года при установке в помещениях с большим колебанием температуры окружающего воздуха, в которых имеется сравнительно свободный доступ наружного воздуха, а также в помещениях, находящихся в районах с повышенной агрессивностью окружающей среды (II категория)
Тестовый контроль (опробование)	Устанавливается эксплуатирующей организацией
Технический осмотр	Устанавливается эксплуатирующей организацией

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

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

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

4.2 Порядок технического обслуживания

4.2.1 Техническое обслуживание блока должен проводить инженерно-технический персонал эксплуатирующей организации, имеющий соответствующую квалификацию в объеме производства данных работ и эксплуатационных документов блока, прошедший инструктаж по технике безопасности, имеющий допуск не ниже третьей квалификационной группы по электробезопасности.

4.2.2 Проверку при новом включении (наладку) проводить в соответствии с п. 3.2.

4.2.3 Порядок остальных видов технического обслуживания приведен в таблице 15.

Таблица 15 - Техническое обслуживание блока

Пункт РЭ	Наименование объекта технического обслуживания и работы	Вид технического обслуживания*			
		К ₁	К	Т	Тосм
3.2.2.2	Внешний осмотр	+	+	-	+
3.2.2.3	Проверка сопротивления изоляции	+	+	-	-
3.2.3	Подключение внешних цепей	+	+	-	+
3.2.3.7	Заземление	+	+	+	+
4.3	Чистка	+	+	+	-
3.2.5.4	Тестирование	+	+	+	-
3.2.4.2	Задание и проверка конфигурации и уставок	+	+	-	-
3.2.4.5	Проверка сохранения параметров настройки и хода часов	+	+	-	-
3.2.4.6	Проверка работоспособности с использованием внешних приспособлений	+	-	-	-
* Условные обозначения: К ₁ - первый профилактический контроль; К - профилактический контроль; Т - тестовый контроль; Тосм - технический осмотр.					

4.2.4 Порядок действий обслуживающего персонала

4.2.4.1 Порядок действий обслуживающего персонала определяется в соответствии с "Правилами технического обслуживания устройств релейной защиты и электроавтоматики электрических сетей 0,4 - 35 кВ" РД 153-34.3-35.613-00 или "Правилами технического обслуживания устройств релейной защиты, электроавтоматики, дистанционного управления и сигнализации электростанций и подстанций 110 - 750 кВ" РД 153-34.0-35.617-2001.

4.3 Чистка

4.3.1 При проведении чистки должно быть выполнено удаление пыли и загрязнений с внешних поверхностей блока и вынесенного пульта (при наличии).

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

4.3.3 В блоке используются реле в герметичном исполнении. Проведение технического обслуживания внутренних реле не требуется в течение всего срока эксплуатации блока.

5 Текущий ремонт

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

5.2 Перечень возможных неисправностей

5.2.1 Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 16.

Таблица 16 - Возможные причины неисправности блока

Внешние проявления	Возможная причина неисправности	Действия по устранению
Все светодиоды погашены	Отсутствует питание блока (оперативный ток)	Проверить наличие напряжения питания блока
	Блок в режиме "ТЕСТ"	Выйти из режима "ТЕСТ"
	Отсутствует связь с вынесенным пультом	Проверить соединение блока с вынесенным пультом
	Неисправен МПВВ или МЦП	Заменить блок
В течение 1 с не включается дисплей при нажатии кнопок на пульте	Неисправен пульт	Заменить блок или вынесенный пульт
	Неисправен МЦП	Заменить блок
	Отсутствует связь с вынесенным пультом	Проверить соединение блока с вынесенным пультом
После подачи питания мигают светодиоды "Готов" и "Вызов"	Неправильная фазировка токов и напряжений	Произвести подключение входов аналоговых сигналов согласно схеме подключения
После подачи питания мигает светодиод "Готов"	Несогласованные значения уставок	Изменить уставки в соответствии с описанием программы (ОП) БФПО
Не производится измерение какого-либо аналогового сигнала	Нарушение внешней связи	Проверить наличие сигналов на соединителях "1" и "2"
	Неисправен МТ	Заменить блок
После подачи питания мигают светодиоды ВКЛ и ОТКЛ	Неопределенное состояние выключателя по сигналам "РПО" и "РПВ" ("РПВ 2")	Устранить неисправности в подключении цепей положения выключателя
Отсутствует передача данных между блоком и ПЭВМ / АСУ	Неправильно задан сетевой адрес блока или скорость передачи данных	Установить требуемый сетевой адрес и скорость передачи данных
	Неисправен МЦП	Заменить блок
	Отсутствует связь с ПЭВМ / АСУ	Проверить соединение блока с ПЭВМ / АСУ

6 Транспортирование, хранение и утилизация

6.1 Условия транспортирования:

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

- 1) температура окружающего воздуха от минус 60 °С до плюс 60 °С;
- 2) относительная влажность воздуха до 100 % при плюс 25 °С с конденсацией влаги.

6.2 Погрузку, крепление и перевозку блока в транспортной таре следует осуществлять 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.

6.3 Блок подвергнут консервации на заводе-изготовителе по ГОСТ 9.014-78 по варианту защиты ВЗ-10 и упакован по ГОСТ 23216-78 по варианту упаковки ВУ-ША-1.

Условия хранения блока в упаковке у потребителя должны соответствовать условиям хранения 3 (ЖЗ) по ГОСТ 15150-69.

Допустимый срок хранения блока в упаковке и консервации изготовителя - 2 года со дня упаковывания. По истечении допустимого срока хранения блок подлежит переконсервации.

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

6.4 Блок 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.

Утилизацию блока должна проводить эксплуатирующая организация и выполнять согласно нормам и правилам, действующим на территории потребителя, проводящего утилизацию.

Приложение А

(справочное)

Подключение блока к АСУ, PPS

А.1 Подключение блока по интерфейсу RS-485

А.1.1 Блок может быть подключен в различные информационные системы (АСУ-ЭЧ, АСУТП и др.) с использованием интерфейса RS-485 (см. таблицу 2).

А.1.2 Подключение блока по интерфейсу RS-485 осуществляется по экранированной витой паре.

Пример подключения блоков по RS-485 представлен на рисунке А.1.

Потребитель имеет возможность задать скорость передачи данных (из ряда: 9600; 19200; 38400; 57600; 115200 бод) и другие настройки, характерные для интерфейсов.

А.1.3 Интерфейс RS-485 обеспечивает гальваническую развязку с корпусом блока и процессорной частью.

А.1.4 В качестве среды передачи данных для RS-485 необходимо использовать, 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.

А.1.5 Максимальная длина канала связи при использовании RS-485 определяется характеристиками витой пары и скоростью передачи данных и составляет от 500 до 1200 м.

А.1.6 Связь по каналу с АСУ осуществляется в соответствии с принципом "Ведущий - Ведомый".

В информационной системе блок всегда является "Ведомым".

В качестве "Ведущего" могут использоваться как специализированные промышленные контроллеры, так и офисные ПЭВМ.

А.1.7 Физическая топология сети для RS-485 - "шина" представлена на рисунке А.1. К одному сегменту сети могут быть подключены до 32 устройств - один "Ведущий" (контроллер, ПЭВМ и др.) и до 31 "Ведомых".

А.1.8 При организации сети по интерфейсу RS-485 на устройствах, расположенных на концах сегмента сети, необходимо подключить согласующие резисторы R_r :

- со стороны "Ведомого" - подключение согласующего резистора в блоке осуществляется установкой перемычки между контактами "2" и "3" в ответной части соединителей "61", "62" (RS-485);

- со стороны "Ведущего" - при использовании функционального контроллера (ФК) производства ООО "НТЦ "Механотроника" согласование происходит с помощью резистора, входящего в схему ФК. При использовании в ПЭВМ платы порта RS-485 необходимо убедиться в наличии согласующего резистора на плате или обеспечить его установку.

А.1.9 При организации сети с топологией "шина" со стороны "Ведущего" должна быть обеспечена поляризация линии с помощью резисторов R_p , как показано на рисунке А.1. При использовании в ПЭВМ платы порта RS-485 поляризация линии должна происходить на плате.

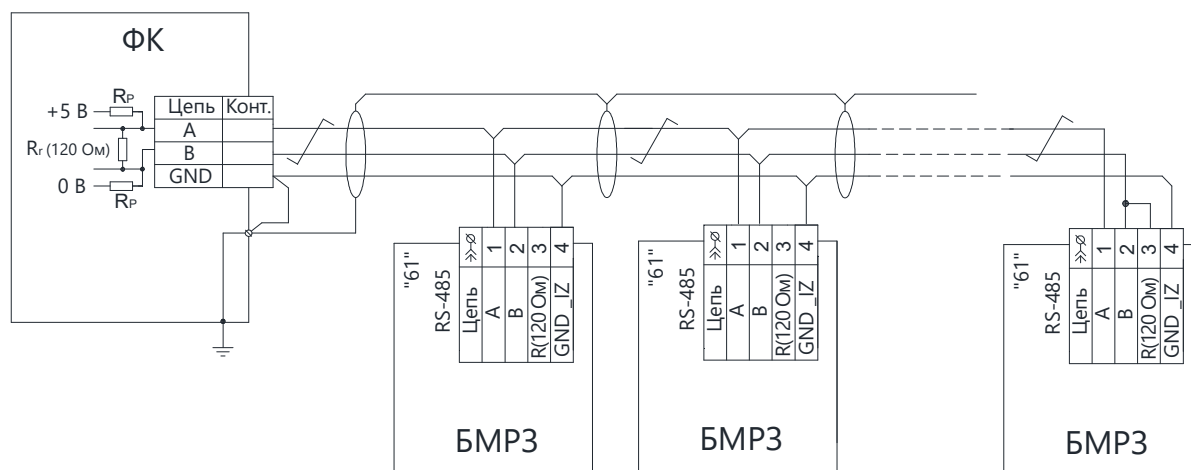


Рисунок А.1 - Пример физической топологии сети на витой паре (RS-485)

А.2 Подключение блока по интерфейсу Ethernet

А.2.1 Блок может быть подключен в различные информационные системы (АСУ-ЭЧ, АСУТП и др.) с использованием интерфейса Ethernet (см. таблицу 2).

А.2.2 Подключение блока в зависимости от исполнения:

- по встроенному интерфейсу Ethernet 10/100 BASE-TX осуществляется по проводной линии связи (FTP кабель с экранированным соединителем RJ-45);
- по встроенному интерфейсу Ethernet 100 BASE-FX осуществляется по волоконно-оптической линии связи (ВОЛС) (соединитель SC или по запросу - LC, тип волоконно-оптического кабеля 50/125 ММ или 62,5/125 ММ, длина волны 1300 нм).

А.2.3 Связь с АСУ по каналу Ethernet 10/100 BASE-TX (Ethernet 100 BASE-FX) осуществляется по принципу "Клиент - Сервер" ("Client - Server")¹⁾. Блок является "Сервером". IP-адрес, маска подсети и шлюз задаются пользователем. В блоке поддерживается автопереключение скорости передачи данных (10 или 100 Мбит/с) и дуплексного - полудуплексного режимов.

Общие параметры соединения для канала Ethernet задаются в программном комплексе "Конфигуратор-МТ" в соответствии с таблицей А.1 (в таблице указаны настройки по умолчанию).

При выборе протокола МЭК-60870-5-104 имеется возможность настроить фильтр IP-адресов клиентов и их ограничений ("Управление", "Изм. Уставок", "Синхронизация") в разделе "Дополнительно". При задании IP-адреса 0.0.0.0 разрешается подключение от любого клиента, но без доступа к управлению, изменению уставок и синхронизации.

При применении протоколов информационного обмена стандарта МЭК-61850 сетевые настройки блока задаются в составе файла CID.

Таблица А.1 - Общие параметры интерфейса Ethernet

Параметр	Значения по умолчанию	Диапазон доступных значений
Сетевые настройки блока		
IP-адрес	0.0.0.0	0.0.0.0-255.255.255.255
Маска подсети	0.0.0.0	0.0.0.0-255.255.255.255
Шлюз	0.0.0.0	0.0.0.0-255.255.255.255

¹⁾ При использовании протокола Modbus-TCP действует принцип «Ведущий - Ведомый» («Master - Slave»). Блок является «Ведомым».

Параметр	Значения по умолчанию	Диапазон доступных значений
Настройка протоколов		
Протоколы АСУ		
Порт	IEC 60870-5-104: 2404; Modbus TCP: 502; IEC 61850-8-1: 102	0-65535
Фильтр клиентов (для IEC 60870-5-104)	IP-1: 0.0.0.0; IP-2: 0.0.0.0; IP-3: 0.0.0.0; IP-4: 0.0.0.0	0.0.0.0-255.255.255.255
Протокол FTP		
Порт команд	21	0-65535
Порт данных	20	0-65535
Протоколы синхронизации времени		
SNTP		
Адрес	0.0.0.0	0.0.0.0-255.255.255.255
Порт	123	0-65535
RTP		
Настройки	IEEE 802.3 E2E	IEEE 802.3 E2E; IEEE 802.3 P2P; IPv4 E2E; IPv4 P2P
VLAN tag	0	0-4095
Протокол Modbus-MT/TCP		
Порт	503	0-65535

А.2.4 Блок может быть подключен по различным топологиям сети: точка-точка, шина, звезда, кольцо (рисунок А.2).

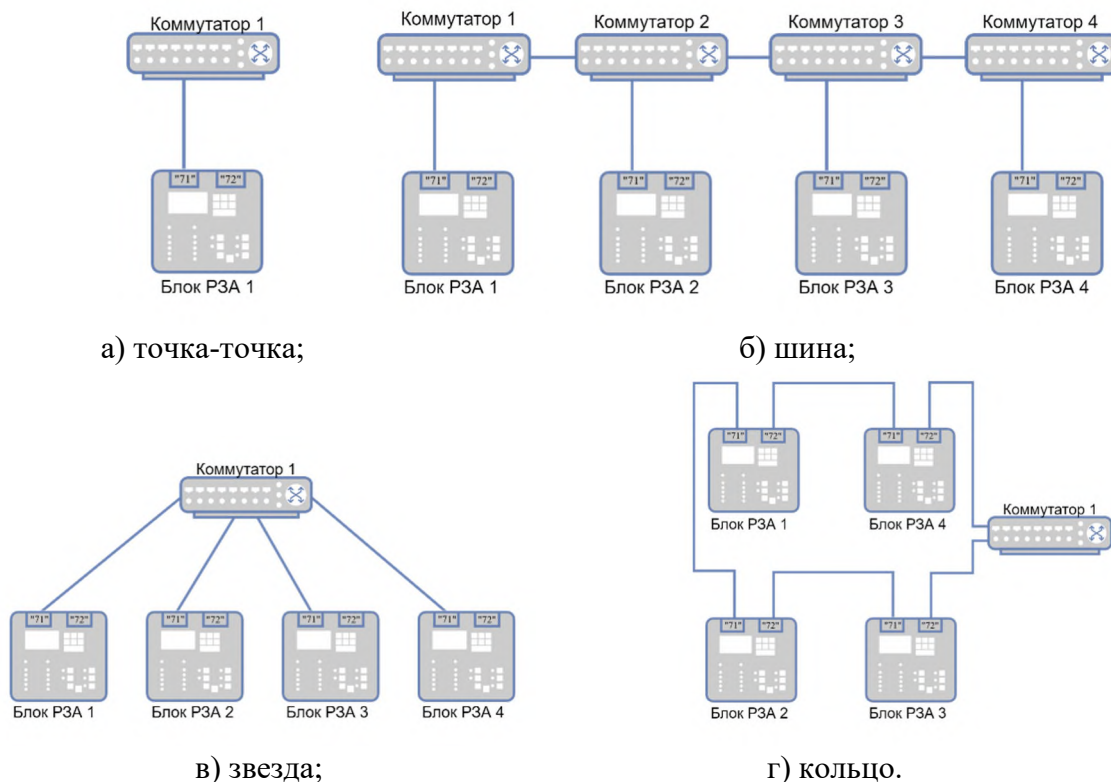


Рисунок А.2 - Организация различных топологий сети (Ethernet)

А.2.5 В блоке поддерживаются технологии резервирования: «Link BackUp», RSTP (IEEE std 802.1D-2004), PRP (МЭК 62439-3:2021).

А.2.6 Технология резервирования «Link BackUp»

А.2.6.1 Технология резервирования «Link BackUp» применяется для переключения всех сеансов с разорванного соединения на резервный канал связи, обеспечивая постоянно работающую сеть (рисунок А.3).

При включении, в зависимости от настройки параметра "Primary Port", назначается основной и резервный порт. Основной порт работает в режиме "Forwarding", то есть осуществляет пересылку пакетов. Резервный порт работает в режиме "Listening", то есть производится контроль связи, при этом пересылки данных не происходит. Если основной порт теряет подключение, происходит переключение на резервный порт и резервный порт переходит в режим "Forwarding". При восстановлении основного порта происходит переход с резервного на основной порт. Период проверки состояния подключения составляет не более 1 с.

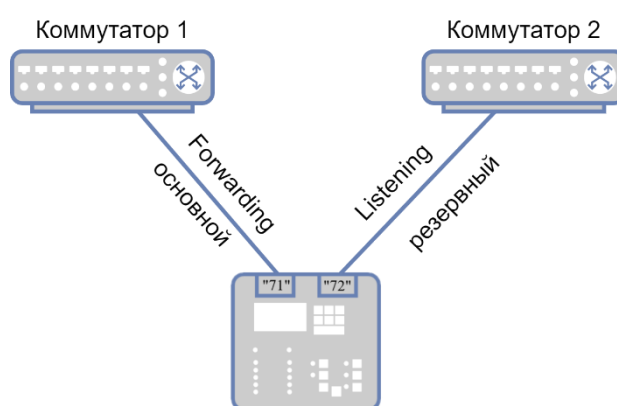


Рисунок А.3 - Структура технологии резервирования «Link BackUp»

Настройка параметров блока при применении технологии резервирования «Link BackUp» выполняется в программном комплексе "Конфигуратор-МТ" в соответствии с таблицей А.2.

А.2.7 Технология резервирования «RSTP»

А.2.7.1 Параметры, установленные в блоке по умолчанию, являются рекомендуемыми для использования.

Технология резервирования «RSTP» применяется для устранения петель в топологии произвольной сети Ethernet, в которой есть связанные избыточные соединения. Технология резервирования «RSTP» решает эту задачу, автоматически блокируя соединения (рисунок А.4).

При включении по умолчанию каждое устройство считает себя корневым ("root") и начинает посылать по всем портам конфигурационные "Hello BPDU" пакеты с периодом "Hello Time" (по умолчанию - 2 с). Для ограничения максимальной скорости передачи используется параметр "Transmit Hold Count" (по умолчанию - "6"). Он определяет количество "BPDU" (блоков данных протокола моста), которые могут быть переданы в течение каждого периода отправки "Hello BPDU". Таймер задержки пересылки "Forward Delay" (по умолчанию - 15 с) определяет интервал изменения состояния порта. Это необходимо для того, чтобы локальное устройство могло синхронизировать свое состояние с удаленным коммутатором и предотвратить возникновение временных петель.

Корневым становится устройство с наименьшим "Bridge ID" (в блоке задаётся параметром "Bridge Priority"). Если "Bridge ID" одинаков, выбор корневого устройства осуществляется с учётом "Mac-адреса". При этом, максимальное количество устройств, через которые последовательно может осуществляться пересылка определяется параметром "Max Age Time". Если "Max Age Time" становится равен "0", то назначается новое корневое устройство. Остальные мосты ретранслируют пакеты корневого моста, добавляя в них собственный идентификатор и увеличивая счётчик стоимости пути ("path cost"). Для учёта стоимости пути до блока используются параметры "Port Priority" (стоимость порта противоположного конца, подключаемого к коммутатору) и "Port Cost" (стоимость порта блока).

Порты блока могут иметь три режима (по умолчанию "auto"):

- "auto" – если порт не получает сообщения "BPDU" в течение 3 с, он будет находиться в состоянии пересылки, если получит сообщение "BPDU" - он начнет процесс согласования в соответствии с технологией резервирования «RSTP»;

- "force" – порт фиксируется как крайний порт и всегда будет находиться в состоянии пересылки, но как только порт получит сообщение "BPDU", он начнет процесс согласования с в соответствии с технологией резервирования «RSTP»;

- "false" – порт устанавливается как обычный порт в соответствии с технологией резервирования «RSTP».

После появления разрыва сеть перестраивается. Общее количество изменений топологии определяется индикатором "TC count".

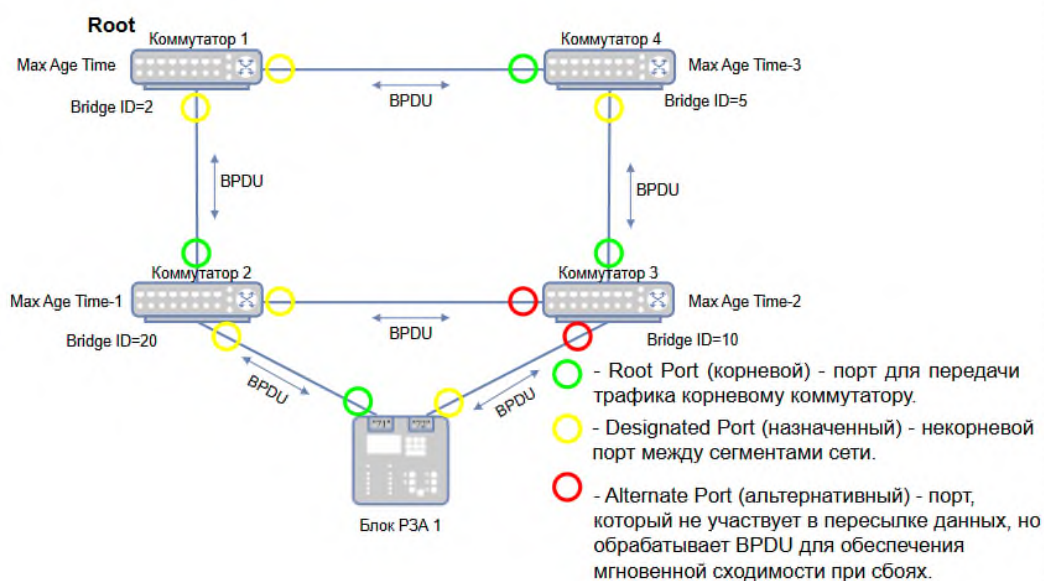


Рисунок А.4 - Структура технологии резервирования «RSTP»

Настройка параметров блока при применении технологии резервирования «RSTP» выполняется в программном комплексе "Конфигуратор-МТ" в соответствии с таблицей А.2.

А.2.8 Технология резервирования «PRP»

А.2.8.1 Технология резервирования «PRP» обеспечивает параллельное резервирование без возникновения паузы в информационном обмене между устройствами. Каждый кадр данных дублируется и одновременно передается по двум путям.

При использовании технологии резервирования «PRP» требуется создание двух независимых друг от друга локальных сетей (локальной сети "А" и локальной сети "В") (по умолчанию "LAN А" – Port 1, "LAN В" – Port 2) произвольной конфигурации (рисунок А.5).

В протоколе PRP определены следующие типы устройств:

- "DANP" – устройство, которое может напрямую подключаться к двум параллельным сетям, работающим в соответствии с технологией резервирования «PRP»;
- "SAN" – конечное оборудование с одним сетевым интерфейсом;
- "RedBox" (Redundancy Box) – устройство с двумя независимыми интерфейсами, служит для подключения SAN-устройств к сетям, работающим в соответствии с технологией резервирования «PRP».

Согласно данной терминологии, блоки являются устройствами "DANP".

Если до получателя доходят оба кадра, то кадр, который пришел позже, отбрасывается. Для того чтобы определить какой из пакетов отбросить, используется идентификатор "Redundancy Control Trailer" (RCT). При получении кадра анализируется номер последовательности и MAC-адрес отправителя. Если эти параметры совпадают с такими же параметрами предыдущих кадров в течение определенного времени, то кадр будет отброшен. Кадры из разных сетей будут отличаться только контрольной суммой и идентификатором сети. Если блок определяет устройство "SAN", то он шлёт ему "A" и "B" пакеты без идентификатора.

Для обеспечения надёжности и мониторинга статуса каждые 2 с вышестоящие устройства периодически посылают "Supervision Frame". Для того, чтобы блок мог получить такие пакеты задаётся "Supervision MAC address" (по умолчанию последний октет "00").

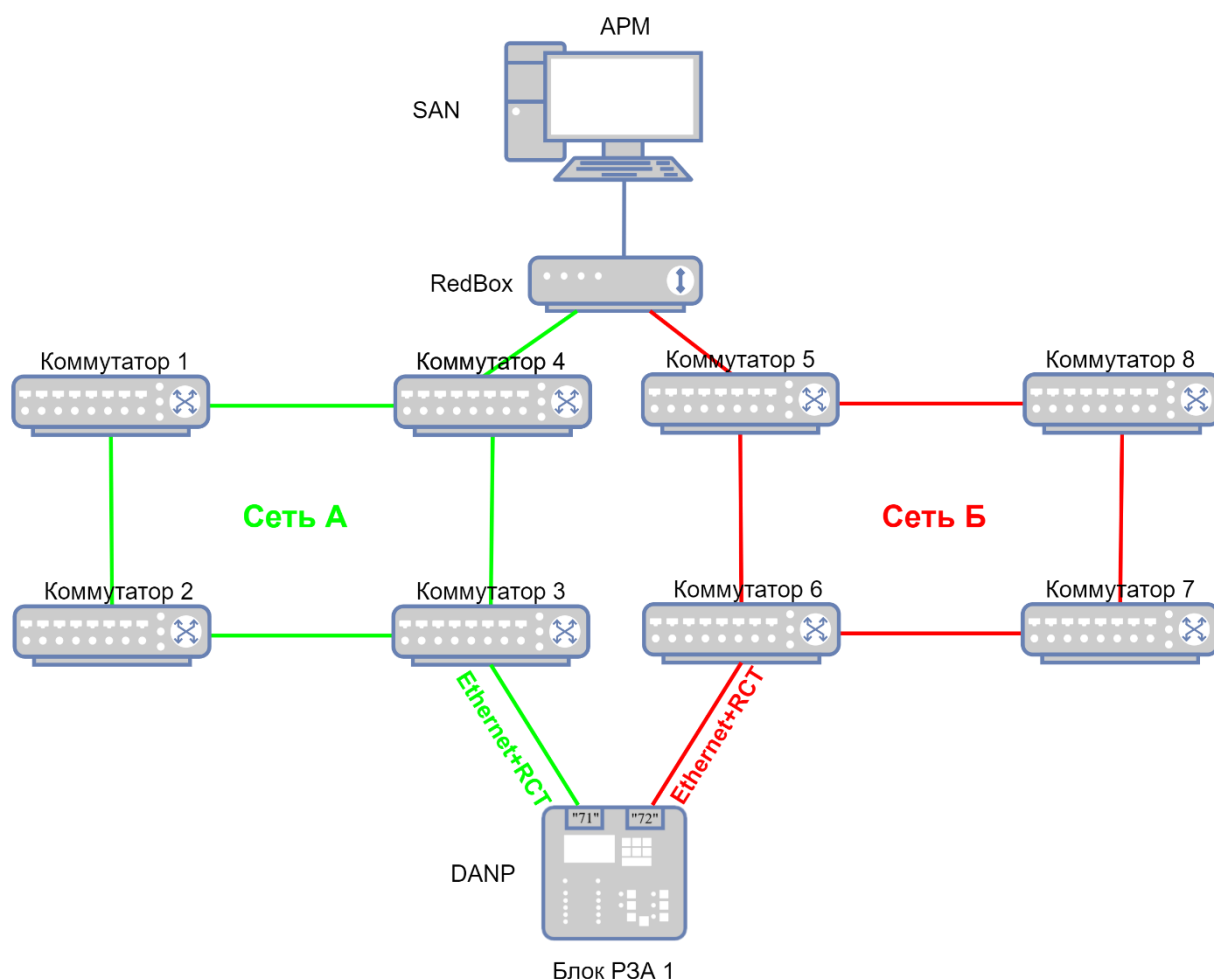


Рисунок А.5- Структура технологии резервирования «PRP»

Настройка параметров блока при применении технологии резервирования «PRP» выполняется в программном комплексе "Конфигуратор-МТ" в соответствии с таблицей А.2.

Таблица А.2 - Настраиваемые параметры протоколов резервирования

Параметр	Значения по умолчанию	Диапазон доступных значений
«Link BackUp»		
Primary Port	1	1-2
RSTP		
Bridge Priority	32768	0-61440
Hello Time	2	1-2
Max Age Time	20	6-2× (Forward Delay-1) ¹⁾
Forward Delay	15	4-30
Transmit Hold Count	6	1-10
Edge Port №1(2)	auto	auto/force/false
Port Cost №1(2)	200000	1-200000000
Port Priority №1(2)	128	0-240
PRP		
Supervision MAC address	00	00-FF
LAN A	Port 1	Port 1-2
¹⁾ Максимальное значение верхней границы диапазона = 40.		

Приложение Б
(обязательное)
Адресация параметров в АСУ

Б.1 Протоколы информационного обмена согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 и ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004

Б.1.1 Перечень параметров, доступных для передачи в АСУ по протоколам информационного обмена согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 и ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004, а также порядок адресации этих параметров приведены в таблице Б.1.

Настройка протоколов информационного обмена осуществляется в программном комплексе "Конфигуратор-МТ".

Таблица Б.1 - Адресация параметров в протоколах информационного обмена согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 и ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004

Наименование группы параметров в программном комплексе "Конфигуратор-МТ"	Диапазон доступных адресов ¹⁾	Параметры для передачи ²⁾
Дискретные входы	1 - 127	Все дискретные входы
Двухбитная телесигнализация	129 - 255	Все дискретные входы
		Выходные сигналы функциональных схем БФПО
		Сигналы из описания программы
		Выходные сигналы функциональных схем ПМК
Дискретные выходы	257 - 383	Все дискретные выходы
Выходные сигналы БФПО, ПМК (Служебные дискретные сигналы)	385 - 511	Все дискретные входы
		Выходные сигналы функциональных схем БФПО
		Выходные сигналы функциональных схем ПМК
Параметры сети ³⁾	513 - 639	Измеряемые и расчетные параметры и накопители
Расчётные параметры сети ³⁾	641 - 767	Измеряемые и расчетные параметры и накопители
Одиночные события релейной защиты	769 - 895	Выходные сигналы функциональных схем БФПО
		Все дискретные входы
		Все дискретные выходы
		Выходные сигналы функциональных схем ПМК
Накопительная информация	897 - 1023	Целочисленные накопители и параметры самодиагностики
Самодиагностика блока	1153 - 1279	Сигнал «Ошибка RTC»
Телеуправление	1281 - 1407	Входные сигналы АСУ
		Виртуальные ключи ⁴⁾
Уставки защит и автоматики	1409 - 1535	Уставки типа Float кроме коэффициентов трансформации
Уставки по времени	1537 - 1663	Уставки типа Time
Программные ключи	1665 - 1791	Уставки типа Ключ
Целочисленные уставки защит и автоматики	1793 - 1919	Уставки типа Int
Коэффициенты трансформации ⁵⁾	1921 - 1928	Уставки коэффициентов трансформации

Наименование группы параметров в программном комплексе "Конфигуратор-МТ"	Диапазон доступных адресов ¹⁾	Параметры для передачи ²⁾
Работа устройств защиты	2179	Выходные сигналы функциональных схем БФПО
<p>¹⁾ Адресация внутри группы должна начинаться с минимально возможного адреса и не должна содержать пустых мест. Порядок следования параметров в группе произвольный.</p> <p>²⁾ Подробная информация о выходных сигналах БФПО, входных сигналах АСУ, измеряемых величинах, уставках и накопителях приведена в описании программы.</p> <p>³⁾ Могут передаваться как первичные, так и вторичные значения величин.</p> <p>⁴⁾ После подачи команды по назначенному адресу состояние виртуального ключа изменяется на противоположное независимо от передаваемого значения ("ON" или "OFF"). Для виртуальных ключей рекомендуется применять тип ASDU C_SC_NA_1, при этом на один адрес должен назначаться сигнал одного программного ключа в оба поля параметров "Включить" и "Отключить".</p> <p>⁵⁾ Коэффициенты трансформации имеют фиксированную заводскую адресацию и обязательны для передачи в АСУ.</p>		

Б.2 Протоколы информационного обмена MODBUS-RTU и MODBUS-TCP

Б.2.1 Перечень параметров, доступных для передачи в АСУ по протоколам информационного обмена MODBUS-RTU и MODBUS-TCP, а также порядок адресации этих параметров приведены в таблице Б.2.

Настройка протоколов информационного обмена осуществляется в программном комплексе "Конфигуратор-МТ".

Таблица Б.2 - Адресация параметров в протоколах информационного обмена MODBUS-RTU и MODBUS-TCP

Наименование группы параметров в программном комплексе "Конфигуратор-МТ"	Диапазон доступных адресов ¹⁾	Параметры для передачи ²⁾
Дискретные входы (Discrete Inputs)	1 - 535	Все дискретные входы
		Выходные сигналы функциональных схем БФПО
		Выходные сигналы функциональных схем ПМК
		Все дискретные выходы
Битовые сигналы (Coils)	1 - 535	Входные сигналы АСУ
		Уставки типа Ключ
		Виртуальные ключи ³⁾
Входные регистры (Input Registers)	1 - 535	Измеряемые и расчетные параметры
		Накопительная информация
		Параметры самодиагностики
Регистры хранения (Holding Registers) ⁴⁾	1 - 535	Уставки типа Time, Float и Int кроме коэффициентов трансформации
	65434	Параметр «Время блока»
	65527 - 65535	Все уставки коэффициентов трансформации

Наименование группы параметров в программном комплексе "Конфигуратор-МТ"	Диапазон доступных адресов ¹⁾	Параметры для передачи ²⁾
<p>¹⁾ Порядок следования параметров в группе произвольный.</p> <p>²⁾ Подробная информация о выходных сигналах БФПО, входных сигналах АСУ, измеряемых величинах, уставках и накопителях приведена в описании программы.</p> <p>³⁾ Изменение состояния виртуального ключа на противоположное происходит при подаче команды состояния "ON" по назначенному адресу. При подаче команды состояния "OFF" виртуальный ключ не изменяет своего состояния.</p> <p>⁴⁾ Коэффициенты трансформации имеют фиксированную заводскую адресацию и обязательны для передачи в АСУ.</p>		

Б.3 Протокол информационного обмена согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005

Б.3.1 Перечень параметров, доступных для передачи в АСУ по протоколу информационного обмена согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005, а также порядок адресации параметров приведены в таблице Б.3.

Настройка протокола информационного обмена осуществляется в программном комплексе "Конфигуратор-МТ".

Для передачи сигналов, согласно протоколу, необходимо задать соответствие между описаниями сигналов ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005 и параметрами БФПО, ПМК.

Таблица Б.3 - Адресация параметров в протоколе информационного обмена согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005

GIN	Описание сигнала согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005	ASDU	GI	FUN	INF
0x0100	Параметры сети				
0x0101	Ток фазы В	3.1	-	128	144
0x0102	Ток фазы В	3.2	-	128	145
0x0103	Напряжение А-В	3.2	-	128	145
0x0104	Ток фазы В	3.3	-	128	146
0x0105	Напряжение А-В	3.3	-	128	146
0x0106	Активная мощность Р	3.3	-	128	146
0x0107	Реактивная мощность Q	3.3	-	128	146
0x0108	Ток нейтрали In	3.4	-	128	147
0x0109	Напряжение нейтрали Ven	3.4	-	128	147
0x010A	Ток фазы А	9	-	128	148
0x010B	Ток фазы В	9	-	128	148
0x010C	Ток фазы С	9	-	128	148
0x010D	Напряжение А-Е	9	-	128	148
0x010E	Напряжение В-Е	9	-	128	148
0x010F	Напряжение С-Е	9	-	128	148
0x0110	Активная мощность Р	9	-	128	148
0x0111	Реактивная мощность Q	9	-	128	148
0x0112	Частота f	9	-	128	148
0x0200	Состояние				
Сигнализация состояний в направлении контроля					
0x0201	АПВ активно	1	+	160	16
0x0202	Светодиоды выключены	1	-	160	19
0x0203	Местная установка параметров	1	+	160	22
0x0204	Характеристика 1	1	+	128	23
0x0205	Характеристика 2	1	+	128	24

GIN	Описание сигнала согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005	ASDU	GI	FUN	INF
0x0206	Характеристика 3	1	+	128	25
0x0207	Характеристика 4	1	+	128	26
0x0208	Вспомогательный вход 1	1	+	160	27
0x0209	Вспомогательный вход 2	1	+	160	28
0x020A	Вспомогательный вход 3	1	+	160	29
0x020B	Вспомогательный вход 4	1	+	160	30
Контрольная информация в направлении контроля					
0x020C	Контроль измерений тока	1	+	160	32
0x020D	Контроль измерений напряжения	1	+	160	33
0x020E	Контроль последовательности фаз	1	+	160	35
0x020F	Контроль цепи отключения	1	+	160	36
0x0210	Работа резервной токовой защиты	1	+	128	37
0x0211	Повреждение предохранителя трансформатора напряжения	1	+	160	38
0x0212	Функционирование телезащиты нарушено	1	+	160	39
0x0213	Групповое предупреждение	1	+	160	46
0x0214	Групповой аварийный сигнал	1	+	160	47
Сигнализация о замыкании на землю в направлении контроля					
0x0215	Замыкание на землю фазы А	1	+	160	48
0x0216	Замыкание на землю фазы В	1	+	160	49
0x0217	Замыкание на землю фазы С	1	+	160	50
0x0218	Замыкание на землю на линии (впереди)	1	+	160	51
0x0219	Замыкание на землю на шинах (позади)	1	+	160	52
Сигнализация о повреждениях в направлении контроля					
0x021A	Запуск защиты, фаза А	2	+	160	64
0x021B	Запуск защиты, фаза В	2	+	160	65
0x021C	Запуск защиты, фаза С	2	+	160	66
0x021D	Запуск защиты, нулевая последовательность	2	+	160	67
0x021E	Общее отключение	2	-	128	68
0x021F	Отключение фазы А	2	-	160	69
0x0220	Отключение фазы В	2	-	160	70
0x0221	Отключение фазы С	2	-	160	71
0x0222	Отключение резервной защитой I>>	2	-	128	72
0x0223	Повреждение на линии	2	-	160	74
0x0224	Повреждение на шинах	2	-	128	75
0x0225	Передача сигнала телезащиты	2	-	160	76
0x0226	Прием сигнала телезащиты	2	-	160	77
0x0227	Зона 1	2	-	128	78
0x0228	Зона 2	2	-	128	79
0x0229	Зона 3	2	-	128	80
0x022A	Зона 4	2	-	128	81
0x022B	Зона 5	2	-	128	82
0x022C	Зона 6	2	-	128	83
0x022D	Общий запуск	2	+	160	84
0x022E	Отказ выключателя	2	-	160	85
0x022F	Отключение I>	2	-	160	90
0x0230	Отключение I>>	2	-	160	91
0x0231	Отключение In>	2	-	160	92
0x0232	Отключение In>>	2	-	160	93
Сигнализация о работе АПВ в направлении контроля					
0x0233	Выключатель включен при помощи АПВ	1	-	160	128

GIN	Описание сигнала согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005	ASDU	GI	FUN	INF
0x0234	Выключатель включен при помощи АПВ с задержкой	1	-	160	129
0x0235	АПВ заблокировано	1	+	160	130
0x0300	Дискретные входы и выходы				
Дискретные входы					
0x0301-0x0380	Частный диапазон	1	✘ ¹⁾	✘	✘
Дискретные выходы					
0x0381-0x03FF	Частный диапазон	1	✘	✘	✘
0x0400	Выходные сигналы БФПО, ПМК				
0x0401-0x04C0	Частный диапазон	1	✘	✘	✘
0x04C1-0x04FF	Частный диапазон	2	✘	✘	✘
0x0500	Телеуправление, виртуальные ключи ²⁾				
0x0501	АПВ	20	-	160	16
0x0502	Выключение светодиодов	20	-	160	19
0x0503	Активизировать характеристику 1	20	-	128	23
0x0504	Активизировать характеристику 2	20	-	128	24
0x0505	Активизировать характеристику 3	20	-	128	25
0x0506	Активизировать характеристику 4	20	-	128	26
0x0507-0x052D	Частный диапазон	20	-	✘	✘
0x0600	Самодиагностика блока				
0x0601-0x0620	Частный диапазон	1	✘	✘	✘
0x0A00	Программные ключи				
0x0A01-0x0AFF	Частный диапазон	-	-	-	-
0x0B00	Программные ключи (продолжение)				
0x0B01-0x0BFF	Частный диапазон	-	-	-	-
0x0C00	Уставки защит и автоматики				
0x0C01-0x0CFF	Частный диапазон	-	-	-	-
0x0D00	Уставки по времени				
0x0D01-0x0DFE	Частный диапазон	-	-	-	-
0x0E00	Целочисленные уставки защит и автоматики				
0x0E01-0x0EFF	Частный диапазон	-	-	-	-
0x0F00	Коэффициент трансформации ³⁾				
0x0F01-0x0F08	Частный диапазон	-	-	-	-
<p>¹⁾ ✘ - параметр настраивается в программном комплексе "Конфигуратор-МТ".</p> <p>²⁾ После подачи команды по назначенному адресу состояние виртуального ключа изменяется на противоположное независимо от передаваемого значения ("ON" или "OFF"). При этом на один адрес должен назначаться сигнал одного программного ключа в оба поля параметров "Включить" и "Отключить".</p> <p>³⁾ Коэффициенты трансформации имеют фиксированную заводскую адресацию и обязательны для передачи в АСУ.</p>					

Б.4 Протокол передачи сообщений Syslog

Б.4.1 Сообщения Syslog передаются в следующем формате:

<PRIVAL>I TIME HOSTNAME APPNAME PROCID MSGID - MSG,

где *PRIVAL* – трехзначное число, полученное по формуле $104 + SEVERITY$;

SEVERITY – идентификатор степени важности сообщения;

I – версия спецификации протокола Syslog;

TIME – метка времени UTC события в формате *YYYY-MM-DDThh:mm:ss.sssZ*

(*YYYY* – год, *MM* – месяц, *DD* – день, *hh* – часы, *mm* – минуты, *ss.sss* – секунды);

HOSTNAME – IP-адрес блока, сгенерировавшего сообщение;

APPNAME – заводской номер блока, сгенерировавшего сообщение;

PROCID – идентификатор типа сообщения;

MSGID – идентификатор сообщения;

MSG – текстовое представление сообщения.

Б.4.2 Передача сообщений Syslog осуществляется в кодировке ASCII + Windows 1251, в связи с этим, для обеспечения совместимости с большинством приложений Syslog текстовое представление *MSG* выполнено на английском языке. В таблице Б.4 приведены идентификаторы сообщений и типов сообщений, идентификаторы степени важности, а также текстовое представление сообщений и их описание на русском языке. Для корректного отображения сообщений на Syslog-сервере при формировании файла КПСБ в программном обеспечении "Администратор-МТ" рекомендуется задавать логины пользователей в раскладке клавиатуры ENG.

Таблица Б.4 – Описание сообщений протокола Syslog

MSGID	SEVERITY	PROCID	MSG ¹⁾	Описание
ID0312004	6 (Info)	SECUR	Setting changed by Administrator-MT user [Login] via USB: closing session after [XXXX] minutes of inactivity	Настройка ПсБ изменена пользователем [Login] "Администратор-МТ" через USB: закрытие сессии после [XXXX] минут бездействия
ID0312005	6 (Info)	SECUR	Setting changed by Administrator-MT user [Login] via USB: KeepAlive timeout [XX] seconds	Настройка ПсБ изменена пользователем [Login] "Администратор-МТ" через USB: таймаут ожидания KeepAlive [XX] секунд
ID0312006	6 (Info)	SECUR	Setting changed by Administrator-MT user [Login] via USB: min SW password length [XX] characters	Настройка ПсБ изменена пользователем [Login] "Администратор-МТ" через USB: минимальная длина пароля ПО [XX] знаков
ID0312007	6 (Info)	SECUR	Setting changed by Administrator-MT user [Login] via USB: max SW password length [XX] characters	Настройка ПсБ изменена пользователем [Login] "Администратор-МТ" через USB: максимальная длина пароля ПО [XX] знаков
ID0312008	6 (Info)	SECUR	Setting changed by Administrator-MT user [Login] via USB: min HMI password length [XX] characters	Настройка ПсБ изменена пользователем [Login] "Администратор-МТ" через USB: минимальная длина пароля пульта [XX] знаков
ID0312009	6 (Info)	SECUR	Setting changed by Administrator-MT user [Login] via USB: max	Настройка ПсБ изменена пользователем [Login] "Администратор-МТ" через USB: максимальная длина пароля пульта [XX] знаков

MSGID	SEVERITY	PROCID	MSG ¹⁾	Описание
			HMI password length [XX] characters	
ID0312020	6 (Info)	SECUR	Setting changed by Administrator-MT user [Login] via USB: strong SW password disabled	Настройка ПсБ изменена пользователем [Login] "Администратор-МТ" через USB: строгие требования к паролю ПО отключены
ID0312021	6 (Info)	SECUR	Setting changed by Administrator-MT user [Login] via USB: strong SW password enabled	Настройка ПсБ изменена пользователем [Login] "Администратор-МТ" через USB: строгие требования к паролю ПО включены
ID0312022	6 (Info)	SECUR	Setting changed by Administrator-MT user [Login] via USB: special guest user disabled	Настройка ПсБ изменена пользователем [Login] "Администратор-МТ" через USB: спецпользователь guest отключен
ID0312023	6 (Info)	SECUR	Setting changed by Administrator-MT user [Login] via USB: special guest user enabled	Настройка ПсБ изменена пользователем [Login] "Администратор-МТ" через USB: спецпользователь guest включен
ID0312024	6 (Info)	SECUR	Setting changed by Administrator-MT user [Login] via USB: parallel access denied	Настройка ПсБ изменена пользователем [Login] "Администратор-МТ" через USB: параллельный доступ запрещен
ID0312025	6 (Info)	SECUR	Setting changed by Administrator-MT user [Login] via USB: parallel access allowed	Настройка ПсБ изменена пользователем [Login] "Администратор-МТ" через USB: параллельный доступ разрешен
ID0312010	6 (Info)	SECUR	Setting changed by Administrator-MT user [Login] via USB: [XX] authorization attempts	Настройка ПсБ изменена пользователем [Login] "Администратор-МТ" через USB: [XX] попыток авторизации
ID0312011	6 (Info)	SECUR	Setting changed by Administrator-MT user [Login] via USB: user ban time [XX] minutes	Настройка ПсБ изменена пользователем [Login] "Администратор-МТ" через USB: время блокировки пользователя [XX] минут
ID0411001	5 (Notice)	CONF	Project BFFW/PMC uploaded by Configurator-MT user via USB	Запись проекта БФПО/ПМК пользователем "Конфигуратор-МТ" через USB
ID0400100	5 (Notice)	CONF	USB port disabled by user [Login] via HMI	Отключение интерфейса USB пользователем [Login] через пульт
ID0400101	5 (Notice)	CONF	USB port enabled by user [Login] via HMI	Включение интерфейса USB пользователем [Login] через пульт
ID0411112	5 (Notice)	CONF	RS485N1 port disabled by Configurator-MT user [Login] via USB	Отключение порта RS485N1 пользователем [Login] "Конфигуратор-МТ" через USB
ID0421112	5 (Notice)	CONF	RS485N1 port disabled by Configurator-MT user [Login] via network interfaces	Отключение порта RS485N1 пользователем [Login] "Конфигуратор-МТ" через сетевые интерфейсы
ID0411113	5 (Notice)	CONF	RS485N1 port enabled by Configurator-MT user [Login] via USB	Включение порта RS485N1 пользователем [Login] "Конфигуратор-МТ" через USB
ID0421113	5 (Notice)	CONF	RS485N1 port enabled by Configurator-MT user [Login] via network interfaces	Включение порта RS485N1 пользователем [Login] "Конфигуратор-МТ" через сетевые интерфейсы

MSGID	SEVERITY	PROCID	MSG ¹⁾	Описание
ID0411114	5 (Notice)	CONF	RS485N2 port disabled by Configurator-MT user [Login] via USB	Отключение порта RS485N2 пользователем [Login] "Конфигуратор-MT" через USB
ID0421114	5 (Notice)	CONF	RS485N2 port disabled by Configurator-MT user [Login] via network interfaces	Отключение порта RS485N2 пользователем [Login] "Конфигуратор-MT" через сетевые интерфейсы
ID0411115	5 (Notice)	CONF	RS485N2 port enabled by Configurator-MT user [Login] via USB	Включение порта RS485N2 пользователем [Login] "Конфигуратор-MT" через USB
ID0421115	5 (Notice)	CONF	RS485N2 port enabled by Configurator-MT user [Login] via network interfaces	Включение порта RS485N2 пользователем [Login] "Конфигуратор-MT" через сетевые интерфейсы
ID0411120	5 (Notice)	CONF	Ethernet ports disabled by Configurator-MT user [Login] via USB	Отключение портов Ethernet пользователем [Login] "Конфигуратор-MT" через USB
ID0421120	5 (Notice)	CONF	Ethernet ports disabled by Configurator-MT user [Login] via network interfaces	Отключение портов Ethernet пользователем [Login] "Конфигуратор-MT" через сетевые интерфейсы
ID0411121	5 (Notice)	CONF	Ethernet ports enabled by Configurator-MT user [Login] via USB	Включение портов Ethernet пользователем [Login] "Конфигуратор-MT" через USB
ID0421121	5 (Notice)	CONF	Ethernet ports enabled by Configurator-MT user [Login] via network interfaces	Включение портов Ethernet пользователем [Login] "Конфигуратор-MT" через сетевые интерфейсы
ID0411002	6 (Info)	CONF	Network interfaces settings changed by Configurator-MT user [Login] via USB	Изменение настроек интерфейсов связи пользователем [Login] "Конфигуратор-MT" через USB
ID0421002	6 (Info)	CONF	Network interfaces settings changed by Configurator-MT user [Login] via network interfaces	Изменение настроек интерфейсов связи пользователем [Login] "Конфигуратор-MT" через сетевые интерфейсы
ID0400003	5 (Notice)	CONF	Communication adapter firmware updated [десимальный номер ПрО АК]	Обновление программного обеспечения адаптера коммуникационного [десимальный номер ПрО АК]
ID0420201	5 (Notice)	CONF	File [имя_файла.расширение] uploaded	Загрузка файла [имя_файла.расширение]
ID0420200	5 (Notice)	CONF	File [имя_файла.расширение] deleted	Удаление файла [имя_файла.расширение]
ID0411005	6 (Info)	CONF	Relay protection settings changed by Configurator-MT user [Login] via USB	Изменение уставок пользователем [Login] "Конфигуратор-MT" через USB
ID0400005	6 (Info)	CONF	Relay protection settings changed by user [Login] via HMI	Изменение уставок пользователем [Login] через пульт
ID0421005	6 (Info)	CONF	Relay protection settings changed by Configurator-MT user [Login] via network interfaces	Изменение уставок пользователем [Login] "Конфигуратор-MT" через сетевые интерфейсы

MSGID	SEVERITY	PROCID	MSG ¹⁾	Описание
ID0420005	6 (Info)	CONF	Relay protection settings changed via network interfaces	Изменение уставок через сетевые интерфейсы
ID0411006	6 (Info)	CONF	Input signals settings changed by Configurator-MT user [Login] via USB	Изменение состояния таблицы подключений пользователем [Login] "Конфигуратор-MT" через USB
ID0421006	6 (Info)	CONF	Input signals settings changed by Configurator-MT user [Login] via network interfaces	Изменение состояния таблицы подключений пользователем [Login] "Конфигуратор-MT" через сетевые интерфейсы
ID0411007	6 (Info)	CONF	Output signals settings changed by Configurator-MT user [Login] via USB	Изменение состояния таблицы назначений пользователем [Login] "Конфигуратор-MT" через USB
ID0421007	6 (Info)	CONF	Output signals settings changed by Configurator-MT user [Login] via network interfaces	Изменение состояния таблицы назначений пользователем [Login] "Конфигуратор-MT" через сетевые интерфейсы
ID0411008	6 (Info)	CONF	Time synchronization protocols settings changed by Configurator-MT user [Login] via USB	Изменение настроек протоколов синхронизации времени пользователем [Login] "Конфигуратор-MT" через USB
ID0421008	6 (Info)	CONF	Time synchronization protocols settings changed by Configurator-MT user [Login] via network interfaces	Изменение настроек протоколов синхронизации времени пользователем [Login] "Конфигуратор-MT" через сетевые интерфейсы
ID0411009	6 (Info)	CONF	APCS protocols settings changed by Configurator-MT user [Login] via USB	Изменение настроек протоколов АСУ пользователем [Login] "Конфигуратор-MT" через USB
ID0421009	6 (Info)	CONF	APCS protocols settings changed by Configurator-MT user [Login] via network interfaces	Изменение настроек протоколов АСУ пользователем [Login] "Конфигуратор-MT" через сетевые интерфейсы
ID0411010	6 (Info)	CONF	Redundancy protocols settings changed by Configurator-MT user [Login] via USB	Изменение настроек протоколов резервирования пользователем [Login] "Конфигуратор-MT" через USB
ID0421010	6 (Info)	CONF	Redundancy protocols settings changed by Configurator-MT user [Login] via network interfaces	Изменение настроек протоколов резервирования пользователем [Login] "Конфигуратор-MT" через сетевые интерфейсы
ID0411011	6 (Info)	CONF	Timezone settings changed by Configurator-MT user [Login] via USB	Изменение настроек часового пояса пользователем [Login] "Конфигуратор-MT" через USB
ID0421011	6 (Info)	CONF	Timezone settings changed by Configurator-MT user [Login] via network interfaces	Изменение настроек часового пояса пользователем [Login] "Конфигуратор-MT" через сетевые интерфейсы
ID0400011	6 (Info)	CONF	Timezone settings changed by user [Login] via HMI	Изменение настроек часового пояса пользователем [Login] через пульт
ID0411012	6 (Info)	CONF	Time settings changed by Configurator-MT user [Login] via USB	Изменение настроек даты и времени пользователем [Login] "Конфигуратор-MT" через USB

MSGID	SEVERITY	PROCID	MSG ¹⁾	Описание
ID0421012	6 (Info)	CONF	Time settings changed by Configurator-MT user [Login] via network interfaces	Изменение настроек даты и времени пользователем [Login] "Конфигуратор-MT" через сетевые интерфейсы
ID0400012	6 (Info)	CONF	Time settings changed by user [Login] via HMI	Изменение настроек даты и времени пользователем [Login] через пульт
ID0200001	6 (Info)	AUDIT	Audit started	Запуск функций аудита, включение блока
ID0200000	6 (Info)	AUDIT	Audit stopped ²⁾	Завершение функций аудита, выключение блока
ID0111001	6 (Info)	AUTH	Configurator-MT user [Login] session started via USB	Начало сессии пользователя [Login] "Конфигуратор-MT" через USB
ID0121001	6 (Info)	AUTH	Configurator-MT user [Login] session started via network interfaces	Начало сессии пользователя [Login] "Конфигуратор-MT" через сетевые интерфейсы
ID0100001	6 (Info)	AUTH	User [Login] session started via HMI	Начало сессии пользователя [Login] через пульт
ID0112001	6 (Info)	AUTH	Administrator-MT user [Login] session started via USB	Начало сессии пользователя [Login] "Администратор-MT" через USB
ID0111000	6 (Info)	AUTH	Configurator-MT user [Login] session stopped via USB	Завершение сессии пользователя [Login] "Конфигуратор-MT" через USB
ID0121000	6 (Info)	AUTH	Configurator-MT user [Login] session stopped via network interfaces	Завершение сессии пользователя [Login] "Конфигуратор-MT" через сетевые интерфейсы
ID0100000	6 (Info)	AUTH	User [Login] session stopped via HMI	Завершение сессии пользователя [Login] через пульт
ID0112000	6 (Info)	AUTH	Administrator-MT user [Login] session stopped via USB	Завершение сессии пользователя [Login] "Администратор-MT" через USB
ID0111002	5 (Notice)	AUTH	Configurator-MT user [Login] authentication failed via USB	Неудачная попытка аутентификации пользователя [Login] "Конфигуратор-MT" через USB
ID0121002	5 (Notice)	AUTH	Configurator-MT user [Login] authentication failed via network interfaces	Неудачная попытка аутентификации пользователя [Login] "Конфигуратор-MT" через сетевые интерфейсы
ID0100002	5 (Notice)	AUTH	User [Login] authentication failed via HMI	Неудачная попытка аутентификации пользователя [Login] через пульт
ID0112002	5 (Notice)	AUTH	Administrator-MT user [Login] authentication failed via USB	Неудачная попытка аутентификации пользователя [Login] "Администратор-MT" через USB
ID0100003	4 (Warning)	AUTH	User [Login] banned via HMI for [XX] minutes	Блокировка пользователя [Login] через пульт на [XX] минут
ID0111003	4 (Warning)	AUTH	User [Login] banned via Configurator-MT via USB for [XX] minutes	Блокировка пользователя [Login] через "Конфигуратор-MT" по USB на [XX] минут
ID0121003	4 (Warning)	AUTH	User [Login] banned via Configurator-MT via network interfaces for [XX] minutes	Блокировка пользователя [Login] через "Конфигуратор-MT" по сетевым интерфейсам на [XX] минут

MSGID	SEVERITY	PROCID	MSG ¹⁾	Описание
ID0112003	4 (Warning)	AUTH	User [Login] banned via Administrator-MT via USB for [XX] minutes	Блокировка пользователя [Login] через "Администратор-MT" по USB на [XX] минут
ID0312001	5 (Notice)	SECUR	[NewLogin] account created by Administrator-MT user [Login] via USB	Создание учетной записи [NewLogin] пользователем [Login] "Администратор-MT" через USB
ID0312002	5 (Notice)	SECUR	[DeletedLogin] account deleted by Administrator-MT user [Login] via USB	Удаление учетной записи [DeletedLogin] пользователем [Login] "Администратор-MT" через USB
ID0312003	5 (Notice)	SECUR	[ModdedLogin] account modded by Administrator-MT user [Login] via USB	Модификация учетной записи [ModdedLogin] пользователем [Login] "Администратор-MT" через USB
ID0311003	5 (Notice)	SECUR	[ModdedLogin] account modded by Configurator-MT user [Login] via USB	Модификация учетной записи [ModdedLogin] пользователем [Login] "Конфигуратор-MT" через USB
ID0321003	5 (Notice)	SECUR	[ModdedLogin] account modded by Configurator-MT user [Login] via network interfaces	Модификация учетной записи [ModdedLogin] пользователем [Login] "Конфигуратор-MT" через сетевые интерфейсы
ID0300003	5 (Notice)	SECUR	[ModdedLogin] account modded by user [Login] via HMI	Модификация учетной записи [ModdedLogin] пользователем [Login] через пульт
<p>¹⁾ Квадратными скобками обозначен динамический текст, который зависит от настроек файла КПсБ или иных переменных. В Syslog-сообщениях квадратные скобки отображаться не будут.</p> <p>[Login] – идентификатор пользователя, совершившего действие.</p> <p>[ModdedLogin], [NewLogin], [DeletedLogin] – идентификатор пользователя, над учетной записью которого совершено действие.</p> <p>²⁾ Сообщение о завершении аудита (выключении блока) будет отправлено на сервер при следующем включении блока.</p>				

Приложение В
(обязательное)
Пароли по умолчанию

В.1 Пароли для блоков без поддержки функций ИБ указаны в паспорте на блок.

В.2 Пароли и состав пользователей по умолчанию для блоков с поддержкой функций ИБ приведены в таблице В.1.

Таблица В.1 – Состав пользователей и пароли по умолчанию в блоках с функциями ИБ

Пользователь	"Пароль ПО" ¹⁾	"Пароль пульта"	Доступные возможности
"admin"	Aa1111111!	0000000000	Создание, редактирование, удаление учетных записей. Запись файла КПСБ в блок. Чтение журнала аудита
"engineer"	Aa1111111!	0000000000	Запись в блок уставок и параметров. Запись в блок конфигурации таблиц назначений и подключений. Изменение состояния интерфейсов обмена. Запись в блок конфигурации протоколов передачи данных, синхронизации и резервирования. Запись настроек даты и времени. Выполнение команд из области компонентов программного комплекса "Конфигуратор-МТ" и из меню пульта. Управление виртуальными ключами. Запись БФПО в блок. Чтение журнала аудита
¹⁾ Пароль пользователя (ПО – программное обеспечение), запрашиваемый при авторизации в программном комплексе "Конфигуратор-МТ" и программном обеспечении "Администратор-МТ, в раскладке клавиатуры ENG.			

В.3 Специальный пользователь "guest", присутствующий по умолчанию, не имеет паролей и каких-либо привилегий, и предназначен только для просмотра текущей конфигурации в блоке.

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	изменённых	заменённых	новых	аннулированных					
3		1,2,6,8,9,11-17,19,20,22,24,25,27-29,40-44,47,53-55	55а,55б,55в		64	ДИВГ.117-24			03.05.2024
4		4, 25, 50				ДИВГ.248-24			28.08.2024
5		7, 14				ДИВГ.297-24			08.10.2024
6		8, 19-23				ДИВГ.001-25			
7		2, 7, 14, 16, 17, 30, 32	33а		66	ДИВГ.061-25			
8		Все			75	ДИВГ.362 1/3-25			
9		8, 9, 12, 14, 15			75	ДИВГ.011-26			
10		9, 15, 17, 43, 56-58, 60,64, 65, 67			75	ДИВГ.101-26			
11		10, 18-22			75	ДИВГ.128-26			