

34 3339

код продукции при поставке на экспорт

Утвержден  
ДИВГ.648228.024-03.09 РЭ1-ЛУ



ЦИФРОВОЙ БЛОК  
РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ ТИПА БМРЗ-100  
БМРЗ-СВ-01

Руководство по эксплуатации  
Часть 2  
ДИВГ.648228.024-03.09 РЭ1

1 Назначение.....	4
2 Технические характеристики .....	4
2.1 Аналоговые входы .....	4
2.2 Дискретные входы .....	4
2.3 Дискретные выходы.....	5
2.4 Характеристики функций блока.....	5
2.4.1 Уставки защит и автоматики .....	5
2.4.2 Уставки по времени.....	7
3 Описание функций блока .....	8
3.1 Функции защиты.....	8
3.1.1 Трехступенчатая максимальная токовая защита (МТЗ) .....	8
3.1.2 Ускорение МТЗ (УМТЗ) .....	8
3.1.3 Логическая защита шин (ЛЗШ).....	9
3.1.4 Защита от несимметрии и от обрыва фазы питающего фидера (ЗОФ) .....	9
3.1.5 Защита от однофазных замыканий на землю (ОЗЗ).....	9
3.2 Функции автоматики и управления выключателем .....	9
3.2.1 Устройство резервирования при отказе выключателя (УРОВ) .....	9
3.2.2 Автоматическое повторное включение (АПВ).....	10
3.2.3 Функции управления выключателем и другие функции автоматики .....	10
3.3 Функции сигнализации .....	10
3.4 Вспомогательные функции .....	11
3.4.1 Измерение параметров сети.....	11
3.4.2 Накопительная информация.....	12
3.4.3 Осциллографирование аварийных событий .....	13
Приложение А Схема электрическая подключения .....	14
Приложение Б Алгоритмы функций защит, автоматики и управления .....	15
Приложение В Переназначение функций светодиодов .....	26

Литера  
Листов 28  
Формат А4

Настоящее руководство по эксплуатации (далее - РЭ1) является второй частью руководства по эксплуатации цифрового блока релейной защиты типа БМРЗ-100 ДИВГ.648228.024 РЭ и предназначено для ознакомления с индивидуальными особенностями цифровых блоков релейной защиты БМРЗ-СВ-01, входящих в семейство БМРЗ-100.

Настоящее РЭ1 распространяется на следующие исполнения БМРЗ-103-СВ-01 и БМРЗ-113-СВ-01, различающиеся номинальным значением напряжения оперативного тока, типом пульта, номинальным током трансформаторов тока (ТТ) и имеющие полное условное наименование (код) в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Обозначение	Полное условное наименование (код)	Номинальное напряжение	Тип пульта	Номинальный ток,** А
ДИВГ.648228.024-03	БМРЗ-103-2-С-СВ-01	Постоянное / переменное 220 В	Со светоизлучающими диодами*	5
ДИВГ.648228.024-23	БМРЗ-103-1-С-СВ-01	Постоянное 110 В, переменное 100 В	Со светоизлучающими диодами*	
ДИВГ.648228.024-13	БМРЗ-103-2-Д-СВ-01	Постоянное / переменное 220 В	С дисплеем	
ДИВГ.648228.024-33	БМРЗ-103-1-Д-СВ-01	Постоянное 110 В, переменное 100 В	С дисплеем	
ДИВГ.648228.024-63	БМРЗ-113-2-Д-СВ-01	Постоянное / переменное 220 В	С дисплеем	1
ДИВГ.648228.024-83	БМРЗ-113-1-Д-СВ-01	Постоянное 110 В, переменное 100 В	С дисплеем	
* Светоизлучающие диоды - далее светодиоды				
** Номинальный вторичный ток измерительных ТТ				

В настоящем РЭ1 приведены функции релейной защиты и автоматики (РЗА), управления и сигнализации, описание отображения информации в программе "Монитор-100" и на дисплее (для исполнения с пультом "Д"), функций светодиодов (для исполнения с пультом "С") и состав осциллограмм, реализованные базовым функциональным программным обеспечением (БФПО), установленным в БМРЗ-103-СВ-01 и БМРЗ-113-СВ-01 на предприятии-изготовителе.

**ВНИМАНИЕ:** В БМРЗ-103-СВ-01 И БМРЗ-113-СВ-01 УСТАНОВЛЕНО БАЗОВОЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЕРСИЯ 01. ЗАВОДСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ УСТАВОК ПРИВЕДЕНЫ В П.2.4. ПАРАМЕТРЫ НАСТРОЙКИ ПОДЛЕЖАТ ИЗМЕНЕНИЮ ПОТРЕБИТЕЛЕМ ПОД КОНКРЕТНОЕ ЗАЩИЩАЕМОЕ ПРИСОЕДИНЕНИЕ!

При изучении и эксплуатации БМРЗ-103-СВ-01 и БМРЗ-113-СВ-01 необходимо дополнительно руководствоваться следующими документами:

- руководством по эксплуатации "Цифровой блок релейной защиты типа БМРЗ-100. Руководство по эксплуатации" ДИВГ. 648228.024 РЭ, в котором приведено описание характеристик, общих для семейства БМРЗ-100;
- паспортом ДИВГ.648228.024 ПС.

## 1 Назначение

1.1 Цифровые блоки релейной защиты типа БМРЗ-100: БМРЗ-103-2-С-СВ-01 ДИВГ.648228.024-03, БМРЗ-103-2-Д-СВ-01 ДИВГ.648228.024-13, БМРЗ-103-1-С-СВ-01 ДИВГ.648228.024-23, БМРЗ-103-1-Д-СВ-01 ДИВГ.648228.024-33, БМРЗ-113-2-Д-СВ-01 ДИВГ.648228.024-63 и БМРЗ-113-1-Д-СВ-01 ДИВГ.648228.024-83 (далее - блок) предназначены для выполнения функций релейной защиты, автоматики, управления, измерения и сигнализации секционных выключателей напряжением 6 - 35 кВ.

## 2 Технические характеристики

### 2.1 Аналоговые входы

2.1.1 Блок содержит следующие аналоговые входы:

- два входа измерения тока фаз  $I_A$ ,  $I_C$ ;
- два входа измерения линейных напряжений  $U_{AB1}$ ,  $U_{BC1}$ ;
- вход измерения линейного напряжения  $U_{BC2}$ ;
- вход измерения напряжения нулевой последовательности  $3U_0$ .

Характеристики аналоговых входов приведены в общем руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.024 РЭ.

Схема подключения аналоговых входов приведена в приложении А.

### 2.2 Дискретные входы

2.2.1 Перечень дискретных входов базового исполнения блока приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Дискретные входы

Наименование сигнала		Функция сигнала	Обозначение цепи во вторичных схемах РЗА
1	РПО	Отключенное положение выключателя	301, 302
2	РПВ	Включенное положение выключателя	303, 302
3	Отключить	Управление выключателем - отключение	305, 306
4	Включить	Управление выключателем - включение	307, 306
5	Вкл. СВ	Включение по АВР	309, 310
6	Откл. СВ	Отключение по АВР	311, 310
7	Программа 2	Переключение программ уставок и конфигурации	312, 310
8	Ав. ШП	Положение автомата шинок питания	314, 315
9	УРОВ <sub>П</sub>	УРОВ-приемник	317, 318
10	ЛЗШ <sub>П</sub>	ЛЗШ-приемник	320, 321

В таблице 2 принято следующее обозначение для входных дискретных сигналов ХУУ, где Х - маркировка соединителя, УУ - номер контакта (например, 301).

Характеристики дискретных входов приведены в общем руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.024 РЭ.

Номинальное значение напряжения входных дискретных сигналов 220 В или 110 (100) В, - указано в паспорте на блок, соответствующее обозначение «ВХОДЫ 220 В» или «ВХОДЫ 110 В» приведено на табличке на корпусе блока у соединителя «3».

## 2.3 Дискретные выходы

2.3.1 Перечень дискретных выходов базового исполнения блока приведен в таблице 3.

Таблица 3 - Дискретные выходы

Наименование сигнала		Контакт	Функция сигнала	Обозначение цепи во вторичных схемах РЗА
1	Откл.	3	Отключение выключателя	401, 402
2	Вкл.	3	Включение выключателя	403, 402
3	Авар. откл.	3	Аварийная сигнализация	405, 406
4	Отказ БМРЗ	P	Отказ БМРЗ	407, 406
5	Вызов	3	Вызывная сигнализация	409, 410
6	УРОВ <sub>Д</sub> 1	3	-	412, 413
7	ЛЗШ <sub>Д</sub>	Переключающий	ЛЗШ <sub>Д</sub> -Б/ ЛЗШ <sub>Д</sub> -А	415, 416, 417
8	УРОВ <sub>Д</sub> 2	3	-	419, 420
9	Пуск МТЗ	3	-	422, 423
10	Перегрузка	3	-	424, 423

В таблице 3 принято следующее обозначение для выходных дискретных сигналов:

- ХУУ, где Х - маркировка соединителя, УУ - номер контакта (например, 401);
- 3 - замыкающий контакт, Р - размыкающий контакт.

Характеристики дискретных выходов приведены в общем руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.024 РЭ.

## 2.4 Характеристики функций блока

### 2.4.1 Уставки защит и автоматики

2.4.1.1 Параметры уставок защит и автоматики блока по току и напряжению приведены в таблицах 4, 5.

Таблица 4 - Уставки защит и автоматики БМРЗ-103-СВ-01

Функция	Уставка	Заводская установка		Диапазон	Дискретность	Коэффициент возврата
		Пр. 1	Пр. 2			
МТЗ	I>>>	3,00 А	3,00 А	От 0,50 до 99,99 А	0,01 А	0,95 - 0,98
	I>>	2,50 А	2,50 А			
	I> <sub>НЕЗАВ</sub>	2,00 А	2,00 А			
	Iс.з.>	1,50 А	1,50 А			
	Iрасч.>	5,00 А	5,00 А	От 1,00 до 99,99 А	1 В	1,03 - 1,07
	U<	70 В	70 В	От 20 до 80 В		
	U <sub>2</sub> >	5 В	5 В	От 5 до 20 В		
	Φ <sub>МЧ</sub>	30°	30°	От - 90° до + 90°	1°	-

Продолжение таблицы 4

Функция	Уставка	Заводская установка		Диапазон	Дискретность	Коэффициент возврата
		Пр. 1	Пр. 2			
ОЗЗ	$3U_0 >$	15 В	15 В	От 5 до 99 В	1 В	0,95 - 0,98
3ОФ	$I_2 >$	1,0 А	1,0 А	От 0,2 до 0,6 А	0,1 А	0,80 - 0,98
				От 0,7 до 10,0 А		0,95 - 0,98
	$I_2 <$	0,50 А	0,50 А	От 0,10 до 1,00 А	0,01 А	1,03 - 1,07
	$I_2/I_1$	2,00	2,00	От 0,10 до 20,00	0,01	0,95 - 0,98
УРОВ	$I_{\text{УРОВ}} <$	0,50 А	0,50 А	От 0,20 до 5,00 А	0,01 А	—
АПВ	ПОН $U >$	80 В	80 В	От 51 до 95 В	1 В	0,95 - 0,98
	ПОН $U <$	40 В	40 В	От 2 до 50 В		1,03 - 1,07
Синхронизм	$U >$	20 В	20 В	От 20 до 99 В	1 В	0,95 - 0,98
	$U_2 <$	5 В	5 В	От 5 до 20 В		1,03 - 1,07
	dU	5 В	5 В	От 5 до 80 В		-
	$\Phi_{\text{ДОП}}$	10°	10°	От 0° до 60°	10°	-
	dF	0,00 Гц	0,00 Гц	От 0,00 до 2,00 Гц	0,01 Гц	-
Блок. вкл.	$3U_0 >$	5 В	5 В	От 5 до 20 В	1 В	0,95 - 0,98
Примечание - Параметры уставок приведены во вторичных значениях.						

Таблица 5 - Уставки защит и автоматики БМРЗ-113-СВ-01

Функция	Уставка	Заводская установка		Диапазон	Дискретность	Коэффициент возврата
		Пр. 1	Пр. 2			
МТЗ	$I >>>$	3,00 А	3,00 А	От 0,10 до 20,00 А	0,01 А	0,95 - 0,98
	$I >>$	2,50 А	2,50 А			
	$I >_{\text{НЕЗАВ}}$	2,00 А	2,00 А			
	$I_{\text{с.з.}} >$	1,50 А	1,50 А	От 0,20 до 2,00 А		
	$I_{\text{расч.}} >$	2,00 А	2,00 А	От 0,20 до 20,00 А		
	$U <$	70 В	70 В	От 20 до 80 В	1 В	1,03 - 1,07
	$U_2 >$	5 В	5 В	От 5 до 20 В	1 В	0,95 - 0,98
	$\Phi_{\text{МЧ}}$	30°	30°	От - 90° до + 90°	1°	-
ОЗЗ	$3U_0 >$	15 В	15 В	От 5 до 99 В	1 В	0,95 - 0,98
3ОФ	$I_2 >$	1,00 А	1,00 А	От 0,10 до 0,13 А	0,01 А	0,80 - 0,98
				От 0,14 до 2,00 А		0,95 - 0,98
	$I_2 <$	0,10 А	0,10 А	От 0,10 до 0,20 А	0,01	1,03 - 1,07
	$I_2/I_1$	2,00	2,00	От 0,10 до 20,00		0,95 - 0,98
УРОВ	$I_{\text{УРОВ}} <$	0,50 А	0,50 А	От 0,10 до 1,00 А	0,01 А	—
АПВ	ПОН $U >$	80 В	80 В	От 51 до 95 В	1 В	0,95 - 0,98
	ПОН $U <$	40 В	40 В	От 2 до 50 В		1,03 - 1,07
Синхронизм	$U >$	20 В	20 В	От 20 до 99 В	1 В	0,95 - 0,98
	$U_2 <$	5 В	5 В	От 5 до 20 В		1,03 - 1,07
	dU	5 В	5 В	От 5 до 80 В		-
	$\Phi_{\text{ДОП}}$	10°	10°	От 0° до 60°	10°	-
	dF	0,00 Гц	0,00 Гц	От 0,00 до 2,00 Гц	0,01 Гц	-
Блок. вкл.	$3U_0 >$	5 В	5 В	От 5 до 20 В	1 В	0,95 - 0,98
Примечание - Параметры уставок приведены во вторичных значениях.						

## 2.4.2 Уставки по времени

### 2.4.2.1 Параметры уставок по времени блока приведены в таблице 6.

Таблица 6 - Уставки по времени

Функция	Уставка	Заводская установка		Диапазон	Дискретность
		Пр. 1	Пр. 2		
МТЗ	$T_{>>>}^{1)}$	0,50 с	0,50 с	От 0,03 до 99,99 с	0,01 с
	$T_{>>}$	1,00 с	1,00 с		
	$T_{H>}$	3,00 с	3,00 с		
	$T_{PACЧ>}$	4,00 с	4,00 с	От 0,05 до 99,99 с	
	$T_{З>}$	4,00 с	4,00 с	От 0,10 до 10,00 с	
	$T_{УСК}$	0,10 с	0,10 с	От 0,05 до 0,99 с	
ОЗЗ	$T_{OЗЗ}$	2,00 с	2,00 с	От 0,03 до 20,00 с	
ЗОФ	$T_{ЗOФ}$	5,00 с	5,00 с	От 1,00 до 50,00 с	
УРОВ	$T_{УРОВ}$	1,00 с	1,00 с	От 0,10 до 2,00 с	
АПВ	$T_{АПВ\ 1}$	0,50 с	0,50 с	От 0,50 до 99,99 с	
	$T_{АПВ\ 2}$	2,00 с	2,00 с	От 2,00 до 99,00 с	
	$T_{OУ}$	1,00 с	1,00 с	От 0,10 до 9,99 с	
Синхро- низм	$T_{CИHXР.}$	2,00 с	2,00 с	От 0,03 до 99,99 с	
	$T_{CИHXР.\ BЫKЛ.}$	0,00 с	0,00 с	От 0,03 до 0,50 с	
Осцилло- грамма	$T_{OCЦ}$	1,00 с	1,00 с	От 0,03 до 99,99 с	
Автомати- ка	$T_{ПР}$	0,01 с	0,01 с	От 0,01 до 99,99 с	
<sup>1)</sup> Для всех уставок задержки срабатывания функций защит и автоматики менее 50 мс блок срабатывает за время от 30 до 50 мс.					

### 3 Описание функций блока

#### 3.1 Функции защиты

##### 3.1.1 Трехступенчатая максимальная токовая защита (МТЗ)

3.1.1.1 МТЗ от междуфазных замыканий выполнена с контролем двух фазных токов (в соответствии с рисунком Б.1<sup>1)</sup>). Первая и вторая ступени имеют независимую времятоковую характеристику. Третья ступень имеет независимую или зависимую характеристику. Выбор типа характеристики третьей ступени МТЗ производится программным ключом **S109**.

Блок обеспечивает возможность работы третьей ступени МТЗ с шестью типами обратноточеских времятоковых характеристик:

- "1" - инверсной (МЭК 255-4);
- "2" - сильно (длительно) инверсной (МЭК 255-4);
- "3" - чрезвычайно инверсной (МЭК 255-4);
- "4" - ультра инверсной (МЭК 255-4);
- "5" - крутой (аналогичной характеристике реле РТВ - I);
- "6" - пологий (аналогичной характеристикам реле РТ - 80, РТВ - IV).

Описание времятоковых характеристик приведено в руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.024 РЭ. Третья ступень МТЗ может быть использована с действием на отключение и сигнализацию или с действием только на сигнализацию. Блокировка действия третьей ступени на отключение производится программным ключом **S117**.

Любая ступень МТЗ может быть введена в действие программными ключами **S101, S102, S103** для первой, второй и третьей ступени соответственно.

3.1.1.2 Для первой, второй и третьей ступени с независимой характеристикой МТЗ может быть введен контроль напряжения для пуска МТЗ. Наличие или отсутствие контроля напряжения для каждой ступени задается программными ключами **S120 - S125**. Условием пуска МТЗ является снижение любого линейного напряжения ниже уставки  $U_<$  или увеличение напряжения обратной последовательности выше уставки  $U_2>$ . Предусмотрена возможность комбинированного пуска. Выбор варианта пуска для каждой ступени производится программными ключами **S120, S122, S124** ( $U_<$ ) и **S121, S123, S125** ( $U_2>$ ). При использовании комбинированного пуска МТЗ по напряжению применять уставки по времени менее 0,1 с не рекомендуется.

3.1.1.3 Выполнение направленной первой, второй и третьей ступени с независимой характеристикой МТЗ производится программными ключами **S143, S145, S147** для первой, второй и третьей ступени соответственно. При использовании направленной МТЗ возможен выбор варианта работы МТЗ при прямом или обратном направлении мощности программными ключами **S144, S146, S148** для первой, второй и третьей ступени с независимой характеристикой соответственно.

##### 3.1.2 Ускорение МТЗ (УМТЗ)

3.1.2.1 УМТЗ (в соответствии с рисунком Б.2) вводится:

- на 1 с при включении выключателя;
- при действии функции ЛЗШ<sub>П</sub>.

Ускорение МТЗ действует на все три ступени. УМТЗ по третьей ступени может быть введено программным ключом **S116** (в соответствии с рисунком Б.1). Если для какой-либо ступени МТЗ задана уставка по времени менее уставки ускоренной МТЗ ( $T_{УСК}$ ), то при действии УМТЗ заданная уставка сохраняется.

---

<sup>1)</sup> Функциональные схемы алгоритмов приведены в приложении Б (рисунки Б.1 - Б.15).



### 3.1.3 Логическая защита шин (ЛЗШ)

3.1.3.1 В блоке установлен дискретный вход "ЛЗШ<sub>П</sub>" для подключения датчиков логической защиты шин, работающих в соответствии с алгоритмом ЛЗШ-А или ЛЗШ-Б (программный ключ **S149**). При получении входного сигнала "ЛЗШ<sub>П</sub>" МТЗ действует с селективными выдержками времени или по ускорению.

ЛЗШ может быть введена в действие программным ключом **S128**.

При расчете уставок по времени ускоренной МТЗ необходимо учитывать время обработки блоком входных дискретных сигналов. При использовании ЛЗШ не рекомендуется устанавливать значение выдержки ускорения МТЗ менее 0,1 с.

3.1.3.2 Блок реализует функции датчика логической защиты шин (ЛЗШ<sub>Д</sub>) для структуры ЛЗШ с последовательным (ЛЗШ-А) или параллельным (ЛЗШ-Б) включением датчиков. Выходной дискретный сигнал "ЛЗШ<sub>Д</sub>" выдается размыканием или замыканием (по выбору) контактов выходного реле при пуске любой ступени МТЗ (при условии работы третьей ступени на отключение). Предусмотрена возможность вывода действия третьей ступени МТЗ на ЛЗШ<sub>Д</sub> (программный ключ **S116**) (в соответствии с рисунком Б.1).

### 3.1.4 Защита от несимметрии и от обрыва фазы питающего фидера (ЗОФ)

3.1.4.1 ЗОФ выполнена с контролем тока обратной последовательности, который рассчитывается из двух фазных токов, или с контролем отношения тока обратной последовательности к току прямой последовательности (программный ключ **S995**) (в соответствии с рисунком Б.3).

При работе ЗОФ по отношению токов необходимо наличие тока обратной последовательности.

ЗОФ действует на отключение и сигнализацию или только на сигнализацию (программный ключ **S40**). ЗОФ может быть введена в действие программным ключом **S41**.

### 3.1.5 Защита от однофазных замыканий на землю (ОЗЗ)

3.1.5.1 ОЗЗ выполнена с контролем напряжения  $3U_0$  (в соответствии с рисунком Б.4) и может быть введена в действие программным ключом **S24**.

ОЗЗ действует на отключение и сигнализацию или только на сигнализацию (программный ключ **S21**).

## 3.2 Функции автоматики и управления выключателем

### 3.2.1 Устройство резервирования при отказе выключателя (УРОВ)

3.2.1.1 Блок обеспечивает выполнение функций датчика и приемника устройства резервирования при отказе выключателя (УРОВ<sub>Д</sub> и УРОВ<sub>П</sub>) (в соответствии с рисунком Б.5).

Действие УРОВ может быть введено программным способом - ввод УРОВ<sub>Д</sub> (программный ключ **S44**), ввод УРОВ<sub>П</sub> (программный ключ **S46**).

Пуск УРОВ<sub>Д</sub> происходит:

- при срабатывании ступеней МТЗ, действующих на отключение;
- по сигналу "УРОВ<sub>П</sub>" от нижестоящей защиты.

Сигналы "УРОВ<sub>Д</sub> 1" и "УРОВ<sub>Д</sub> 2" выдаются с задержкой времени  $T_{УРОВ}$  после выдачи команды "Откл.", при условии невыполнения команды на отключение выключателя и наличия тока выше уставки  $I_{УРОВ<}$ . Сигналы "УРОВ<sub>Д</sub> 1" и "УРОВ<sub>Д</sub> 2" снимаются по снижению тока ниже уставки  $I_{УРОВ<}$ .

Функция УРОВ - приемник (УРОВ<sub>П</sub>) обеспечивает формирование сигнала на отключение выключателя (без выдержки времени) при получении входного дискретного сигнала "УРОВ<sub>П</sub>".

### 3.2.2 Автоматическое повторное включение (АПВ)

3.2.2.1 Блок обеспечивает двукратное АПВ (в соответствии с рисунком Б.6). Первый и второй циклы АПВ могут быть введены в действие независимо друг от друга программными ключами **S311**, **S31** соответственно.

Время готовности АПВ после включения выключателя составляет  $12 \pm 1$  с.

Пуск АПВ происходит при срабатывании МТЗ или самопроизвольном отключении (СО) выключателя. АПВ блокируется при обнаружении системой диагностики неисправности блока или выключателя, при ручном отключении выключателя и при работе функции УРОВ. Предусмотрена возможность блокировки обоих циклов АПВ при срабатывании первой ступени МТЗ (программный ключ **S35**) и при срабатывании УМТЗ (программный ключ **S317**), а также блокировка второго цикла АПВ при появлении напряжения нулевой последовательности (программный ключ **S32**). Блокировка второго цикла АПВ по напряжению  $3U_0$  не действует при выводе ОЗЗ из действия программным ключом **S24** (в соответствии с рисунком Б.4).

В блоке предусмотрен вариант выполнения обоих циклов АПВ с контролем напряжения на секциях шин. Ввод контроля напряжения осуществляется программным ключом **S34**. Работа АПВ осуществляется при наличии признака срабатывания пускового органа напряжения (ПОН) АПВ (наличие напряжения на одной секции и отсутствие на другой секции).

В случае, если после пуска АПВ признак срабатывания ПОН не появился за время ожидания условий, определяемое уставкой  $T_{ОУ}$ , происходит сброс соответствующего цикла АПВ.

Время контроля результатов АПВ составляет 120 с после выдачи команды на включение выключателя. Если в течение контрольного времени происходит отключение выключателя, цикл считается неуспешным.

### 3.2.3 Функции управления выключателем и другие функции автоматики

3.2.3.1 Описание функций управления выключателем приведено в руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.024 РЭ. Алгоритмы отключения и включения выключателя - в соответствии с рисунками Б.7, Б.8.

При наличии или отсутствии (программный ключ **S712**) входного сигнала "Ав. ШП" блокируется команда включения выключателя.

В блоке предусмотрена блокировка включения выключателя при наличии напряжения  $U_2$  (программный ключ **S997**) или напряжения  $3U_0$  (программный ключ **S994**).

При ручном включении (РВ) программным ключом **S63** может быть введен контроль синхронизма. При отсутствии синхронизма ручное включение выключателя блокируется.

Предусмотрена блокировка контроля синхронизма для ручного включения при отсутствии напряжения на секции шин или отсутствии напряжения до выключателя, или отсутствии напряжения на секции шин и отсутствии напряжения до выключателя (программный ключ **S634**) (в соответствии с рисунком Б.15).

3.2.3.2 Переключение режимов управления "Местное/Дистанционное" производится нажатием кнопки "МУ"<sup>1)</sup> на лицевой панели блока (в соответствии с рисунком Б.9).

3.2.3.3 Блок обеспечивает обнаружение самопроизвольного отключения выключателя в соответствии с алгоритмом, приведенным на рисунке Б.10.

### 3.3 Функции сигнализации

3.3.1 Квитирование сигнализации производится нажатием кнопки "КВИТ" на лицевой панели блока в режиме управления "Местное" или подачей соответствующей команды по последовательному каналу в режиме управления "Дистанционное" (в соответствии с рисунком Б.11).

---

<sup>1)</sup> Обозначение кнопок блока приведено в руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.024 РЭ.

3.3.2 В блоке предусмотрено формирование выходных сигналов "Авар. откл." (в соответствии с рисунком Б.12) и "Вызов" (в соответствии с рисунком Б.13).

При наличии или отсутствии (программный ключ **S712**) на входе сигнала "Ав. ШП" мигает светодиод "ВЫЗОВ" на лицевой панели блока и срабатывает реле "Вызов". При поступлении других сигналов, приводящих к срабатыванию этого реле, светодиод "ВЫЗОВ" горит ровным светом.

3.3.3 Блок обеспечивает формирование выходного сигнала "Отказ БМРЗ" (в соответствии с рисунком Б.14).

3.3.4 Блок обеспечивает контроль синхронизма напряжений секций  $U_{BC1}$  и  $U_{BC2}$  для ручного включения выключателя (все линейные напряжения должны быть выше уставки  $U>$ , напряжение  $U_2$  должно быть ниже уставки, разность напряжений на секциях - не выше уставки  $dU$  и разность частот сигналов  $U_{BC1}$  и  $U_{BC2}$  должна быть меньше уставки  $dF$ ) (в соответствии с рисунком Б.15).

3.3.5 Функции и обозначение трех светодиодов на лицевой панели блока ("1", "2", "3") и 16 светодиодов для исполнений с пультом «С» (с "4" по "19") приведены в приложении В.

Функции светодиодов, установленные на предприятии-изготовителе, могут быть изменены потребителем при настройке блока на объекте.

### 3.4 Вспомогательные функции

#### 3.4.1 Измерение параметров сети

3.4.1.1 Блок обеспечивает измерение или вычисление:

- действующих значений токов фаз  $I_A$ ,  $I_C$ ;
- действующих значений линейных напряжений  $U_{AB1}$ ,  $U_{BC1}$ ;
- действующих значений линейного напряжения  $U_{BC2}$ ;
- действующего значения напряжения нулевой последовательности  $3U_0$ ;
- угла между действующими значениями фазных токов и линейных напряжений  $\Phi_A^{ABC}$ ,  $\Phi_C^{AB}$ ;
- $\cos \varphi$ , активной  $P$ , реактивной  $Q$  и полной  $S$  мощностей;
- действующих значений напряжения и тока обратной последовательности  $U_2$ ,  $I_2$ ;
- частоты  $F$ .

3.4.1.2 Блок обеспечивает ввод и хранение двух программ уставок. Переключение программ уставок производится или по дискретному входу "Программа 2", или по направлению мощности (программный ключ **S85**).

3.4.1.3 Блок отображает действующие значения первой гармонической составляющей напряжений и токов.

Для отображения параметров в первичных значениях необходимо задать коэффициенты трансформации трансформаторов тока и напряжения. Диапазоны коэффициентов трансформации трансформаторов тока и трансформаторов напряжения приведены в таблице 7.

Таблица 7 - Коэффициенты трансформации

Наименование параметра		Значение
1	Диапазон коэффициентов трансформации трансформаторов фазных токов	1 - 1000
2	Диапазон коэффициентов трансформации трансформаторов напряжения $U_{AB1}$ , $U_{BC1}$ , $U_{BC2}$ и $3U_0$	1 - 1000
3	Дискретность установки коэффициентов трансформации	1

3.4.1.4 Определение направления мощности (ОНМ) осуществляется по фазному углу между током  $I_A$  ( $I_C$ ) и напряжением  $U_{BC1}$  ( $U_{AB1}$ ) отдельно для каждой пары сигналов. Чувствительность ОНМ по току 0,5 А, по напряжению 5 В (во вторичных значениях).

3.4.1.5 Измерение частоты производится при значениях линейного напряжения  $U_{BC1}$ , превышающих 5 В (вторичное значение).

3.4.1.6 Блок обеспечивает контроль фазировки пар  $I_C (U_{AB1})$  и  $I_A (U_{BC1})$ . При неодинаковой фазировке цепей тока и напряжения мигает зеленый светодиод "РАБОТА" и желтый светодиод "ВЫЗОВ" на лицевой панели блока.

3.4.1.7 Описание структуры и содержания пунктов меню блоков для исполнения с пультом «Д» приведено в руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.024 РЭ.

### 3.4.2 Накопительная информация

3.4.2.1 Отображение накопительной информации происходит на ПЭВМ в программе "Монитор-100", которая входит в комплект поставки.

Состав накопительной информации приведен в таблице 8.

Таблица 8 - Накопительная информация

Функция	Псевдоним накопителя в программе "Монитор-100"	Описание накопителя
МТЗ	МТЗ 1 пуск	Количество пусков первой ступени МТЗ
	МТЗ 1 сраб.	Количество срабатываний первой ступени МТЗ
	МТЗ 2 пуск	Количество пусков второй ступени МТЗ
	МТЗ 2 сраб.	Количество срабатываний второй ступени МТЗ
	МТЗ 3 пуск	Количество пусков третьей ступени МТЗ
	МТЗ 3 сраб. на откл.	Количество срабатываний третьей ступени МТЗ на отключение
	МТЗ 3 сраб. на сигн.	Количество срабатываний третьей ступени МТЗ на сигнализацию
	МТЗ уск.	Количество срабатываний ускоренной МТЗ
ОЗЗ	ОЗЗ пуск	Количество пусков ОЗЗ
	ОЗЗ сраб. на откл.	Количество срабатываний ОЗЗ на отключение
	ОЗЗ сраб. на сигн.	Количество срабатываний ОЗЗ на сигнализацию
ЗОФ	ЗОФ пуск	Количество пусков ЗОФ
	ЗОФ сраб. на откл.	Количество срабатываний ЗОФ на отключение
	ЗОФ сраб. на сигн.	Количество срабатываний ЗОФ на сигнализацию
УРОВ	УРОВ	Количество срабатываний реле "УРОВд"
АПВ	АПВ 1 неусп.	Количество неуспешных срабатываний 1-го цикла АПВ
	АПВ 1 усп.	Количество успешных срабатываний 1-го цикла АПВ
	АПВ 2 неусп.	Количество неуспешных срабатываний 2-го цикла АПВ
	АПВ 2 усп.	Количество успешных срабатываний 2-го цикла АПВ
Отключение	Откл.	Суммарное количество отключений выключателя

### 3.4.3 Осциллографирование аварийных событий

3.4.3.1 В состав осциллограммы в БФПО входят шесть аналоговых и 26 дискретных сигналов. Состав сигналов осциллограммы приведен в таблице 9.

Таблица 9 - Состав сигналов осциллограммы

Псевдоним сигнала в комплекте программного обеспечения "Монитор-100"		Обозначение сигнала в приложении Б	Описание
1	Ia	-	Ток фазы А
2	Ic		Ток фазы С
3	U <sub>AB1</sub>		Линейное напряжение U <sub>AB1</sub>
4	U <sub>BC1</sub>		Линейное напряжение U <sub>BC1</sub>
5	3U <sub>0</sub>		Напряжение 3U <sub>0</sub>
6	U <sub>BC2</sub>		Линейное напряжение U <sub>BC2</sub>
7	РПО	-	Дискретный вход (301, 302)
8	РПВ		Дискретный вход (303, 302)
9	Отключить		Дискретный вход (305, 306)
10	Включить		Дискретный вход (307, 306)
11	Вкл. СВ		Дискретный вход (309, 310)
12	Откл. СВ		Дискретный вход (311, 310)
13	Программа 2		Дискретный вход (312, 310)
14	Ав. ШП		Дискретный вход (314, 315)
15	УРОВ <sub>П</sub>		Дискретный вход (317, 318)
16	ЛЗШ <sub>П</sub>		Дискретный вход (320, 321)
17	Откл.		Срабатывание выходного реле К 1
18	Вкл.		Срабатывание выходного реле К 2
19	Авар. откл		Срабатывание выходного реле К 3
20	Вызов БМРЗ		Срабатывание выходного реле К 5
21	УРОВ <sub>Д</sub> 1		Срабатывание выходного реле К 6
22	ЛЗШ <sub>Д</sub>		Срабатывание выходного реле К 7
23	УРОВ <sub>Д</sub> 2		Срабатывание выходного реле К 8
24	Пуск МТЗ		Срабатывание выходного реле К 9
25	Перегрузка		Срабатывание выходного реле К 10
26	Пуск 1 ст. МТЗ	1.1	Пуск первой ступени МТЗ
27	Пуск 2 ст. МТЗ	1.2	Пуск второй ступени МТЗ
28	Пуск 3 ст. МТЗ	1.3	Пуск третьей ступени МТЗ
29	Пуск ОЗЗ	4.1	Пуск ОЗЗ
30	Пуск ЗОФ	3.1	Пуск ЗОФ
31	Пр. Уставок	1.4	Действует вторая программа уставок
32	Неиспр. 1	14.1	Неиспр. 1

Символом «х.у» (х - номер рисунка, у - номер сигнала) обозначено положение осциллографируемого сигнала на алгоритмах функций защит, автоматики и управления.

Осциллографирование дискретных сигналов может быть переназначено при настройке блока по усмотрению пользователя. Перечень возможных сигналов для осциллографирования приведен в программе "Конфигуратор", которая входит в комплект программного обеспечения "Монитор-100".

# **Приложение А** (обязательное) Схема электрическая подключения

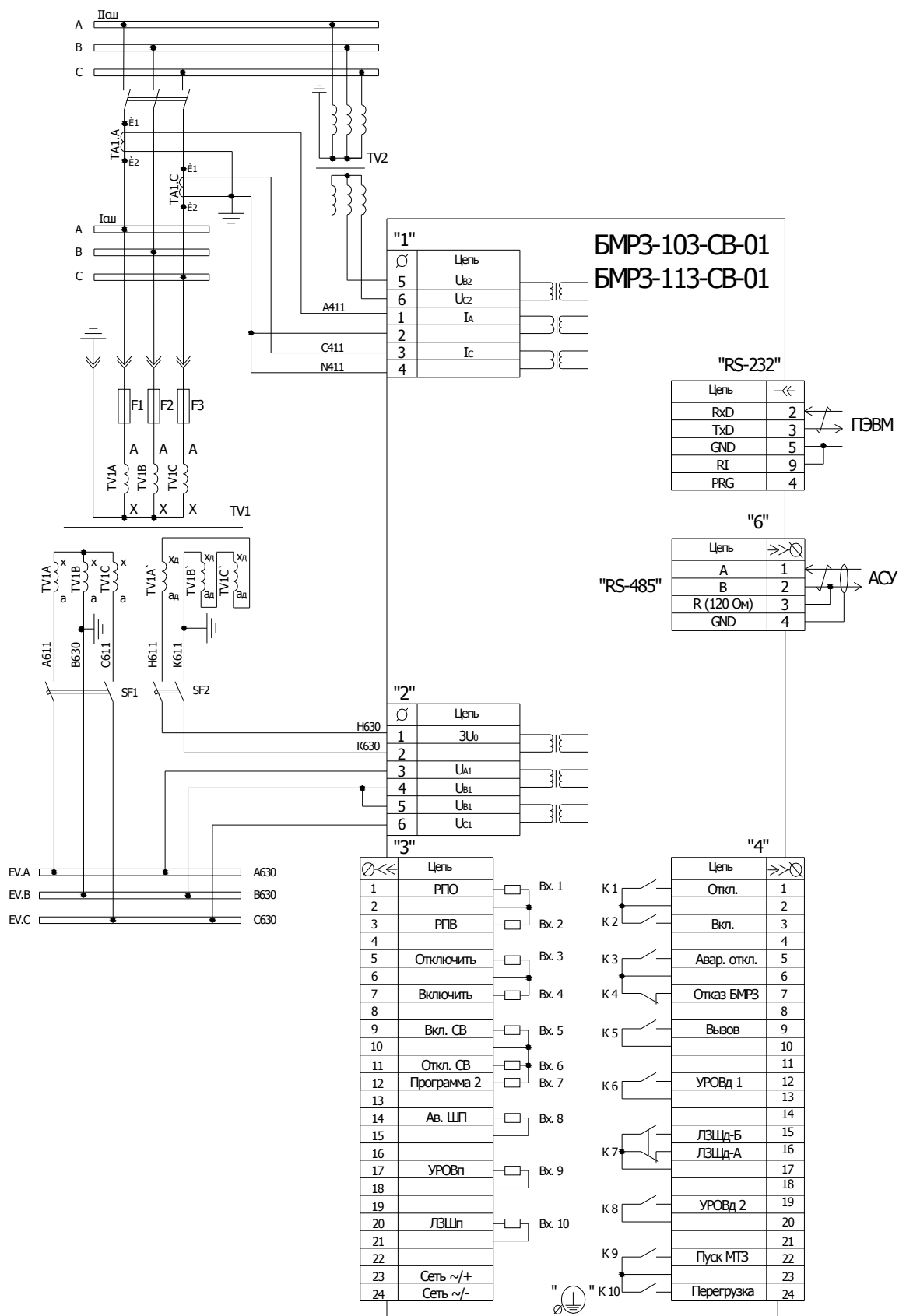


Рисунок А.1 - Схема электрическая подключения БМР3-103-SB-01 и БМР3-113-SB-01

## Приложение Б

(обязательное)

### Алгоритмы функций защит, автоматики и управления

В таблице Б.1 указана информация для упрощения работы с функциональными схемами, приведенными на рисунках Б.1 - Б.15.

На рисунках Б.1 - Б.15 принято следующее обозначение:

- для входных аналоговых сигналов X/Y, где X - маркировка соединителя, Y - номер контакта (например, 1/1, 2/1);
- для входных и выходных дискретных сигналов ХУУ, где X - маркировка соединителя, УУ - номер контакта (например, 301, 405).

Таблица Б.1- Программные ключи

Функция		Номер рисунка	Ключ	Псевдоним ключа в программе «Монитор-100» в БФПО	Псевдоним ключа на дисплее (для исполнения с пультом «Д») в БФПО
МТЗ	I>>> введена / выведена	Б.1	S101	МТЗ I>>> введена	I>>> введена
	I>> введена / выведена	Б.1	S102	МТЗ I>> введена	I>> введена
	I> введена / выведена	Б.1	S103	МТЗ I> введена	I> введена
	I> зависимая / независимая	Б.1	S109	МТЗ I> зависимая [V]/ независимая [ ]	I> зависимая
	Ускорение по I> введено / выведено	Б.1	S116	МТЗ I> на ускорение	I> на ускорение
	I> на отключение / на сигнализацию	Б.1	S117	МТЗ I> на сигнал [V]/на отключение [ ]	I> на сигнал
	I>>> с контролем U< / без контроля U<	Б.1	S120	пуск МТЗ I>>> по U введен	I>>> контр. U<
	I>>> с контролем U <sub>2</sub> > / без контроля U <sub>2</sub> >	Б.1	S121	пуск МТЗ I>>> по U <sub>2</sub> введен	I>>> контр. U <sub>2</sub> >
	I>> с контролем U< / без контроля U<	Б.1	S122	пуск МТЗ I>> по U введен	I>> контр. U<
	I>> с контролем U <sub>2</sub> > / без контроля U <sub>2</sub> >	Б.1	S123	пуск МТЗ I>> по U <sub>2</sub> введен	I>> контр. U <sub>2</sub> >
	I <sub>H</sub> > с контролем U< / без контроля U<	Б.1	S124	пуск МТЗ I <sub>H</sub> > по U введен	I <sub>H</sub> > контр. U<
	I <sub>H</sub> > с контролем U <sub>2</sub> > / без контроля U <sub>2</sub> >	Б.1	S125	пуск МТЗ I <sub>H</sub> > по U <sub>2</sub> введен	I <sub>H</sub> > контр. U <sub>2</sub> >
	I>>> направленная / ненаправленная	Б.1	S143	МТЗ I>>> направленная	I>>> контр. P
	Направление мощности для I>>> прямое / обратное	Б.1	S144	МТЗ I>>> сраб. при прямом направлении мощности	I>>> сраб. при P→
	I>> направленная / ненаправленная	Б.1	S145	МТЗ I>> направленная	I>> контр. P
	Направление мощности для I>> прямое / обратное	Б.1	S146	МТЗ I>> сраб. при прямом направлении мощности	I>> сраб. при P→
	I <sub>H</sub> > направленная / ненаправленная	Б.1	S147	МТЗ I <sub>H</sub> > направленная	I <sub>H</sub> > контр. P
	Направление мощности для I <sub>H</sub> > прямое / обратное	Б.1	S148	МТЗ I <sub>H</sub> > сраб. при прямом направлении мощности	I <sub>H</sub> > сраб. при P→

Продолжение таблицы Б.1

Функция		Номер рисунка	Ключ	Псевдоним ключа в программе "Монитор-100" в БФПО	Псевдоним ключа на дисплее (для исполнения с пультом «Д») в БФПО
МТЗ	ЛЗШ <sub>П</sub> введена / выведена	Б.2	S128	ЛЗШ введена	ЛЗШ введена
	Схема ЛЗШ-А или схема ЛЗШ-Б	Б.2	S149	ЛЗШ-Б [V]/ЛЗШ-А [ ]	ЛЗШ <sub>П</sub> по "1"
ОЗЗ	ОЗЗ на отключение / на сигнализацию	Б.4	S21	ОЗЗ на отключение	На отключение
	ОЗЗ введена / выведена	Б.4	S24	ОЗЗ по $3U_0$ введена	Контроль $3U_0$
ЗОФ	ЗОФ введена / выведена	Б.3	S41	ЗОФ введена	ЗОФ введена
	ЗОФ на отключение / на сигнализацию	Б.3	S40	ЗОФ на отключение	ЗОФ на откл.
	ЗОФ по I2/I1 введена / выведена	Б.3	S995	ЗОФ по I2/I1	ЗОФ по I2/I1
УРОВ	УРОВ <sub>П</sub> введено / выведено	Б.5	S46	УРОВ <sub>П</sub> введено	УРОВ <sub>П</sub> введен
	УРОВ <sub>Д</sub> введено / выведено	Б.5	S44	УРОВ <sub>Д</sub> введено	УРОВ введено
АПВ	Первый цикл АПВ введен / выведен	Б.6	S311	АПВ 1 цикл введен	1 цикл введен
	Второй цикл АПВ введен / выведен	Б.6	S31	АПВ 2 цикл введен	2 цикл введен
	Блокировка второго цикла АПВ по напряжению $3U_0$ введена / выведена	Б.6	S32	Блок. АПВ по $3U_0$	Блок. АПВ по $3U_0$
	Блокировка АПВ по I>>> введена / выведена	Б.6	S35	Блок. АПВ по 1 ст. МТЗ	Блок. АПВ по I>>>
	Блокировка АПВ по УМТЗ введена / выведена	Б.6	S317	Блок. АПВ по УМТЗ	Блок. АПВ по УМТЗ
	АПВ с контролем U введено / выведено	Б.6	S34	Ввод АПВ с контролем U	АПВ с контролем U
Авто- мати- ка	Блокировка включения выключателя по напряжению $U_2$ введена / выведена	Б.8	S997	Блокировка включения по $U_2$ введена	Блок. вкл по $U_2$ >
	Блокировка включения при наличии ("1") или отсутствии ("0") сигнала на входе "Ав. ШП"	Б.8, Б.13	S712	Ав. ШП блок. вкл. по наличию сигнала на входе "Ав. ШП"	Ав. ШП по "1"
	Переключение программы уставок по входу "Программа 2" / по направлению мощности	Б.1	S85	Переключение программ уставок по направлению мощности	Прогр. уст. по P
	Контроль синхронизма при ручном включении введен / выведен	Б.8	S63	Контр. синхр. введен	Контр. синхронизма
	Блокировка контроля синхронизма при отсутствии напряжения с одной /с двух сторон выключателя введена / выведена	Б.15	S634	Блок. контр. синхр. при PВ без напряжения	Блок. КС без напр.
	Блокировка включения выключателя по напряжению $3U_0$ введена / выведена	Б.8	S994	Блок. вкл. по $3U_0$	Блок. вкл по $3U_0$



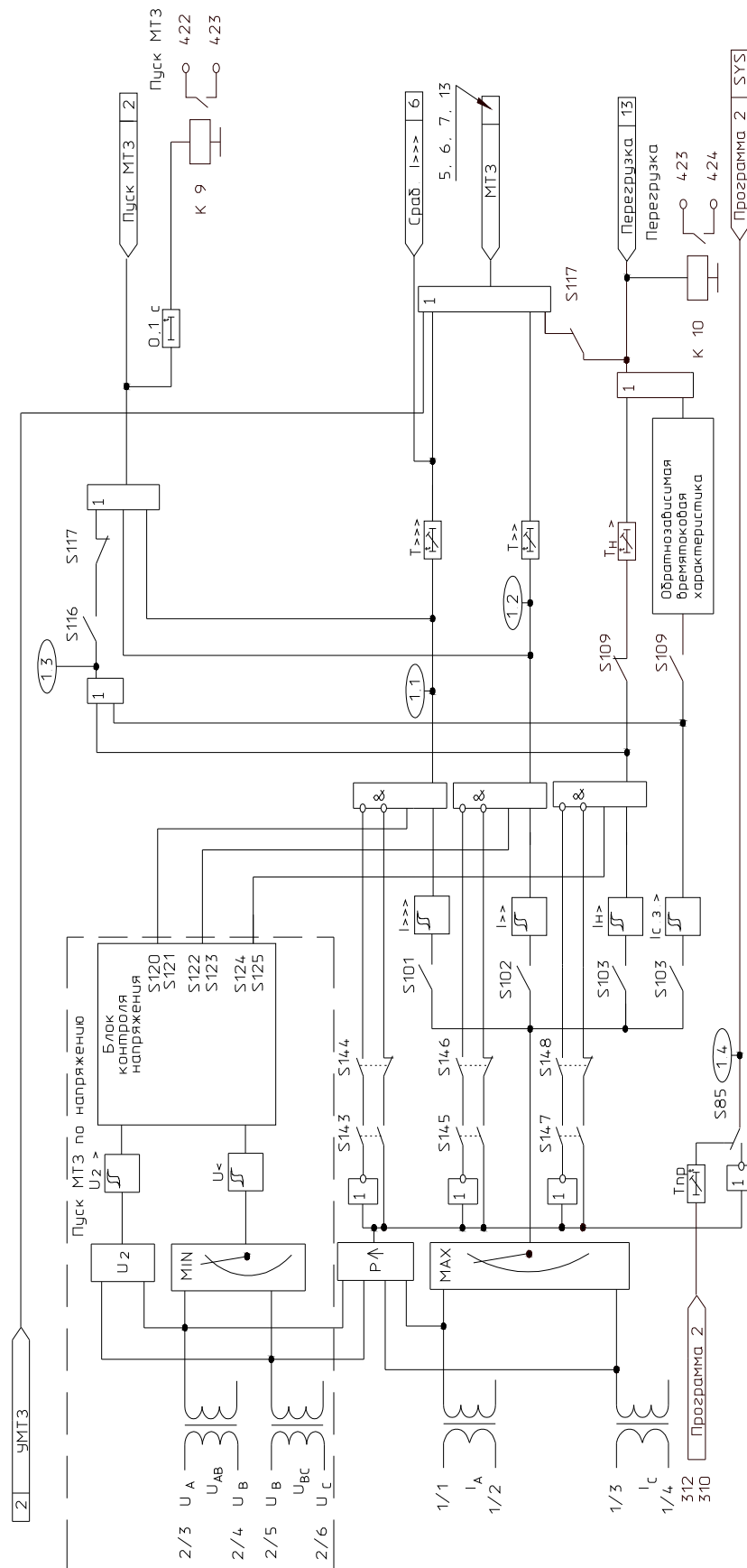


Рисунок Б 1 – Функциональная схема алгоритма максимальной токовой защиты

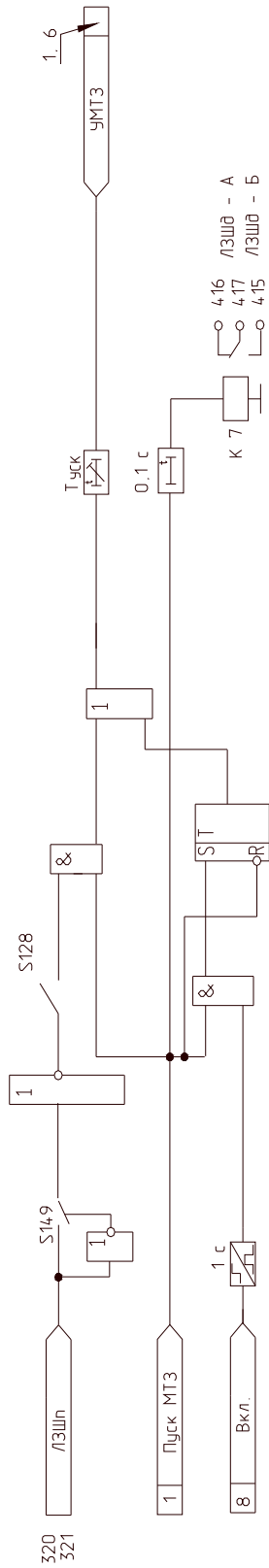


Рисунок Б.2 - Функциональная схема алгоритма ускорения МТЗ и ЛЗШ

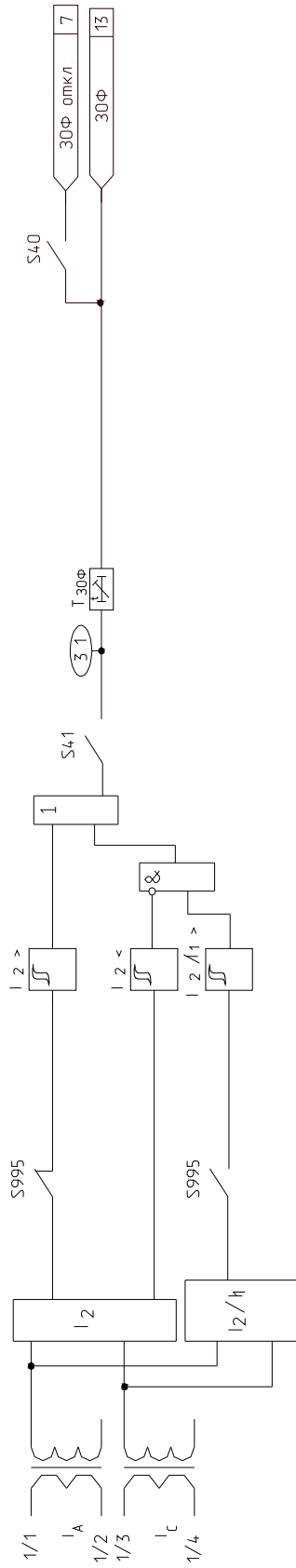


Рисунок Б.3 - Функциональная схема алгоритма защиты от обрыва фазы

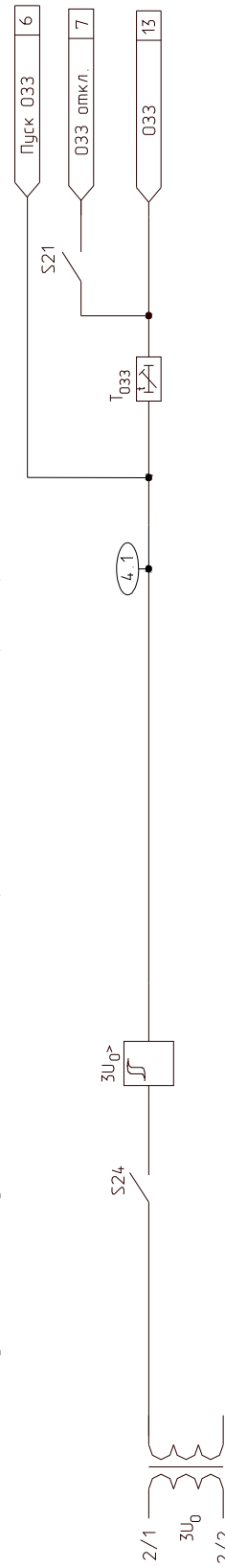


Рисунок Б.4 - Функциональная схема алгоритма защиты от однофазных замыканий на землю





Рисунок Б 6 - Функциональная схема алгоритма повторного включения

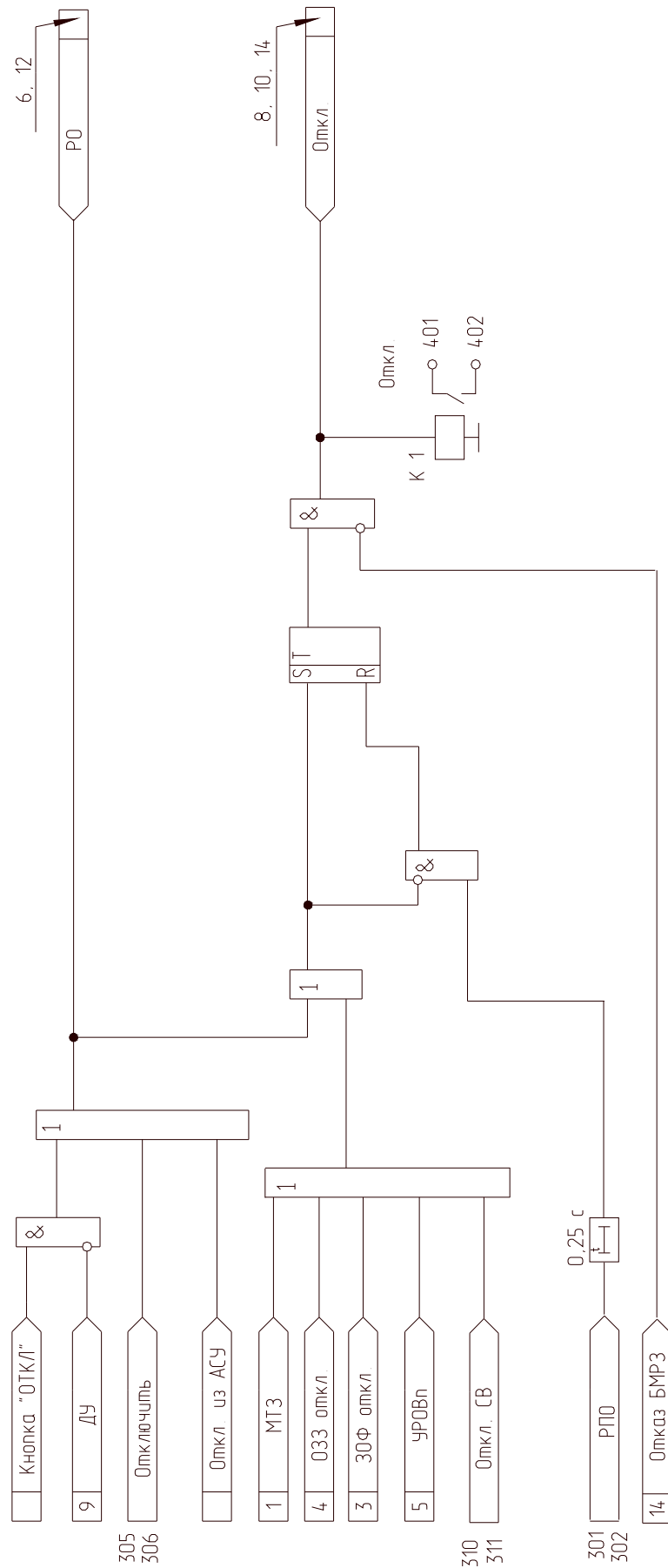


Рисунок Б.7 - Функциональная схема алгоритма управления выключателем - отключением

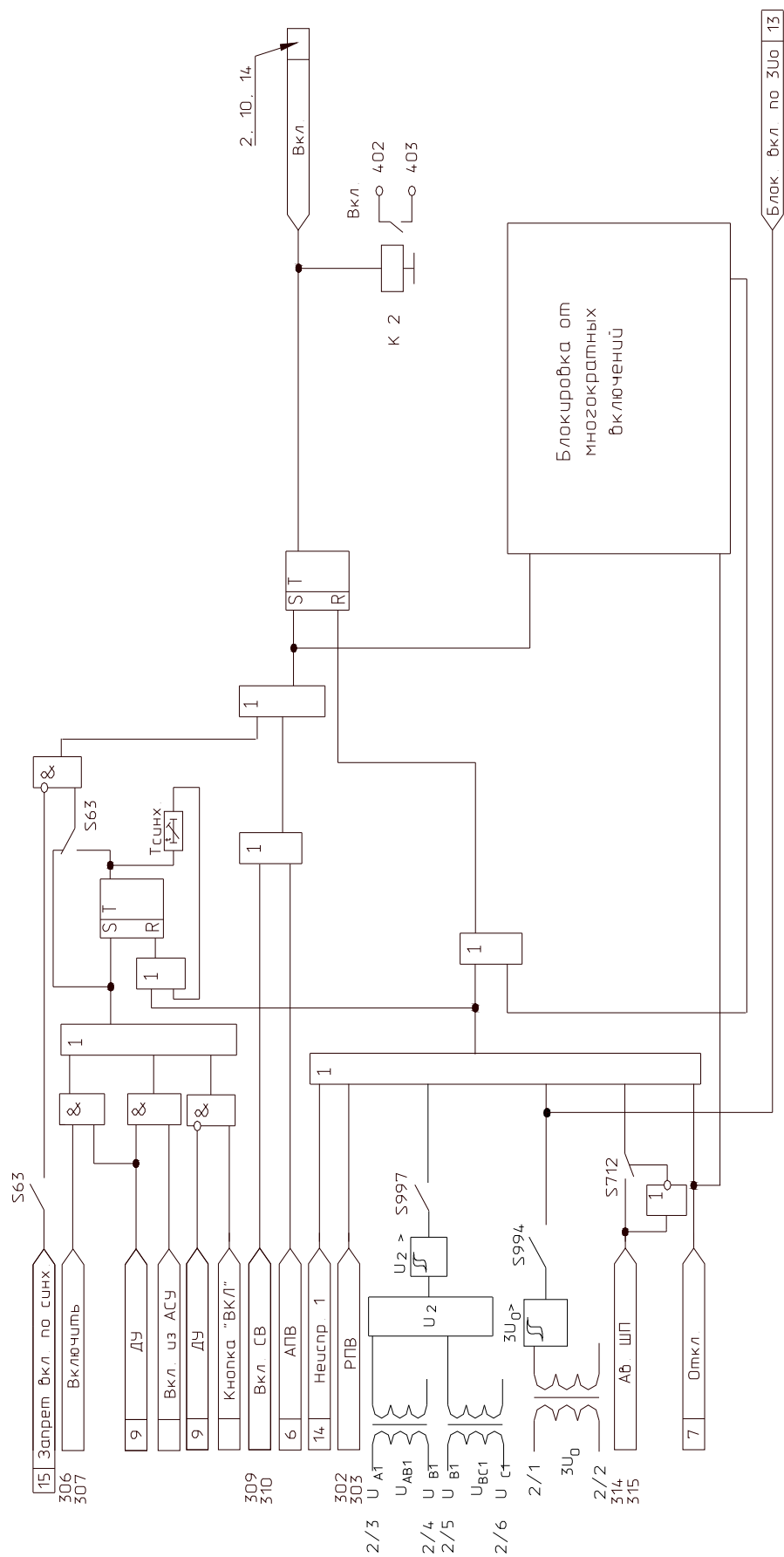


Рисунок Б.8 – Функциональная схема алгоритма управления выключателем – включение

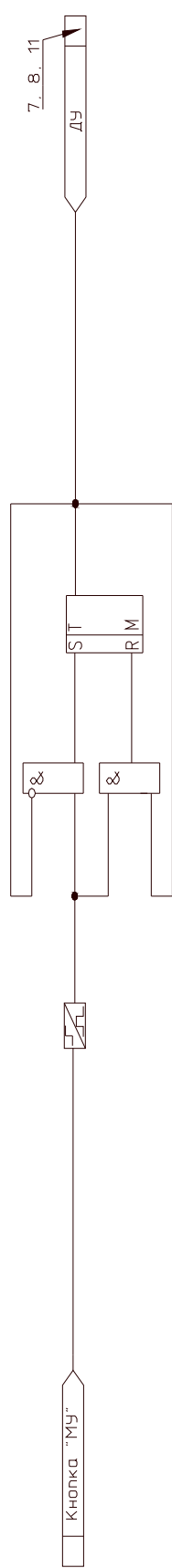


Рисунок Б.9 – Функциональная схема алгоритма переключения режимов "Местное / Дистанционное" управление

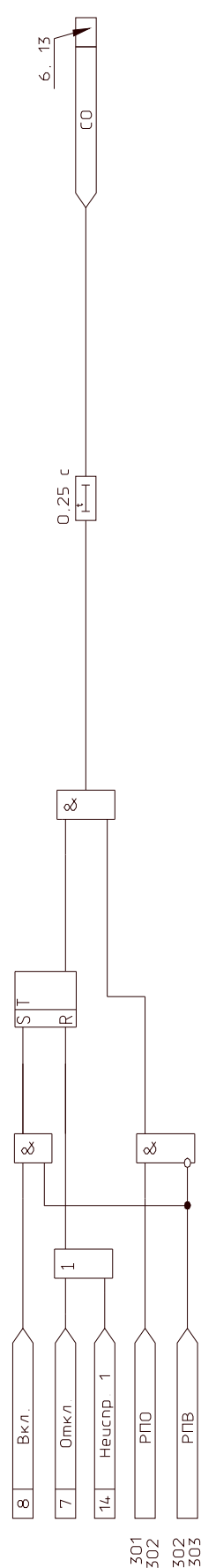


Рисунок Б.10 – Функциональная схема алгоритма обнаружения самопроизвольного отключения выключателя

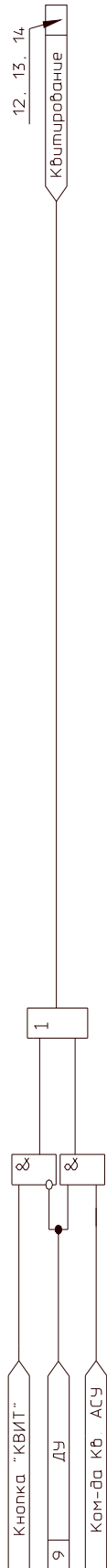


Рисунок Б.11 – Функциональная схема алгоритма квитирования

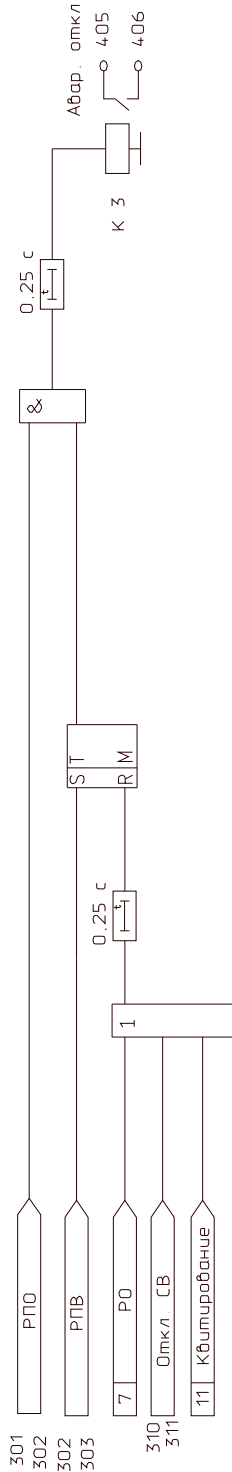


Рисунок Б.12 – Функциональная схема алгоритма сигнализации

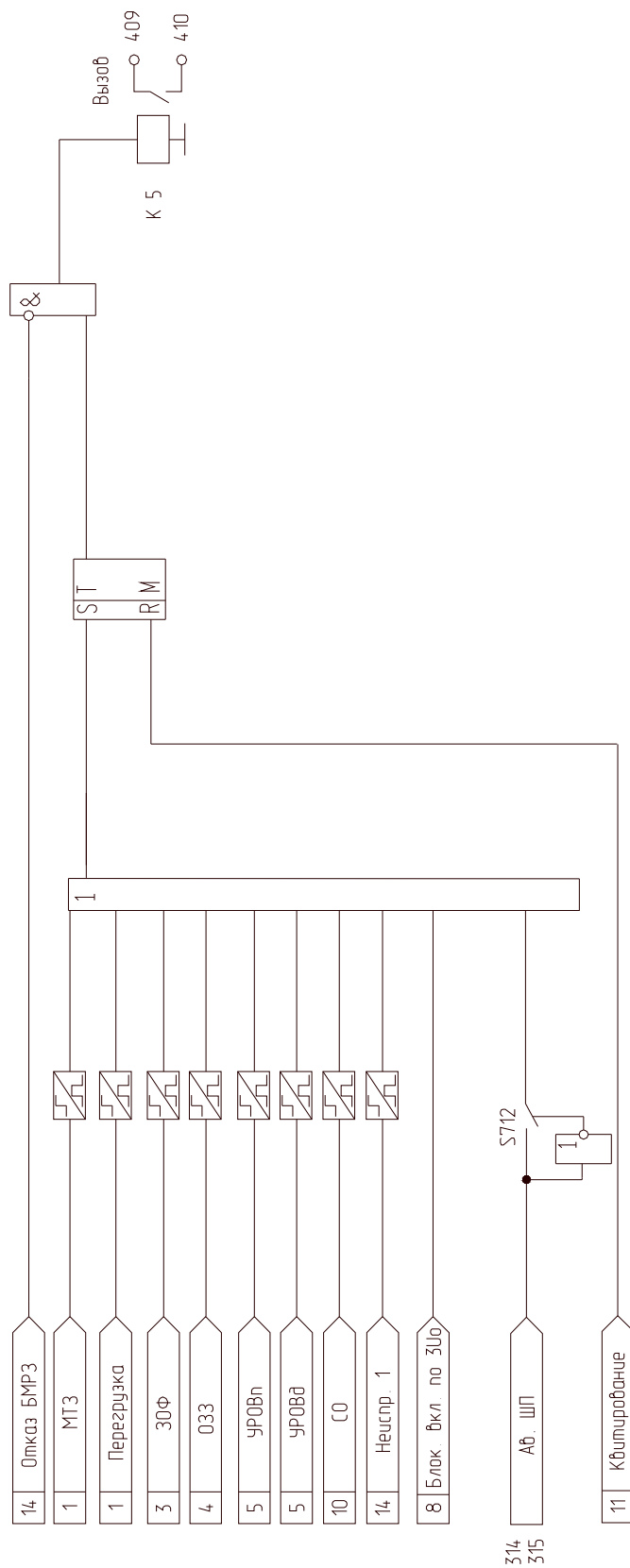


Рисунок Б.13 - Функциональная схема алгоритма вызова





## Приложение В

(обязательное)

### Переназначение функций светодиодов

Исполнения блока содержат три основных ("1", "2", "3") светодиода на лицевой панели блока и 16 дополнительных светодиодов (с "4" по "19") для исполнения с пультом «С», функции которых могут быть программно назначены пользователем с помощью программы "Конфигуратор", которая входит в комплект программного обеспечения "Монитор-100". Сигналы, которые можно вывести на светодиоды:

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

В таблице В.1 приведена заводская установка функций светодиодов в БФПО.

Таблица В.1 - Заводская установка функций светодиодов

Номер светодиода	Подключенный сигнал	Причина срабатывания светодиода
1	Светодиод ПУСК	Загорается при пуске любой защиты и светится до возврата пускового органа, мигает при работе алгоритмов автоматики
2	Светодиод СРАБ.	Загорается при срабатывании любой защиты на отключение, мигает при срабатывании любой защиты на сигнализацию
3	Авар. откл.	Повторяет состояние выходного реле "Авар. откл."
4	Выз. I>>>	Загорается при срабатывании 1-ой ступени МТЗ
5	Выз. I>>	Загорается при срабатывании 2-ой ступени МТЗ
6	Выз. Перегрузка	Загорается при срабатывании 3-ей ступени МТЗ
7	Выз. Уск. МТЗ	Загорается при срабатывании ускоренной МТЗ
8	Выз. Неиспр. ЛЗШ	Загорается при обнаружении неисправности ЛЗШ
9	-	-
10	Выз. ОЗЗ	Загорается при срабатывании ОЗЗ
11	Наличие синхр.	Загорается при отключенном выключателе и наличии синхронизма (программный ключ <b>S63</b> - должен быть введен)
12	-	-
13	Выз. ЗОФ	Загорается при срабатывании ЗОФ
14	Выз. УРОВ <sub>Д</sub>	Загорается при срабатывании УРОВ <sub>Д</sub>
15	Выз. УРОВ <sub>П</sub>	Загорается при срабатывании УРОВ <sub>П</sub>
16	АПВ сигнал	Загорается при срабатывании любого цикла АПВ
17	Выз. Ав. ШП	Загорается при поступлении (или пропадании) (программный ключ <b>S712</b> ) сигнала на вход "Ав. ШП"
18	Выз. СО	Загорается при обнаружении самопроизвольного отключения выключателя
19	Выз. Неиспр. 1	Загорается при обнаружении неисправности выключателя или при невыполнении команд включения или отключения выключателя
Примечание - Выключение работавших задействованных светодиодов со 2-го по 19-й производится квитированием (при условии пропадания причины, вызвавшей включение).		