

Н Т Ц "М е х а н о т р о н и к а"



34 3339

код продукции при поставке на экспорт

Утвержден

ДИВГ.648228.024-03.08 РЭ1-ЛУ



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

Руководство по эксплуатации  
Часть 2  
ДИВГ.648228.024-03.08 РЭ1

БМРЗ-ВВ-01

ДИВГ.648228.024 - 03.08 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.....	8
3 Описание функций блока .....	9
3.1 Функции защиты.....	9
3.1.1 Трехступенчатая максимальная токовая защита (МТЗ) .....	9
3.1.2 Защита от потери питания (ЗПП).....	9
3.1.3 Ускорение МТЗ (УМТЗ) .....	10
3.1.4 Логическая защита шин (ЛЗШ).....	10
3.1.5 Защита от однофазных замыканий на землю (ОЗЗ).....	10
3.1.6 Защита минимального напряжения (ЗМН) .....	10
3.1.7 Защита от повышения напряжения (ЗПН) .....	10
3.1.8 Защита от несимметрии и от обрыва фазы питающего фидера (ЗОФ) .....	11
3.2 Функции автоматики и управления выключателем .....	11
3.2.1 Устройство резервирования при отказе выключателя (УРОВ) .....	11
3.2.2 Автоматическое повторное включение (АПВ).....	11
3.2.3 Автоматическое включение резерва (АВР) .....	12
3.2.4 Автоматическое восстановление схемы нормального режима (ВНР) .....	12
3.2.5 Разрешение АВР (РАВР) .....	12
3.2.6 Функции управления выключателем и другие функции автоматики .....	13
3.3 Функции сигнализации .....	13
3.4 Вспомогательные функции .....	13
3.4.1 Измерение параметров сети.....	13
3.4.2 Накопительная информация.....	14
3.4.3 Осциллографирование аварийных событий .....	15
Приложение А Схема электрическая подключения .....	17
Приложение Б Алгоритмы функций защит, автоматики и управления .....	18
Приложение В Переназначение функций светодиодов .....	35

Литера  
Листов 35  
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-ВВ-01, входящих в семейство БМРЗ-100.

Настоящее РЭ1 распространяется на следующие исполнения БМРЗ-103-ВВ-01 и БМРЗ-113-ВВ-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-ВВ-01	Постоянное / переменное 220 В	Со светоизлучающими диодами*	5
ДИВГ.648228.024-23	БМРЗ-103-1-С-ВВ-01	Постоянное 110 В, переменное 100 В	Со светоизлучающими диодами*	
ДИВГ.648228.024-13	БМРЗ-103-2-Д-ВВ-01	Постоянное / переменное 220 В	С дисплеем	
ДИВГ.648228.024-33	БМРЗ-103-1-Д-ВВ-01	Постоянное 110 В, переменное 100 В	С дисплеем	
ДИВГ.648228.024-63	БМРЗ-113-2-Д-ВВ-01	Постоянное / переменное 220 В	С дисплеем	1
ДИВГ.648228.024-83	БМРЗ-113-1-Д-ВВ-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-ВВ-01 и БМРЗ-113-ВВ-01 на предприятии-изготовителе.

**ВНИМАНИЕ:** В БМРЗ-103-ВВ-01 И БМРЗ-113-ВВ-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-ВВ-01 и БМРЗ-113-ВВ-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-ВВ-01 ДИВГ.648228.024-03, БМРЗ-103-2-Д-ВВ-01 ДИВГ.648228.024-13, БМРЗ-103-1-С-ВВ-01 ДИВГ.648228.024-23, БМРЗ-103-1-Д-ВВ-01 ДИВГ.648228.024-33, БМРЗ-113-2-Д-ВВ-01 ДИВГ.648228.024-63 и БМРЗ-113-1-Д-ВВ-01 ДИВГ.648228.024-83 (далее - блок) предназначены для выполнения функций релейной защиты, автоматики, управления, измерения и сигнализации вводных 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  $U_{AB}$ ,  $U_{BC}$ ;
- вход измерения напряжения нулевой последовательности  $3U_0$ ;
- вход измерения напряжения  $U_{ВНР}$ .

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	Разреш. АВР	Разрешение АВР	309, 310
6	Блок. АВР	Блокировка функции 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 «З».

## 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>	3	-	412, 413
7	Выход	Переключающий	Пуск МТЗ или наличие команды отключения выключателя	415, 416, 417
8	Разреш. АВР	3	-	419, 420
9	Вкл. СВ	3	Включение секционного выключателя	422, 423
10	Откл. СВ	3	Отключение секционного выключателя	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, P - 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-BB-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>н</sub> >	2,00 А	2,00 А	От 0,50 до 50,00 А		
	I <sub>с.з.</sub> >	1,50 А	1,50 А	От 1,00 до 10,00 А		
	I <sub>расч.</sub> >	5,00 А	5,00 А	От 1,00 до 99,99 А		
	U<	70 В	70 В	От 20 до 80 В	1 В	1,03 - 1,07
	U <sub>2</sub> >	5 В	5 В	От 5 до 20 В	1 В	0,95 - 0,98
	Φ <sub>мч</sub>	30 <sup>0</sup>	30 <sup>0</sup>	От - 90 <sup>0</sup> до + 90 <sup>0</sup>	1 <sup>0</sup>	-

Продолжение таблицы 4

Функ-ция	Уставка	Заводская установка		Диапазон	Дискретность	Коэффициент возврата
		Пр. 1	Пр. 2			
ЗПП	F1<	49 Гц	49 Гц	От 45,0 до 55,0 Гц	0,1 Гц	–
	F2<	48 Гц	48 Гц			
ОЗЗ	3U <sub>0</sub> >	15 В	15 В	От 5 до 99 В	1 В	0,95 - 0,98
ЗМН	ЗМН U<	75 В	75 В	От 20 до 80 В	1 В	1,03 - 1,07
	ЗМН U <sub>2</sub> >	5 В	5 В	От 5 до 20 В		0,95 - 0,98
ЗПН	ЗПН U>	130 В	130 В	От 40 до 130 В	1 В	0,95 - 0,98
ЗОФ	I <sub>2</sub> >	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
	блок. ЗОФ I <sub>2</sub> <	0,50 А	0,50 А	От 0,10 до 1,00 А	0,01 А	1,03 - 1,07
	ЗОФ I <sub>2</sub> /I <sub>1</sub> >	2,00	2,00	От 0,10 до 20,00	0,01	0,95 - 0,98
УРОВ	I <sub>УРОВ</sub> <	0,50 А	0,50 А	От 0,20 до 5,00 А	0,01 А	–
АВР	U<	90 В	90 В	От 20 до 99 В	1 В	1,03 - 1,07
	U <sub>2</sub> >	5 В	5 В	От 5 до 20 В		0,95 - 0,98
	U <sub>ВНР</sub> <	200 В	200 В	От 40 до 230 В		1,03 - 1,07
	F<	48,0 Гц	48,0 Гц	От 45,0 до 55,0 Гц	0,1 Гц	–
ВНР	U <sub>ВНР</sub> >	210 В	210 В	От 40 до 230 В	1 В	1,03 - 1,07
РАВР	U>	95 В	95 В	От 20 до 99 В	1 В	0,95 - 0,98
	U <sub>2</sub> >	5 В	5 В	От 5 до 20 В		
	U <sub>ВНР</sub>	220 В	220 В	От 40 до 230 В		
	F>	49,0 Гц	49,0 Гц	От 45,0 до 55,0 Гц	0,1 Гц	–
Синх-ро-низм	Синх. U>	20 В	20 В	От 20 до 99 В	1 В	0,95 - 0,98
	Синх. U <sub>2</sub> <	5 В	5 В	От 5 до 20 В		1,03 - 1,07
	Синх. dU	5 В	5 В	От 5 до 80 В		
	Синх. dF	0,00 Гц	0,00 Гц	От 0,00 до 2,00 Гц	0,01 Гц	–
	Синх. Ф	10°	10°	От 0° до 60°	10°	–
Блок. вкл.	Блок. вкл. 3U <sub>0</sub>	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-ВВ-01

Функ- ция	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			
	$I_H>$	2,00 А	2,00 А	От 0,10 до 10,00 А		
	$I_{с.з.}>$	0,30 А	0,30 А	От 0,20 до 2,00 А		
	$I_{расч.}>$	1,00 А	1,00 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
	$\Phi_{МЧ}$	30°	30°	От - 90° до + 90°	1°	-
ЗПП	$F1<$	49 Гц	49 Гц	От 45,0 до 55,0 Гц	0,1 Гц	–
	$F2<$	48 Гц	48 Гц			
ОЗЗ	$3U_0>$	15 В	15 В	От 5 до 99 В	1 В	0,95 - 0,98
ЗМН	$3МН U<$	75 В	75 В	От 20 до 80 В	1 В	1,03 - 1,07
	$3МН U_2>$	5 В	5 В	От 5 до 20 В		0,95 - 0,98
ЗПН	$3ПН U>$	130 В	130 В	От 40 до 130 В	1 В	0,95 - 0,98
ЗОФ	$I_2>$	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
	блок. $3ОФ I_2<$	0,10 А	0,10 А	От 0,10 до 0,20 А		1,03 - 1,07
	$3ОФ I_2/I_1>$	2,00	2,00	От 0,10 до 20,00	0,01	0,95 - 0,98
УРОВ	$I_{УРОВ}<$	0,50 А	0,50 А	От 0,10 до 1,00 А	0,01 А	–
АВР	$U<$	90 В	90 В	От 20 до 99 В	1 В	1,03 - 1,07
	$U_2>$	5 В	5 В	От 5 до 20 В		0,95 - 0,98
	$U_{ВНР}<$	200 В	200 В	От 40 до 230 В		1,03 - 1,07
	$F<$	48,0 Гц	48,0 Гц	От 45,0 до 55,0 Гц	0,1 Гц	–
ВНР	$U_{ВНР}>$	210 В	210 В	От 40 до 230 В	1 В	1,03 - 1,07
РАВР	$U>$	95 В	95 В	От 20 до 99 В	1 В	0,95 - 0,98
	$U_2>$	5 В	5 В	От 5 до 20 В		
	$U_{ВНР}$	220 В	220 В	От 40 до 230 В		
	$F>$	49,0 Гц	49,0 Гц	От 45,0 до 55,0 Гц	0,1 Гц	–
Синх- ро- низм	Синх. $U>$	20 В	20 В	От 20 до 99 В	1 В	0,95 - 0,98
	Синх. $U_2<$	5 В	5 В	От 5 до 20 В		1,03 - 1,07
	Синх. $dU$	5 В	5 В	От 5 до 80 В		
	Синх. $dF$	0,00 Гц	0,00 Гц	От 0,00 до 2,00 Гц	0,01 Гц	–
	Синх. $\Phi$	10°	10°	От 0° до 60°	10°	–
Блок. вкл.	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>>> <sup>1)</sup>	0,50 с	0,50 с	От 0,03 до 99,99 с	0,01 с
	T>>	1,00 с	1,00 с		
	T <sub>H</sub> >	3,00 с	3,00 с		
	T <sub>РАСЧ</sub> >	4,00	4,00	От 0,05 до 99,99 с	
	T <sub>З</sub> >	4,00 с	4,00 с	От 0,10 до 10,00 с	
	T <sub>УСК</sub>	0,10 с	0,10 с	От 0,05 до 0,99 с	
ЗПП	T <sub>ЗПП</sub>	2,00 с	2,00 с	От 0,03 до 99,99 с	
ОЗЗ	T <sub>ОЗЗ</sub>	2,00 с	2,00 с	От 0,03 до 20,00 с	
ЗМН	T <sub>ЗМН</sub>	1,00 с	1,00 с	От 0,10 до 99,99 с	
ЗПН	T <sub>ЗПН</sub>	2,00 с	2,00 с		
ЗОФ	T <sub>ЗОФ</sub>	5,00 с	5,00 с	От 1,00 до 50,00 с	
УРОВ	T <sub>УРОВ</sub>	1,00 с	1,00 с	От 0,10 до 2,00 с	
АВР	T <sub>АВР</sub>	0,50 с	0,50 с	От 0,10 до 60,00 с	
	T <sub>АВР</sub> ПО ЗПП	1,00 с	1,00 с	От 0,10 до 10,00 с	
ВНР	T <sub>ВНР</sub>	3,00 с	3,00 с	От 0,10 до 60,00 с	
АПВ	T <sub>АПВ 1</sub>	0,50 с	0,50 с	От 0,50 до 99,99 с	
	T <sub>АПВ 2</sub>	2,00 с	2,00 с	От 2,00 до 99,00 с	
Синхро- низм	T <sub>ВКЛ.</sub>	0,00 с	0,00 с	От 0,03 до 0,50 с	
	T <sub>СИНХР.</sub>	2,00 с	2,00 с	От 0,05 до 99,99 с	
Осцилло- грамма	T <sub>ОСЦ</sub>	1,00 с	1,00 с	От 0,03 до 99,99 с	
Автомати- ка	T <sub>ПР</sub>	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 обратно-зависимых 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" - пологой (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 Защита от потери питания (ЗПП)

3.1.2.1 ЗПП выполнена в соответствии с рисунком Б.2. Пуск защиты происходит при условии снижения частоты ниже уставки  $F_{ЗПП} < 2$  (программный ключ **S400**), с контролем двух фазных токов. ЗПП срабатывает по окончании отработки выдержки времени  $T_{ЗПП}$  и действует на отключение и сигнализацию.

ЗПП может быть введена в действие программным ключом **S42**.

В блоке предусмотрен ввод контроля прямого направления мощности при включении (при условии снижения частоты ниже уставки  $F_{ЗПП} < 1$ ) программным ключом **S401**.

---

<sup>1)</sup> Функциональные схемы алгоритмов приведены в приложении Б (рисунки Б.1 - Б.20).

### 3.1.3 Ускорение МТЗ (УМТЗ)

3.1.3.1 УМТЗ (в соответствии с рисунком Б.3) 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.

### 3.1.4 Логическая защита шин (ЛЗШ)

3.1.4.1 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.

Блок обеспечивает контроль исправности шинки ЛЗШ - при наличии или отсутствии входного сигнала "ЛЗШ<sub>П</sub>" в течение 180 с блок выдает сигнал "Вызов".

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.

### 3.1.5 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**).

### 3.1.6 Защита минимального напряжения (ЗМН)

3.1.6.1 ЗМН выполнена с контролем двух линейных напряжений и напряжения обратной последовательности (в соответствии с рисунком Б.5). Контроль линейных напряжений может быть введен программным ключом **S70**, контроль напряжения обратной последовательности вводится программным ключом **S73**.

3.1.6.2 ЗМН действует на отключение и сигнализацию или только на сигнализацию (программный ключ **S71**). Предусмотрена блокировка ЗМН при пуске первой или второй ступени МТЗ (программный ключ **S72**). ЗМН срабатывает только при включенном выключателе.

### 3.1.7 Защита от повышения напряжения (ЗПН)

3.1.7.1 ЗПН выполнена с контролем двух линейных напряжений (в соответствии с рисунком Б.6). ЗПН может быть введена программным ключом **S720**.

ЗПН действует на отключение и сигнализацию или только на сигнализацию (программный ключ **S722**).

ЗПН срабатывает только при включенном выключателе.

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

3.1.8.1 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.7). 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**.

## 3.2 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.8).

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.

Сигнал "УРОВ<sub>Д</sub>" выдается с задержкой времени  $T_{\text{УРОВ}}$  после выдачи команды "Откл.", при условии невыполнения команды на отключение выключателя и наличии тока выше уставки  $I_{\text{УРОВ}} <$ . Сигнал "УРОВ<sub>Д</sub>" снимается по снижению тока ниже уставки  $I_{\text{УРОВ}} <$ .

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.9). 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, самопроизвольном отключении (СО) выключателя (программный ключ **S58**) (в этом случае автоматическое включение резерва по СО выводится). АПВ блокируется при обнаружении системой диагностики неисправности блока или выключателя, при ручном отключении (РО) выключателя, при работе функции УРОВ и при напряжении  $U_{\text{ВНР}}$  меньше уставки (программный ключ **S36**). 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).

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 Автоматическое включение резерва (ABP)

3.2.3.1 Блок обеспечивает автоматическое включение резерва (в соответствии с рисунком Б.10) с выдержкой времени или без выдержки времени.

Функция ABP может быть введена программным ключом **S50**.

3.2.3.2 При включенном положении выключателя условием пуска ABP с выдержкой времени является уровень напряжений  $U_{AB}$  и  $U_{BC}$  ниже уставки, уровень напряжения  $U_{ВНР}$  (программный ключ **S57**) ниже уставки и напряжения  $U_2$  выше уставки (программный ключ **S506**), может быть предусмотрен контроль частоты (программный ключ **S505**).

3.2.3.3 После отработки выдержки времени  $T_{ABP}$ , при наличии сигнала "Разреш. ABP" от блока соседней секции, выдается команда на отключение выключателя ввода, а после выполнения этой команды (появление "РПО") выдается команда "Вкл. СВ" на БМРЗ-СВ длительностью 0,8 с. Программный ключ **S507** определяет действия блока при отсутствии дискретного входа "Разреш. ABP". При выведенном программном ключе **S507** и отсутствии сигнала "Разреш. ABP" блок отключает выключатель ввода, при введенном программном ключе **S507** - не отключает. Команда на включение секционного выключателя при этом не выдается.

Предусмотрена возможность выполнения ABP без выдержки времени (если нет условий блокировки ABP) при самопроизвольном отключении выключателя (программный ключ **S58**).

Работа ABP блокируется при подаче на вход блока сигнала "Блок. ABP", при неисправности блока, при срабатывании МТЗ, а также при выполнении АПВ.

3.2.3.4 В блоке для выполнения ABP предусмотрен ввод контроля работы ЗПП с помощью программного ключа **S504** с регулируемой длительностью импульса с уставкой  $T_{ABP}$  по ЗПП.

### 3.2.4 Автоматическое восстановление схемы нормального режима (ВНР)

3.2.4.1 Блок обеспечивает автоматическое восстановление схемы нормального режима (ВНР) после ABP (в соответствии с рисунком Б.11). ВНР выполняется только при подключении к блоку напряжения, снимаемого до выключателя ввода ( $U_{ВНР}$ ). ВНР может быть введено программными ключами **S50** (ввод ABP) и **S51** (ввод ВНР).

После восстановления напряжения  $U_{ВНР}$  и отработки выдержки  $T_{ВНР}$ , блок выдает команду на включение вводного выключателя и через 0,5 с формирует команду отключения "Откл. СВ" секционного выключателя длительностью 0,8 с.

Блок обеспечивает однократность действия ВНР. Время контроля - 120 с.

Действие ВНР блокируется в тех же случаях, что и ABP, а также при срабатывании защиты ввода (контроль срабатывания ЗПП вводится программным ключом **S43** в соответствии с рисунком Б.13) и при срабатывании функции УРОВ<sub>П</sub>.

### 3.2.5 Разрешение ABP (PABP)

3.2.5.1 Блок формирует выходной дискретный сигнал "Разреш. ABP" для второго ввода (в соответствии с рисунком Б.12). Сигнал "Разреш. ABP" выдается при наличии напряжений  $U_{AB}$  и  $U_{BC}$  выше уставки и напряжения  $U_{ВНР}$  (программный ключ **S57**) выше уставки.

"Разреш. ABP" может блокироваться:

- при наличии напряжения обратной последовательности  $U_2$  (программный ключ **S501**);
- при наличии напряжения  $3U_0$  (программный ключ **S55**);
- при снижении частоты (программный ключ **S59**);
- при неисправности блока.

### 3.2.6 Функции управления выключателем и другие функции автоматики

3.2.6.1 Описание функций управления выключателем приведено в руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.024 РЭ. Алгоритмы отключения и включения выключателя - в соответствии с рисунками Б.13, Б.14. В блоке предусмотрен выбор срабатывания реле "Выход" (программный ключ **S989**) при поступлении команды "Откл." или при пуске МТЗ.

При наличии или отсутствии (программный ключ **S712**) сигнала "Ав. ШП" блокируется команда включения выключателя. Предусмотрена блокировка включения при наличии напряжения  $U_2$  (программный ключ **S997**) или напряжения  $3U_0$  (программный ключ **S994**).

Блок обеспечивает улавливание контроля синхронизма (КС) напряжений (ко входу  $U_{ВНР}$  необходимо подключить  $U_{ВС}$  трансформатора напряжения (ТН) до выключателя) при ручном включении (РВ) (программный ключ **S631**) (блокировка КС при РВ без напряжений вводится программным ключом **S634**), при АПВ (программный ключ **S632**) и при ВНР (программный ключ **S633**) (напряжения должны быть выше уставки "Синхр.  $U>$ ", напряжение  $U_2$  должно быть ниже уставки "Синхр.  $U2<$ ", разность напряжений - не выше уставки "Синхр.  $dU$ " и разность частот должна быть меньше уставки "Синхр.  $dF$ "). При использовании синхронизма с ВНР необходимо согласовать уставку " $U_{ВНР}>$ " и уставку "Синхр.  $U>$ ". При использовании АПВ с синхронизмом время включения выключателя увеличивается на время улавливания синхронизма.

3.2.6.2 Переключение режимов управления "Местное/Дистанционное" производится нажатием кнопки "МУ"<sup>1)</sup> на лицевой панели блока (в соответствии с рисунком Б.15).

3.2.6.3 Блок обеспечивает обнаружение самопроизвольного отключения выключателя в соответствии с алгоритмом, приведенным на рисунке Б.16.

### 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.17).

3.3.2 Предусмотрено формирование выходных сигналов "Авар. откл." (в соответствии с рисунком Б.18), "Вызов" (в соответствии с рисунком Б.19) и "Отказ БМРЗ" (в соответствии с рисунком Б.20). При наличии или отсутствии (программный ключ **S712**) сигнала "Ав. ШП" мигает светодиод "ВЫЗОВ" и срабатывает реле "Вызов". При поступлении других сигналов, приводящих к срабатыванию этого реле, светодиод "ВЫЗОВ" горит ровным светом.

3.3.3 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  $U_{AB}$ ,  $U_{BC}$  и напряжения  $U_{ВНР}$ ;
- действующего значения напряжения нулевой последовательности  $3U_0$ ;
- угла между действующими значениями токов и линейных напряжений  $\Phi_{A^{BC}}$ ,  $\Phi_{C^{AB}}$ ;
- $\cos \varphi$ , активной  $P$ , реактивной  $Q$  и полной  $S$  мощностей;
- действующих значений напряжения и тока обратной последовательности  $U_2$ ,  $I_2$ ;
- частоты  $F$ .

---

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

3.4.1.2 Блок обеспечивает ввод и хранение двух программ уставок. Переключение программ уставок производится либо по дискретному входу "Программа 2", либо 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 $U_{AB}$ , $U_{BC}$ и $3U_0$	1 - 1000
3	Диапазон коэффициентов трансформации трансформатора напряжения $U_{ВНР}$	1 - 1000
4	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  $U_{BC}$  ( $U_{AB}$ ) 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  $U_{BC}$ , превышающих 5 В (вторичное значение).

3.4.1.6 Блок обеспечивает контроль фазировки пар  $I_C$  ( $U_{AB}$ ) и  $I_A$  ( $U_{BC}$ ). 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 блока 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
ЗПП	ЗПП пуск	Количество пусков ЗПП
	ЗПП сраб.	Количество срабатываний ЗПП
ОЗЗ	ОЗЗ пуск	Количество пусков ОЗЗ
	ОЗЗ сраб. на откл.	Количество срабатываний ОЗЗ на отключение
	ОЗЗ сраб. на сигн.	Количество срабатываний ОЗЗ на сигнализацию
ЗМН	ЗМН пуск	Количество пусков ЗМН
	ЗМН сраб. на откл.	Количество срабатываний ЗМН на отключение
	ЗМН сраб. на сигн.	Количество срабатываний ЗМН на сигнализацию
ЗПН	ЗПН пуск	Количество пусков ЗПН
	ЗПН сраб. на откл.	Количество срабатываний ЗПН на отключение
	ЗПН сраб. на сигн.	Количество срабатываний ЗПН 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"
АВР	АВР пуск	Количество пусков АВР
	АВР сраб.	Количество срабатываний АВР
ВНР	ВНР неусп.	Количество неуспешных срабатываний ВНР
	ВНР усп.	Количество успешных срабатываний ВНР
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 30 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	I <sub>a</sub>	-	Ток фазы А
2	I <sub>c</sub>		Ток фазы С
3	U <sub>AB</sub>		Линейное напряжение U <sub>AB</sub>
4	U <sub>BC</sub>		Линейное напряжение U <sub>BC</sub>
5	3U <sub>0</sub>		Напряжение 3U <sub>0</sub>
6	U <sub>ВНР</sub>		Линейное напряжение U <sub>ВНР BC</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	Разреш. АВР		Дискретный вход (309, 310)
12	Блок. АВР		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		Срабатывание выходного реле К 5
21	УРОВ <sub>Д</sub>		Срабатывание выходного реле К 6
22	Выход		Срабатывание выходного реле К 7
23	Разреш. АВР		Срабатывание выходного реле К 8
24	Вкл. СВ		Срабатывание выходного реле К 9
25	Откл. СВ		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 ЗПП	2.1	Пуск ЗПП
30	Есть Р→	1.5	Прямое направление мощности
31	Пуск ОЗЗ	4.1	Пуск ОЗЗ
32	Пуск ЗМН	5.1	Пуск ЗМН
33	Пуск ЗПН	6.1	Пуск ЗПН
34	Пуск ЗОФ	7.1	Пуск ЗОФ
35	АПВ сигнал	9.1	АПВ сигнал
36	Программа уставок	1.4	Действует вторая программа уставок

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".



(обязательное)

### Схема электрическая подключения

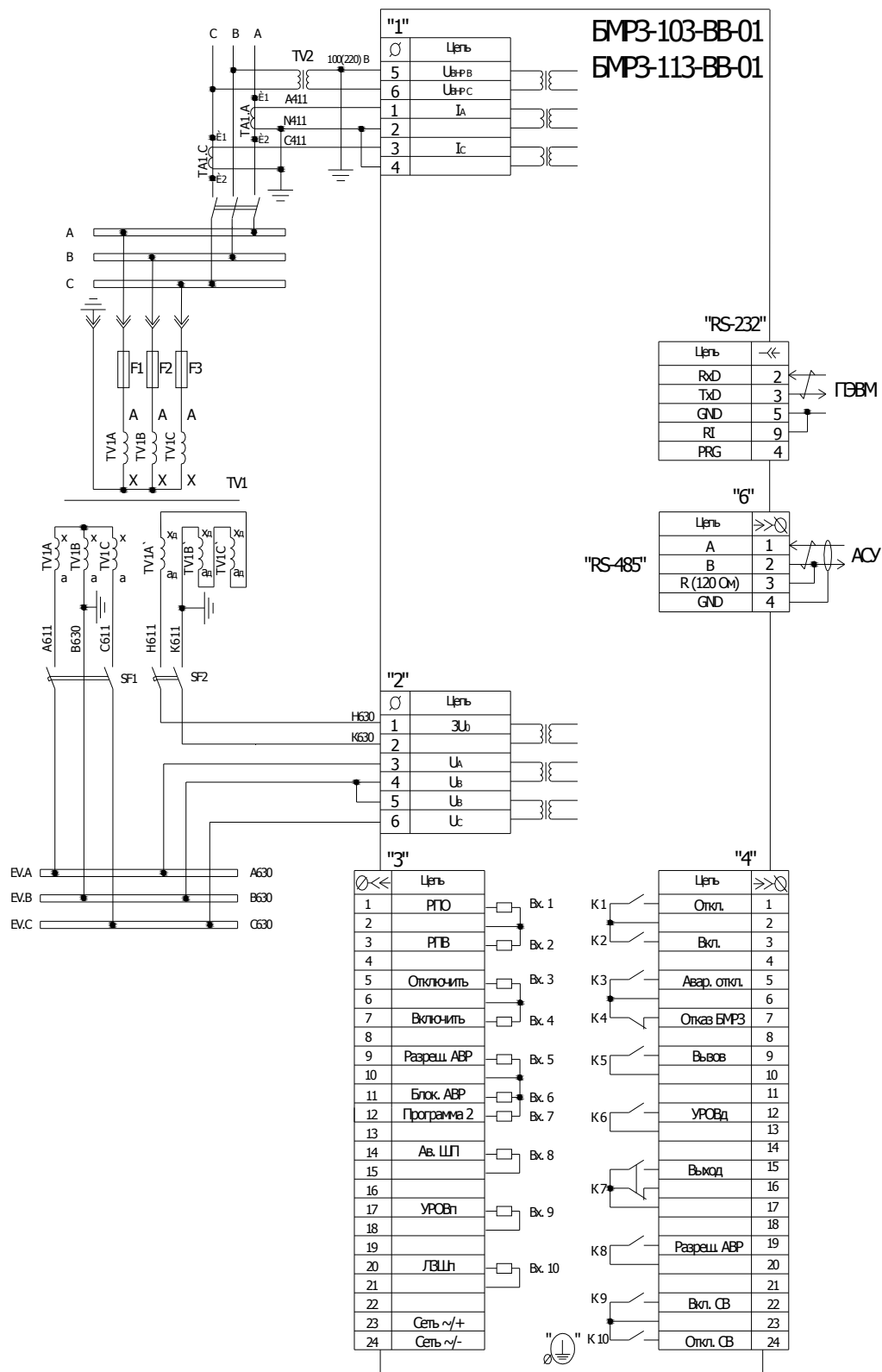


Рисунок А.1 - Схема электрическая подключения БМРЗ-103-ВВ-01 и БМРЗ-113-ВВ-01

## 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.20.

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> >
	Iн> с контролем U< / без контроля U<	Б.1	S124	пуск МТЗ Iн> по U введен	Iн> контр. U<
	Iн> с контролем U <sub>2</sub> > / без контроля U <sub>2</sub> >	Б.1	S125	пуск МТЗ Iн> по U <sub>2</sub> введен	Iн> 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→
	Iн> направленная / ненаправленная	Б.1	S147	МТЗ Iн> направленная	Iн> контр. P
	Направление мощности для Iн> прямое / обратное	Б.1	S148	МТЗ Iн> сраб. при прямом направлении мощности	Iн> 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 введена / выведена	Б.3	S128	ЛЗШ введена	ЛЗШ введена
	"Последовательная" схема ЛЗШ-А или "параллельная" схема ЛЗШ-Б	Б.3	S149	ЛЗШ <sub>П</sub> блок. Уск. МТЗ по наличию сигнала на входе "ЛЗШ <sub>П</sub> "	ЛЗШ <sub>П</sub> по "1"
ЗПП	ЗПП введена / выведена	Б.2	S42	ЗПП введена	ЗПП введена
	Ввод/вывод контроля направления мощности	Б.2	S401	ЗПП по F1 введена	Контроль Р для F1<
	Ввод/вывод ЗПП с F <sub>ЗПП</sub> < 2	Б.2	S400	ЗПП по F2 введена	Контроль F2<
ОЗЗ	ОЗЗ на отключение / на сигнализацию	Б.4	S21	ОЗЗ на отключение	ОЗЗ на отключение
	ОЗЗ введена / выведена	Б.4	S24	ОЗЗ введена	ОЗЗ введена
ЗОФ	ЗОФ введена / выведена	Б.7	S41	ЗОФ введена	ЗОФ введена
	ЗОФ на отключение / на сигнализацию	Б.7	S40	ЗОФ на отключение	ЗОФ на отключение
	ЗОФ по I2/I1 введена / выведена	Б.7	S995	ЗОФ по I2/I1	ЗОФ по I2/I1
ЗМН	ЗМН по U введена / выведена	Б.5	S70	ЗМН по U< введена	ЗМН по U< введена
	ЗМН на отключение / на сигнализацию	Б.5	S71	ЗМН на отключение	ЗМН на отключение
	Блокировка ЗМН по пуску I>>>, I>> введена / выведена	Б.5	S72	блокировка ЗМН по пуску 1, 2 ст. МТЗ введена	Бл. ЗМН по I>>>, I>>
	ЗМН по U <sub>2</sub> введена / выведена	Б.5	S73	ЗМН по U2> введена	ЗМН по U2> введена
ЗПН	ЗПН введена / выведена	Б.6	S720	ЗПН по U введена	ЗПН по U введена
	ЗПН на отключение / на сигнализацию	Б.6	S722	ЗПН на отключение	ЗПН на отключение
УРОВ	УРОВ <sub>П</sub> введено / выведено	Б.8	S46	УРОВ <sub>П</sub> введен	УРОВ <sub>П</sub> введен
	УРОВ введено / выведено	Б.8	S44	УРОВ введено	УРОВ введено
АПВ	Первый цикл АПВ введен / выведен	Б.9	S311	АПВ 1 цикл введен	АПВ 1 введено
	Второй цикл АПВ введен / выведен	Б.9	S31	АПВ 2 цикл введен	АПВ 2 введено
	Блокировка второго цикла АПВ по напряжению 3U <sub>0</sub> введена / выведена	Б.9	S32	Блок. АПВ по 3U <sub>0</sub> введена	Блок. АПВ по 3U <sub>0</sub>
	Блок. АПВ по I>>> введена / выведена	Б.9	S35	Блок. АПВ по 1 ст. МТЗ введена	Блок. АПВ по I>>>
	Блок. АПВ по УМТЗ введена / выведена	Б.9	S317	Блок. АПВ по УМТЗ введена	Блок. АПВ по УМТЗ

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
АПВ	Блокировка АПВ по $U_{ВНР}$ введена / выведена	Б.9	S36	Блок. АПВ по $U_{ВНР}<$ введена	Блок. АПВ по $U_{ВНР}<$
АВР	Ввод АВР или АПВ по СО	Б.9, Б.10	S58	СО на АВР/на АПВ	СО на АВР
	АВР введено / выведено	Б.10, Б.11	S50	АВР введен	АВР введен
	Контроль $U_{ВНР}$ для АВР введен / выведен	Б.10, Б.12	S57	АВР, РАВР контроль $U_{ВНР}$ введен	контроль $U_{ВНР}$
	Контроль F для АВР введен / выведен	Б.10	S505	АВР контроль F введен	Контроль F введен
	Контроль $U_2$ для АВР введен / выведен	Б.10	S506	АВР контроль $U_2$ введен	Контроль $U_2$ введен
	Контроль ЗПП для АВР введен / выведен	Б.10	S504	АВР контроль ЗПП введен	Контроль ЗПП введен
	Отключение ввода при отсутствии входа "Разреш. АВР" введено / выведено	Б.10	S507	АВР контроль вх. "Разреш. АВР" введен	вх. "Разреш. АВР"
ВНР	ВНР введено / выведено	Б.11	S51	ВНР введено	ВНР введено
	Блокировка ВНР при ЗПП введена / выведена	Б.13	S43	Блокировка ВНР по ЗПП	Блок. ВНР по ЗПП
РАВР	Контроль частоты для "Разреш. АВР" введен / выведен	Б.12	S59	Блок. РАВР по $F>$ введена	Блок. по $F>$ введ
	Контроль $U_2$ для "Разреш. АВР" введен / выведен	Б.12	S501	Блок. РАВР по $U_2>$ введена	Блок. по $U_2>$ введ
	Контроль $3U_0$ для "Разреш. АВР" введен / выведен	Б.12	S55	Блок. РАВР по $3U_0>$ введена	Блок. по $3U_0>$ введ
Автоматика	Блокировка включения выключателя по напряжению $U_2$ введена / выведена	Б.14	S997	Блокировка включения по $U_2$ введена	Блок. вкл по $U_2$
	Блокировка включения при наличии или отсутствии сигнала на входе "Ав. ШП"	Б.14, Б.19	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 прогр. уст. по направл. мощности	Прогр. уст. по Р

Продолжение таблицы Б.1

Функция		Номер рисунка	Ключ	Псевдоним ключа в программе «Монитор-100» в БФПО	Псевдоним ключа на дис- плее (для исполнения с пультом «Д») в БФПО
Авто- мати- ка	Блокировка включения выключателя по напряжению $3U_0$ введена / выведена	Б.14	S994	Блок. вкл. по $3U_0$	Блок. вкл. по $3U_0$
	Выбор срабатывания реле "Выход" при поступлении команды на отключение или при пуске МТЗ	Б.13	S989	Откл. 2 [V]/ Пуск МТЗ [ ]	Реле 7 - Откл. 2
	Контроль синхронизма при ручном включении введен / выведен	Б.14	S631	Контр. синхр. для ручн. вкл. введен	Контр. синх. при РВ
	Контроль синхронизма при АПВ введен / выведен	Б.14	S632	Контр. синхр. для АПВ введен	Контр. синх. при АПВ
	Контроль синхронизма при ВНР введен / выведен	Б.14	S633	Контр. синхр. для ВНР введен	Контр. синх. при ВНР
	Контроль напряжения при РВ с синхронизмом введен / выведен	Б.14	S634	Блок. контр. синхр. при РВ без напр.	Блок КС РВ без напр.

На рисунках Б.1 - Б.20 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 XYU, где X - маркировка соединителя, YU - номер контакта (например, 301, 405).

Рисунок 5.1 - Функциональная схема алгоритма максимальной токовой защиты

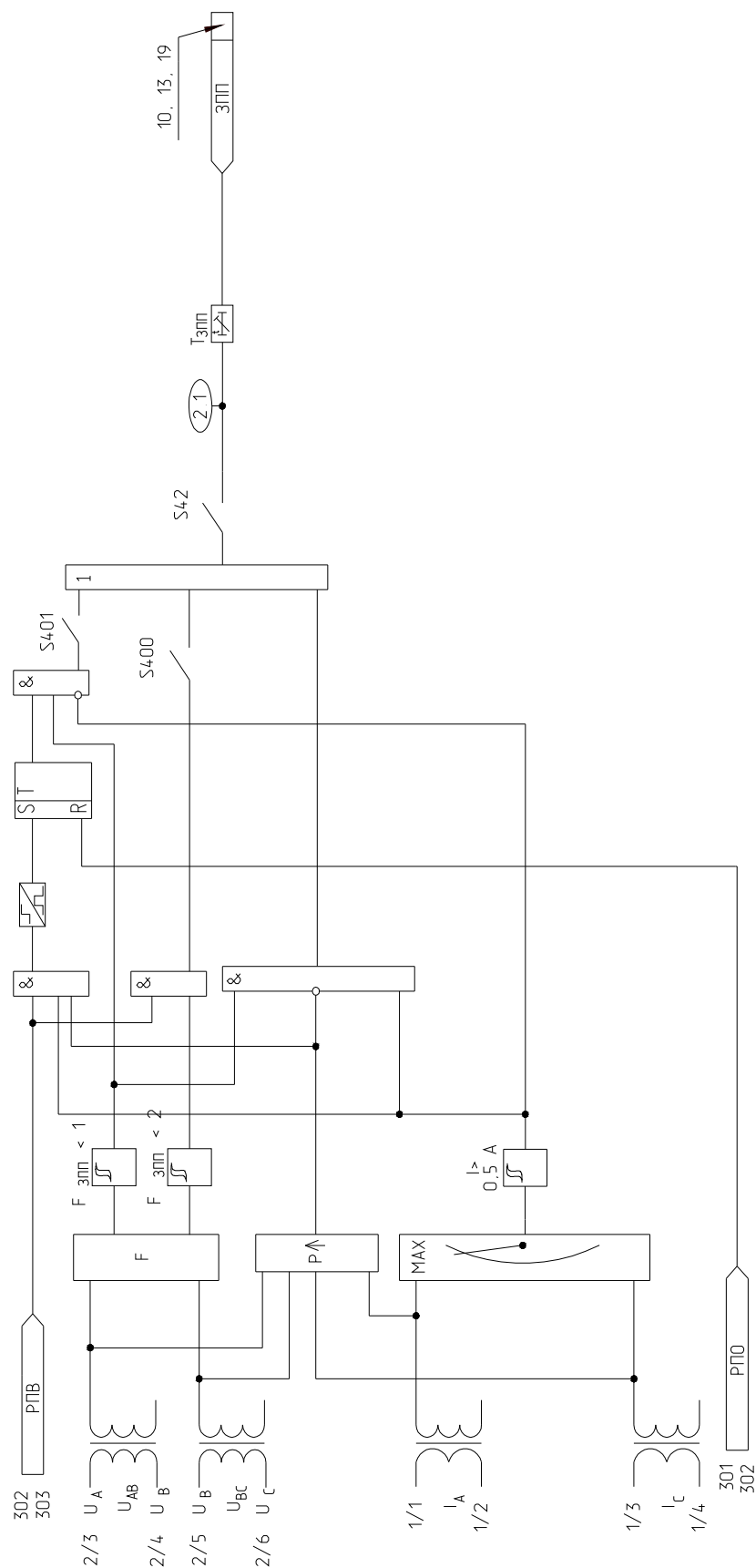


Рисунок Б 2 - Функциональная схема алгоритма защиты от потери питания

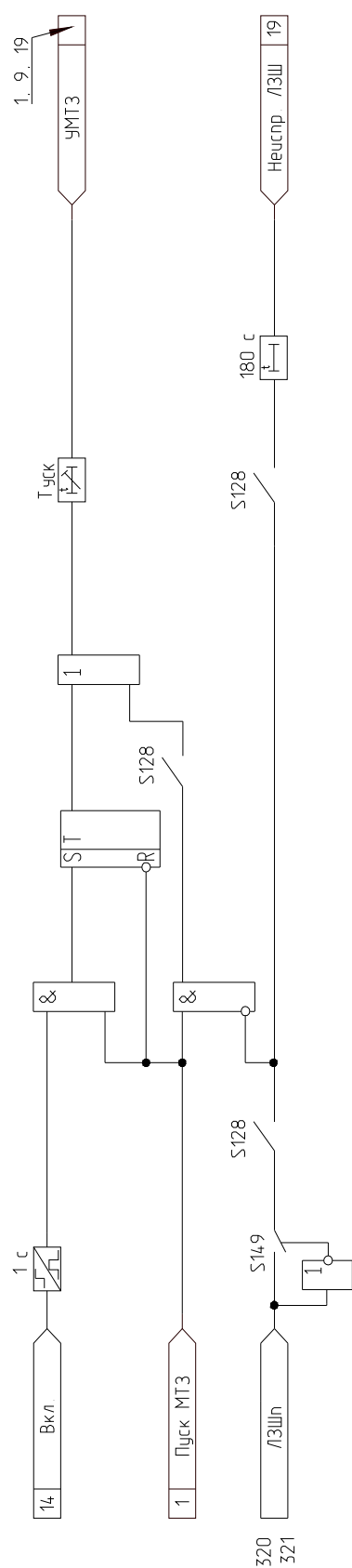


Рисунок Б.3 - Функциональная схема алгоритма ускорения МТЗ и /ЛЗШ

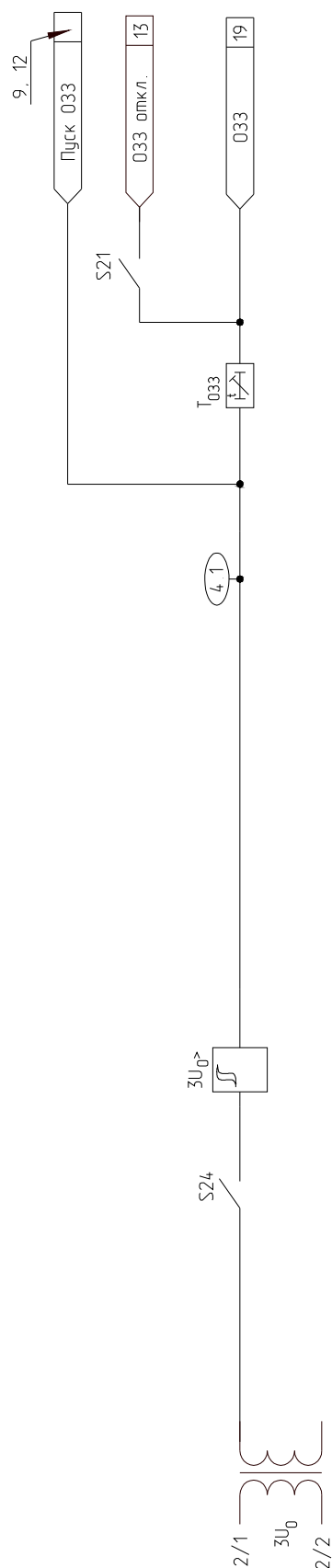
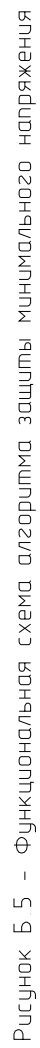


Рисунок Б.4 - Функциональная схема алгоритма защиты от однофазных замыканий на землю





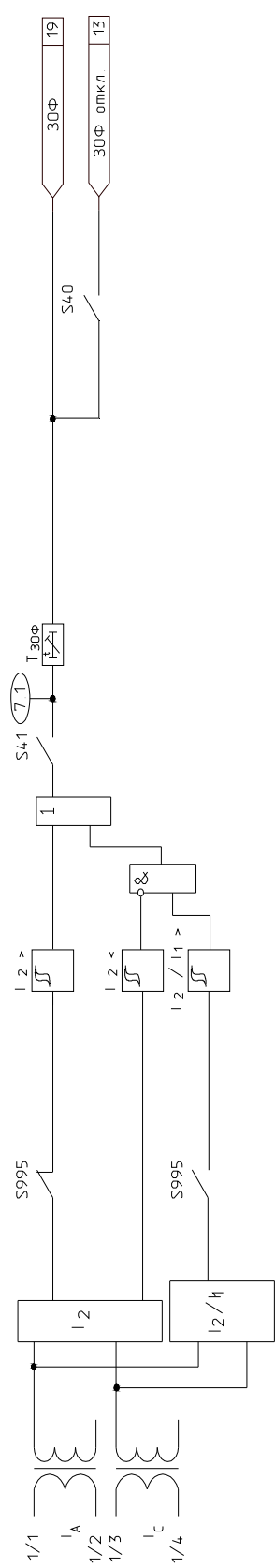


Рисунок Б.7 – Функциональная схема алгоритма защиты от обрыва фазы

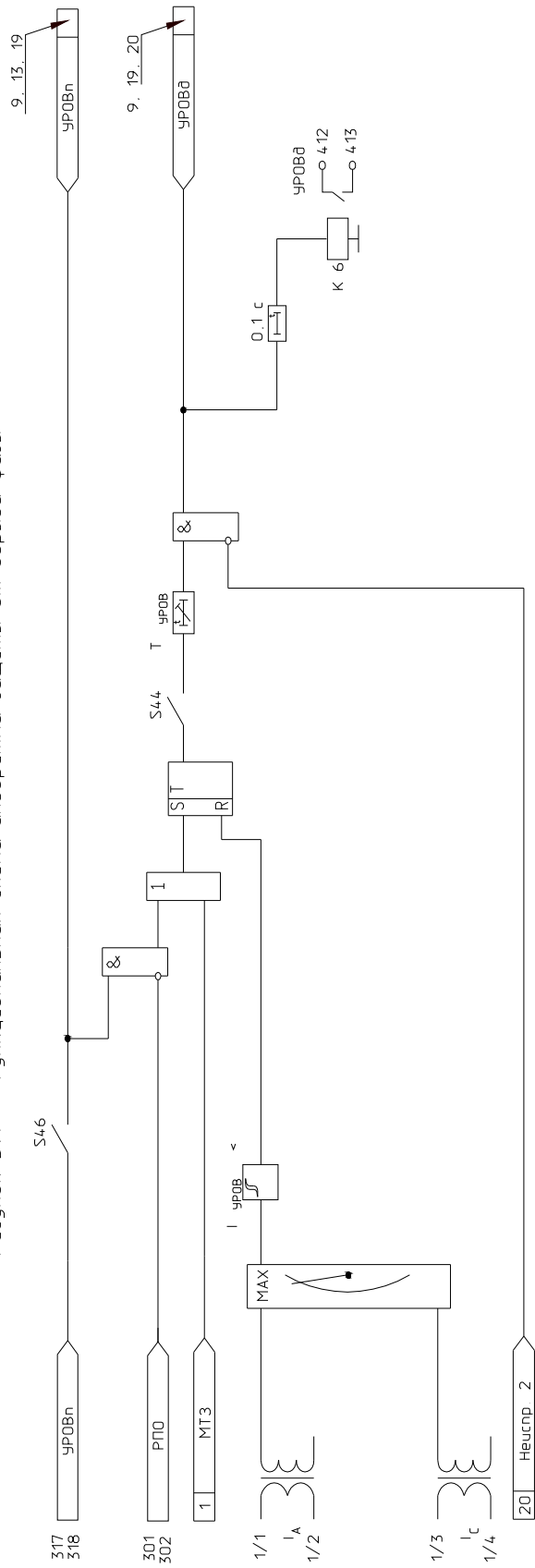
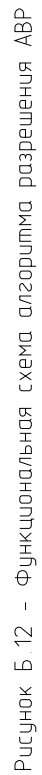


Рисунок Б.8 – Функциональная схема алгоритма резервирования при отказе выключателя





Рисунок Б.10 – Функциональная схема алгоритма автоматического включения резерва



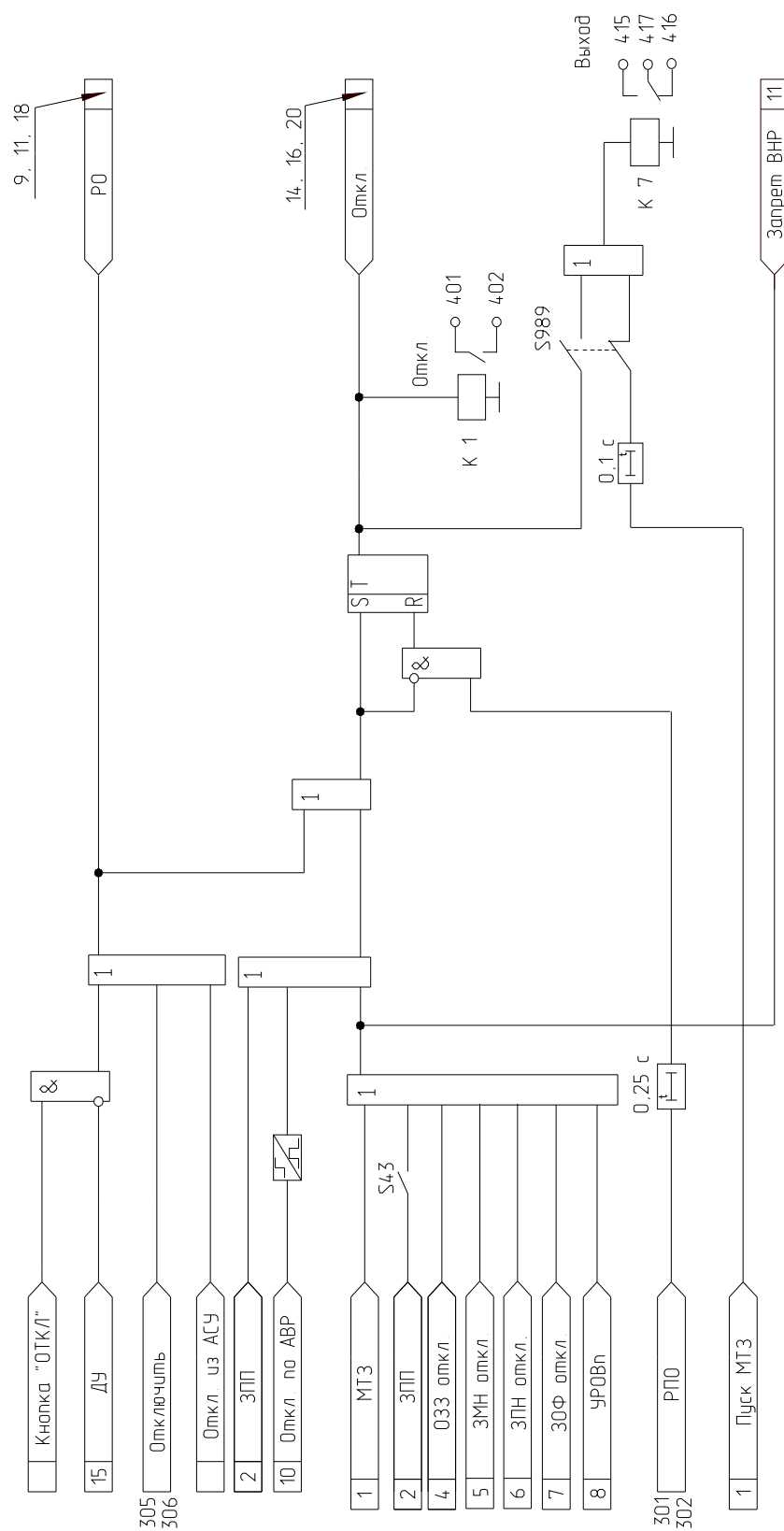
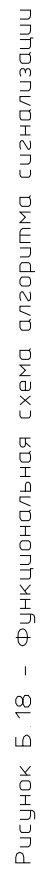
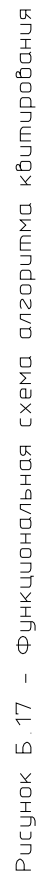


Рисунок Б.13 - Функциональная схема алгоритма управления - отключение









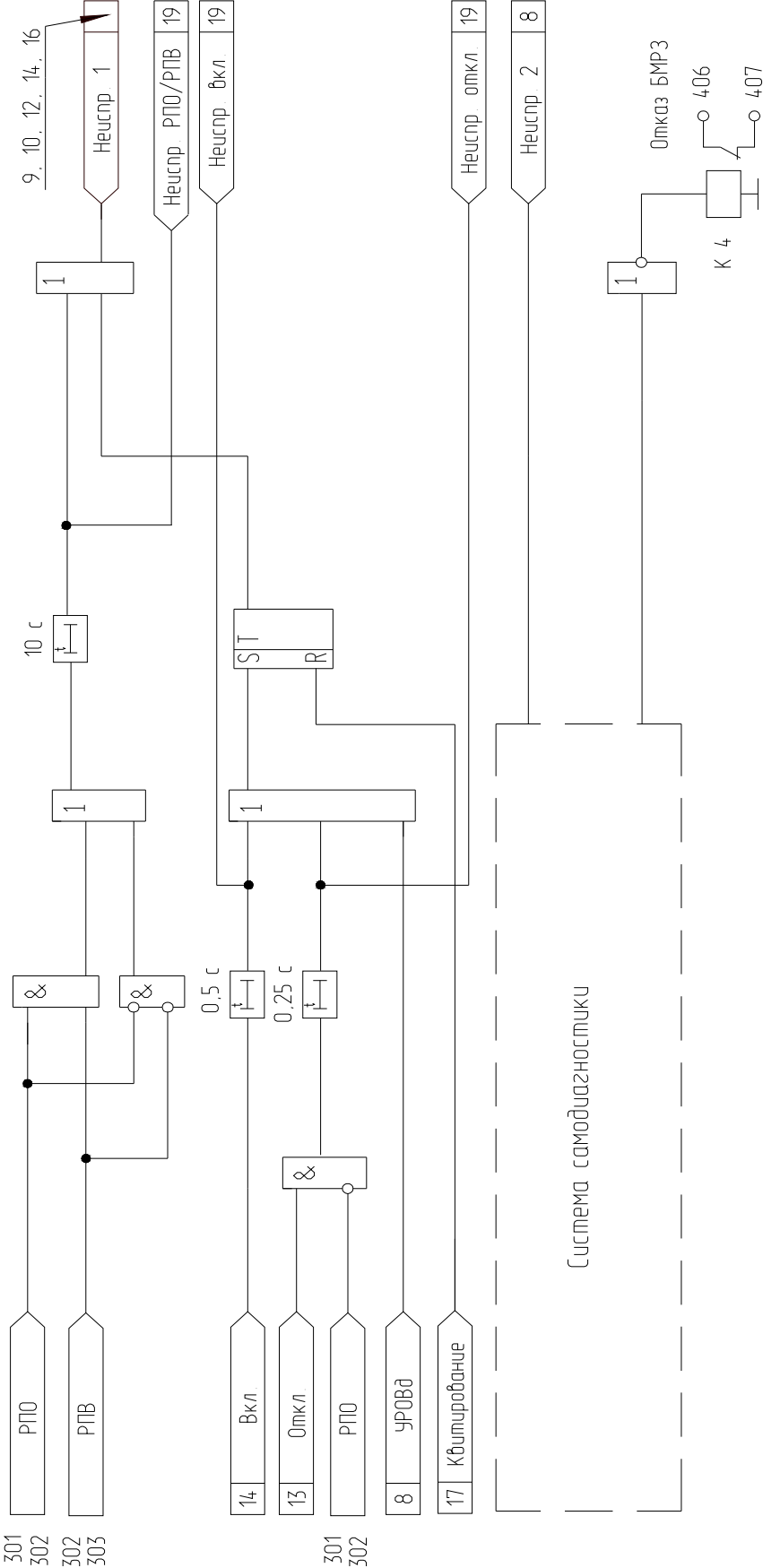


Рисунок Б 20 – Функциональная схема алгоритма диагностики

## Приложение В

(обязательное)

### Переназначение функций светодиодов

Исполнения блока содержат три основных ("1", "2", "3") светодиода на лицевой панели блока и 16 дополнительных светодиодов для исполнения с пультом «С» (с "4" по "19"), 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 и АЧР
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	Выз. ЗПП	Загорается при срабатывании ЗПП
10	Выз. ОЗЗ	Загорается при срабатывании ОЗЗ
11	Выз. ЗМН	Загорается при срабатывании ЗМН
12	Выз. ЗПН	Загорается при срабатывании ЗПН
13	Выз. ЗОФ	Загорается при срабатывании ЗОФ
14	Выз. УРОВ	Загорается при срабатывании УРОВ
15	АПВ сигнал	Загорается при срабатывании любого цикла АПВ
16	Выз. АВР	Загорается при срабатывании АВР
17	Выз. неусп. ВНР	Загорается при неуспешном выполнении ВНР
18	Выз. СО	Загорается при обнаружении самопроизвольного отключения выключателя
19	Выз. Неиспр. РПО/РПВ	Загорается при обнаружении неисправности цепей выключателя
Примечание - Выключение сработавших задействованных светодиодов со 2-го по 19-й производится квитированием (при условии пропадания причины, вызвавшей включение).		