

НТЦ "Механотроника"

34 3339

код продукции при поставке на экспорт

Утвержден  
ДИВГ.648228.014-01.01 РЭ1-ЛУ



АВ93

**БЛОК МИКРОПРОЦЕССОРНЫЙ  
РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ  
БМРЗ-102-Д-КЛ-01**

Руководство по эксплуатации  
Часть 2

ДИВГ.648228.014 - 01.01 РЭ1

Дата разработки 10.04.2014

## Содержание

Лист

1	Назначение.....	4
2	Технические характеристики.....	4
2.1	Оперативное питание.....	4
2.2	Аналоговые входы.....	4
2.3	Дискретные входы.....	4
2.4	Дискретные выходы.....	5
2.5	Характеристики функций блока.....	6
3	Конфигурирование блока.....	8
3.1	Общие принципы.....	8
3.2	Реализация.....	8
4	Описание функций блока.....	13
4.1	Функции защиты.....	13
4.2	Функции автоматики и управления выключателем.....	15
4.3	Функции сигнализации.....	17
4.4	Вспомогательные функции.....	18
	Приложение А Схема электрическая подключения.....	22
	Приложение Б Алгоритмы функций защит, автоматики и управления.....	23
	Приложение В Дополнительные элементы схем ПМК.....	36
	Приложение Г Адресация параметров в АСУ.....	40

Литера  
Листов 42  
Формат А4

Настоящее руководство по эксплуатации (далее - РЭ1) является второй частью руководства по эксплуатации блока микропроцессорного релейной защиты БМРЗ ДИВГ.648228.014 РЭ и предназначено для ознакомления с возможностями, принципами работы, конструкцией и правилами эксплуатации блоков микропроцессорных релейной защиты БМРЗ-102-Д-КЛ-01.

Настоящее РЭ1 распространяется на следующие исполнения БМРЗ-102-Д-КЛ-01, различающиеся номинальным значением напряжения оперативного тока, и имеющие полное условное наименование (код) в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 - Исполнения БМРЗ-102-Д-КЛ-01

Обозначение	Полное условное наименование (код)	Номинальное напряжение
ДИВГ.648228.014-51	БМРЗ-102-1-Д-КЛ-01	Переменное 100 В, постоянное 110 В
ДИВГ.648228.014-01	БМРЗ-102-2-Д-КЛ-01	Переменное 220 В, постоянное 220 В

В настоящем РЭ1 приведены следующие приложения:

- приложение А "Схема электрическая подключения";
- приложение Б "Алгоритмы функций защит, автоматики и управления";
- приложение В "Дополнительные элементы схем ПМК";
- приложение Г "Адресация параметров в АСУ".

К работе с БМРЗ-102-Д-КЛ-01 допускается персонал, имеющий допуск не ниже третьей квалификационной группы по электробезопасности.

**ВНИМАНИЕ:** В БМРЗ-102-Д-КЛ-01 УСТАНОВЛЕНО БАЗОВОЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЕРСИЯ 01 С ПМК - 01. ЗАВОДСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ УСТАВОК ПРИВЕДЕНЫ В П. 2.5. ПАРАМЕТРЫ НАСТРОЙКИ ПОДЛЕЖАТ ИЗМЕНЕНИЮ ПОТРЕБИТЕЛЕМ ПОД КОНКРЕТНОЕ ЗАЩИЩАЕМОЕ ПРИСОЕДИНЕНИЕ!

При изучении и эксплуатации БМРЗ-102-Д-КЛ-01 необходимо дополнительно руководствоваться следующими документами:

- руководством по эксплуатации "Блок микропроцессорный релейной защиты БМРЗ. Руководство по эксплуатации" ДИВГ.648228.014 РЭ, в котором приведено описание характеристик, общих для семейства БМРЗ;
- паспортом ДИВГ.648228.029 ПС;
- руководством оператора "Программный комплекс "Конфигуратор - МТ" Руководство оператора".

## 1 Назначение

1.1 Блоки микропроцессорные релейной защиты БМРЗ: БМРЗ-102-2-Д-КЛ-01 ДИВГ.648228.014-01 и БМРЗ-102-1-Д-КЛ-01 ДИВГ.648228.014-51 (далее - блок) предназначены для выполнения функций релейной защиты, автоматики, управления и сигнализации присоединений напряжением 6 - 10 кВ.

## 2 Технические характеристики

### 2.1 Оперативное питание

2.1.1 Требования к оперативному питанию приведены в общем руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.014 РЭ.

### 2.2 Аналоговые входы

2.2.1 Перечень аналоговых входов блока приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Аналоговые входы

Наименование сигнала		Диапазон контролируемых значений	Обозначение в функциональных схемах
1	Фазный ток $I_A$	От 0,10 до 100,00 А	$I_A$
2	Фазный ток $I_B$	От 0,10 до 100,00 А	$I_B$
3	Фазный ток $I_C$	От 0,10 до 100,00 А	$I_C$
4	Ток нулевой последовательности	От 0,004 до 4,000 А	$3I_0$
5	Напряжение нулевой последовательности с шинного трансформатора напряжения (ТН)	От 2 до 260 В	$3U_0$

Подробные характеристики аналоговых входов приведены в общем руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.014 РЭ.

Схема подключения приведена в приложении А.

### 2.3 Дискретные входы

2.3.1 Перечень дискретных входов блока приведен в таблице 3.

Таблица 3 - Дискретные входы

Наименование сигнала	Функция сигнала	Обозначение цепи во вторичных схемах РЗА	
1	[Я1] РПО	Реле положения выключателя - отключено	3/1, 3/2
2	[Я2] РПВ	Реле положения выключателя - включено	3/3, 3/2
3	[Я3] ОУ Отключить	Оперативное управление выключателем - отключение	3/5, 3/6

Продолжение таблицы 3

Наименование сигнала		Функция сигнала	Обозначение цепи во вторичных схемах РЗА
4	[Я4] ОУ Включить	Оперативное управление выключателем - включение	3/7, 3/6
5	[Я5] Внеш. защита	Отключение по внешней защите	3/9, 3/10
6	[Я6] Блок. АПВ	Блокировка АПВ	3/11, 3/10
7	[Я7] Программа 2	Переключение на вторую программу уставок	3/12, 3/10
8	[Я8] Ав.ШП/Пружина	Контроль готовности выключателя	3/14, 3/15
9	[Я9] АЧР/ЧАПВ	Выполнение АЧР/ЧАПВ по дискретному входу	3/17, 3/18
10	[Я10] Блок. МТЗ по U	Блокировка МТЗ внешним сигналом	3/20, 3/21

В таблице 3 принято следующее обозначение для дискретных входов: X/YY, где X - маркировка соединителя, YY - номер контакта (например, 3/15).

Характеристики дискретных входов приведены в общем руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.014 РЭ.

#### 2.4 Дискретные выходы

2.4.1 Перечень дискретных выходов блока приведен в таблице 4.

Таблица 4 - Дискретные выходы

Наименование сигнала		Контакт	Функция сигнала	Обозначение цепи во вторичных схемах РЗА
1	[К1] Отключить	3	Отключение выключателя	4/1, 4/2
2	[К2] Включить	3	Включение выключателя	4/3, 4/2
3	[К3] Авар. отключение	3	Аварийная сигнализация	4/5, 4/6
4	[К4] Отказ БМРЗ	P	Отказ БМРЗ	4/7, 4/6
5	[К5] Вызов	3	Предупредительная сигнализация	4/9, 4/10
6	[К6] УРОВ <sub>д</sub>	3	Срабатывание УРОВ <sub>д</sub>	4/12, 4/13
7	[К7] ЛЗШ <sub>д</sub>	Переключающий	Срабатывание ЛЗШ <sub>д</sub>	4/15, 4/16, 4/17
8	[К8] АПВ сигнал	3	Срабатывание АПВ	4/19, 4/20
9	[К9] Пуск МТЗ	3	Пуск МТЗ	4/22, 4/23
10	[К10] Перегрузка	3	Срабатывание второй ступени МТЗ	4/24, 4/23

В таблице 4 принято следующее обозначение для дискретных выходов:

- X/YY, где X - маркировка соединителя, YY - номер контакта (например, 4/23);

- 3 - замыкающий контакт, P - размыкающий контакт.

Характеристики дискретных выходов приведены в общем руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.014 РЭ.

## 2.5 Характеристики функций блока

### 2.5.1 Уставки защит и автоматики

2.5.1.1 Параметры уставок защит и автоматики блока приведены в таблице 5.

2.5.1.2 Параметры уставок приведены во вторичных значениях.

Таблица 5 - Уставки защит и автоматики

Функция	Уставка	Заводская установка		Диапазон	Дискретность	Коэффициент возврата
		Пр. 1	Пр. 2			
ТО	ТО РТ1	3,00 А	3,00 А	От 1,00 до 100,00 А	0,01 А	0,95 - 0,98
	ТО РТ2	2,50 А	2,50 А			
МТЗ	МТЗ РТ1	2,00 А	2,00 А	От 0,050 до 1,200	0,001	-
	К	0,050	0,050			
	МТЗ зав.хар. <sup>1)</sup>	1	1	От 1 до 4	1	
ДгЗ	МТЗ РТ2	1,50 А	1,50 А	От 0,10 до 100,00 А	0,01 А	0,95 - 0,98
	ДгЗ РТ	2,50 А	2,50 А			
ОЗЗ	ОЗЗ РН	15 В	15 В	От 5 до 20 В	1 В	0,95 - 0,98
	ОЗЗ РТ1	1,00 А	1,00 А	От 0,01 до 4,00 А	0,01 А	
	ОЗЗ РТ2			От 0,10 до 100,00 А		
	Φ <sub>0</sub> мч	30°	30°	От + 30° до + 90°	1°	-
ЗОФ	ЗОФ РТ1	1,0 А	1,0 А	От 0,2 до 0,6 А	0,1 А	0,80 - 0,98
	ЗОФ РТ2			От 0,7 до 10,0 А		0,95 - 0,98
	ЗОФ К	0,50 А	0,50 А	От 0,10 до 1,00 А	0,01 А	1,03 - 1,07
УРОВ	УРОВ РТ	0,25 А	0,25 А	От 0,25 до 5,00 А	0,01 А	-
	Ином	1,50 А		От 0,50 до 20,00 А		
Ресурс выключателя	Ю.ном	25,00 А		От 0,50 до 500,00 А	1 %	-
	Тек. ресурс	0 %		От 0 до 100 %		
	МР <sup>1)</sup>	50000		От 0 до 100000		
	КР Ином <sup>1)</sup>					
	КР Ю.ном <sup>1)</sup>	100		От 0 до 500	1	

<sup>1)</sup> Уставка в АСУ передается в целочисленном формате.

## 2.5.2 Уставки по времени

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

Таблица 6 - Уставки по времени

Функция	Уставка	Заводская установка		Диапазон	Дискретность
		Пр. 1	Пр. 2		
ТО	ТО Т	0,30 с	0,30 с	От 0,00 до 10,00 с	0,01 с
МТЗ	МТЗ Т1-1	1,00 с	1,00 с	От 0,00 до 60,00 с	
	МТЗ Т1-2	0,00 с	0,00 с		
	МТЗ Т2	9,00 с	9,00 с	От 0,10 до 180,00 с	
УМТЗ	УМТЗ Т	0,10 с	0,10 с	От 0,00 до 1,00 с	
ОЗЗ	ОЗЗ Т1	2,00 с	2,00 с	От 0,00 до 20,00 с	
	ОЗЗ Т2	0,00 с	0,00 с		
ЗОФ	ЗОФ Т	5,00 с	5,00 с	От 1,00 до 20,00 с	
УРОВ	УРОВ Т	1,00 с	1,00 с	От 0,10 до 2,00 с	
АПВ	АПВ Т1	0,50 с	0,50 с	От 0,30 до 10,00 с	
	АПВ Т2	2,00 с	2,00 с	От 1,00 до 30,00 с	
	АПВ Т3	12,00 с	12,00 с		
АЧР	АЧР Т	0,50 с	0,50 с	От 0,10 до 99,99 с	
ЧАПВ	ЧАПВ Т1	5,00 с	5,00 с	От 0,12 до 99,99 с	
	ЧАПВ Т2	12,00 с	12,00 с	От 1,00 до 30,00 с	
Осцилло-грамма	Тосц	1,00 с		От 0,10 до 20,00 с	
Программа 2	ТПРОГР2	0,01 с		От 0,01 до 10,00 с	
Управление	Откл. Т	0,10 с	0,10 с	От 0,10 до 0,25 с	
Диагностика	Неисп. Т1	10,00 с	10,00 с	От 0,10 до 30,00 с	
	Неисп. Т2	20,00 с	20,00 с		
Ресурс выключателя	Тоткл. полн.	0,05 с		От 0,01 до 1,00 с	

## **3 Конфигурирование блока**

### **3.1 Общие принципы**

3.1.1 Описание общих принципов конфигурирования блока приведено в руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.014 РЭ.

3.1.2 В БФПО реализуются функции защит и автоматики, сигнализации, сервисные функции и функции диагностики блока. Состав БФПО приведен в приложении Б.

3.1.3 В комплект поставки блока входит программный модуль конфигурации (ПМК) в соответствии с приложением А.

ПМК включает в себя:

- уставки защит и автоматики;
- дополнительные функциональные схемы ПМК (далее - схемы ПМК);
- настройки связи блока с АСУ/ПЭВМ;
- настройки функций синхронизации времени блока;
- настройки таблицы подключений блока (рисунок 1).
- настройки таблицы назначений блока (рисунок 2).

3.1.4 Таблица подключений блока позволяет использовать дискретные входы для привязки их к входным сигналам функциональных схем БФПО, перечень которых приведён в таблице 8.

3.1.5 Таблица назначений блока позволяет:

- использовать свободно назначаемые выходные реле для привязки к ним сигналов с дискретных входов блока;
- использовать свободно назначаемые выходные реле для привязки к ним логических сигналов функциональных схем;
- создавать дополнительные записи для журнала сообщений и журнала аварий;
- выполнять настройку светоизлучающих диодов (светодиодов);
- выполнять настройку состава осциллограмм.

3.1.6 Выходные сигналы функциональных схем БФПО и схем ПМК могут быть использованы в таблице назначений блока, а также переданы в АСУ. Выходные сигналы функциональных схем БФПО могут быть использованы для создания схем ПМК.

3.1.7 Программный комплекс "Конфигуратор - МТ" предоставляет возможность установки паролей для разделения на следующие уровни доступа:

- служба РЗА (изменение уставок, просмотр и управление);
- служба АСУ (изменение коммуникационных настроек).

### **3.2 Реализация**

3.2.1 Для создания дополнительных функциональных схем, учитывающих особенности проекта защищаемого присоединения, доступны следующие элементы:

- дискретные входы, перечень которых приведен в таблице 3;
- кнопки лицевой панели "F1" и "F2";
- входные сигналы АСУ, перечень которых приведен в таблице 7;
- входные сигналы функциональных схем, перечень которых приведен в таблице 8;
- выходные сигналы функциональных схем, перечень которых приведен в таблице 9;
- свободно назначаемые дискретные выходы, перечень которых приведен в таблице 4.

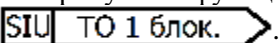
3.2.2 Назначение дискретных входов в таблице подключений блока производится в виде перекрестной связи между дискретным входом (графа) и входным сигналом функциональных схем БФПО (строка), как это показано на рисунке 1 (пример назначения свободно назначаемого дискретного входа "[Яб] Вход" на входной сигнал функциональных схем БФПО "Квитир. внеш.")). Допускается прямое либо инверсное подключение дискретного входа.





Таблица 8 - Входные сигналы функциональных схем БФПО

Наименование сигнала		Номер рисунка в приложении Б	Функция сигнала
1	ТО 1 блок.	Б.1	Блокировка пуска токовой отсечки без выдержки времени (ТО 1)
2	ТО 2 блок.	Б.1	Блокировка пуска токовой отсечки с выдержкой времени (ТО 2)
3	МТЗ 1 ст. блок.	Б.2	Блокировка пуска первой ступени МТЗ
4	МТЗ 2 ст. блок.	Б.2	Блокировка пуска второй ступени МТЗ
5	Программа 2	-	Переключение на вторую программу уставок по наличию сигнала
6	УМТЗ блок.	Б.3	Блокировка ускорения первой ступени МТЗ при включении выключателя
7	ДгЗ	Б.4	Подключение датчика дуговой защиты
8	УРОВ блок.	Б.7	Блокировка работы алгоритма УРОВ
9	УРОВ от ВнЗ	Б.7	УРОВ от внешних защит
10	Откл. от УРОВ	Б.7, Б.8, Б.12, Б.16	Команда на отключение от срабатывания УРОВ нижестоящих защит
11	SF6 блок. упр.	Б.7, Б.11, Б.12, Б.16, Б.17	Ускорение УРОВ по снижению давления элегаза, блокировка управления выключателем
12	АПВ от ВнЗ	Б.8	Пуск АПВ от внешних защит
13	АПВ запрет	Б.8	Запрет работы АПВ
14	АЧР	Б.9а, Б.9б	Работа АЧР-А (АЧР/ЧАПВ-Б) по дискретному входу
15	ЧАПВ	Б.9а	Работа ЧАПВ-А по дискретному входу
16	ЧАПВ блок.	Б.9а, Б.9б	Блокировка ЧАПВ
17	ОУ	Б.10	Выбор режима управления
18	Включение внеш.	Б.11	Команда на включение выключателя
19	Включение блок.	Б.11	Блокировка включения выключателя
20	Откл. от ВнЗ	Б.12, Б.16	Команда на отключение от внешних защит
21	Квитир. внеш.	Б.14	Квитирование сигнализации внешним сигналом
22	Блок. Ав. откл.	Б.15	Блокировка выдачи сигнала аварийного отключения
23	Вызов польз.	Б.16	Срабатывание вызова по внешнему сигналу
24	РПВ 2	Б.17	Подключение сигнала "РПВ 2" при наличии двух электромагнитов отключения
25	Пуск осциллографа	-	Пуск осциллографа

Сигналы, приведенные в таблице 8, на рисунках функциональных схем алгоритмов приложения Б обозначены символом "SIU": .


3.2.6 Выходные сигналы функциональных схем БФПО, доступные для использования при создании схем ПМК, в таблице назначений блока, а также для передачи в АСУ приведены в таблице 9.

Таблица 9 - Выходные сигналы функциональных схем БФПО

Наименование сигнала		Номер рисунка в приложении Б	Сигнал доступен для использования в			Функция сигнала
			АСУ	таблице назначений блока	схемах ПМК	
1	ТО	Б.1	+	+	+	Срабатывание ТО
2	ТО 2 пуск	Б.1	+	+	+	Пуск ТО второй ступени
3	МТЗ пуск 1 ст.	Б.2	+	+	+	Пуск МТЗ первой ступени
4	МТЗ пуск 2 ст.	Б.2	+	+	+	Пуск МТЗ второй ступени
5	МТЗ сраб. 1 ст.	Б.2	+	+	+	Срабатывание МТЗ первой ступени
6	МТЗ сраб. 2 ст.	Б.2	+	+	+	Срабатывание МТЗ второй ступени
7	МТЗ	Б.2	+	+	+	Срабатывание МТЗ
8	УМТЗ пуск	Б.3	+	+	+	Пуск ускоренной МТЗ
9	УМТЗ сраб.	Б.3	+	+	+	Срабатывание УМТЗ
10	Реле ЛЗШд	Б.3	+	+	-	Сигнал на реле ЛЗШд
11	ДгЗ неиспр.	Б.4	+	+	-	Неисправность датчика ДгЗ
12	ДгЗ сраб.	Б.4	+	+	+	Срабатывание ДгЗ
13	ДгЗ пуск по I	Б.4	+	+	+	Срабатывание ДгЗ с контролем тока
14	ОЗЗ 1 ст. пуск	Б.5	+	+	+	Пуск первой ступени ОЗЗ
15	ОЗЗ 1 ст. сраб.	Б.5	+	+	+	Срабатывание первой ступени ОЗЗ
16	ОЗЗ 2 ст. откл.	Б.5	+	+	+	Срабатывание второй ступени ОЗЗ на отключение
17	СНОЗЗ сраб.	Б.5	+	+	+	Срабатывание СНОЗЗ
18	ЗОФ пуск	Б.6	+	+	+	Пуск ЗОФ
19	ЗОФ сраб.	Б.6	+	+	+	Срабатывание ЗОФ
20	УРОВ сраб.	Б.7	+	+	+	Срабатывание УРОВ
21	Реле УРОВ	Б.7	-	+	-	Сигнал на реле УРОВ
22	АПВ 1 пуск	Б.8	+	+	+	Пуск первого цикла АПВ
23	АПВ сраб.	Б.8	+	+	+	Срабатывание АПВ
24	АПВ 2 пуск	Б.8	+	+	+	Пуск второго цикла АПВ
25	АЧР-А пуск	Б.9а	+	+	+	Пуск АЧР-А
26	АЧР-А сраб.	Б.9а	+	+	+	Срабатывание АЧР-А
27	ЧАПВ-А пуск	Б.9а	+	+	+	Пуск ЧАПВ-А
28	ЧАПВ-А сраб.	Б.9а	+	+	+	Срабатывание ЧАПВ-А
29	АЧР-Б пуск	Б.9б	+	+	+	Пуск АЧР-Б
30	АЧР-Б сраб.	Б.9б	+	+	+	Срабатывание АЧР-Б
31	ЧАПВ-Б пуск	Б.9б	+	+	+	Пуск ЧАПВ-Б
32	ЧАПВ-Б сраб.	Б.9б	+	+	+	Срабатывание ЧАПВ-Б
33	МУ	Б.10	+	+	+	Сигнализация местного управления

Продолжение таблицы 9

Наименование сигнала		Номер рисунка в приложении Б	Сигнал доступен для использования в			Функция сигнала
			АСУ	таблице назначений блока	схемах ПМК	
34	Упр. по АСУ	Б.10	+	+	+	Сигнализация управления по АСУ
35	Упр. по ДС	Б.10	+	+	+	Сигнализация управления по дискретным сигналам
36	Опер. вкл.	Б.10	+	+	+	Оперативное включение выключателя
37	Опер. откл.	Б.10	+	+	+	Оперативное отключение выключателя
38	Реле Включить	Б.11	+	+	+	Сигнал на реле включения выключателя
39	Блок. включения	Б.11	+	+	-	Блокировка включения выключателя
40	Реле Отключить	Б.12	+	+	+	Сигнал на реле отключения выключателя
41	Срабатывание защит	Б.12	+	+	+	Срабатывание защит на отключение
42	Блок. опер. вкл.	Б.12	+	+	+	Блокировка оперативного включения
43	СО	Б.13	+	+	+	Самопроизвольное отключение выключателя
44	Квитир. сигнал.	Б.14	+	+	+	Квитирование сигнализации
45	Реле Авар. откл.	Б.15	+	+	+	Сигнал на реле аварийного отключения выключателя
46	Реле Вызов	Б.16	+	+	-	Сигнал на реле вызова
47	Неиспр. выкл.	Б.17	+	+	+	Неисправность выключателя
48	Реле Отказ БМРЗ	Б.17	+	+	+	Сигнал на реле Отказ БМРЗ
49	Программа 1	-	+	+	-	Действует первая программа уставок
50	Программа 2	-	+	+	-	Действует вторая программа уставок

В соответствии с таблицей 9 сигналы на рисунках функциональных схем алгоритмов приложения Б дополнительно маркируются следующим образом: . Наличие символа А обозначает возможность использования сигнала в АСУ, Т - в таблице назначений блока, П - при создании схем ПМК.

3.2.7 Описание функциональных элементов, процесс создания функциональных схем, приведены в документе "Программный комплекс "Конфигуратор - МТ" Руководство оператора".

## 4 Описание функций блока

### 4.1 Функции защиты

#### 4.1.1 Токовая отсечка (ТО)

4.1.1.1 ТО выполняется с контролем трех фазных токов (в соответствии с рисунком Б.1<sup>1)</sup>). Ступени ТО могут быть введены в действие программными ключами **S101** и **S102** для первой и второй ступени соответственно.

4.1.1.2 Для блокировки пуска ступеней ТО предусмотрены логические сигналы "ТО 1 блок." и "ТО 2 блок.". Блокировка осуществляется наличием логической единицы.

#### 4.1.2 Максимальная токовая защита (МТЗ)

4.1.2.1 МТЗ выполняется с контролем трех фазных токов (в соответствии с рисунком Б.2). Первая ступень имеет независимую или зависимую времятоковую характеристику. Вторая ступень имеет независимую времятоковую характеристику.

4.1.2.2 Ступени МТЗ могут быть введены в действие программными ключами **S103** и **S104** для первой и второй ступени соответственно.

4.1.2.3 Выбор времятоковой характеристики производится программным ключом **S109** (по умолчанию первая ступень МТЗ выполняется независимой). Блок обеспечивает возможность работы первой ступени с четырьмя типами обратозависимых времятоковых характеристик:

- "1" - инверсной (МЭК 60255-151);
- "2" - сильно инверсной (МЭК 60255-151);
- "3" - длительно инверсной (МЭК 60255-151);
- "4" - чрезвычайно инверсной (МЭК 60255-151).

4.1.2.4 Типы времятоковых характеристик приведены в руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.014 РЭ. Тип времятоковой характеристики задаётся уставкой "МТЗ зав.хар. N" на дисплее блока в подменю "Уставки, конфигурация" "МТЗ" и в программном комплексе "Конфигуратор - МТ".

4.1.2.5 Вторая ступень МТЗ может быть использована с действием на отключение и сигнализацию или с действием только на сигнализацию. Ввод действия второй ступени МТЗ на отключение производится программным ключом **S117**.

4.1.2.6 Для блокировки первой или второй ступени МТЗ предусмотрены логические сигналы "МТЗ 1 ст. блок." и "МТЗ 2 ст. блок." соответственно. При пуске МТЗ выдается выходной сигнал "Пуск МТЗ". При срабатывании второй ступени МТЗ выдается выходной сигнал "Перегрузка".

#### 4.1.3 Ускорение МТЗ (УМТЗ)

4.1.3.1 УМТЗ предназначено для ускорения действия первой ступени МТЗ при включении выключателя и коротком замыкании в защищаемой зоне. УМТЗ может быть введено в действие программным ключом **S106**.

4.1.3.2 После исчезновения сигнала "РПО" в течение 1 с и при пуске первой ступени МТЗ с выдержкой времени "УМТЗ Т" выдается сигнал на отключение выключателя в соответствии с рисунком Б.3.

4.1.3.3 Для блокировки работы УМТЗ предусмотрен сигнал "УМТЗ блок.".

---

<sup>1)</sup> Функциональные схемы алгоритмов приведены в приложении Б (рисунки Б.1 - Б.17).

#### 4.1.4 Логическая защита шин (ЛЗШ)

4.1.4.1 Блок реализует функции датчика логической защиты шин (ЛЗШ<sub>д</sub>) для структуры ЛЗШ с последовательным (ЛЗШ-А) или параллельным (ЛЗШ-Б) включением датчиков. Сигнал "Реле ЛЗШ<sub>д</sub>" выдается при пуске первой ступени МТЗ.

#### 4.1.5 Дуговая защита (ДгЗ)

4.1.5.1 Блок реализует функцию дуговой защиты в соответствии с рисунком Б.4. Дуговая защита выполняется с помощью входного логического сигнала "ДгЗ". Дуговая защита может быть реализована с контролем тока (программный ключ **S130**). Срабатывание дуговой защиты действует на отключение выключателя.

4.1.5.2 Блок выполняет контроль исправности цепи ДгЗ. При длительном, более 2,5 с, наличии входного сигнала "ДгЗ" срабатывает реле "Вызов".

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

4.1.6.1 ОЗЗ выполнена двухступенчатой в соответствии с рисунком Б.5.

4.1.6.2 Первая ступень ОЗЗ может быть выполнена в следующих конфигурациях:

- с контролем напряжения нулевой последовательности (программный ключ **S24**);
- с контролем тока нулевой последовательности (программный ключ **S25**);
- комбинированная (с контролем напряжения и тока нулевой последовательности) (программные ключи **S24** и **S25**);
- с контролем направления мощности нулевой последовательности (программный ключ **S26**).

4.1.6.3 Первая ступень ОЗЗ действует на отключение и сигнализацию или только на сигнализацию (программный ключ **S21**) с выдержкой времени "ОЗЗ Т1".

4.1.6.4 Вторая ступень ОЗЗ выполнена с контролем тока  $3I_0$ , измеряемого или определяемого из трех фазных токов (программный ключ **S29**), и работает с выдержкой времени "ОЗЗ Т2", вводится в действие программным ключом **S27** и действует на отключение и сигнализацию.

4.1.6.5 В блоке реализована функция селектора направления ОЗЗ (СНОЗЗ), работа которой основана на составляющих переходного процесса ОЗЗ в первый момент возникновения пробоя, вводится в действие программным ключом **S28**. Выбор режима работы в сети с компенсированной (резистивно-заземлённой) или изолированной нейтралью выполняется программным ключом **S228**.

4.1.6.6 Описание функции СНОЗЗ приведено в руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.014 РЭ.

#### 4.1.7 Защита от обрыва фазы и несимметрии нагрузки (ЗОФ)

4.1.7.1 ЗОФ выполнена с контролем тока обратной последовательности. Предусмотрена возможность работы с контролем отношения тока обратной последовательности к току прямой последовательности (программный ключ **S995**) (в соответствии с рисунком Б.6).

4.1.7.2 ЗОФ вводится в действие программным ключом **S41**.

4.1.7.3 ЗОФ действует на отключение и сигнализацию или только на сигнализацию (программный ключ **S40**) с выдержкой времени "ЗОФ Т".

## 4.2 Функции автоматики и управления выключателем

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

4.2.1.1 Блок обеспечивает работу устройства резервирования при отказе выключателя присоединения (УРОВ<sub>Д</sub>) (в соответствии с рисунком Б.7).

УРОВ вводится программным ключом **S44**.

4.2.1.2 Пуск УРОВ происходит:

- при срабатывании ступеней ТО;
- при срабатывании ступеней МТЗ, действующих на отключение;
- по назначаемому логическому сигналу "Откл. от УРОВ" от нижестоящей защиты;
- по сигналу срабатывания дуговой защиты;
- по сигналу срабатывания УМТЗ;
- по сигналу срабатывания второй ступени ОЗЗ;
- при поступлении входного дискретного сигнала "Внеш. защита".

Срабатывание УРОВ выполняется с задержкой времени, определяемой уставкой "УРОВ Т". Возврат УРОВ осуществляется по снижению тока ниже уставки "УРОВ РТ".

4.2.1.3 В блоке реализована возможность (программный ключ **S451**) выдачи сигнала срабатывания УРОВ без учета выдержки времени "УРОВ Т" по сигналу "SF6 блок. упр.". Данный сигнал подключается от внешнего устройства контроля давления элегаза.

4.2.1.4 Для блокировки работы алгоритма УРОВ предусмотрен входной логический сигнал "УРОВ блок."

4.2.1.5 При поступлении сигнала "Откл. от УРОВ" выдается команда на отключение выключателя без выдержки времени в соответствии с рисунком Б.12.

### 4.2.2 Автоматическое повторное включение (АПВ)

4.2.2.1 Блок обеспечивает выполнение двукратного АПВ (в соответствии с рисунком Б.8). Первый и второй циклы АПВ могут быть введены в действие программными ключами **S311**, **S31** соответственно.

Время готовности АПВ после включения выключателя определяется временем готовности выключателя к выполнению операции включения и задается уставкой "АПВ ТЗ".

Пуск АПВ происходит при:

- срабатывании ТО;
- срабатывании МТЗ;
- самопроизвольном отключении (СО) выключателя (программный ключ **S33**);
- наличии сигнала "АПВ от ВнЗ";
- срабатывании УМТЗ.

АПВ блокируется при:

- обнаружении системой диагностики неисправности выключателя;
- оперативном отключении выключателя;
- срабатывании УРОВ;
- наличии сигнала "Откл. от УРОВ";
- наличии сигнала "Блок. АПВ";
- срабатывании дуговой защиты;
- срабатывании ТО (программный ключ **S317**);
- срабатывании УМТЗ (программный ключ **S318**).

4.2.2.2 Возможна блокировка второго цикла АПВ (программный ключ **S32**) по напряжению  $3U_0$ .

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

#### 4.2.3 Автоматическая частотная разгрузка (АЧР) и автоматическое повторное включение по частоте (ЧАПВ)

4.2.3.1 Блок обеспечивает прием и выполнение команд внешнего устройства АЧР и ЧАПВ (программный ключ **S37**) (в соответствии с рисунками Б.9а и Б.9б).

4.2.3.2 В блоке реализован как алгоритм АЧР/ЧАПВ-А с отдельными входами "АЧР" и "ЧАПВ", так и алгоритм АЧР/ЧАПВ-Б, при котором входной логический сигнал "АЧР" удерживается в течение всего времени действия АЧР, окончание сигнала "АЧР" является командой "ЧАПВ". Выбор алгоритма АЧР/ЧАПВ-Б осуществляется программным ключом **S36**. Выполнение алгоритма ЧАПВ блокируется программным ключом **S38**.

#### 4.2.4 Функции управления выключателем и другие функции автоматики

4.2.4.1 Описание функций управления выключателем, а также рекомендованная схема подключения блока к различным видам выключателей приведены в руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.014 РЭ. Алгоритмы отключения и включения выключателя выполняются в соответствии с рисунками Б.10, Б.11, Б.12.

##### 4.2.4.2 Оперативное управление

4.2.4.2.1 Формирование команд оперативного управления выключателем выполняется в соответствии с рисунком Б.10. Управление выключателем (включение и отключение) возможно только в одном режиме управления в один момент времени. Блок допускает три режима управления:

- местное управление (МУ);
- управление по дискретным сигналам;
- управление по сигналам АСУ.

4.2.4.2.2 Принцип организации режимов управления приведен в руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.014 РЭ.

4.2.4.2.3 Местное управление активируется/деактивируется кнопкой "МУ" на пульте блока. Сигнализация местного управления осуществляется соответствующим светодиодом на пульте блока.

4.2.4.2.4 При местном управлении выключателем формирование команд включения или отключения выключателя возможно только с пульта блока, команды по дискретным сигналам и по сигналам АСУ блокируются.

4.2.4.2.5 Управление по дискретным сигналам осуществляется при отсутствии сигнала "ОУ" (оперативное управление). Для выполнения операции включения и отключения предусмотрены дискретные входы "ОУ Включить" и "ОУ Отключить".

4.2.4.2.6 Управление по сигналам АСУ осуществляется при наличии сигнала "ОУ" (оперативное управление). Для выполнения операции включения и отключения предусмотрены сигналы "АСУ\_Включить" и "АСУ\_Отключить" соответственно.



#### 4.2.4.3 Включение выключателя

4.2.4.3.1 Алгоритм формирования команды управления - включение приведён на рисунке Б.11. Включение выключателя осуществляется замыканием выходного реле "Включить", контакт которого рекомендуется последовательно соединить с внешним промежуточным реле, управляющим электромагнитом включения.

4.2.4.3.2 Выдача команды включения блокируется при:

- наличии команды отключения выключателя;
- обнаружении системой диагностики неисправности выключателя;
- пуске АЧР;
- наличии назначаемого сигнала "SF6 блок. упр." (снижение давления элегаза);
- наличии назначаемого сигнала "Включение блок.";
- отсутствии или наличии входного сигнала (программный ключ **S712**) "Ав. ШП/Пружина".

4.2.4.3.3 Реле "Включить" срабатывает с "подхватом". Возврат реле осуществляется при появлении сигнала на дискретном входе "РПВ".

#### 4.2.4.4 Отключение выключателя

4.2.4.4.1 Алгоритм формирования команды управления - отключение приведён на рисунке Б.12.

4.2.4.4.2 Отключение выключателя осуществляется замыканием выходного реле "Отключить", контакт которого рекомендуется последовательно соединить с внешним промежуточным реле, управляющим электромагнитом отключения.

4.2.4.4.3 Выдача команды отключения блокируется при наличии назначаемого сигнала "SF6 блок. упр." (сигнал снижения давления элегаза).

4.2.4.4.4 При срабатывании защит ЗОФ, ОЗЗ на отключение, ДгЗ, ТО и МТЗ, действующих на отключение, возможна блокировка оперативного включения (программные ключи **S985**, **S986**, **S987**, **S988** соответственно), сброс блокировки осуществляется квитированием сигнализации.

4.2.4.4.5 Реле "Отключить" срабатывает с "подхватом". Возврат реле осуществляется при исчезновении сигнала на отключение и наличии в течение времени, определяемого уставкой "Откл. Т", сигнала на дискретном входе "РПО".

4.2.4.4.6 Блок обеспечивает обнаружение самопроизвольного отключения выключателя в соответствии с алгоритмом, приведенным на рисунке Б.13.

### 4.3 Функции сигнализации

4.3.1 В блоке предусмотрено формирование сигналов "Авар. отключение", "Вызов" и "Отказ БМРЗ" (в соответствии с рисунками Б.15 - Б.17).

4.3.2 В блоке предусмотрен вывод срабатывания выходного реле "Вызов" при:

- срабатывании второй ступени МТЗ (программный ключ **S800**);
- срабатывании ЗОФ (программный ключ **S801**);
- самопроизвольном отключении выключателя (программный ключ **S802**);
- неисправности выключателя (программный ключ **S803**);
- снижении давления элегаза (программный ключ **S805**);
- срабатывании первой ступени ОЗЗ (программный ключ **S808**);
- срабатывании второй ступени ОЗЗ (программный ключ **S809**);
- срабатывании АЧР (программный ключ **S831**);
- срабатывании ЧАПВ (программный ключ **S832**);
- срабатывании функции СНОЗЗ (программный ключ **S841**).

4.3.3 Квитирование сигнализации производится с пульта блока нажатием кнопки "КВИТ", по сигналу "Квитир. внеш." или подачей соответствующей команды по последовательному каналу от АСУ или ПЭВМ (в соответствии с рисунком Б.14).

4.3.4 Блок осуществляет контроль цепей положения выключателя в соответствии с рисунком Б.17. При одинаковом сигнале на дискретных входах "РПО" и "РПВ" с выдержкой времени выдается сигнал неисправности цепей выключателя. При наличии двух электромагнитов отключения предусмотрен сигнал "РПВ 2", ввод в действие которого осуществляется программным ключом **S416**.

4.3.5 Блок осуществляет контроль выполнения операций включения и отключения. При длительном выполнении операции выдается сигнал неисправности выключателя.

4.3.6 Блок осуществляет контроль положения автоматического выключателя цепи питания включения выключателя (зависимый привод) или превышения времени взвода пружины (независимый привод). С выдержкой времени "Неисп. T2" выдается сигнал неисправности выключателя. Выбор типа привода осуществляется программным ключом **S713**, по умолчанию осуществляется контроль времени взвода пружины. Программный ключ **S712** предназначен для возможности использования размыкающих контактов положения автоматического выключателя или взведенной пружины.

4.3.7 При получении сигнала "SF6 блок. упр." выдается сигнал неисправности выключателя. При срабатывании алгоритма УРОВ выдается сигнал неисправности выключателя.

#### 4.4 Вспомогательные функции

##### 4.4.1 Измерение параметров сети

4.4.1.1 Блок обеспечивает измерение или вычисление:

- действующих значений токов фаз  $I_A$ ,  $I_B$ ,  $I_C$ ;
- действующих значений тока нулевой последовательности  $3I_0$ ;
- действующих значений напряжения нулевой последовательности  $3U_0$ ;
- действующих значений тока обратной последовательности  $I_2$ ;
- действующих значений тока прямой последовательности  $I_1$ ;
- отношения тока обратной к току прямой последовательности  $I_2/I_1$ ;
- частоты  $F$ .

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

4.4.1.3 Для отображения параметров в первичных значениях необходимо задать коэффициенты трансформации трансформаторов тока, диапазоны коэффициентов трансформации приведены в таблице 10.

Таблица 10 - Коэффициенты трансформации

Наименование параметра	Значение
Диапазон коэффициентов трансформации трансформаторов фазных токов	1 - 4000
Диапазон коэффициентов трансформации трансформатора напряжения $3U_0$	1 - 1200
Диапазон коэффициентов трансформации трансформатора тока $3I_0$	1 - 100
Дискретность установки коэффициентов трансформации	1

##### 4.4.2 Переключение программ уставок

4.4.2.1 Блок обеспечивает ввод и хранение двух программ уставок.

4.4.2.2 Переключение программ уставок производится по входному сигналу "Программа 2". По входному сигналу "Программа 2" переход на вторую программу осуществляется при подаче сигнала, возврат к первой программе происходит с выдержкой времени на возврат "Т<sub>ПРОГР2</sub>" при снятии сигнала.

4.4.2.3 При пуске защит смена программ уставок блокируется.

#### 4.4.3 Ресурс выключателя

4.4.3.1 В блоке реализована функция расчета остаточного ресурса выключателя. Подробное описание функции приведено в руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.014 РЭ.

4.4.3.2 При каждом отключении выключателя блок автоматически рассчитывает остаточный ресурс выключателя в процентном отображении, где 100 % - это новый выключатель. Отображение текущего ресурса выключателя осуществляется на дисплее пульта во вкладке "Накопитель" или в программном комплексе "Конфигуратор - МТ" во вкладке "Накопитель".

#### 4.4.4 Накопительная информация

4.4.4.1 Отображение информации происходит на ПЭВМ в программном комплексе "Конфигуратор - МТ" или на дисплее блока. Состав информации приведен в таблице 11.

4.4.4.2 На дисплее блока и в программном комплексе "Конфигуратор - МТ" во вкладке "Накопитель" подменю "Выключатель" приведены длительность последнего отключения выключателя (Тоткл, мс) и значение остаточного ресурса выключателя (Ресурс, %).

Таблица 11 - Накопительная информация

Функция	Псевдоним накопителя в подменю "Счетчики"	Описание накопителя
ТО	Сраб. ТО 1	Количество срабатываний первой ступени ТО
	Пуск ТО 2	Количество пусков второй ступени ТО
	Сраб. ТО 2	Количество срабатываний второй ступени ТО
МТЗ	Пуск МТЗ 1	Количество пусков первой ступени МТЗ
	Сраб. МТЗ 1	Количество срабатываний первой ступени МТЗ
	Пуск МТЗ 2	Количество пусков второй ступени МТЗ
	Сраб. МТЗ 2	Количество срабатываний второй ступени МТЗ
	Сраб. УМТЗ	Количество срабатываний ускоренной первой ступени МТЗ
ОЗЗ	Пуск ОЗЗ 1	Количество пусков ОЗЗ первой ступени
	Сраб. ОЗЗ 1	Количество срабатываний ОЗЗ первой ступени
	Сраб. ОЗЗ 2	Количество срабатываний ОЗЗ второй ступени
ЗОФ	Пуск ЗОФ	Количество пусков ЗОФ
	Сраб. ЗОФ	Количество срабатываний ЗОФ на отключение
УРОВ	Сраб. УРОВ	Количество срабатываний УРОВ
АПВ	Пуск АПВ 1	Количество пусков АПВ 1
	Пуск АПВ 2	Количество пусков АПВ 2
	АПВ 1 неусп.	Количество неуспешных срабатываний АПВ 1
	АПВ 1 усп.	Количество успешных срабатываний АПВ 1
	АПВ 2 неусп.	Количество неуспешных срабатываний второго цикла АПВ
	АПВ 2 усп.	Количество успешных срабатываний второго цикла АПВ
АЧР/ ЧАПВ	Пуск АЧР-А	Количество пусков АЧР
	Пуск АЧР-Б	
	Сраб. АЧР-А	Количество срабатываний АЧР
	Сраб. АЧР-Б	
	Пуск ЧАПВ-А	Количество пусков ЧАПВ
	Пуск ЧАПВ-Б	
	Сраб. ЧАПВ-А	Количество срабатываний ЧАПВ
Сраб. ЧАПВ-Б		
Прочее	Количество откл.	Количество отключений выключателя
	Моточасы блока	Количество часов, которое блок находился в работе после установки БФПО

#### 4.4.5 Самодиагностика блока

4.4.5.1 В блоке обеспечивается оперативный контроль работоспособности блока (самодиагностика) в течение всего времени работы.

4.4.5.2 Результаты самодиагностики блока, в соответствии с таблицей 12, отображаются на дисплее блока, в программном комплексе "Конфигуратор - МТ".

Таблица 12 - Результаты самодиагностики

Наименование параметра самодиагностики		Описание параметра
1	Отказ БМРЗ	Отказ блока
2	Отказ ПМК	Отказ программного модуля конфигурации
3	Неисправность МТ	Неисправность модуля трансформаторов
4	Ошибка RTC	Ошибка часов реального времени
5	Ошибка 01	Ошибка функционирования, код 01
6	Ошибка 08	Ошибка функционирования, код 08
7	Ошибка 10	Ошибка функционирования, код 10

#### 4.4.6 Осциллографирование аварийных событий

4.4.6.1 В состав осциллограммы в БФПО входят пять аналоговых сигналов и 31 дискретный сигнал. Состав сигналов приведен в таблице 13 и не подлежит изменению.

4.4.6.2 Блок допускает возможность дополнительного осциллографирования 65 логических сигналов. Осциллографирование сигналов назначается при помощи программного комплекса "Конфигуратор - МТ".

Для осциллографирования доступны:

- дискретные входы;
- логические входы из таблицы 8;
- логические выходы из таблицы 9, доступные для использования в таблице назначений;
- логические сигналы, созданные пользователем;
- кнопки на пульте блока.

Таблица 13 - Состав сигналов осциллограммы

Псевдоним сигнала в программном комплексе "Конфигуратор - МТ"		Описание
1	$I_A$	Ток фазы А
2	$I_C$	Ток фазы С
3	$3I_0$	Ток $3I_0$
4	$3U_0$	Напряжение $3U_0$
5	$I_B$	Ток фазы В
6	[Я1] РПО	Дискретный вход (3/1, 3/2)
7	[Я2] РПВ	Дискретный вход (3/3, 3/2)
8	[Я3] ОУ Отключить	Дискретный вход (3/5, 3/6)
9	[Я4] ОУ Включить	Дискретный вход (3/7, 3/6)
10	[Я8] Ав. ШП/Пружина	Дискретный вход (3/14, 3/15)
11	ТО	Срабатывание токовой отсечки
12	ТО 2 пуск	Пуск токовой отсечки с выдержкой времени
13	МТЗ пуск 1 ст.	Пуск первой ступени МТЗ

Продолжение таблицы 13

Псевдоним сигнала в программном комплексе "Конфигуратор - МТ"		Описание
14	МТЗ пуск 2 ст.	Пуск второй ступени МТЗ
15	УМТЗ пуск	Пуск УМТЗ
16	ДгЗ сраб.	Срабатывание ДгЗ
17	ОЗЗ 1 ст. пуск	Пуск ОЗЗ первой ступени
18	ОЗЗ 2 ст. откл.	Срабатывание второй ступени ОЗЗ
19	ЗОФ пуск	Пуск ЗОФ
20	УРОВ сраб.	Срабатывание УРОВ
21	АПВ 1 пуск	Пуск первого цикла АПВ
22	АПВ 2 пуск	Пуск второго цикла АПВ
23	АЧР-А пуск	Пуск АЧР
24	АЧР-Б пуск	
25	ЧАПВ-А пуск	Пуск ЧАПВ
26	ЧАПВ-Б пуск	
27	Опер. вкл.	Команда оперативного включения выключателя
28	Опер. откл.	Команда оперативного отключения выключателя
29	Реле Включить	Дискретный выход (4/3, 4/2)
30	Реле Отключить	Дискретный выход (4/1, 4/2)
31	Реле Авар. отключение	Дискретный выход (4/5, 4/6)
32	Реле Вызов	Дискретный выход (4/9, 4/10)
33	Неиспр. выкл.	Неисправность выключателя
34	Реле Отказ БМРЗ	Дискретный выход (4/7, 4/6)
35	Программа уставок 1	Действует первая программа уставок
36	Программа уставок 2	Действует вторая программа уставок

# Приложение А (обязательное) Схема электрическая подключения

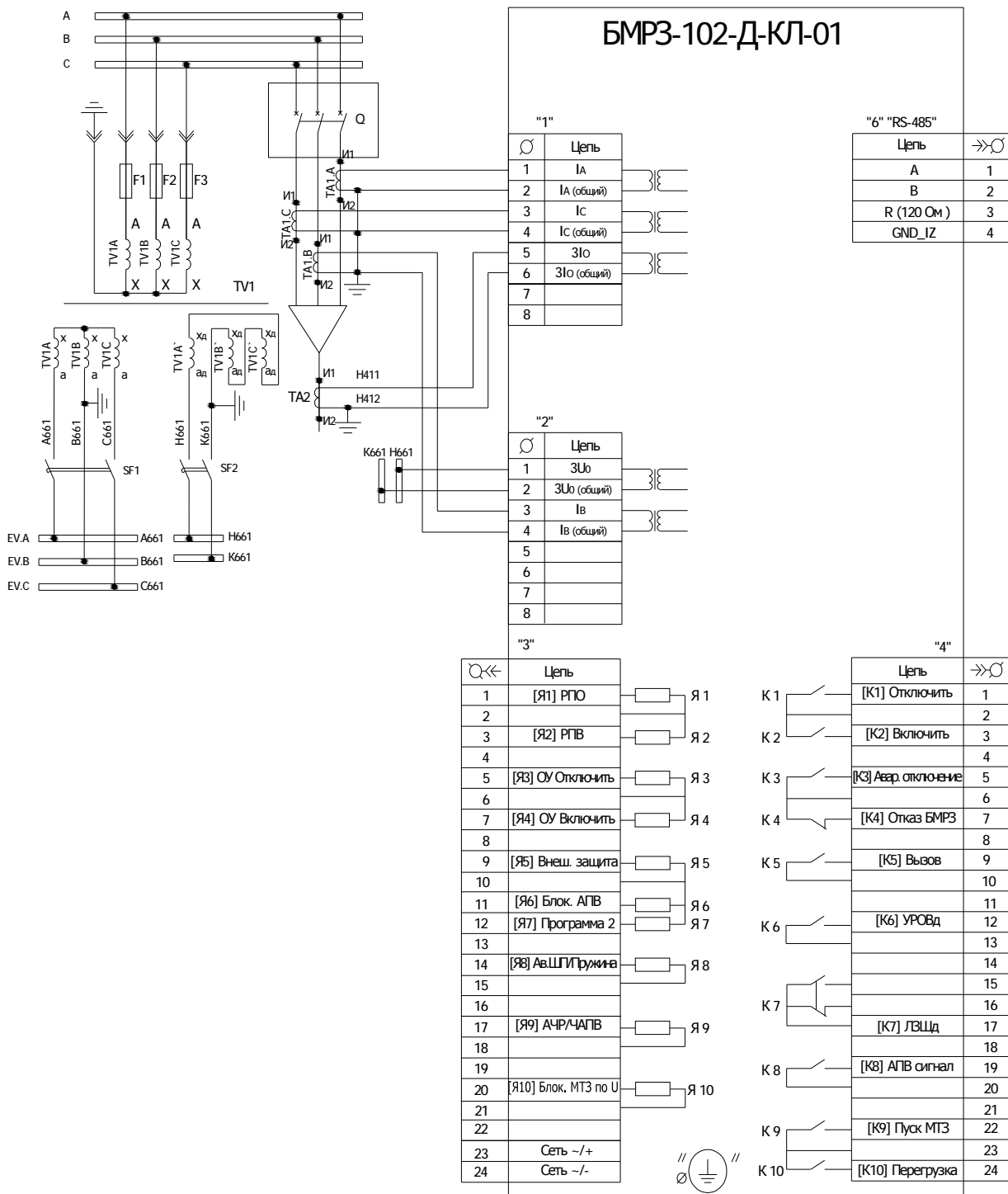


Рисунок А.1 - Схема электрическая подключения

## 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.17.

Таблица Б.1- Программные ключи

Функция		Номер рисунка	Обозначение ключа
ТО	ТО первая ступень введена / выведена	Б.1	S101
	ТО вторая ступень введена / выведена	Б.1	S102
МТЗ	МТЗ первая ступень введена / выведена	Б.2	S103
	МТЗ первая ступень независимая / зависимая	Б.2	S109
	МТЗ вторая ступень введена / выведена	Б.2	S104
	МТЗ вторая ступень на отключение введена / выведена	Б.2	S117
УМТЗ	Ускорение МТЗ введено / выведено	Б.3	S106
ДгЗ	Дуговая защита с контролем тока введена / выведена	Б.4	S130
ОЗЗ	ОЗЗ на отключение / на сигнализацию	Б.5	S21
	Контроль напряжения $3U_0$ введен / выведен	Б.5	S24
	Контроль тока $3I_0$ введен / выведен	Б.5	S25
	ОЗЗ направленная / ненаправленная	Б.5	S26
	ОЗЗ вторая ступень введена / выведена	Б.5	S27
	ОЗЗ вторая ступень по току $3I_0$ расчетному	Б.5	S29
	СНОЗЗ введен / выведен	Б.5	S28
	Выбор режима нейтрали компенсированная или резистивно-заземлённая / изолированная	-	S228
ЗОФ	ЗОФ введена / выведена	Б.6	S41
	ЗОФ на отключение / на сигнализацию	Б.6	S40
	ЗОФ по I2/I1 введена / выведена	Б.6	S995
УРОВ	УРОВ введено / выведено	Б.7	S44
	Ускорение УРОВ по сигналу "SF6 блок. упр." введено / выведено	Б.7	S451
АПВ	Первый цикл АПВ введен / выведен	Б.8	S311
	Второй цикл АПВ введен / выведен	Б.8	S31
	СО на АПВ введено/выведено	Б.8	S33
	Блокировка второго цикла АПВ по напряжению $3U_0$ введена / выведена	Б.8	S32
	Блокировка АПВ по срабатыванию ТО введена / выведена	Б.8	S317
	Блокировка АПВ по УМТЗ введена / выведена	Б.8	S318
АЧР/ ЧАПВ	АЧР/ЧАПВ по дискретному сигналу введено/выведено	Б.9а, Б.9б	S37
	АЧР/ЧАПВ-А / АЧР/ЧАПВ-Б	-	S36
	Блокировка ЧАПВ введена / выведена	Б.9а, Б.9б	S38
Прочие уставки	Вход "Ав. ШП/Пружина" по "1" или "0"	Б.11, Б.17	S712

Продолжение таблицы Б.1

Функция		Номер рисунка	Обозначе- ние ключа
Прочие уставки	Блокировка оперативного включения по срабатыванию ТО или МТЗ введена / выведена	Б.12	S988
	Блокировка оперативного включения по срабатыванию ОЗЗ введена / выведена	Б.12	S986
	Блокировка оперативного включения по срабатыванию ЗОФ на отключение введена / выведена	Б.12	S985
	Блокировка оперативного включения по срабатыванию ДгЗ введена / выведена	Б.12	S987
	МТЗ вторая ступень на "Вызов" введена / выведена	Б.16	S800
	ЗОФ на "Вызов" введена / выведена	Б.16	S801
	СО на "Вызов" введено / выведено	Б.16	S802
	Неисправность выключателя на "Вызов" введена / выве- дена	Б.16	S803
	Сигнал "SF6 блок. упр." на "Вызов" введен / выведен	Б.16	S805
	ОЗЗ первая ступень на "Вызов" введена / выведена	Б.16	S808
	ОЗЗ вторая ступень на "Вызов" введена / выведена	Б.16	S809
	Срабатывание АЧР на "Вызов" введено / выведено	Б.16	S831
	ЧАПВ на "Вызов" введено / выведено	Б.16	S832
	Функция СНОЗЗ на "Вызов" введена / выведена	Б.16	S841
	Сигнал "РПВ 2" введен / выведен	Б.17	S416
Тип привода - с электромагнитом включения / пружин- ный	Б.17	S713	

На рисунках Б.1 - Б.17 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 X/YУ, где X - маркировка соединителя, YУ - номер контакта (например, 3/1, 4/2).





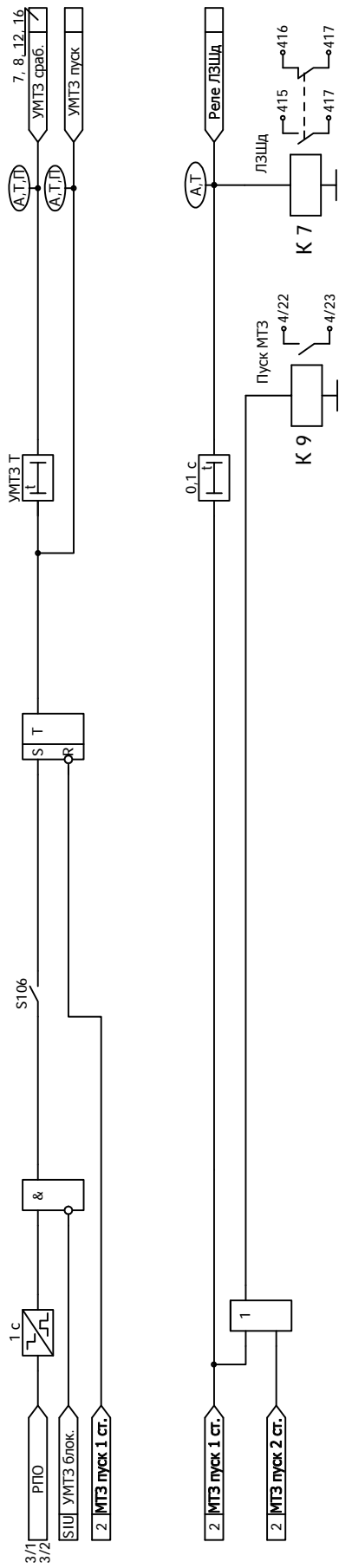


Рисунок Б.3 - Функциональная схема алгоритма ускорения МТЗ, ЛЗШ

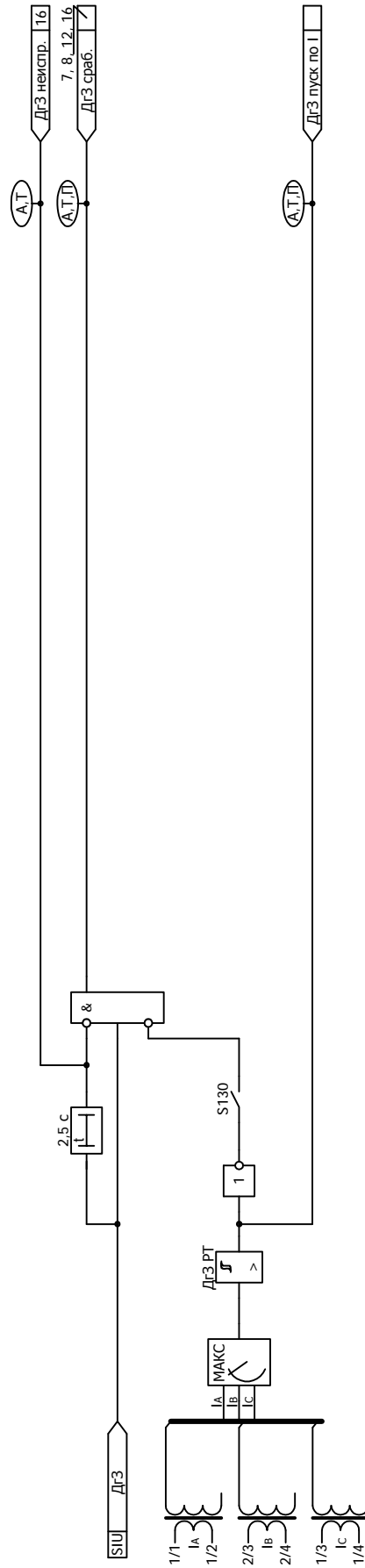


Рисунок Б.4 - Функциональная схема алгоритма дуговой защиты

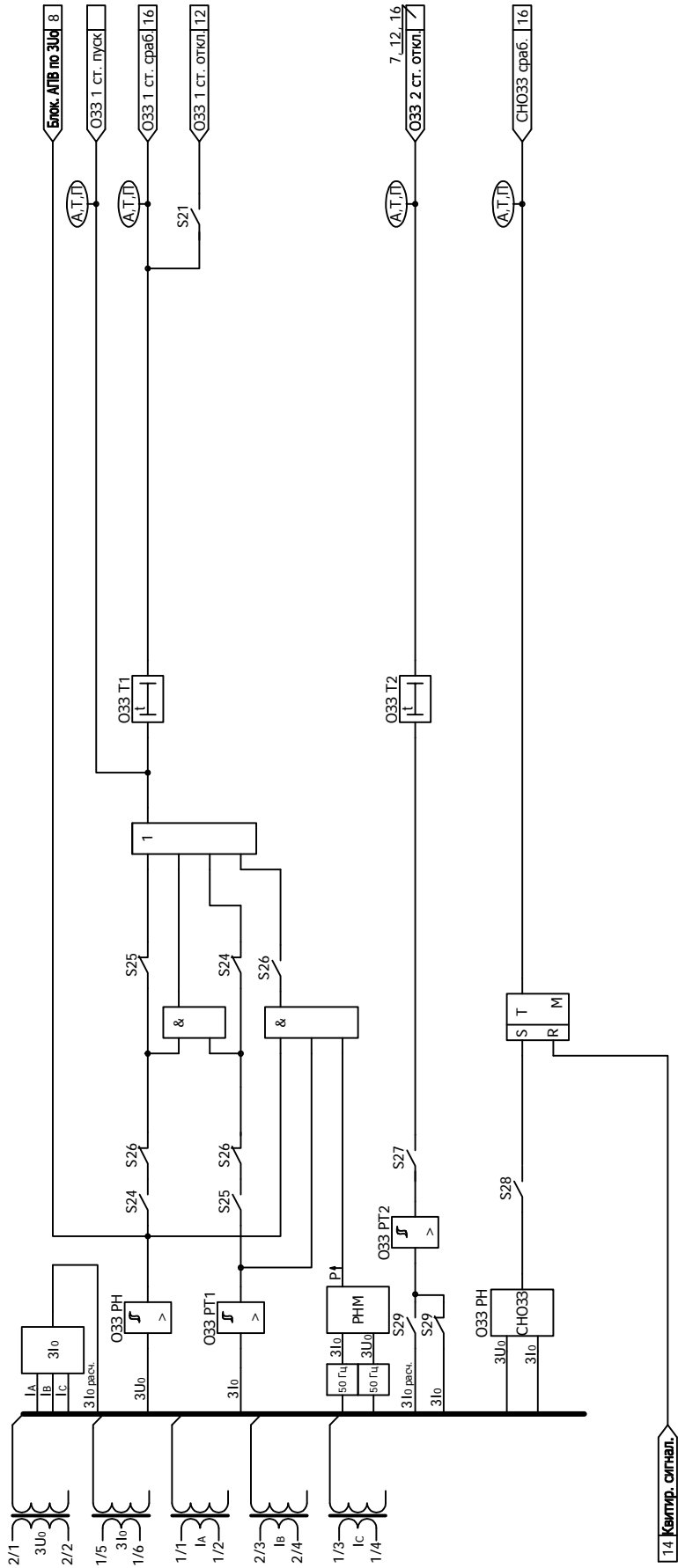


Рисунок Б.5 - Функциональная схема алгоритма защиты от однофазных замыканий на землю

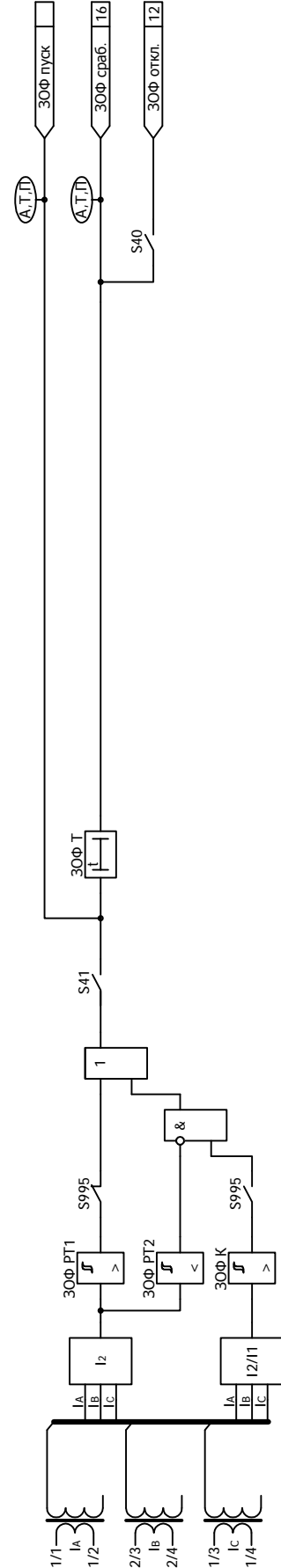


Рисунок Б.6 - Функциональная схема алгоритма защиты от обрыва фазы и несимметрии нагрузки



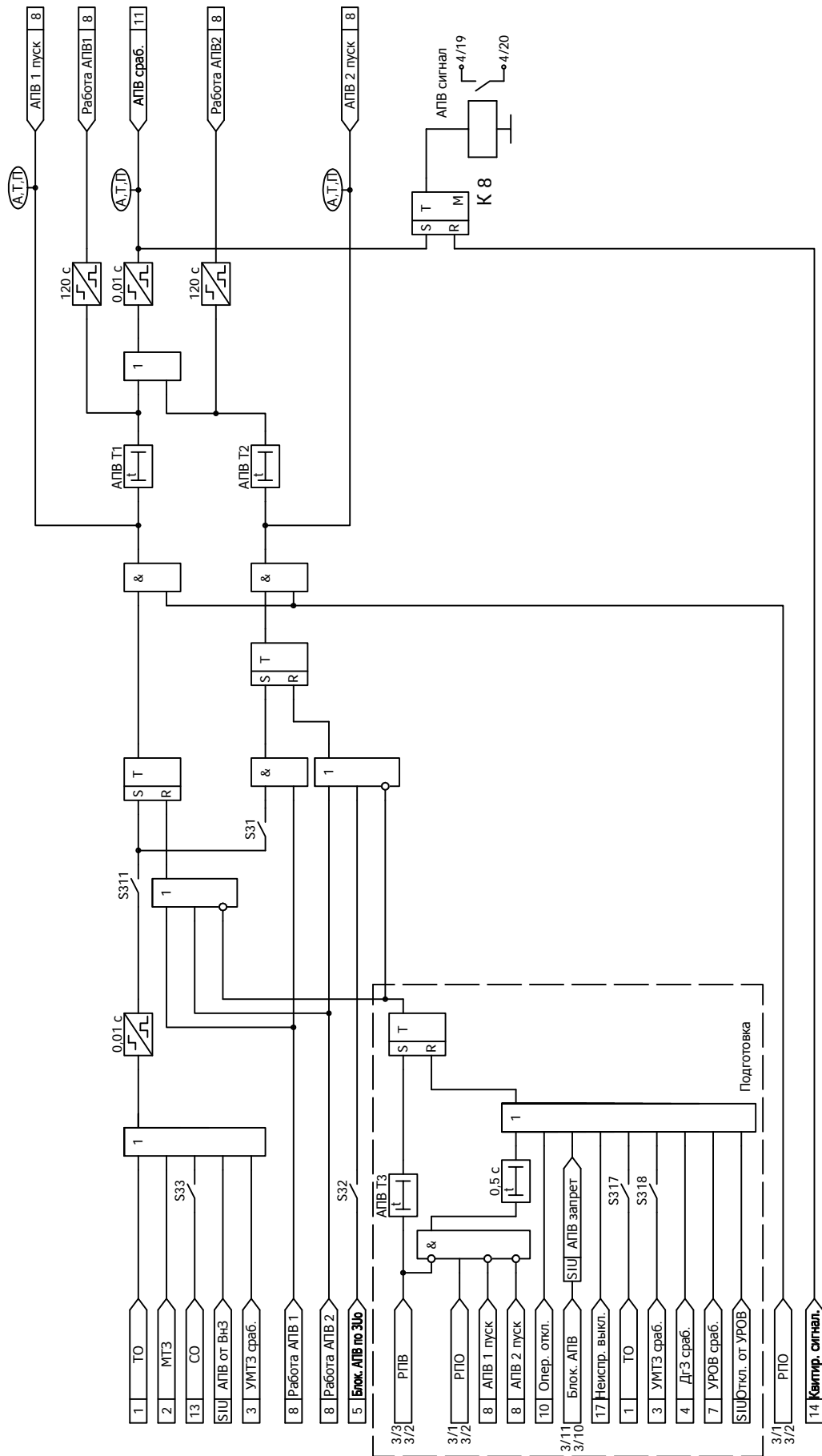


Рисунок Б.8 - Функциональная схема алгоритма автоматического повторного включения

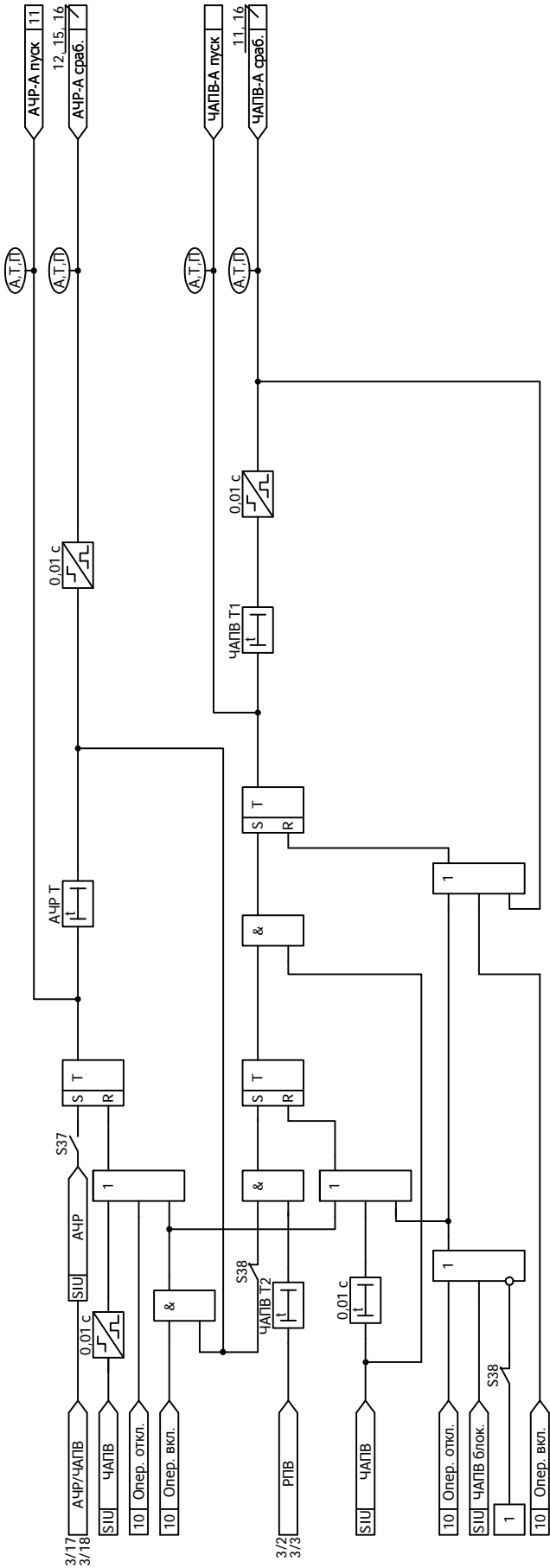


Рисунок Б.9 (лист 1 из 2) а - Функциональная схема алгоритма АЧР/ЧАПВ - А

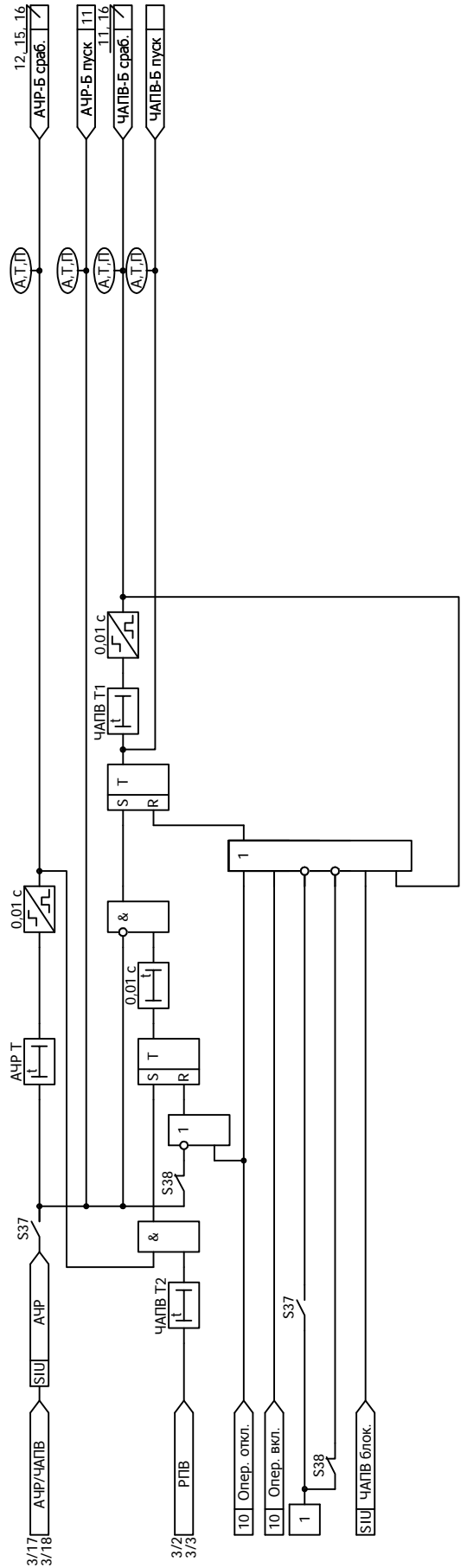


Рисунок Б.9 (лист 2 из 2) б - Функциональная схема алгоритма АЧР/ЧАПВ - Б

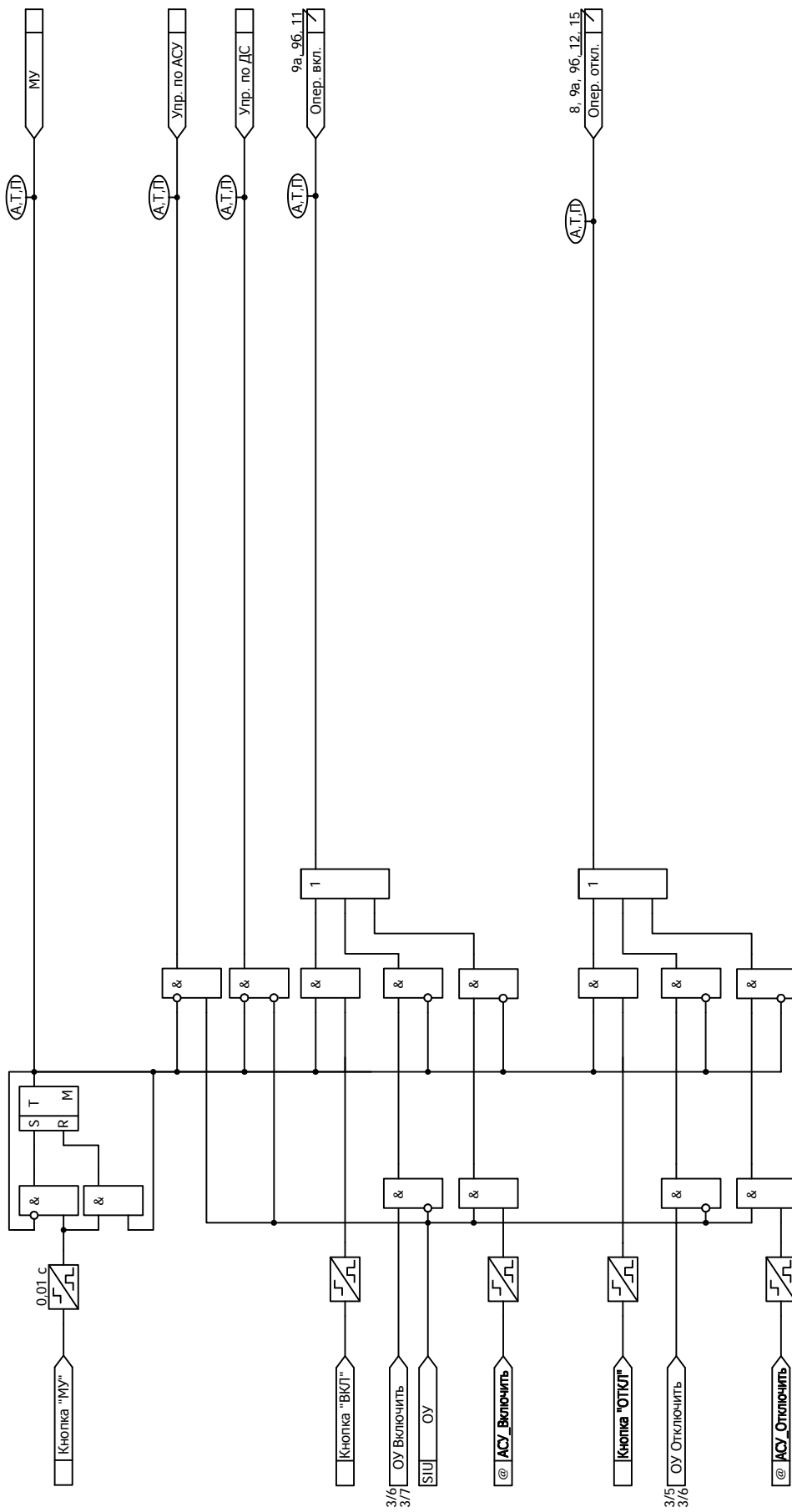


Рисунок Б.10 - Функциональная схема алгоритма формирования команд оперативного управления выключателем

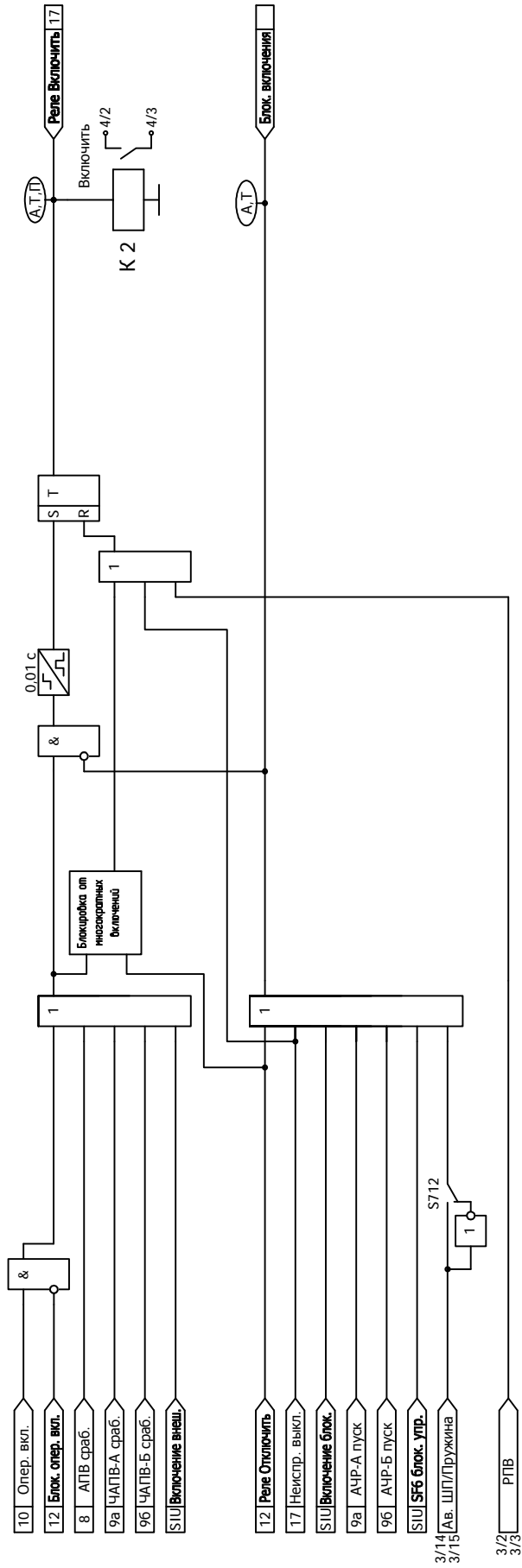


Рисунок Б.11 - Функциональная схема алгоритма управления выключателем - включение

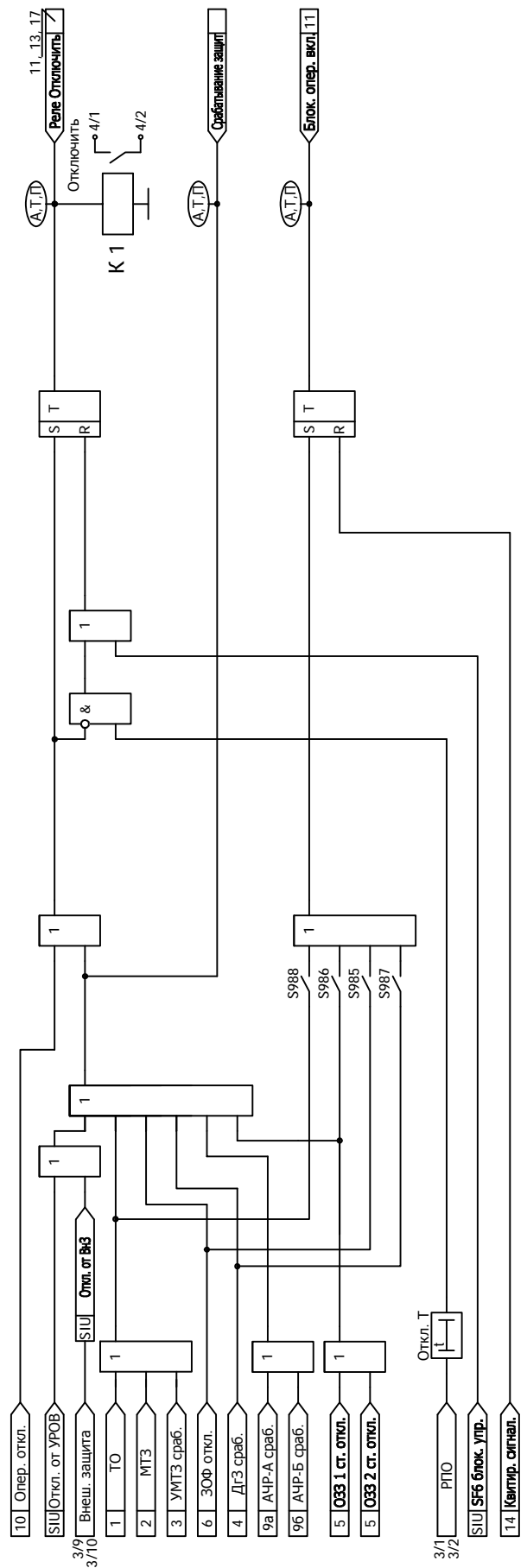


Рисунок Б.12 - Функциональная схема алгоритма управления выключателем - отключение



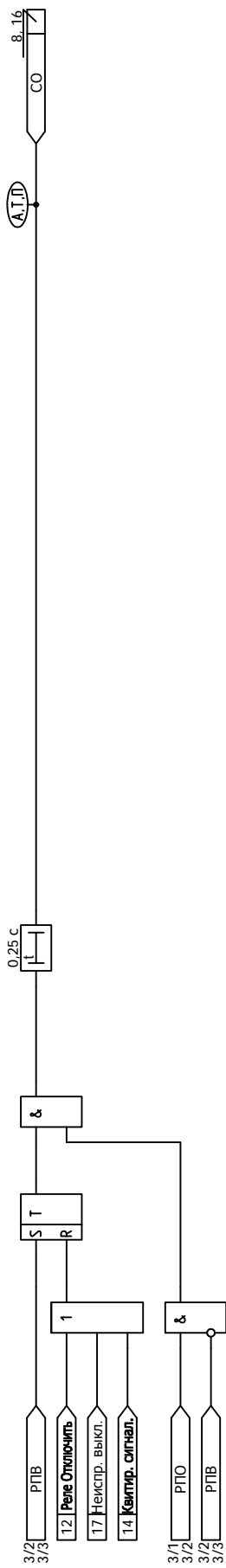


Рисунок Б.13 – Функциональная схема алгоритма обнаружения самопроизвольного отключения выключателя

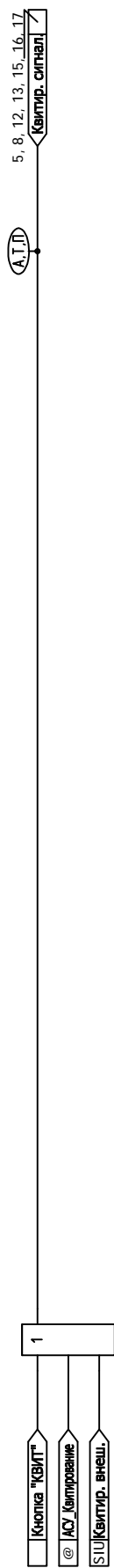


Рисунок Б.14 – Функциональная схема алгоритма квитирования

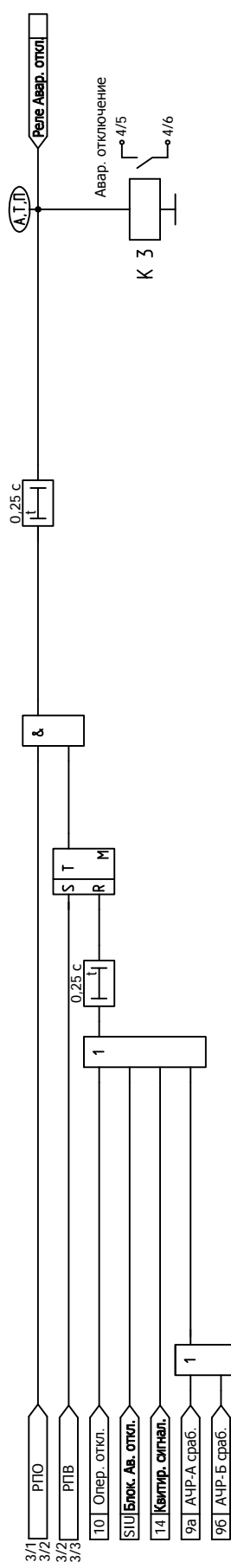


Рисунок Б.15 – Функциональная схема алгоритма сигнализации





## Приложение В

(обязательное)

### Дополнительные элементы схем ПМК

В.1 В блоке реализован набор дополнительных элементов, предназначенных для построения функций защит и автоматики в составе ПМК.

#### В.2 Дополнительные пусковые органы

В.2.1 В блоке реализован набор дополнительных пусковых органов (в соответствии с рисунком В.1).

В.2.2 Сигналы срабатывания дополнительных пусковых органов функциональных схем БФПО (в соответствии с рисунком В.1), доступные для использования при создании схем ПМК, в таблице назначений блока, а также для передачи в АСУ приведены в таблице В.1.

Таблица В.1 - Дополнительные пусковые органы

Наименование сигнала		Сигнал доступен для использования в			Функция сигнала
		АСУ	таблице назначений блока	схемах ПМК	
1	ПО МАКС РТ1	+	+	+	Сигналы срабатывания дополнительных пусковых органов
2	ПО МАКС РТ2	+	+	+	
3	ПО МИН РТ	+	+	+	
4	ПО МАКС РТ I2	+	+	+	
5	ПО МАКС РТ ЗЮ	+	+	+	
6	ПО МАКС РН ЗУ0	+	+	+	

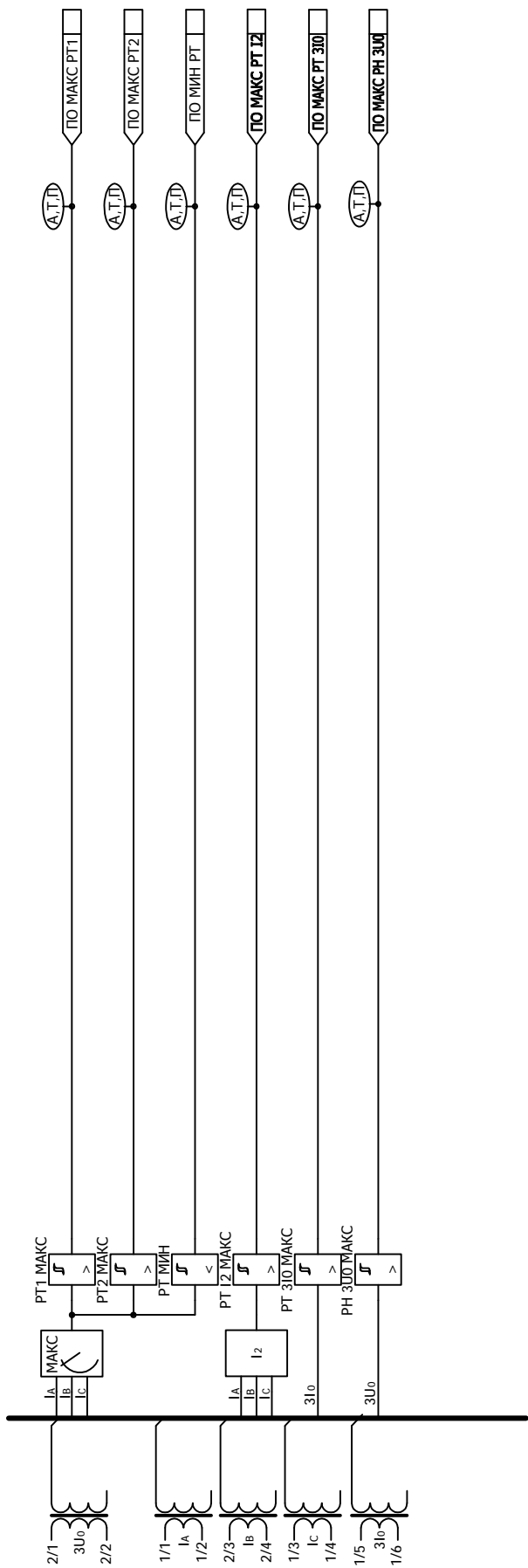


Рисунок В.1 - Функциональная схема алгоритма дополнительных пусковых органов

В.2.3 Параметры уставок дополнительных пусковых органов приведены в таблице В.2.

В.2.4 Параметры уставок приведены во вторичных значениях.

В.2.5 Заводская установка уставок дополнительных пусковых органов одинакова для всех программ.

В.2.6 Уставки дополнительных пусковых органов могут быть использованы для передачи в АСУ.

Таблица В.2 - Уставки защит и автоматики

Уставка		Заводская установка	Диапазон	Дискретность	Коэффициент возврата
1	РТ1 МАКС	1,00 А	От 0,10 до 100,00 А	0,01 А	0,95 - 0,98
2	РТ2 МАКС				
3	РТ МИН	0,10 А	От 0,10 до 5,00 А		1,03 - 1,07
4	РТ I2 МАКС	1,00 А	От 0,10 до 100,00 А		0,95 - 0,98
5	РТ 3I0 МАКС		От 0,01 до 4,00 А		
6	РН 3U0 МАКС	5 В	От 5 до 20 В		1 В

В.3 Дополнительные уставки по времени

В.3.1 Параметры дополнительных уставок по времени приведены в таблице В.3.

В.3.2 Заводская установка дополнительных уставок по времени одинакова для всех программ.

В.3.3 Дополнительные уставки по времени могут быть использованы для передачи в АСУ.

Таблица В.3 - Уставки по времени

Уставка		Заводская установка	Диапазон	Дискретность
1	ТА01	1,00 с	От 0,00 до 600,00 с	0,01 с
2	ТА02			
3	ТА03			
4	ТА04			
5	ТА05			
6	ТА06			
7	ТА07			
8	ТА08			
9	ТА09			
10	ТА10			

#### В.4 Дополнительные программные ключи

В.4.1 Дополнительные программные ключи приведены в таблице В.4.

В.4.2 Дополнительные программные ключи могут быть использованы для передачи в АСУ.

Таблица В.4 - Программные ключи

Функция		Обозначение ключа
1	Дополнительный ключ 01	SA01
2	Дополнительный ключ 02	SA02
3	Дополнительный ключ 03	SA03
4	Дополнительный ключ 04	SA04
5	Дополнительный ключ 05	SA05
6	Дополнительный ключ 06	SA06
7	Дополнительный ключ 07	SA07
8	Дополнительный ключ 08	SA08
9	Дополнительный ключ 09	SA09
10	Дополнительный ключ 10	SA10

**Приложение Г**  
(обязательное)  
**Адресация параметров в АСУ**

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

Г.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 Г.1.

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

Г.1.2 Описание возможностей блока при подключении к АСУ содержится в руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.014 РЭ.

Таблица Г.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 <sup>1)</sup>	Параметры для передачи
Входные дискретные сигналы	1 - 127	Все дискретные входы из таблицы 3
Двухэлементная информация	129 - 255	Все дискретные входы из таблицы 3
		Выходные сигналы функциональных схем БФПО, приведенные в таблице 9
		Выходные сигналы функциональных схем ПМК
Выходные дискретные сигналы	257 - 383	Все дискретные выходы из таблицы 4
Служебные дискретные сигналы	385 - 511	Все дискретные входы из таблицы 3
		Выходные сигналы функциональных схем БФПО, приведенные в таблице 9
		Выходные сигналы функциональных схем ПМК
Входные аналоговые сигналы <sup>2)</sup>	513 - 639	Все параметры из п. 4.4.1.1
Расчётные аналоговые сигналы <sup>2)</sup>	641 - 767	Все параметры из п. 4.4.1.1
Одиночные события релейной защиты	769 - 895	Выходные сигналы функциональных схем БФПО, приведенные в таблице 9
		Выходные сигналы функциональных схем ПМК
Накопительная информация	897 - 1023	Все параметры из таблицы 11
Самодиагностика блока	1153 - 1279	Все параметры из таблицы 12
Телеуправление	1281 - 1407	Все входные сигналы АСУ из таблицы 7



Продолжение таблицы Г.1

Наименование группы параметров в программном комплексе "Конфигуратор - МТ"	Диапазон доступных адресов <sup>1)</sup>	Параметры для передачи
Уставки аналоговые	1409 - 1535	Все уставки из таблицы 5, за исключением целочисленных
Уставки временные	1537 - 1663	Все уставки из таблицы 6
Уставки ключи	1665 - 1791	Все программные ключи из таблицы Б.1
Уставки целочисленные	1793 - 1919	Целочисленные уставки из таблицы 5
Уставки коэффициенты трансформации <sup>3)</sup>	1921	Коэффициент трансформации трансформатора тока (вход I <sub>A</sub> )
	1922	Коэффициент трансформации трансформатора тока (вход I <sub>C</sub> )
	1923	Коэффициент трансформации трансформатора тока (вход 3I <sub>0</sub> )
	1924	Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход 3U <sub>0</sub> )
	1925	Коэффициент трансформации трансформатора тока (вход I <sub>B</sub> )
Работа устройств защиты	2179	Выходной сигнал "Срабатывание защит" <sup>4)</sup>
<p><sup>1)</sup> Адресация внутри группы должна начинаться с минимально возможного адреса и не должна содержать пустых мест. Порядок следования параметров в группе произвольный.</p> <p><sup>2)</sup> Могут передаваться как первичные, так и вторичные значения величин.</p> <p><sup>3)</sup> Параметры коэффициенты трансформации имеют фиксированную заводскую адресацию и обязательны для передачи в АСУ.</p> <p><sup>4)</sup> Приложение Б, рисунок Б.12.</p> <p>Примечание - Дополнительно для передачи могут быть использованы все параметры из приложения В.</p>		

## Г.2 Протоколы информационного обмена MODBUS-RTU и MODBUS-TCP

Г.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 Г.2.

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

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

Наименование группы параметров в программном комплексе "Конфигуратор - МТ"	Диапазон доступных адресов <sup>1)</sup>	Параметры для передачи
Дискретные входы (Discrete Inputs)	1 - 65535	Все дискретные входы из таблицы 3
		Выходные сигналы функциональных схем БФПО, приведенные в таблице 9
		Выходные сигналы функциональных схем ПМК
		Все дискретные выходы из таблицы 4
Битовые сигналы (Coils)	1 - 65535	Все входные сигналы АСУ из таблицы 7
		Все программные ключи из таблицы Б.1
Входные регистры (Input Registers)	1 - 65535	Все параметры из п. 4.4.1.1 <sup>2)</sup>
		Все параметры из таблицы 11
		Все параметры из таблицы 12
Регистры хранения (Holding Registers) <sup>3)</sup>	1 - 65530	Все уставки из таблицы 5
		Все уставки из таблицы 6
	65531	Коэффициент трансформации трансформатора тока (вход I <sub>A</sub> )
	65532	Коэффициент трансформации трансформатора тока (вход I <sub>C</sub> )
	65533	Коэффициент трансформации трансформатора тока (вход 3I <sub>0</sub> )
	65534	Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход 3U <sub>0</sub> )
65535	Коэффициент трансформации трансформатора тока (вход I <sub>B</sub> )	
<sup>1)</sup> Порядок следования параметров в группе произвольный. <sup>2)</sup> Могут передаваться как первичные, так и вторичные значения величин. <sup>3)</sup> Параметры коэффициенты трансформации имеют фиксированную заводскую адресацию и обязательны для передачи в АСУ. Примечание - Дополнительно для передачи могут быть использованы все параметры из приложения В.		