

ООО "Н Т Ц "М е х а н о т р о н и к а"

27.12.31.000

код продукции при поставке на экспорт

Утвержден

ДИВГ.648228.092 - 05.01 РЭ1-ЛУ



**БЛОК МИКРОПРОЦЕССОРНЫЙ  
РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ  
БМРЗ-106-Д-КЛ-01**

Руководство по эксплуатации  
Часть 2

ДИВГ.648228.092 - 05.01 РЭ1

БФПО-106-КЛ-01\_02 от 30.12.2021

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.....	5
2.5.1 Уставки защит и автоматики.....	5
2.5.2 Уставки по времени.....	6
3 Конфигурирование блока .....	7
3.1 Общие принципы.....	7
3.2 Реализация.....	8
4 Описание функций блока .....	13
4.1 Функции защиты .....	13
4.1.1 Токовая отсечка (ТО) .....	13
4.1.2 Максимальная токовая защита (МТЗ).....	13
4.1.3 Ускорение МТЗ (УМТЗ), логическая защита шин (ЛЗШ) .....	14
4.1.4 Дуговая защита (ДгЗ).....	14
4.1.5 Токовая защита нулевой последовательности (ТЗНП).....	14
4.1.6 Защита от обрыва фазы и несимметрии нагрузки (ЗОФ).....	15
4.1.7 Защита минимального напряжения (ЗМН).....	15
4.1.8 Защита от повышения напряжения (ЗПН) .....	15
4.1.9 Защита от высших гармоник (ЗВГ).....	15
4.2 Функции автоматики и управления выключателем.....	15
4.3 Функции сигнализации .....	17
4.4 Вспомогательные функции.....	17
4.4.1 Измерение параметров сети .....	17
4.4.2 Накопительная информация.....	18
4.4.3 Самодиагностика блока .....	19
4.4.4 Осциллографирование аварийных событий .....	20
4.4.5 Функции светодиодов .....	21
Приложение А Схема электрическая подключения .....	22
Приложение Б Алгоритмы функций защит, автоматики и управления .....	23
Приложение В Дополнительные элементы схем ПМК.....	35
Приложение Г Адресация параметров в АСУ.....	38

Литера А  
Листов 44  
Формат А4

Настоящее руководство по эксплуатации (далее - РЭ1) является второй частью руководства по эксплуатации блока микропроцессорного релейной защиты БМРЗ ДИВГ.648228.092 РЭ и предназначено для ознакомления с возможностями, принципами работы, конструкцией и правилами эксплуатации блоков микропроцессорных релейной защиты БМРЗ-106-Д-КЛ-01.

Настоящее РЭ1 распространяется на следующие исполнения БМРЗ-106-Д-КЛ-01, различающиеся номинальным значением напряжения оперативного тока, и имеющие полное условное наименование (код) в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 - Исполнения БМРЗ-106-Д-КЛ-01

Обозначение	Полное условное наименование (код)	Номинальное напряжение
ДИВГ.648228.092-55	БМРЗ-106-1-Д-КЛ-01	Переменное 100 В, постоянное 110 В
ДИВГ.648228.092-05	БМРЗ-106-2-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-106-Д-КЛ-01 допускается персонал, имеющий допуск не ниже третьей квалификационной группы по электробезопасности.

**ВНИМАНИЕ:** В БМРЗ-106-Д-КЛ-01 УСТАНОВЛЕНО БАЗОВОЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (БФПО) ВЕРСИЯ 01 С ПРОГРАММНЫМ МОДУЛЕМ КОНФИГУРАЦИИ (ПМК) - 01. ЗАВОДСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ УСТАВОК ПРИВЕДЕНЫ В П. 2.5. ПАРАМЕТРЫ НАСТРОЙКИ ПОДЛЕЖАТ ИЗМЕНЕНИЮ ПОТРЕБИТЕЛЕМ ПОД КОНКРЕТНОЕ ЗАЩИЩАЕМОЕ ПРИСОЕДИНЕНИЕ!

При изучении и эксплуатации БМРЗ-106-Д-КЛ-01 необходимо дополнительно руководствоваться следующими документами:

- руководством по эксплуатации "Блок микропроцессорный релейной защиты БМРЗ. Руководство по эксплуатации" ДИВГ.648228.092 РЭ, в котором приведено описание характеристик, общих для семейства БМРЗ;
- паспортом ДИВГ.648228.092 ПС;
- руководством оператора "Программный комплекс "Конфигуратор - МТ" Руководство оператора".

## 1 Назначение

1.1 Блоки микропроцессорные релейной защиты БМРЗ: БМРЗ-106-2-Д-КЛ-01 ДИВГ.648228.092-05, БМРЗ-106-1-Д-КЛ-01 ДИВГ.648228.092-55 (далее - блок) предназначены для выполнения функций релейной защиты, управления и сигнализации присоединений напряжением 0,4 кВ.

## 2 Технические характеристики

### 2.1 Оперативное питание

2.1.1 Требования к оперативному питанию приведены в общем руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.092 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	Фазное напряжение фазы А	От 2 до 260 В	$U_A$
5	Фазное напряжение фазы В	От 2 до 260 В	$U_B$
6	Фазное напряжение фазы С	От 2 до 260 В	$U_C$

Подробные характеристики аналоговых входов приведены в общем руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.092 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
4	[Я4] Резерв 1	Срабатывание вызывной сигнализации	3/7, 3/6
5	[Я5] Дверь РУ-0,4		3/9, 3/10
6	[Я6] Дверь РУ-6		3/11, 3/10
7	[Я7] Дверь РУ-ТР		3/12, 3/10

Продолжение таблицы 3

Наименование сигнала	Функция сигнала	Обозначение цепи во вторичных схемах РЗА
8 [Я8] УРОВп	УРОВ - приемник	3/14, 3/15
9 [Я9] Блок. ЗМН	Блокировка ЗМН внешним сигналом	3/17, 3/18
10 [Я10] Резерв 2	Срабатывание вызывной сигнализации	3/20, 3/21

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

Характеристики дискретных входов приведены в общем руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.092 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 1	Замыкающий (нормально разомкнутый)	Отключение выключателя	4/1, 4/2
2 [К2] Отключить 2		Отключение выключателя	4/3, 4/2
3 [К3] Авар. откл. 1		Аварийная сигнализация	4/5, 4/6
4 [К4] Отказ БМРЗ	Размыкающий (нормально замкнутый)	Отказ блока	4/7, 4/6
5 [К5] Авар. откл. 2	Замыкающий (нормально разомкнутый)	Аварийная сигнализация	4/9, 4/10
6 [К6] УРОВд		Срабатывание УРОВд	4/12, 4/13
7 [К7] Выход	Переключающий  Замыкающий (нормально разомкнутый)	Свободно назначаемое реле	4/15, 4/16, 4/17
8 [К8] Выход			4/19, 4/20
9 [К9] Выход			4/22, 4/23
10 [К10] Выход			4/24, 4/23

В таблице 4 принято следующее обозначение для дискретных выходов Х/УУ, где Х - маркировка соединителя, УУ - номер контакта (например, 4/13).

Характеристики дискретных выходов приведены в общем руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.092 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. Параметры уставок приведены во вторичных значениях.

Таблица 5 - Уставки защит и автоматики

Раздел меню	Уставка	Заводская установка	Диапазон	Дискретность	Коэффициент возврата	
ТО	ТО РТ1	3,00 А	От 0,25 до 100,00 А	0,01 А	0,95 - 0,98	
	ТО РТ2	2,50 А				
МТЗ	МТЗ РТ1	2,00 А				
	МТЗ РТ2	1,50 А				
	К2	0,050				От 0,050 до 1,200
МТЗ зав.хар. 2 <sup>1)</sup>	1	От 1 до 4	1			
ДгЗ	ДгЗ РТ	2,50 А	От 0,25 до 100,00 А	0,01 А	0,95 - 0,98	
ТЗНП	ТЗНП РТ	2,00 А	От 0,25 до 50,00 А			
	ТЗНП РТ2		От 0,25 до 50,00 А			
ЗОФ	ЗОФ РТ1	1,00 А	От 0,20 до 0,69 А			0,80 - 0,98
			От 0,70 до 20,00 А			0,95 - 0,98
	ЗОФ РТ2	0,50 А	От 0,10 до 1,00 А	1,03 - 1,07		
	ЗОФ К	2	От 0,10 до 20,00	0,01	0,95 - 0,98	
ЗМН	ЗМН РН U	180 В	От 20 до 200 В	1 В	1,03 - 1,07	
	ЗМН РН U2	15 В	От 5 до 200 В		0,95 - 0,98	
ЗПН	ЗПН РН	240 В	От 40 до 260 В		0,95 - 0,98	
ЗВГ	ЗВГ РН	20 В	От 20 до 200 В			
		ЗВГ РТ	3,00 А		От 0,50 до 50,00 А	-
УРОВ	УРОВ РТ	0,25 А	От 0,10 до 5,00 А	0,01 А	1,03 - 1,07	
Ресурс выключателя	Ином	1,50 А	От 0,50 до 20,00 А		1 %	-
	Ю.ном	25,00 А	От 0,50 до 500,00 А			
	Тек. ресурс	0 %	От 0 % до 100 %			
	МР <sup>1)</sup>	50000	От 0 до 100000	1		
	КР Ином <sup>1)</sup>					
	КР Ю.ном <sup>1)</sup>	100	От 0 до 500			

<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

Раздел меню	Уставка	Заводская установка	Диапазон	Дискретность
ТО	ТО Т	0,30 с	От 0,00 до 10,00 с	0,01 с
МТЗ	МТЗ Т1	1,00 с	От 0,00 до 60,00 с	
	МТЗ Т2	9,00 с	От 0,10 до 180,00 с	
УМТЗ	УМТЗ Т	0,10 с	От 0,00 до 1,00 с	
ТЗНП	ТЗНП Т	1,00 с	От 0,00 до 100,00 с	
	ТЗНП Т2			
ЗОФ	ЗОФ Т	3,00 с	От 1,00 до 50,00 с	

Продолжение таблицы 6

Раздел меню	Уставка	Заводская установка	Диапазон	Дискретность
ЗМН	ЗМН Т	1,00 с	От 0,10 до 100,00 с	0,01 с
ЗПН	ЗПН Т	2,00 с		
ЗВГ	ЗВГ Т(U)	5,00 с	От 0,00 до 100,00 с	
	ЗВГ Т(I)			
УРОВ	УРОВ Т	1,00 с	От 0,10 до 2,00 с	
ОСЦ	Тосц		От 0,10 до 20,00 с	
Управление	Откл. Т	0,10 с	От 0,10 до 0,25 с	
Диагностика	Неисп. Т1	10,00 с	От 0,10 до 30,00 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.648228.092 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 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 приведен в п. 3.2.5.

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 диодов светоизлучающих (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.



Таблица 7 - Входные сигналы АСУ

Наименование сигнала		Номер рисунка в приложении Б	Функция сигнала
1	АСУ_Отключить	Б.11	Отключение выключателя
2	АСУ_Квитирование	Б.14	Квитирование сигнализации
3	АСУ_Осциллограф	-	Пуск осциллографа
4	АСУ_Вход 1	-	Свободно назначаемый вход
5	АСУ_Вход 2		
6	АСУ_Вход 3		
7	АСУ_Вход 4		
8	АСУ_Вход 5		
9	АСУ_Вход 6		
10	АСУ_Вход 7		
11	АСУ_Вход 8		

Сигналы, приведенные в таблице 7, на рисунках функциональных схем алгоритмов приложения Б обозначены символом "@": .

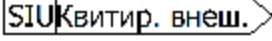
3.2.5 Входные сигналы функциональных схем БФПО, доступные для использования при создании дополнительных функциональных схем, приведены в таблице 8.

Таблица 8 - Входные сигналы функциональных схем БФПО

Наименование сигнала	Номер рисунка в приложении Б	Функция сигнала
ТО 1 блок.	Б.1	Блокирование пуска токовой отсечки без выдержки времени (ТО 1)
ТО 2 блок.	Б.1	Блокирование пуска токовой отсечки с выдержкой времени (ТО 2)
МТЗ 1 ст.блок.	Б.2	Блокирование пуска первой ступени МТЗ
МТЗ 2 ст.блок.	Б.2	Блокирование пуска второй ступени МТЗ
УМТЗ блок.	Б.3	Блокировка ускорения первой ступени МТЗ при включении выключателя
ДгЗ	Б.4	Подключение датчика дуговой защиты
Блок. ЗМН	Б.7	Блокировка ЗМН
УРОВ блок.	Б.10	Блокировка работы алгоритма УРОВ
Откл. от УРОВ	Б.10, Б.12, Б.16	Команда на отключение от срабатывания УРОВ нижестоящих защит
УРОВ от ВнЗ	Б.10	УРОВ от внешних защит
SF6 блок. упр.	Б.10, Б.12, Б.16, Б.17	Ускорение УРОВ по снижению давления элегаза, блокировка управления выключателем
Откл. от ВнЗ	Б.12, Б.16	Команда на отключение от внешних защит
Квитир. внеш.	Б.14	Квитирование сигнализации внешним сигналом
Блок. Ав. откл.	Б.15	Блокировка выдачи сигнала аварийного отключения

Продолжение таблицы 8

Наименование сигнала	Номер рисунка в приложении Б	Функция сигнала
Вызов польз. 1	Б.16	Срабатывание вызова по внешнему сигналу
Вызов польз. 2	Б.16	Срабатывание вызова по внешнему сигналу
Дверь РУ-0,4	Б.16	Срабатывание вызова по внешнему сигналу
Дверь РУ-6	Б.16	Срабатывание вызова по внешнему сигналу
Дверь РУ-ТР	Б.16	Срабатывание вызова по внешнему сигналу
РПВ 2	Б.17	Подключение сигнала "РПВ 2" при наличии двух электромагнитов отключения
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	схемах ПМК	
ТО	Б.1	+	+	+	Срабатывание ТО
ТО 2 пуск	Б.1	+	+	+	Пуск ТО второй ступени
МТЗ пуск 1 ст.	Б.2	+	+	+	Пуск МТЗ первой ступени
МТЗ пуск 2 ст.	Б.2	+	+	+	Пуск МТЗ второй ступени
МТЗ сраб. 1 ст.	Б.2	+	+	+	Срабатывание МТЗ первой ступени
МТЗ сраб. 2 ст.	Б.2	+	+	+	Срабатывание МТЗ второй ступени
МТЗ	Б.2	+	+	+	Срабатывание МТЗ
УМТЗ пуск	Б.3	+	+	+	Пуск ускоренной МТЗ
УМТЗ сраб.	Б.3	+	+	+	Срабатывание ускоренной МТЗ
Реле ЛЗШд	Б.3	+	+	-	Сигнал на реле датчика ЛЗШ
ДгЗ неискр.	Б.4	+	+	-	Неисправность датчика ДгЗ
ДгЗ сраб.	Б.4	+	+	+	Срабатывание ДгЗ
ДгЗ пуск по I	Б.4	+	+	+	Срабатывание токового пускового органа ДгЗ
ТЗНП пуск	Б.5	+	+	+	Пуск ТЗНП первой ступени
ТЗНП сраб.	Б.5	+	+	+	Срабатывание ТЗНП первой ступени

Продолжение таблицы 9

Наименование сигнала	Номер рисунка в приложении Б	Сигнал доступен для использования в			Функция сигнала
		АСУ	таблице назначений	схемах ПМК	
ТЗНП пуск 2 ст.	Б.5	+	+	+	Пуск ТЗНП второй ступени
ТЗНП сраб. 2 ст.	Б.5	+	+	+	Срабатывание ТЗНП второй ступени
ЗОФ пуск	Б.6	+	+	+	Пуск ЗОФ
ЗОФ сраб.	Б.6	+	+	+	Срабатывание ЗОФ
ЗМН пуск	Б.7	+	+	+	Пуск ЗМН
ЗМН сраб.	Б.7	+	+	+	Срабатывание ЗМН
ЗПН пуск	Б.8	+	+	+	Пуск ЗПН
ЗПН сраб.	Б.8	+	+	+	Срабатывание ЗПН
ЗВГ по U пуск	Б.9	+	+	+	Пуск ЗВГ по напряжению
ЗВГ по U сраб.	Б.9	+	+	+	Срабатывание ЗВГ по напряжению
ЗВГ по I пуск	Б.9	+	+	+	Пуск ЗВГ по току
ЗВГ по I сраб.	Б.9	+	+	+	Срабатывание ЗВГ по току
УРОВ сраб.	Б.10	+	+	+	Срабатывание УРОВ
Реле УРОВ	Б.10	-	+	-	Сигнал на реле УРОВ
МУ	Б.11	+	+	+	Сигнализация местного управления
Опер. откл.	Б.11	+	+	+	Оперативное отключение выключателя
Реле Отключить	Б.12	+	+	+	Сигнал на реле отключения выключателя
Срабатывание защит	Б.12	+	+	+	Срабатывание защит на отключение
СО	Б.13	+	+	+	Самопроизвольное отключение выключателя
Квитир. сигнал.	Б.14	+	+	+	Квитирование сигнализации
Реле Авар. откл. 1	Б.15	+	+	+	Сигнал на реле аварийного отключения выключателя
Реле Авар. откл. 2	Б.15	+	+	+	Сигнал на реле аварийного отключения выключателя
Реле Вызов	Б.16	+	+	-	Сигнал вызова
Вызов ТО	Б.16	+	-	-	Причина срабатывания вызывной сигнализации
Вызов МТЗ	Б.16	+	-	-	
Вызов МТЗ сраб.2ст.	Б.16	+	-	-	
Вызов УМТЗ сраб.	Б.16	+	-	-	
Вызов ДгЗ сраб.	Б.16	+	-	-	

Продолжение таблицы 9

Наименование сигнала	Номер рисунка в приложении Б	Сигнал доступен для использования в			Функция сигнала
		АСУ	таблице назначений	схемах ПМК	
Вызов Откл. от УРОВ	Б.16	+	-	-	Причина срабатывания вызывной сигнализации
Вызов УРОВ сраб.	Б.16	+	-	-	
Вызов Откл. от ВнЗ	Б.16	+	-	-	
Вызов ДгЗ неиспр.	Б.16	+	-	-	
Вызов ЗОФ сраб.	Б.16	+	-	-	
Вызов ТЗНП сраб.	Б.16	+	-	-	
Вызов ТЗНП сраб.2ст.	Б.16	+	-	-	
Вызов ЗМН сраб.	Б.16	+	-	-	
Вызов ЗПН сраб.	Б.16	+	-	-	
Вызов ЗВГ по U сраб.	Б.16	+	-	-	
Вызов ЗВГ по I сраб.	Б.16	+	-	-	
Вызов СО	Б.16	+	-	-	
Вызов Неиспр. выкл.	Б.16	+	-	-	
Вызов SF6 блок. упр.	Б.16	+	-	-	
Вызов Дверь РУ-0,4	Б.16	+	-	-	
Вызов Дверь РУ-6	Б.16	+	-	-	
Вызов Дверь РУ-ТР	Б.16	+	-	-	
Вызов польз. 1	Б.16	+	-	-	
Вызов польз. 2	Б.16	+	-	-	
Неиспр. выкл.	Б.17	+	+	+	Неисправность выключателя
Реле Отказ БМРЗ	Б.17	+	+	+	Сигнал на реле "Отказ БМРЗ"
Пуск защит и автом.	-	+	-	-	Пуск защит и автоматики

В соответствии с таблицей 9 сигналы на рисунках функциональных схем алгоритмов приложения Б дополнительно маркируются следующим образом: **А,Т,П**. 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 руководстве оператора "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."

#### 4.1.2 Максимальная токовая защита (МТЗ)

4.1.2.1 МТЗ выполнена двухступенчатой с контролем трех фазных токов (в соответствии с рисунком Б.2). МТЗ первой ступени реализована с независимой времятоковой характеристикой. Вторая ступень МТЗ имеет как зависимую, так и независимую времятоковую характеристику. Обе ступени защиты вводятся в действие программными ключами **S103** и **S104** для первой и второй ступени соответственно.

4.1.2.2 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**.

4.1.2.3 Выбор времятоковой характеристики второй ступени осуществляется программным ключом **S109-2** (по умолчанию вторая ступень МТЗ выполнена независимой). Блок обеспечивает возможность работы второй 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 Для зависимой характеристики возможен выбор одной из четырёх зависимых времятоковых характеристик. Типы и аналитические зависимости времятоковых характеристик приведены в таблице 10. Тип времятоковой характеристики для второй ступени задаётся уставкой "МТЗ зав.хар. 2".

Таблица 10 – Типы времятоковых характеристик

Тип характеристики	Наименование	Аналитическая зависимость
1	Инверсная	$t = \frac{0,14}{\left(\frac{I}{I_{c.з.}}\right)^{0,02} - 1} \cdot K$
2	Сильно инверсная	$t = \frac{13,5}{\frac{I}{I_{c.з.}} - 1} \cdot K$
3	Длительно инверсная	$t = \frac{120}{\frac{I}{I_{c.з.}} - 1} \cdot K$

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

Продолжение таблицы 10

Тип характеристики	Наименование	Аналитическая зависимость
4	Чрезвычайно инверсная	$t = \frac{80}{\left(\frac{I}{I_{с.з.}}\right)^2 - 1} \cdot K$
Обозначения: $K$ – коэффициент усиления (уставка "К2"); $I$ – входной вторичный ток, измеряемый блоком, А; $I_{с.з.}$ – ток срабатывания защиты (уставка "МТЗ РТ2").		

Прямая, параллельная оси времени и проходящая через значение тока  $I_{с.з.}$ , является вертикальной асимптотой для всех обратнoзависимых времятоковых характеристик. Пуск ступени производится при токах, превышающих  $I_{с.з.}$ . Максимальное расчетное время срабатывания зависимых времятоковых характеристик составляет 180 минут. Пределы допускаемой абсолютной / относительной основной погрешности по времени срабатывания для ступеней с зависимыми времятоковыми характеристиками для  $1,2 \leq I/I_{с.з.} \leq 20$ : при  $t \leq 1$  с составляют не более  $\pm 30$  мс, при  $t > 1$  с составляют не более 5 %.

4.1.2.5 Для блокировки первой или второй ступени МТЗ предусмотрены логические сигналы "МТЗ 1 ст.блок." и "МТЗ 2 ст.блок." соответственно.

#### 4.1.3 Ускорение МТЗ (УМТЗ), логическая защита шин (ЛЗШ)

4.1.3.1 УМТЗ предназначено для ускорения действия первой или второй (программный ключ **S116**) ступени МТЗ (при условии работы второй ступени на отключение) 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 МТЗ с выдержкой времени "УМТЗ Т" выдается сигнал на отключение выключателя в соответствии с рисунком Б.3.

4.1.3.3 При пуске первой ступени МТЗ выдается логический сигнал "Реле ЛЗШд".

#### 4.1.4 Дуговая защита (ДгЗ)

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

4.1.4.2 Блок выполняет контроль исправности цепи ДгЗ. При длительном, более 2,5 с, наличии входного назначаемого сигнала "ДгЗ" срабатывает вызывная сигнализация.

#### 4.1.5 Токовая защита нулевой последовательности (ТЗНП)

4.1.5.1 ТЗНП выполнена двухступенчатой. Первая и вторая ступени ТЗНП вводятся в действие программными ключами **S25** и **S26** соответственно, в соответствии с рисунком Б.5.

4.1.5.2 Ступени ТЗНП действуют на отключение и сигнализацию или только на сигнализацию (программные ключи **S21**, **S22** для первой и второй ступени соответственно) с выдержкой времени "ТЗНП Т" и "ТЗНП Т2".

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

4.1.6.1 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).

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

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

#### 4.1.7 Защита минимального напряжения (ЗМН)

4.1.7.1 ЗМН выполнена с контролем трех фазных напряжений и напряжения обратной последовательности (в соответствии с рисунком Б.7). Контроль фазных напряжений может быть введен программным ключом **S70**, контроль напряжения обратной последовательности вводится программным ключом **S73**.

4.1.7.2 ЗМН действует на отключение и сигнализацию или только на сигнализацию (программный ключ **S71**). Предусмотрена блокировка ЗМН при пуске первой ступени МТЗ или второй ступени ТО программным ключом **S72**.

4.1.7.3 ЗМН срабатывает только при включенном выключателе. ЗМН блокируется при отсутствии сигнала на дискретном входе "Блок. ЗМН".

#### 4.1.8 Защита от повышения напряжения (ЗПН)

4.1.8.1 ЗПН выполнена с контролем трех фазных напряжений (в соответствии с рисунком Б.8). ЗПН может быть введена программным ключом **S720**.

4.1.8.2 ЗПН действует с выдержкой времени "ЗПН Т" на отключение и сигнализацию или только на сигнализацию (программный ключ **S722**).

#### 4.1.9 Защита от высших гармоник (ЗВГ)

4.1.9.1 ЗВГ выполнена с контролем напряжений и токов высших гармоник (в соответствии с рисунком Б.9). ЗВГ может быть использована в следующих конфигурациях:

- с контролем напряжения высших гармоник;
- с контролем тока высших гармоник;
- комбинированная (с контролем напряжения и тока высших гармоник).

4.1.9.2 Выбор конфигурации ЗВГ производится программными ключами **S411** и **S412**.

4.1.9.3 Действие ЗВГ на отключение вводится программным ключом **S413**.

### 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 (УРОВд) (в соответствии с рисунком Б.10).

УРОВ вводится программным ключом **S44**.

4.2.1.2 Пуск УРОВ происходит:

- при срабатывании ступеней ТО или УМТЗ;
- при срабатывании ступеней МТЗ, действующих на отключение;
- по входному сигналу "УРОВп";
- при срабатывании дуговой защиты;
- при срабатывании токовой защиты нулевой последовательности на отключение;
- при поступлении назначаемого сигнала "УРОВ от ВнЗ".

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 назначаемому 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 "УРОВп" выдается команда на отключение выключателя без выдержки времени в соответствии с рисунком Б.12.

## 4.2.2 Функции управления выключателем и другие функции автоматики

4.2.2.1 Описание функций управления выключателем, а также рекомендованная схема подключения блока к различным видам выключателей приведены в руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.092 РЭ. Алгоритмы отключения и включения выключателя выполняются в соответствии с рисунками Б.11, Б.12.

### 4.2.2.2 Оперативное управление

4.2.2.2.1 Формирование команд оперативного управления выключателем выполняется в соответствии с рисунком Б.11. Отключение выключателя возможно только в одном режиме управления в один момент времени. Блок допускает два режима управления:

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

4.2.2.2.2 Принцип организации режимов управления приведен в руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.092 РЭ.

4.2.2.2.3 Местное управление активируется/деактивируется нажатием кнопки "МУ" на пульте блока. Сигнализация местного управления осуществляется соответствующим светодиодом на пульте блока.

4.2.2.2.4 При местном управлении выключателем формирование команды отключения выключателя возможно только с пульта блока нажатием кнопки "ОТКЛ", команда по сигналам АСУ блокируется.

4.2.2.2.5 Управление по сигналам АСУ осуществляется при отсутствии местного управления. Для выполнения операции отключения предусмотрен сигнал "АСУ\_Отключить".

### 4.2.2.3 Отключение выключателя

4.2.2.3.1 Алгоритм формирования команды управления - отключение приведён на рисунке Б.12. Отключение выключателя осуществляется замыканием выходных реле "Отключить 1" и "Отключить 2", контакты которых рекомендуется последовательно соединить с внешними промежуточными реле, управляющими электромагнитами отключения.

4.2.2.3.2 Реле "Отключить 1" и "Отключить 2" срабатывают с "подхватом". Возврат реле осуществляется при исчезновении сигнала на отключение и наличии в течение времени, определяемого уставкой "Откл. Т", сигнала на дискретном входе "РПО".

4.2.2.3.3 Блок обеспечивает обнаружение самопроизвольного отключения (СО) выключателя в соответствии с алгоритмом, приведенным на рисунке Б.13.

### 4.3 Функции сигнализации

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

4.3.2 В блоке предусмотрено формирование сигналов "Авар. откл. 1" и "Авар. откл. 2" (в соответствии с рисунком Б.15), логического сигнала "Реле Вызов" (в соответствии с рисунком Б.16), "Отказ БМРЗ" (в соответствии с рисунком Б.17).

4.3.3 В блоке предусмотрен вывод логического сигнала "Реле Вызов" при:

- срабатывании второй ступени МТЗ (программный ключ **S800**);
- срабатывании ТЗНП первой ступени (программный ключ **S801**);
- срабатывании ТЗНП второй ступени (программный ключ **S811**);
- срабатывании ЗОФ (программный ключ **S802**);
- срабатывании ЗВГ по напряжению (программный ключ **S803**);
- срабатывании ЗВГ по току (программный ключ **S804**);
- наличии назначаемого сигнала "SF6 блок. упр." (программный ключ **S805**);
- СО (программный ключ **S806**);
- неисправности выключателя (программный ключ **S807**);
- наличии сигналов "Дверь РУ-0,4" (программный ключ **S808**), "Дверь РУ-6" (программный ключ **S809**) или "Дверь РУ-ТР" (программный ключ **S810**).

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 назначаемый сигнал "РПВ 2", ввод в действие осуществляется программным ключом **S416**.

4.3.5 Блок осуществляет контроль выполнения операции отключения. При длительном выполнении операции (более 0,25 с) или при появлении назначаемого сигнала "SF6 блок. упр." формируется 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 фазных напряжений  $U_A, U_B, U_C$ ;
- угла между действующими значениями фазных напряжений  $U_A \wedge U_B, U_B \wedge U_C, U_C \wedge U_A$ ;
- угла между действующими значениями фазных токов и напряжений  $I_A \wedge U_A, I_B \wedge U_B, I_C \wedge U_C$ ;
- действующих значений напряжения и тока нулевой последовательности  $3U_0, 3I_0$ ;
- действующего значения тока прямой и обратной последовательности  $I_1, I_2$ ;
- действующего значения напряжения прямой и обратной последовательности  $U_1, U_2$ ;
- отношения тока обратной к току прямой последовательности  $I_2/I_1$ ;
- действующих значений напряжения и тока высших гармоник;
- активной (P), реактивной (Q) и полной (S) мощностей;
- $\cos \varphi$ ;
- частоты F.

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

4.4.1.3 Отображение активной P, реактивной Q и полной S мощностей на дисплее блока, в программном комплексе "Конфигуратор - МТ", в АСУ осуществляется в киловаттах (кВт), киловольт-амперах реактивных (квар) и киловольт-амперах (кВ·А) соответственно.

4.4.1.4 Для отображения параметров в первичных значениях необходимо задать коэффициенты трансформации трансформаторов тока и напряжения, диапазоны коэффициентов трансформации приведены в таблице 11.

Таблица 11 - Коэффициенты трансформации

Наименование параметра		Значение
1	Диапазон коэффициентов трансформации трансформаторов фазных токов	1 - 1000
2	Диапазон коэффициентов трансформации трансформаторов напряжения $U_A, U_B, U_C$	1 - 1000
3	Дискретность установки коэффициентов трансформации	1

4.4.1.5 Измерение частоты производится при значениях одного из фазных напряжений  $U_A, U_B, U_C$ , превышающих 10 В (вторичное значение). При снижении напряжений ниже порога измерения частоты блок автоматически переходит на измерение частоты по каналам тока при значении тока  $I_A, I_B, I_C$ , превышающем 0,5 А (вторичное значение). При восстановлении значения одного из напряжений выше 10 В блок автоматически переходит на измерение частоты по каналам напряжения.

4.4.1.6 В блоке реализован набор дополнительных элементов, предназначенных для построения алгоритмов функций защит и автоматики в составе ПМК:

- набор пусковых органов с регулируемыми уставками;
- набор уставок по времени;
- набор программных ключей.

Описание дополнительных элементов приведено в приложении В.

4.4.1.7 Ресурс выключателя

4.4.1.7.1 В блоке реализована функция расчета остаточного ресурса выключателя.

4.4.1.7.2 Подробное описание функций приведено в руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.092 РЭ.

4.4.1.7.3 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".

4.4.2 Накопительная информация

4.4.2.1 Отображение накопительной информации происходит на ПЭВМ в программном комплексе "Конфигуратор - МТ" или на дисплее пульта блока.

Состав накопительной информации приведен в таблице 12.

4.4.2.2 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 12 - 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
	Откл. по МТЗ 2	Количество отключений по второй ступени МТЗ
	Сраб. УМТЗ	Количество срабатываний ускоренной первой ступени МТЗ
ТЗНП	Пуск ТЗНП	Количество пусков ТЗНП первой ступени
	Сраб. ТЗНП	Количество срабатываний ТЗНП первой ступени
	Пуск ТЗНП 2	Количество пусков ТЗНП второй ступени
	Сраб. ТЗНП 2	Количество срабатываний ТЗНП второй ступени
	Откл. по ТЗНП	Количество отключений по ТЗНП
ЗОФ	Пуск ЗОФ	Количество пусков ЗОФ
	Сраб. ЗОФ	Количество срабатываний ЗОФ
	Откл. по ЗОФ	Количество отключений по ЗОФ
ЗМН	Пуск ЗМН	Количество пусков ЗМН
	Сраб. ЗМН	Количество срабатываний ЗМН
	Откл. по ЗМН	Количество отключений по ЗМН
ЗПН	Пуск ЗПН	Количество пусков ЗПН
	Сраб. ЗПН	Количество срабатываний ЗПН
	Откл. по ЗПН	Количество отключений по ЗПН
ЗВГ	Пуск ЗВГ по U	Количество пусков ЗВГ по напряжению U
	Пуск ЗВГ по I	Количество пусков ЗВГ по току I
	Сраб. ЗВГ по U	Количество срабатываний ЗВГ по напряжению
	Сраб. ЗВГ по I	Количество срабатываний ЗВГ по току
	Откл. по ЗВГ	Количество отключений по ЗВГ
УРОВ	Сраб. УРОВ	Количество срабатываний УРОВ
-	Количество откл.	Суммарное количество отключений выключателя
	Моточасы блока	Количество часов, которое блок находился в работе после установки БФПО

#### 4.4.3 Самодиагностика блока

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

4.4.3.2 Результаты самодиагностики блока, в соответствии с таблицей 13, отображаются на дисплее блока, в программном комплексе "Конфигуратор - МТ".

Таблица 13 - 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

#### 4.4.4 Осциллографирование аварийных событий

4.4.4.1 В состав осциллограммы в БФПО входят шесть аналоговых и 30 дискретных сигналов. Состав сигналов приведен в таблице 14 и не подлежит изменению.

4.4.4.2 Блок допускает возможность дополнительного осциллографирования 165 логических сигналов. Осциллографирование сигналов назначается при помощи программного комплекса "Конфигуратор - МТ".

Для осциллографирования доступны:

- дискретные входы и 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 14 - Состав сигналов осциллограммы

Псевдоним сигнала в программном комплексе "Конфигуратор - МТ"		Описание
1	I <sub>A</sub>	Ток фазы А
2	I <sub>B</sub>	Ток фазы В
3	I <sub>C</sub>	Ток фазы С
4	U <sub>A</sub>	Фазное напряжение U <sub>A</sub>
5	U <sub>B</sub>	Фазное напряжение U <sub>B</sub>
6	U <sub>C</sub>	Фазное напряжение U <sub>C</sub>
7	[Я1] РПО	Дискретный вход (3/1, 3/2)
8	[Я2] РПВ	Дискретный вход (3/3, 3/2)
9	[Я3] ОУ Отключить	Дискретный вход (3/5, 3/6)
10	[Я4] Резерв 1	Дискретный вход (3/7, 3/6)
11	[Я5] Дверь РУ-0,4	Дискретный вход (3/9, 3/10)
12	[Я6] Дверь РУ-6	Дискретный вход (3/11, 3/10)
13	[Я7] Дверь РУ-ТР	Дискретный вход (3/12, 3/10)
14	[Я8] УРОВп	Дискретный вход (3/14, 3/15)
15	[Я9] Блок. ЗМН	Дискретный вход (3/17, 3/18)
16	[Я10] Резерв 2	Дискретный вход (3/20, 3/21)
17	ТО	Срабатывание токовой отсечки
18	ТО 2 пуск	Пуск токовой отсечки с выдержкой времени

Продолжение таблицы 14

Псевдоним сигнала в программном комплексе "Конфигуратор - МТ"		Описание
19	МТЗ пуск 1 ст.	Пуск первой ступени МТЗ
20	МТЗ пуск 2 ст.	Пуск второй ступени МТЗ
21	УМТЗ пуск	Пуск УМТЗ
22	ДгЗ сраб.	Срабатывание ДгЗ
23	ТЗНП пуск	Пуск ТЗНП первой ступени
24	ТЗНП пуск 2 ст.	Пуск ТЗНП второй ступени
25	ЗОФ пуск	Пуск ЗОФ
26	ЗМН пуск	Пуск ЗМН
27	ЗПН пуск	Пуск ЗПН
28	ЗВГ по U пуск	Пуск ЗВГ по напряжению
29	ЗВГ по I пуск	Пуск ЗВГ по току
30	УРОВ сраб.	Срабатывание УРОВ
31	Опер. откл.	Команда оперативного отключения выключателя
32	Реле Отключить	Дискретный выход (4/1, 4/2)
33	Реле Авар. откл. 1	Дискретный выход (4/5, 4/6)
34	Реле Авар. откл. 2	Дискретный выход (4/9, 4/10)
35	Неиспр. выкл.	Неисправность выключателя
36	Реле Отказ БМРЗ	Дискретный выход (4/7, 4/6)

#### 4.4.5 Функции светодиодов

4.4.5.1 Блок содержит 10 ("1" - "10") светодиодов на лицевой панели, функции которых могут быть программно назначены пользователем с помощью программного комплекса "Конфигуратор - МТ". Сигналы, которые можно вывести на светодиоды:

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

4.4.5.2 В таблице 15 приведена установка функций светодиодов в БФПО.

Таблица 15 - Заводская установка функций светодиодов

Номер светодиода	Подключенный сигнал	Причина срабатывания светодиода
1	ТО	Загорается при срабатывании ТО
2	МТЗ	Загорается при срабатывании МТЗ
3	УМТЗ сраб.	Загорается при срабатывании ускоренной МТЗ
4	ДгЗ сраб.	Загорается при срабатывании ДгЗ
5	ТЗНП сраб., ТЗНП сраб. 2 ст.	Загорается при срабатывании ТЗНП
6	ЗОФ сраб.	Загорается при срабатывании ЗОФ
7	ЗМН сраб.	Загорается при срабатывании ЗМН
8	ЗПН сраб.	Загорается при срабатывании ЗПН
9	ЗВГ по U сраб.	Загорается при срабатывании ЗВГ по напряжению
10	ЗВГ по I сраб.	Загорается при срабатывании ЗВГ по току
Примечание - Выключение сработавших светодиодов производится квитированием (при условии пропадания причины, вызвавшей включение).		

# Приложение А

(обязательное)

## Схема электрическая подключения

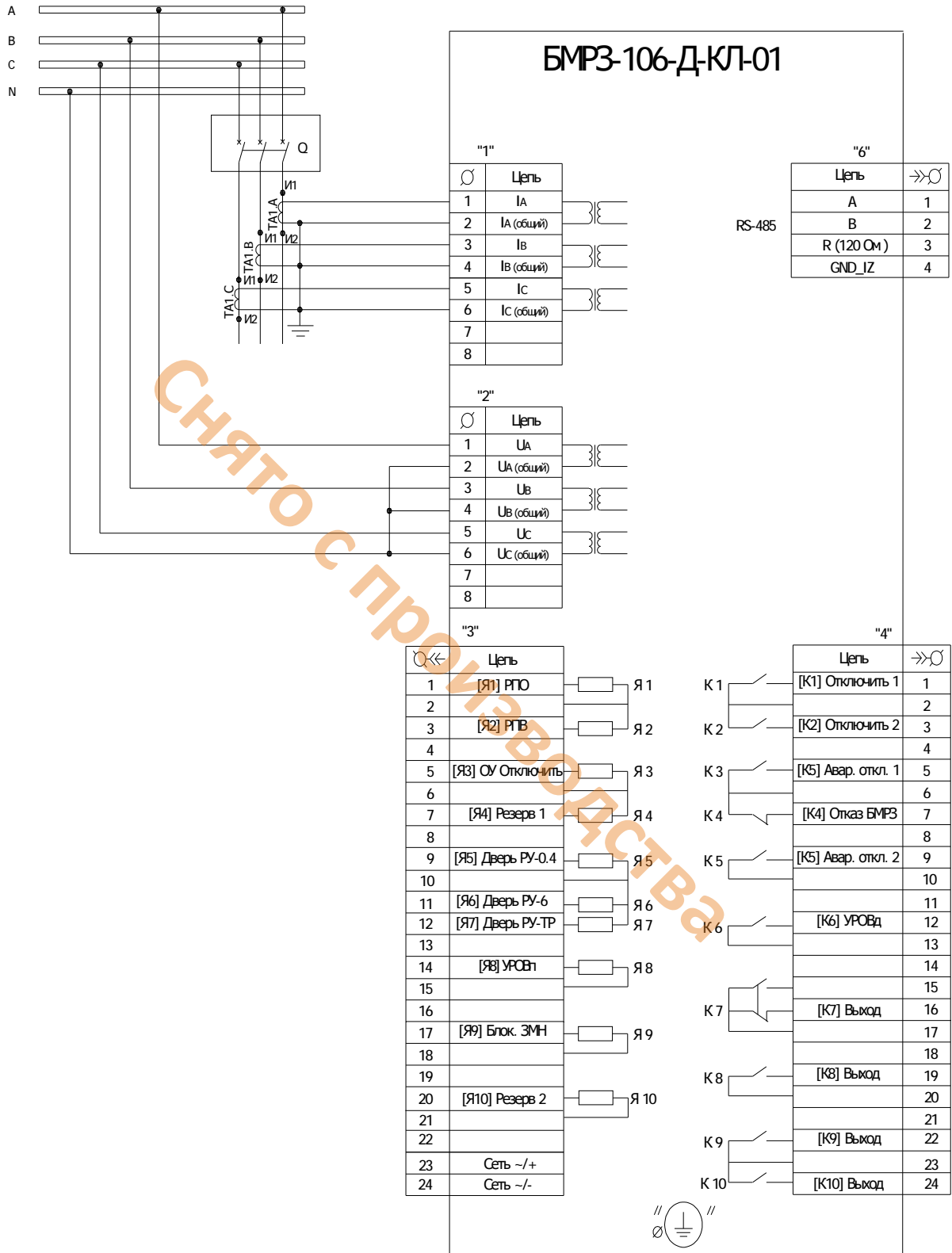


Рисунок А.1 - Схема электрическая подключения

## 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 1 ступень введена	Б.1	S101
	ТО 2 ступень введена	Б.1	S102
МТЗ	МТЗ 1 ступень введена	Б.2	S103
	МТЗ 2 ступень введена	Б.2	S104
	Ввод зависимой времятоковой характеристики второй ступени МТЗ	Б.2	S109-2
	МТЗ 2 ступень на отключение выведена	Б.2, Б.3	S117
УМТЗ	УМТЗ введено	Б.3	S106
	МТЗ 2 ступень на ускорение введена	Б.3	S116
ДгЗ	ДгЗ с контролем тока	Б.4	S130
ТЗНП	ТЗНП 1 ст. на отключение введена	Б.5	S21
	ТЗНП 1 ст. введена	Б.5	S25
	ТЗНП 2 ст. введена	Б.5	S26
	ТЗНП 2 ст. на отключение введена	Б.5	S22
ЗОФ	ЗОФ введена	Б.6	S41
	ЗОФ на отключение	Б.6	S40
	ЗОФ по I2/I1	Б.6	S995
ЗМН	ЗМН по U введена	Б.7	S70
	ЗМН по U2 введена	Б.7	S73
	Блокировка ЗМН по пуску ТО 2, МТЗ 1 ступени введена	Б.7	S72
	ЗМН на отключение введена	Б.7	S71
ЗПН	ЗПН введена	Б.8	S720
	ЗПН на отключение введена	Б.8	S722
ЗВГ	ЗВГ по U введена	Б.9	S411
	ЗВГ по I введена	Б.9	S412
	ЗВГ на отключение введена	Б.9	S413
УРОВ	УРОВ введено	Б.10	S44
	Ускорение УРОВ по SF6 введено	Б.10	S451
Диагностика	РПВ 2 введено	Б.17	S416
Настройка вызова	МТЗ 2 ступень на "Вызов" выведена	Б.16	S800
	ТЗНП 1 ступени на "Вызов" выведена	Б.16	S801
	ТЗНП 2 ступени на "Вызов" выведена	Б.16	S811
	ЗОФ на "Вызов" выведена	Б.16	S802
	ЗВГ по U на "Вызов" выведена	Б.16	S803

Продолжение таблицы Б.1

Функция		Номер рисунка	Обозначение ключа
Настройка вызова	ЗВГ по I на "Вызов" выведена	Б.16	S804
	Блок. упр. по SF6 на "Вызов" выведена	Б.16	S805
	СО на "Вызов" выведено	Б.16	S806
	Неиспр. Выкл. на "Вызов" выведена	Б.16	S807
	Дверь РУ-0,4 на "Вызов" выведена	Б.16	S808
	Дверь РУ-6 на "Вызов" выведена	Б.16	S809
	Дверь РУ-ТР на "Вызов" выведена	Б.16	S810

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, УУ - номер контакта (например, 3/1, 4/2).

СНЯТО С ПРОИЗВОДСТВА

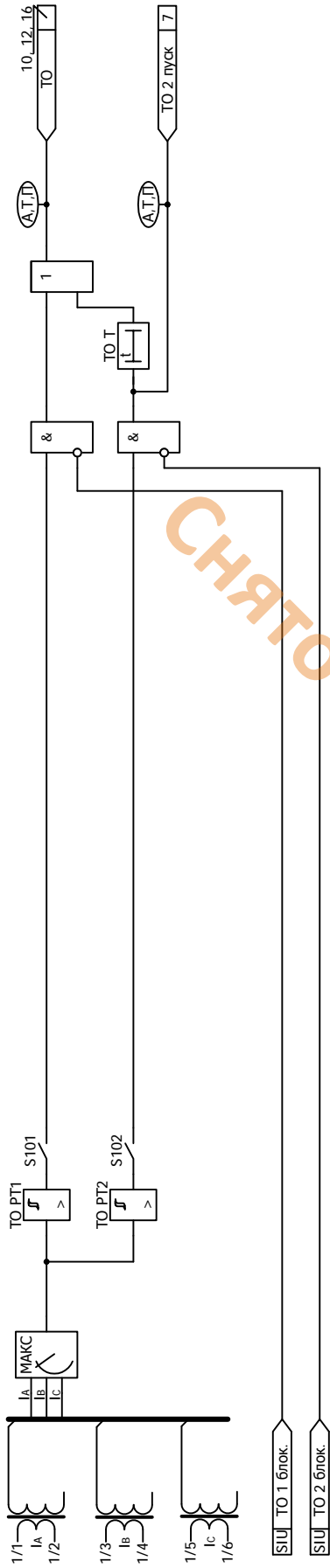


Рисунок Б.1 - Функциональная схема алгоритма токовой отсечки

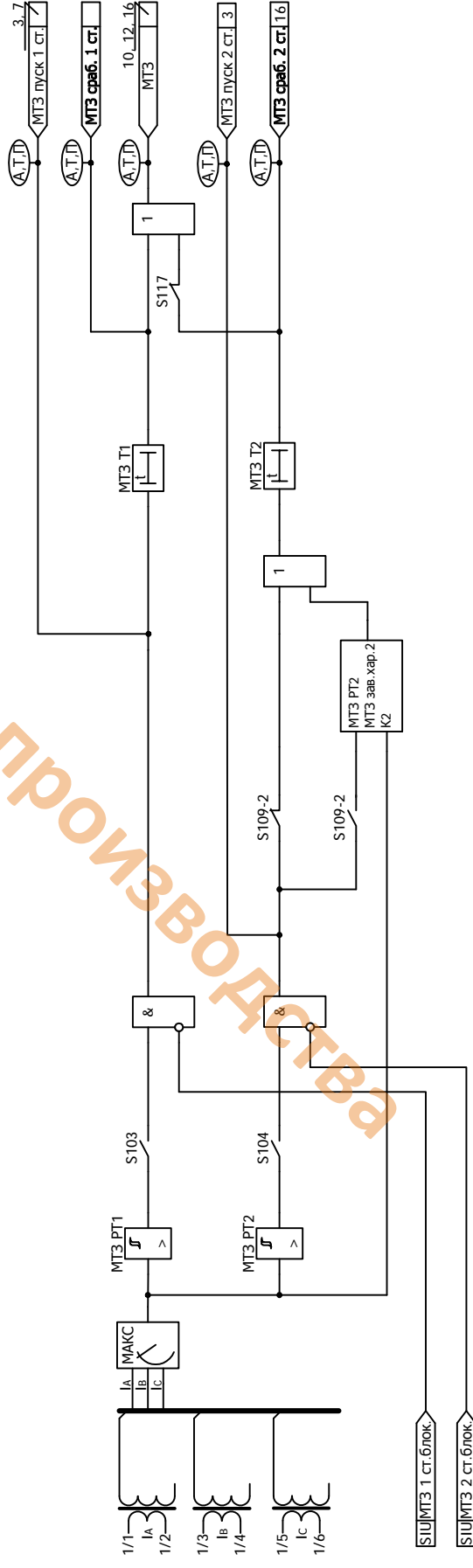


Рисунок Б.2 - Функциональная схема алгоритма максимальной токовой защиты



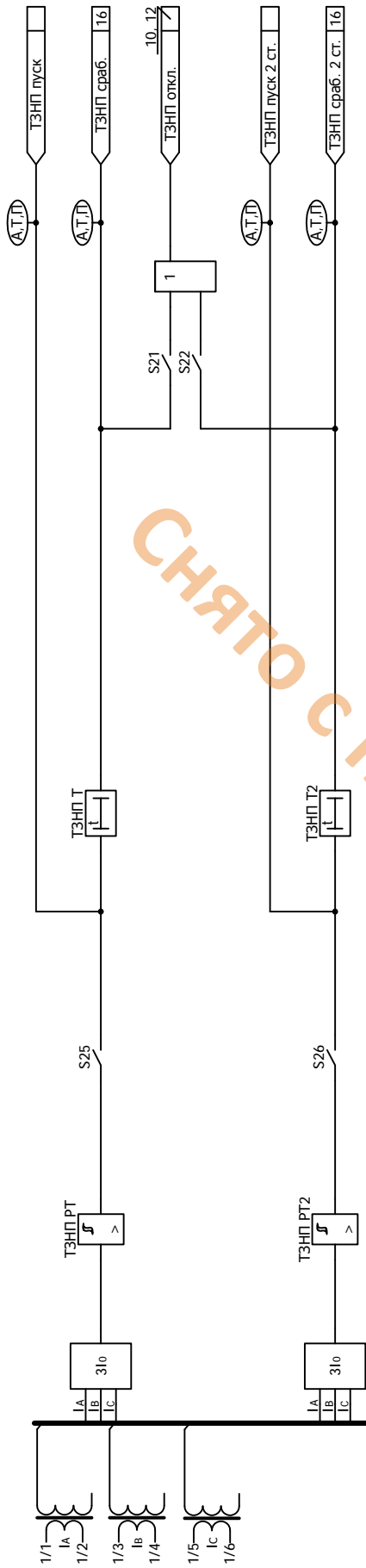


Рисунок Б.5 - Функциональная схема алгоритма токовой защиты нулевой последовательности

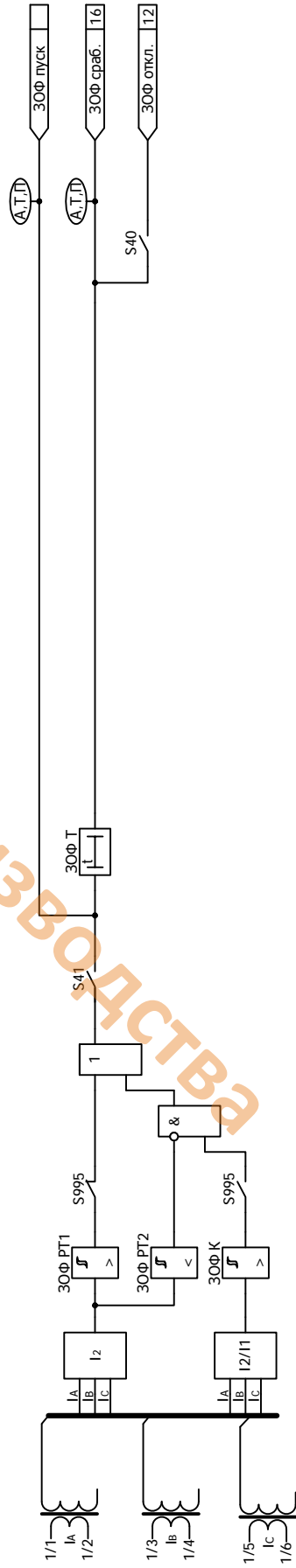


Рисунок Б.6 - Функциональная схема алгоритма защиты от обрыва фазы и несимметрии нагрузки

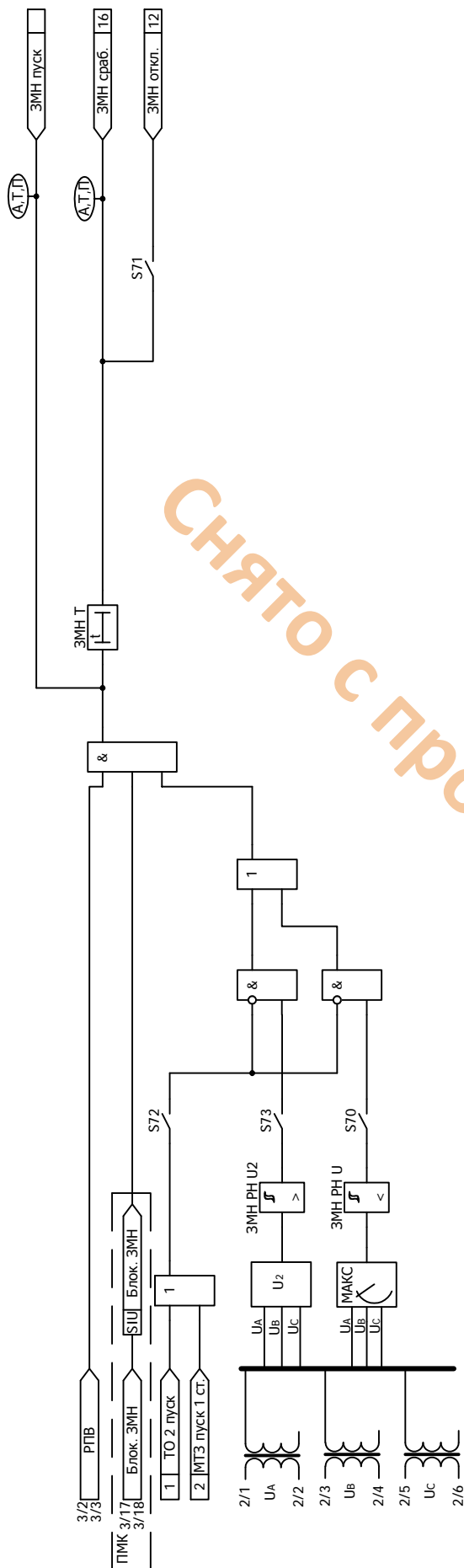


Рисунок Б.7 - Функциональная схема алгоритма защиты минимального напряжения

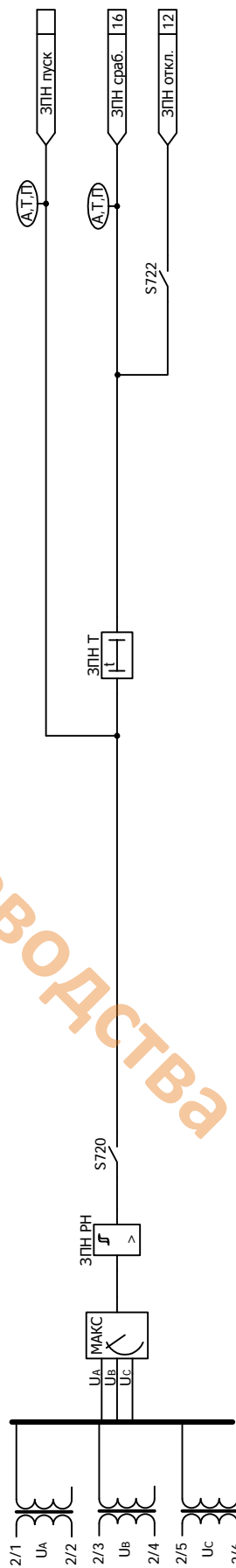


Рисунок Б.8 - Функциональная схема алгоритма защиты от повышения напряжения

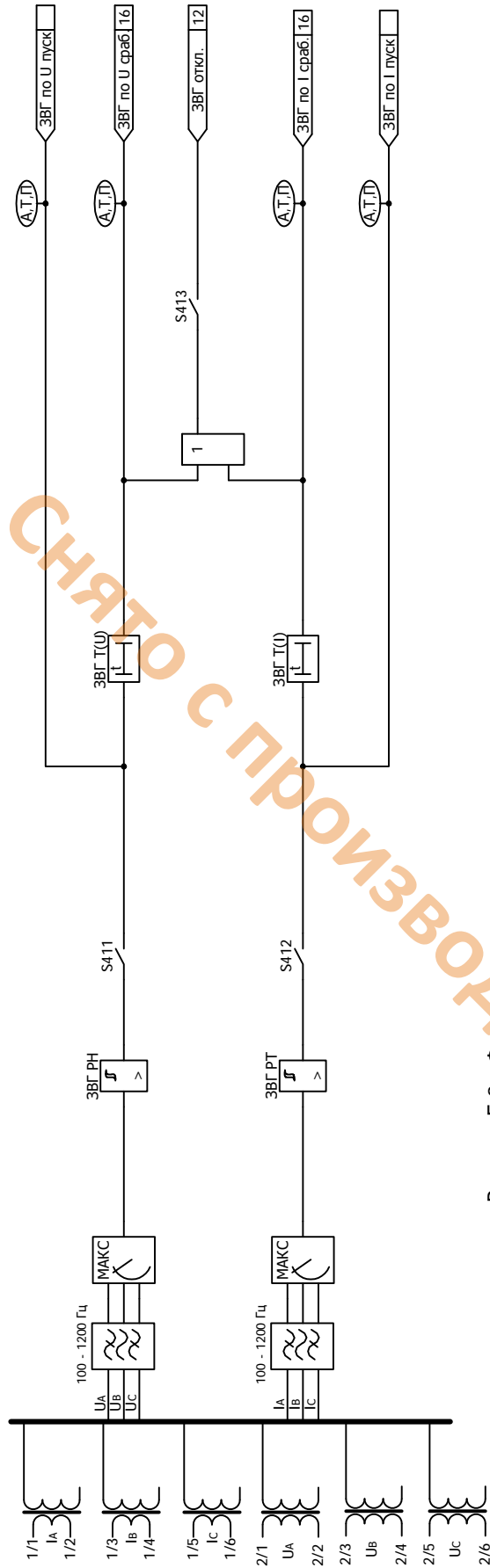


Рисунок Б.9 - Функциональная схема алгоритма защиты от высших гармоник

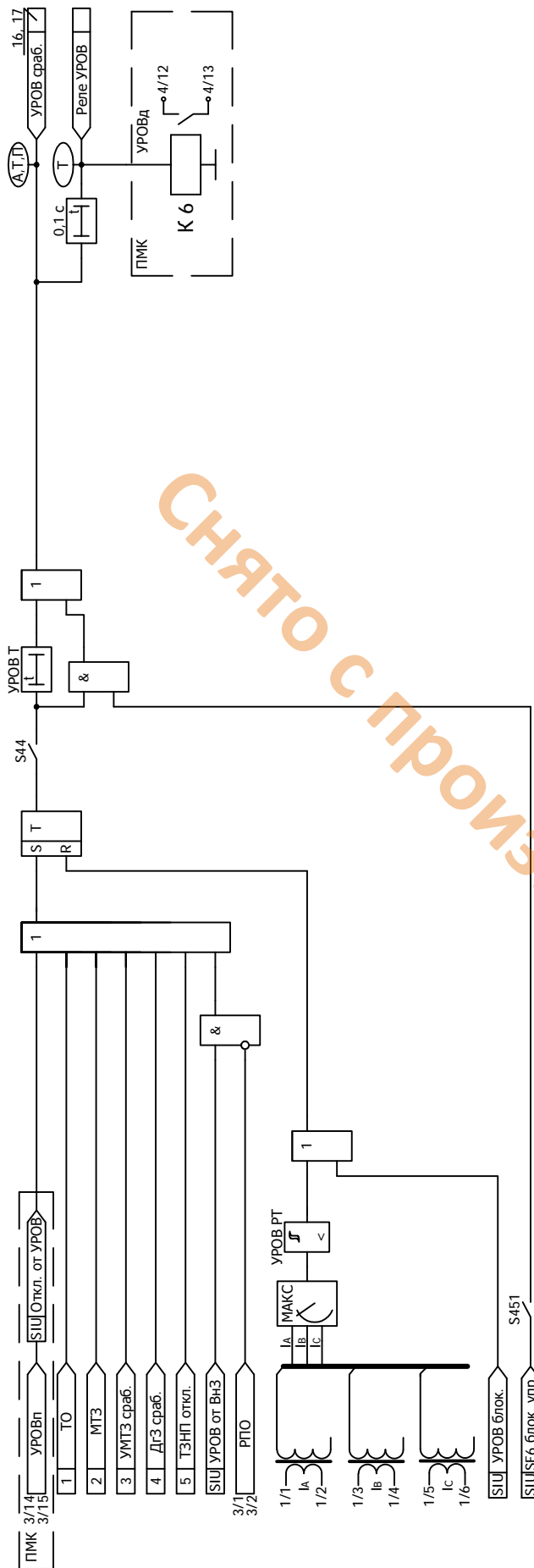


Рисунок Б.10 - Функциональная схема алгоритма устройства резервирования при отказе выключателя

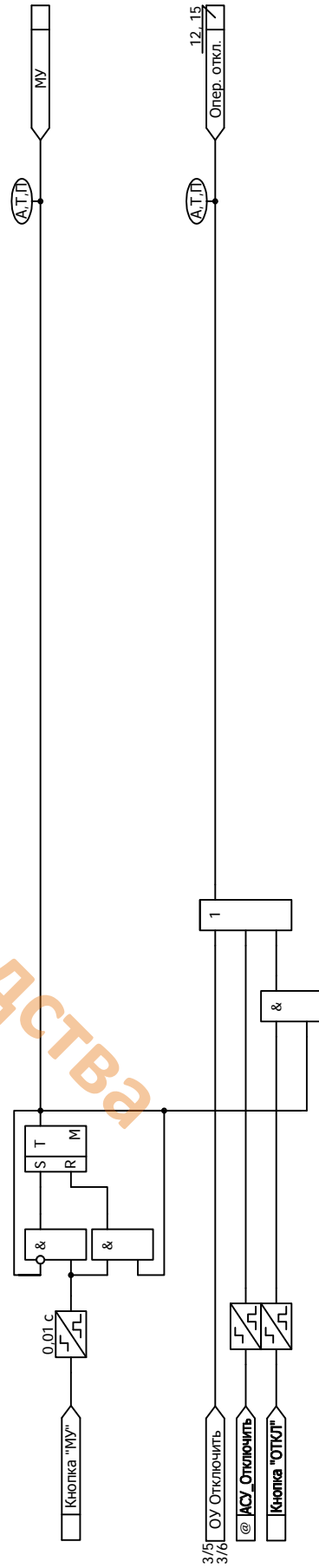


Рисунок Б.11 - Функциональная схема алгоритма формирования команд оперативного управления выключателем





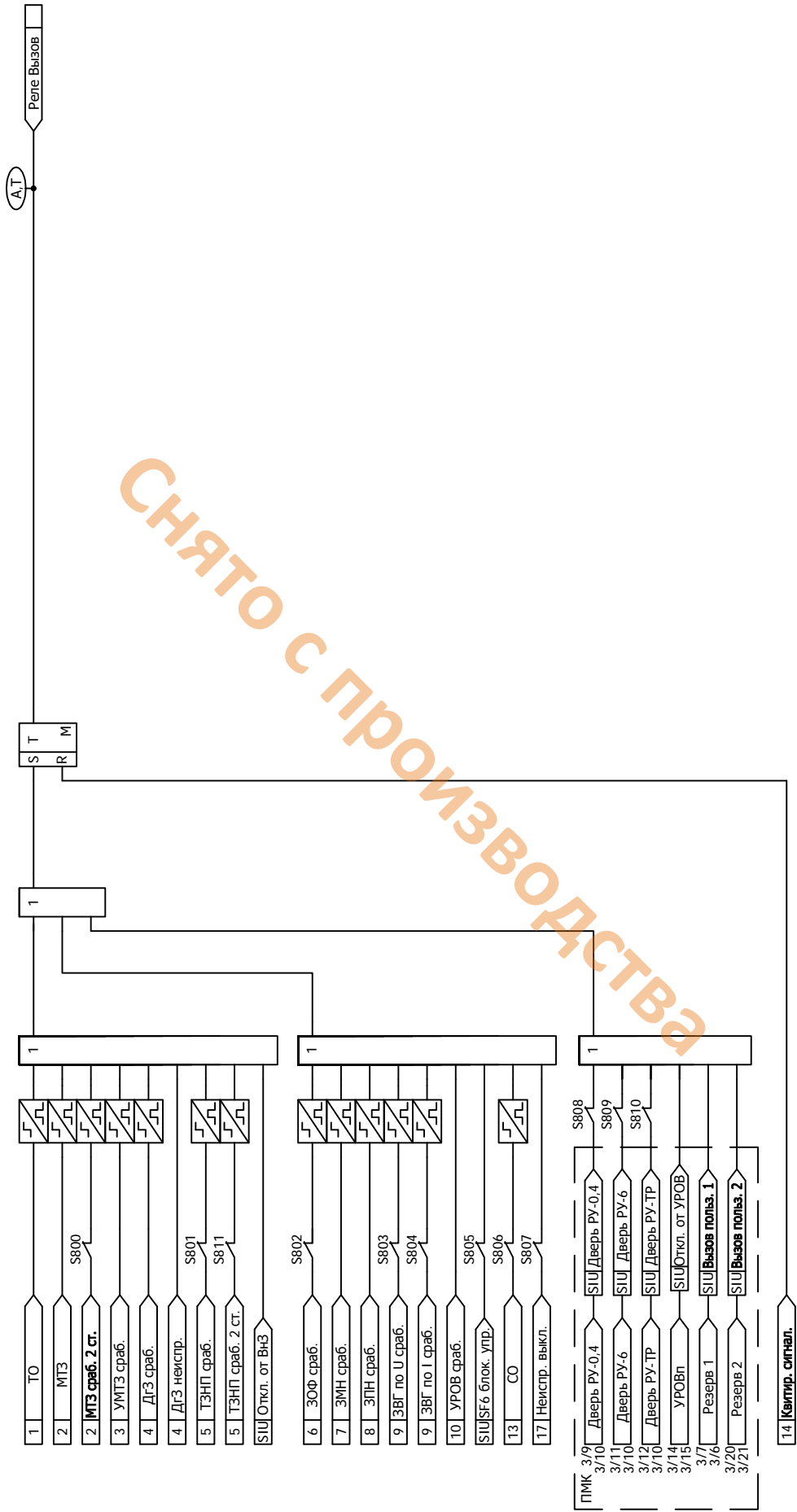


Рисунок Б.16 - Функциональная схема алгоритма вызова



**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, 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	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 3I0	+	+	+	
6	ПО МАКС РН	+	+	+	
7	ПО МИН РН1	+	+	+	
8	ПО МИН РН2	+	+	+	
9	ПО МАКС РН U2	+	+	+	
10	ПО МАКС РН 3U0	+	+	+	

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 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
4	РТ I2 МАКС	1,00 А	От 0,10 до 100,00 А		0,95 - 0,98
5	РТ 3I0 МАКС		От 0,10 до 100,00 А		
6	РН МАКС	95 В	От 2 до 260 В	1 В	1,03 - 1,07
7	РН1 МИН	20 В			
8	РН2 МИН				
9	РН U2 МАКС	5 В	От 5 до 20 В		0,95 - 0,98
10	РН 3U0 МАКС				

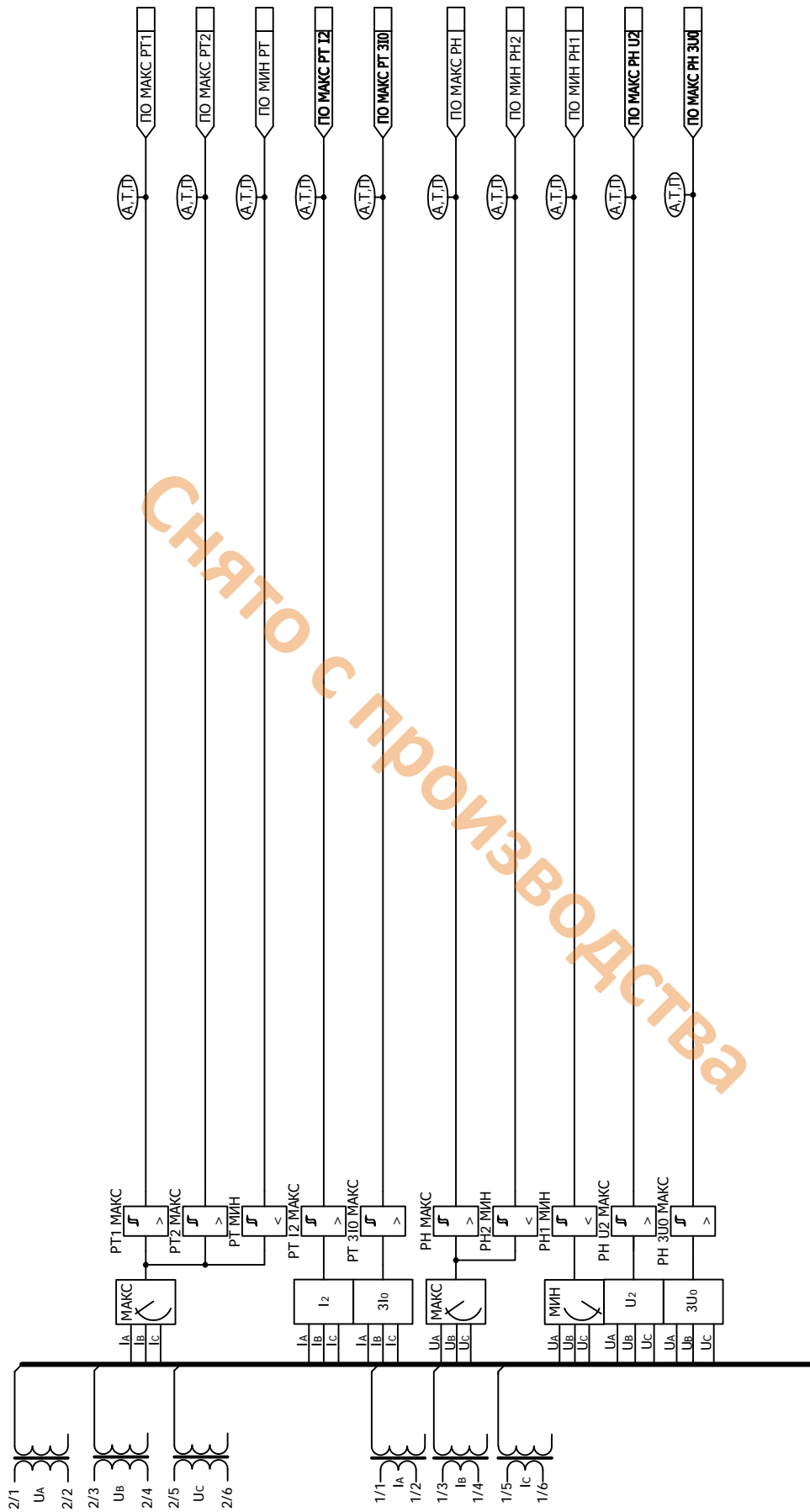


Рисунок В.1 - Функциональная схема алгоритма дополнительных пусковых органов

### В.3 Дополнительные уставки по времени

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

В.3.2 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.648228.092 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 12
Самодиагностика блока	1153 - 1279	Все параметры из таблицы 13
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>B</sub> )
	1923	Коэффициент трансформации трансформатора тока (вход I <sub>C</sub> )
	1924	Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход U <sub>A</sub> )
	1925	Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход U <sub>B</sub> )
	1926	Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход U <sub>C</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> 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 - 535	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 - 535	Все входные сигналы АСУ из таблицы 7
		Все программные ключи из таблицы Б.1
Входные регистры (Input Registers)	1 - 535	Все параметры из п. 4.4.1.1 <sup>2)</sup>
		Все параметры из таблицы 12
		Все параметры из таблицы 13
Регистры хранения (Holding Registers) <sup>3)</sup>	1 - 529	Все уставки из таблицы 5
		Все уставки из таблицы 6
	65528	Коэффициент трансформации трансформатора тока (вход I <sub>A</sub> )
	65529	Коэффициент трансформации трансформатора тока (вход I <sub>B</sub> )
	65530	Коэффициент трансформации трансформатора тока (вход I <sub>C</sub> )
	65531	Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход U <sub>A</sub> )
	65532	Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход U <sub>B</sub> )
65533	Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход U <sub>C</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> Коэффициенты трансформации имеют фиксированную заводскую адресацию и обязательны для передачи в АСУ. Примечание - Дополнительно для передачи могут быть использованы все параметры из приложения В.		

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

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

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

Для передачи сигналов, согласно протоколу, необходимо задать соответствие между описаниями сигналов ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005 и выходными сигналами БФПО, ПМК. В графе "Выходные сигналы БФПО, ПМК" таблицы Г.3 приведены рекомендуемые выходные сигналы БФПО.

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

GIN	Описание сигнала согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005	ASDU	GI	FUN	INF	Выходные сигналы БФПО, ПМК
0x0100	Параметры сети					
0x0101	Ток фазы В	3.1	-	128	144	"IB, А"
0x0102	Ток фазы В	3.2	-	128	145	"IB, А"
0x0103	Напряжение А-В	3.2	-	128	145	-
0x0104	Ток фазы В	3.3	-	128	146	"IB, А"
0x0105	Напряжение А-В	3.3	-	128	146	-
0x0106	Активная мощность P	3.3	-	128	146	"P, кВт"
0x0107	Реактивная мощность Q	3.3	-	128	146	"Q, квар"
0x0108	Ток нейтрали In	3.4	-	128	147	"3I0, А"
0x0109	Напряжение нейтрали Ven	3.4	-	128	147	"3U0, В"
0x010A	Ток фазы А	9	-	128	148	"IA, А"
0x010B	Ток фазы В	9	-	128	148	"IB, А"
0x010C	Ток фазы С	9	-	128	148	"IC, А"
0x010D	Напряжение А-Е	9	-	128	148	"UA, А"
0x010E	Напряжение В-Е	9	-	128	148	"UB, А"
0x010F	Напряжение С-Е	9	-	128	148	"UC, А"
0x0110	Активная мощность P	9	-	128	148	"P, кВт"
0x0111	Реактивная мощность Q	9	-	128	148	"Q, квар"
0x0112	Частота f	9	-	128	148	"F, Гц"
0x0200	Состояние					
Сигнализация состояний в направлении контроля						
0x0201	АПВ активно	1	+	160	16	-
0x0202	Светодиоды выключены	1	-	160	19	"Квитир. сигнал."
0x0203	Местная установка параметров	1	+	160	22	"МУ"
0x0204	Характеристика 1	1	+	128	23	-
0x0205	Характеристика 2	1	+	128	24	-
0x0206	Характеристика 3	1	+	128	25	-
0x0207	Характеристика 4	1	+	128	26	-
0x0208	Вспомогательный вход 1	1	+	160	27	-
0x0209	Вспомогательный вход 2	1	+	160	28	-
0x020A	Вспомогательный вход 3	1	+	160	29	-
0x020B	Вспомогательный вход 4	1	+	160	30	-
Контрольная информация в направлении контроля						
0x020C	Контроль измерений тока	1	+	160	32	-

Продолжение таблицы Г.3

GIN	Описание сигнала согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005	ASDU	GI	FUN	INF	Выходные сигналы БФПО, ПМК
0x020D	Контроль измерений напряжения	1	+	160	33	-
0x020E	Контроль последовательности фаз	1	+	160	35	-
0x020F	Контроль цепи отключения	1	+	160	36	"Неиспр. выкл."
0x0210	Работа резервной токовой защиты	1	+	128	37	"МТЗ пуск 1 ст."
0x0211	Повреждение предохранителя трансформатора напряжения	1	+	160	38	-
0x0212	Функционирование телезащиты нарушено	1	+	160	39	-
0x0213	Групповое предупреждение	1	+	160	46	"Реле Вызов"
0x0214	Групповой аварийный сигнал	1	+	160	47	"Реле Авар. откл. 1"
Сигнализация о замыкании на землю в направлении контроля						
0x0215	Замыкание на землю фазы А	1	+	160	48	-
0x0216	Замыкание на землю фазы В	1	+	160	49	-
0x0217	Замыкание на землю фазы С	1	+	160	50	-
0x0218	Замыкание на землю на линии (впереди)	1	+	160	51	-
0x0219	Замыкание на землю на шинах (позади)	1	+	160	52	-
Сигнализация о повреждениях в направлении контроля						
0x021A	Запуск защиты, фаза А	2	+	160	64	-
0x021B	Запуск защиты, фаза В	2	+	160	65	-
0x021C	Запуск защиты, фаза С	2	+	160	66	-
0x021D	Запуск защиты, нулевая последовательность	2	+	160	67	"ТЗНП пуск"
0x021E	Общее отключение	2	-	128	68	"Срабатывание защит"
0x021F	Отключение фазы А	2	-	160	69	-
0x0220	Отключение фазы В	2	-	160	70	-
0x0221	Отключение фазы С	2	-	160	71	-
0x0222	Отключение резервной защитой I>>	2	-	128	72	"ТО"
0x0223	Повреждение на линии	2	-	160	74	-
0x0224	Повреждение на шинах	2	-	128	75	-
0x0225	Передача сигнала телезащиты	2	-	160	76	-
0x0226	Прием сигнала телезащиты	2	-	160	77	-

Продолжение таблицы Г.3

GIN	Описание сигнала согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005	ASDU	GI	FUN	INF	Выходные сигналы БФПО, ПМК
0x0227	Зона 1	2	-	128	78	-
0x0228	Зона 2	2	-	128	79	-
0x0229	Зона 3	2	-	128	80	-
0x022A	Зона 4	2	-	128	81	-
0x022B	Зона 5	2	-	128	82	-
0x022C	Зона 6	2	-	128	83	-
0x022D	Общий запуск	2	+	160	84	"Пуск защит и автом."
0x022E	Отказ выключателя	2	-	160	85	-
0x022F	Отключение I>	2	-	160	90	"МТЗ сраб. 1 ст."
0x0230	Отключение I>>	2	-	160	91	"ТО"
0x0231	Отключение In>	2	-	160	92	-
0x0232	Отключение In>>	2	-	160	93	"ТЗНП сраб."
Сигнализация о работе АПВ в направлении контроля						
0x0233	Выключатель включен при помощи АПВ	1	-	160	128	-
0x0234	Выключатель включен при помощи АПВ с задержкой	1	-	160	129	-
0x0235	АПВ заблокировано	1	+	160	130	-
0x0300	Дискретные входы и выходы					
Дискретные входы						
0x0301-0x0380	Частный диапазон	1	@ <sup>1)</sup>	@	@	Все дискретные входы из таблицы 3
Дискретные выходы						
0x0381-0x03FF	Частный диапазон	1	@	@	@	Все дискретные выходы из таблицы 4
0x0400	Выходные сигналы БФПО, ПМК					
0x0401-0x04C0	Частный диапазон	1	@	@	@	Выходные сигналы функциональных схем БФПО, приведенные в таблице 9. Выходные сигналы функциональных схем ПМК
0x04C1-0x04FF	Частный диапазон	2	@	@	@	Выходные сигналы функциональных схем БФПО, приведенные в таблице 9. Выходные сигналы функциональных схем ПМК
0x0500	Телеуправление					
0x0501	АПВ	20	-	160	16	-
0x0502	Выключение светодиодов	20	-	160	19	"АСУ_Квитирование"
0x0503	Активизировать характеристику 1	20	-	128	23	-
0x0504	Активизировать характеристику 2	20	-	128	24	-
0x0505	Активизировать характеристику 3	20	-	128	25	-

Продолжение таблицы Г.3

GIN	Описание сигнала согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005	ASDU	GI	FUN	INF	Выходные сигналы БФПО, ПМК
0x0506	Активизировать характеристику 4	20	-	128	26	-
0x0507-0x052D	Частный диапазон	20	-	@	@	Все входные сигналы АСУ из таблицы 7
0x0600	Самодиагностика блока					
0x0601-0x0620	Частный диапазон	1	@	@	@	"Реле Отказ БМРЗ"
0x0A00	Программные ключи					
0x0A01-0x0AFF	Частный диапазон	-	-	-	-	Все программные ключи из таблиц Б.1 и В.4
0x0B00	Программные ключи (продолжение)					
0x0B01-0x0BFF	Частный диапазон	-	-	-	-	Все программные ключи из таблиц Б.1 и В.4
0x0C00	Уставки защит и автоматики					
0x0C01-0x0CFF	Частный диапазон	-	-	-	-	Все уставки из таблиц 5 и В.2, за исключением целочисленных
0x0D00	Уставки по времени					
0x0D01-0x0DFE	Частный диапазон	-	-	-	-	Все уставки из таблиц 6 и В.3
0x0E00	Целочисленные уставки защит и автоматики					
0x0E01-0x0EFF	Частный диапазон	-	-	-	-	Целочисленные уставки из таблицы 5
0x0F00	Коэффициент трансформации <sup>2)</sup>					
0x0F01	Частный диапазон	-	-	-	-	Ктр IA
0x0F02	Частный диапазон	-	-	-	-	Ктр IB
0x0F03	Частный диапазон	-	-	-	-	Ктр IC
0x0F04	Частный диапазон	-	-	-	-	Не используется
0x0F05	Частный диапазон	-	-	-	-	Ктр UA
0x0F06	Частный диапазон	-	-	-	-	Ктр UB
0x0F07	Частный диапазон	-	-	-	-	Ктр UC
0x0F08	Частный диапазон	-	-	-	-	Не используется
<sup>1)</sup> @ - параметр настраивается в программном комплексе "Конфигуратор - МТ". <sup>2)</sup> Коэффициенты трансформации имеют фиксированную заводскую адресацию и обязательны для передачи в АСУ.						

