

НТЦ "Механотроника"

27.12.31.000

код продукции при поставке на экспорт

Утвержден
ДИВГ.421452.007-10 РЭ1-ЛУ



БЛОК "ДУГА-БЦ"
ДУГА-БЦ-150-01

Руководство по эксплуатации
Часть 2
ДИВГ.421452.007-10 РЭ1

БФПО-150-БЦ-01_11 от 18.01.2019

1 Назначение.....	4
2 Технические характеристики.....	4а
2.1 Оперативное питание.....	4а
2.2 Аналоговые входы.....	4а
2.3 Дискретные входы.....	5
2.4 Дискретные выходы.....	6
2.5 Характеристики функций блока.....	7
3 Конфигурирование блока.....	8
3.1 Общие принципы.....	8
3.2 Реализация.....	8
3.3 Варианты схем защищаемого РУ.....	13
4 Описание функций блока.....	14
4.1 Алгоритмы функционирования.....	14
4.2 Алгоритм формирования сигнала "Запрет АВР".....	18
4.3 Алгоритм формирования сигналов "УРОВ _д " и "УРОВ _{д2} ".....	19
4.4 Алгоритм формирования сигналов "Сброс ФТД" и "Неиспр. РДЗ/ФТД".....	19
4.5 Функции сигнализации.....	19
4.6 Вспомогательные функции.....	19
Приложение А Схема электрическая подключения.....	23
Приложение Б Алгоритмы функционирования.....	25
Приложение В Назначение функций светодиодов.....	35
Приложение Г Адресация параметров в АСУ.....	36
Приложение Д Дополнительные элементы схем ПМК.....	44

Литера А
Листов 48
Формат А4

Настоящее руководство по эксплуатации (далее - РЭ1) является второй частью руководства по эксплуатации "Блок "ДУГА-БЦ". Руководство по эксплуатации" ДИВГ.421452.007 РЭ (далее - РЭ) и предназначено для ознакомления с возможностями, принципами работы, конструкцией и правилами эксплуатации центральных блоков защиты от дуговых замыканий ячеек секции напряжением 0,4 - 35 кВ "ДУГА-БЦ-150-01".

Настоящее РЭ1 распространяется на следующие исполнения блока "ДУГА-БЦ-150-01", различающиеся номинальным значением напряжения оперативного тока, составом коммуникационных интерфейсов, наличием протокола МЭК 61850, исполнением пульта, и имеющие полное условное наименование (код) в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 - Исполнения ДУГА-БЦ-150-01

Обозначение	Полное условное наименование (код)	Номинальное напряжение	Состав коммуникационных интерфейсов
Исполнение пульта - встроенный			
ДИВГ.421452.007-10	ДУГА-БЦ-150-1-01	Переменное 100 В, постоянное 110 В	Два RS-485, Ethernet 10/100 BASE-TX
ДИВГ.421452.007-11	ДУГА-БЦ-150-1-О-01	Переменное 100 В, постоянное 110 В	Два RS-485, Ethernet 100 BASE-FX
ДИВГ.421452.007	ДУГА-БЦ-150-2-01	Переменное 220 В, постоянное 220 В	Два RS-485, Ethernet 10/100 BASE-TX
ДИВГ.421452.007-01	ДУГА-БЦ-150-2-О-01	Переменное 220 В, постоянное 220 В	Два RS-485, Ethernet 100 BASE-FX
ДИВГ.421452.007-02	ДУГА-БЦ-150-4-01	Постоянное 220 В ¹⁾	Два RS-485, Ethernet 10/100 BASE-TX
ДИВГ.421452.007-03	ДУГА-БЦ-150-4-О-01	Постоянное 220 В ¹⁾	Два RS-485, Ethernet 100 BASE-FX
ДИВГ.421452.107-10	ДУГА-БЦ-150-1-М-01	Переменное 100 В, постоянное 110 В	Два RS-485, Ethernet 10/100 BASE-TX и МЭК 61850
ДИВГ.421452.107-11	ДУГА-БЦ-150-1-ОМ-01	Переменное 100 В, постоянное 110 В	Два RS-485, Ethernet 100 BASE-FX и МЭК 61850
ДИВГ.421452.107	ДУГА-БЦ-150-2-М-01	Переменное 220 В, постоянное 220 В	Два RS-485, Ethernet 10/100 BASE-TX и МЭК 61850
ДИВГ.421452.107-01	ДУГА-БЦ-150-2-ОМ-01	Переменное 220 В, постоянное 220 В	Два RS-485, Ethernet 100 BASE-FX и МЭК 61850
ДИВГ.421452.107-02	ДУГА-БЦ-150-4-М-01	Постоянное 220 В ¹⁾	Два RS-485, Ethernet 10/100 BASE-TX и МЭК 61850
ДИВГ.421452.107-03	ДУГА-БЦ-150-4-ОМ-01	Постоянное 220 В ¹⁾	Два RS-485, Ethernet 100 BASE-FX и МЭК 61850
Исполнение пульта - вынесенный			
ДИВГ.421452.008-10	ДУГА-БЦ-150-1-П-01	Переменное 100 В, постоянное 110 В	Два RS-485, Ethernet 10/100 BASE-TX
ДИВГ.421452.008-11	ДУГА-БЦ-150-1-П-О-01	Переменное 100 В, постоянное 110 В	Два RS-485, Ethernet 100 BASE-FX
ДИВГ.421452.008	ДУГА-БЦ-150-2-П-01	Переменное 220 В, постоянное 220 В	Два RS-485, Ethernet 10/100 BASE-TX
ДИВГ.421452.008-01	ДУГА-БЦ-150-2-П-О-01	Переменное 220 В, постоянное 220 В	Два RS-485, Ethernet 100 BASE-FX

Продолжение таблицы 1

Обозначение	Полное условное наименование (код)	Номинальное напряжение	Состав коммуникационных интерфейсов
ДИВГ.421452.008-02	ДУГА-БЦ-150-4-П-01	Постоянное 220 В ¹⁾	Два RS-485, Ethernet 10/100 BASE-TX
ДИВГ.421452.008-03	ДУГА-БЦ-150-4-П-О-01	Постоянное 220 В ¹⁾	Два RS-485, Ethernet 100 BASE-FX
ДИВГ.421452.108-10	ДУГА-БЦ-150-1-П-М-01	Переменное 100 В, постоянное 110 В	Два RS-485, Ethernet 10/100 BASE-TX и МЭК 61850
ДИВГ.421452.108-11	ДУГА-БЦ-150-1-П-ОМ-01	Переменное 100 В, постоянное 110 В	Два RS-485, Ethernet 100 BASE-FX и МЭК 61850
ДИВГ.421452.108	ДУГА-БЦ-150-2-П-М-01	Переменное 220 В, постоянное 220 В	Два RS-485, Ethernet 10/100 BASE-TX и МЭК 61850
ДИВГ.421452.108-01	ДУГА-БЦ-150-2-П-ОМ-01	Переменное 220 В, постоянное 220 В	Два RS-485, Ethernet 100 BASE-FX и МЭК 61850
ДИВГ.421452.108-02	ДУГА-БЦ-150-4-П-М-01	Постоянное 220 В ¹⁾	Два RS-485, Ethernet 10/100 BASE-TX и МЭК 61850
ДИВГ.421452.108-03	ДУГА-БЦ-150-4-П-ОМ-01	Постоянное 220 В ¹⁾	Два RS-485, Ethernet 100 BASE-FX и МЭК 61850
¹⁾ При подключении дискретного входа блока этого исполнения следует соблюдать полярность входного сигнала.			

К работе с блоком "ДУГА-БЦ-150-01" допускается персонал, имеющий допуск не ниже третьей квалификационной группы по электробезопасности.

ВНИМАНИЕ: В БЛОКЕ "ДУГА-БЦ-150-01" 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 блока "ДУГА-БЦ-150-01" необходимо дополнительно руководствоваться следующими документами:

- руководством по эксплуатации "Блок "ДУГА-БЦ". Руководство по эксплуатации" ДИВГ.421452.007 РЭ;
- паспортом "Блок "ДУГА-БЦ". Паспорт" ДИВГ.421452.007 ПС;
- руководством оператора "Программный комплекс "Конфигуратор - МТ" Руководство оператора".

1 Назначение

1.1 Блоки ДУГА-БЦ-150-01: ДУГА-БЦ-150-2-01 ДИВГ.421452.007,
 ДУГА-БЦ-150-2-О-01 ДИВГ.421452.007-01, ДУГА-БЦ-150-4-01 ДИВГ.421452.007-02,
 ДУГА-БЦ-150-4-О-01 ДИВГ.421452.007-03, ДУГА-БЦ-150-1-01 ДИВГ.421452.007-10,
 ДУГА-БЦ-150-1-О-01 ДИВГ.421452.007-11, ДУГА-БЦ-150-2-П-01 ДИВГ.421452.008,
 ДУГА-БЦ-150-2-П-О-01 ДИВГ.421452.008-01, ДУГА-БЦ-150-4-П-01 ДИВГ.421452.008-02,
 ДУГА-БЦ-150-4-П-О-01 ДИВГ.421452.008-03, ДУГА-БЦ-150-1-П-01 ДИВГ.421452.008-10,
 ДУГА-БЦ-150-1-П-О-01 ДИВГ.421452.008-11, ДУГА-БЦ-150-2-М-01 ДИВГ.421452.107,
 ДУГА-БЦ-150-2-ОМ-01 ДИВГ.421452.107-01, ДУГА-БЦ-150-4-М-01 ДИВГ.421452.107-02,
 ДУГА-БЦ-150-4-ОМ-01 ДИВГ.421452.107-03, ДУГА-БЦ-150-1-М-01 ДИВГ.421452.107-10,

ДУГА-БЦ-150-1-ОМ-01 ДИВГ.421452.107-11, ДУГА-БЦ-150-2-П-М-01 ДИВГ.421452.108, ДУГА-БЦ-150-2-П-ОМ-01 ДИВГ.421452.108-01, ДУГА-БЦ-150-4-П-М-01 ДИВГ.421452.108-02, ДУГА-БЦ-150-4-П-ОМ-01 ДИВГ.421452.108-03, ДУГА-БЦ-150-1-П-М-01 ДИВГ.421452.108-10 и ДУГА-БЦ-150-1-П-ОМ-01 ДИВГ.421452.108-11 (далее - блок) предназначены для защиты ячеек одной секции распределительного устройства (РУ) 0,4 - 35 кВ от дуговых замыканий. Блок предназначен для работы в составе устройства защиты от дуговых замыканий "ДУГА-МТ" ДИВГ.421453.002 совместно с регистраторами "ДУГА-О" ДИВГ.421242.101 (далее - регистраторы) и волоконно-оптическими датчиками дуговых замыканий.

2 Технические характеристики

2.1 Оперативное питание

2.1.1 Требования к оперативному питанию приведены в общем руководстве по эксплуатации ДИВГ.421452.007 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 0,25 до 250,00 А	I _A
2	Фазный ток I _B	От 0,25 до 250,00 А	I _B
3	Фазный ток I _C	От 0,25 до 250,00 А	I _C
4	Линейное напряжение фаз А и В с шинного трансформатора напряжения (ТН)	От 2 до 260 В	U _{AB}
5	Линейное напряжение фаз В и С с шинного ТН	От 2 до 260 В	U _{BC}

Подробные характеристики аналоговых входов приведены в общем руководстве по эксплуатации ДИВГ.421452.007 РЭ.

Схема подключения аналоговых входов приведена в приложении А.

2.3 Дискретные входы

2.3.1 Перечень дискретных входов блока приведен в таблице 3.

2.3.2 Любой дискретный вход блока может быть назначен на свободно назначаемое реле (см. таблицу 4).

Таблица 3 - Дискретные входы

Наименование сигнала		Функция сигнала	Обозначение цепи во вторичных схемах РЗА
1	[Я1] ДЗ ввода ВВ	Дуговое замыкание в зоне ввода выключателя ввода (ВВ)	3/1, 3/2
2	[Я2] ДЗ ВВ*	Дуговое замыкание в зоне ВВ	3/3, 3/2
3	[Я3] ДЗ ввода РВ*	Дуговое замыкание в зоне ввода выключателя резервного ввода (РВ)	3/5, 3/6
4	[Я4] ДЗ РВ*	Дуговое замыкание в зоне выключателя резервного ввода	3/7, 3/6
5	[Я5] ДЗ СВ*	Дуговое замыкание в зоне секционного выключателя (СВ)	3/9, 3/10
6	[Я6] ДЗ СБШ	Дуговое замыкание в зоне сборных шин	3/11, 3/10
7	[Я7] ДЗ Ф	Дуговое замыкание в зоне фидера	3/12, 3/10
8	[Я8] РПО ВВ	Реле положения ВВ - отключено	3/14, 3/15
9	[Я9] РПО СВ	Реле положения СВ - отключено	3/17, 3/18
10	[Я10] УРОВп	От сигнала "УРОВд" блока, установленного для защиты соседней секции	3/20, 3/21
11	[Я11] Пуск защит ТР	Пуск защит трансформатора	31/1, 31/2
12	[Я12] Пуск защит ВВ	Пуск защит выключателя ввода	31/3, 31/4
13	[Я13] Пуск защит СВ	Пуск защит секционного выключателя	31/5, 31/6
14	[Я14] Пуск защит СС	Пуск защит соседней секции	31/7, 31/8
15	[Я15] Пуск з.вводаРВ*	Пуск защит ввода выключателя резервного ввода	31/9, 31/10
16	[Я16] Пуск защит РВ*	Пуск защит выключателя РВ	31/11, 31/12
17	[Я17] Пуск защит СВ2*	Пуск защит второго СВ	31/13, 31/14
18	[Я18] ДЗ СВ2*	Дуговое замыкание в зоне второго СВ	31/15, 31/16
19	[Я19] РПО РВ*	Реле положения выключателя РВ - отключено	31/17, 31/18
20	[Я20] РПО СВ2*	Реле положения второго СВ - отключено	31/19, 31/20
21	[Я21] Пуск защит СС2*	Пуск защит второй соседней секции	31/21, 31/22
22	[Я22] Неиспр. РДЗ	Неисправность регистратора или датчика дуговых замыканий	31/23, 31/24
Примечание - Дискретные входы, отмеченные знаком *, являются свободно назначаемыми.			

В таблице 3 принято следующее обозначение для дискретных входов XX/YY, где XX - маркировка соединителя, YY - номер контакта (например, 3/5, 31/11).

Характеристики дискретных входов приведены в общем руководстве по эксплуатации ДИВГ.421452.007 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	[K1] Неиспр.	З	Невыполнение команды отключения выключателя, неисправность датчика или регистратора	4/1, 4/2
2	[K2] Выход	З	Свободно назначаемое реле	4/3, 4/2
3	[K3] Авар. откл.	З	Аварийная сигнализация	4/5, 4/6
4	[K4] Отказ	Р	Отказ блока	4/7, 4/6
5	[K5] Вызов	З	Предупредительная сигнализация	4/9, 4/10
6	[K6] Откл. ТР	З	Отключение трансформатора	4/12, 4/13
7	[K7] Сброс ФТД*	Переключающий	Сброс фототиристорных датчиков	4/15, 4/16, 4/17
8	[K8] Откл. ВВ	З	Отключение выключателя ввода	4/19, 4/20
9	[K9] Откл. СВ	З	Отключение СВ	4/22, 4/23
10	[K10] Выход	З	Свободно назначаемое реле	4/24, 4/23
11	[K11] Откл. Ф	З	Отключение отходящих фидеров	41/1, 41/2
12	[K12] Запрет АВР	З	Запрет АВР	41/3, 41/4
13	[K13] Откл. СВ 2*	З	Отключение второго СВ	41/5, 41/6
14	[K14] Откл. ввода РВ*	З	Отключение ввода выключателя резервного ввода	41/8, 41/9
15	[K15] Откл. РВ*	З	Отключение выключателя РВ	41/10, 41/11
16	[K16] Откл. ГФ*	З	Отключение генерирующих фидеров	41/12, 41/13
17	[K17] Выход	Переключающий	Свободно назначаемые реле	41/14, 41/15, 41/16
18	[K18] Выход	З		41/17, 41/18
19	[K19] Выход	З		41/19, 41/20
20	[K20] УРОВ _д *	Оптоэлектронное реле	На сигнал "УРОВ _п " блока, установленного для защиты соседней секции	41/21, 41/22
21	[K21] УРОВ _д 2*	Оптоэлектронное реле	На сигнал "УРОВ _п " блока, установленного для защиты второй соседней секции	41/23, 41/24
Примечание - Дискретные выходы, отмеченные знаком *, являются свободно назначаемыми.				

В таблице 4 принято следующее обозначение для дискретных выходов:

- XX/YY, где XX - маркировка соединителя, YY - номер контакта (например, 4/3, 41/11);

- З - замыкающий контакт, Р - размыкающий контакт.

Характеристики дискретных выходов приведены в общем руководстве по эксплуатации ДИВГ.421452.007 РЭ.

2.5 Характеристики функций блока

2.5.1 Диапазоны и характеристики уставок

2.5.1.1 Параметры уставок защит блока приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Уставки контроля тока и напряжения

Уставка	Заводская установка		Диапазон	Дискретность	Коэффициент возврата
	Пр. 1	Пр. 2			
КТ РТ	1,0 А	1,0 А	От 1,0 до 200,0 А	0,1 А	0,95 - 0,98
КН РН	70 В	70 В	От 5 до 100 В	1 В	1,03 - 1,07

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		
УРОВ	УРОВ ВВ Т	0,20 с	0,20 с	От 0,00 до 10,00 с	0,01 с
	УРОВ СВ Т	0,20 с	0,20 с		
	УРОВ СВ2 Т	0,20 с	0,20 с		
	УРОВ РВ Т	0,20 с	0,20 с		
	УРОВ Ф Т	0,20 с	0,20 с		
Программа 2	Тпрогр2	0,01 с		От 0,01 до 10,00 с	
Осцилло- грамма	Тосц	1,00 с		От 0,10 до 20,00 с	

3 Конфигурирование блока

3.1 Общие принципы

3.1.1 Возможности блока позволяют проектным и пусконаладочным организациям на основе логических сигналов типовых и фиксированных функциональных схем учитывать индивидуальные особенности проекта защищаемого присоединения.

3.1.2 Программное обеспечение, созданное предприятием - изготовителем, является базовым функциональным программным обеспечением (далее - БФПО), в нем реализуются основные алгоритмы, сервисные функции и функции диагностики блока. Изменение БФПО осуществляется только на предприятии - изготовителе.

3.1.3 Состав фиксированных алгоритмов приведен в приложении Б. Дополнительные функциональные схемы, создаваемые для учета индивидуальных особенностей проекта защищаемого присоединения, входят в состав программного модуля конфигурации (далее - ПМК). Для создания ПМК следует использовать программный комплекс "Конфигуратор – МТ". ПМК включает в себя:

- уставки защит;
- 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 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) и 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", "F2", "F3", "F4" и "F5";
- 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 функциональ-

ных схем БФПО (строка), как это показано на рисунке 1 (пример назначения свободно назначаемого дискретного входа "[Я18] ДЗ СВ2" на входной сигнал функциональных схем БФПО "ДЗ СВ 2"). Допускается прямое либо инверсное подключение дискретного входа.

Рисунок 1 - Таблица подключений блока

3.2.3 Назначение выходных сигналов в таблице назначений блока производится в виде перекрестной связи между сигналом (строка) и назначаемой на него функцией (графа), как это показано на рисунке 2 (пример назначения выходного сигнала "Вызов" на свободно назначаемое реле "[К18] Выход").

Рисунок 2 - Таблица назначений блока

3.2.4 Входные сигналы АСУ, доступные для использования при создании дополнительных функциональных схем, приведены в таблице 7.

Таблица 7 - Входные сигналы АСУ


Наименование сигнала		Номер рисунка в приложении Б	Функция сигнала
1	АСУ_Квотирование	Б.21	Квотирование сигнализации
2	АСУ_Осциллограф	-	Пуск осциллографа
3	АСУ_Программа 1	-	Переключение на первую программу уставок из АСУ
4	АСУ_Программа 2	-	Переключение на вторую программу уставок из АСУ
5	АСУ_Вход 1	-	Свободно назначаемый вход
6	АСУ_Вход 2		
7	АСУ_Вход 3		
8	АСУ_Вход 4		
9	АСУ_Вход 5		
10	АСУ_Вход 6		
11	АСУ_Вход 7		
12	АСУ_Вход 8		

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

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
1	ДЗ ввода РВ	Б.4, Б.20	ДЗ в зоне ввода выключателя РВ
2	ДЗ ВВ	Б.3, Б.20	ДЗ в зоне выключателя ввода
3	ДЗ СВ	Б.6, Б.20	Дуговое замыкание в зоне СВ
4	ДЗ РВ	Б.5, Б.20	ДЗ в зоне выключателя РВ
5	ДЗ СВ 2	Б.7, Б.20	ДЗ в зоне второго СВ
6	Пуск защит ввода РВ	Б.4, Б.5, Б.14, Б.17	Пуск защит ввода выключателя РВ
7	Пуск защит РВ	Б.3, Б.6, Б.7, Б.8, Б.9, Б.15, Б.16, Б.17	Пуск защит выключателя резервного ввода
8	Пуск защит СС 2	Б.7, Б.17	Пуск защит второй соседней секции
9	Пуск защит СВ 2	Б.3, Б.5, Б.6, Б.8, Б.9, Б.13, Б.16, Б.17	Пуск защит второго секционного выключателя
10	ДЗ ввода СВ	Б.12	Дуговое замыкание в зоне ввода СВ
11	ДЗ ввода СВ 2	Б.13	ДЗ в зоне ввода второго СВ
12	РПО РВ	Б.15, Б.17	Реле положения выключателя РВ - отключено
13	РПО СВ 2	Б.13, Б.17, Б.19	Реле положения второго СВ - отключено
14	Квитирование	Б.21	Квитирование сигнализации внешним сигналом
15	Вызов польз.	Б.22	Срабатывание алгоритма вызова по внешнему сигналу
16	Внеш. пуск защ.	Б.22	Сигнал внешнего пуска защит
17	Пуск осциллографа	-	Пуск осциллографа
18	Программа 1	-	Переключение на первую программу уставок по переднему фронту
19	Программа 2	-	Переключение на вторую программу уставок по наличию сигнала / по переднему фронту
20	Бл.смены пр.уст.из АСУ	-	Блокировка смены программы уставок из АСУ
21	Бл.смены пр.уст.по ДС	-	Блокировка смены программы уставок по дискретным сигналам (при введенном программном ключе S717)
22	Сброс максметров	-	Команда сброса максметров

Сигналы, приведенные в таблице 8, на рисунках функциональных схем алгоритмов приложения Б обозначены символом "SIU": **SIU РПО СВ 2** 

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	Пуск по току	Б.1	+	+	+	Пуск по току
2	Пуск защ. ВВ	Б.1	+	+	+	Пуск защиты выключателя ввода
3	Пуск защ. СВ	Б.1	+	+	+	Пуск защиты СВ
4	Пуск по напряж.	Б.1	+	+	+	Пуск по напряжению
5	ДЗ в зоне ввода ВВ	Б.2	+	+	+	Дуговое замыкание в зоне ввода ВВ
6	ДЗ в зоне ВВ	Б.3	+	+	+	Дуговое замыкание в зоне выключателя ввода
7	ДЗ в зоне ввода РВ	Б.4	+	+	+	Дуговое замыкание в зоне ввода резервного ввода
8	ДЗ в зоне РВ	Б.5	+	+	+	Дуговое замыкание в зоне выключателя РВ
9	ДЗ в зоне СВ	Б.6	+	+	+	Дуговое замыкание в зоне секционного выключателя
10	ДЗ в зоне СВ 2	Б.7	+	+	+	Дуговое замыкание в зоне второго СВ
11	ДЗ в зоне СбШ	Б.8	+	+	+	Дуговое замыкание в зоне сборных шин
12	ДЗ в зоне Ф	Б.9	+	+	+	Дуговое замыкание в зоне фидера
13	Откл. ТР	Б.10	+	+	+	Отключение трансформатора
14	Отказ ВВ	Б.11	+	+	+	Отказ отключения выключателя ввода
15	Откл. ВВ	Б.11	+	+	+	Отключение выключателя ввода
16	Отказ СВ	Б.12	+	+	+	Отказ отключения СВ
17	Откл. СВ	Б.12	+	+	+	Отключение СВ
18	Отказ СВ 2	Б.13	+	+	+	Отказ отключения второго СВ
19	Откл. СВ 2	Б.13	+	+	+	Отключение второго СВ
20	Откл. ввода РВ	Б.14	+	+	+	Отключение ввода выключателя резервного ввода
21	Откл. РВ	Б.15	+	+	+	Отключение выключателя РВ
22	Отказ РВ	Б.15	+	+	+	Отказ выключателя РВ
23	УРОВф	Б.16	+	+	+	Срабатывание УРОВ отходящих фидеров
24	Откл. Ф	Б.16	+	+	+	Отключение выключателей отходящих фидеров
25	Откл. ГФ	Б.17	+	+	+	Отключение выключателей генерирующих фидеров

Продолжение таблицы 9

Наименование сигнала	Номер рисунка в приложении Б	Сигнал доступен для использования в			Функция сигнала		
		АСУ	таблице назначений блока	схемах ПМК			
26	Запрет АВР	Б.18	+	+	+	Запрет АВР	
27	Авария	Б.18	+	+	+	Авария	
28	Срабатывание защит	Б.18	+	-	-	Срабатывание защит	
29	УРОВ _д	Б.19	+	+	+	Датчик УРОВ	
30	УРОВ _{д2}	Б.19	+	+	+	Второй датчик УРОВ	
31	Неиспр. РДЗ/ФТД	Б.20	+	+	+	Неисправность регистратора или датчика	
32	Сброс ФТД	Б.20	+	+	+	Сброс ФТД	
33	Квитир. сигнал.	Б.21	+	+	+	Квитирование сигнализации	
34	Вызов	Б.22	+	+	+	Сигнализация вызывная	
35	Вызов ДЗ в зоне ввода ВВ	Б.22	+	-	-	Причина срабатывания вызывной сигнализации	
36	Вызов ДЗ в зоне ВВ	Б.22	+	-	-		
37	Вызов ДЗ в зоне СВ	Б.22	+	-	-		
38	Вызов ДЗ в зоне СВ 2	Б.22	+	-	-		
39	Вызов ДЗ в зоне ввода РВ	Б.22	+	-	-		
40	Вызов ДЗ в зоне РВ	Б.22	+	-	-		
41	Вызов ДЗ в зоне СбШ	Б.22	+	-	-		
42	Вызов ДЗ в зоне Ф	Б.22	+	-	-		
43	Вызов УРОВ _п	Б.22	+	-	-		
44	Вызов Неиспр. РДЗ/ФТД	Б.22	+	-	-		
45	Вызов Отказ ВВ	Б.22	+	-	-		
46	Вызов Отказ СВ	Б.22	+	-	-		
47	Вызов Отказ СВ 2	Б.22	+	-	-		
48	Вызов Отказ РВ	Б.22	+	-	-		
49	Вызов УРОВ _ф	Б.22	+	-	-		
50	Вызов пользователя	Б.22	+	-	-		
51	Пуск защит и ДЗ	Б.22	+	+	+		Пуск защит и автоматики

Продолжение таблицы 9

Наименование сигнала	Номер рисунка в приложении Б	Сигнал доступен для использования в			Функция сигнала	
		АСУ	таблице назначений блока	схемах ПМК		
52	Неиспр.	Б.23	+	+	+	Невыполнение команды отключения, неисправность датчика или регистратора
53	Реле Отказ	Б.23	+	+	+	Отказ блока
54	Программа уставок 1	-	+	+	-	Действует первая программа уставок
55	Программа уставок 2	-	+	+	-	Действует вторая программа уставок
56	Запрет см. пр. уст. АСУ	-	+	-	-	Смена программы уставок из АСУ запрещена
57	Синхр. от PPS	-	+	+	-	Коррекция времени от внешнего источника PPS

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 Назначение функций светодиодов, реализованных в блоке, приведено таблице В.1 приложения В.

Адресация параметров в протоколах информационного обмена приведена в таблицах Г.1 - Г.4 приложения Г.

Дополнительные элементы схем ПМК приведены в таблицах Д.1 - Д.5 приложения Д.

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

3.3 Варианты схем защищаемого РУ

3.3.1 Блок позволяет осуществлять защиту от дуговых замыканий в схемах РУ, представленных в упрощенном виде в таблице 10. Выбор схемы производится путем ввода соответствующих программных ключей и назначения входных и выходных сигналов функциональных схем БФПО.

Таблица 10 - Варианты схем защищаемого РУ

Схема РУ	Програм- мный ключ	Сигнал таблицы под- ключений (отключить от дискретных входов)	Сигнал таблицы назначений (от- ключить от диск- ретных выходов)	Примечание
	-	-	-	Схема с резерв- ным вводом и вторым секци- онным выклю- чателем (схема по умолчанию)
	Ввести S3	<ul style="list-style-type: none"> Пуск защит СВ 2 ДЗ СВ 2 РПО СВ 2 Пуск защит СС 2 	<ul style="list-style-type: none"> Откл. СВ 2 УРОВд2 	Схема без вто- рого секцион- ного выключателя
	Ввести S4	<ul style="list-style-type: none"> ДЗ ввода РВ ДЗ РВ Пуск защит ввода РВ Пуск защит РВ РПО РВ 	<ul style="list-style-type: none"> Откл. ввода РВ Откл. РВ 	Схема без ре- зервного ввода
	Ввести S3 и S4	<ul style="list-style-type: none"> Пуск защит СВ 2 ДЗ СВ 2 РПО СВ 2 Пуск защит СС 2 ДЗ ввода РВ ДЗ РВ Пуск защит ввода РВ Пуск защит РВ РПО РВ 	<ul style="list-style-type: none"> Откл. СВ 2 УРОВд2 Откл. ввода РВ Откл. РВ 	Схема без ре- зервного ввода и второго сек- ционного вы- ключателя

4 Описание функций блока

4.1 Алгоритмы функционирования

4.1.1 Алгоритмы формирования команд селективного отключения выключателей

4.1.1.1 Для формирования команд селективного отключения выключателей при дуговых замыканиях отсеки ячеек РУ объединяют в различные зоны, соответствующие дискретным входам блока:

- "ДЗ Ф" - зона отходящих фидеров;
- "ДЗ СБШ" - зона сборных шин;
- "ДЗ ввода ВВ" - зона ввода;
- "ДЗ ВВ" - зона выключателя ввода;
- "ДЗ СВ" - зона секционного выключателя;
- "ДЗ ввода СВ" - зона ввода секционного выключателя;
- "ДЗ СВ 2" - зона второго секционного выключателя;
- "ДЗ ввода СВ2" - зона ввода второго секционного выключателя;
- "ДЗ ввода РВ" - зона ввода выключателя резервного ввода;
- "ДЗ РВ" - зона выключателя резервного ввода.

4.1.1.2 Объединение отсеков в зоны производится путем объединения выходов регистраторов от соответствующих датчиков по схеме монтажное "ИЛИ" и подключением их на соответствующие дискретные входы блока. Формирование сигналов пуска защит и алгоритм контроля тока и напряжения представлены на рисунке Б.1¹⁾.

4.1.1.3 При отсутствии на защищаемой секции резервного ввода и второго СВ (зоны "ДЗ ввода РВ", "ДЗ РВ" и "ДЗ СВ 2") необходимо ввести программные ключи **S4** и **S3** соответственно и снять назначенные входные и выходные сигналы функциональных схем БФПО в таблице подключений и таблице назначений (в соответствии с таблицей 10).

4.1.1.4 Для исключения ложных срабатываний команды на отключение выключателей формируются только при одновременном наличии сигналов от регистраторов (входы "ДЗ Ф", "ДЗ СбШ", "ДЗ ввода ВВ", "ДЗ ВВ", "ДЗ СВ", "ДЗ СВ 2", "ДЗ ввода РВ" или "ДЗ РВ") и сигналов от пусковых органов защит (входы "Пуск защит ВВ", "Пуск защит ТР", "Пуск защит СВ", "Пуск защит СВ2", "Пуск защит СС", "Пуск защит СС2", "Пуск защит ввода РВ" или "Пуск защит РВ") (в соответствии с рисунками Б.2 - Б.9).

4.1.1.5 Формирование выходных дискретных сигналов отключения выключателей приведено на рисунках Б.10 - Б.17.

4.1.2 Алгоритм контроля тока и напряжения

4.1.2.1 В блоке предусмотрена возможность формирования сигналов "Пуск защ. ВВ", "Пуск защ. СВ" при поступлении сигнала на дискретные входы или при срабатывании пусковых органов в соответствии с рисунком Б.1.

4.1.2.2 Сигнал "Пуск защ. ВВ" формируется при:

- поступлении сигнала на дискретный вход "Пуск защит ВВ";
- превышении действующим значением контролируемого тока уставки "КТ РТ" (программный ключ **S10**);
- снижении действующего значения контролируемого напряжения ниже уставки "КН РН" (программный ключ **S12**).

4.1.2.3 Сигнал "Пуск защ. СВ" формируется при:

- поступлении сигнала на дискретный вход "Пуск защит СВ";
- превышении действующим значением контролируемого тока уставки "КТ РТ" (программные ключи **S10** и **S11**);
- снижении действующего значения контролируемого напряжения ниже уставки "КН РН" (программный ключ **S12**).

4.1.2.4 Для формирования сигналов пуска защит по контролируемому току или напряжению других присоединений необходимо создать дополнительную функциональную схему (п. 3.2.1). В схеме должна быть организована связь между сигналами "Пуск по току" или "Пуск по напряжению" с необходимыми входными сигналами функциональных схем (таблица 8).

4.1.3 Зона выключателя ввода

4.1.3.1 В зону "ДЗ ВВ" входит отсек выключателя ввода. При наличии на входах блока сигнала "ДЗ ВВ" и сигнала от пускового органа защиты СВ, формируются выходные сигналы "Откл. СВ" (в соответствии с рисунком Б.12) и "Откл. ГФ" (в соответствии с рисунком Б.17). При наличии на входах блока сигнала "ДЗ ВВ" и сигнала от пускового органа защиты трансформатора формируется выходной сигнал "Откл. ТР" (в соответствии с рисунком Б.10).

4.1.3.2 При длительности входного сигнала "ДЗ ВВ" более 2,5 с, для исключения ложных срабатываний, работа блока по зоне "ДЗ ВВ" блокируется. После исчезновения входного сигнала "ДЗ ВВ" работа блока по зоне "ДЗ ВВ" автоматически восстанавливается.

¹⁾ Функциональные схемы алгоритмов приведены в приложении Б (рисунки Б.1 - Б.23).

4.1.4 Зона ввода

4.1.4.1 В зону "ДЗ ввода ВВ" входят вводной отсек выключателя ввода, отсеки ячейки трансформатора собственных нужд (ТСН) (при наличии) и прочие отсеки, дуговое замыкание в которых должно устраняться отключением трансформатора.

4.1.4.2 При наличии на входах блока сигнала "ДЗ ввода ВВ" и сигнала от пускового органа защиты трансформатора формируются выходные сигналы "Откл. ТР" (рисунок Б.10), "Откл. ВВ" (рисунок Б.11) (программный ключ **S5**) и, при включенном положении выключателя ввода, "Откл. ГФ" (рисунок Б.17, программный ключ **S7**).

4.1.4.3 При длительности входного сигнала "ДЗ ввода ВВ" более 2,5 с, для исключения ложных срабатываний, работа блока в зоне "ДЗ ввода ВВ" блокируется. После исчезновения входного сигнала "ДЗ ввода ВВ" работа блока в зоне "ДЗ ввода ВВ" восстанавливается.

4.1.5 Зона ввода выключателя резервного ввода

4.1.5.1 В зону "ДЗ ввода РВ" входит вводной отсек выключателя РВ и прочие отсеки, дуговое замыкание в которых должно устраняться отключением вышестоящего выключателя по отношению к выключателю РВ. При наличии на входах блока сигнала "ДЗ ввода РВ" и сигнала от пускового органа защиты вышестоящего выключателя "Запуск защит ввода РВ" формируются выходные сигналы "Откл. ввода РВ" (рисунок Б.14), "Откл. РВ" (рисунок Б.15) (программный ключ **S6**) и, при включенном положении выключателя РВ, "Откл. ГФ" (рисунок Б.17, программный ключ **S8**).

4.1.5.2 При длительности входного сигнала "ДЗ ввода РВ" более 2,5 с, для исключения ложных срабатываний, работа блока по зоне "ДЗ ввода РВ" блокируется. После исчезновения входного сигнала "ДЗ ввода РВ" работа блока по зоне "ДЗ ввода РВ" восстанавливается.

4.1.6 Зона выключателя резервного ввода

4.1.6.1 В зону "ДЗ РВ" входит отсек выключателя РВ. При наличии на входах блока сигнала "ДЗ РВ" и сигнала от пускового органа защиты в зависимости от схемы питания РУ формируются выходные сигналы "Откл. ВВ" (рисунок Б.11), "Откл. СВ" (рисунок Б.12), "Откл. СВ 2" (рисунок Б.13), "Откл. ГФ" (рисунок Б.17). При наличии на входах блока сигнала "ДЗ РВ" и сигнала от пускового органа защиты вышестоящего выключателя "Запуск з.ввода РВ" формируется сигнал "Откл. ввода РВ".

4.1.6.2 При длительности входного сигнала "ДЗ РВ" более 2,5 с, для исключения ложных срабатываний, работа блока по зоне "ДЗ РВ" блокируется. После исчезновения входного сигнала "ДЗ РВ" работа блока по зоне "ДЗ РВ" автоматически восстанавливается.

4.1.7 Зона сборных шин

4.1.7.1 В зону "ДЗ СбШ" входят отсеки сборных шин, ячейки трансформатора напряжения (ТН), все отсеки секционного разъединителя (при наличии на данной секции), отсек выключателя ячеек отходящих фидеров, отсеки трансформаторов тока (кабельной сборки) ячеек отходящих фидеров (если не используется селективное отключение отходящих фидеров), шинный мост и прочие отсеки, дуговое замыкание в которых должно устраняться отключением выключателя ввода, СВ, а также "генерирующих" фидеров. При наличии на входах блока сигнала "ДЗ СбШ" и сигнала от пускового органа защит, в зависимости от схемы питания РУ, формируются выходные сигналы "Откл. ВВ" (рисунок Б.11), "Откл. СВ" (рисунок Б.12), "Откл. СВ 2" (рисунок Б.13), "Откл. РВ" (рисунок Б.15) и "Откл. ГФ" (рисунок Б.17).

4.1.7.2 При длительности входного сигнала "ДЗ СбШ" более 2,5 с, для исключения ложных срабатываний, работа блока по зоне "ДЗ СбШ" блокируется. После исчезновения входного сигнала "ДЗ СбШ" работа блока по зоне "ДЗ СбШ" автоматически восстанавливается.

4.1.8 Зона секционного выключателя

4.1.8.1 В зону "ДЗ СВ" входит отсек первого СВ. Также в эту зону могут входить соседние отсеки ячейки СВ. ДЗ в данной зоне устраняется отключением выключателя ввода, "генерирующих" фидеров, в том числе на соседней секции (при условии, что СВ включен). При наличии на входах блока сигнала "ДЗ СВ" и сигнала от пускового органа защиты в зависимости от схемы питания РУ формируются выходные сигналы "Откл. ГФ" (рисунок Б.17), "Откл. ВВ" (рисунок Б.11), "Откл. СВ 2" (рисунок Б.13), "Откл. РВ" (рисунок Б.15). При наличии на входах блока сигнала "ДЗ СВ" и сигнала от пускового органа защит, если СВ включен, формируется сигнал "УРОВд". Если СВ отключен, а ДЗ перекинулось на соседнюю секцию, то это дуговое замыкание должен устранить блок, установленный для защиты соседней секции.

4.1.8.2 При длительности входного сигнала "ДЗ СВ" более 2,5 с, для исключения ложных срабатываний, работа блока по зоне "ДЗ СВ" блокируется. После исчезновения входного сигнала "ДЗ СВ" работа блока по зоне "ДЗ СВ" автоматически восстанавливается.

4.1.9 Зона ввода секционного выключателя

4.1.9.1 При использовании в схеме РУ выключателя в качестве секционного разъединителя блок позволяет сформировать зону ввода СВ "ДЗ ввода СВ", в которую входит отсек ТТ СВ смежной секции. При наличии входного сигнала пользователя "ДЗ ввода СВ" и сигнала от пускового органа защиты СВ формируется выходной сигнал "Откл. СВ" (рисунок Б.12).

4.1.10 Зона второго секционного выключателя

4.1.10.1 В зону "ДЗ СВ 2" входит отсек второго СВ. В эту зону могут входить соседние отсеки ячейки второго СВ. ДЗ в данной зоне устраняется отключением выключателя ввода и "генерирующих" фидеров. При наличии на входах блока сигнала "ДЗ СВ2" и сигнала от пускового органа защиты в зависимости от схемы питания РУ формируются выходные сигналы "Откл. ГФ" (рисунок Б.17), "Откл. ВВ" (рисунок Б.11), "Откл. СВ" (рисунок Б.12), "Откл. РВ" (рисунок Б.15). При наличии на входах блока сигнала "ДЗ СВ2" и сигнала от пускового органа защит, если СВ включен, формируется сигнал "УРОВд2". Если второй СВ отключен, а ДЗ перекинулось на соседнюю секцию, то ДЗ должен устранить блок, установленный для защиты СС.

4.1.10.2 При длительности входного сигнала "ДЗ СВ2" более 2,5 с, для исключения ложных срабатываний, работа блока по зоне "ДЗ СВ 2" блокируется. После исчезновения входного сигнала "ДЗ СВ2" работа блока по зоне "ДЗ СВ 2" автоматически восстанавливается.

4.1.11 Зона ввода второго секционного выключателя

4.1.11.1 При использовании в схеме РУ выключателя в качестве секционного разъединителя блок позволяет сформировать зону ввода второго СВ "ДЗ ввода СВ 2", в которую входит отсек ТТ второго СВ смежной секции. При наличии входного сигнала пользователя "ДЗ ввода СВ 2" и сигнала от пускового органа защиты второго СВ формируется выходной сигнал "Откл. СВ 2" (рисунок Б.13).

4.1.12 Зона отходящих фидеров

4.1.12.1 В зону "ДЗ Ф" входят отсеки ТТ (кабельной сборки) всех ячеек отходящих фидеров, ДЗ в которых может быть устранено отключением выключателей отходящих фидеров. Для селективного отключения отходящих фидеров должен быть введен программный ключ **S1** "Селективное отключение фидеров". При наличии на входах блока сигнала "ДЗ Ф" и сигнала от пускового органа защит формируется сигнал "Откл. Ф" (в соответствии с рисунком Б.16).

4.1.12.2 При длительности входного сигнала "ДЗ Ф" более 2,5 с, для исключения ложных срабатываний, работа блока по зоне "ДЗ Ф" блокируется. После исчезновения входного сигнала "ДЗ Ф" работа блока по зоне "ДЗ Ф" автоматически восстанавливается.

4.1.12.3 Если в течение времени уставки "УРОВ Ф Т" не произошло возврата пусковых органов защит, блок формирует внутренний сигнал "УРОВф", действующий на отключение ВВ (реле "Откл. ВВ"), первого СВ (реле "Откл. СВ"), второго СВ (сигнал "Откл. СВ 2"), выключателя РВ (сигнал "Откл. РВ"), а также на отключение "генерирующих" фидеров (сигнал "Откл. ГФ").

4.1.12.4 Если программный ключ S1 не введен, зона "ДЗ Ф" программно объединяется с зоной "ДЗ СБШ", что позволяет, при необходимости, не меняя монтажа, оперативно переключить режим селективного отключения отходящих фидеров на неселективное.

4.1.13 Выявление отказа выключателей

4.1.13.1 В блоке реализовано два варианта выявления отказов вводного и секционного выключателей с формированием сигнала "Отказ":

– вариант 1.

Если был сформирован сигнал "Откл. ВВ" и в течение времени "УРОВ ВВ Т" не произошло возврата пускового органа защиты, блок формирует внутренний сигнал "Отказ ВВ", действующий на отключение трансформатора (реле "Откл. ТР").

Если был сформирован сигнал "Откл. СВ" и в течение времени "УРОВ СВ Т" не произошло возврата пускового органа защиты, блок формирует внутренний сигнал "Отказ СВ", действующий на отключение ВВ и "генерирующих" фидеров СС (реле "УРОВ_д").

Если был сформирован сигнал "Откл. СВ 2" и в течение времени "УРОВ СВ2 Т" не произошло возврата пускового органа защиты, блок формирует внутренний сигнал "Отказ СВ 2", действующий на отключение ВВ и "генерирующих" фидеров второй СС "УРОВ_{д2}".

Если был сформирован сигнал "Откл. РВ" и в течение времени "УРОВ РВ Т" не произошло возврата пускового органа защиты, блок формирует внутренний сигнал "Отказ РВ", действующий на отключение выключателя ввода РВ (реле "Откл. ввода РВ").

– вариант 2.

Если был сформирован сигнал "Откл. ВВ" и в течение времени "УРОВ ВВ Т" не произошло подтверждение отключения выключателя, блок формирует внутренний сигнал "Отказ ВВ", действующий на отключение трансформатора (реле "Откл. ТР").

Если был сформирован сигнал "Откл. СВ" и в течение времени "УРОВ СВ Т" не произошло подтверждение отключения выключателя, блок формирует внутренний сигнал "Отказ СВ", действующий на отключение ВВ и "генерирующих" фидеров СС (реле "УРОВ_д").

Если был сформирован сигнал "Откл. СВ 2" и в течение времени "УРОВ СВ2 Т" не произошло подтверждение отключения выключателя, блок формирует сигнал "Отказ СВ 2", действующий на отключение ВВ и "генерирующих" фидеров СС (сигнал "УРОВ_{д2}").

Если был сформирован сигнал "Откл. РВ" и в течение времени уставки "УРОВ РВ Т" не произошло подтверждение отключения выключателя, блок формирует сигнал "Отказ РВ", действующий на отключение выключателя ввода резервного ввода (реле "Откл. ввода РВ").

Выбор варианта осуществляется программным ключом S2 "УРОВ с контролем пуска защит / контролем РПО". При введенном программном ключе блок работает по варианту 1. При проведении пусконаладочных работ, для снижения трудоемкости, рекомендуется применять вариант 2.

При поступлении входного сигнала "УРОВп" формируются выходные сигналы "Откл. ВВ" и "Откл. РВ".

4.2 Алгоритм формирования сигнала "Запрет АВР"

4.2.1 Выходной сигнал "Запрет АВР" формируется при возникновении ДЗ в любой зоне (сигнал "ДЗ в зоне ввода РВ" вводится программным ключом S9), кроме зоны "ДЗ Ф" (при введенном программном ключе S1) и зоны "ДЗ ввода ВВ", а также при наличии входного сигнала "УРОВп" (рисунки Б.18).

4.3 Алгоритм формирования сигналов "УРОВ_д" и "УРОВ_{д2}"

4.3.1 Выходной сигнал "УРОВ_д" формируется при отказе первого СВ или при наличии ДЗ в зоне "ДЗ СВ", при условии, что СВ включен (рисунок Б.19).

4.3.2 Выходной сигнал "УРОВ_{д2}" формируется при отказе второго СВ или при наличии ДЗ в зоне "ДЗ СВ 2", при условии, что второй СВ включен (рисунок Б.19).

4.4 Алгоритм формирования сигналов "Сброс ФТД" и "Неиспр. РДЗ/ФТД"

4.4.1 При поступлении сигнала "Неиспр. РДЗ" от регистраторов или входных сигналов "ДЗ Ф", "ДЗ СбШ", "ДЗ ввода ВВ", "ДЗ ВВ", "ДЗ СВ", "ДЗ СВ2", "ДЗ ввода РВ" или "ДЗ РВ", длительностью более 2,5 с, на 1 с замыкаются контакты реле "Сброс ФТД" (рисунок Б.20). Если после этого входной сигнал не исчез, блок формирует внутренний сигнал "Неиспр. РДЗ/ФТД" с действием на реле "Вызов" и "Неиспр."

4.5 Функции сигнализации

4.5.1 В блоке предусмотрено формирование сигналов "Авар. откл." (рисунок Б.18), "Вызов" (рисунок Б.22), "Отказ" и "Неиспр." (рисунок Б.23). Сигнал "Авар. откл." формируется при возникновении ДЗ в любой зоне и при появлении входного сигнала "УРОВ_п". Сигнал "Вызов" формируется при возникновении ДЗ в любой зоне, при поступлении входного сигнала "УРОВ_п", при поступлении внутренних сигналов "Неиспр. РДЗ/ФТД", "Отказ ВВ", "Отказ СВ", "Отказ СВ 2", "Отказ РВ" или "УРОВ_ф". Выходной сигнал "Неиспр." формируется при поступлении внутренних сигналов "Отказ ВВ", "Отказ СВ", "Отказ СВ 2", "Отказ РВ", "УРОВ_ф" или "Неиспр. РДЗ/ФТД".

4.5.2 При пропадании питания или выявлении системой самодиагностики неисправности, препятствующей выполнению алгоритмов отключения, замыкаются контакты реле "Отказ", при этом блокируется работа всех выходных реле.

4.5.3 Квитирование производится с пульта нажатием кнопки "КВИТ", по сигналу "Квитирование" или подачей соответствующей команды от АСУ (в соответствии с рисунком Б.21).

4.6 Вспомогательные функции

4.6.1 Измерение параметров сети

4.6.1.1 Блок обеспечивает измерение или вычисление:

- действующих значений токов фаз I_A , I_B , I_C ;
- действующих значений линейных напряжений U_{AB} , U_{BC} , U_{CA} ;
- действующих значений напряжения и тока обратной последовательности U_2 , I_2 ;
- действующих значений напряжения и тока прямой последовательности U_1 , I_1 ;
- действующего значения расчетного тока нулевой последовательности $3I_0$;
- частоты F .

Для передачи по протоколам информационного обмена ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 и ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 предусмотрены следующие параметры сети:

- усредненные действующие значения фазных токов "I_A, A_ТИ", "I_B, A_ТИ", "I_C, A_ТИ";
- усредненные действующие значения линейных напряжений "U_{AB}, В_ТИ", "U_{BC}, В_ТИ", "U_{CA}, В_ТИ";
- усредненное действующее значение расчетного тока нулевой последовательности "3I_{0р}, A_ТИ";
- усредненные действующие значения токов прямой и обратной последовательности "I₁, A_ТИ", "I₂, A_ТИ".

4.6.1.2 Блок отображает действующие значения первой гармонической составляющей напряжений и токов. Для отображения параметров в первичных значениях необходимо задать

коэффициенты трансформации трансформаторов тока и напряжения, диапазоны коэффициентов трансформации приведены в таблице 11.

Таблица 11 - Коэффициенты трансформации

Наименование параметра		Значение
1	Диапазон коэффициентов трансформации трансформаторов фазных токов	1 - 4000
2	Диапазон коэффициентов трансформации ТН U_{AB} , U_{BC}	1 - 400
3	Дискретность установки коэффициентов трансформации	1

4.6.1.3 Измерение частоты производится при значениях одного из линейных напряжений U_{BC} , U_{AB} , превышающих 10 В (вторичное значение). При снижении напряжений ниже порога измерения частоты блок автоматически переходит на измерение частоты по каналам тока I_A , I_B , I_C , превышающим 0,5 А (вторичное значение). При восстановлении одного из напряжений U_{BC} , U_{AB} выше 10 В блок автоматически переходит на измерение частоты по каналам напряжения.

4.6.2 Переключение программ уставок

4.6.2.1 Блок обеспечивает ввод и хранение двух программ уставок.

4.6.2.2 Переключение программ уставок происходит в зависимости от состояния программного ключа **S717**.

4.6.2.3 При выведенном программном ключе **S717** переключение программ уставок производится по входному сигналу "Программа 2". Переход на вторую программу осуществляется при подаче сигнала, возврат к первой программе происходит с выдержкой времени на возврат "ТПРОГР2" при снятии сигнала.

4.6.2.4 При введенном программном ключе **S717** переключение программы уставок осуществляется импульсными командами:

- при отсутствии логического сигнала "Бл.смены пр.уст. по ДС" логическими сигналами "Программа 1" и "Программа 2";

- при отсутствии логического сигнала "Бл.смены пр.уст. из АСУ" командами из АСУ "АСУ_Программа 1" и "АСУ_Программа 2".

4.6.2.5 Смена программ уставок блокируется при формировании сигнала "Пуск защит и ДЗ" (рисунок Б.22). В блоке предусмотрен логический сигнал "Внеш. пуск защ." для формирования сигнала "Пуск защит и ДЗ".

4.6.3 Накопительная информация

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

Состав накопительной информации приведен в таблице 12.

Таблица 12 - Накопительная информация

Псевдоним накопителя в программном комплексе "Конфигуратор - МТ"	Описание накопителя
Моточасы блока	Количество часов, которое блок находился в работе после установки БФПО

4.6.4 Максметры

4.6.4.1 Блок обеспечивает фиксацию максимальных зарегистрированных значений токов, представленных в таблице 13. Сброс накопленных максметрами значений осуществляется при подаче логического сигнала "Сброс максметров" или при подаче соответствующей команды с пульта или из программного комплекса "Конфигуратор - МТ". При сбросе последние показания максметров заносятся в журнал сообщений.

Таблица 13 - Состав фиксируемых величин максметра

Наименование максметра		Описание параметра
1	MAX IA, A	Максимальное значение тока фазы А, А
2	MAX IB, A	Максимальное значение тока фазы В, А
3	MAX IC, A	Максимальное значение тока фазы С, А

4.6.5 Самодиагностика блока

4.6.5.1 В блоке обеспечивается оперативный контроль работоспособности (самодиагностика) в течение всего времени работы. Результаты самодиагностики блока, в соответствии с таблицей 14, отображаются на дисплее, в программном комплексе "Конфигуратор - МТ".

Таблица 14 - Результаты самодиагностики

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

4.6.6 Осциллографирование аварийных событий

4.6.6.1 В состав осциллограммы в БФПО входят пять аналоговых и 52 дискретных сигнала. Состав сигналов приведен в таблице 15.

4.6.6.2 Блок допускает возможность дополнительного осциллографирования 48 логических сигналов. Сигналы для осциллографирования назначаются 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, и логические сигналы, созданные пользователем;
- кнопки на пульте.

Таблица 15 - Состав сигналов осциллограммы

Псевдоним сигнала в программном комплексе "Конфигуратор - МТ"		Описание
1	I _A	Ток фазы А
2	I _B	Ток фазы В
3	I _C	Ток фазы С
4	U _{AB}	Линейное напряжение U _{AB}
5	U _{BC}	Линейное напряжение U _{BC}
6	[Я1] ДЗ ввода ВВ	Дискретный вход (3/1, 3/2)
7	[Я2] ДЗ ВВ	Дискретный вход (3/3, 3/2)
8	[Я3] ДЗ ввода РВ	Дискретный вход (3/5, 3/6)
9	[Я4] ДЗ РВ	Дискретный вход (3/7, 3/6)
10	[Я5] ДЗ СВ	Дискретный вход (3/9, 3/10)
11	[Я6] ДЗ СБШ	Дискретный вход (3/11, 3/10)
12	[Я7] ДЗ Ф	Дискретный вход (3/12, 3/10)
13	[Я8] РПО ВВ	Дискретный вход (3/14, 3/15)
14	[Я9] РПО СВ	Дискретный вход (3/17, 3/18)
15	[Я10] УРОВ _п	Дискретный вход (3/20, 3/21)

Продолжение таблицы 15

Псевдоним сигнала в программном комплексе "Конфигуратор - МТ"		Описание
16	[Я11] Пуск защит ТР	Дискретный вход (31/1, 31/2)
17	[Я12] Пуск защит ВВ	Дискретный вход (31/3, 31/4)
18	[Я13] Пуск защит СВ	Дискретный вход (31/5, 31/6)
19	[Я14] Пуск защит СС	Дискретный вход (31/7, 31/8)
20	[Я15] Пуск з.вводаРВ	Дискретный вход (31/9, 31/10)
21	[Я16] Пуск защит РВ	Дискретный вход (31/11, 31/12)
22	[Я17] Пуск защит СВ2	Дискретный вход (31/13, 31/14)
23	[Я18] ДЗ СВ2	Дискретный вход (31/15, 31/16)
24	[Я19] РПО РВ	Дискретный вход (31/17, 31/18)
25	[Я20] РПО СВ2	Дискретный вход (31/19, 31/20)
26	[Я21] Пуск защит СС2	Дискретный вход (31/21, 31/22)
27	[Я22] Неиспр. РДЗ	Дискретный вход (31/23, 31/24)
28	Пуск защ. ВВ	Пуск защит ВВ
29	Пуск защ. СВ	Пуск защит СВ
30	Квитир. сигнал.	Квитирование сигнализации
31	ДЗ в зоне ввода ВВ	Дуговое замыкание в зоне ввода выключателя ввода
32	ДЗ в зоне ВВ	Дуговое замыкание в зоне выключателя ввода
33	ДЗ в зоне ввода РВ	ДЗ в зоне ввода выключателя резервного ввода
34	ДЗ в зоне РВ	ДЗ в зоне выключателя резервного ввода
35	ДЗ в зоне СВ	Дуговое замыкание в зоне секционного выключателя
36	ДЗ в зоне СВ 2	ДЗ в зоне второго секционного выключателя
37	ДЗ в зоне СБШ	Дуговое замыкание в зоне сборных шин
38	ДЗ в зоне Ф	Дуговое замыкание в зоне отходящих фидеров
39	Откл. ТР	Отключение трансформатора
40	Отказ ВВ	Отказ выключателя ввода
41	Откл. ВВ	Отключение выключателя ввода
42	Отказ СВ	Отказ секционного выключателя
43	Откл. СВ	Отключение секционного выключателя
44	Отказ СВ 2	Отказ второго секционного выключателя
45	Откл. СВ 2	Отключение второго секционного выключателя
46	Откл. ввода РВ	Отключение выключателя ввода выключателя РВ
47	Откл. РВ	Отключение выключателя резервного ввода
48	Отказ РВ	Отказ выключателя резервного ввода
49	Откл.Ф	Отключение отходящих фидеров
50	УРОВф	Срабатывание логического сигнала "УРОВф"
51	Откл. ГФ	Отключение выключателей генерирующих фидеров
52	УРОВд	Срабатывание сигнала "УРОВд"
53	УРОВд2	Срабатывание сигнала "УРОВд 2"
54	Вызов	Вызов
55	Отказ блока	Отказ блока
56	Программа уставок 1	Первая программа уставок
57	Программа уставок 2	Вторая программа уставок

Приложение А

(обязательное)

Схема электрическая подключения

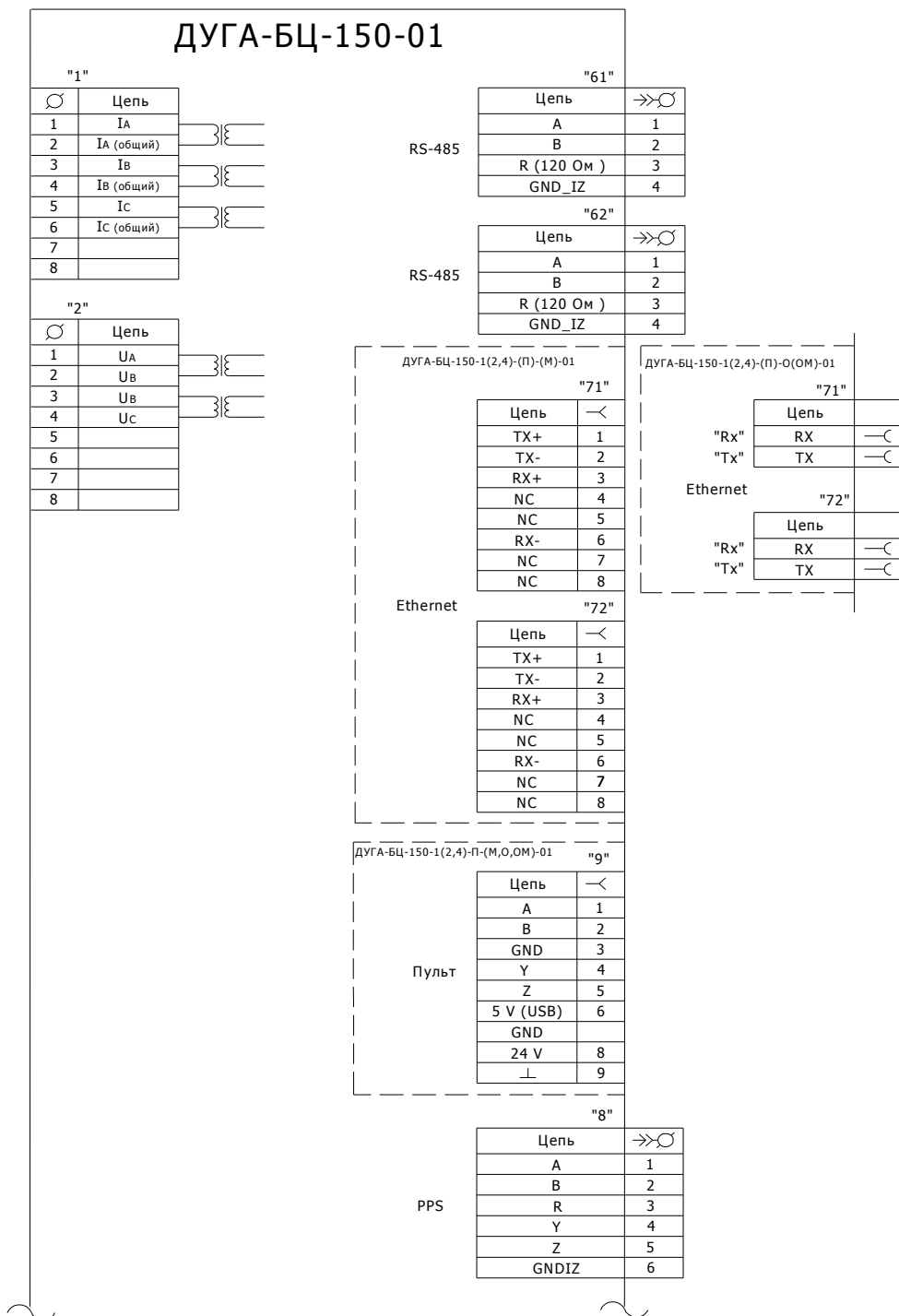
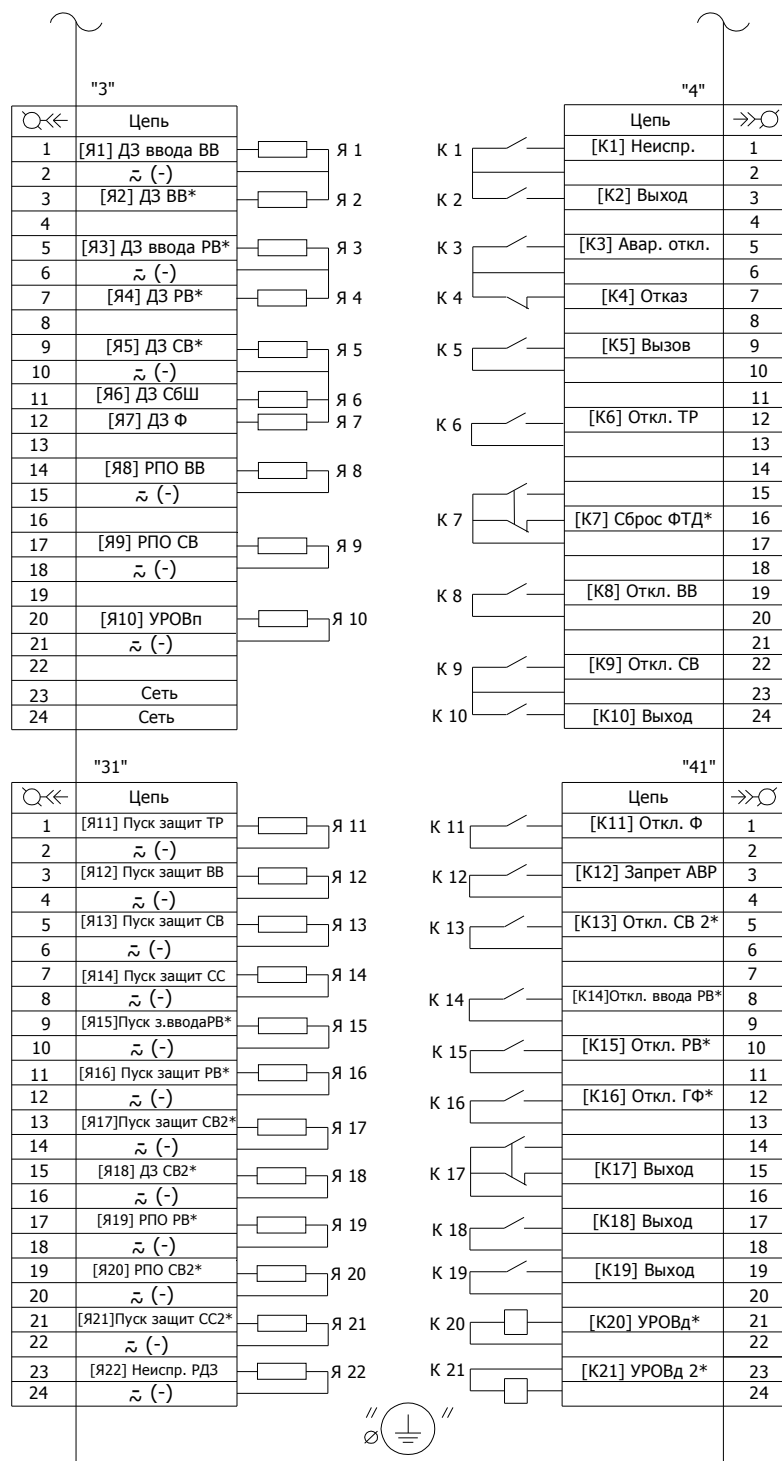


Рисунок А.1 (лист 1 из 2) - Схема электрическая подключения



* Сигнал назначен в ПМК.

Рисунок А.1 (лист 2 из 2) - Схема электрическая подключения

Приложение Б
(обязательное)
Алгоритмы функционирования

В таблице Б.1 указана информация для упрощения работы с функциональными схемами, приведенными на рисунках Б.1 - Б.23.

Таблица Б.1- Программные ключи

Функция	Номер рисунка	Обозначение ключа
Селективное отключение фидеров введено [V] / выведено []	Б.8, Б.16, Б18	S1
УРОВ с контролем пуска защит [V] / с контролем РПО []	Б.11, Б.12, Б.13, Б.15	S2
ДЗ СВ 2 выведена [V] / введена []	Б.7, Б.13	S3
ДЗ РВ выведена [V] / введена []	Б.5, Б.14, Б.15	S4
ДЗ ввода на откл. ВВ введена [V] / выведена []	Б.11	S5
ДЗ ввода на откл. РВ введена [V] / выведена []	Б.15	S6
Откл. ГФ от ДЗ ввода ВВ введено [V] / выведено []	Б.17	S7
Откл. ГФ от ДЗ ввода РВ введено [V] / выведено []	Б.17	S8
Запрет АВР от ДЗ ввода РВ введен [V] / выведен []	Б.18	S9
Контроль тока введен [V] / выведен []	Б.1	S10
Контроль тока для СВ [V] / для ВВ []	Б.1	S11
Контроль напряжения введен [V] / выведен []	Б.1	S12
Режим переключения программы уставок импульсными командами введен [V] / выведен []	-	S717

На рисунках Б.1 - Б.23 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 XX/YY, где XX - маркировка соединителя, YY - номер контакта (например, 3/1, 4/2, 31/21, 41/11).

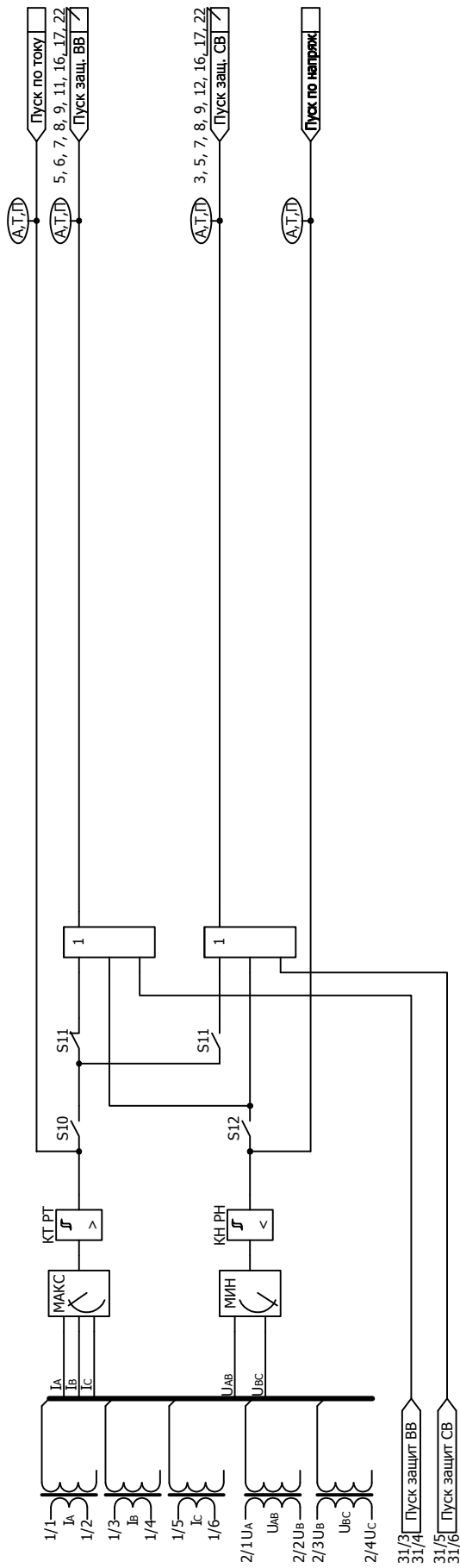


Рисунок Б.1 - Функциональная схема алгоритма контроля тока и напряжения

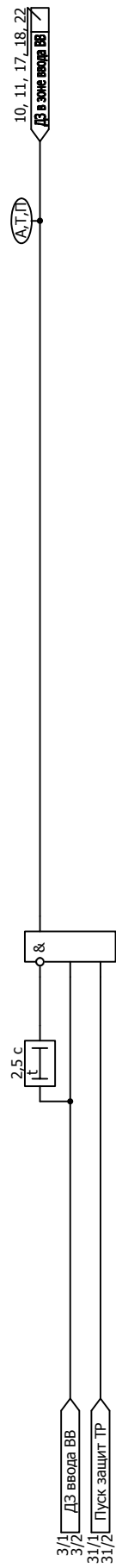


Рисунок Б.2 - Функциональная схема алгоритма определения наличия ДЗ в зоне ввода ВВ

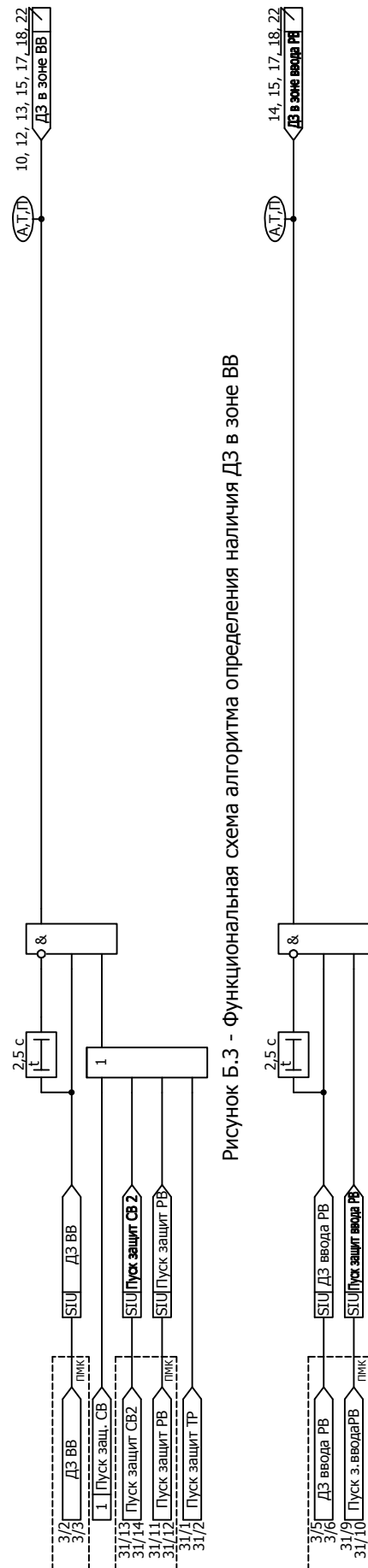


Рисунок Б.3 - Функциональная схема алгоритма определения наличия ДЗ в зоне ВВ

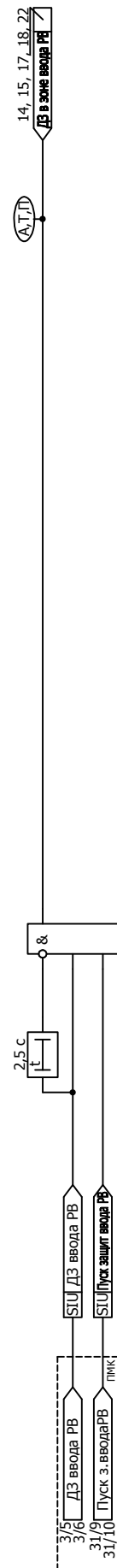


Рисунок Б.4 - Функциональная схема алгоритма определения наличия ДЗ в зоне ввода РВ

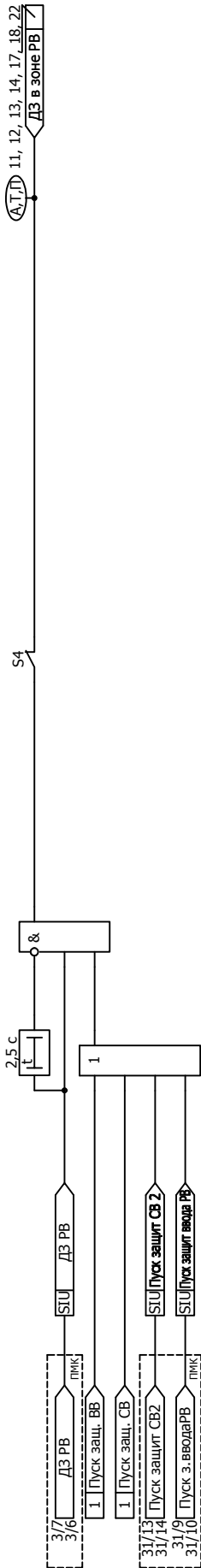


Рисунок Б.5 - Функциональная схема алгоритма определения наличия ДЗ в зоне РВ

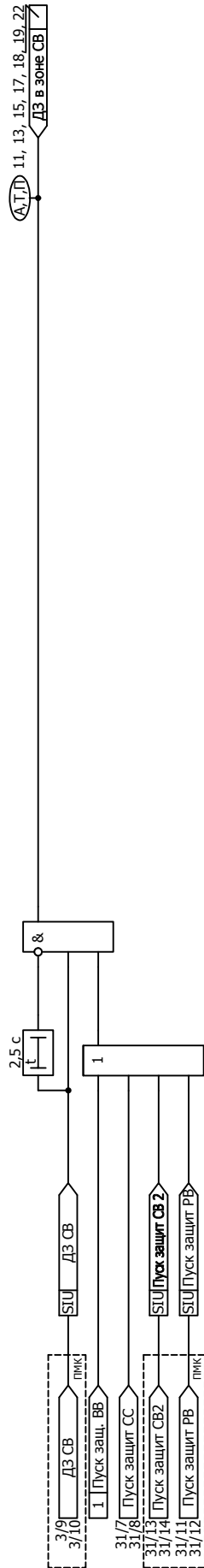


Рисунок Б.6 - Функциональная схема алгоритма определения наличия ДЗ в зоне СВ

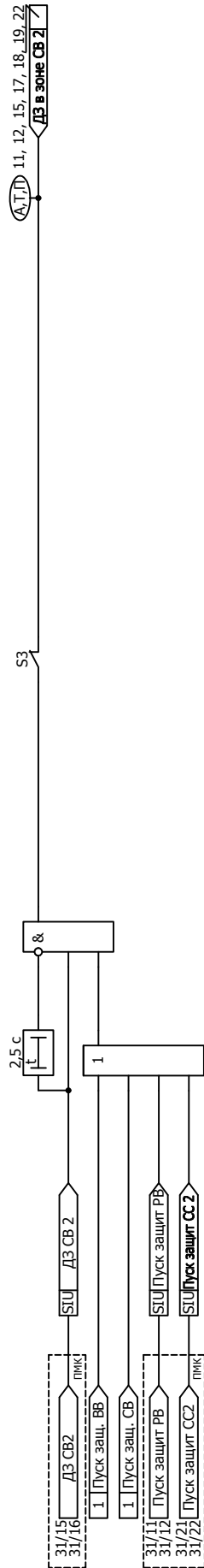


Рисунок Б.7 - Функциональная схема алгоритма определения наличия ДЗ в зоне второго СВ

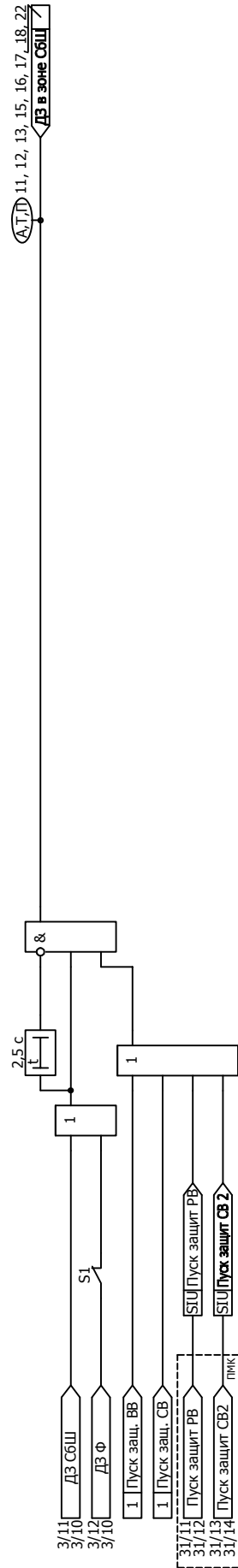


Рисунок Б.8 - Функциональная схема алгоритма определения наличия ДЗ в зоне сборных шин

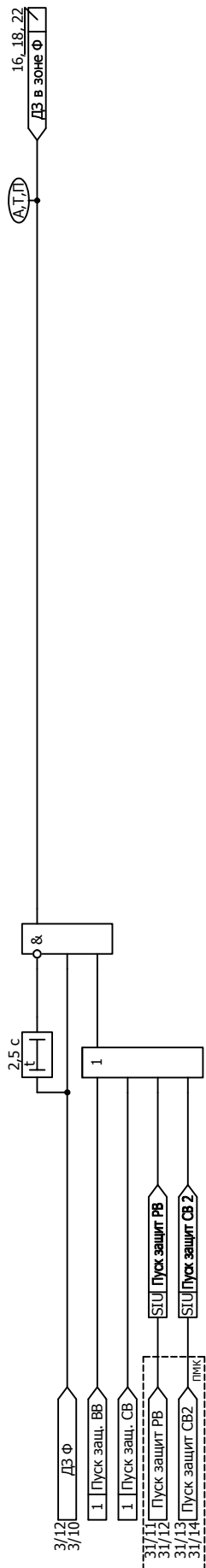


Рисунок Б.9 - Функциональная схема алгоритма определения наличия ДЗ в кабельном отсеке отходящих фидеров

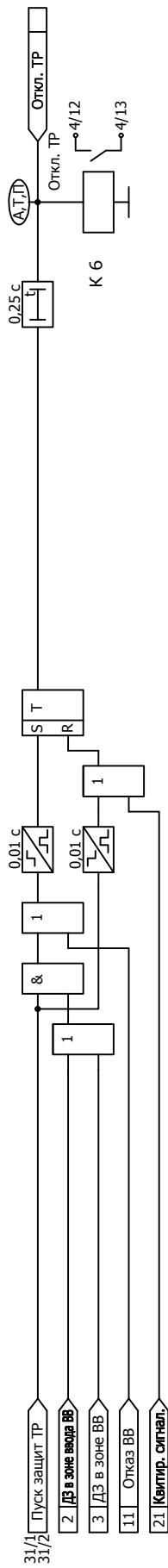


Рисунок Б.10 - Функциональная схема алгоритма формирования сигнала отключения трансформатора

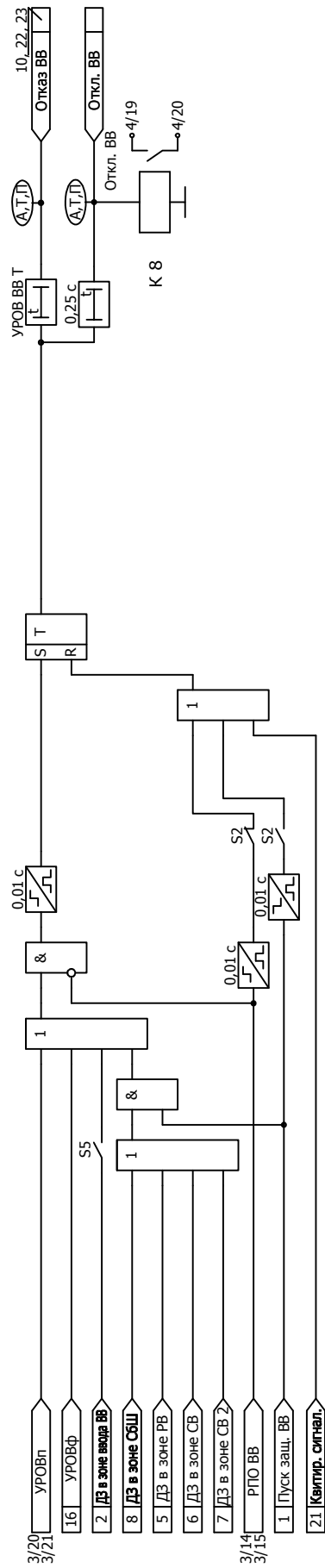


Рисунок Б.11 - Функциональная схема алгоритма формирования сигнала отключения выключателя ввода

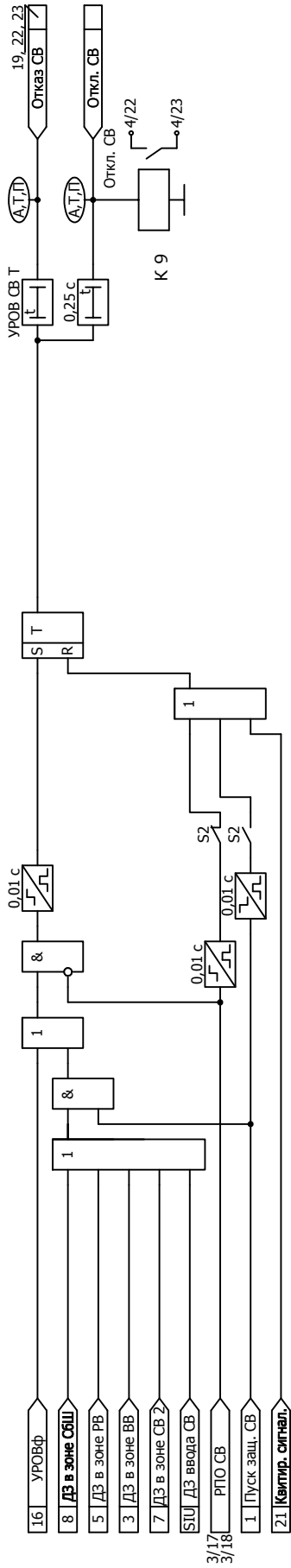


Рисунок Б.12 - Функциональная схема алгоритма формирования сигнала отключения секционного выключателя

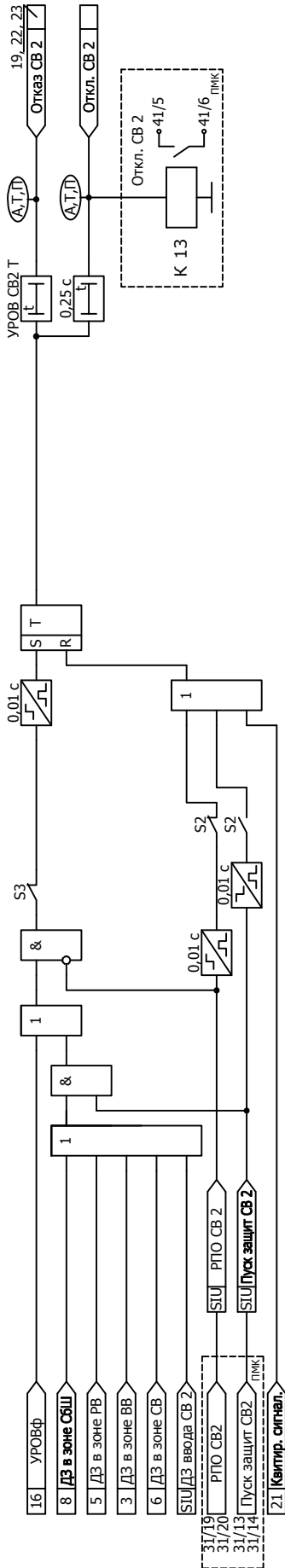


Рисунок Б.13 - Функциональная схема алгоритма формирования сигнала отключения второго секционного выключателя

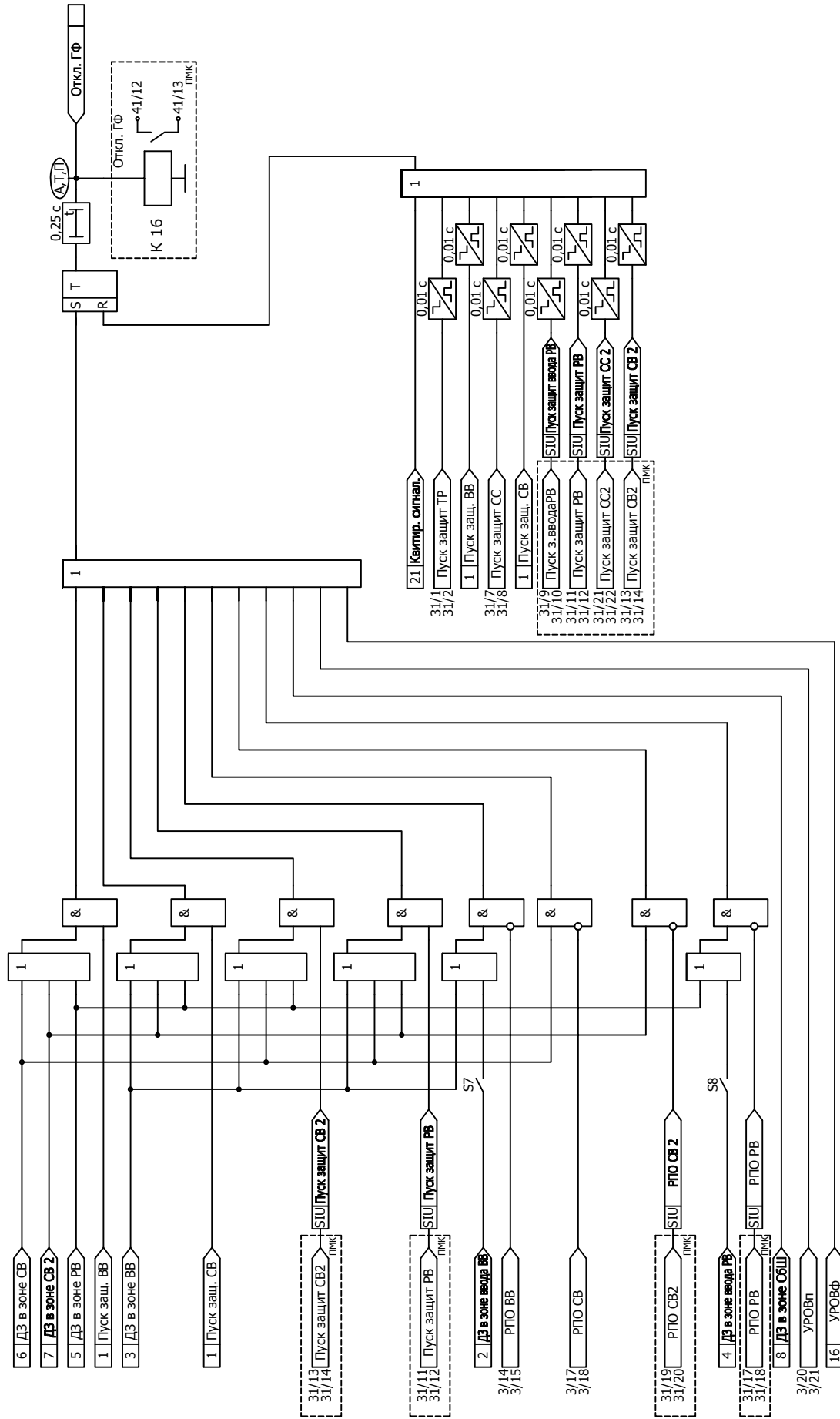


Рисунок Б.17 - Функциональная схема алгоритма формирования сигнала отключения "генерирующих" отходящих фидеров

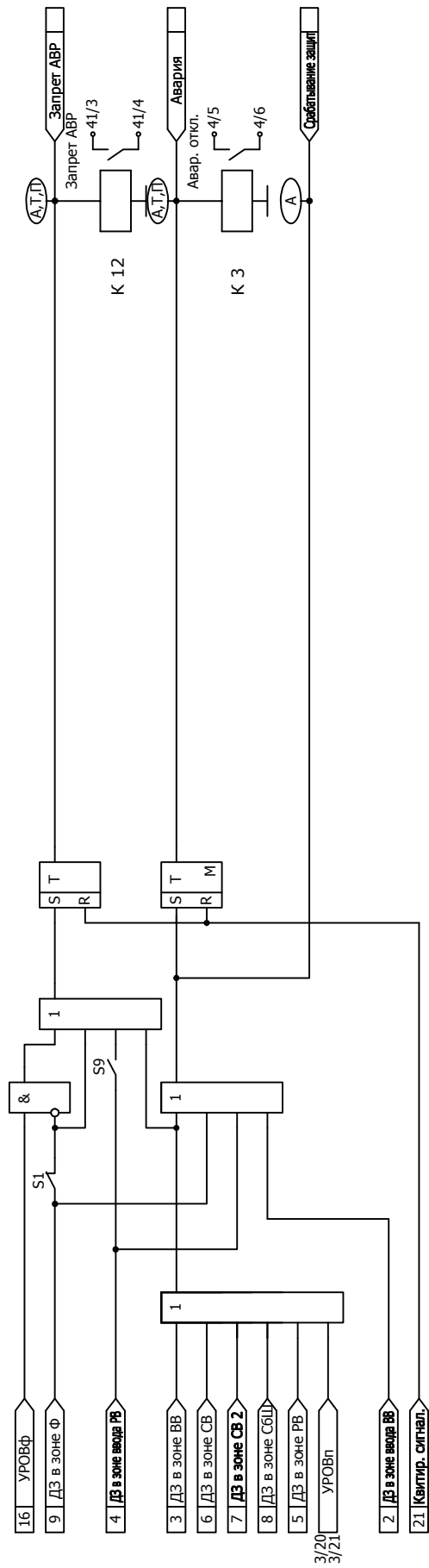


Рисунок Б.18 - Функциональная схема алгоритма формирования сигналов "Авар. откл." и "Запрет АВР"

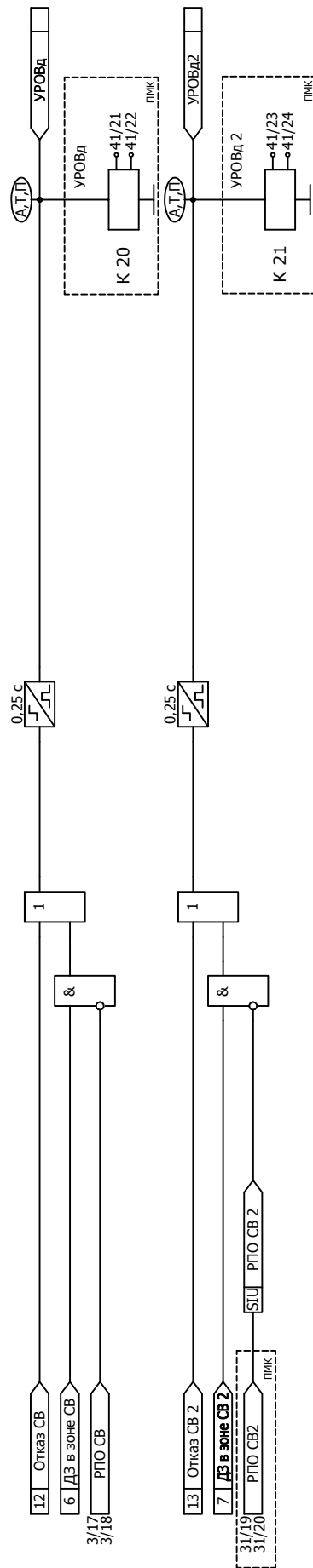


Рисунок Б.19 - Функциональная схема алгоритма формирования сигналов "УРОВд" и "УРОВд2"

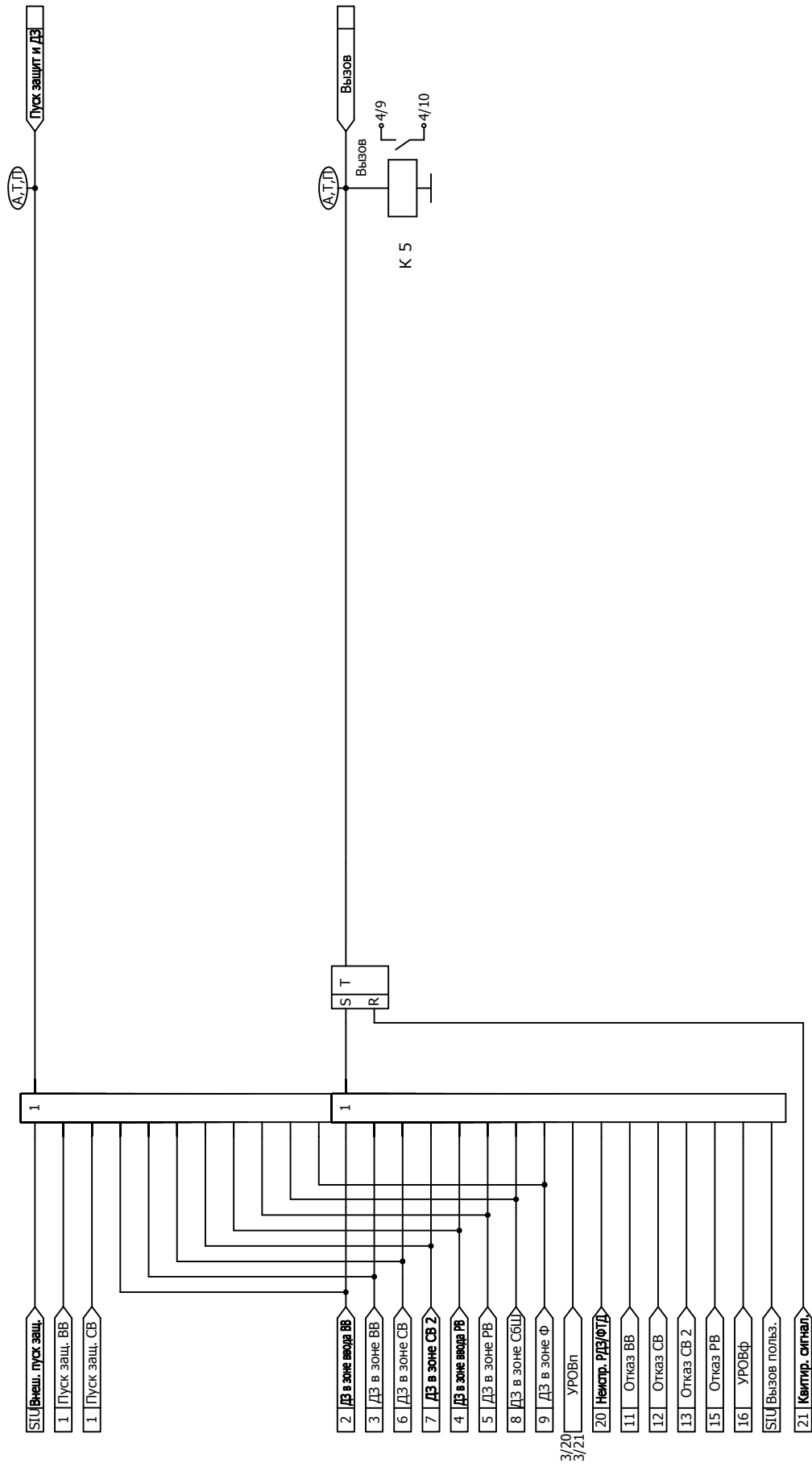


Рисунок Б.22 - Функциональная схема алгоритма формирования сигнала "Вызов"

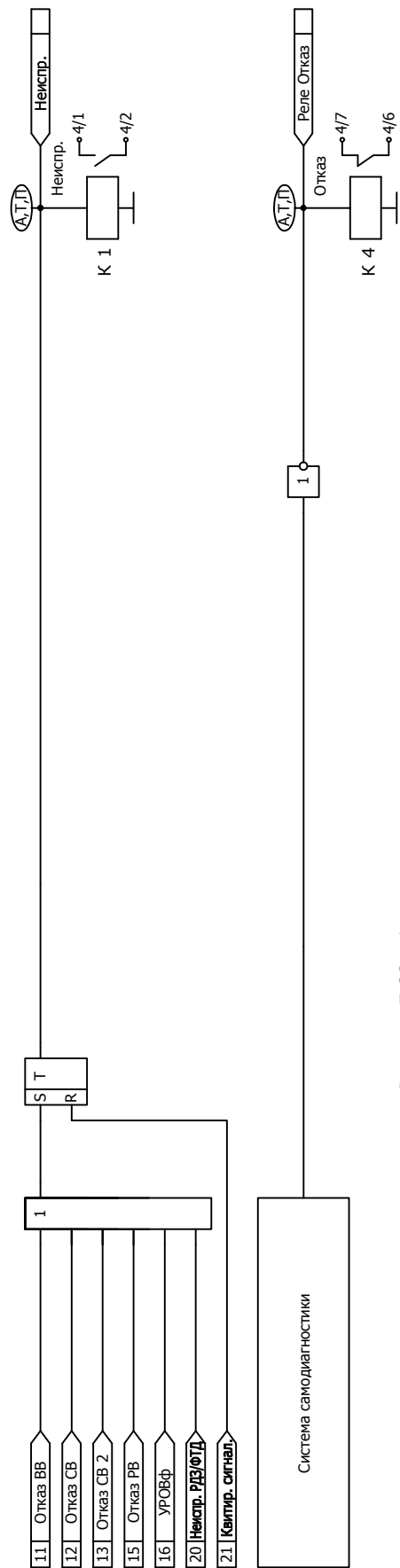


Рисунок Б.23 - Функциональная схема алгоритма диагностики

Приложение В
(обязательное)
Назначение функций светодиодов

Пульт содержит 10 назначаемых светодиодов на лицевой панели (с "1" по "10") и пять назначаемых светодиодов рядом с кнопками F1 - F5.

Назначение функций светодиодов по умолчанию приведено в таблице В.1. Вкладыши с маркировкой, предназначенные для обозначения функций светодиодов на лицевой панели, приведены на рисунке В.1.

Таблица В.1 - Функции светодиодов

Номер светодиода	Назначение
1	Дуговое замыкание в зоне ввода выключателя ввода
2	Дуговое замыкание в зоне выключателя ввода
3	Дуговое замыкание в зоне секционного выключателя
4	Дуговое замыкание в зоне сборных шин
5	Дуговое замыкание в зоне отходящих фидеров
6	Не назначен
7	Не назначен
8	Не назначен
9	Не назначен
10	Не назначен
F1	Не назначена
F2	Не назначена
F3	Не назначена
F4	Не назначена
F5	Не назначена

ДЗ в зоне ввода ВВ	
ДЗ в зоне ВВ	
ДЗ в зоне СВ	
ДЗ в зоне СБШ	
ДЗ в зоне Ф	

Рисунок В.1 - Маркировка вкладышей

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 приложении Б руководства по эксплуатации ДИВГ.421452.007 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 ¹⁾	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 ²⁾	513 - 639	Все параметры из п. 4.6.1.1
Расчётные аналоговые сигналы ²⁾	641 - 767	Все параметры из п. 4.6.1.1
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 14
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 ¹⁾	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 ³⁾	1921	Коэффициент трансформации трансформатора тока (вход I _A)
	1922	Коэффициент трансформации трансформатора тока (вход I _B)
	1923	Коэффициент трансформации трансформатора тока (вход I _C)
	1924	Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход U _{AB})
	1925	Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход U _{BC})
Работа устройств защиты	2179	-
<p>¹⁾ Адресация внутри группы должна начинаться с минимально возможного адреса и не должна содержать пустых мест. Порядок следования параметров в группе произвольный.</p> <p>²⁾ Могут передаваться как первичные, так и вторичные значения величин.</p> <p>³⁾ Коэффициенты трансформации имеют фиксированную заводскую адресацию и обязательны для передачи в АСУ.</p> <p>Примечание - Дополнительно для передачи могут быть использованы все параметры из приложения Д.</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 ¹⁾	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. 4.6.1.1 ²⁾
		Все параметры из таблицы 12
		Все параметры из таблицы 14
Регистры хранения (Holding Registers) ³⁾	1 - 527	Все уставки из таблицы 5
		Все уставки из таблицы 6
	65528	Коэффициент трансформации трансформатора тока (вход I _A)
	65529	Коэффициент трансформации трансформатора тока (вход I _B)
	65530	Коэффициент трансформации трансформатора тока (вход I _C)
	65531	Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход U _{AB})
65532	Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход U _{BC})	
¹⁾ Порядок следования параметров в группе произвольный. ²⁾ Могут передаваться как первичные, так и вторичные значения величин. ³⁾ Коэффициенты трансформации имеют фиксированную заводскую адресацию и обязательны для передачи в АСУ. Примечание - Дополнительно для передачи могут быть использованы все параметры из приложения Д.		

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 со- гласно 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, A"
0x0102	Ток фазы В	3.2	-	128	145	"IB, A"
0x0103	Напряжение А-В	3.2	-	128	145	"UAB, B"
0x0104	Ток фазы В	3.3	-	128	146	"IB, A"
0x0105	Напряжение А-В	3.3	-	128	146	"UAB, B"
0x0106	Активная мощность P	3.3	-	128	146	-
0x0107	Реактивная мощность Q	3.3	-	128	146	-
0x0108	Ток нейтрали In	3.4	-	128	147	-
0x0109	Напряжение нейтрали Ven	3.4	-	128	147	-
0x010A	Ток фазы А	9	-	128	148	"IA, A"
0x010B	Ток фазы В	9	-	128	148	"IB, A"
0x010C	Ток фазы С	9	-	128	148	"IC, A"
0x010D	Напряжение А-Е	9	-	128	148	-
0x010E	Напряжение В-Е	9	-	128	148	-
0x010F	Напряжение С-Е	9	-	128	148	-
0x0110	Активная мощность P	9	-	128	148	-
0x0111	Реактивная мощность Q	9	-	128	148	-
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 пара- метров	1	+	160	22	-
0x0204	Характеристика 1	1	+	128	23	"Программа уставок 1"
0x0205	Характеристика 2	1	+	128	24	"Программа уставок 2"
0x0206	Характеристика 3	1	+	128	25	-
0x0207	Характеристика 4	1	+	128	26	-
0x0208	Вспомогательный вход 1	1	+	160	27	-
0x0209	Вспомогательный вход 2	1	+	160	28	-
0x020A	Вспомогательный вход 3	1	+	160	29	-
0x020B	Вспомогательный вход 4	1	+	160	30	-
Контрольная информация в направлении контроля						
0x020C	Контроль измерений тока	1	+	160	32	-
0x020D	Контроль измерений напряжения	1	+	160	33	-
0x020E	Контроль последователь- ности фаз	1	+	160	35	-
0x020F	Контроль цепи отключе- ния	1	+	160	36	-
0x0210	Работа резервной токовой защиты	1	+	128	37	-

Продолжение таблицы Г.3

GIN	Описание сигнала согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005	ASDU	GI	FUN	INF	Выходные сигналы БФПО, ПМК
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	-
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 (вперед)	1	+	160	51	-
0x0219	Замыкание на землю на шинах (позади)	1	+	160	52	-
Сигнализация о повреждениях в направлении контроля						
0x021A	Запуск защиты, фаза А	2	+	160	64	-
0x021B	Запуск защиты, фаза В	2	+	160	65	-
0x021C	Запуск защиты, фаза С	2	+	160	66	-
0x021D	Запуск защиты, нулевая последовательность	2	+	160	67	-
0x021E	Общее отключение	2	-	128	68	-
0x021F	Отключение фазы А	2	-	160	69	-
0x0220	Отключение фазы В	2	-	160	70	-
0x0221	Отключение фазы С	2	-	160	71	-
0x0222	Отключение резервной защитой I>>	2	-	128	72	-
0x0223	Повреждение на линии	2	-	160	74	-
0x0224	Повреждение на шинах	2	-	128	75	-
0x0225	Передача сигнала телезащиты	2	-	160	76	-
0x0226	Прием сигнала телезащиты	2	-	160	77	-
0x0227	Зона 1	2	-	128	78	-
0x0228	Зона 2	2	-	128	79	-
0x0229	Зона 3	2	-	128	80	-
0x022A	Зона 4	2	-	128	81	-
0x022B	Зона 5	2	-	128	82	-
0x022C	Зона 6	2	-	128	83	-
0x022D	Общий запуск	2	+	160	84	"Пуск защит и ДЗ"

Продолжение таблицы Г.3

GIN	Описание сигнала согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005	ASDU	GI	FUN	INF	Выходные сигналы БФПО, ПМК
0x022E	Отказ выключателя	2	-	160	85	-
0x022F	Отключение I>	2	-	160	90	-
0x0230	Отключение I>>	2	-	160	91	-
0x0231	Отключение In>	2	-	160	92	-
0x0232	Отключение In>>	2	-	160	93	-
Сигнализация о работе АПВ в направлении контроля						
0x0233	Выключатель включен при помощи АПВ	1	-	160	128	-
0x0234	Выключатель включен при помощи АПВ с задержкой	1	-	160	129	-
0x0235	АПВ заблокировано	1	+	160	130	-
0x0300	Дискретные входы и выходы					
Дискретные входы						
0x0301-0x0380	Частный диапазон	1	✘ ¹⁾	✘	✘	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	"АСУ_Программа 1"
0x0504	Активизировать характеристику 2	20	-	128	24	"АСУ_Программа 2"
0x0505	Активизировать характеристику 3	20	-	128	25	-
0x0506	Активизировать характеристику 4	20	-	128	26	-
0x0507-0x052D	Частный диапазон	20	-	✘	✘	Все входные сигналы АСУ из таблицы 7

Продолжение таблицы Г.3

GIN	Описание сигнала согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005	ASDU	GI	FUN	INF	Выходные сигналы БФПО, ПМК
0x0600	Самодиагностика блока					
0x0601-0x0620	Частный диапазон	1	✖	✖	✖	"Реле Отказ", "Отказ ПМК"
0x0A00	Программные ключи					
0x0A01-0x0AFF	Частный диапазон	-	-	-	-	Все программные ключи из таблицы Б.1 и п. Д.5
0x0B00	Программные ключи (продолжение)					
0x0B01-0x0BFF	Частный диапазон	-	-	-	-	Все программные ключи из таблицы Б.1 и п. Д.5
0x0C00	Уставки защит и автоматики					
0x0C01-0x0CFF	Частный диапазон	-	-	-	-	Все уставки из таблицы 5 и п. Д.2.3, за исключением целочисленных
0x0D00	Уставки по времени					
0x0D01-0x0DFF	Частный диапазон	-	-	-	-	Все уставки из таблицы 6 и п. Д.3
0x0E00	Целочисленные уставки защит и автоматики					
0x0E01-0x0EFF	Частный диапазон	-	-	-	-	Целочисленные уставки из таблицы 5 и п. Д.4
0x0F00	Коэффициент трансформации ²⁾					
0x0F01	Частный диапазон	-	-	-	-	Ктр IA
0x0F02	Частный диапазон	-	-	-	-	Ктр IB
0x0F03	Частный диапазон	-	-	-	-	Ктр IC
0x0F04	Частный диапазон	-	-	-	-	Не используется
0x0F05	Частный диапазон	-	-	-	-	Ктр UAB
0x0F06	Частный диапазон	-	-	-	-	Ктр UBC
0x0F07	Частный диапазон	-	-	-	-	Не используется
0x0F08	Частный диапазон	-	-	-	-	Не используется
¹⁾ ✖ - параметр настраивается в программном комплексе "Конфигуратор - МТ". ²⁾ Коэффициенты трансформации имеют фиксированную заводскую адресацию и обязательны для передачи в АСУ.						

Г.4 Протокол информационного обмена согласно ГОСТ Р МЭК 61850

Г.4.1 В исполнениях блоков с поддержкой МЭК 61850 (согласно таблице 1) обеспечивается передача данных и команд по протоколу информационного обмена согласно ГОСТ Р МЭК 61850 ч. 6, 7-1, 7-2, 7-3, 7-4 (редакция 2), МЭК 61850-8-1 (редакция 2) сообщениями MMS и сообщениями GOOSE.

Состав, структура и адресация передаваемой информации приведены в файле ICD, входящем в состав БФПО. Описания соответствия МЭК 61850 ("MICS", "PICS", "PIXIT", "PICS") входят в состав БФПО и доступны в программном комплексе "Конфигуратор - МТ".

Уставки защит и автоматики, выдержки времени и программные ключи представлены:

- в логических узлах "TCTR", "TVTR" - коэффициенты трансформации трансформаторов тока и трансформаторов напряжения, соответственно;

- в логических узлах с префиксом "Set_" - уставки функций защит и автоматики.

Измеряемые величины передаются во вторичных значениях.

Значения уставок по времени передаются в миллисекундах (кроме длительных уставок по времени TL01, TL02, TL03). Значения остальных уставок передаются в единицах, указанных в настоящем РЭ1.

Для назначаемых сигналов и команд АСУ логического узла "User_GAPC1" в программном комплексе "Конфигуратор - МТ" может быть задано соответствие сигналам БФПО и ПМК.

Для передачи и приема сигналов сообщениями GOOSE в блоке предусмотрены назначаемые виртуальные входы и виртуальные выходы в составе логического узла "GSE_GGIO1". Назначение входных и выходных сигналов БФПО и ПМК на виртуальные входы и выходы осуществляется в программном комплексе "Конфигуратор - МТ".

Приложение Д (обязательное)

Дополнительные элементы схем ПМК

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

Д.2 Дополнительные пусковые органы

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

Д.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 Д.1.

Таблица Д.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 3I0p	+	+	+	
6	ПО МАКС РН	+	+	+	
7	ПО МИН РН1	+	+	+	
8	ПО МИН РН2	+	+	+	
9	ПО МАКС РН U2	+	+	+	

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

Д.2.4 Параметры уставок приведены во вторичных значениях.

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

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

Таблица Д.2 - Уставки защит и автоматики

Уставка		Заводская установка	Диапазон	Дискретность	Коэффициент возврата
1	РТ1 МАКС	1,00 А	От 0,25 до 200,00 А	0,01 А	0,95 - 0,98
2	РТ2 МАКС				
3	РТ МИН	0,25 А	От 0,25 до 5,00 А		1,03 - 1,07
4	РТ I2 МАКС	1,00 А	От 0,25 до 200,00 А		0,95 - 0,98
5	РТ 3I0p МАКС				
6	РН МАКС	95 В	От 2 до 100 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

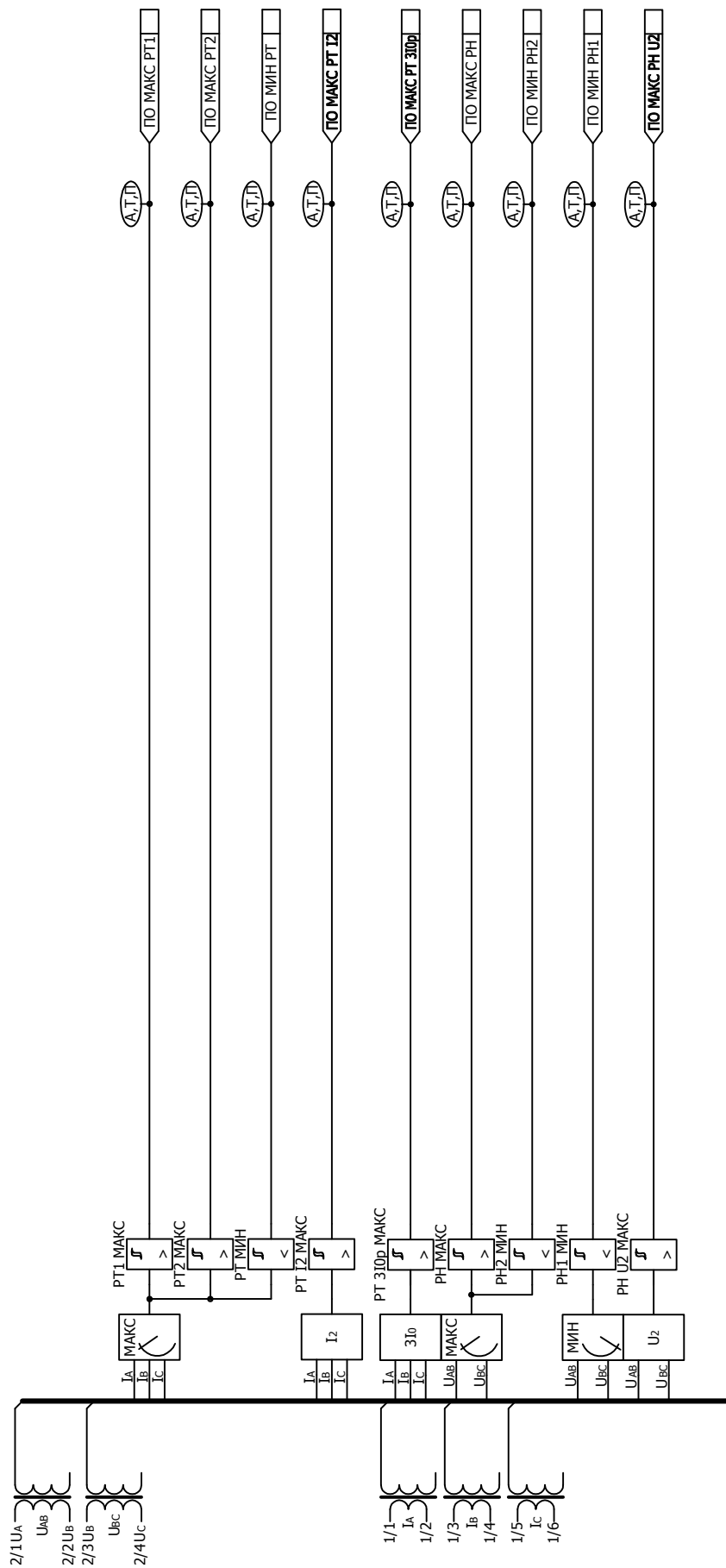


Рисунок Д.1 - Функциональная схема алгоритма дополнительных пусковых органов

Д.3 Дополнительные уставки по времени

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

Д.3.2 Заводская установка дополнительных уставок по времени одинакова для всех программ и приведена в таблице Д.3.

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

Таблица Д.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			

Д.4 Дополнительные длительные уставки по времени

Д.4.1 Параметры дополнительных длительных уставок по времени приведены в таблице Д.4. Уставки могут задаваться в секундах или в минутах по выбору.

Д.4.2 Заводская установка дополнительных уставок по времени одинакова для всех программ.

Д.4.3 Дополнительные уставки по времени могут быть использованы для передачи в АСУ.

Таблица Д.4 - Длительные уставки по времени

Уставка		Заводская установка	Диапазон	Дискретность
1	TL01	10 с (мин)	От 1 до 60000 с (мин)	1 с (мин)
2	TL02			
3	TL03			

Д.5 Дополнительные программные ключи

Д.5.1 Дополнительные программные ключи приведены в таблице Д.5.

Д.5.2 Дополнительные программные ключи могут быть использованы для передачи в АСУ.

Таблица Д.5 - 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