



# Механотроника

27.12.31.000

код продукции при поставке на экспорт

Утвержден

ДИВГ.648228.097-10.07 РЭ1-ЛУ



## **БЛОК МИКРОПРОЦЕССОРНЫЙ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ БМРЗ-156-ДГЗ-51**

Руководство по эксплуатации  
Часть 2

ДИВГ.648228.097-10.07 РЭ1

1	Назначение.....	5
2	Технические характеристики .....	5
2.1	Оперативное питание .....	5
2.2	Аналоговые входы.....	5
2.3	Дискретные входы.....	5
2.4	Дискретные выходы .....	6
2.5	Характеристики функций блока.....	7
3	Конфигурирование блока .....	9
3.1	Общие принципы.....	9
3.2	Реализация.....	9
3.3	Варианты схем защищаемого РУ.....	14
4	Описание функций блока .....	17
4.1	Алгоритмы функционирования .....	17
4.2	Алгоритм формирования сигнала "Запрет АВР" .....	21
4.3	Алгоритм формирования сигналов "УРОВ <sub>д</sub> " и "УРОВ <sub>д2</sub> " .....	21
4.4	Алгоритм формирования сигналов "Сброс ФТД" и "Неиспр. РДЗ/ФТД" .....	22
4.5	Функции сигнализации .....	22
4.6	Вспомогательные функции.....	23
	Приложение А Схема электрическая подключения .....	27
	Приложение Б Алгоритмы функционирования .....	29
	Приложение В Адресация параметров в АСУ .....	40
	Приложение Г Дополнительные элементы схем ПМК .....	48

Литера А  
Листов 49  
Формат А4

Настоящее руководство по эксплуатации (далее - РЭ1) является второй частью руководства по эксплуатации блока микропроцессорного релейной защиты БМРЗ ДИВГ.648228.097 РЭ и предназначено для ознакомления с возможностями, принципами работы, конструкцией и правилами эксплуатации блоков микропроцессорных релейной защиты БМРЗ-156-ДГЗ-51 защиты от дуговых замыканий ячеек секции напряжением 0,4 - 35 кВ (ДГЗ - защита от дуговых замыканий).

Настоящее РЭ1 распространяется на следующие исполнения БМРЗ-156-ДГЗ-51, 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 БМРЗ-156-ДГЗ-51

Обозначение	Полное условное наименование (код)	Номинальное напряжение	Состав коммуникационных интерфейсов, наличие МЭК 61850
Исполнение пульта - встроенный			
ДИВГ.648228.097-60	БМРЗ-156-1-Д-ДГЗ-51	Переменное 100 В, постоянное 110 В	Два RS-485, Ethernet 10/100 BASE-TX
ДИВГ.648228.097-61	БМРЗ-156-1-Д-О-ДГЗ-51	Переменное 100 В, постоянное 110 В	Два RS-485, Ethernet 100 BASE-FX
ДИВГ.648228.097-10	БМРЗ-156-2-Д-ДГЗ-51	Переменное 220 В, постоянное 220 В	Два RS-485, Ethernet 10/100 BASE-TX
ДИВГ.648228.097-11	БМРЗ-156-2-Д-О-ДГЗ-51	Переменное 220 В, постоянное 220 В	Два RS-485, Ethernet 100 BASE-FX
ДИВГ.648228.097-46	БМРЗ-156-4-Д-ДГЗ-51	Постоянное 220 В <sup>1)</sup>	Два RS-485, Ethernet 10/100 BASE-TX
ДИВГ.648228.097-47	БМРЗ-156-4-Д-О-ДГЗ-51	Постоянное 220 В <sup>1)</sup>	Два RS-485, Ethernet 100 BASE-FX
ДИВГ.648228.197-60	БМРЗ-156-1-Д-М-ДГЗ-51	Переменное 100 В, постоянное 110 В	Два RS-485, Ethernet 10/100 BASE-TX и МЭК 61850 <sup>2)</sup>
ДИВГ.648228.197-61	БМРЗ-156-1-Д-ОМ-ДГЗ-51	Переменное 100 В, постоянное 110 В	Два RS-485, Ethernet 100 BASE-FX и МЭК 61850 <sup>2)</sup>
ДИВГ.648228.197-10	БМРЗ-156-2-Д-М-ДГЗ-51	Переменное 220 В, постоянное 220 В	Два RS-485, Ethernet 10/100 BASE-TX и МЭК 61850 <sup>2)</sup>
ДИВГ.648228.197-11	БМРЗ-156-2-Д-ОМ-ДГЗ-51	Переменное 220 В, постоянное 220 В	Два RS-485, Ethernet 100 BASE-FX и МЭК 61850 <sup>2)</sup>
ДИВГ.648228.197-46	БМРЗ-156-4-Д-М-ДГЗ-51	Постоянное 220 В <sup>1)</sup>	Два RS-485, Ethernet 10/100 BASE-TX и МЭК 61850 <sup>2)</sup>
ДИВГ.648228.197-47	БМРЗ-156-4-Д-ОМ-ДГЗ-51	Постоянное 220 В <sup>1)</sup>	Два RS-485, Ethernet 100 BASE-FX и МЭК 61850 <sup>2)</sup>
Исполнение пульта - вынесенный			
ДИВГ.648228.098-60	БМРЗ-156-1-П-ДГЗ-51	Переменное 100 В, постоянное 110 В	Два RS-485, Ethernet 10/100 BASE-TX
ДИВГ.648228.098-61	БМРЗ-156-1-П-О-ДГЗ-51	Переменное 100 В, постоянное 110 В	Два RS-485, Ethernet 100 BASE-FX
ДИВГ.648228.098-10	БМРЗ-156-2-П-ДГЗ-51	Переменное 220 В, постоянное 220 В	Два RS-485, Ethernet 10/100 BASE-TX
ДИВГ.648228.098-11	БМРЗ-156-2-П-О-ДГЗ-51	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, наличие МЭК 61850
ДИВГ.648228.098-46	БМРЗ-156-4-П-ДГЗ-51	Постоянное 220 В <sup>1)</sup>	Два RS-485, Ethernet 10/100 BASE-TX
ДИВГ.648228.098-47	БМРЗ-156-4-П-О-ДГЗ-51	Постоянное 220 В <sup>1)</sup>	Два RS-485, Ethernet 100 BASE-FX
ДИВГ.648228.198-60	БМРЗ-156-1-П-М-ДГЗ-51	Переменное 100 В, постоянное 110 В	Два RS-485, Ethernet 10/100 BASE-TX и МЭК 61850 <sup>2)</sup>
ДИВГ.648228.198-61	БМРЗ-156-1-П-ОМ-ДГЗ-51	Переменное 100 В, постоянное 110 В	Два RS-485, Ethernet 100 BASE-FX и МЭК 61850 <sup>2)</sup>
ДИВГ.648228.198-10	БМРЗ-156-2-П-М-ДГЗ-51	Переменное 220 В, постоянное 220 В	Два RS-485, Ethernet 10/100 BASE-TX и МЭК 61850 <sup>2)</sup>
ДИВГ.648228.198-11	БМРЗ-156-2-П-ОМ-ДГЗ-51	Переменное 220 В, постоянное 220 В	Два RS-485, Ethernet 100 BASE-FX и МЭК 61850 <sup>2)</sup>
ДИВГ.648228.198-46	БМРЗ-156-4-П-М-ДГЗ-51	Постоянное 220 В <sup>1)</sup>	Два RS-485, Ethernet 10/100 BASE-TX и МЭК 61850 <sup>2)</sup>
ДИВГ.648228.198-47	БМРЗ-156-4-П-ОМ-ДГЗ-51	Постоянное 220 В <sup>1)</sup>	Два RS-485, Ethernet 100 BASE-FX и МЭК 61850 <sup>2)</sup>
<sup>1)</sup> При подключении дискретного входа блока этого исполнения следует соблюдать полярность входного сигнала. <sup>2)</sup> Количество виртуальных входов / выходов - 128/40.			

В настоящем РЭ1 приведены следующие приложения:

- приложение А "Схема электрическая подключения";
- приложение Б "Алгоритмы функционирования";
- приложение В "Адресация параметров в АСУ";
- приложение Г "Дополнительные элементы схем ПМК".

К работе с БМРЗ-156-ДГЗ-51 допускается персонал, имеющий допуск не ниже третьей квалификационной группы по электробезопасности.

**ВНИМАНИЕ:** В БМРЗ-156-ДГЗ-51 УСТАНОВЛЕНО БАЗОВОЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (БФПО) ВЕРСИЯ 51. ЗАВОДСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ УСТАВОК ПРИВЕДЕНЫ В П. 2.5. ПАРАМЕТРЫ НАСТРОЙКИ ПОДЛЕЖАТ ИЗМЕНЕНИЮ ПОТРЕБИТЕЛЕМ ПОД КОНКРЕТНОЕ ЗАЩИЩАЕМОЕ ПРИСОЕДИНЕНИЕ!

При изучении и эксплуатации БМРЗ-156-ДГЗ-51 необходимо дополнительно руководствоваться следующими документами:

- руководством по эксплуатации "Блок микропроцессорный релейной защиты БМРЗ. Руководство по эксплуатации" ДИВГ.648228.097 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: ДИВГ.648228.097-10, ДИВГ.648228.097-11, ДИВГ.648228.097-46, ДИВГ.648228.097-47, ДИВГ.648228.097-60, ДИВГ.648228.097-61, ДИВГ.648228.098-10, ДИВГ.648228.098-11, ДИВГ.648228.098-46, ДИВГ.648228.098-47, ДИВГ.648228.098-60, ДИВГ.648228.098-61, ДИВГ.648228.197-10, ДИВГ.648228.197-11, ДИВГ.648228.197-46, ДИВГ.648228.197-47, ДИВГ.648228.197-60, ДИВГ.648228.197-61, ДИВГ.648228.198-10, ДИВГ.648228.198-11, ДИВГ.648228.198-46, ДИВГ.648228.198-47, ДИВГ.648228.198-60, ДИВГ.648228.198-61 (далее - блок) предназначены для защиты ячеек одной секции распределительного устройства (РУ) 0,4 - 35 кВ от дуговых замыканий (ДЗ). Блок предназначен для работы в составе защиты от дуговых замыканий совместно с регистраторами 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.648228.097 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 <sub>A</sub>	От 0,25 до 250,00 А	I <sub>A</sub>
2	Фазный ток I <sub>B</sub>	От 0,25 до 250,00 А	I <sub>B</sub>
3	Фазный ток I <sub>C</sub>	От 0,25 до 250,00 А	I <sub>C</sub>
4	Линейное напряжение фаз А и В с шинного трансформатора напряжения (ТН)	От 2 до 260 В	U <sub>AB</sub>
5	Линейное напряжение фаз В и С с шинного ТН	От 2 до 260 В	U <sub>BC</sub>

Подробные характеристики аналоговых входов приведены в общем руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.097 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] Вход	Назначаемый дискретный вход	3/1, 3/2
2	[Я2] Вход		3/3, 3/2
3	[Я3] Вход		3/5, 3/6
4	[Я4] Вход		3/7, 3/6
5	[Я5] Вход		3/9, 3/10
6	[Я6] Вход		3/11, 3/10
7	[Я7] Вход		3/12, 3/10
8	[Я8] Вход		3/14, 3/15
9	[Я9] Вход		3/17, 3/18
10	[Я10] Вход		3/20, 3/21
11	[Я11] Вход		31/1, 31/2
12	[Я12] Вход		31/3, 31/4
13	[Я13] Вход		31/5, 31/6
14	[Я14] Вход		31/7, 31/8
15	[Я15] Вход		31/9, 31/10
16	[Я16] Вход		31/11, 31/12
17	[Я17] Вход		31/13, 31/14
18	[Я18] Вход		31/15, 31/16
19	[Я19] Вход		31/17, 31/18
20	[Я20] Вход		31/19, 31/20
21	[Я21] Вход		31/21, 31/22
22	[Я22] Вход		31/23, 31/24

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.648228.097 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] Выход	Замыкающий (нормально разомкнутый)	Назначаемый дискретный выход	4/1, 4/2
2	[K2] Выход			4/3, 4/2
3	[K3] Выход			4/5, 4/6
4	[K4] Отказ БМРЗ	Размыкающий (нормально замкнутый)	Отказ блока	4/7, 4/6
5	[K5] Выход	Замыкающий (нормально разомкнутый)	Назначаемый дискретный выход	4/9, 4/10
6	[K6] Выход			4/12, 4/13
7	[K7] Выход	Переключающий (перекидной)		4/15, 4/16, 4/17
8	[K8] Выход	Замыкающий (нормально разомкнутый)		4/19, 4/20
9	[K9] Выход			4/22, 4/23
10	[K10] Выход			4/24, 4/23
11	[K11] Выход			41/1, 41/2
12	[K12] Выход			41/3, 41/4
13	[K13] Выход			41/5, 41/6
14	[K14] Выход			41/8, 41/9
15	[K15] Выход			41/10, 41/11
16	[K16] Выход			41/12, 41/13
17	[K17] Выход			Переключающий (перекидной)
18	[K18] Выход	Замыкающий (нормально разомкнутый)		41/17, 41/18
19	[K19] Выход			41/19, 41/20
20	[K20] Выход	Оптоэлектронное реле		41/21, 41/22
21	[K21] Выход			41/23, 41/24

В таблице 4 принято обозначение для дискретных выходов: XX/YY, где XX - маркировка соединителя, YY - номер контакта (например, 4/3, 41/11).

Характеристики дискретных выходов приведены в общем руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.097 РЭ.

## 2.5 Характеристики функций блока

### 2.5.1 Диапазоны и характеристики уставок

2.5.1.1 Параметры уставок защит (КТ - контроль тока, КН - контроль напряжения) 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		
ДЗ Ф	УРОВ Ф Т	0,20 с	0,20 с	От 0,00 до 10,00 с	0,01 с
УРОВ	УРОВ ВВ Т	0,20 с	0,20 с		
	УРОВ СВ Т	0,20 с	0,20 с		
	УРОВ СВ2 Т	0,20 с	0,20 с		
Прочие уставки	Тпрогр2	0,01 с		От 0,01 до 10,00 с	
	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, 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 (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 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.

### **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 БФПО, перечень которых приведен в таблице 8;
- выходные сигналы функциональных схем БФПО, перечень которых приведен в таблице 9;
- свободно назначаемые дискретные выходы, перечень которых приведен в таблице 4.

3.2.2 Назначение дискретных входов в таблице подключений блока производится в виде перекрестной связи между дискретным входом (графа) и входным сигналом функциональных схем БФПО (строка), как это показано на рисунке 1 (пример назначения свободно назначаемого дискретного входа "[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 "[K18] 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_Квитиование	Б.21	Квитиование 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\_Квитиование >


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
Пуск защит ВВ	Б.1	Сигнал на пуск защит вводного выключателя
Пуск защит СВ	Б.1	Сигнал на пуск защит секционного выключателя (СВ)
ДЗ ввода ВВ	Б.2, Б.20	ДЗ в зоне ввода ВВ
Пуск защит ТР	Б.2, Б.3, Б.10, Б.17	Сигнал на пуск защит трансформатора (ТР)
ДЗ ВВ	Б.3, Б.20	ДЗ в зоне выключателя ввода (ВВ)
Пуск защит РВ	Б.3, Б.6, Б.7, Б.8, Б.9, Б.15, Б.16, Б.17	Пуск защит выключателя резервного ввода (РВ)
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
ДЗ ввода РВ	Б.4, Б.20	ДЗ в зоне ввода выключателя РВ
Пуск защит ввода РВ	Б.4, Б.5, Б.14, Б.17	Пуск защит ввода выключателя РВ
ДЗ РВ	Б.5, Б.20	ДЗ в зоне выключателя РВ
ДЗ СВ	Б.6, Б.20	Дуговое замыкание в зоне СВ
Пуск защит СС	Б.6, Б.17	Сигнал на пуск защит соседней секции (СС)
ДЗ СВ 2	Б.7, Б.20	ДЗ в зоне второго СВ
Пуск защит СС 2	Б.7, Б.17	Пуск защит второй соседней секции
ДЗ СБШ	Б.8, Б.20	ДЗ в зоне сборных шин (СБШ)
ДЗ Ф	Б.8, Б.9, Б.20	ДЗ в зоне фидера (Ф)
РПО ВВ	Б.11, Б.17	Реле положения ВВ - отключено
УРОВп	Б.11, Б.15, Б.17, Б.18, Б.22	УРОВ-приемник
ДЗ ввода СВ	Б.12	Дуговое замыкание в зоне ввода СВ
РПО СВ	Б.12, Б.17, Б.19	Реле положения СВ - отключено
ДЗ ввода СВ 2	Б.13	ДЗ в зоне ввода второго СВ
РПО СВ 2	Б.13, Б.17, Б.19	Реле положения второго СВ - отключено
РПО РВ	Б.15, Б.17	Реле положения выключателя РВ - отключено
Неиспр. РДЗ	Б.20	Неисправность регистратора дуговых замыканий
Квитирование	Б.21	Квитирование сигнализации внешним сигналом
Вызов польз.	Б.22	Срабатывание алгоритма вызова по внешнему сигналу
Внеш. пуск защ.	Б.22	Сигнал внешнего пуска защит
Пуск осциллографа	-	Пуск осциллографа
Программа 1	-	Переключение на первую программу уставок по переднему фронту
Программа 2	-	Переключение на вторую программу уставок по наличию сигнала / по переднему фронту

Продолжение таблицы 8

Наименование сигнала	Номер рисунка в приложении Б	Функция сигнала
Бл.смены пр.уст.из АСУ	-	Блокировка смены программы уставок из АСУ
Бл.смены пр.уст.по ДС	-	Блокировка смены программы уставок по дискретным сигналам (ДС) (при введенном программном ключе <b>S717</b> )
Сброс максметров	-	Команда сброса максметров

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	
Пуск по току	Б.1	+	+	+	Пуск по току
Пуск защ. ВВ	Б.1	+	+	+	Пуск защиты выключателя ввода
Пуск защ. СВ	Б.1	+	+	+	Пуск защиты СВ
Пуск по напряж.	Б.1	+	+	+	Пуск по напряжению
ДЗ в зоне ввода ВВ	Б.2	+	+	+	Дуговое замыкание в зоне ввода ВВ
ДЗ в зоне ВВ	Б.3	+	+	+	Дуговое замыкание в зоне выключателя ввода
ДЗ в зоне ввода РВ	Б.4	+	+	+	Дуговое замыкание в зоне ввода резервного ввода
ДЗ в зоне РВ	Б.5	+	+	+	Дуговое замыкание в зоне выключателя РВ
ДЗ в зоне СВ	Б.6	+	+	+	Дуговое замыкание в зоне секционного выключателя
ДЗ в зоне СВ 2	Б.7	+	+	+	Дуговое замыкание в зоне второго СВ
ДЗ в зоне СбШ	Б.8	+	+	+	Дуговое замыкание в зоне сборных шин
ДЗ в зоне Ф	Б.9	+	+	+	Дуговое замыкание в зоне фидера
Откл. ТР	Б.10	+	+	+	Отключение трансформатора
Отказ ВВ	Б.11	+	+	+	Отказ отключения выключателя ввода

Продолжение таблицы 9

Наименование сигнала	Номер рисунка в приложении Б	Сигнал доступен для использования в			Функция сигнала
		АСУ	таблице назначений	схемах ПМК	
Откл. ВВ	Б.11	+	+	+	Отключение выключателя ввода
Отказ СВ	Б.12	+	+	+	Отказ отключения СВ
Откл. СВ	Б.12	+	+	+	Отключение СВ
Отказ СВ 2	Б.13	+	+	+	Отказ отключения второго СВ
Откл. СВ 2	Б.13	+	+	+	Отключение второго СВ
Откл. ввода РВ	Б.14	+	+	+	Отключение ввода выключателя резервного ввода
Откл. РВ	Б.15	+	+	+	Отключение выключателя РВ
Отказ РВ	Б.15	+	+	+	Отказ выключателя РВ
УРОВф	Б.16	+	+	+	Срабатывание УРОВ отходящих фидеров
Откл. Ф	Б.16	+	+	+	Отключение выключателей отходящих фидеров
Откл. ГФ	Б.17	+	+	+	Отключение выключателей генерирующих фидеров (ГФ)
Запрет АВР	Б.18	+	+	+	Запрет автоматического включения резерва (АВР)
Авария	Б.18	+	+	+	Авария
Срабатывание защит	Б.18	+	-	-	Срабатывание защит
УРОВд	Б.19	+	+	+	Датчик устройства резервирования при отказе выключателя (УРОВ)
УРОВд2	Б.19	+	+	+	Второй датчик УРОВ
Неиспр. РДЗ/ФТД	Б.20	+	+	+	Неисправность регистратора дугового замыкания (РДЗ) или датчика
Сброс ФТД	Б.20	+	+	+	Сброс фототиристорного датчика (ФТД)
Квитир. сигнал.	Б.21	+	+	+	Квитирование сигнализации
Вызов	Б.22	+	+	+	Сигнализация вызывная
Вызов ДЗ в зоне ввода ВВ	Б.22	+	-	-	Причина срабатывания вызывной сигнализации
Вызов ДЗ в зоне ВВ	Б.22	+	-	-	
Вызов ДЗ в зоне СВ	Б.22	+	-	-	
Вызов ДЗ в зоне СВ 2	Б.22	+	-	-	
Вызов ДЗ в зоне ввода РВ	Б.22	+	-	-	

Продолжение таблицы 9

Наименование сигнала	Номер рисунка в приложении Б	Сигнал доступен для использования в			Функция сигнала
		АСУ	таблице назначений	схемах ПМК	
Вызов ДЗ в зоне РВ	Б.22	+	-	-	Причина срабатывания вызывной сигнализации
Вызов ДЗ в зоне СБШ	Б.22	+	-	-	
Вызов ДЗ в зоне Ф	Б.22	+	-	-	
Вызов УРОВп	Б.22	+	-	-	
Вызов Неиспр. РДЗ/ФТД	Б.22	+	-	-	
Вызов Отказ ВВ	Б.22	+	-	-	
Вызов Отказ СВ	Б.22	+	-	-	
Вызов Отказ СВ 2	Б.22	+	-	-	
Вызов Отказ РВ	Б.22	+	-	-	
Вызов УРОВф	Б.22	+	-	-	
Вызов пользователя	Б.22	+	-	-	
Пуск защит и ДЗ	Б.22	+	+	+	Пуск защит и автоматики
Неиспр.	Б.23	+	+	+	Невыполнение команды отключения, неисправность датчика или регистратора
Реле Отказ	Б.23	+	+	+	Отказ блока
Программа уставок 1	-	+	+	-	Действует первая программа уставок
Программа уставок 2	-	+	+	-	Действует вторая программа уставок
Запрет см.пр.уст. АСУ	-	+	-	-	Смена программы уставок из АСУ запрещена
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 Адресация параметров в протоколах информационного обмена приведена в таблицах В.1 - В.3 и указана в п. В.4 приложения В.

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

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 на рисунках 3 - 6. Выбор схемы производится путем ввода соответствующих программных ключей и назначения входных и выходных сигналов функциональных схем БФПО (таблицы 10, 11).

Таблица 10 - Варианты конфигурации схем защищаемого РУ по входным сигналам






































Номер схемы Входной сигнал	Схема № 1 (рисунок 3)	Схема № 2 (рисунок 4)	Схема № 3 (рисунок 5)	Схема № 4 (рисунок 6)
 ДЗ ввода ВВ	+	+	+	+
 ДЗ ВВ	+	+	+	+
 ДЗ ввода РВ	+	+	-	-
 ДЗ РВ	+	+	-	-
 ДЗ СВ	+	+	+	+
 ДЗ СбШ	+	+	+	+
 ДЗ Ф	+	+	+	+
 РПО ВВ	+	+	+	+
 РПО СВ	+	+	+	+
 УРОВп	+	+	+	+
 Пуск защит ТР	+	+	+	+
 Пуск защит ВВ	+	+	+	+
 Пуск защит СВ	+	+	+	+
 Пуск защит СС	+	+	+	+
 Пуск защит ввода РВ	+	+	-	-
 Пуск защит РВ	+	+	-	-
 Пуск защит СВ 2	+	-	+	-
 ДЗ СВ 2	+	-	+	-
 РПО РВ	+	+	-	-
 РПО СВ 2	+	-	+	-
 Пуск защит СС 2	+	-	+	-
 Неиспр. РДЗ	+	+	+	+

Таблица 11 - Варианты конфигурации схем защищаемого РУ по выходным сигналам

Номер схемы Выходной сигнал	Схема № 1 (рисунок 3)	Схема № 2 (рисунок 4)	Схема № 3 (рисунок 5)	Схема № 4 (рисунок 6)
 Неиспр.	+	+	+	+
 Авар. откл.	+	+	+	+
 Вызов	+	+	+	+
 Откл. ТР	+	+	+	+
 Сброс ФТД	+	+	+	+
 Откл. ВВ	+	+	+	+
 Откл. СВ	+	+	+	+
 Откл. Ф	+	+	+	+
 Запрет АВР	+	+	+	+
 Откл. СВ 2	+	-	+	-
 Откл. Ввода РВ	+	+	-	-
 Откл. РВ	+	+	-	-
 Откл. ГФ	+	+	+	+
 УРОВд	+	+	+	+
 УРОВд 2	+	-	+	-

3.3.2 Для реализации схемы № 1 (рисунок 3) необходимо произвести назначение входных и выходных сигналов функциональных схем БФПО в таблице подключений и таблице назначений в соответствии с таблицами 10, 11. Ввод соответствующих программных ключей не требуется.

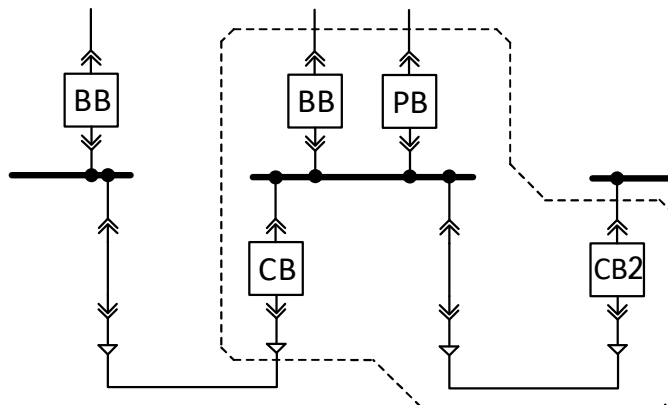


Рисунок 3 - Схема с резервным вводом и вторым секционным выключателем (схема № 1)

3.3.3 Для реализации схемы № 2 (рисунок 4) необходимо произвести назначение входных и выходных сигналов функциональных схем БФПО в таблице подключений и таблице назначений в соответствии с таблицами 10, 11 и ввести программный ключ **S3**.

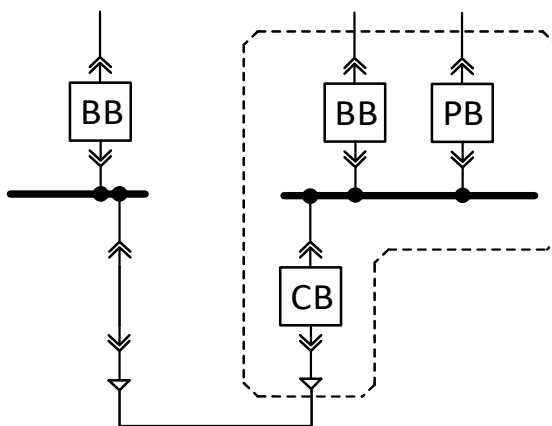


Рисунок 4 - Схема без второго секционного выключателя (схема № 2)

3.3.4 Для реализации схемы № 3 (рисунок 5) необходимо произвести назначение входных и выходных сигналов функциональных схем БФПО в таблице подключений и таблице назначений в соответствии с таблицами 10, 11 и ввести программный ключ **S4**.

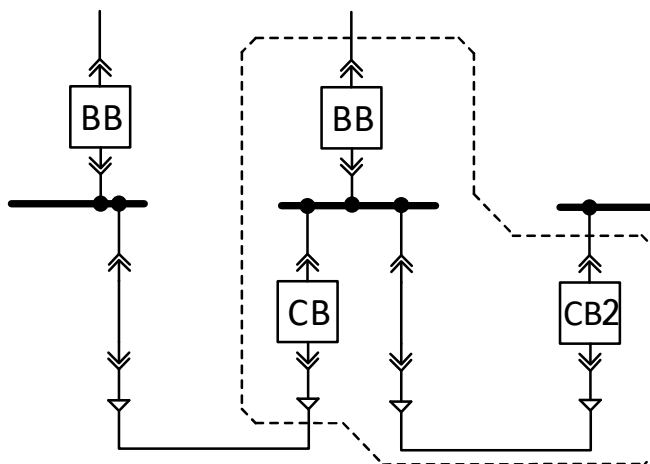


Рисунок 5 - Схема без резервного ввода (схема № 3)

3.3.5 Для реализации схемы № 4 (рисунок 6) необходимо произвести назначение входных и выходных сигналов в соответствии с таблицами 10, 11 и ввести программные ключи **S3** и **S4**.

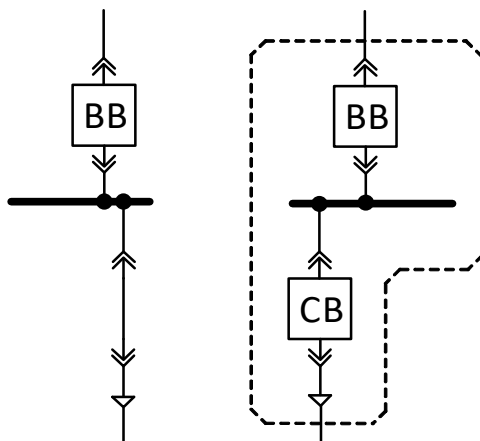


Рисунок 6 - Схема без резервного ввода и второго секционного выключателя (схема № 4)

## 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 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 Для настройки защиты от дуговых замыканий в выбранной схеме РУ необходимо ввести программные ключи и произвести назначение входных и выходных сигналов функциональных схем БФПО в таблице подключений и таблице назначений в соответствии с пп. 3.3.2 - 3.3.5.

4.1.1.3 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.1<sup>1)</sup>.

4.1.1.4 Для исключения ложных срабатываний команды на отключение выключателей формируются только при одновременном наличии сигналов от регистраторов (назначаемые 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 (ПО) защит (назначаемые 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.

<sup>1)</sup> Функциональные схемы алгоритмов приведены в приложении Б (рисунки Б.1 - Б.23).

#### 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 при срабатывании пусковых органов в соответствии с рисунком Б.1.

4.1.2.2 Сигнал "Пуск защ. ВВ" формируется при:

- поступлении логического сигнала "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 логического сигнала "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 напряж." с необходимыми входными сигналами функциональных схем БФПО (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 назначаемого сигнала "ДЗ ВВ" и сигнала от пускового органа защиты СВ, формируются выходные логические сигналы "Откл. СВ" (в соответствии с рисунком Б.12) и "Откл. ГФ" (в соответствии с рисунком Б.17). При наличии на входах блока назначаемого сигнала "ДЗ ВВ" и сигнала от пускового органа защиты трансформатора формируется выходной логический сигнал "Откл. ТР" (в соответствии с рисунком Б.10).

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

#### 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, где дуговое замыкание должно устраняться отключением трансформатора.

4.1.4.2 При наличии на входах блока назначаемого сигнала "ДЗ ввода ВВ" и сигнала от пускового органа защиты трансформатора формируются выходные логические 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 назначаемого сигнала "ДЗ ввода ВВ" более 2,5 с, для исключения ложных срабатываний, работа блока в зоне "ДЗ ввода ВВ" блокируется. После исчезновения назначаемого 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, где дуговое замыкание должно устраняться отключением вышестоящего выключателя по отношению к выключателю РВ. При наличии на входах блока назначаемого сигнала "ДЗ ввода РВ" и назначаемого сигнала от пускового органа защиты вышестоящего выключателя "Пуск защит ввода РВ" формируются выходные логические 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 назначаемого сигнала "ДЗ ввода РВ" более 2,5 с, для исключения ложных срабатываний, работа блока по зоне "ДЗ ввода РВ" блокируется. После исчезновения назначаемого 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 назначаемого сигнала "ДЗ РВ" и сигнала от пускового органа защиты, в зависимости от схемы питания РУ, формируются выходные логические 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 назначаемого сигнала "ДЗ РВ" и назначаемого сигнала от пускового органа защиты вышестоящего выключателя "Пуск защит ввода РВ" формируется сигнал "Откл. ввода РВ".

4.1.6.2 При длительности назначаемого сигнала "ДЗ РВ" более 2,5 с, для исключения ложных срабатываний, работа блока по зоне "ДЗ РВ" блокируется. После исчезновения назначаемого 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, все отсеки секционного разъединителя (при наличии на данной секции), отсек выключателя ячеек отходящих фидеров, отсеки трансформаторов тока (ТТ) (кабельной сборки) ячеек отходящих фидеров (если не используется селективное отключение отходящих фидеров), шинный мост и прочие отсеки, где дуговое замыкание должно устраняться отключением выключателя ввода, СВ, а также "генерирующих" фидеров. При наличии на входах блока назначаемого сигнала "ДЗ СбШ" и сигнала от пускового органа защит, в зависимости от схемы питания РУ, формируются выходные логические 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 назначаемого сигнала "ДЗ СбШ" более 2,5 с, для исключения ложных срабатываний, работа блока по зоне "ДЗ СбШ" блокируется. После исчезновения назначаемого 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 назначаемого сигнала "ДЗ СВ" и сигнала от пускового органа защиты, в зависимости от схемы питания РУ, формируются выходные логические 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 назначаемого сигнала "ДЗ СВ" и сигнала от пускового органа защит, если СВ включен, формируется логический 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 назначаемого сигнала "ДЗ СВ" более 2,5 с, для исключения ложных срабатываний, работа блока по зоне "ДЗ СВ" блокируется. После исчезновения назначаемого 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 назначаемого сигнала "ДЗ ввода СВ" и сигнала от пускового органа защиты СВ формируется выходной логический 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 назначаемого сигнала "ДЗ СВ 2" и сигнала от пускового органа защиты, в зависимости от схемы питания РУ, формируются выходные логические 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 назначаемого сигнала "ДЗ СВ 2" и сигнала от пускового органа защиты, если СВ включен, формируется логический 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 назначаемого сигнала "ДЗ СВ 2" более 2,5 с, для исключения ложных срабатываний, работа блока по зоне "ДЗ СВ 2" блокируется. После исчезновения назначаемого сигнала "ДЗ СВ 2" 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 назначаемого сигнала "ДЗ ввода СВ 2" и сигнала от пускового органа защиты второго СВ формируется выходной логический 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 назначаемого сигнала "ДЗ Ф" и сигнала от пускового органа защиты формируется логический сигнал "Откл. Ф" (в соответствии с рисунком Б.16).

4.1.12.2 При длительности назначаемого сигнала "ДЗ Ф" более 2,5 с, для исключения ложных срабатываний, работа блока по зоне "ДЗ Ф" блокируется. После исчезновения назначаемого 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 защиты, 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"). Вывод функции УРОВ отходящих фидеров из работы производится программным ключом **S25**.

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", выведен 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"). Вывод функции УРОВ ввода из работы производится программным ключом **S21**.

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<sub>д</sub>"). Вывод функции УРОВ секционного выключателя из работы производится программным ключом **S22**.

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<sub>д2</sub>". Вывод функции УРОВ второго СВ из работы производится программным ключом **S23**.

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"). Вывод функции УРОВ резервного ввода из работы производится программным ключом **S24**.

##### – 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"). Вывод функции УРОВ ввода из работы производится программным ключом **S21**.

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<sub>д</sub>"). Вывод функции УРОВ секционного выключателя из работы производится программным ключом **S22**.

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<sub>д2</sub>"). Вывод функции УРОВ второго СВ из работы производится программным ключом **S23**.

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"). Вывод функции УРОВ резервного ввода из работы производится программным ключом **S24**.

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 назначаемого сигнала "УРОВп" формируются выходные логические сигналы "Откл. ВВ" и "Откл. РВ".

#### **4.2 Алгоритм формирования сигнала "Запрет АВР"**

4.2.1 Выходной логический 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 назначаемого сигнала "УРОВп" (рисунок Б.18).

#### **4.3 Алгоритм формирования сигналов "УРОВ<sub>д</sub>" и "УРОВ<sub>д2</sub>"**

4.3.1 Выходной логический сигнал "УРОВ<sub>д</sub>" 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 логический сигнал "УРОВ<sub>д2</sub>" 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"

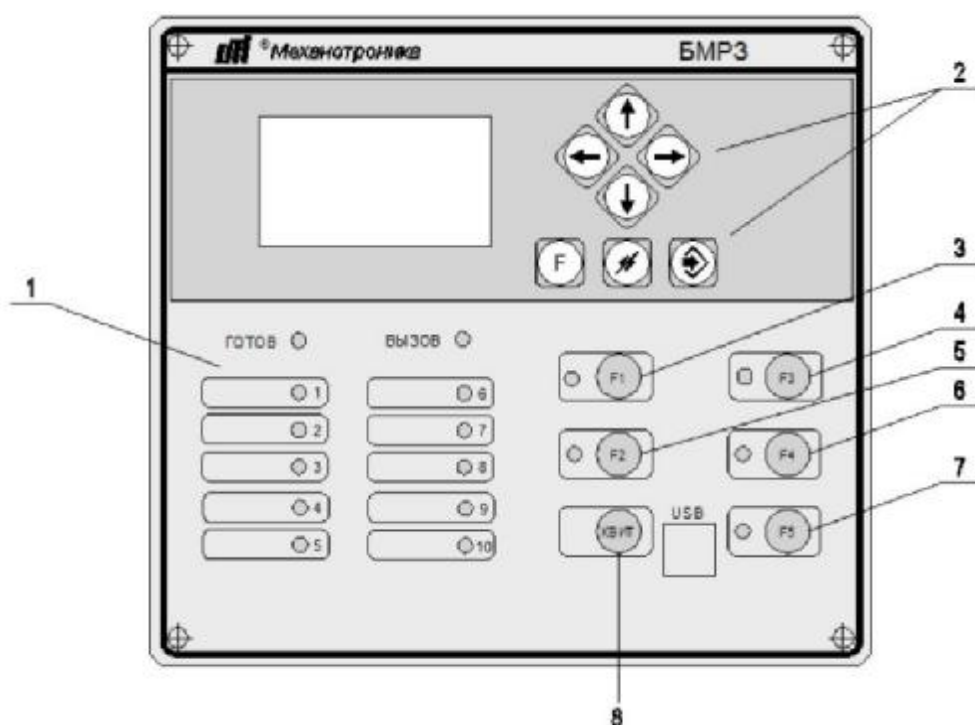
4.4.1 При поступлении назначаемого сигнала "Неиспр. РДЗ" от регистраторов или назначаемых сигналов "ДЗ Ф", "ДЗ СбШ", "ДЗ ввода ВВ", "ДЗ ВВ", "ДЗ СВ", "ДЗ СВ2", "ДЗ ввода РВ" или "ДЗ РВ", длительностью более 2,5 с, на 1 с выдается выходной логический сигнал "Сброс ФТД" (рисунок Б.20). Если после этого входной сигнал не исчез, блок формирует внутренний сигнал "Неиспр. РДЗ/ФТД" с формированием выходных логических сигналов "Вызов" и "Неиспр."

## 4.5 Функции сигнализации

4.5.1 В блоке предусмотрено формирование выходных логических сигналов "Авария" (рисунок Б.18), "Вызов" (рисунок Б.22), "Реле Отказ" и "Неиспр." (рисунок Б.23). Логический сигнал "Авария" формируется при возникновении ДЗ в любой зоне и при появлении назначаемого сигнала "УРОВп". Логический сигнал "Вызов" формируется при возникновении ДЗ в любой зоне, при поступлении назначаемого сигнала "УРОВп", при поступлении внутренних сигналов "Неиспр. РДЗ/ФТД", "Отказ ВВ", "Отказ СВ", "Отказ СВ 2", "Отказ РВ" или "УРОВф". Выходной логический сигнал "Неиспр." формируется при поступлении внутренних сигналов "Отказ ВВ", "Отказ СВ", "Отказ СВ 2", "Отказ РВ", "УРОВф" 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" (рисунок 7), по назначаемому сигналу "Квитирование" или подачей соответствующей команды от АСУ (в соответствии с рисунком Б.21).



- 1 - назначаемые светодиоды;
- 2 - кнопки перемещения по дисплею и ввода уставок;
- 3, 4, 5, 6, 7 - свободно назначаемые кнопки;
- 8 - кнопка квитирования.

Рисунок 7 - Лицевая панель пульта

## 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  $3I_{0p}$ ;
- частоты  $F$ .

Для передачи по протоколам информационного обмена предусмотрены следующие параметры сети:

- усредненные действующие значения фазных токов "I<sub>A</sub>, A\_ТИ", "I<sub>B</sub>, A\_ТИ", "I<sub>C</sub>, A\_ТИ";
- усредненные действующие значения линейных напряжений "U<sub>AB</sub>, B\_ТИ", "U<sub>BC</sub>, B\_ТИ", "U<sub>CA</sub>, B\_ТИ";
- усредненное действующее значение расчетного тока нулевой последовательности "3I<sub>0p</sub>, A\_ТИ";
- усредненные действующие значения токов прямой и обратной последовательности "I<sub>1</sub>, A\_ТИ", "I<sub>2</sub>, 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 12.

Таблица 12 - 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 назначаемому 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 13.

Таблица 13 - Накопительная информация

Псевдоним накопителя в программном комплексе "Конфигуратор - МТ"	Описание накопителя
Сраб. ДгЗ	Количество срабатываний дуговой защиты (ДгЗ)
Сраб. ДгЗ ввода ВВ	Количество срабатываний ДгЗ ввода ВВ
Сраб. ДгЗ ВВ	Количество срабатываний ДгЗ ВВ
Сраб. ДгЗ ввода РВ	Количество срабатываний ДгЗ ввода РВ
Сраб. ДгЗ РВ	Количество срабатываний ДгЗ РВ
Сраб. ДгЗ СБШ	Количество срабатываний ДгЗ СБШ
Сраб. ДгЗ СВ	Количество срабатываний ДгЗ СВ
Сраб. ДгЗ СВ2	Количество срабатываний ДгЗ СВ2
Сраб. ДгЗ Ф	Количество срабатываний ДгЗ Ф
Сраб. УРОВ	Количество срабатываний УРОВ
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 14. 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 14 - 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 15, отображаются на дисплее, в программном комплексе "Конфигуратор - МТ".

Таблица 15 - 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 Блок обеспечивает осциллографирование аварийных событий. Сигналы для осциллографирования назначаются при помощи программного комплекса "Конфигуратор - МТ". Для осциллографирования доступны:

- дискретные входы и входные сигналы функциональных схем БФПО из таблицы 8;
- выходные сигналы функциональных схем БФПО из таблицы 9, доступные для использования в таблице назначений;
- логические сигналы, созданные пользователем;
- кнопки на пульте.

4.6.6.2 Состав записываемых сигналов настраивается при помощи программного комплекса "Конфигуратор - МТ". Максимальное количество записываемых сигналов в одной осциллограмме - 200. Заводской состав сигналов приведен в таблице 16.

Таблица 16 - Состав сигналов осциллограммы

Псевдоним сигнала в программном комплексе "Конфигуратор - МТ"		Описание	Возможность изменения
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>AB</sub>	Линейное напряжение U <sub>AB</sub>	-
5	U <sub>BC</sub>	Линейное напряжение U <sub>BC</sub>	-
6	Пуск защ. ВВ	Пуск защит ВВ	+
7	Пуск защ. СВ	Пуск защит СВ	+
8	Квитир. сигнал.	Квитирование сигнализации	+
9	ДЗ в зоне ввода ВВ	Дуговое замыкание в зоне ввода выключателя ввода	+
10	ДЗ в зоне ВВ	Дуговое замыкание в зоне выключателя ввода	+
11	ДЗ в зоне ввода РВ	ДЗ в зоне ввода выключателя резервного ввода	+
12	ДЗ в зоне РВ	ДЗ в зоне выключателя резервного ввода	+

Продолжение таблицы 16

Псевдоним сигнала в программном комплексе "Конфигуратор - МТ"		Описание	Возможность изменения
13	ДЗ в зоне СВ	Дуговое замыкание в зоне секционного выключателя	+
14	ДЗ в зоне СВ 2	ДЗ в зоне второго секционного выключателя	+
15	ДЗ в зоне СБШ	Дуговое замыкание в зоне сборных шин	+
16	ДЗ в зоне Ф	Дуговое замыкание в зоне отходящих фидеров	+
17	Откл. ТР	Отключение трансформатора	+
18	Отказ ВВ	Отказ выключателя ввода	+
19	Откл. ВВ	Отключение выключателя ввода	+
20	Отказ СВ	Отказ секционного выключателя	+
21	Откл. СВ	Отключение секционного выключателя	+
22	Отказ СВ 2	Отказ второго секционного выключателя	+
23	Откл. СВ 2	Отключение второго секционного выключателя	+
24	Откл. ввода РВ	Отключение выключателя ввода выключателя РВ	+
25	Откл. РВ	Отключение выключателя резервного ввода	+
26	Отказ РВ	Отказ выключателя резервного ввода	+
27	Откл.Ф	Отключение отходящих фидеров	+
28	УРОВф	Срабатывание логического сигнала "УРОВф"	+
29	Откл. ГФ	Отключение выключателей генерирующих фидеров	+
30	Вызов	Вызов	+
31	Отказ блока	Отказ блока	-
32	Программа уставок 1	Первая программа уставок	+
33	Программа уставок 2	Вторая программа уставок	+

# Приложение А

(обязательное)

## Схема электрическая подключения

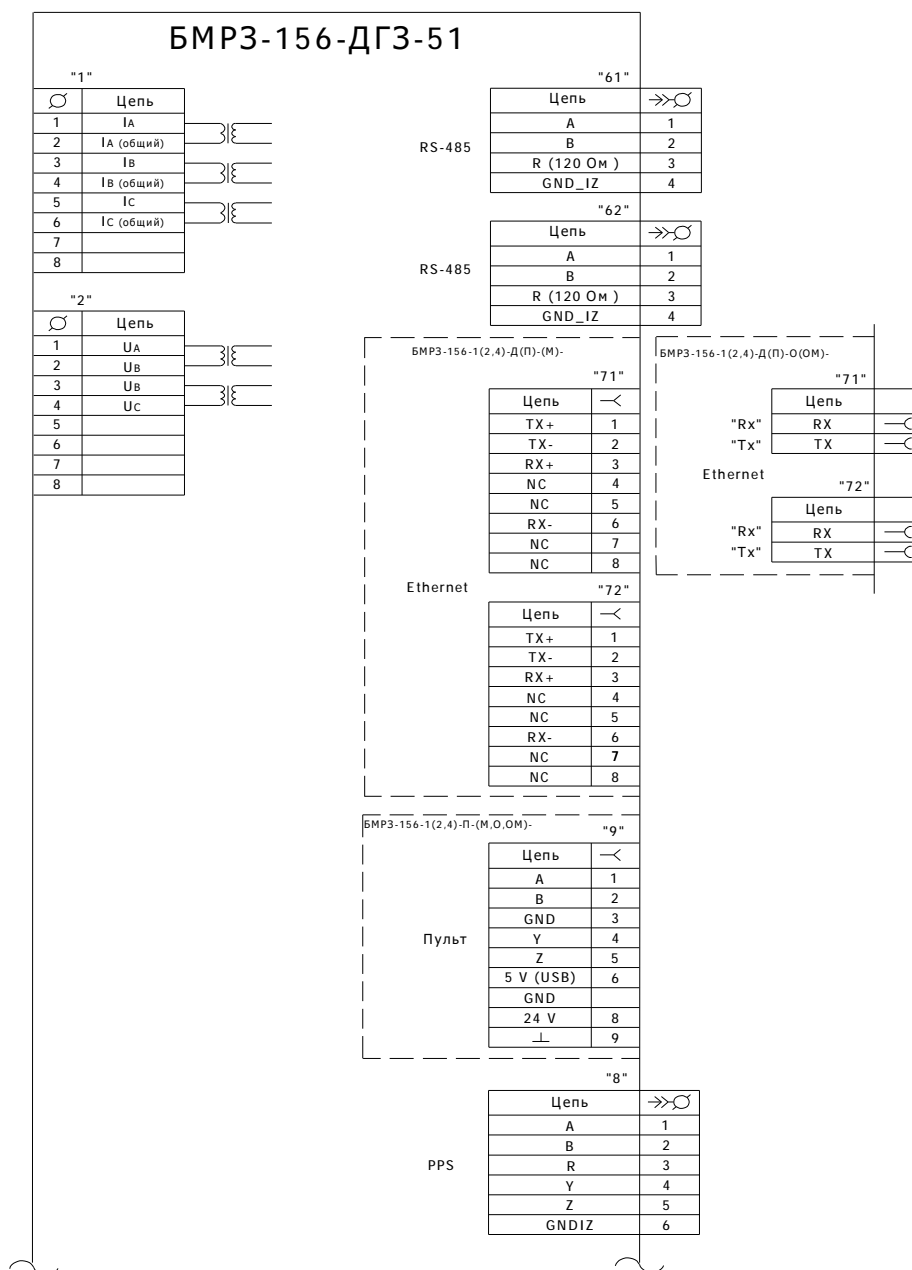


Рисунок А.1 (лист 1 из 2) - Схема электрическая подключения

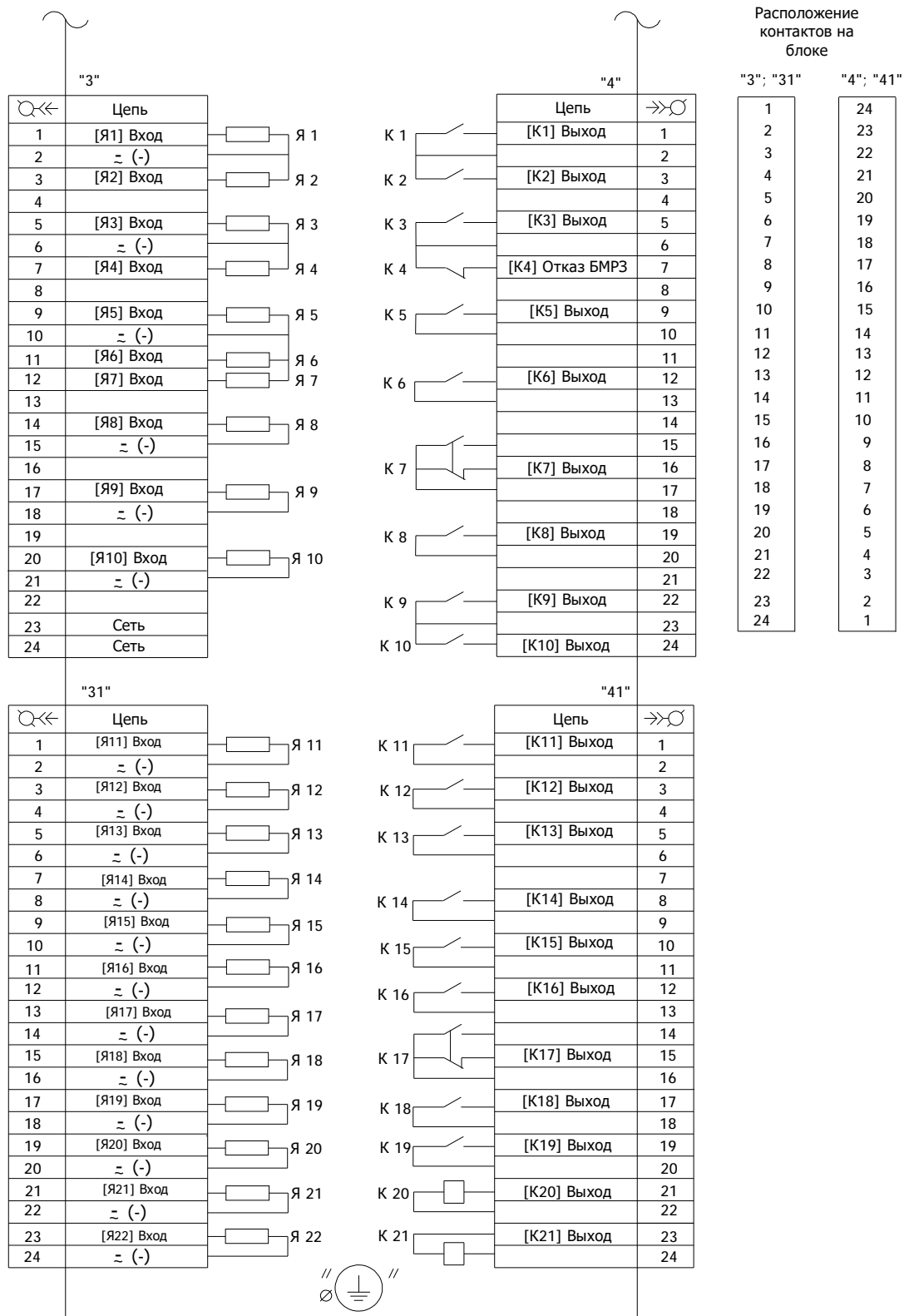


Рисунок А.1 (лист 2 из 2) - Схема электрическая подключения

**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
УРОВ ВВ выведено [V] / введено [ ]	Б.11	S21
УРОВ СВ выведено [V] / введено [ ]	Б.12	S22
УРОВ СВ2 выведено [V] / введено [ ]	Б.13	S23
УРОВ РВ выведено [V] / введено [ ]	Б.15	S24
УРОВ Ф выведено [V] / введено [ ]	Б.16	S25
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).

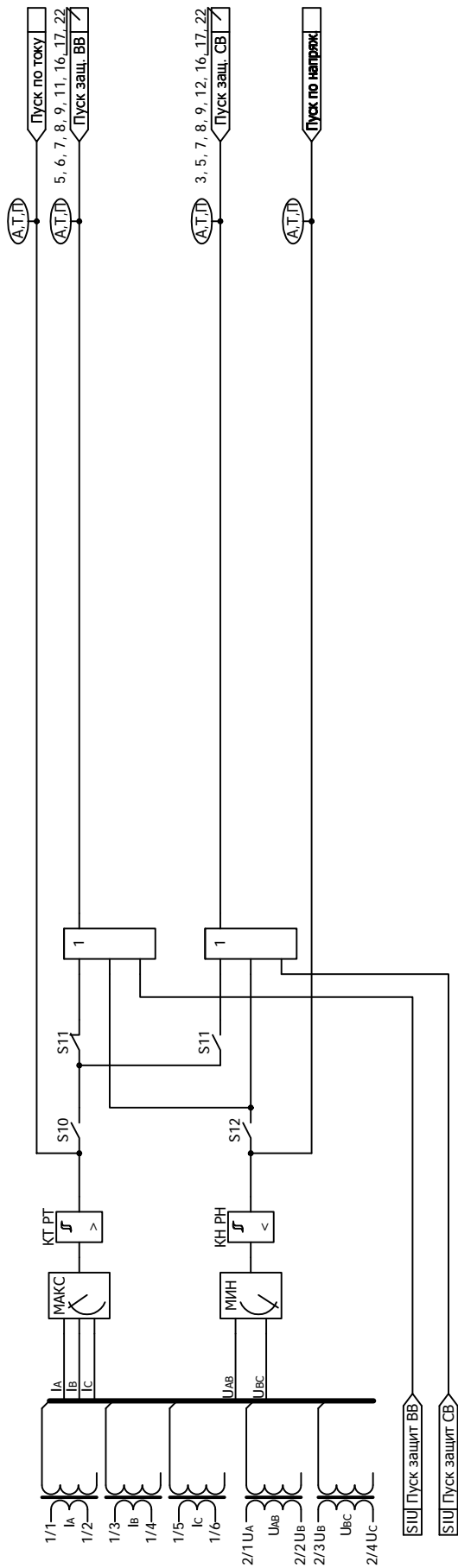


Рисунок Б.1 - Функциональная схема алгоритма контроля тока и напряжения

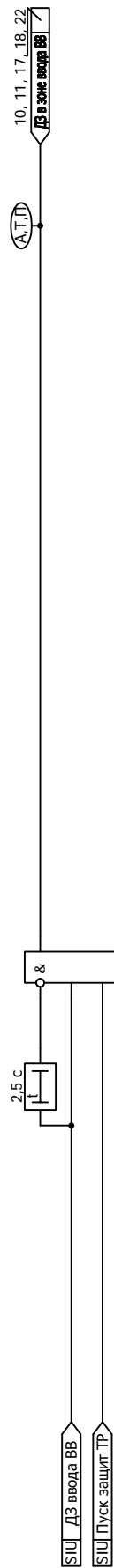


Рисунок Б.2 - Функциональная схема алгоритма определения наличия ДЗ в зоне ввода ВВ

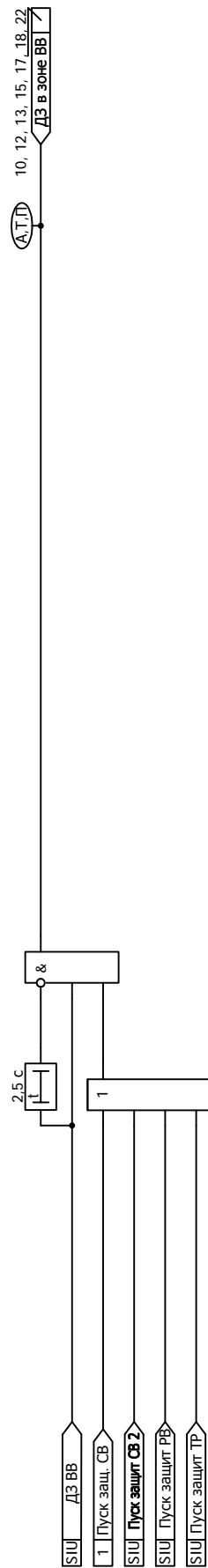


Рисунок Б.3 - Функциональная схема алгоритма определения наличия ДЗ в зоне ВВ

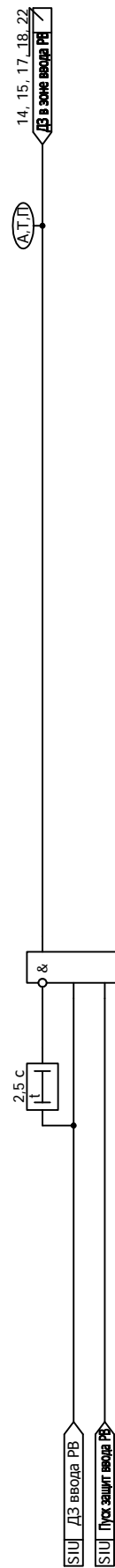


Рисунок Б.4 - Функциональная схема алгоритма определения наличия ДЗ в зоне ввода РВ

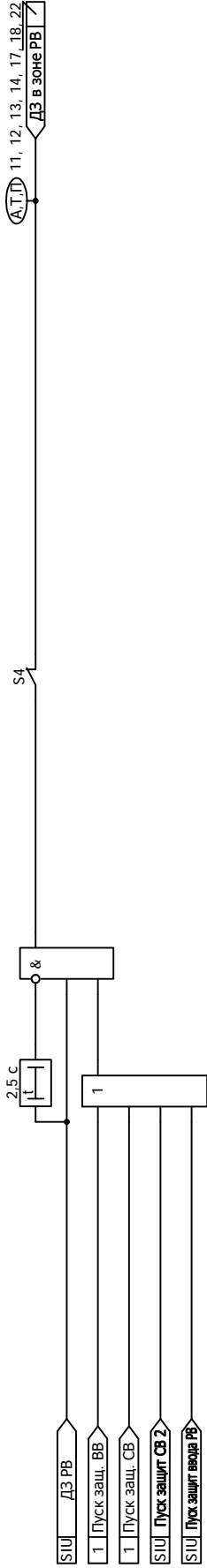


Рисунок Б.5 - Функциональная схема алгоритма определения наличия ДЗ в зоне РВ

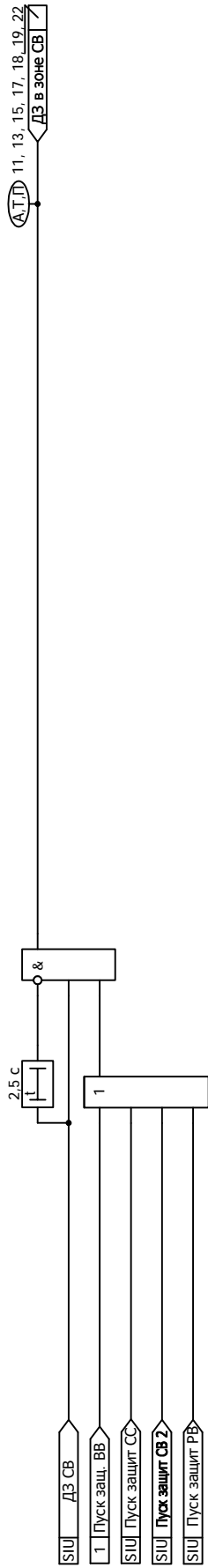


Рисунок Б.6 - Функциональная схема алгоритма определения наличия ДЗ в зоне СВ

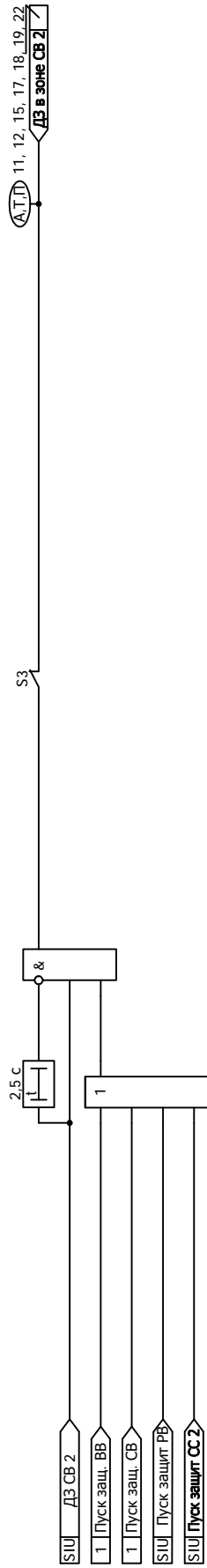


Рисунок Б.7 - Функциональная схема алгоритма определения наличия ДЗ в зоне второго СВ

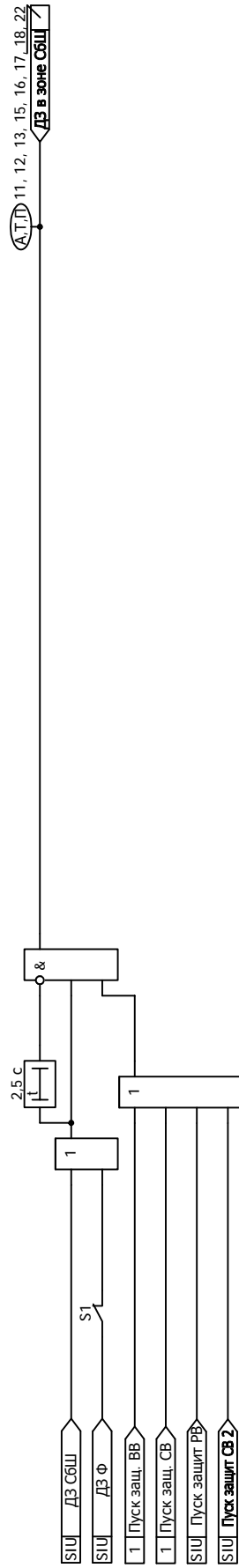


Рисунок Б.8 - Функциональная схема алгоритма определения наличия ДЗ в зоне сборных шин



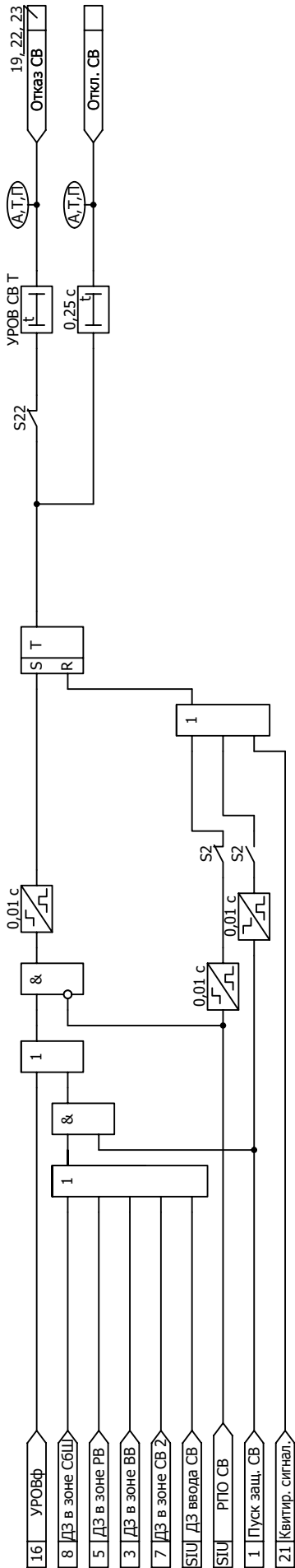


Рисунок Б.12 - Функциональная схема алгоритма формирования сигнала отключения секционного выключателя

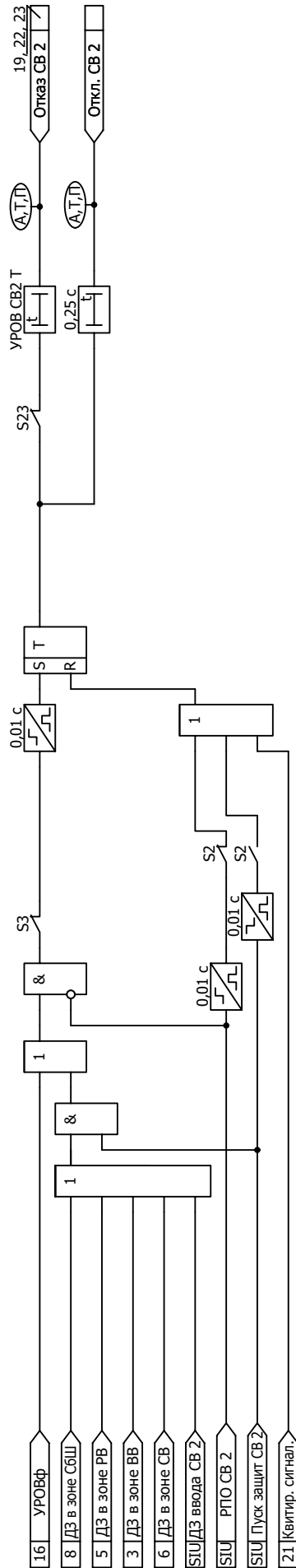


Рисунок Б.13 - Функциональная схема алгоритма формирования сигнала отключения второго секционного выключателя

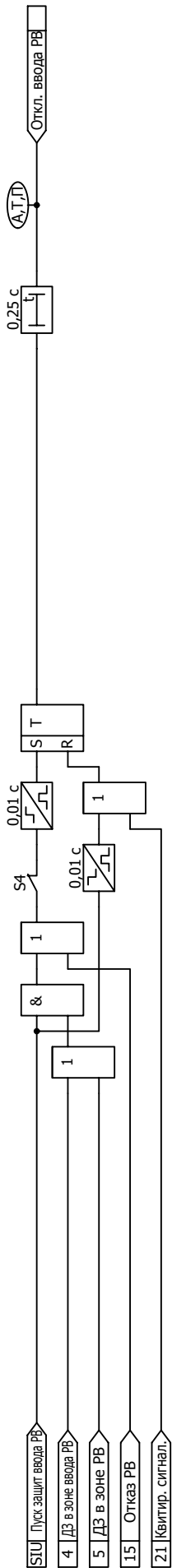


Рисунок Б.14 - Функциональная схема алгоритма формирования сигнала отключения ввода выключателя резервного ввода

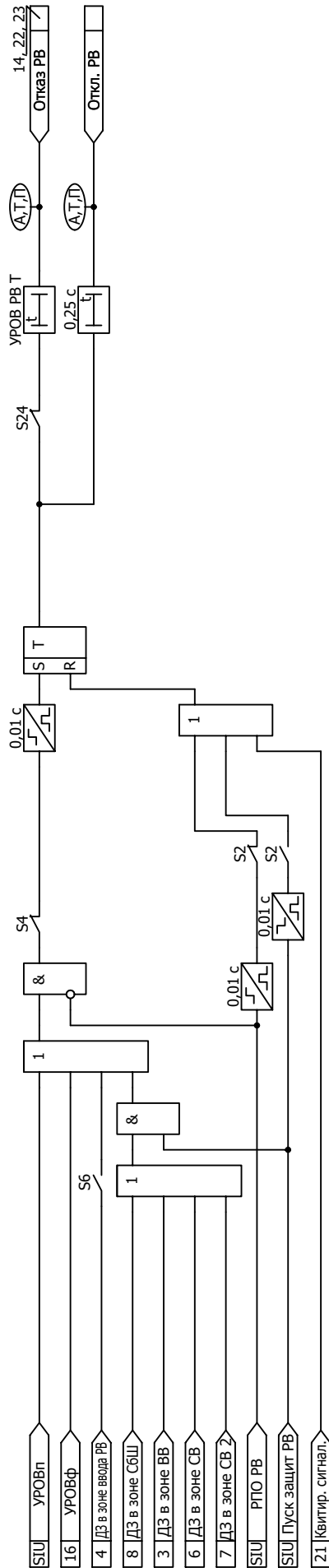


Рисунок Б.15 - Функциональная схема алгоритма формирования сигнала отключения выключателя резервного ввода

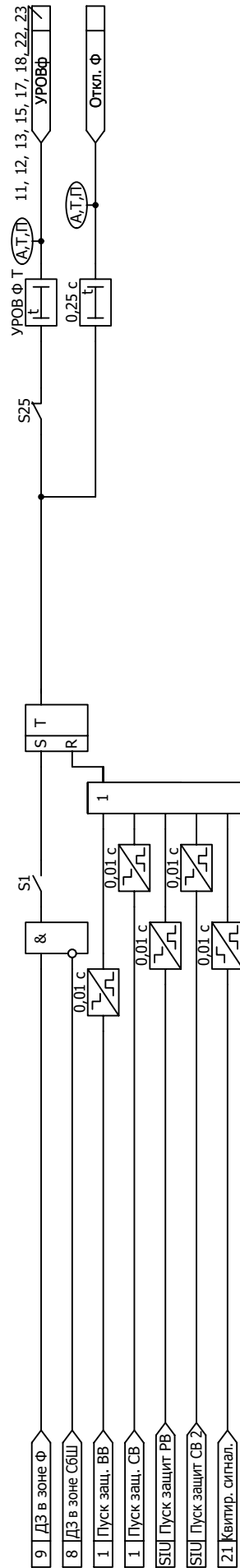


Рисунок Б.16 - Функциональная схема алгоритма формирования сигнала селективного отключения отходящих фидеров

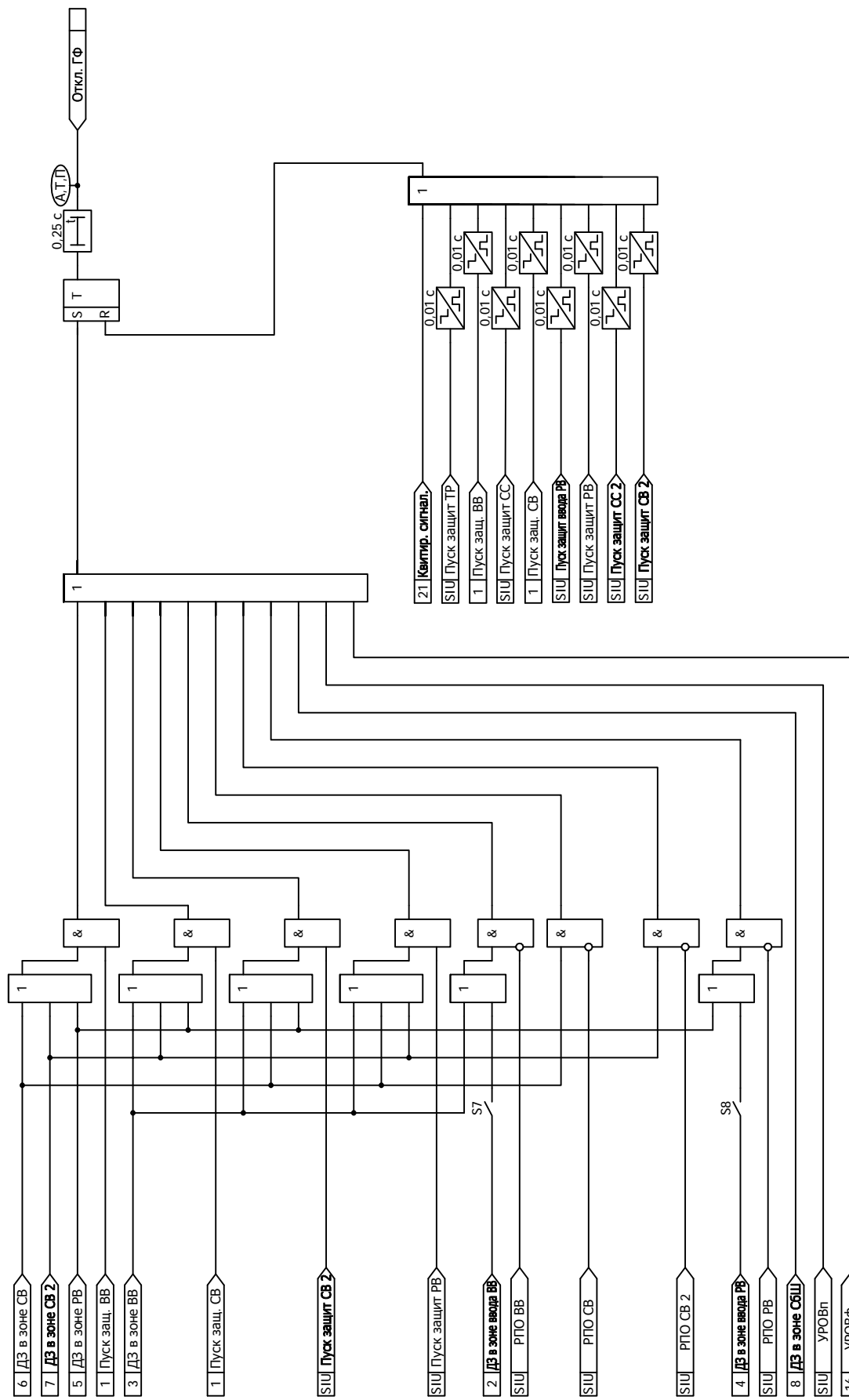


Рисунок Б.17 - Функциональная схема алгоритма формирования сигнала отключения "генерирующих" отходящих фидеров

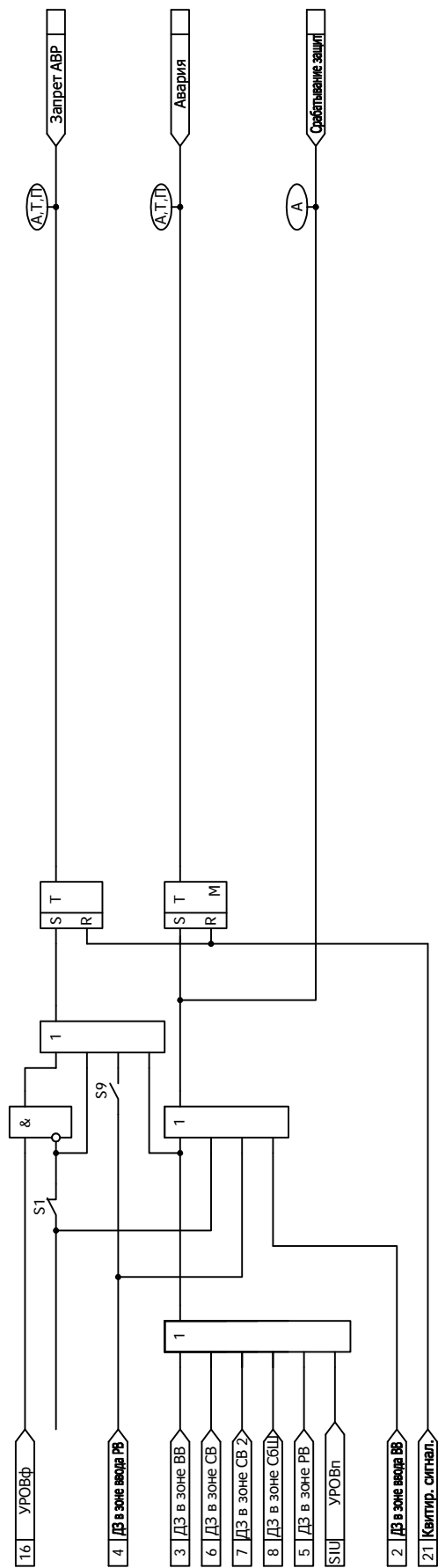


Рисунок Б.18 - Функциональная схема алгоритма формирования сигналов "Авария" и "Запрет АВР"

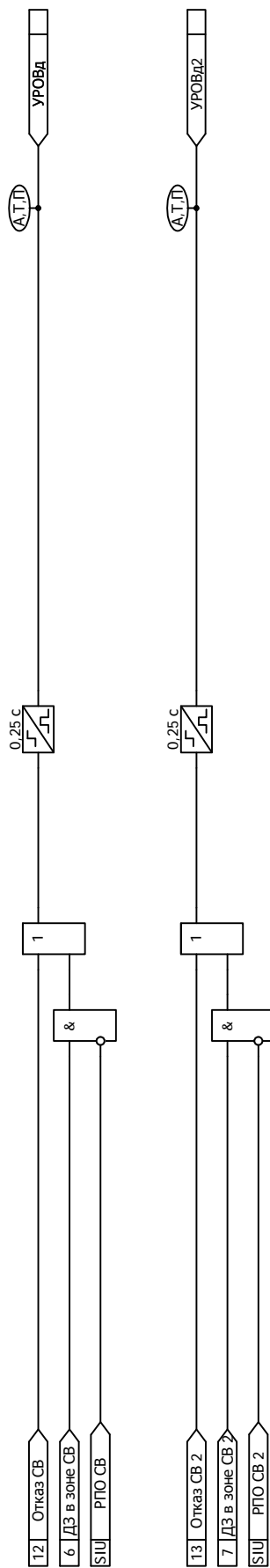


Рисунок Б.19 - Функциональная схема алгоритма формирования сигналов "УРОВд" и "УРОВд2"

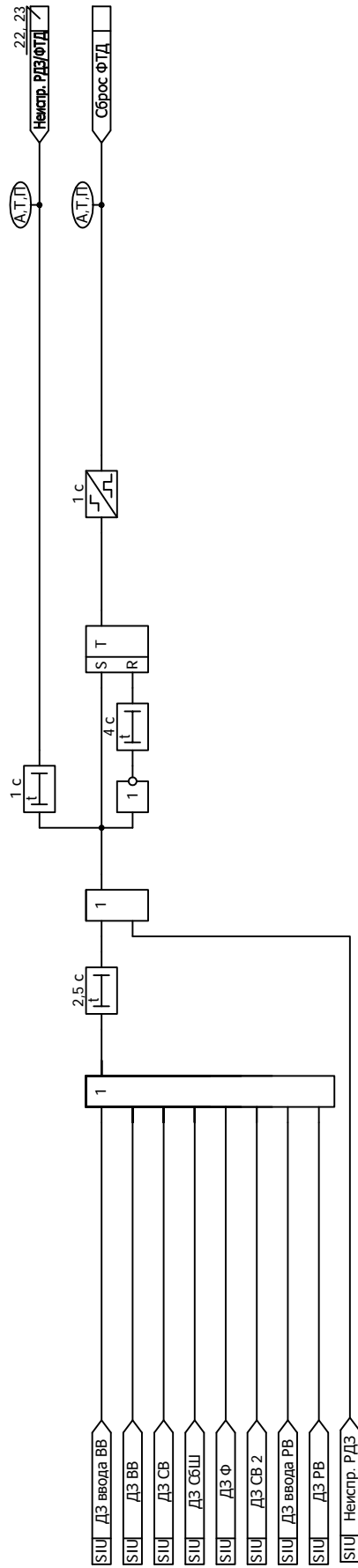


Рисунок Б.20 - Функциональная схема алгоритма формирования сигналов "Сброс ФТД" и "Неистр. РДЗ/ФТД"

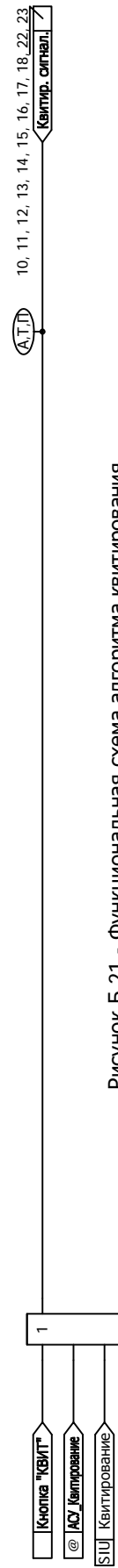


Рисунок Б.21 - Функциональная схема алгоритма квитирования

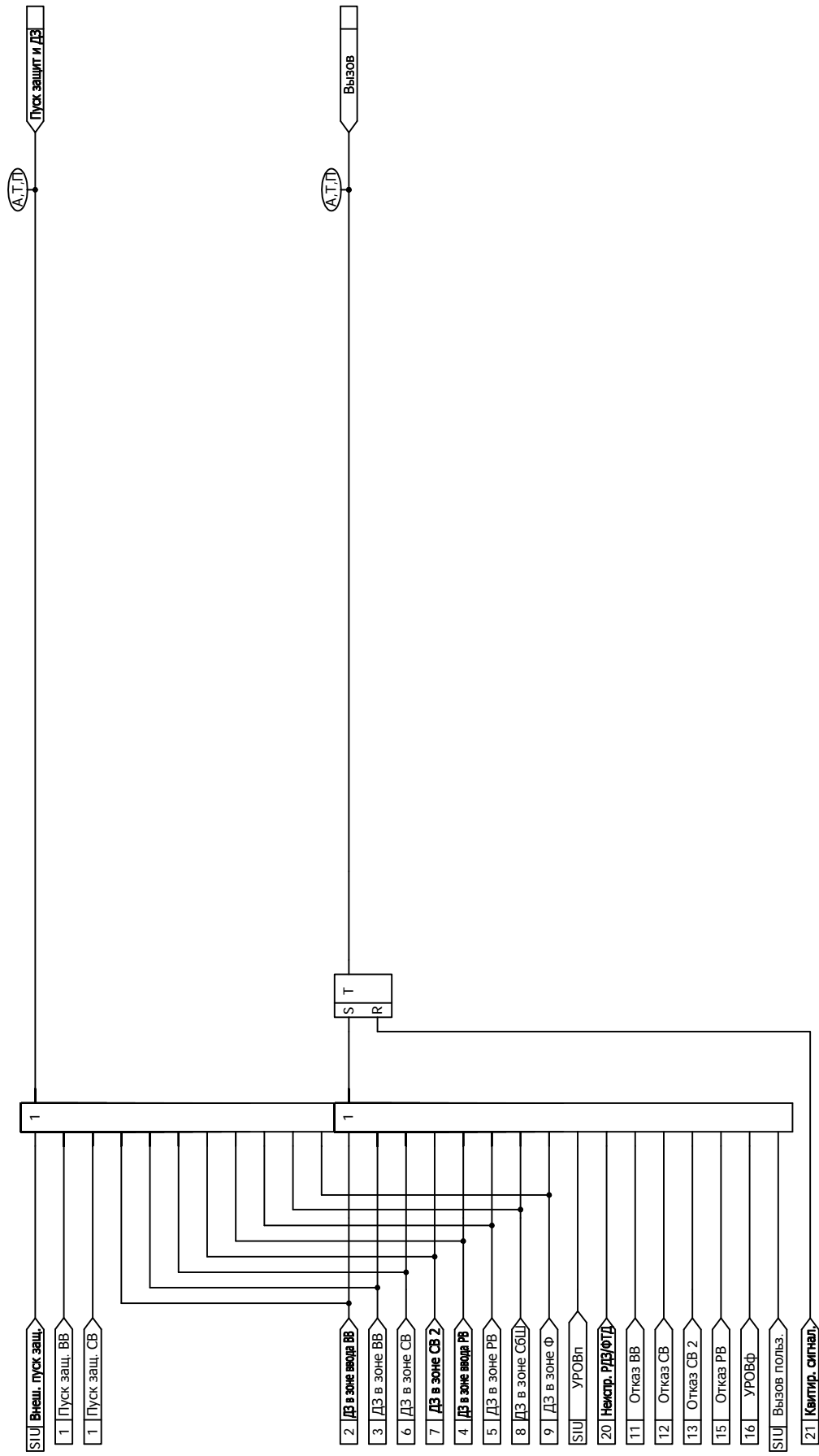


Рисунок Б.22 - Функциональная схема алгоритма формирования сигнала "Вызов"

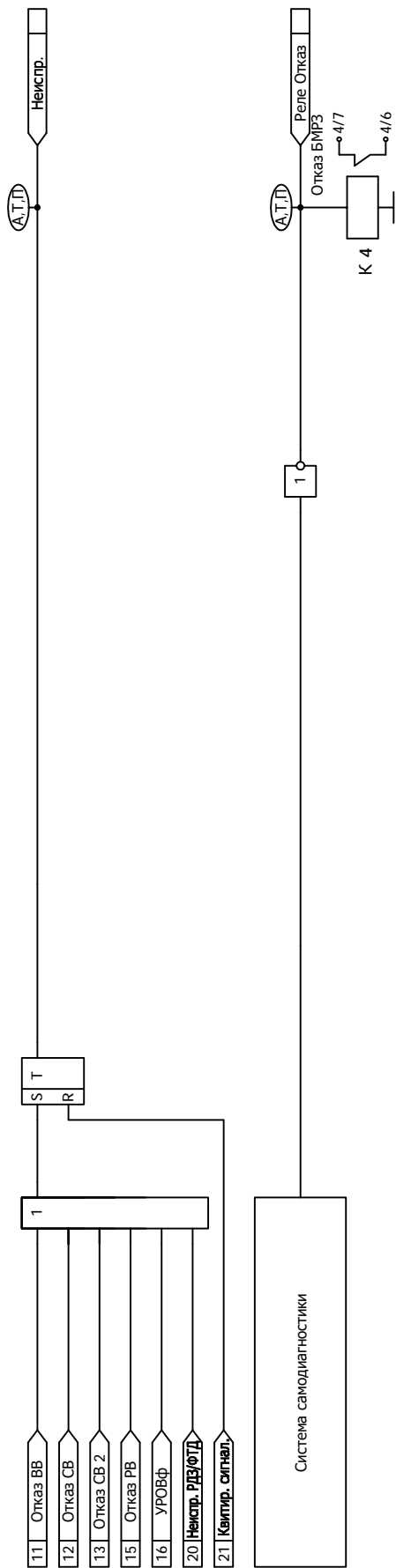


Рисунок Б.23 - Функциональная схема алгоритма диагностики

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

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

В.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 В.1.

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

В.1.2 Описание возможностей блока при подключении к АСУ содержится в руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.097 РЭ.

Таблица В.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. 4.6.1.1
Расчётные аналоговые сигналы <sup>2)</sup>	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 13
Самодиагностика блока	1153 - 1279	Все параметры из таблицы 15
Телеуправление	1281 - 1407	Все входные сигналы АСУ из таблицы 7

Продолжение таблицы В.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>AB</sub> )
	1925	Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход U <sub>BC</sub> )
Работа устройств защиты	2179	-
<sup>1)</sup> Адресация внутри группы должна начинаться с минимально возможного адреса и не должна содержать пустых мест. 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 Г.		

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

В.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 В.2.

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

Таблица В.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. 4.6.1.1 <sup>2)</sup>
		Все параметры из таблицы 13
		Все параметры из таблицы 15
Регистры хранения (Holding Registers) <sup>3)</sup>	1 - 527	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>AB</sub> )
65532	Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход U <sub>BC</sub> )	
<p><sup>1)</sup> 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>Примечание - Дополнительно для передачи могут быть использованы все параметры из приложения Г.</p>		

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

В.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 В.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 В.3 приведены рекомендуемые выходные сигналы БФПО.

Таблица В.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, 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 Р	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 Р	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 параметров	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 последовательности фаз	1	+	160	35	-
0x020F	Контроль цепи отключения	1	+	160	36	-
0x0210	Работа резервной токовой защиты	1	+	128	37	-

Продолжение таблицы В.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	"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 В.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	@ <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	"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 В.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 таблиц Б.1 и Г.5
0x0B00	Программные ключи (продолжение)					
0x0B01-0x0BFF	Частный диапазон	-	-	-	-	Все программные ключи из таблиц Б.1 и Г.5
0x0C00	Уставки защит и автоматики					
0x0C01-0x0CFF	Частный диапазон	-	-	-	-	Все уставки из таблицы 5 и п. Г.2.2, за исключением целочисленных
0x0D00	Уставки по времени					
0x0D01-0x0DFE	Частный диапазон	-	-	-	-	Все уставки из таблицы 6 и п. Г.3
0x0E00	Целочисленные уставки защит и автоматики					
0x0E01-0x0EFF	Частный диапазон	-	-	-	-	Целочисленные уставки из таблицы 5 и п. Г.4
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 UAB
0x0F06	Частный диапазон	-	-	-	-	Ктр UBC
0x0F07	Частный диапазон	-	-	-	-	Не используется
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.						

#### В.4 Протокол информационного обмена согласно ГОСТ Р МЭК 61850

В.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.

Полный состав и структура передаваемой информации приведены в файле ICD, входящем в состав БФПО. 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 Г**  
(обязательное)  
**Дополнительные элементы схем ПМК**

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

Г.2 Дополнительные пусковые органы

Г.2.1 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 Г.1.

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

Г.2.2 Параметры уставок дополнительных пусковых органов приведены в таблице Г.2.

Г.2.3 Параметры уставок приведены во вторичных значениях.

Г.2.4 Заводская установка уставок дополнительных пусковых органов одинакова для всех программ.

Г.2.5 Уставки дополнительных пусковых органов могут быть использованы для передачи в АСУ.

Таблица Г.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 В	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	

### Г.3 Дополнительные уставки по времени

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

Г.3.2 Заводская установка дополнительных уставок по времени одинакова для всех программ. Дополнительные уставки по времени могут быть использованы для передачи в АСУ.

Таблица Г.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			

### Г.4 Дополнительные длительные уставки по времени

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

Г.4.2 Заводская установка дополнительных уставок по времени одинакова для всех программ. Дополнительные уставки по времени могут быть использованы для передачи в АСУ.

Таблица Г.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			

### Г.5 Дополнительные программные ключи

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

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

Таблица Г.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

