

НТЦ "МЕХАНОТРОНИКА"

34 3339

код продукции при поставке на экспорт

Утвержден
ДИВГ.648228.082-14.04 РЭ1 - ЛУ



БЛОК МИКРОПРОЦЕССО ВВРНЫЙ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ БМРЗ-ДПР-01

Руководство по эксплуатации
Часть 2

ДИВГ.648228.082-14.04 РЭ1

БФПО-ДПР-01_01 от 25.11.2019

	Содержание	Лист
1	Назначение изделия	5
2	Технические характеристики	7
2.1	Оперативное питание	7
2.2	Аналоговые входы	7
2.3	Дискретные входы	8
2.4	Дискретные выходы	8
2.5	Характеристики функций блока	10
3	Конфигурирование блока	16
3.1	Общие принципы	16
3.2	Реализация	18
4	Основные функции блока	26
4.1	Токовая отсечка (ТО)	26
4.2	Максимальная токовая защита (МТЗ)	26
4.3	Ускорение МТЗ (УМТЗ), логическая защита шин (ЛЗШ)	27
4.4	Дуговая защита (ДгЗ)	27
4.5	Защита минимального напряжения (ЗМН)	28
4.6	Защита от обрыва фазы и несимметрии нагрузки (ЗОФ)	28
4.7	Устройство резервирования при отказе выключателя (УРОВ)	28
4.8	Автоматическое повторное включение (АПВ)	28
4.9	Автоматическая частотная разгрузка (АЧР) и автоматическое повторное включение по частоте (ЧАПВ)	29
4.10	Оперативное управление выключателем, ЛР	30
4.11	Включение выключателя	31
4.12	Отключение выключателя	32
4.13	Включение линейного разъединителя	32
4.14	Отключение линейного разъединителя	33
4.15	Функция защиты и диагностики электромагнитов управления выключателем	33
4.16	Функция диагностики цепей выключателя, ЛР	33
4.17	Функция диагностики измерительных цепей напряжения (КЦН)	34
4.18	Функции сигнализации	34
5	Вспомогательные функции блока	36
5.1	Измерение параметров сети	36
5.2	Переключение программ уставок	36
5.3	Учет ресурса выключателя	36
5.4	Самодиагностика блока	37
5.5	Накопительная информация	37
5.6	Максметры	38
5.7	Осциллографирование аварийных событий	38
5.8	Журналы сообщений и аварий	38
5.9	Функции светодиодов	39
	Приложение А Схема электрическая подключения	40
	Приложение Б Алгоритмы функций защит, автоматики и управления выключателем	42
	Приложение В Адресация параметров в АСУ	59

Литера А
Листов 68
Формат А4

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ1) является второй частью руководства по эксплуатации блока микропроцессорного релейной защиты БМРЗ ДИВГ.648228.082 РЭ и предназначено для ознакомления с индивидуальными особенностями блоков микропроцессорных релейной защиты БМРЗ-ДПР-01 (ДПР - линия электропередачи "два провода - рельсы").

Настоящее РЭ1 распространяется на следующие исполнения БМРЗ-ДПР-01, различающиеся аппаратным исполнением пульта, номинальным значением напряжения оперативного питания дискретных входов, типом интерфейса связи Ethernet, наличием протокола МЭК 61850, и имеющие полное условное наименование (код) в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 - Исполнения БМРЗ-ДПР-01

Обозначение	Полное условное наименование (код)	Аппаратные отличия		
		Тип интерфейса связи Ethernet	Исполнение пульта	Номинальное напряжение*
ДИВГ.648228.083-14	БМРЗ-ДПР-00-01	10/100 BASE-TX (проводной)	Вынесенный	≅ 220 В
ДИВГ.648228.083-64	БМРЗ-ДПР-01-01			= 110 (~ 100) В
ДИВГ.648228.082-14	БМРЗ-ДПР-10-01		Встроенный	≅ 220 В
ДИВГ.648228.082-64	БМРЗ-ДПР-11-01			= 110 (~ 100) В
ДИВГ.648228.183-14	БМРЗ-ДПР-00-М-01	10/100 BASE-TX (проводной) и МЭК 61850	Вынесенный	≅ 220 В
ДИВГ.648228.183-64	БМРЗ-ДПР-01-М-01			= 110 (~ 100) В
ДИВГ.648228.182-14	БМРЗ-ДПР-10-М-01		Встроенный	≅ 220 В
ДИВГ.648228.182-64	БМРЗ-ДПР-11-М-01			= 110 (~ 100) В
ДИВГ.648228.083-15	БМРЗ-ДПР-00-О-01	100 BASE-FX (оптический)	Вынесенный	≅ 220 В
ДИВГ.648228.083-65	БМРЗ-ДПР-01-О-01			= 110 (~ 100) В
ДИВГ.648228.082-15	БМРЗ-ДПР-10-О-01		Встроенный	≅ 220 В
ДИВГ.648228.082-65	БМРЗ-ДПР-11-О-01			= 110 (~ 100) В
ДИВГ.648228.183-15	БМРЗ-ДПР-00-ОМ-01	100 BASE-FX (оптический) и МЭК 61850	Вынесенный	≅ 220 В
ДИВГ.648228.183-65	БМРЗ-ДПР-01-ОМ-01			= 110 (~ 100) В
ДИВГ.648228.182-15	БМРЗ-ДПР-10-ОМ-01		Встроенный	≅ 220 В
ДИВГ.648228.182-65	БМРЗ-ДПР-11-ОМ-01			= 110 (~ 100) В

*Указано номинальное напряжение оперативного питания дискретных входов; диапазон напряжения оперативного питания блока от 60 до 264 В, независимо от исполнения.

Описание характеристик, общих для семейства БМРЗ, приведено в руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.082 РЭ.

При изучении и эксплуатации БМРЗ-ДПР-01 необходимо дополнительно руководствоваться следующими документами:

- руководством по эксплуатации "Блок микропроцессорный релейной защиты БМРЗ. Руководство по эксплуатации" ДИВГ.648228.082 РЭ;
- паспортом ДИВГ.648228.082 ПС;
- руководством оператора "Программный комплекс "Конфигуратор - МТ" Руководство оператора".

В настоящем РЭ1 приведены следующие приложения:

- приложение А "Схема электрическая подключения";
- приложение Б "Алгоритмы функций защит, автоматики и управления выключателем";
- приложение В "Адресация параметров в АСУ".

ВНИМАНИЕ: В БМРЗ-ДПР-01 УСТАНОВЛЕНО БАЗОВОЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (БФПО) ВЕРСИЯ 01. ПАРАМЕТРЫ НАСТРОЙКИ ПОДЛЕЖАТ ИЗМЕНЕНИЮ ПОТРЕБИТЕЛЕМ ПОД КОНКРЕТНОЕ ЗАЩИЩАЕМОЕ ПРИСОЕДИНЕНИЕ!

К работе с БМРЗ-ДПР-01 допускается персонал, имеющий допуск не ниже третьей квалификационной группы по электробезопасности, подготовленный в объеме производства работ, предусмотренных эксплуатационной документацией на БМРЗ-ДПР-01.

Аттестация персонала на право проведения работ в объеме, предусмотренном эксплуатационной документацией на БМРЗ-ДПР-01, проводится эксплуатирующей организацией.

1 Назначение изделия

1.1 Блоки микропроцессорные релейной защиты БМРЗ: БМРЗ-ДПР-10-01 ДИВГ.648228.082-14, БМРЗ-ДПР-10-О-01 ДИВГ.648228.082-15, БМРЗ-ДПР-11-01 ДИВГ.648228.082-64, БМРЗ-ДПР-11-О-01 ДИВГ.648228.082-65, БМРЗ-ДПР-00-01 ДИВГ.648228.083-14, БМРЗ-ДПР-00-О-01 ДИВГ.648228.083-15, БМРЗ-ДПР-01-01 ДИВГ.648228.083-64, БМРЗ-ДПР-01-О-01 ДИВГ.648228.083-65, БМРЗ-ДПР-10-М-01 ДИВГ.648228.182-14, БМРЗ-ДПР-10-ОМ-01 ДИВГ.648228.182-15, БМРЗ-ДПР-11-М-01 ДИВГ.648228.182-64, БМРЗ-ДПР-11-ОМ-01 ДИВГ.648228.182-65, БМРЗ-ДПР-00-М-01 ДИВГ.648228.183-14, БМРЗ-ДПР-00-ОМ-01 ДИВГ.648228.183-15, БМРЗ-ДПР-01-М-01 ДИВГ.648228.183-64, БМРЗ-ДПР-01-ОМ-01 ДИВГ.648228.183-65 (далее - блок) предназначены для выполнения функций релейной защиты, автоматики, сигнализации и управления выключателя линии "два провода-рельсы".

1.2 Основные функциональные возможности блока представлены в таблице 2.

В таблицах принято обозначение значка: "☑" - да, "✘" - нет.

Таблица 2 - Функциональные возможности блока

Наименование функции	Применение	Описание (пункт РЭ1)
Специальные функции защиты, автоматики и сигнализации		
Токовая отсечка (ТО), количество ступеней	2	4.1
Максимальная токовая защита (МТЗ), количество ступеней	3	4.2
Ускорение МТЗ (УМТЗ)	☑	4.3
Дуговая защита (ДгЗ)	☑	4.4
Защита минимального напряжения (ЗМН)	☑	4.5
Защита от обрыва фазы и несимметрии нагрузки (ЗОФ)	☑	4.6
Резервирование при отказе выключателя (УРОВ)	☑	4.7
Автоматическая частотная разгрузка (АЧР)	☑	4.9
Автоматическое повторное включение выключателя после АЧР (ЧАПВ)	☑	4.9
Автоматическое повторное включение выключателя (АПВ)	☑	4.8
Функции управления		
Оперативное управление выключателем / линейным разъединителем (ЛР)	☑	4.10
Защита от многократных включений ("прыгания") выключателя / ЛР	☑	4.11.3, 4.13.3
Контроль цепей управления, времени отключения, времени включения выключателя / ЛР, времени готовности привода выключателя	☑	4.16
Общие функции управления, автоматики и сигнализации		
Защита электромагнитов управления выключателя	☑	4.15
Сигнализация снижения давления элегаза в выключателе	☑	4.18.1
Обобщенная вызывная сигнализация	☑	4.18.1
Сигнализация аварийного отключения	☑	4.18.2
Сигнализация положения выключателя, ЛР	☑	4.18.5
Отображение измеряемых и расчетных параметров	☑	5.1.1
Система самодиагностики	☑	5.4
Счетчики событий и аварий	☑	5.5
Регистрация максимальных значений токов	☑	5.6
Регистрация аварийных осциллограмм	☑	5.7
Ведение журналов сообщений и аварий	☑	5.8
Возможность создания дополнительных алгоритмов	☑	3

Продолжение таблицы 2

Наименование функции	Применение	Описание (пункт РЭ1)
Набор пусковых органов с регулируемыми уставками	12	3.2.4
Набор регулируемых уставок по времени	23	3.2.5, 3.2.6
Набор изменяемых программных ключей	20	3.2.7
Назначаемые дискретные входы	32	2.3
Назначаемые выходные реле	31	2.4
Назначаемые светодиоды	18	5.9
Назначаемые кнопки пульта	4	-
Настраиваемый состав аварийных осциллограмм	<input checked="" type="checkbox"/>	5.7.2
Настраиваемый состав записей журналов сообщений и аварий	<input checked="" type="checkbox"/>	5.8.2

2 Технические характеристики

2.1 Оперативное питание

2.1.1 Питание блока осуществляется от источника переменного, постоянного или выпрямленного тока. Диапазон напряжения питания от 60 до 264 В. Блок устойчив к перенапряжениям в цепи питания с амплитудой до 390 В.

2.1.2 Подробные технические характеристики по оперативному питанию блока приведены в руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.082 РЭ.

2.2 Аналоговые входы

2.2.1 Блок содержит пять аналоговых входов, параметры которых приведены в таблице 3.

2.2.2 Подробные технические характеристики аналоговых входов приведены в руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.082 РЭ.

2.2.3 Схема электрическая подключения приведена в приложении А.

Таблица 3 - Аналоговые входы

Наименование сигнала		Адрес	Диапазон контролируемых значений	Обозначение в функциональных схемах
1	Ток фазы А	11/1, 11/2	От 0,065 до 130,000 А	I_A
2	Ток фазы В	11/3, 11/4		I_B
3	Ток фазы С	11/5, 11/6		I_C
4	Линейное напряжение U_{AC}	12/1, 12/2	От 1 до 264 В	U_{AC}
5	Линейное напряжение U_{BC}	12/3, 12/4		U_{BC}

В таблице 3 и далее принято обозначение адреса ХХ/УУ, где ХХ - маркировка соединителя, УУ - номер контакта.

2.3 Дискретные входы

2.3.1 Перечень дискретных входов приведен в таблице 4.

2.3.2 Характеристики дискретных входов приведены в руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.082 РЭ.

Таблица 4 - Дискретные входы

Наименование сигнала		Адрес	Номинальное напряжение
1	[Я1] Вход	31/1, 31/2	В зависимости от исполнения блока ¹⁾
2	[Я2] Вход	31/3, 31/4	
3	[Я3] Вход	31/5, 31/6	
4	[Я4] Вход	31/7, 31/8	
5	[Я5] Вход	31/9, 31/10	≈ 220 В
6	[Я6] Вход	31/11, 31/12	
7	[Я7] Вход	31/13, 31/14	
8	[Я8] Вход	31/15, 31/16	
9	[Я9] Вход	33/1, 33/2	В зависимости от исполнения блока ¹⁾
10	[Я10] Вход	33/3, 33/4	
11	[Я11] Вход	33/5, 33/6	
12	[Я12] Вход	33/7, 33/8	
13	[Я13] Вход	33/9, 33/10	
14	[Я14] Вход	33/11, 33/12	
15	[Я15] Вход	33/13, 33/14	
16	[Я16] Вход	33/15, 33/16	
17	[Я17] Вход	41/1, 41/2	
18	[Я18] Вход	41/3, 41/4	
19	[Я19] Вход	41/5, 41/6	
20	[Я20] Вход	41/7, 41/8	
21	[Я21] Вход	41/9, 41/10	
22	[Я22] Вход	41/11, 41/12	
23	[Я23] Вход	41/13, 41/14	
24	[Я24] Вход	41/15, 41/16	
25	[Я25] Вход	43/1, 43/2	
26	[Я26] Вход	43/3, 43/4	
27	[Я27] Вход	43/5, 43/6	
28	[Я28] Вход	43/7, 43/8	
29	[Я29] Вход	43/9, 43/10	
30	[Я30] Вход	43/11, 43/12	
31	[Я31] Вход	43/13, 43/14	
32	[Я32] Вход	43/15, 43/16	

¹⁾ Номинальное напряжение дискретных входов приведено в таблице 1.

2.3.3 Все дискретные входы являются свободно назначаемыми и программируемыми.

2.3.4 Для программируемых дискретных входов возможно изменение функционального назначения с помощью программного комплекса "Конфигуратор - МТ".

2.3.5 Любой дискретный вход может быть назначен на свободно назначаемое выходное реле (таблица 5), обработан в соответствии с алгоритмами дополнительных функциональных схем, назначен на входной сигнал функциональных схем БФПО.

2.4 Дискретные выходы

2.4.1 Перечень дискретных выходов приведен в таблице 5.

2.4.2 Характеристики дискретных выходов приведены в руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.082 РЭ.

Таблица 5 - Дискретные выходы

Наименование сигнала		Адрес	Контакт
1	[K1] Выход	32/1, 32/2	Нормально разомкнутый (закрывающий)
2	[K2] Выход	32/3, 32/4	
3	[K3] Выход	32/5, 32/6	
4	[K4] Выход	32/7, 32/8	
5	[K5] Выход	32/9, 32/10	
6	[K6] Выход	32/11, 32/12	
7	[K7] Выход	32/13, 32/14	
8	[K8] Выход	32/15, 32/16	
9	[K9] Выход	34/1, 34/2	
10	[K10] Выход	34/3, 34/4	
11	[K11] Выход	34/5, 34/6	
12	[K12] Выход	34/7, 34/8	Нормально замкнутый (размыкающий)
13	[K13] Выход	34/9, 34/10	
14	[K14] Выход	34/11, 34/12	Нормально разомкнутый (закрывающий)
15	[K15] Выход	34/13, 34/14	
16	[K16] Выход	34/15, 34/16	Оптоэлектронные реле
17	[K17] Выход	42/1, 42/2	
18	[K18] Выход	42/3, 42/4	
19	[K19] Выход	42/5, 42/6	Нормально разомкнутый (закрывающий)
20	[K20] Выход	42/7, 42/8	
21	[K21] Выход	42/9, 42/10	
22	[K22] Выход	42/11, 42/12	
23	[K23] Выход	42/13, 42/14	
24	[K24] Выход	42/15, 42/16	
25	[K25] Выход	44/1, 44/2	
26	[K26] Выход	44/3, 44/4	
27	[K27] Выход	44/5, 44/6	Нормально замкнутый (размыкающий)
28	[K28] Выход	44/7, 44/8	
29	[K29] Выход	44/9, 44/10	Нормально разомкнутый (закрывающий)
30	[K30] Отказ БМРЗ	44/11, 44/14	
31	[K31] Выход	44/12, 44/14	
32	[K32] Выход	44/13, 44/14	

2.4.3 Все дискретные выходы, кроме [K30] "Отказ БМРЗ", являются свободно назначаемыми и программируемыми.

2.4.4 Для программируемых дискретных выходов возможно изменение функционального назначения с помощью программного комплекса "Конфигуратор - МТ".

2.5 Характеристики функций блока

2.5.1 Параметры уставок функций защит, автоматики и сигнализации приведены в таблице 6. Диапазоны значений уставок приведены в первичных значениях.

Таблица 6 - Параметры уставок

Уставка	Обозначение	Диапазон значений	Дискретность
Коэффициенты трансформации			
Коэффициент трансформации трансформаторов тока (ТТ)	Ктр I	1 - 1000	1
Коэффициент трансформации трансформаторов напряжения (ТН)	Ктр U ¹⁾	275	-
Токовая отсечка			
Ток срабатывания первой ступени токовой отсечки (Кв ²⁾ от 0,93 до 0,97), А	ТО1 РТ1	2 - 5000	1
Ток срабатывания второй ступени токовой отсечки (Кв от 0,93 до 0,97), А	ТО2 РТ1	2 - 5000	1
Выдержка времени второй ступени ТО, с	ТО2 Т1	0,00 - 60,00	0,01
Ввод первой ступени ТО	S1	ключ	-
Ввод второй ступени ТО	S2	ключ	-
Максимальная токовая защита			
Ток срабатывания первой ступени МТЗ (Кв от 0,93 до 0,97), А	МТЗ1 РТ1	2 - 2000	1
Ток срабатывания второй ступени МТЗ (Кв от 0,93 до 0,97), А	МТЗ2 РТ1	2 - 2000	1
Ток срабатывания третьей ступени МТЗ (Кв от 0,93 до 0,97), А	МТЗ3 РТ1	2 - 2000	1
Коэффициент усиления зависимой времятоковой характеристики третьей ступени МТЗ	МТЗ3 К1	0,050 - 1,200	0,001
Номер времятоковой характеристики третьей ступени МТЗ	МТЗ3 № ХАР	1 - 4	1
Выдержка времени первой ступени МТЗ, с	МТЗ1 Т1	0,00 - 60,00	0,01
Выдержка времени второй ступени МТЗ, с	МТЗ2 Т1	0,00 - 60,00	0,01
Выдержка времени третьей ступени МТЗ с независимой характеристикой, с	МТЗ3 Т1	0,00 - 60,00	0,01
Дополнительная выдержка времени третьей ступени МТЗ с обратозависимой характеристикой, с	МТЗ3 Т2	0,00 - 60,00	0,01
Ввод первой ступени МТЗ	S5	ключ	-
Ввод второй ступени МТЗ	S6	ключ	-
Ввод третьей ступени МТЗ	S7	ключ	-
Ввод зависимой времятоковой характеристики третьей ступени МТЗ	S8	ключ	-
Ввод третьей ступени МТЗ на отключение выключателя	S9	ключ	-
Ускорение максимальной токовой защиты			
Выдержка времени срабатывания УМТЗ, с	УМТЗ Т1	0,00 - 60,00	0,01
Ввод УМТЗ	S58	ключ	-
Дуговая защита			
Ток срабатывания дуговой защиты (Кв от 0,93 до 0,97), А	ДрЗ РТ1	2 - 1000	1
Напряжение срабатывания дуговой защиты (Кв от 1,03 до 1,07), В	ДрЗ РН1	500 - 25000	1

Продолжение таблицы 6

Уставка	Обозначение	Диапазон значений	Дискретность
Ввод контроля тока для дуговой защиты	S29	ключ	-
Ввод контроля напряжения для дуговой защиты	S39	ключ	-
Защита минимального напряжения			
Напряжение срабатывания ЗМН (Кв от 1,03 до 1,07), В	ЗМН РН1	500 - 25000	1
Выдержка времени ЗМН, с	ЗМН Т1	0,00 - 60,00	0,01
Ввод ЗМН	S201	ключ	-
Ввод ЗМН на отключение	S202	ключ	-
Защита от обрыва фазы и несимметрии нагрузки			
Ток срабатывания ЗОФ (Кв от 0,93 до 0,97), А	ЗОФ РТ1	0,5 - 500,0	0,1
Уставка блокировки по минимальному току ЗОФ (Кв от 1,03 до 1,07), А	ЗОФ РТ2	0,5 - 500,0	0,1
Уставка отношения токов I_2/I_1 (Кв от 0,80 до 0,98)	ЗОФ К1	0,05 - 1,00	0,01
Выдержка времени ЗОФ, с	ЗОФ Т1	0,00 - 60,00	0,01
Ввод ЗОФ	S255	ключ	-
Ввод ЗОФ по отношению токов I_2/I_1	S257	ключ	-
Ввод ЗОФ на отключение выключателя	S258	ключ	-
Устройство резервирования при отказе выключателя			
Уставка по току возврата УРОВ (Кв от 1,03 до 1,07), А	УРОВ РТ1	1 - 500	1
Выдержка времени срабатывания УРОВ, с	УРОВ Т1	0,00 - 60,00	0,01
Ввод УРОВ	S601	ключ	-
Ввод ускорения УРОВ при срабатывании второй ступени снижения давления элегаза в выключателе	S605	ключ	-
Автоматическое повторное включение			
Выдержка времени срабатывания первого цикла АПВ, с	АПВ1 Т1	0,00 - 60,00	0,01
Выдержка времени срабатывания второго цикла АПВ, с	АПВ2 Т1	0,00 - 60,00	0,01
Выдержка времени готовности АПВ после включения выключателя, с	АПВ Т1	0,00 - 60,00	0,01
Ввод первого цикла АПВ	S651	ключ	-
Ввод второго цикла АПВ	S652	ключ	-
Ввод АПВ при самопроизвольном отключении (СО) выключателя	S679	ключ	-
Ввод блокировки АПВ при срабатывании ТО	S683	ключ	-
Ввод блокировки АПВ при срабатывании УМТЗ	S665	ключ	-
Автоматическая частотная разгрузка			
Уставка по напряжению блокировки АЧР, дополнительной автоматической разгрузки (ДАР), ЧАПВ (Кв от 1,03 до 1,07), В	Блок. РН1	5000 - 25000	1
Уставка по частоте срабатывания АЧР 1, Гц	АЧР1 РЧ1 ³⁾	45,0 - 50,0	0,1
Уставка по скорости снижения частоты АЧР 1, Гц/с	АЧР1 РЧ(С)1	0,1 - 20,0	0,1
Уставка по частоте срабатывания АЧР 2, Гц	АЧР2 РЧ1 ³⁾	45,0 - 50,0	0,1
Уставка по частоте возврата АЧР 2, Гц	АЧР2 РЧ2 ⁴⁾	45,0 - 50,0	0,1
Уставка по напряжению срабатывания АЧР 2, В	АЧР2 РН1	5000 - 30000	1

Продолжение таблицы 6


Уставка	Обозначение	Диапазон значений	Дискретность
Уставка по частоте срабатывания ДАР, Гц	ДАР РЧ1	45,0 - 50,0	0,1
Уставка по скорости снижения частоты ДАР, Гц/с	ДАР РЧ(С)1	0,1 - 20,0	0,1
Уставка по времени срабатывания АЧР по дискретным сигналам, с	АЧР Т1	0,00 - 60,00	0,01
Уставка по времени срабатывания АЧР 1, с	АЧР1 Т1	0,00 - 60,00	0,01
Уставка по времени срабатывания АЧР 2, с	АЧР2 Т1	0,00 - 60,00	0,01
Уставка по времени срабатывания АЧР 2 с контролем напряжения, с	АЧР2 Т2	0,00 - 60,00	0,01
Ввод АЧР, ЧАПВ по дискретным сигналам	S701	ключ	-
Выбор АЧР Б / А	S702	ключ	-
Ввод АЧР 1	S704	ключ	-
Ввод блокировки АЧР 1 по скорости снижения частоты	S705	ключ	-
Ввод АЧР 2	S706	ключ	-
Ввод контроля напряжения для АЧР 2	S707	ключ	-
Ввод ДАР	S708	ключ	-
Автоматическое повторное включение после АЧР			
Уставка по частоте срабатывания ЧАПВ, Гц	ЧАПВ РЧ1 ⁴⁾	45,0 - 50,0	0,1
Уставка по напряжению срабатывания ЧАПВ, В	ЧАПВ РН1	5000 - 30000	1
Уставка по времени срабатывания ЧАПВ, с	ЧАПВ Т1	0,00 - 60,00	0,01
Уставка по времени готовности ЧАПВ, с	ЧАПВ Т2	0,00 - 60,00	0,01
Ввод ЧАПВ	S703	ключ	-
Ввод контроля напряжения для ЧАПВ	S709	ключ	-
Управление выключателем, ЛР			
Выдержка времени импульса включения выключателя, с	ВКЛ ВВ Т1	0,25 - 60,00	0,01
Выдержка времени импульса отключения выключателя, с	ОТКЛ ВВ Т1	0,25 - 60,00	0,01
Выдержка времени контроля отключенного положения выключателя, с	ОТКЛ ВВ Т2	0,00 - 60,00	0,01
Выдержка времени импульса включения ЛР, с	ВКЛ ЛР Т1	0,25 - 60,00	0,01
Выдержка времени контроля включенного положения ЛР, с	ВКЛ ЛР Т2	0,00 - 60,00	0,01
Выдержка времени импульса отключения ЛР, с	ОТКЛ ЛР Т1	0,25 - 60,00	0,01
Выдержка времени контроля отключенного положения ЛР, с	ОТКЛ ЛР Т2	0,00 - 60,00	0,01
Ввод блокировки управления выключателем / ЛР с лицевой панели пульта	S770	ключ	-
Вывод контроля режимов управления выключателем для отключения	S771	ключ	-
Ввод импульсного режима управления выключателем	S772	ключ	-
Ввод импульсного режима управления ЛР	S778	ключ	-
Вывод контроля режимов управления выключателем для отключения	S785	ключ	-
Вывод автоматического отключения ЛР после срабатывания ДгЗ	S786	ключ	-

Продолжение таблицы 6

Уставка	Обозначение	Диапазон значений	Дискретность
Защита электромагнитов управления выключателем			
Выдержка времени защиты электромагнитов (ЭМ) управления (ЭО - электромагнит отключения, ЭВ - электромагнит включения), с	ЭМ Т1	0,00 - 60,00	0,01
Вызывная сигнализация			
Вывод срабатывания третьей ступени МТЗ на сигнал "Вызов"	S854	ключ	-
Вывод защиты ЭО1, ЭВ на сигнал "Вызов"	S858	ключ	-
Вывод защиты ЭО2 на сигнал "Вызов"	S859	ключ	-
Вывод СО выключателя на сигнал "Вызов"	S860	ключ	-
Вывод неисправности выключателя на сигнал "Вызов"	S861	ключ	-
Вывод неисправности цепей ТН на сигнал "Вызов"	S862	ключ	-
Вывод первой ступени снижения давления элегаза в выключателе на сигнал "Вызов"	S863	ключ	-
Вывод второй ступени снижения давления элегаза в выключателе на сигнал "Вызов"	S864	ключ	-
Вывод АЧР на сигнал "Вызов"	S866	ключ	-
Вывод ЧАПВ на сигнал "Вызов"	S867	ключ	-
Вывод неисправности ЛР на сигнал "Вызов"	S869	ключ	-
Диагностика цепей управления выключателем, ЛР			
Выдержка времени диагностики неисправности цепей управления выключателя (ВВ), с	НЕИСП ВВ Т1	0,00 - 60,00	0,01
Выдержка времени контроля готовности привода выключателя, с	НЕИСП ВВ Т2	0,00 - 60,00	0,01
Выдержка времени контроля отключения ВВ, с	НЕИСП ВВ Т3	0,25 - 60,00	0,01
Выдержка времени контроля включения ВВ, с	НЕИСП ВВ Т4	0,25 - 60,00	0,01
Выдержка времени диагностики неисправности цепей управления ЛР, с	НЕИСП ЛР Т1	0,00 - 60,00	0,01
Выдержка времени контроля отключения ЛР, с	НЕИСП ЛР Т3	0,25 - 60,00	0,01
Выдержка времени контроля включения ЛР, с	НЕИСП ЛР Т4	0,25 - 60,00	0,01
Ввод контроля сигнала "РПВ ВВ 2"	S905	ключ	-
Выбор типа привода выключателя – электромагнитный привод	S906	ключ	-
Контроль цепей ТН, напряжения шин			
Уставка по напряжению U_2 для функции контроля цепей напряжения (КЦН) (K_v от 0,93 до 0,97), В	КЦН РН1	300 - 10000	1
Уставка по напряжению U_l для КЦН (K_v от 1,03 до 1,07), В	КЦН РН2	500 - 25000	1
Уставка по току I_2 для КЦН (K_v от 1,03 до 1,07), А	КЦН РТ1	0,5 - 500,0	0,1
Уставка по току I для КЦН (K_v от 0,93 до 0,97), А	КЦН РТ2	2 - 2000	1
Выдержка времени срабатывания КЦН по U_2/I_2 , с	КЦН Т1	0,00 - 60,00	0,01
Выдержка времени срабатывания КЦН по U_l/I , с	КЦН Т2	0,00 - 60,00	0,01

Продолжение таблицы 6

Уставка	Обозначение	Диапазон значений	Дискретность
Ввод КЦН по U2/I2	S904	ключ	-
Ввод КЦН по Ул/І	S907	ключ	-
Учет ресурса выключателя			
Номинальный ток выключателя, А	Іном	500 - 20000	1
Номинальный ток отключения выключателя, А	Іо.ном	500 - 50000	1
Текущий (начальный) ресурс выключателя, %	Тек.ресурс.	0 - 100	1
Механический ресурс выключателя, циклов включения-отключения (ВО)	MP	0 - 100000	1
Коммутационный ресурс выключателя при номинальном токе, циклов ВО	КР Іном	0 - 100000	1
Коммутационный ресурс выключателя при номинальном токе отключения, циклов ВО	КР Іо.ном	0 - 500	1
Полное время отключения выключателя, с	Тоткл.полн.	0,01 - 1,00	0,01
Прочие функции			
Длительность записи осциллограммы, с	ОСЦ Т	0,10 - 60,00	0,01
Время возврата на первую программу уставок, с	ПР УСТ Т1	0,00 - 60,00	0,01
Ввод режима переключения программы уставок импульсными командами	S1007 ¹⁾	ключ	-
¹⁾ Значение не регулируемое и не передается в АСУ. ²⁾ Кв - коэффициент возврата. ³⁾ Возврат осуществляется при значении частоты выше 0,1 Гц от уставки. ⁴⁾ Возврат осуществляется при значении частоты ниже 0,1 Гц от уставки.			

При вводе уставок с дисплея пульта может быть использован посимвольный режим. Для смены режима ввода уставок (в посимвольный режим и обратно) необходимо нажать одновременно кнопки "F" и " ".

2.5.2 В блоке осуществляется проверка соответствия уставок диапазонам измерения блока в соответствии с таблицей 7.

2.5.3 В случае выявления некорректных значений параметров, на лицевой панели начинает мигать светодиод "ВЫЗОВ", срабатывает вызывная сигнализация, блокируется функция с введенной уставкой, формируется соответствующая запись в журнале сообщений. Проверка осуществляется только при наличии оперативного питания блока. Проверка уставок производится для значений текущей программы уставок.

Таблица 7 - Условия проверки корректности уставок

Наименование уставки		Проверяемое условие	Блокируемая функция
1	ТО1 РТ1	$0,065 A \leq (ТО1 РТ1 / K_{TP}I) \leq 130,000 A$	Первая ступень ТО
2	ТО2 РТ1	$0,065 A \leq (ТО2 РТ1 / K_{TP}I) \leq 130,000 A$	Вторая ступень ТО
3	МТЗ1 РТ1	$0,065 A \leq (МТЗ1 РТ1 / K_{TP}I) \leq 130,000 A$	Первая ступень МТЗ
4	МТЗ2 РТ1	$0,065 A \leq (МТЗ2 РТ1 / K_{TP}I) \leq 130,000 A$	Вторая ступень МТЗ
5	МТЗ3 РТ1	$0,065 A \leq (МТЗ3 РТ1 / K_{TP}I) \leq 130,000 A$	Третья ступень МТЗ
6	ДгЗ РТ1	$0,065 A \leq (ДгЗ РТ1 / K_{TP}I) \leq 130,000 A$	ДгЗ по току
7	ЗОФ РТ1	$0,25 A \leq (ЗОФ РТ1 / K_{TP}I) \leq 130,00 A$	ЗОФ по току I2
8	ЗОФ РТ2	$0,25 A \leq (ЗОФ РТ2 / K_{TP}I) \leq 130,00 A$	ЗОФ по I2/I1
9	УРОВ РТ1	$0,065 A \leq (УРОВ РТ1 / K_{TP}I) \leq 130,000 A$	УРОВ по току
10	КЦН РТ1	$0,25 A \leq (КЦН РТ1 / K_{TP}I) \leq 130,00 A$	КЦН по U2/I2
11	КЦН РТ2	$0,065 A \leq (КЦН РТ2 / K_{TP}I) \leq 130,000 A$	КЦН по U/I
12	Ином	$0,065 A \leq (I_{НОМ} / K_{TP}I) \leq 130,000 A$	Функция остаточного ресурса выключателя
13	Ю.ном	$0,065 A \leq (I_{О.НОМ} / K_{TP}I) \leq 130,000 A$	
14	РТ1 МАКС	$0,065 A \leq (РТ1 МАКС / K_{TP}I) \leq 130,000 A$	ПО МАКС РТ1
15	РТ2 МАКС	$0,065 A \leq (РТ2 МАКС / K_{TP}I) \leq 130,000 A$	ПО МАКС РТ2
16	РТ1 МИН	$0,065 A \leq (РТ1 МИН / K_{TP}I) \leq 130,000 A$	ПО МИН РТ1
17	РТ2 МИН	$0,065 A \leq (РТ2 МИН / K_{TP}I) \leq 130,000 A$	ПО МИН РТ2
18	РТ1 I2 МАКС	$0,25 A \leq (РТ1 I2 МАКС / K_{TP}I) \leq 130,00 A$	ПО МАКС РТ1 I2
19	РТ2 I2 МАКС	$0,25 A \leq (РТ2 I2 МАКС / K_{TP}I) \leq 130,00 A$	ПО МАКС РТ2 I2

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 защит и автоматики учитывать индивидуальные особенности проекта защищаемого присоединения.

3.1.2 Программное обеспечение, созданное предприятием-изготовителем, является базовым функциональным программным обеспечением, в нем реализованы функции защит и автоматики, сигнализации, сервисные функции и функции диагностики. Изменение БФПО возможно только на предприятии-изготовителе. Состав функций БФПО приведен в разделе 4 и в приложении Б.

3.1.3 Для настройки блока следует использовать программный комплекс "Конфигуратор - МТ". Программный комплекс "Конфигуратор - МТ" позволяет создавать настройку без непосредственного подключения к блоку, сохранять ее в файле персонального компьютера, загружать ее в блок, просматривать состояние блока и считывать с него накопительную информацию. Программный комплекс "Конфигуратор - МТ" предоставляет возможность разделения уровней доступа для службы РЗА (изменение уставок, просмотр и управление) и службы АСУ (изменение коммуникационных настроек).

3.1.4 Вся заданная настройка блока хранится в составе программного модуля конфигурации (далее - ПМК). ПМК включает в себя:

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

3.1.5 При создании ПМК и схем ПМК с помощью программного комплекса "Конфигуратор - МТ" следует использовать таблицу подключений и таблицу назначений блока. При создании нового ПМК предыдущие настройки ПМК не сохраняются.

3.1.6 Структура взаимосвязей элементов представлена на рисунке 1.

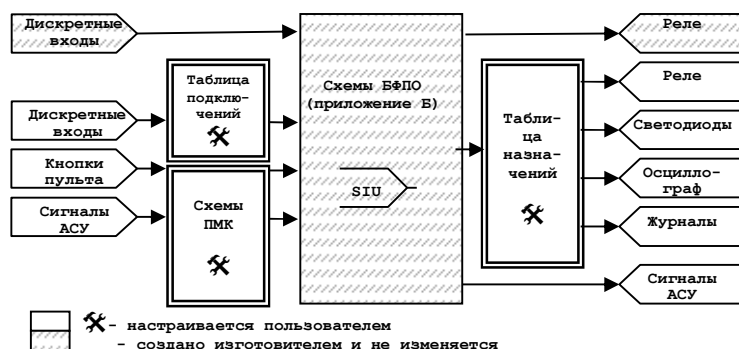


Рисунок 1 - Схема настройки блока

3.1.7 Таблица подключений (рисунок 2) позволяет назначать дискретные входы входным сигналам функциональных схем БФПО (обозначаемых "SIU"), перечень которых приведен в п. 3.2.2.

3.1.8 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 2 (пример назначения свободно назначаемого дискретного входа "[Я30] Вход" на входной сигнал функциональных схем БФПО "Программа 2"). Допускается прямое либо инверсное подключение дискретного входа.

Дискретные входы																			Входные сигналы БФПО	
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Квитир. сигнал	ЛЗШ блок.
																			[Я30] Вход Назначаемый дискретный вход	
																			Вызов польз.	
																			Пуск осциллографа	
																			Программа 2	

Рисунок 2 - Таблица подключений

3.1.9 Дополнительные функциональные схемы ("Схемы ПМК") позволяют выполнить логическую обработку (в том числе и формирование выдержек времени) сигналов дискретных входов, назначаемых кнопок лицевой панели, входных сигналов АСУ, выходных сигналов функциональных схем БФПО, и назначить полученные в результате обработки сигналы входным сигналам функциональных схем БФПО ("SIU"), передать их в АСУ, в таблицу назначений выходных сигналов.

3.1.10 Таблица назначений (рисунок 3) позволяет:

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

3.1.11 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 3 (пример назначения выходного сигнала "Квитир. сигнал." на свободно назначаемое реле "[К1] Выход").

Тип сигнала	Сигнал	Выходные реле																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
+ Б.7 УРОВ																				
+ Б.8 Команды оперативного управления ВВ																				
+ Б.9 Включение																				
+ Б.10 Отключение																				
+ Б.11 СО																				
- Б.12 Квитирование	Квитир. сигнал.																			
+ Б.13 ОКЦ																				

Рисунок 3 - Таблица назначений


3.1.12 Полное описание возможностей программного комплекса "Конфигуратор - МТ", функциональных элементов схем и процессов работы с программным комплексом приведено в руководстве оператора "Программный комплекс "Конфигуратор - МТ". Руководство оператора".

3.2 Реализация

3.2.1 Входные сигналы АСУ, поступающие в блок по цифровым каналам передачи данных и доступные для использования при создании дополнительных функциональных схем, приведены в таблице 8. Информация по организации связи блока с АСУ приведена в руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.082 РЭ.

Таблица 8 - Входные сигналы АСУ

Наименование сигнала		Функция сигнала
1	АСУ_Включить ВВ	Включение выключателя из АСУ
2	АСУ_Отключить ВВ	Отключение выключателя из АСУ
3	АСУ_Включить ЛР	Включение ЛР из АСУ
4	АСУ_Отключить ЛР	Отключение ЛР из АСУ
5	АСУ_Квитирование	Квитирование сигнализации из АСУ
6	АСУ_Осциллограф	Пуск осциллографа из АСУ
7	АСУ_Программа 1	Переключение на первую программу уставок из АСУ
8	АСУ_Программа 2	Переключение на вторую программу уставок из АСУ
9	АСУ_Вход 1	Назначаемая команда из АСУ
10	АСУ_Вход 2	
11	АСУ_Вход 3	
12	АСУ_Вход 4	
13	АСУ_Вход 5	
14	АСУ_Вход 6	
15	АСУ_Вход 7	
16	АСУ_Вход 8	

Сигналы, приведенные в таблице 8, на рисунках функциональных схем алгоритмов приложения Б обозначаются символом "@": 

3.2.2 Входные сигналы функциональных схем БФПО, доступные для использования в таблице подключений и при создании дополнительных функциональных схем, приведены в таблице 9.

Таблица 9 - Входные сигналы функциональных схем БФПО

Наименование сигнала	Функция сигнала
Токовая отсечка (рисунок Б.1)	
ТО 1 блок.	Блокировка первой ступени ТО
ТО 2 блок.	Блокировка второй ступени ТО
Максимальная токовая защита (рисунок Б.2)	
МТЗ 1 блок.	Блокировка первой ступени МТЗ
МТЗ 2 блок.	Блокировка второй ступени МТЗ
МТЗ 3 блок.	Блокировка третьей ступени МТЗ
Ускорение максимальной токовой защиты (рисунок Б.3)	
УМТЗ блок.	Блокировка УМТЗ
Пуск ЛЗШД	Сигнал пуска датчика логической защиты шин (ЛЗШД)
Дуговая защита (рисунок Б.4)	
ДгЗ	Сигнал подключения датчика дуговой защиты
ДгЗ блок.	Блокировка ДгЗ
Защита минимального напряжения (рисунок Б.5)	
ЗМН блок.	Блокировка ЗМН
Защита от обрыва фазы и несимметрии нагрузки (рисунок Б.6)	
ЗОФ блок.	Блокировка ЗОФ
Устройство резервирования при отказе выключателя (рисунки Б.7, Б.8, Б.13, Б.20)	
Пуск УРОВ	Пуск УРОВ от внешних защит
Откл. от УРОВ	Сигнал на отключение выключателя от УРОВ
УРОВ блок.	Блокировка УРОВ
Автоматическое повторное включение (рисунок Б.8)	
АПВ от ВнЗ	Сигнал пуска АПВ от внешних защит
АПВ блок.	Блокировка АПВ
Автоматическая частотная разгрузка (рисунки Б.9 а), Б.9 б), Б.9 в))	
АЧР	Сигнал пуска АЧР от дискретного входа
АЧР блок.	Блокировка АЧР
Авар. разгр.	Аварийная разгрузка
Возврат АЧР	Возврат АЧР
Автоматическое повторное включение по частоте (рисунки Б.9 а), Б.9 б), Б.10)	
ЧАПВ	Сигнал пуска ЧАПВ от дискретного входа
ЧАПВ блок.	Блокировка ЧАПВ
Управление выключателем, ЛР (рисунки Б.3, Б.5, Б.8, Б.9 а), Б.9 б), Б.10, Б.11, Б.12, Б.13, Б.14, Б.15, Б.17, Б.18, Б.19, Б.20, Б.21, Б.22, Б.23, Б.24)	
ОУ	Сигнал выбора режима (места) управления
ОУ Откл. ВВ	Сигнал оперативного отключения выключателя
ОУ Вкл. ВВ	Сигнал оперативного включения выключателя
Включение ВВ внеш.	Сигнал внешнего включения выключателя
Включение ВВ блок.	Блокировка включения выключателя
Отключение ВВ внеш.	Сигнал внешнего отключения выключателя
Отключение от ВнЗ	Отключение выключателя от внешних защит
РПО ВВ	Сигнал положения выключателя - отключено
РПВ ВВ	Сигнал положения выключателя - включено
РПВ ВВ 2	Сигнал положения выключателя - включено
Готовность ВВ	Сигнал готовности привода выключателя к включению
ОУ Откл. ЛР	Сигнал оперативного отключения ЛР
ОУ Вкл. ЛР	Сигнал оперативного включения ЛР
Кнопка "ОТКЛ ЛР"	Сигнал оперативного отключения ЛР
Кнопка "ВКЛ ЛР"	Сигнал оперативного включения ЛР

Продолжение таблицы 9

Наименование сигнала	Функция сигнала
Включение ЛР внеш.	Сигнал внешнего включения ЛР
Включение ЛР блок.	Блокировка включения ЛР
Отключение ЛР внеш.	Сигнал внешнего отключения ЛР
Отключение ЛР блок.	Блокировка отключения ЛР
РПО ЛР	Сигнал положения ЛР - отключено
РПВ ЛР	Сигнал положения ЛР - включено
Защита электромагнитов управления (рисунки Б.12, Б.13, Б.16)	
ДТ ЭВ	Сигнал датчика тока электромагнита включения
ДТ ЭО 1	Сигнал датчика тока первого электромагнита отключения
ДТ ЭО 2	Сигнал датчика тока второго электромагнита отключения
Прочее	
Квитир. внеш.	Квитирование сигнализации внешним сигналом (рисунок Б.18)
Авар. откл. блок.	Блокировка сигнализации аварийного отключения (рисунок Б.19)
SF6 Q 1 ст.	Сигнал срабатывания первой ступени снижения давления элегаза в выключателе (рисунок Б.20)
SF6 Q 2 ст.	Сигнал срабатывания второй ступени снижения давления элегаза в выключателе (рисунки Б.7, Б.12, Б.13, Б.20, Б.21)
Вызов польз.	Внешний сигнал срабатывания алгоритма вызова (рисунок Б.20)
Авт. ТН откл.	Сигнал отключенного положения автоматического выключателя измерительного трансформатора напряжения (рисунок Б.22)
Пуск осциллографа	Сигнал на пуск записи осциллограммы
Программа 1	Сигнал переключения на первую программу уставок по переднему фронту
Программа 2	Сигнал переключения на вторую программу уставок по наличию сигнала / по переднему фронту
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 S1007)
ОКЦ блок.	Блокировка оперативного контроля цепей (ОКЦ) (рисунок Б.25)

3.2.3 Выходные сигналы функциональных схем БФПО, доступные для использования при создании дополнительных функциональных схем, в таблице назначений, а также для передачи в АСУ, приведены в таблице 10.

Таблица 10 - Выходные сигналы функциональных схем БФПО

Наименование сигнала	Доступность сигнала			Функция сигнала
	АСУ	Таблица назначений	Схемы ПМК	
Токсовая отсечка (рисунок Б.1)				
ТО сраб.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Срабатывание ТО
ТО 2 пуск	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Пуск второй ступени ТО
Максимальная токовая защита (рисунок Б.2)				
МТЗ 1 пуск	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Пуск первой ступени МТЗ
МТЗ 1 сраб.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Срабатывание первой ступени МТЗ
МТЗ 2 пуск	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Пуск второй ступени МТЗ
МТЗ 2 сраб.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Срабатывание второй ступени МТЗ
МТЗ 3 пуск	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Пуск третьей ступени МТЗ
МТЗ 3 сраб.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Срабатывание третьей ступени МТЗ
МТЗ сраб.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Срабатывание МТЗ
Ускорение максимальной токовой защиты (рисунок Б.3)				
УМТЗ пуск	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Пуск УМТЗ
УМТЗ сраб.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Срабатывание УМТЗ
ЛЗШ _д	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Срабатывание ЛЗШ _д
Дуговая защита (рисунок Б.4)				
ДгЗ пуск по I	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Пуск ДгЗ по току
ДгЗ пуск по U	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Пуск ДгЗ по напряжению
ДгЗ сраб.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Срабатывание ДгЗ
ДгЗ неиспр.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Неисправность ДгЗ
Защита минимального напряжения (рисунок Б.5)				
ЗМН пуск	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Пуск ЗМН
ЗМН сраб.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Срабатывание ЗМН
Защита от обрыва фазы и несимметрии нагрузки (рисунок Б.6)				
ЗОФ пуск	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Пуск ЗОФ
ЗОФ сраб.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Срабатывание ЗОФ
Устройство резервирования при отказе выключателя (рисунок Б.7)				
УРОВ сраб.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Срабатывание УРОВ
Автоматическое повторное включение (рисунок Б.8)				
АПВ 1 пуск	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Пуск первого цикла АПВ
АПВ 2 пуск	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Пуск второго цикла АПВ
АПВ сраб.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Срабатывание АПВ
АПВ блок.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	АПВ заблокировано
АПВ введено	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	АПВ введено
Автоматическое частотная разгрузка (рисунки Б.9 а), Б.9 б), Б.9 в))				
АЧР-А пуск	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Пуск АЧР-А
АЧР-А сраб.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Срабатывание АЧР-А
АЧР-Б пуск	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Пуск АЧР-Б
АЧР-Б сраб.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Срабатывание АЧР-Б
АЧР 1 пуск	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Пуск АЧР 1
АЧР 1 сраб.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Срабатывание АЧР 1
АЧР 2 пуск	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Пуск АЧР 2
АЧР 2 сраб.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Срабатывание АЧР 2
ДАР сраб.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Срабатывание ДАР
Разгр. сраб.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Срабатывание АЧР
Авар. разгр. сраб.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Срабатывание аварийной разгрузки
АЧР готова	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Сигнал готовности АЧР
Блок. АЧР по U	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	АЧР заблокирована по напряжению

Продолжение таблицы 10

Наименование сигнала	Доступность сигнала			Функция сигнала
	АСУ	Таблица назначений	Схемы ПМК	
Автоматическое повторное включение по частоте (рисунки Б.9 а), Б.9 б), Б.10)				
ЧАПВ-А пуск	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Пуск ЧАПВ-А
ЧАПВ-А сраб.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Срабатывание ЧАПВ-А
ЧАПВ-Б пуск	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Пуск ЧАПВ-Б
ЧАПВ-Б сраб.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Срабатывание ЧАПВ-Б
ЧАПВ пуск	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Пуск ЧАПВ
ЧАПВ сраб.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Срабатывание ЧАПВ
Формирование команд оперативного управления (рисунок Б.11)				
МУ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Режим управления - местное
Упр. по АСУ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Режим управления - из АСУ
Упр. по ДС	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Режим управления - по дискретным сигналам
Опер. вкл. ВВ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Команда оперативного включения выключателя
Опер. откл. ВВ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Команда оперативного отключения выключателя
Опер. вкл. ЛР	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Команда оперативного включения ЛР
Опер. откл. ЛР	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Команда оперативного отключения ЛР
Управление выключателем - включение (рисунок Б.12)				
Включить ВВ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Сигнал включения выключателя
Блок. включения ВВ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Включение выключателя заблокировано
Блок. вкл. по I	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Блокировка включения ВВ, ЛР по току
Управление выключателем - отключение (рисунок Б.13)				
Отключить ВВ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Сигнал отключения выключателя
Срабатывание защит	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Срабатывание защит
Управление ЛР - включение (рисунок Б.14)				
Включить ЛР	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Сигнал включения ЛР
Блок. включения ЛР	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Включение ЛР заблокировано
ЛР РПВ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Сигнал включенного положения ЛР
Управление ЛР - отключение (рисунок Б.15)				
Отключить ЛР	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Сигнал отключения ЛР
ЛР РПО	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Сигнал отключенного положения ЛР
Защита электромагнитов управления (рисунок Б.16)				
Защита ЭО1, ЭВ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Срабатывание защиты ЭО1, ЭВ
Защита ЭО2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Срабатывание защиты ЭО2
Обнаружение самопроизвольного отключения выключателя (рисунок Б.17)				
СО ВВ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Сигнал СО ВВ
Квитирование сигнализации (рисунок Б.18)				
Квитир. сигнал.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Сигнал квитирования сигнализации
Сигнализация аварийного отключения выключателя (рисунок Б.19)				
Авар. откл. ВВ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Сигнал аварийного отключения выключателя
Вызывная сигнализация (рисунок Б.20)				
Вызов	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Сигнал срабатывания алгоритма вызова

Продолжение таблицы 10

Наименование сигнала	Доступность сигнала			Функция сигнала
	АСУ	Таблица назначений	Схемы ПМК	
Вызов ТО сраб.	☑	×	×	Причина срабатывания вызывной сигнализации
Вызов МТЗ сраб.	☑	×	×	
Вызов МТЗ 3 сраб.	☑	×	×	
Вызов УМТЗ сраб.	☑	×	×	
Вызов ДгЗ сраб.	☑	×	×	
Вызов ДгЗ неискр.	☑	×	×	
Вызов ЗМН сраб.	☑	×	×	
Вызов ЗОФ сраб.	☑	×	×	
Вызов УРОВ сраб.	☑	×	×	
Вызов Разгр. сраб.	☑	×	×	
Вызов ЧАПВ сраб.	☑	×	×	
Вызов Защита ЭО1, ЭВ	☑	×	×	
Вызов Защита ЭО2	☑	×	×	
Вызов СО ВВ	☑	×	×	
Вызов Неискр. ВВ	☑	×	×	
Вызов Неискр. ЛР	☑	×	×	
Вызов Неискр. ТН	☑	×	×	
Вызов SF6 Q 1 ст.	☑	×	×	
Вызов SF6 Q 2 ст.	☑	×	×	
Вызов пользователя	☑	×	×	
Вызов Отключение от ВнЗ	☑	×	×	
Вызов Откл. от УРОВ	☑	×	×	
Вызов ТО1 РТ1	☑	×	×	
Вызов ТО2 РТ1	☑	×	×	
Вызов МТЗ1 РТ1	☑	×	×	
Вызов МТЗ2 РТ1	☑	×	×	
Вызов МТЗ3 РТ1	☑	×	×	
Вызов ДгЗ РТ1	☑	×	×	
Вызов ЗОФ РТ1	☑	×	×	
Вызов ЗОФ РТ2	☑	×	×	
Вызов УРОВ РТ1	☑	×	×	
Вызов КЦН РТ1	☑	×	×	
Вызов КЦН РТ2	☑	×	×	
Вызов Ином	☑	×	×	
Вызов Ю.ном	☑	×	×	
Вызов РТ1 МАКС	☑	×	×	
Вызов РТ2 МАКС	☑	×	×	
Вызов РТ1 МИН	☑	×	×	
Вызов РТ2 МИН	☑	×	×	
Вызов РТ1 I2 МАКС	☑	×	×	
Вызов РТ2 I2 МАКС	☑	×	×	
Диагностика (рисунок Б.21)				
НЦУ ВВ	☑	☑	☑	Неисправность цепей управления выключателя
Неискр. ВВ	☑	☑	☑	Неисправность выключателя
Неискр. откл. ВВ	☑	☑	☑	Выключатель не отключился
Неискр. вкл. ВВ	☑	☑	☑	Выключатель не включился

Продолжение таблицы 10

Наименование сигнала	Доступность сигнала			Функция сигнала
	АСУ	Таблица назначений	Схемы ПМК	
НЦУ ЛР	☑	☑	☑	Неисправность цепей управления ЛР
Неиспр. ЛР	☑	☑	☑	Неисправность ЛР
Неиспр. откл. ЛР	☑	☑	☑	ЛР не отключился
Неиспр. вкл. ЛР	☑	☑	☑	ЛР не включился
Синхр. от PPS	☑	☑	☑	Синхронизация от PPS
Отказ БМРЗ	☑	✗	☑	Отказ БМРЗ
Реле Отказ БМРЗ	✗	☑	✗	Сигнал на реле "Отказ БМРЗ"
Контроль цепей трансформатора напряжения (рисунок Б.22)				
Неиспр. ТН	☑	☑	☑	Срабатывание КЦН линии
Сигнализация положения выключателя, ЛР (рисунки Б.23, Б.24)				
ВВ включен	☑	☑	☑	Сигнализация включенного положения выключателя
ВВ отключен	☑	☑	☑	Сигнализация отключенного положения выключателя
ЛР включен	☑	☑	☑	Сигнализация включенного положения ЛР
ЛР отключен	☑	☑	☑	Сигнализация отключенного положения ЛР
Оперативный контроль цепей (рисунок Б.25)				
ОКЦ	☑	☑	☑	Срабатывание ОКЦ
Прочее				
Пуск защит и автом.	☑	✗	✗	Пуск функций защит и автоматики
Программа уставок 1	☑	☑	☑	Выбрана первая программа уставок
Программа уставок 2	☑	☑	☑	Выбрана вторая программа уставок
Запрет см.пр.уст. АСУ	☑	✗	✗	Смена программы уставок из АСУ запрещена
Отказ ПМК	☑	✗	✗	Отказ ПМК

3.2.4 В блоке реализован комплект дополнительных пусковых органов (ПО), представленный в таблице 11. Дополнительные пусковые органы предназначены для построения функциональных схем ПМК. Сигналы дополнительных пусковых органов доступны для использования в схемах ПМК и в таблице назначений. Значения уставок дополнительных пусковых органов доступны для изменения по АСУ.

3.2.5 В блоке реализован комплект из 20 уставок по времени **ТА01 – ТА20**, предназначенных для использования в схемах ПМК. Диапазон уставок по времени от 0,00 до 600,00 с с дискретностью 0,01 с. Значения уставок доступны для изменения по АСУ.

3.2.6 В блоке реализован комплект из трех уставок по времени **ТЛ01 – ТЛ03**, предназначенных для использования в схемах ПМК. Диапазон уставок по времени от 1 до 60000 с или минут, по выбору, с дискретностью 1 с или 1 минута, соответственно. Значения уставок доступны для изменения по АСУ.

3.2.7 В блоке реализован комплект из 20 программных ключей **SA01 – SA20**, предназначенных для использования в схемах ПМК. Значения программных ключей доступны для изменения по АСУ.

Таблица 11 - Дополнительные пусковые органы

Обозначение сигнала		Функция	Уставка			
			Обозначение	Диапазон	Дискретность	Коэффициент возврата
1	ПО МАКС РТ1	Максимальное токовое реле одного из трех фазных токов	РТ1 МАКС	От 50 до 5000 А	1 А	0,93 - 0,97
2	ПО МАКС РТ2		РТ2 МАКС			
3	ПО МИН РТ1	Минимальное токовое реле трех фазных токов	РТ1 МИН	От 1 до 500 А		1,03 - 1,07
4	ПО МИН РТ2		РТ2 МИН			
5	ПО МАКС РТ1 I2	Максимальное токовое реле тока I ₂	РТ1 I2 МАКС	От 0,5 до 500,0 А	0,1 А	0,93 - 0,97
6	ПО МАКС РТ2 I2		РТ2 I2 МАКС			
7	ПО МАКС РН1	Максимальное реле трех линейных напряжений линии	РН1 МАКС	От 500 до 30000 В	1 В	0,93 - 0,97
8	ПО МАКС РН2		РН2 МАКС			
9	ПО МИН РН1	Минимальное реле трех линейных напряжений линии	РН1 МИН	От 500 до 25000 В		1,03 - 1,07
10	ПО МИН РН2		РН2 МИН			
11	ПО МАКС РН1 U2	Максимальное реле напряжения U ₂ линии	РН1 U2 МАКС	От 300 до 10000 В		0,93 - 0,97
12	ПО МАКС РН2 U2		РН2 U2 МАКС			

4 Основные функции блока

4.1 Токовая отсечка (ТО)

4.1.1 ТО выполняется с контролем трех фазных токов (в соответствии с рисунком Б.1¹⁾).

4.1.2 Ступени ТО могут быть введены в действие программными ключами **S1** и **S2** для первой и второй ступени соответственно. Пуск ступеней ТО происходит при повышении действующего значения одного из фазных токов выше заданных уставок срабатывания "ТО1 РТ1", "ТО2 РТ1" для первой и второй ступени соответственно. Срабатывание первой ступени осуществляется без выдержки времени. Срабатывание второй ступени осуществляется с выдержкой времени, заданной уставкой "ТО2 Т1". Возврат происходит при снижении значения указанной величины ниже уставки срабатывания с учетом коэффициента возврата.

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

4.2 Максимальная токовая защита (МТЗ)

4.2.1 МТЗ предназначена для защиты от междуфазных коротких замыканий и перегрузки защищаемого присоединения. Первая и вторая ступени имеет независимую времятоковую характеристику, третья ступень имеет независимую или зависимую времятоковую характеристику.

4.2.2 Ступени МТЗ могут быть введены в действие программными ключами **S5**, **S6** и **S7** для первой, второй и третьей ступени соответственно.

4.2.3 МТЗ выполняется с контролем трех токов (в соответствии с рисунком Б.2).

4.2.4 Выбор зависимой времятоковой характеристики третьей ступени МТЗ осуществляется программным ключом **S8** (по умолчанию третья ступень МТЗ выполняется независимой). Блок обеспечивает возможность работы третьей ступени с четырьмя типами обратнoзависимых времятоковых характеристик:

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

4.2.5 Типы и аналитические зависимости времятоковых характеристик приведены в таблице 12. Тип времятоковой характеристики задаётся уставкой "МТЗ3 № ХАР".

¹⁾ Функциональные схемы алгоритмов приведены в приложении Б (рисунки Б.1 - Б.25).

Таблица 12 - Типы времятоковых характеристик

Тип характеристики	Наименование	Аналитическая зависимость
1	Инверсная	$t = \frac{0,14}{\left(\frac{I}{I_{c.з.}}\right)^{0,02} - 1} \cdot K$
2	Сильно инверсная	$t = \frac{13,5}{\frac{I}{I_{c.з.}} - 1} \cdot K$
3	Длительно инверсная	$t = \frac{120}{\frac{I}{I_{c.з.}} - 1} \cdot K$
4	Чрезвычайно инверсная	$t = \frac{80}{\left(\frac{I}{I_{c.з.}}\right)^2 - 1} \cdot K$
Обозначения: K - коэффициент усиления (уставка "МТЗ3 К1"); I - входной первичный ток, А; I _{с.з.} - ток срабатывания защиты (уставка "МТЗ3 РТ1").		

Прямая, параллельная оси времени и проходящая через значение тока I_{с.з.}, является вертикальной асимптотой для всех обратозависимых времятоковых характеристик. Пуск ступени производится при токах, превышающих I_{с.з.}. Максимальное расчетное время срабатывания зависимых времятоковых характеристик составляет 180 минут. Пределы допускаемой абсолютной / относительной основной погрешности по времени срабатывания для ступеней с зависимыми времятоковыми характеристиками для $1,2 \leq I/I_{c.з.} \leq 20,0$: при $t \leq 1$ с составляют не более ± 30 мс, при $t > 1$ с составляют не более 5 %.

4.2.6 Третья ступень МТЗ может быть использована с действием на отключение и сигнализацию или с действием только на сигнализацию. Ввод действия третьей ступени МТЗ на отключение производится программным ключом S9.

4.2.7 Для блокировки первой, второй и третьей ступени МТЗ предусмотрены логические сигналы "МТЗ 1 блок.", "МТЗ 2 блок." и "МТЗ 3 блок." соответственно.

4.3 Ускорение МТЗ (УМТЗ), логическая защита шин (ЛЗШ)

4.3.1 УМТЗ предназначено для ускорения действия первой, второй или третьей (действующей на отключение выключателя) ступени МТЗ при включении выключателя и коротком замыкании в защищаемой зоне. УМТЗ может быть введено в действие программным ключом S58.

4.3.2 После исчезновения сигнала "РПО ВВ" в течение 1 с и при пуске МТЗ формируется сигнал на отключение выключателя в соответствии рисунком Б.3.

4.3.3 Предусмотрена блокировка ускорения после включения выключателя по наличию логического сигнала "УМТЗ блок."

4.3.4 Блок реализует функцию датчика ЛЗШ. Формирование выходного сигнала "ЛЗШ_д" происходит при пуске первой или второй ступени МТЗ, а также при наличии сигнала на логическом входе "Пуск ЛЗШ_д".

4.4 Дуговая защита (ДгЗ)

4.4.1 Блок реализует функцию дуговой защиты (в соответствии с рисунком Б.4). Дуговая защита выполняется с помощью входного логического сигнала "ДгЗ". Дуговая защита может быть реализована с контролем тока (программный ключ S29) или контролем напряжения линии (программный ключ S39). Срабатывание дуговой защиты действует на отключение выключателя.

4.4.2 Блок выполняет контроль исправности цепи ДгЗ. При длительном, более 2,5 с, наличии входного сигнала "ДгЗ" формируется сигнал "ДгЗ неисправ."

4.4.3 Для блокировки ДгЗ предусмотрен логический сигнал "ДгЗ блок."

4.5 Защита минимального напряжения (ЗМН)

4.5.1 ЗМН выполнена (в соответствии с рисунком Б.5) с контролем двух линейных напряжений линии.

4.5.2 ЗМН вводится программным ключом **S201** и действует на отключение выключателя и сигнализацию или только на сигнализацию (программный ключ **S202**) с выдержкой времени "ЗМН T1".

4.5.3 Предусмотрена блокировка ЗМН логическим сигналом "ЗМН блок".

4.5.4 ЗМН выполнена с контролем включенного положения выключателя.

4.6 Защита от обрыва фазы и несимметрии нагрузки (ЗОФ)

4.6.1 ЗОФ выполнена в соответствии с рисунком Б.6. ЗОФ вводится в действие программным ключом **S255**. ЗОФ может быть использована в следующих конфигурациях:

- с контролем тока обратной последовательности;
- с контролем отношения тока обратной последовательности к току прямой последовательности (программный ключ **S257**);

4.6.2 ЗОФ действует на отключение и сигнализацию или только на сигнализацию (программный ключ **S258**) с выдержкой времени "ЗОФ T1".

4.6.3 Для блокировки ЗОФ предусмотрен логический сигнал "ЗОФ блок".

4.7 Устройство резервирования при отказе выключателя (УРОВ)

4.7.1 Блок обеспечивает работу УРОВ в соответствии с рисунком Б.7.

4.7.2 УРОВ вводится программным ключом **S601**. Пуск УРОВ происходит:

- при срабатывании ТО;
- при срабатывании ступеней МТЗ, действующих на отключение;
- по сигналу срабатывания дуговой защиты;
- по сигналу срабатывания УМТЗ;
- по входному логическому сигналу "Откл. от УРОВ";
- по входному логическому сигналу "Пуск УРОВ" от внешних защит.

Срабатывание УРОВ выполняется с задержкой времени, определяемой уставкой "УРОВ T1". Возврат УРОВ осуществляется по снижению тока ниже уставки "УРОВ RT1".

4.7.3 В блоке реализована возможность (программный ключ **S605**) формирования сигнала срабатывания УРОВ без выдержки времени "УРОВ T1" по логическому сигналу "SF6 Q 2 ст.". Данный сигнал подключается от внешнего устройства контроля давления элегаза.

4.7.4 Для блокировки работы алгоритма УРОВ предусмотрен логический сигнал "УРОВ блок".

4.8 Автоматическое повторное включение (АПВ)

4.8.1 Блок обеспечивает выполнение двукратного АПВ (в соответствии с рисунком Б.8). Первый и второй циклы АПВ могут быть введены в действие программными ключами **S651**, **S652** соответственно.

Время готовности АПВ после включения выключателя определяется временем готовности выключателя к выполнению операции включения и задается уставкой "АПВ T1".

Пуск АПВ происходит при:

- срабатывании ТО или МТЗ;
- самопроизвольном отключении выключателя (программный ключ **S679**);
- наличии логического сигнала "АПВ от ВнЗ";
- срабатывании УМТЗ.

АПВ блокируется при:

- обнаружении системой диагностики неисправности выключателя;
- оперативном отключении или включении выключателя;
- наличии логического сигнала "Откл. от УРОВ";
- наличии логического сигнала "АПВ блок.";
- срабатывании дуговой защиты;
- срабатывании ТО (программный ключ **S683**);
- срабатывании УМТЗ (программный ключ **S665**);
- отключенном ЛР.

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

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

4.9.1 Блок обеспечивает прием и выполнение команд внешнего устройства АЧР и ЧАПВ (программный ключ **S701**) (в соответствии с рисунками Б.9 а) и Б.9 б)) или выполняет АЧР и ЧАПВ по вычисляемой частоте (в соответствии с рисунками Б.9 в), Б.10).

4.9.2 В блоке реализован как алгоритм АЧР/ЧАПВ-А с отдельными входами "АЧР" и "ЧАПВ", так и алгоритм АЧР/ЧАПВ-Б, при котором входной логический сигнал "АЧР" удерживается в течение всего времени действия АЧР, окончание сигнала "АЧР" является командой "ЧАПВ". Выбор алгоритма АЧР/ЧАПВ-Б осуществляется программным ключом **S702**. Выполнение алгоритма ЧАПВ блокируется программным ключом **S703**.

4.9.3 При работе по вычисляемой частоте в блоке выполняются алгоритмы АЧР-1, АЧР-2, ДАР и ЧАПВ. Функции АЧР-1, АЧР-2, ДАР, ЧАПВ блокируются при напряжении линии ниже уставки "Блок. РН1". Для блокировки АЧР предусмотрен логический сигнал "АЧР блок.". Для блокировки ЧАПВ предусмотрен логический сигнал "ЧАПВ блок.".

4.9.4 В блоке реализована возможность срабатывания АЧР при подаче входного назначаемого сигнала "Авар. разгр." (при введенном программном ключе **S704**, **S706** или **S708**).

4.9.5 Автоматическая частотная разгрузка (АЧР-1)

4.9.5.1 Блок обеспечивает выполнение АЧР-1 в соответствии с рисунком Б.9 в). При выполнении функции АЧР-1 (программный ключ **S704**) обеспечивается:

- а) отключение выключателя при снижении частоты ниже значения уставки по частоте пуска "АЧР1 РЧ1" в течение выдержки срабатывания "АЧР1 Т1";
- б) блокировка срабатывания АЧР-1 (программный ключ **S705**), если скорость снижения частоты превышает уставку "АЧР1 РЧ(С)1".

4.9.5.2 Повторное действие алгоритма АЧР-1 блокируется до:

- а) срабатывания ЧАПВ (команда "Разреш. АЧР", рисунок Б.10));
- б) подачи команды включения выключателя;
- в) поступления логического сигнала "Возврат АЧР".

4.9.5.3 При введенном программном ключе **S704** и при отсутствии блокировки АЧР-1 формируется логический сигнал "АЧР готова".

4.9.6 Автоматическая частотная разгрузка (АЧР-2)

4.9.6.1 Функциональная схема алгоритма АЧР-2 приведена на рисунке Б.9 в). При выполнении алгоритма АЧР-2 (программный ключ **S706**) обеспечивается:

- а) пуск АЧР-2 после снижения частоты ниже значения уставки срабатывания по частоте пуска "АЧР2 РЧ1" в течение 0,04 с;
- б) отключение выключателя после пуска АЧР-2 при сохранении значения контролируемой частоты ниже частоты возврата "АЧР2 РЧ2" в течение времени "АЧР2 Т1";

в) возврат АЧР-2, если после пуска алгоритма АЧР-2 частота превысит значение "АЧР2 РЧ2" до отработки выдержки "АЧР2 Т1";

г) отключение выключателя при снижении напряжения ниже уставки "АЧР2 РН1" (программный ключ **S707**) в течение 0,5 с и при сохранении условий пуска АЧР-2 в течение времени "АЧР2 Т2" с момента снижения напряжения.

4.9.6.2 Повторное действие алгоритма АЧР-2 блокируется до:

а) срабатывания ЧАПВ (команда "Разреш. АЧР", рисунок Б.10));

б) подачи команды включения выключателя;

в) поступления логического сигнала "Возврат АЧР".

4.9.6.3 При введенном программном ключе **S706** и при отсутствии блокировки АЧР-2 формируется логический сигнал "АЧР готова".

4.9.7 Дополнительная автоматическая разгрузка (ДАР)

4.9.7.1 Функциональная схема алгоритма ДАР приведена на рисунке Б.9 в). При выполнении функции ДАР (программный ключ **S708**) обеспечивается отключение выключателя, если в течение 0,06 с частота ниже уставки "ДАР РЧ1" и скорость снижения частоты входного сигнала превышает значение уставки "ДАР РЧ(С)1".

4.9.7.2 Повторное действие алгоритма ДАР блокируется до:

а) срабатывания ЧАПВ (команда "Разреш. АЧР", рисунок Б.10));

б) подачи команды включения выключателя;

в) поступления логического сигнала "Возврат АЧР".

4.9.7.3 При введенном программном ключе **S708** и при отсутствии блокировки ДАР формируется логический сигнал "АЧР готова".

4.9.8 Автоматическое повторное включение по частоте (ЧАПВ)

4.9.8.1 Функциональная схема алгоритма ЧАПВ приведена на рисунке Б.10.

4.9.8.2 При выполнении данного алгоритма формируется сигнал на включение выключателя, если сработал алгоритм АЧР-1, АЧР-2 или ДАР и выполнены следующие условия:

а) частота установилась выше уставки "ЧАПВ РЧ1" в течение 0,04 с;

б) напряжение установилось выше уставки "ЧАПВ РН1" на время более 0,5 с (программный ключ **S709**);

в) условия а) и б) выполняются в течение времени "ЧАПВ Т1".

4.9.8.3 Работа алгоритма ЧАПВ прекращается, если при отработке выдержки "ЧАПВ Т1" нарушается условие а) или б).

4.9.8.4 Время готовности ЧАПВ после включения выключателя определяется временем готовности выключателя к выполнению операции включения и задается уставкой "ЧАПВ Т2".

4.10 Оперативное управление выключателем, ЛР

4.10.1 Формирование команд оперативного управления выключателем, ЛР выполняется в соответствии с рисунком Б.11.

4.10.2 В блоке предусмотрено три режима управления. Управление возможно только в одном режиме управления в один момент времени:

- местное управление кнопками на пульте (МУ);

- дистанционное управление по логическим сигналам (ДУ-ДС);

- дистанционное управление по сигналам АСУ (ДУ-АСУ).

4.10.3 Изменение режима "Местное" - "Дистанционное" происходит при нажатии кнопки "МУ" на лицевой панели пульта. Сигнализация активного местного управления осуществляется светодиодом "МУ" на лицевой панели пульта. Местное управление ВВ осуществляется с кнопок "ВКЛ" и "ОТКЛ" на лицевой панели пульта.

4.10.4 При местном управлении формирование команды включения ВВ возможно только с пульта, команды включения и отключения ВВ по логическим сигналам и по каналам АСУ блокируются.

4.10.5 Отключение ВВ с лицевой панели пульта осуществляется при любом режиме управления.

4.10.6 При введенном программном ключе **S770** режим управления "Местное" блокируется (кроме отключения ВВ), управление осуществляется по логическим сигналам или сигналам АСУ.

4.10.7 Дистанционное оперативное управление ВВ при отсутствии сигнала на логическом входе "ОУ" осуществляется по сигналам логических входов "ОУ Вкл. ВВ", "ОУ Откл. ВВ". При введенном программном ключе **S771** команда отключения ВВ по логическому входу "ОУ Откл. ВВ" выполняется вне зависимости от выбранных режимов оперативного управления.

4.10.8 Дистанционное оперативное управление ВВ по сигналам АСУ осуществляется при наличии сигнала на логическом входе "ОУ". При этом оперативное управление ВВ осуществляется по сигналам АСУ "АСУ_Включить ВВ", "АСУ_Отключить ВВ".

4.10.9 В блоке предусмотрено оперативное управление линейным разъединителем.

4.10.10 При местном управлении формирование команды включения ЛР возможно только логическим сигналом "Кнопка "ВКЛ ЛР"", команды включения и отключения по логическим сигналам и по каналам АСУ блокируются.

4.10.11 Отключение ЛР логическим сигналом "Кнопка "ОТКЛ ЛР"" осуществляется при любом режиме управления.

4.10.12 Дистанционное оперативное управление ЛР при отсутствии сигнала на логическом входе "ОУ" осуществляется по сигналом логических входов "ОУ Вкл. ЛР", "ОУ Откл. ЛР". При введенном программном ключе **S785** команда отключения ЛР по входу "ОУ Откл. ЛР" выполняется вне зависимости от выбранных режимов оперативного управления.

4.10.13 Дистанционное оперативное управление ЛР по сигналам АСУ осуществляется при наличии сигнала на логическом входе "ОУ". При этом оперативное управление ЛР осуществляется по сигналам "АСУ_Включить ЛР" и "АСУ_Отключить ЛР".

4.11 Включение выключателя

4.11.1 Алгоритм формирования команды управления - включение приведен на рисунке Б.12.

4.11.2 Включение выключателя осуществляется сигналом "Включить ВВ". Контакт реле на включение выключателя рекомендуется последовательно соединить с внешним промежуточным реле, управляющим электромагнитом включения.

4.11.3 Формирование команды включения блокируется при:

- наличии команды отключения выключателя;
- обнаружении системой диагностики неисправности выключателя;
- отсутствии готовности привода выключателя к включению;
- наличии логических сигналов "SF6 Q 2 ст." или "Включение ВВ блок.";
- срабатывании защиты от многократных включений выключателя;
- превышении одним из токов значения 5 % от номинального тока трансформатора тока.

Оперативное включение выключателя блокируется после аварийного отключения выключателя до квитирования сигнализации.

4.11.4 Вход "Готовность ВВ" предназначен для подключения:

- контакта положения автоматического выключателя питания цепи включения выключателя с зависимым типом привода (электромагнит включения);
- контакта взведенной пружины, в случае применения выключателя с независимым типом привода (включение осуществляется предварительно заряженной пружиной);

- контакта готовности блока управления выключателем, в случае применения выключателя с магнитной защелкой.

4.11.5 Возврат сигнала "Включить ВВ" осуществляется при появлении сигнала на входе "РПВ ВВ" при условии отсутствия протекания тока по электромагниту включения (отсутствие логического сигнала "ДТ ЭВ").

В блоке предусмотрена возможность формирования импульсной команды включения длительностью "ВКЛ ВВ Т1". Длительность уставки "ВКЛ ВВ Т1" должна быть больше собственного времени включения выключателя, но меньше времени термической стойкости электромагнита включения. Ввод импульсного способа формирования команды включения производится программным ключом **S772**.

4.12 Отключение выключателя

4.12.1 Формирование команды управления - отключение приведено на рисунке Б.13.

4.12.2 Отключение выключателя осуществляется сигналом "Отключить ВВ". Контакт реле на отключение выключателя рекомендуется последовательно соединить с внешним промежуточным реле, управляющим электромагнитом отключения.

4.12.3 Формирование команды отключения блокируется при наличии логического сигнала "SF6 Q 2 ст." (сигнал снижения давления элегаза).

4.12.4 Сигнал "Отключить ВВ" удерживается до исчезновения сигнала на отключение и выполнения команды отключения (наличие сигнала "РПО ВВ" в течение времени "ОТКЛ ВВ Т2" при условии отсутствия протекания тока по электромагнитам отключения (отсутствие логических сигналов "ДТ ЭО 1" и "ДТ ЭО 2")).

В блоке предусмотрена возможность формирования импульсной команды отключения длительностью "ОТКЛ ВВ Т1". Длительность уставки "ОТКЛ ВВ Т1" должна быть больше собственного времени отключения выключателя, но меньше времени термической стойкости электромагнита отключения. Ввод импульсного способа формирования команды отключения производится программным ключом **S772**.

4.12.5 Блок обеспечивает обнаружение СО ВВ выключателя в соответствии с рисунком Б.17.

4.13 Включение линейного разъединителя

4.13.1 Алгоритм формирования команды управления - включение приведён на рисунке Б.14.

4.13.2 Включение ЛР осуществляется сигналом "Включить ЛР". Контакт реле на включение ЛР рекомендуется последовательно соединить с внешним промежуточным реле, управляющим электромагнитом включения.

4.13.3 Формирование команды включения блокируется при:

- наличии команды отключения ЛР;
- обнаружении системой диагностики неисправности ЛР;
- наличии логического сигнала "Включение ЛР блок.";
- включенном выключателе;
- срабатывании защиты от многократных включений ЛР;
- превышении одним из токов значения 5 % от номинального тока трансформатора тока при отключенном ВВ.

4.13.4 Возврат сигнала "Включить ЛР" осуществляется при появлении сигнала на входе "РПВ ЛР" в течение времени "ВКЛ ЛР Т2".

4.13.5 В блоке предусмотрена возможность формирования импульсной команды включения ЛР длительностью "ВКЛ ЛР Т1". Длительность уставки "ВКЛ ЛР Т1" должна быть больше собственного времени включения ЛР, но меньше времени термической стойкости электромагнита включения ЛР. Ввод импульсного способа формирования команды включения ЛР производится программным ключом **S778**.

4.14 Отключение линейного разъединителя

4.14.1 Формирование команды управления - отключение приведено на рисунке Б.15.

4.14.2 Отключение ЛР осуществляется сигналом "Отключить ЛР". Контакт реле на отключение ЛР рекомендуется последовательно соединить с внешним промежуточным реле, управляющим электромагнитом отключения.

4.14.3 Формирование команды отключения блокируется при:

- наличии логического сигнала "Отключение ЛР блок.";
- пуске АПВ или ЧАПВ;
- включенном выключателе.

4.14.4 Алгоритм предусматривает автоматическое отключение ЛР после срабатывания и возврата дуговой защиты (после отключения выключателя). Вывод автоматического отключения ЛР производится программным ключом **S786**.

4.14.5 Сигнал "Отключить ЛР" удерживается до исчезновения сигнала на отключение и выполнения команды отключения (наличие сигнала "РПО ЛР" в течение времени "ОТКЛ ЛР Т2").

В блоке предусмотрена возможность формирования импульсной команды отключения ЛР длительностью "ОТКЛ ЛР Т1". Длительность уставки "ОТКЛ ЛР Т1" должна быть больше собственного времени отключения ЛР, но меньше времени термической стойкости электромагнита отключения. Ввод импульсного способа формирования команды отключения ЛР производится программным ключом **S778**.

4.15 Функция защиты и диагностики электромагнитов управления выключателем

4.15.1 Алгоритм функции защиты и диагностики электромагнитов (ЭМ) управления выключателем представлен на рисунке Б.16.

4.15.2 Для контроля тока электромагнитов применяются внешние реле. Дискретные сигналы этих реле должны быть подключены к логическим входам "ДТ ЭВ", "ДТ ЭО 1", "ДТ ЭО 2".

4.15.3 Защита электромагнитов от длительного протекания токов действует с выдержкой времени "ЭМ Т1" на выходные логические сигналы "Защита ЭО1, ЭВ", "Защита ЭО2", которые могут быть назначены на отключение автоматов шинок питания через независимые расцепители. Срабатывание защиты ЭМ от длительного протекания тока действует на вызывную сигнализацию.

4.16 Функция диагностики цепей выключателя, ЛР

4.16.1 Диагностика исправности цепей выключателя и ЛР осуществляется в соответствии с алгоритмом, представленным на рисунке Б.21.

Сигнал неисправности выключателя формируется в следующих случаях:

- несоответствие сигналов положения выключателя "РПО ВВ", "РПВ ВВ" или "РПВ ВВ 2" (программный ключ **S905**);
- неготовность привода выключателя;
- невыполнение команды включения выключателя;
- невыполнение команды отключения выключателя;
- срабатывание УРОВ;
- аварийное снижение давления элегаза в выключателе.

Сигнал неисправности ЛР формируется в следующих случаях:

- несоответствие сигналов положения ЛР "РПО ЛР", "РПВ ЛР";
- невыполнение команды включения ЛР;
- невыполнение команды отключения ЛР.

4.16.2 Возврат сигнала неисправности выключателя, ЛР по причине несоответствия сигналов "РПО ВВ", "РПВ ВВ", "РПВ ВВ 2", "РПО ЛР", "РПВ ЛР" происходит при исчезновении данной причины, по другим перечисленным причинам - при квитировании сигнализации.

4.16.3 Диагностика состояния цепей управления выключателя по состоянию сигналов "РПО ВВ", "РПВ ВВ", "РПВ ВВ 2" срабатывает при совпадении сигналов "РПО ВВ" и "РПВ ВВ" или "РПО ВВ" и "РПВ ВВ 2" с выдержкой времени "НЕИСП ВВ Т1", при этом формируется сигнал "НЦУ ВВ".

Диагностика состояния цепей управления ЛР по состоянию сигналов "РПО ЛР", "РПВ ЛР" срабатывает при совпадении сигналов "РПО ЛР" и "РПВ ЛР" с выдержкой времени "НЕИСП ЛР Т1", при этом формируется сигнал "НЦУ ЛР".

4.16.4 Диагностика готовности привода выключателя (по логическому сигналу "Готовность ВВ") срабатывает с выдержкой времени "НЕИСП ВВ Т2".

4.17 Функция диагностики измерительных цепей напряжения (КЦН)

4.17.1 В блоке предусмотрена функция контроля цепей измерительного трансформатора напряжения, выполняемая в соответствии с рисунком Б.22.

4.17.2 Неисправность цепей напряжения фиксируется при наличии одного из следующих признаков:

- одновременное наличие сигнала "РПВ ВВ", напряжения обратной последовательности выше уставки "КЦН РН1" и тока обратной последовательности ниже уставки "КЦН РТ1" в течение времени "КЦН Т1" (программный ключ **S904**);

- одновременное наличие сигнала "РПВ ВВ", линейных напряжений ниже уставки "КЦН РН2" и токов выше уставки "КЦН РТ2" в течение времени "КЦН Т2" (программный ключ **S907**);

- наличие логического сигнала "Авт. ТН откл." - отключенного положения автоматического выключателя, установленного в цепях напряжения.

4.17.3 При срабатывании функции КЦН формируется логический сигнал "Неиспр. ТН". Сброс сигнала "Неиспр. ТН" (кроме признака срабатывания по логическому сигналу "Авт. ТН откл.") осуществляется при квитировании сигнализации или увеличении вторичного значения напряжения прямой последовательности выше

значения $0,8 \cdot U_H$, где $U_H = \frac{100}{\sqrt{3}}$ В.

4.18 Функции сигнализации

4.18.1 Обобщенная вызывная сигнализация (в соответствии с рисунком Б.20) формируется при срабатывании защит блока с действием на отключение или на сигнализацию, в том числе по сигналам внешних защит, при срабатывании автоматики, а также функций диагностики.

Вызывная сигнализация может быть выведена:

- программным ключом **S854** при срабатывании третьей ступени МТЗ;
- программными ключами **S858** и **S859** при срабатывании защиты электромагнитов управления выключателем;

- программным ключом **S860** при самопроизвольном отключении выключателя;
- программным ключом **S861** при неисправности выключателя;
- программным ключом **S862** при срабатывании КЦН;
- программными ключами **S863** и **S864** при срабатывании первой и второй ступени снижения давления элегаза в выключателе соответственно;
- программным ключом **S866** при срабатывании АЧР;
- программным ключом **S867** при срабатывании ЧАПВ;
- программным ключом **S869** при неисправности ЛР.

При срабатывании вызывной сигнализации формируется сигнал "Вызов".

4.18.2 Сигнализация аварийного отключения выключателя (в соответствии с рисунком Б.19) срабатывает при отключении выключателя по любой причине кроме команд оперативного управления или автоматики.

При срабатывании сигнализации аварийного отключения формируется сигнал "Авар. откл. ВВ".

4.18.3 Квитирование сигнализации, а также функций диагностики неисправности выключателя и неисправности измерительных цепей напряжения, производится с пульта нажатием кнопки "КВИТ", логическим сигналом "Квитир. внеш." или подачей соответствующей команды по каналам связи от АСУ или ПЭВМ (в соответствии с рисунком Б.18), командой оперативного отключения ВВ при отключенном ВВ.

4.18.4 В случае выявления отказа блока системой самодиагностики или при отсутствии оперативного питания замыкается контакт выходного реле "Отказ БМРЗ" (рисунок Б.21).

4.18.5 Блок обеспечивает формирование сигналов положения выключателя и ЛР в соответствии с рисунками Б.23 и Б.24 соответственно.

Сигнал "ВВ включен" формируется постоянно при оперативном включении ВВ. Сигнал "ВВ включен" формируется периодически изменяющимся с частотой 2 Гц при:

- включении выключателя от функций автоматики;
- неисправности цепей управления, если выключатель находился во включенном состоянии.

Сброс режима периодически изменяющегося сигнала "ВВ включен" осуществляется квитированием сигнализации.

Сигнал "ВВ отключен" формируется постоянно при оперативном отключении ВВ. Сигнал "ВВ отключен" формируется периодически изменяющимся с частотой 2 Гц при:

- отключении выключателя от функций защит и автоматики;
- неисправности цепей управления, если выключатель находился в отключенном состоянии.

Сброс режима периодически изменяющегося сигнала "ВВ отключен" осуществляется квитированием сигнализации.

Сигнал "ЛР включен" формируется постоянно при включенном ЛР. Сигнал "ЛР включен" формируется периодически изменяющимся с частотой 2 Гц при неисправности цепей управления, если ЛР находился во включенном состоянии.

Сигнал "ЛР отключен" формируется постоянно при отключенном ЛР. Сигнал "ЛР отключен" формируется периодически изменяющимся с частотой 2 Гц при неисправности цепей управления, если ЛР находился в отключенном состоянии.

4.18.6 Блок обеспечивает формирование сигнала оперативного контроля цепей управления выключателя и линейного разъединителя в соответствии с рисунком Б.25. Сигнал "ОКЦ" формируется при неисправности цепей управления ВВ или ЛР и может быть заблокирован логическим сигналом "ОКЦ блок".

5 Вспомогательные функции блока

5.1 Измерение параметров сети

5.1.1 Блок обеспечивает измерение или вычисление следующих параметров:

- действующих значений токов фаз I_A , I_B , I_C ;
- действующих значений линейных напряжений U_{AC} , U_{BC} ;
- действующих значений токов прямой и обратной последовательностей I_1 , I_2 ;
- отношения токов обратной и прямой последовательностей I_2/I_1 ;
- действующих значений напряжений прямой и обратной последовательностей U_1 , U_2 ;
- активной, реактивной и полной мощностей P , Q , S ;
- коэффициента мощности $\cos(\phi)$;
- частоты F .

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

5.1.3 Измерение частоты производится при значениях одного из линейных напряжений U_{AC} , U_{BC} , 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 0,25 А (вторичное значение). При восстановлении одного из напряжений U_{AC} , U_{BC} выше 10 В блок автоматически переходит на измерение частоты по каналам напряжения.

5.2 Переключение программ уставок

5.2.1 Блок обеспечивает ввод и хранение двух программ уставок.

5.2.2 Переключение программ уставок происходит в зависимости от состояния программного ключа **S1007**.

5.2.3 При выведенном программном ключе **S1007** переключение программ уставок может производиться по входному логическому сигналу "Программа 2". Переход на вторую программу осуществляется при подаче сигнала, возврат к первой программе происходит с выдержкой времени на возврат "ПР УСТ Т1" при снятии сигнала.

5.2.4 При введенном программном ключе **S1007** 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".

5.2.5 При пуске защит смена программ уставок блокируется.

5.3 Учет ресурса выключателя

5.3.1 В блоке реализована функция расчета остаточного ресурса выключателей при коммутациях с наличием тока в фазах. Значение ресурса отображается в процентном отношении, где 100 % - новый выключатель.

5.3.2 Задание текущего ресурса выключателя осуществляется присвоением уставке "Тек. ресурс" требуемого ненулевого значения.

5.3.3 При каждом отключении выключателя блок измеряет максимальный ток отключения за время, заданное уставкой "Тоткл. полн.", рассчитывает израсходованный ресурс и вычитает его из значения текущего ресурса выключателя.

5.3.4 Отображение расчетного остаточного ресурса выключателя осуществляется на дисплее пульта или в программном комплексе "Конфигуратор - МТ".

5.3.5 Коммутационный ресурс (КР) за один цикл включения-отключения (ВО) рассчитывается на основании заданных уставок в соответствии с графиком, представленным в руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.082 РЭ. За один цикл ВО значение расчетного остаточного ресурса выключателя уменьшается на 100 % / КР. При токе отключения, превышающим максимальный ток отключения, расчетный остаточный ресурс снижается до нуля - выключатель считается выработавшим свой ресурс.

5.4 Самодиагностика блока

5.4.1 В блоке обеспечивается оперативный контроль работоспособности в течение всего времени работы. Результаты самодиагностики отображаются на дисплее и в программном комплексе "Конфигуратор - МТ" в соответствии с таблицей 13.

Таблица 13 - Параметры самодиагностики

Наименование параметра		Описание параметра
1	Отказ БМРЗ	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

5.5 Накопительная информация

5.5.1 Блок осуществляет подсчет количества событий в регистраторах накопительной информации. Состав накопительной информации приведен в таблице 14.

Таблица 14 - Накопительная информация

Наименование накопителя		Описание накопителя
1	Сраб. ТО 1	Количество срабатываний первой ступени ТО
2	Пуск ТО 2	Количество пусков второй ступени ТО
3	Сраб. ТО 2	Количество срабатываний второй ступени ТО
4	Пуск МТЗ 1	Количество пусков первой ступени МТЗ
5	Сраб. МТЗ 1	Количество срабатываний первой ступени МТЗ
6	Пуск МТЗ 2	Количество пусков второй ступени МТЗ
7	Сраб. МТЗ 2	Количество срабатываний второй ступени МТЗ
8	Пуск МТЗ 3	Количество пусков третьей ступени МТЗ
9	Сраб. МТЗ 3	Количество срабатываний третьей ступени МТЗ
10	Сраб. УМТЗ	Количество срабатываний УМТЗ
11	Сраб. ДгЗ	Количество срабатываний ДгЗ
12	Пуск ЗМН	Количество пусков ЗМН
13	Сраб. ЗМН	Количество срабатываний ЗМН
14	Пуск ЗОФ	Количество пусков ЗОФ
15	Сраб. ЗОФ	Количество срабатываний ЗОФ
16	Сраб. УРОВ	Количество срабатываний УРОВ
17	Пуск АПВ 1	Количество пусков первого цикла АПВ
18	АПВ 1 усп.	Количество успешных срабатываний первого цикла АПВ
19	АПВ 1 неусп.	Количество неуспешных срабатываний первого цикла АПВ
20	Пуск АПВ 2	Количество пусков второго цикла АПВ
21	АПВ 2 усп.	Количество успешных срабатываний второго цикла АПВ
22	АПВ 2 неусп.	Количество неуспешных срабатываний второго цикла АПВ

Наименование накопителя		Описание накопителя
23	Пуск АЧР	Количество пусков АЧР
24	Сраб. АЧР	Количество срабатываний АЧР
25	Пуск ЧАПВ	Количество пусков ЧАПВ
26	Сраб. ЧАПВ	Количество срабатываний ЧАПВ
27	Количество откл. ВВ	Суммарное количество отключений выключателя
28	Количество откл. ЛР	Суммарное количество отключений ЛР
29	Тоткл ВВ, мс	Длительность последнего отключения выключателя
30	Тоткл ЛР, мс	Длительность последнего отключения ЛР
31	Ресурс, %	Значение остаточного ресурса выключателя
32	Моточасы блока	Количество часов, которое блок находился в работе после установки БФПО

5.5.2 Сброс накопленной информации осуществляется при подаче соответствующей команды с пульта или из программного комплекса "Конфигуратор-МТ".

5.6 Максметры

5.6.1 Блок обеспечивает фиксацию максимальных зарегистрированных значений токов, представленных в таблице 15.

5.6.2 Сброс накопленных максметрами значений осуществляется при подаче соответствующей команды с пульта или из программного комплекса "Конфигуратор-МТ".

Таблица 15 - Максметры

Наименование максметра		Единицы измерения	Описание параметра
1	МАКС IA	кА	Максимальный ток фазы А
2	МАКС IB	кА	Максимальный ток фазы В
3	МАКС IC	кА	Максимальный ток фазы С
4	МАКС I1	кА	Максимальный ток прямой последовательности
5	МАКС I2	кА	Максимальный ток обратной последовательности
6	IA откл.	кА	Ток последнего отключения выключателя по фазе А
7	IB откл.	кА	Ток последнего отключения выключателя по фазе В
8	IC откл.	кА	Ток последнего отключения выключателя по фазе С
9	S IA откл.	кА	Суммарный ток отключения выключателя по фазе А
10	S IB откл.	кА	Суммарный ток отключения выключателя по фазе В
11	S IC откл.	кА	Суммарный ток отключения выключателя по фазе С

5.7 Осциллографирование аварийных событий

5.7.1 В составе осциллограммы блок регистрирует пять аналоговых сигналов измеряемых вторичных токов и напряжений, а также основные логические сигналы состояния и срабатывания функций блока. Состав регистрируемых логических сигналов отображается в программном комплексе "Конфигуратор - МТ" при редактировании таблицы назначений, а также при просмотре осциллограмм.

5.7.2 В состав осциллограммы могут быть дополнительно включены сигналы дискретных входов, кнопок пульта, и любые логические сигналы алгоритмов БФПО и пользовательских алгоритмов, доступные в таблице назначений.

5.8 Журналы сообщений и аварий

5.8.1 Блок обеспечивает регистрацию сообщений в журналах сообщений и аварий, сопровождаемых информацией о текущем значении измеряемых и расчетных величин, состоянии дискретных входов, выходов, логических сигналов.

Состав сообщений отображается в программном комплексе "Конфигуратор - МТ" при редактировании таблицы назначений.

5.8.2 В составе системы регистрации сообщений могут быть созданы дополнительные записи, назначенные на любые логические сигналы алгоритмов БФПО и пользовательских алгоритмов, доступные в таблице назначений.

5.9 Функции светодиодов

5.9.1 Блок содержит 18 (в том числе светодиоды "F1" - "F4") светодиодов на лицевой панели, функции которых могут быть назначены пользователем с помощью программного комплекса "Конфигуратор - МТ". На светодиоды можно вывести все дискретные входы и логические сигналы, доступные в таблице назначений.

Приложение А
(обязательное)
Схема электрическая подключения

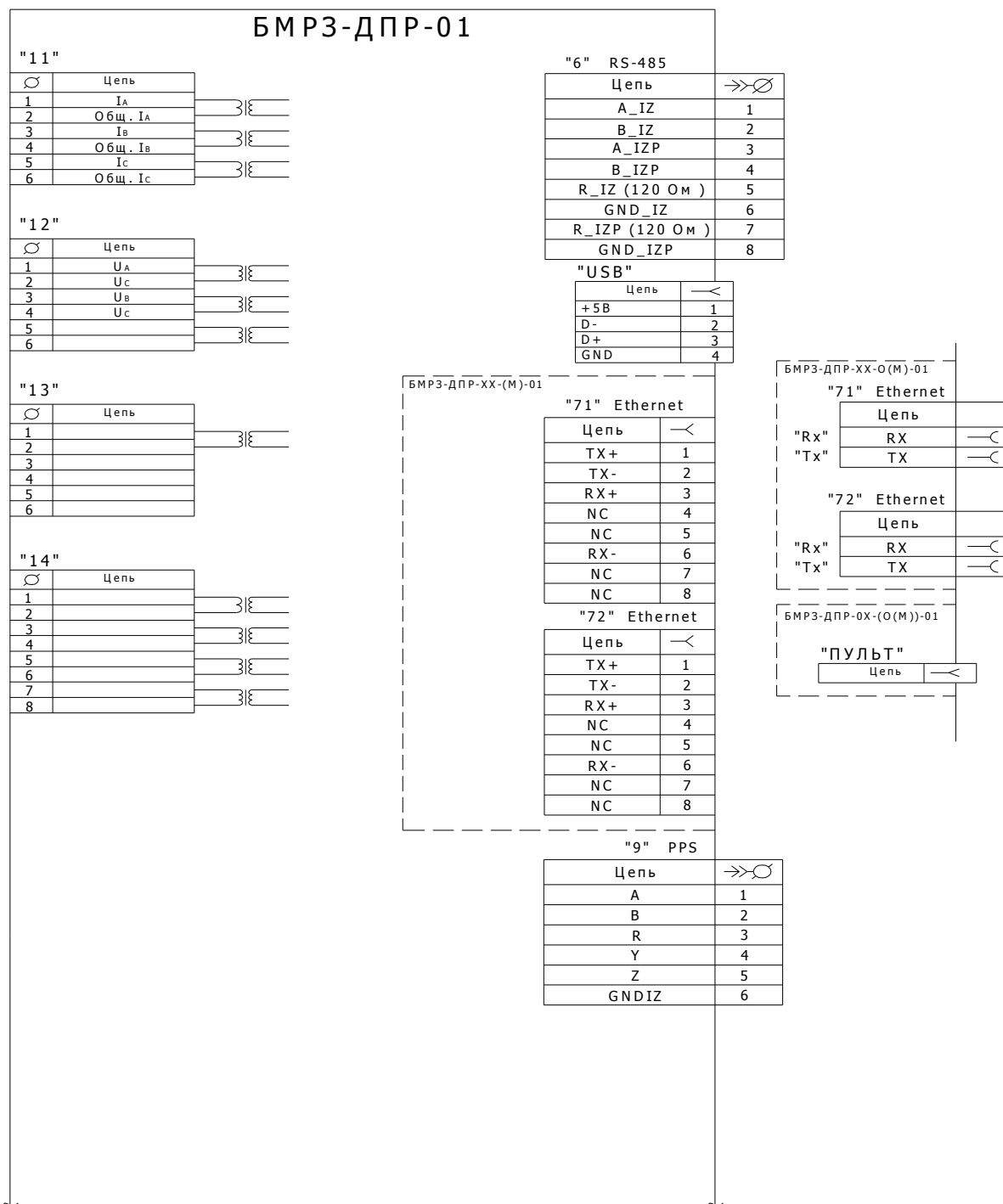


Рисунок А.1 (лист 1 из 2) - Схема электрическая подключения

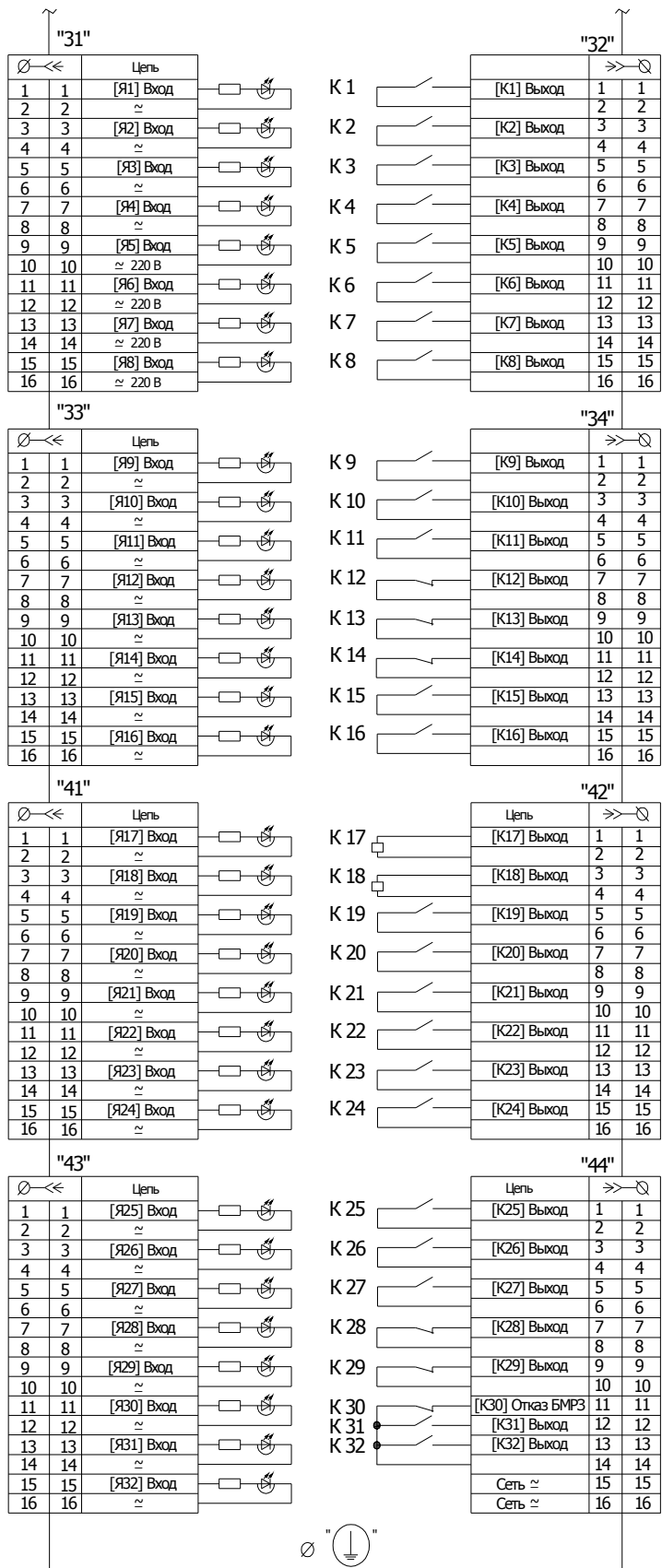


Рисунок А.1 (лист 2 из 2) - Схема электрическая подключения

Приложение Б (обязательное)

Алгоритмы функций защит, автоматикки и управления выключателем

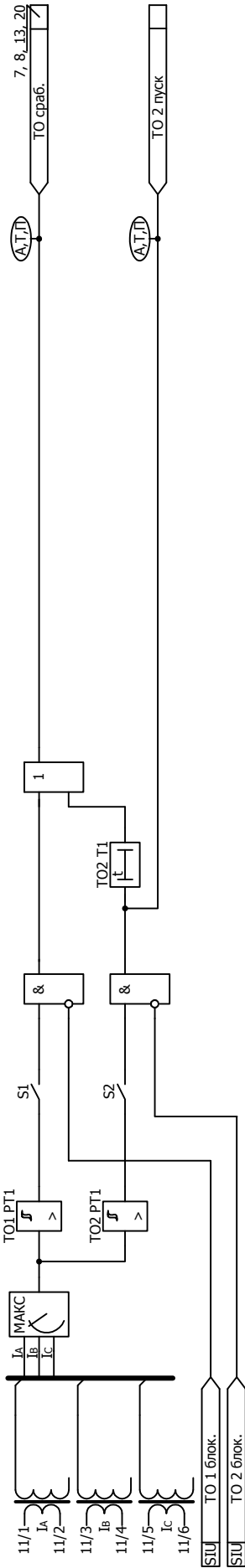


Рисунок Б.1 - Функциональная схема алгоритма токовой отсечки

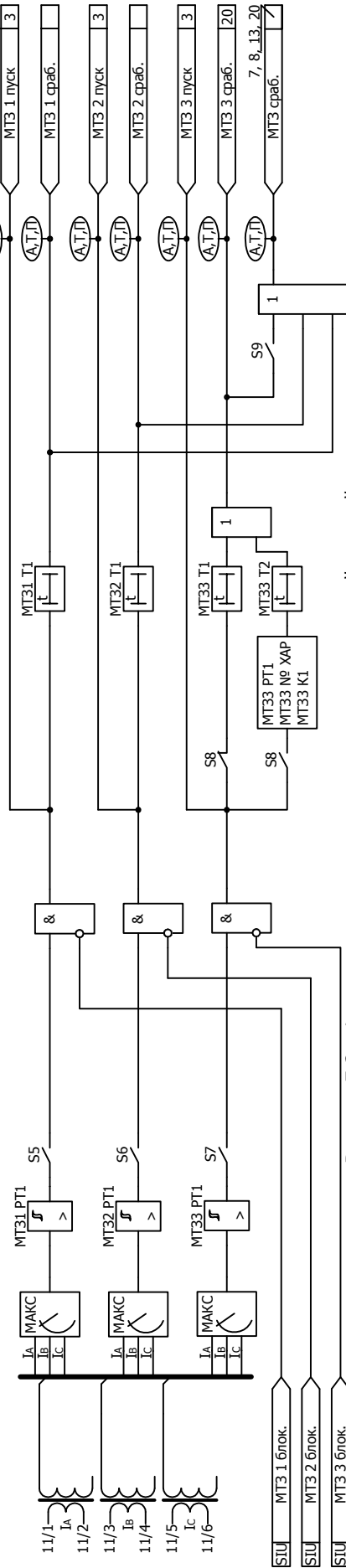


Рисунок Б.2 - Функциональная схема алгоритма максимальной токовой защиты

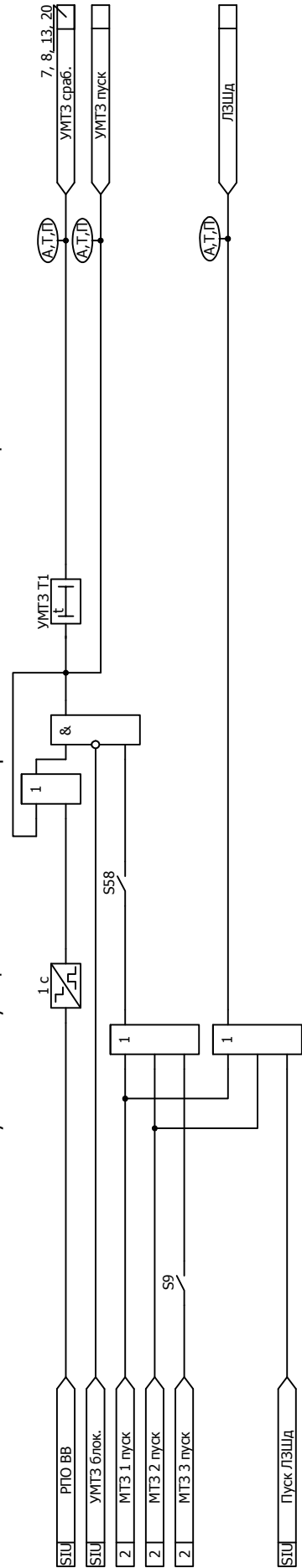


Рисунок Б.3 - Функциональная схема алгоритма УМТЗ

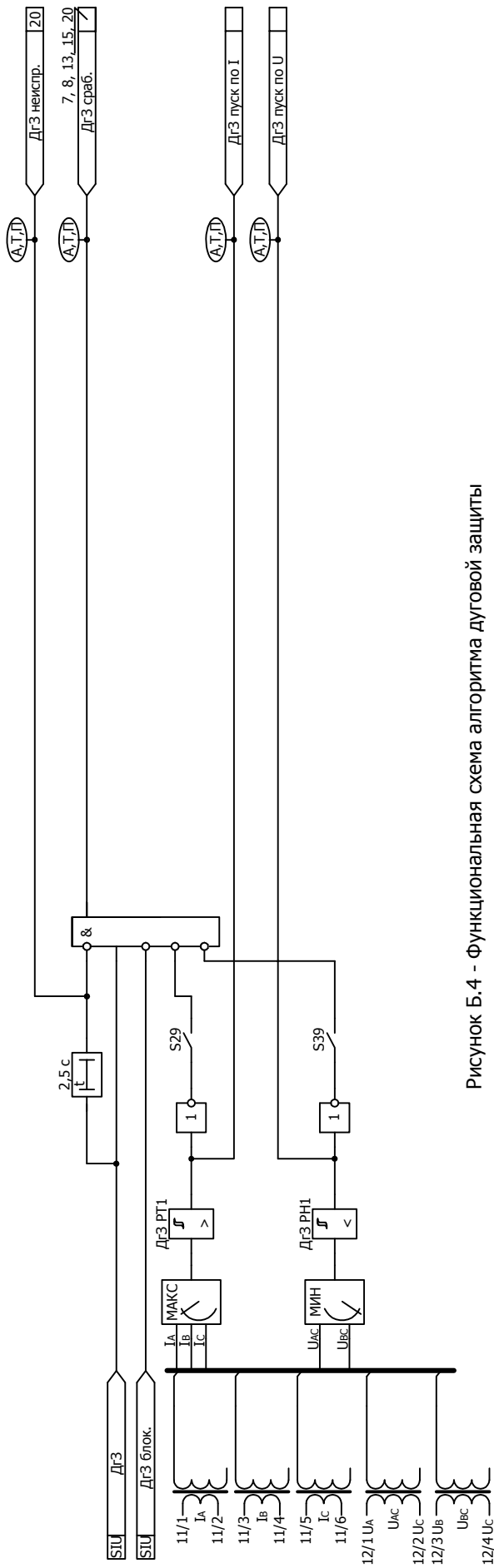


Рисунок Б.4 - Функциональная схема алгоритма дуговой защиты

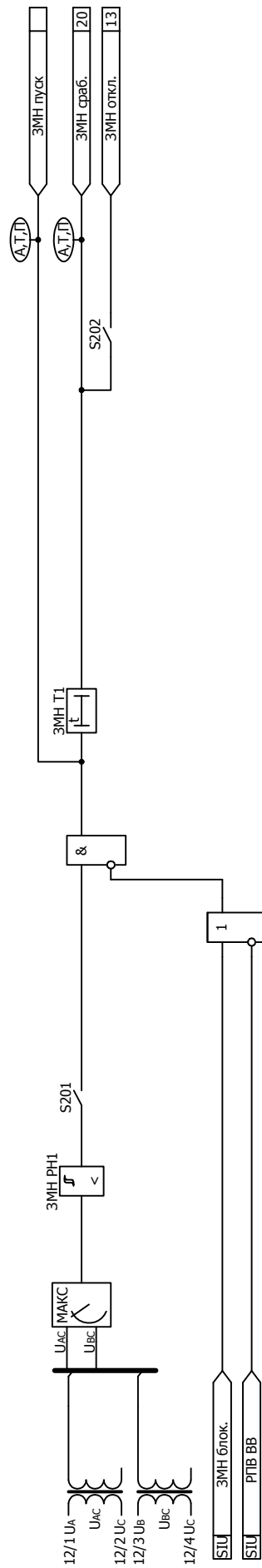


Рисунок Б.5 - Функциональная схема алгоритма защиты минимального напряжения

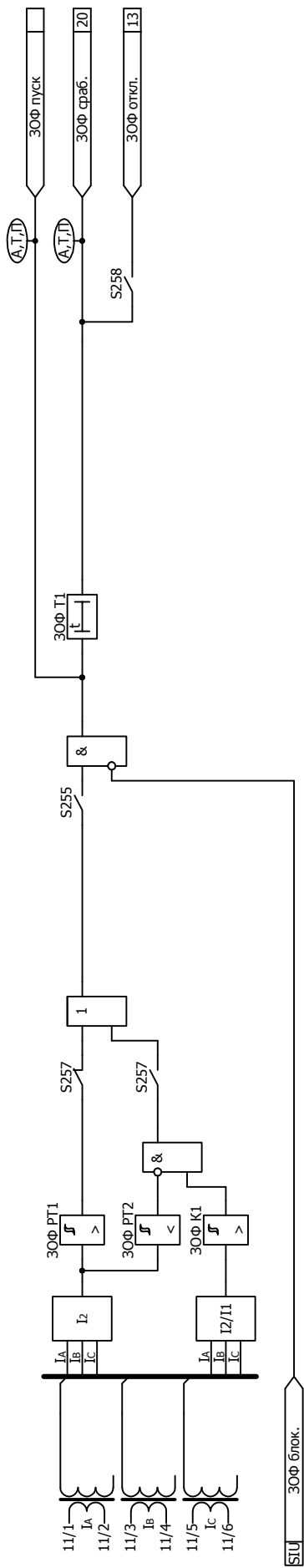


Рисунок Б.6 - Функциональная схема алгоритма защиты от обрыва фазы и несимметрии нагрузки

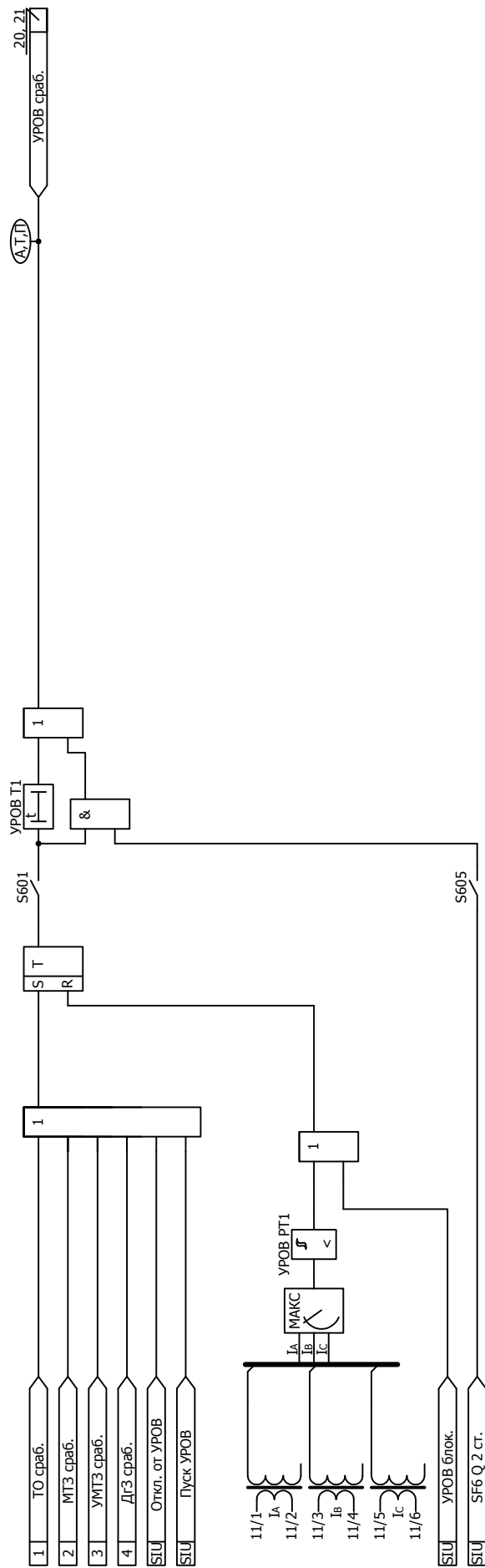


Рисунок Б.7 - Функциональная схема алгоритма резервирования при отказе выключателя

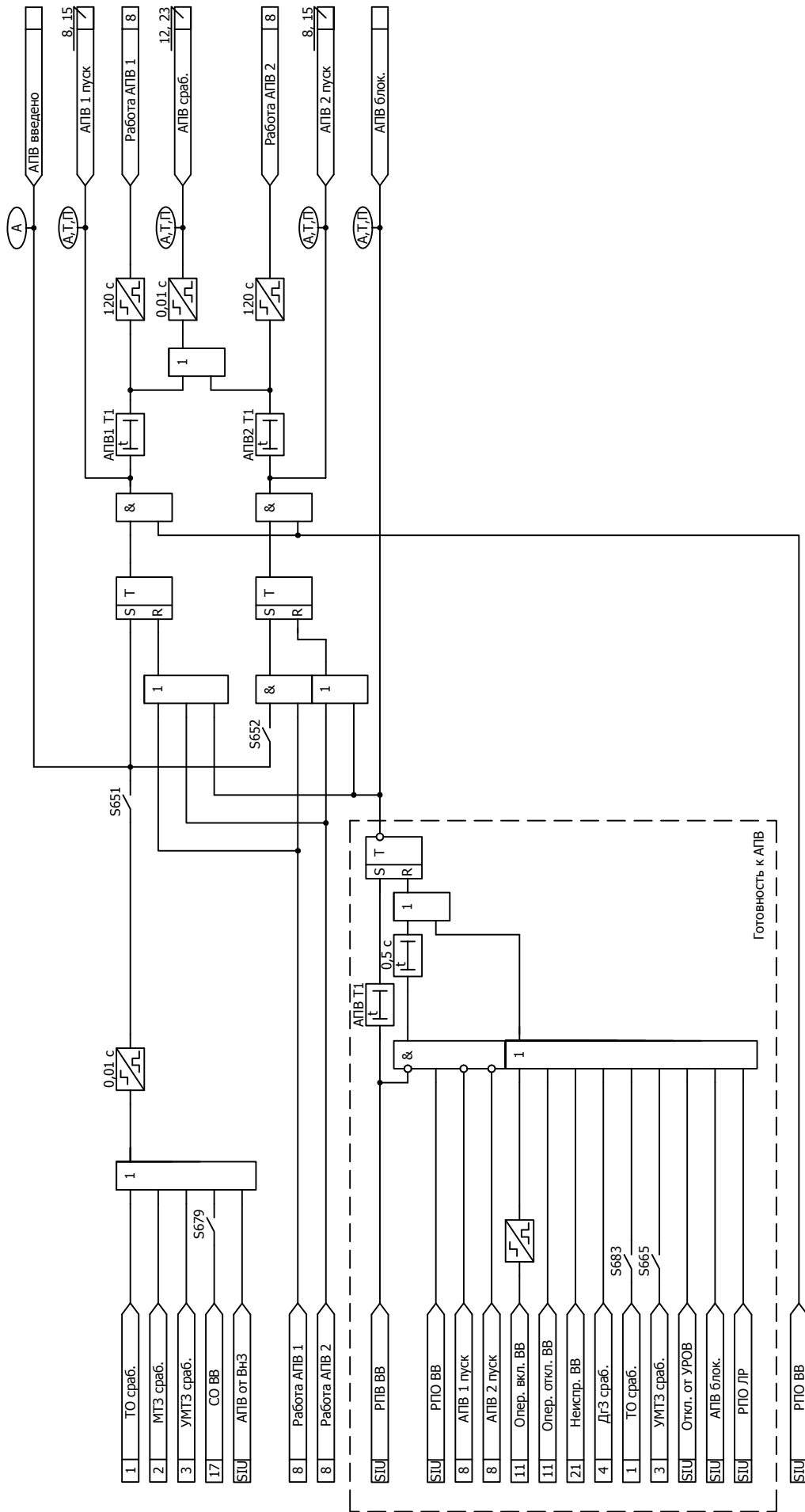


Рисунок Б.8 - Функциональная схема алгоритма автоматического повторного включения

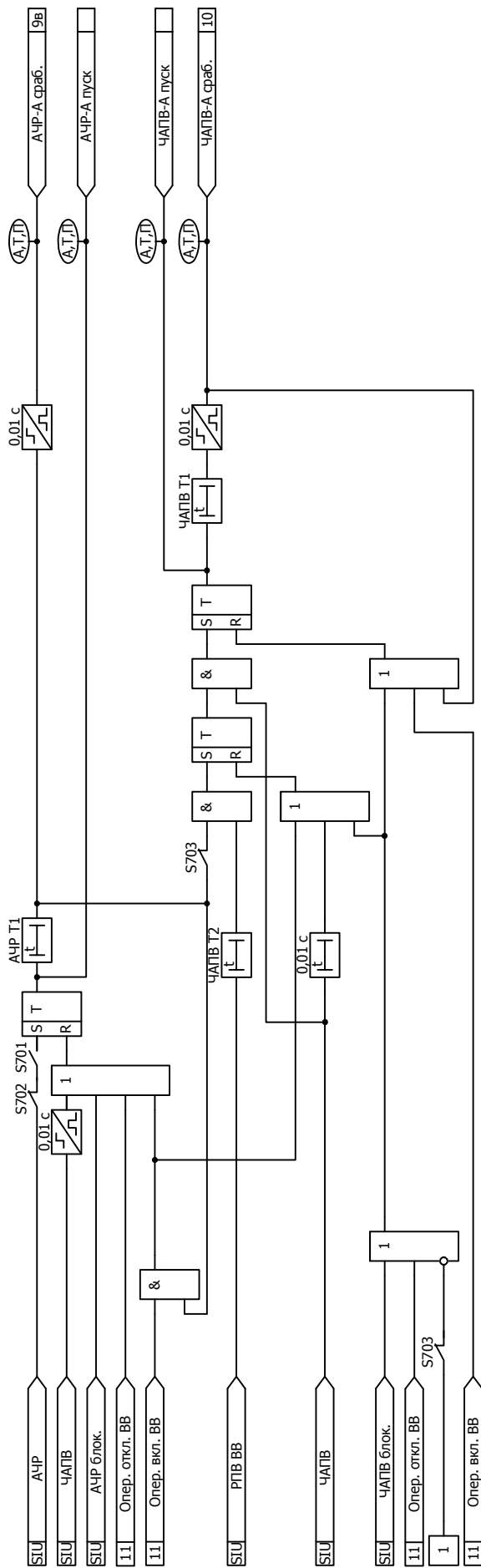


Рисунок Б.9 (лист 1 из 3) а) - Функциональная схема алгоритма АЧР/ЧАПВ - А

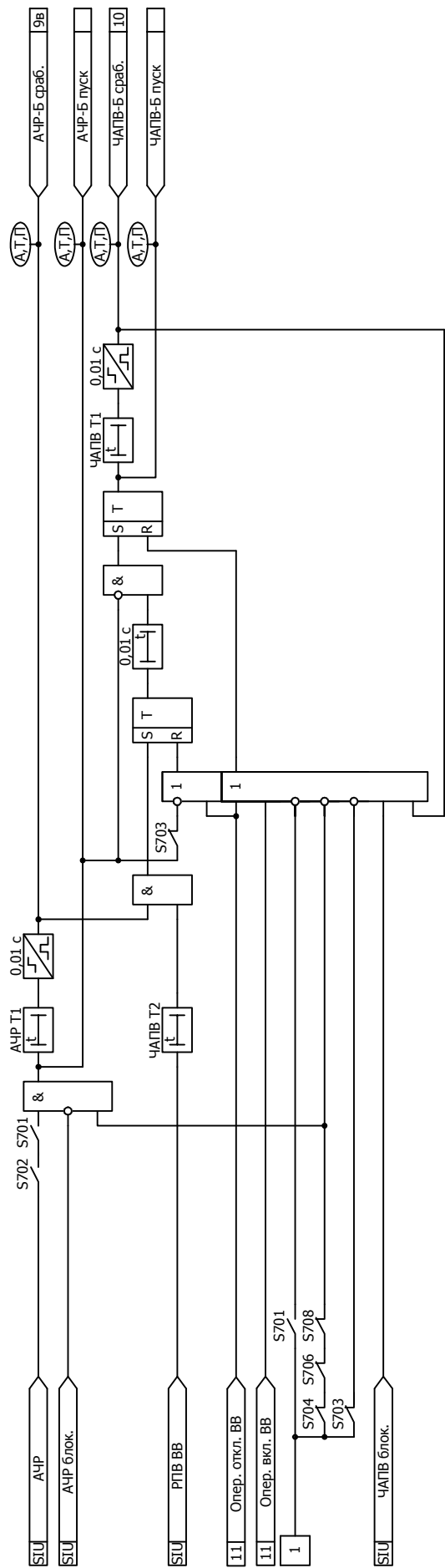


Рисунок Б.9 (лист 2 из 3) б) - Функциональная схема алгоритма АЧР/ЧАПВ - Б

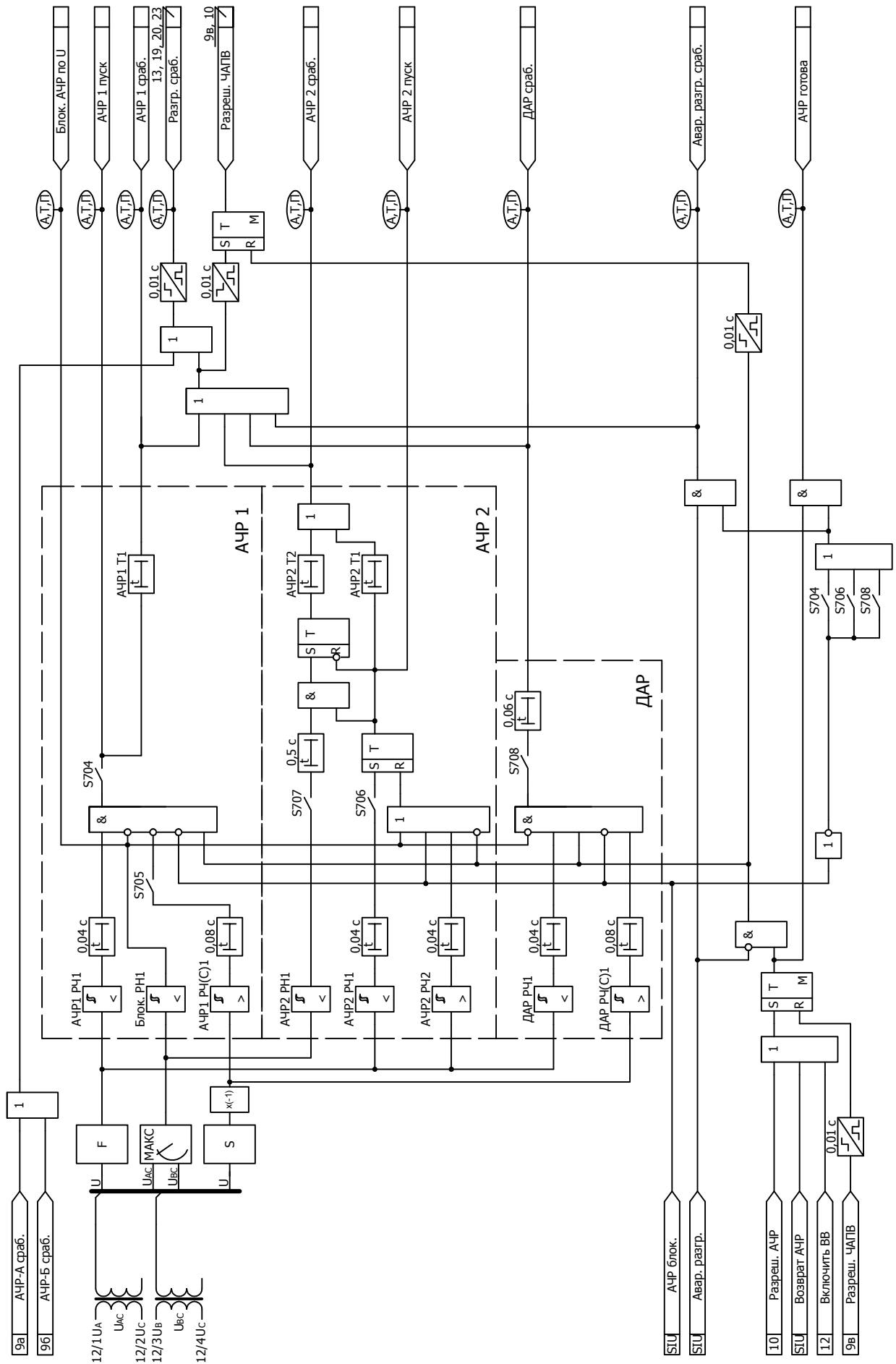


Рисунок Б.9 - (лист 3 из 3) в) - Функциональная схема алгоритма АЧР

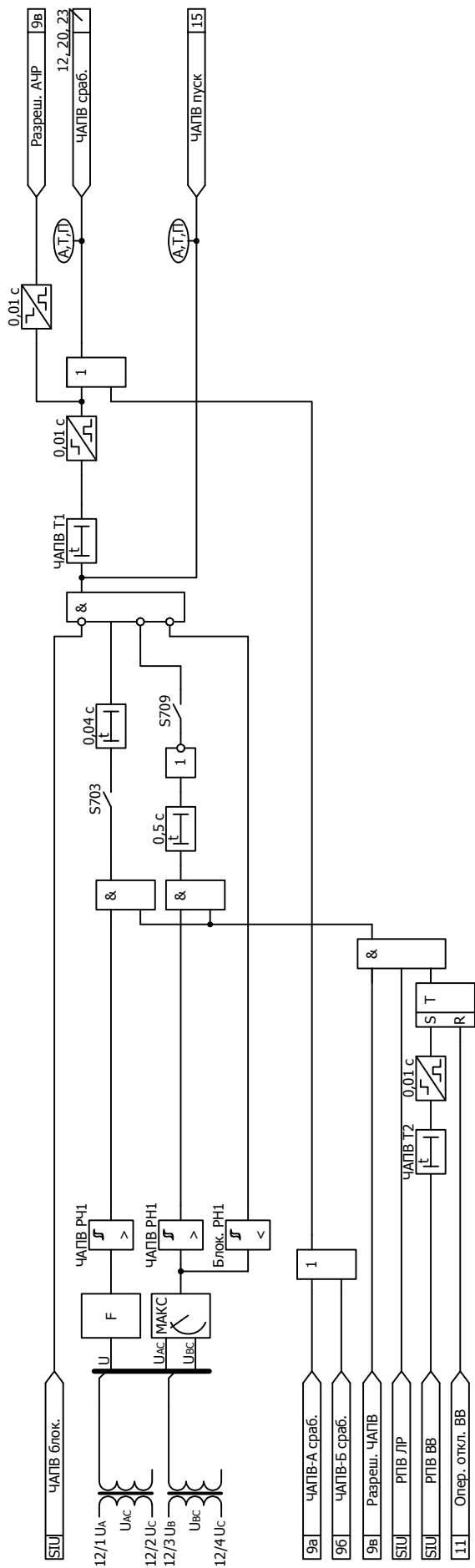


Рисунок Б.10 - Функциональная схема алгоритма АПТВ

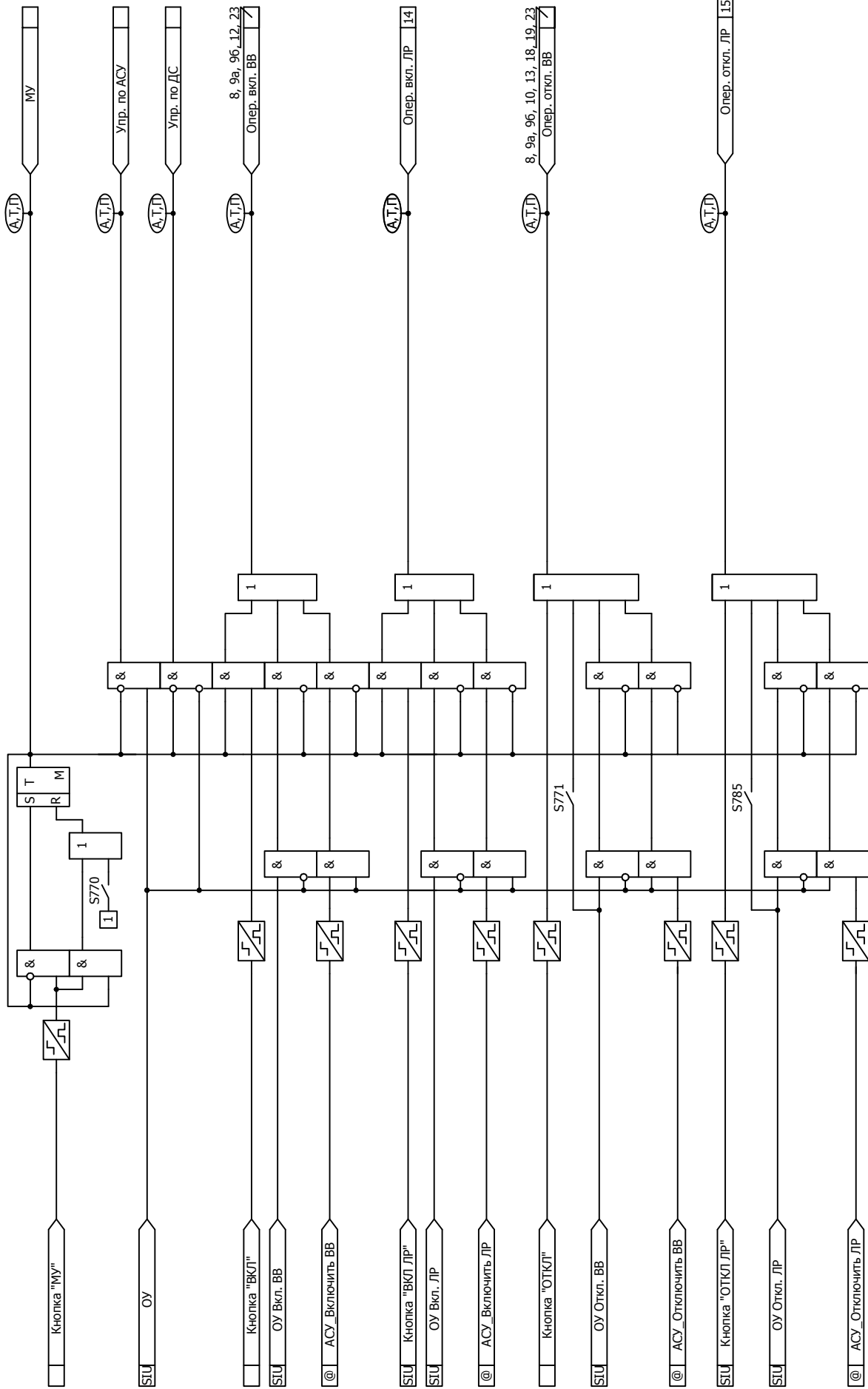


Рисунок Б.11 - Функциональная схема алгоритма формирования команд оперативного управления выключателем

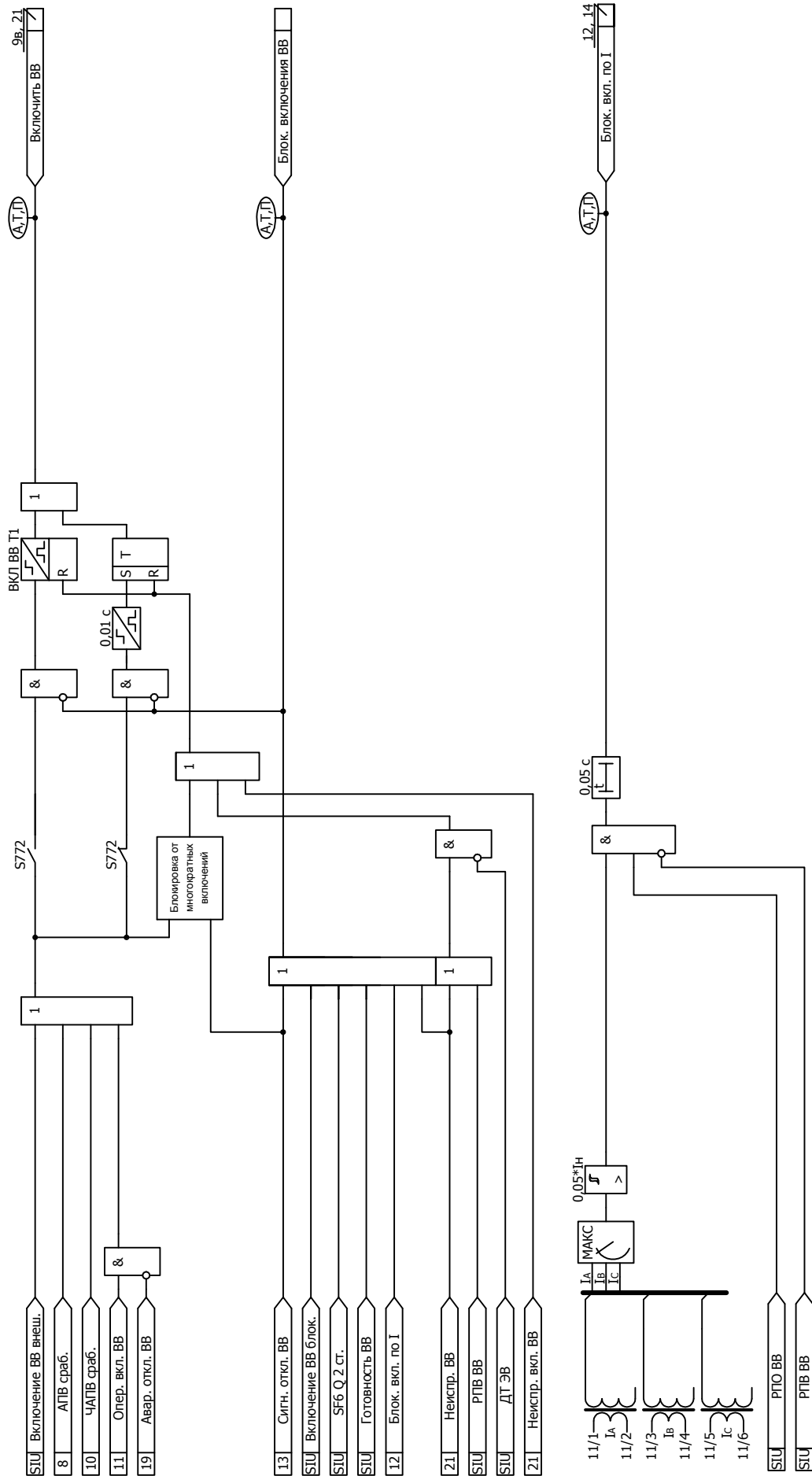


Рисунок Б.12 - Функциональная схема алгоритма управления выключателем - включение

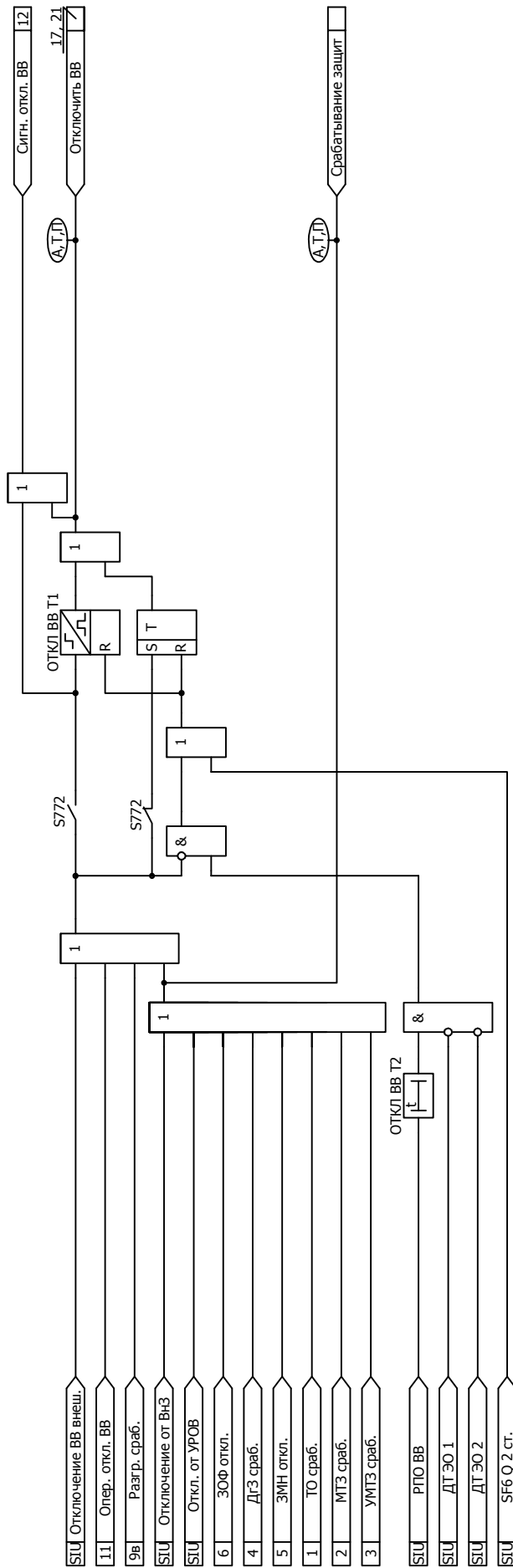


Рисунок Б.13 - Функциональная схема алгоритма управления выключателем - отключение

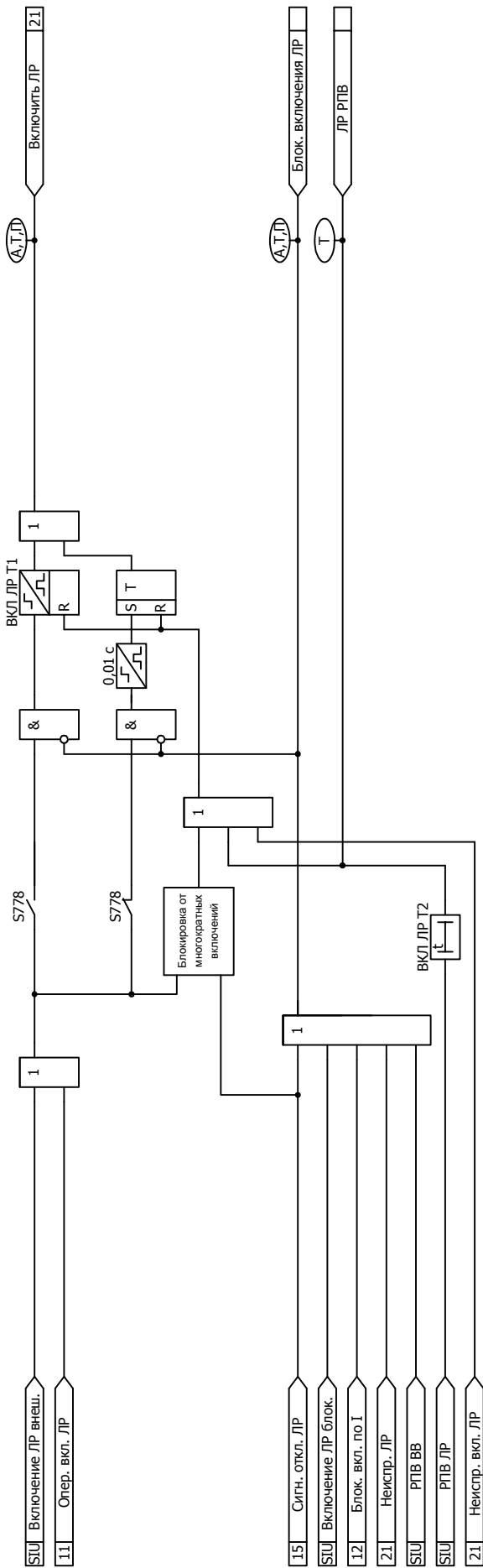


Рисунок Б.14 - Функциональная схема алгоритма управления ЛР - включение

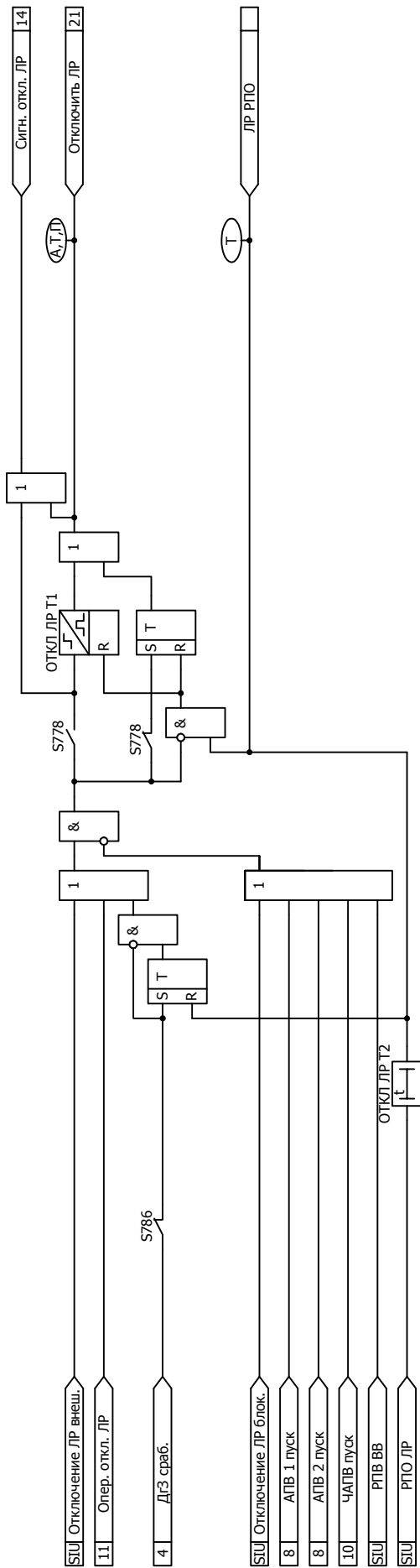


Рисунок Б.15 - Функциональная схема алгоритма управления ЛР - отключение

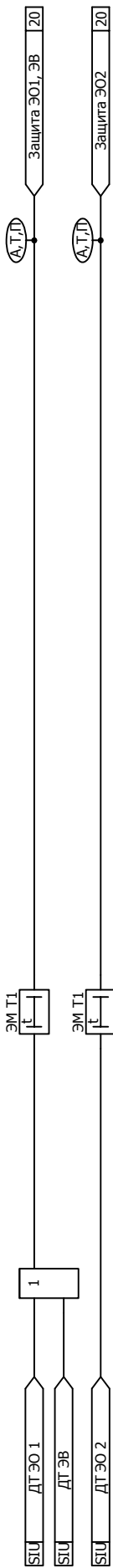


Рисунок Б.16 - Функциональная схема алгоритма защиты и диагностики электромагнитов управления

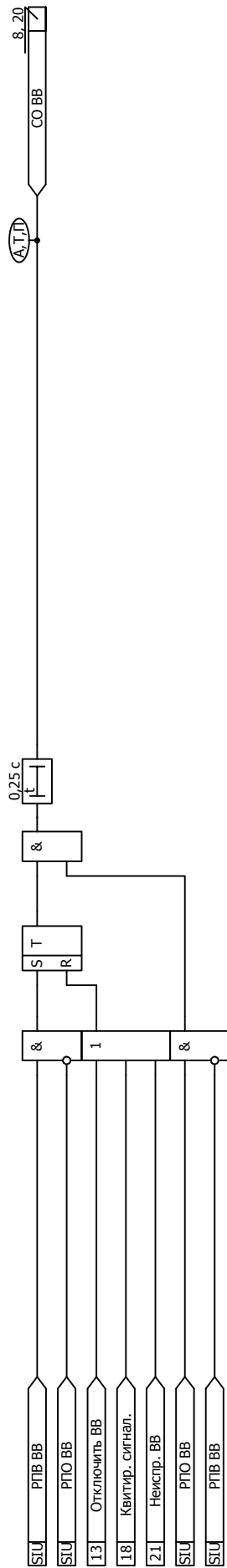


Рисунок Б.17 - Функциональная схема алгоритма обнаружения самопроизвольного отключения выключателя

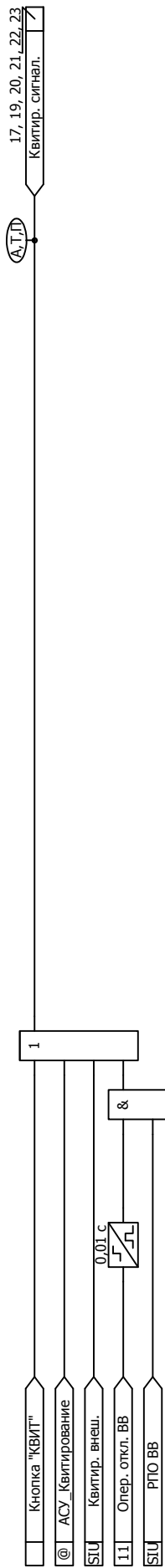


Рисунок Б.18 - Функциональная схема алгоритма квитирования

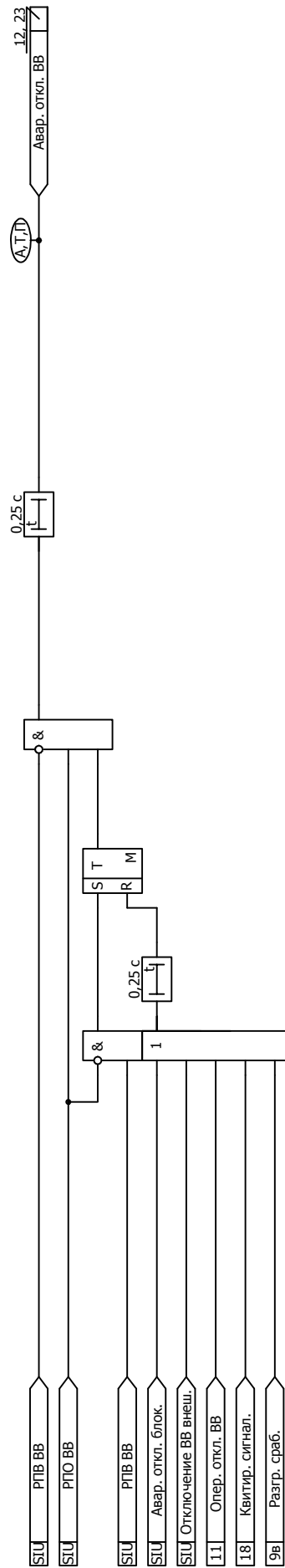


Рисунок Б.19 - Функциональная схема алгоритма сигнализации

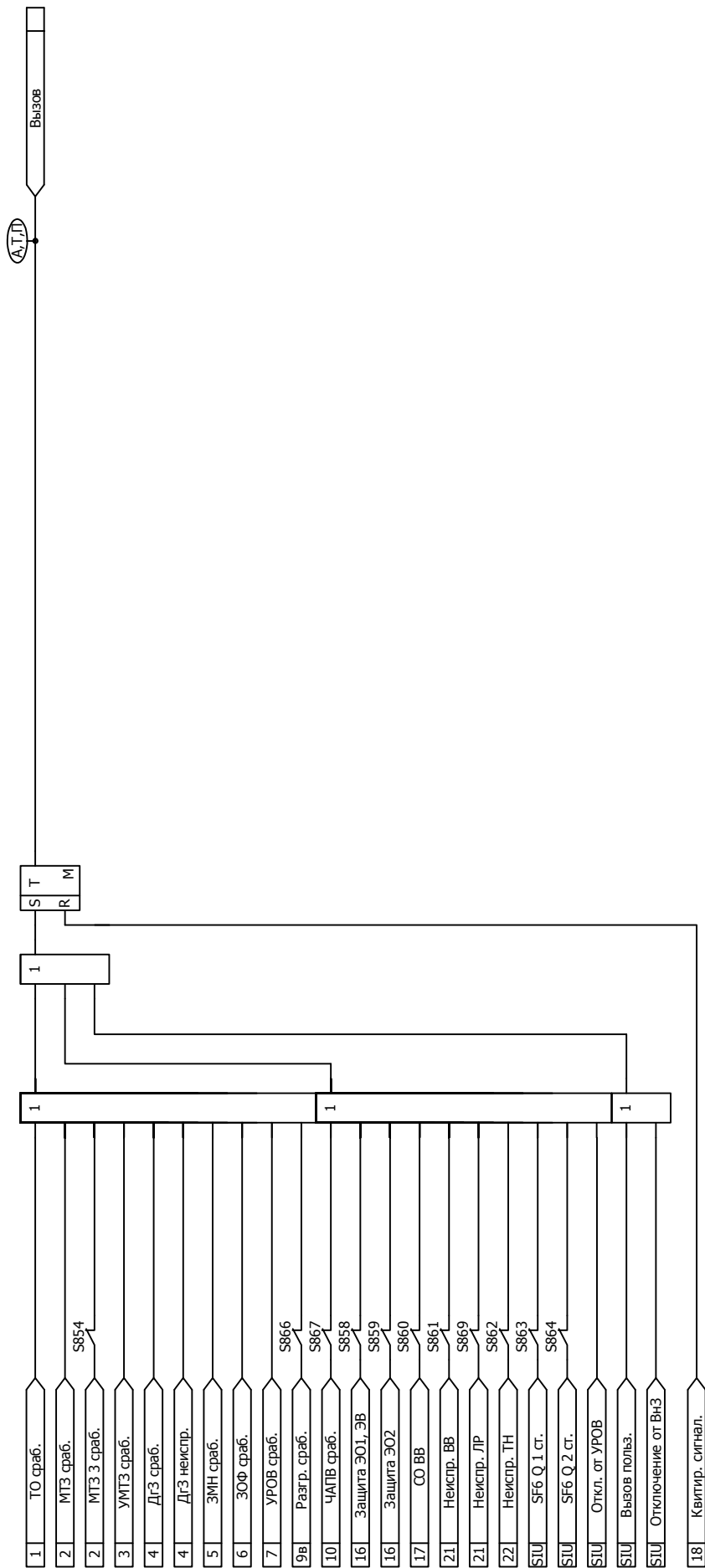


Рисунок Б.20 - Функциональная схема алгоритма вызова

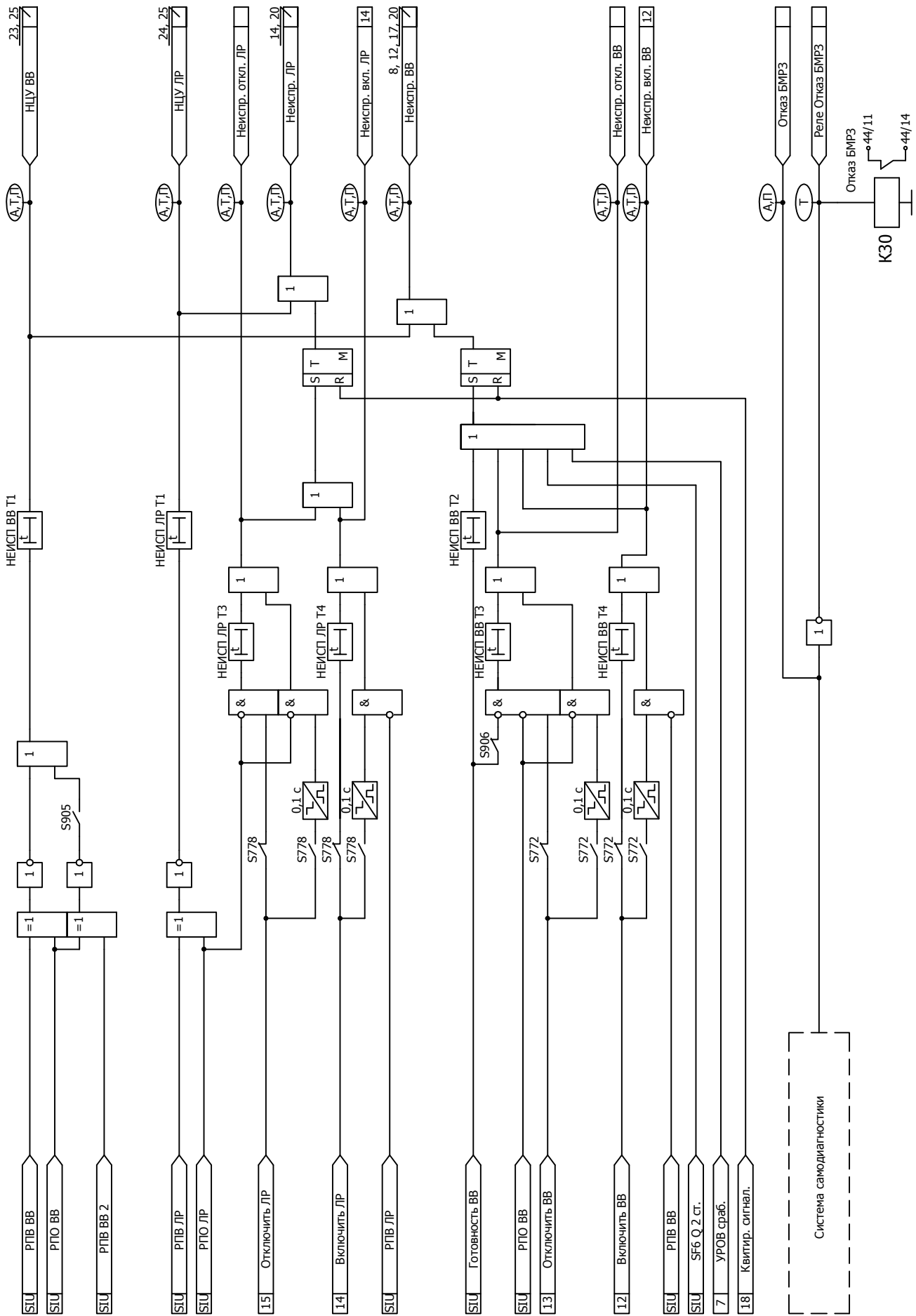


Рисунок Б.21 - Функциональная схема алгоритма диагностики

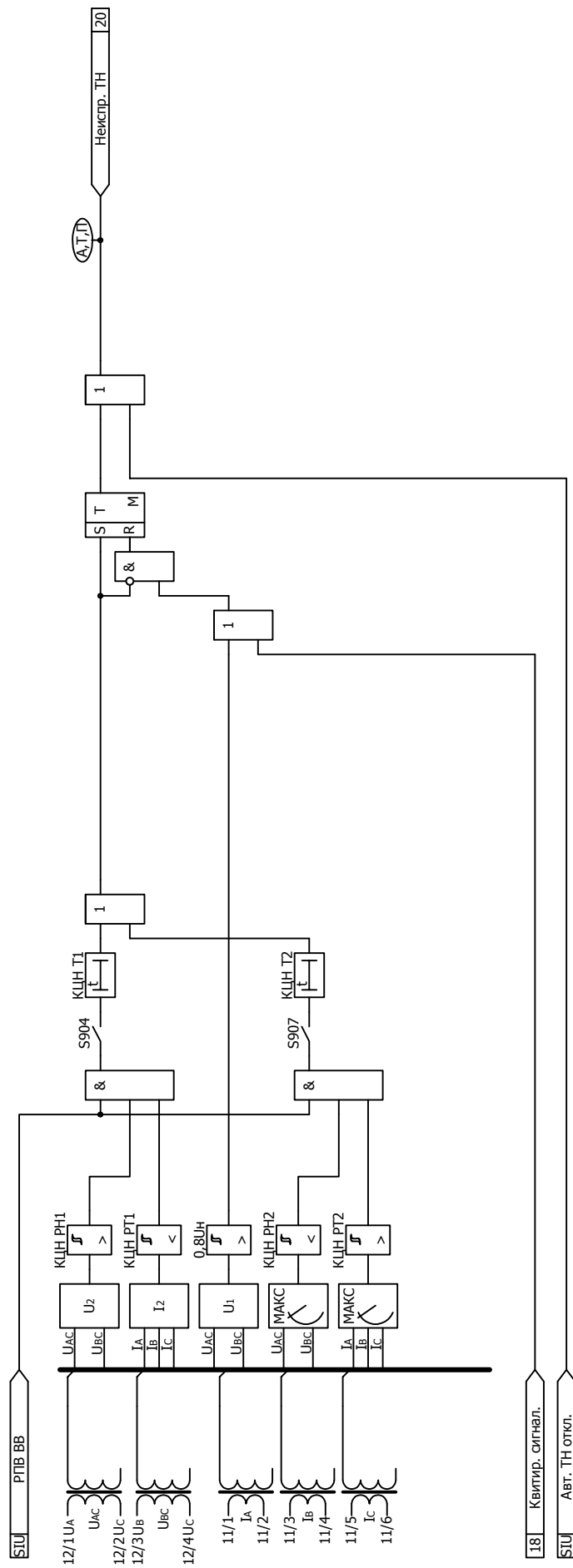


Рисунок Б.22 - Функциональная схема алгоритма контроля цепей измерительного трансформатора напряжения

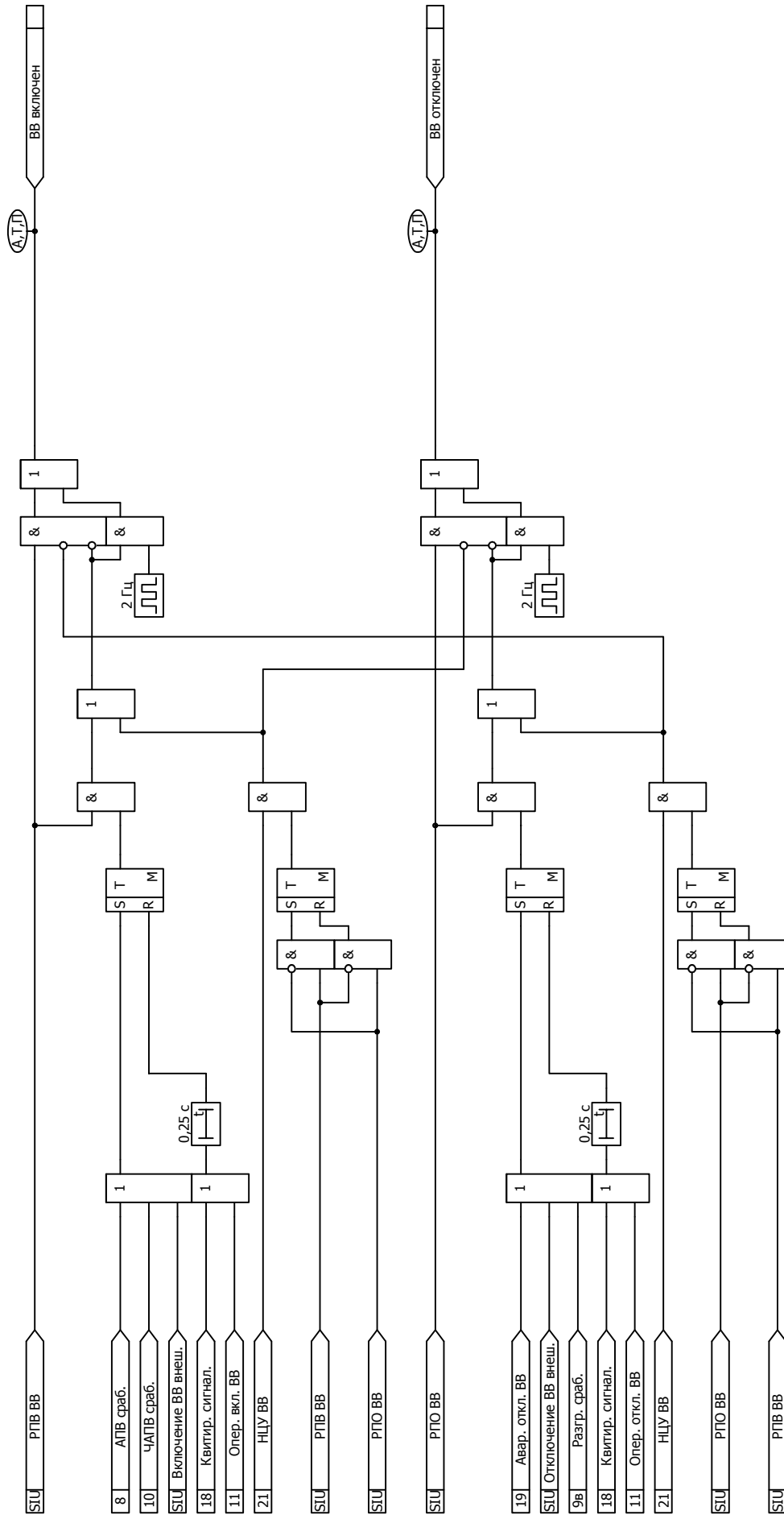


Рисунок Б.23 - Функциональная схема алгоритма сигнализации положения выключателя

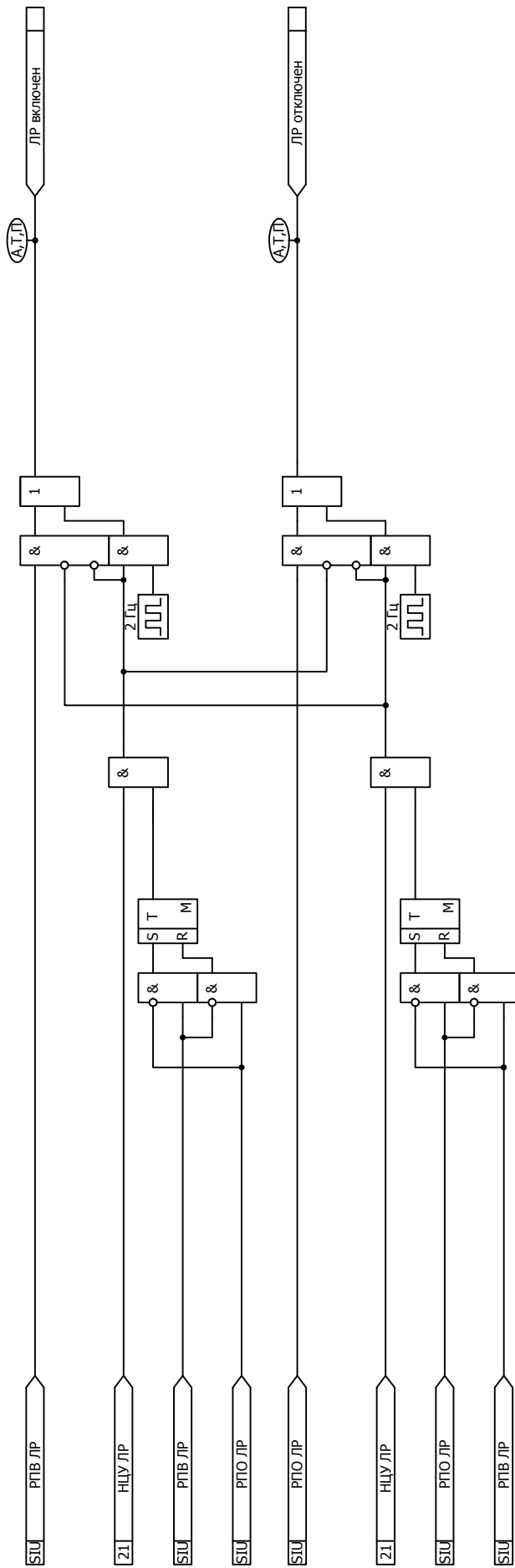


Рисунок Б.24 - Функциональная схема алгоритма сигнализации положения ЛР

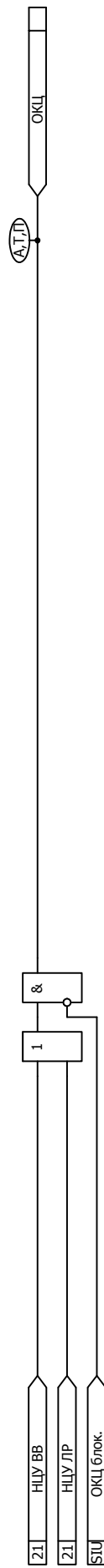


Рисунок Б.25 - Функциональная схема алгоритма ОКЦ

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 п. 1.6.12 руководства по эксплуатации ДИВГ.648228.082 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 ¹⁾	Параметры для передачи
Входные дискретные сигналы	1 - 127	Все дискретные входы из таблицы 4
Двухэлементная информация	129 - 255	Все дискретные входы из таблицы 4
Выходные дискретные сигналы	257 - 383	Все дискретные выходы из таблицы 5
Служебные дискретные сигналы	385 - 511	Все дискретные входы из таблицы 4
		Выходные сигналы функциональных схем БФПО, приведенные в таблице 10
		Выходные сигналы функциональных схем ПМК
Входные аналоговые сигналы ²⁾	513 - 639	Все параметры из п. 5.1.1, параметры из таблицы 15
Расчётные аналоговые сигналы ²⁾	641 - 767	Все параметры из п. 5.1.1, параметры из таблицы 15
Одиночные события релейной защиты	769 - 895	Все дискретные входы из таблицы 4
		Все дискретные выходы из таблицы 5
		Выходные сигналы функциональных схем БФПО, приведенные в таблице 10
		Выходные сигналы функциональных схем ПМК
Накопительная информация	897 - 1023	Все параметры из таблицы 14
Самодиагностика блока	1153 - 1279	Сигнал "Ошибка RTC"
Телеуправление	1281 - 1407	Все входные сигналы АСУ из таблицы 8

Продолжение таблицы В.1

Наименование группы параметров в программном комплексе "Конфигуратор - МТ"	Диапазон доступных адресов ¹⁾	Параметры для передачи
Уставки аналоговые	1409 - 1535	Все уставки пусковых органов из таблицы 6
Уставки временные	1537 - 1663	Все уставки по времени из таблицы 6
Уставки ключи	1665 - 1791	Все программные ключи из таблицы 6
Уставки целочисленные	1793 - 1919	Целочисленные уставки из таблицы 6
Уставки коэффициенты трансформации ³⁾	1921	Коэффициент трансформации трансформаторов тока (входы I _A , I _B , I _C)
Работа устройств защиты	2176	Выходные сигналы функциональных схем БФПО, приведенные в таблице 10
<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 пп. 3.2.4 - 3.2.7.</p>		

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 ¹⁾	Параметры для передачи
Дискретные входы (Discrete Inputs)	1 - 535	Все дискретные входы из таблицы 4
		Выходные сигналы функциональных схем БФПО, приведенные в таблице 10
		Выходные сигналы функциональных схем ПМК
		Все дискретные выходы из таблицы 5
Битовые сигналы (Coils)	1 - 535	Все входные сигналы АСУ из таблицы 8
		Все программные ключи из таблицы 6
Входные регистры (Input Registers)	1 - 535	Все параметры из п. 5.1.1 ²⁾ , параметры из таблицы 15
		Все параметры из таблицы 14
Регистры хранения (Holding Registers) ³⁾	1 - 533	Все уставки из таблицы 6
	65523	Коэффициент трансформации трансформаторов тока (входы I _A , I _B , I _C)
<p>¹⁾ 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 пп. 3.2.4 - 3.2.7.</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, А"
0x0102	Ток фазы В	3.2	-	128	145	"IB, А"
0x0103	Напряжение А-В	3.2	-	128	145	-
0x0104	Ток фазы В	3.3	-	128	146	"IB, А"
0x0105	Напряжение А-В	3.3	-	128	146	-
0x0106	Активная мощность Р	3.3	-	128	146	"P, кВт"
0x0107	Реактивная мощность Q	3.3	-	128	146	"Q, квар"
0x0108	Ток нейтрали In	3.4	-	128	147	-
0x0109	Напряжение нейтрали V _{en}	3.4	-	128	147	-
0x010A	Ток фазы А	9	-	128	148	"IA, А"
0x010B	Ток фазы В	9	-	128	148	"IB, А"
0x010C	Ток фазы С	9	-	128	148	"IC, А"
0x010D	Напряжение А-Е	9	-	128	148	-
0x010E	Напряжение В-Е	9	-	128	148	-
0x010F	Напряжение С-Е	9	-	128	148	-
0x0110	Активная мощность Р	9	-	128	148	"P, кВт"
0x0111	Реактивная мощность Q	9	-	128	148	"Q, квар"
0x0112	Частота f	9	-	128	148	"F, Гц"
0x0200	Состояние					
Сигнализация состояний в направлении контроля						
0x0201	АПВ активно	1	+	160	16	"АПВ введено"
0x0202	Светодиоды выключены	1	-	160	19	"Квитир. сигнал."
0x0203	Местная установка параметров	1	+	160	22	"МУ"
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	"Неиспр. ТН"
0x020E	Контроль последовательности фаз	1	+	160	35	-
0x020F	Контроль цепи отключения	1	+	160	36	"Неиспр. ВВ"

Продолжение таблицы В.3

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

Продолжение таблицы В.3

GIN	Описание сигнала согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005	ASDU	GI	FUN	INF	Выходные сигналы БФПО, ПМК
0x022D	Общий запуск	2	+	160	84	"Пуск защит и автом."
0x022E	Отказ выключателя	2	-	160	85	"УРОВ сраб."
0x022F	Отключение I>	2	-	160	90	"МТЗ 2 сраб."
0x0230	Отключение I>>	2	-	160	91	"МТЗ 1 сраб."
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	"АПВ сраб."
0x0234	Выключатель включен при помощи АПВ с задержкой	1	-	160	129	-
0x0235	АПВ заблокировано	1	+	160	130	"АПВ блок."
0x0300	Дискретные входы и выходы					
Дискретные входы						
0x0301-0x0380	Частный диапазон	1	✘ ¹⁾	✘	✘	Все дискретные входы из таблицы 4
Дискретные выходы						
0x0381-0x03FF	Частный диапазон	1	✘	✘	✘	Все дискретные выходы из таблицы 5
0x0400	Выходные сигналы БФПО, ПМК					
0x0401-0x04C0	Частный диапазон	1	✘	✘	✘	Выходные сигналы функциональных схем БФПО, приведенные в таблице 10. Выходные сигналы функциональных схем ПМК
0x04C1-0x04FF	Частный диапазон	2	✘	✘	✘	Выходные сигналы функциональных схем БФПО, приведенные в таблице 10. Выходные сигналы функциональных схем ПМК
0x0500	Телеуправление					
0x0501	АПВ	20	-	160	16	-
0x0502	Выключение светодиодов	20	-	160	19	"АСУ_Квитирование"
0x0503	Активизировать характеристику 1	20	-	128	23	-
0x0504	Активизировать характеристику 2	20	-	128	24	-
0x0505	Активизировать характеристику 3	20	-	128	25	-
0x0506	Активизировать характеристику 4	20	-	128	26	-
0x0507-0x052D	Частный диапазон	20	-	✘	✘	Все входные сигналы АСУ из таблицы 8

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	✘	✘	✘	"Отказ БМРЗ"
0x0A00	Программные ключи					
0x0A01-0x0AFF	Частный диапазон	-	-	-	-	Все программные ключи из таблицы 6 и п. 3.2.7
0x0B00	Программные ключи (продолжение)					
0x0B01-0x0BFF	Частный диапазон	-	-	-	-	Все программные ключи из таблицы 6 и п. 3.2.7
0x0C00	Уставки защит и автоматики					
0x0C01-0x0CFF	Частный диапазон	-	-	-	-	Все уставки из таблицы 6 и таблицы 11, за исключением целочисленных
0x0D00	Уставки по времени					
0x0D01-0x0DFF	Частный диапазон	-	-	-	-	Все уставки по времени из таблицы 6 и п. 3.2.5
0x0E00	Целочисленные уставки защит и автоматики					
0x0E01-0x0EFF	Частный диапазон	-	-	-	-	Целочисленные уставки из таблицы 6 и п. 3.2.6
0x0F00	Коэффициент трансформации ²⁾					
0x0F01	Частный диапазон	-	-	-	-	Ктр I
0x0F02	Частный диапазон	-	-	-	-	Не используется
0x0F03	Частный диапазон	-	-	-	-	Не используется
0x0F04	Частный диапазон	-	-	-	-	Не используется
0x0F05	Частный диапазон	-	-	-	-	Не используется
0x0F06	Частный диапазон	-	-	-	-	Не используется
0x0F07	Частный диапазон	-	-	-	-	Не используется
0x0F08	Частный диапазон	-	-	-	-	Не используется
0x0F09	Частный диапазон	-	-	-	-	Не используется
0x0F0A	Частный диапазон	-	-	-	-	Не используется
0x0F0B	Частный диапазон	-	-	-	-	Не используется
0x0F0C	Частный диапазон	-	-	-	-	Не используется
0x0F0D	Частный диапазон	-	-	-	-	Не используется
0x0F0E	Частный диапазон	-	-	-	-	Не используется
0x0F0F	Частный диапазон	-	-	-	-	Не используется
0x0F10	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.						

В.4 Протокол информационного обмена согласно ГОСТ Р МЭК 61850

В.4.1 Перечень и адресация основных параметров, доступных для передачи по протоколу информационного обмена согласно ГОСТ Р МЭК 61850 ч. 6, 7-1, 7-2, 7-3, 7-4 (редакция 2), МЭК 61850-8-1-2011 сообщениями MMS и сообщениями GOOSE, приведены в таблице В.4. Полный состав и структура передаваемой информации приведены в файле ICD, входящем в состав БФПО.

Уставки защит и автоматики, уставки по времени и программные ключи представлены:

- в логическом узле "TCTR" - коэффициент трансформации трансформаторов тока;

- в логических узлах с префиксом "Set_" - уставки функций защит и автоматики;
 - в логическом узле "User_GAPC1" - уставки элементов, приведенные в таблице 11 и пп. 3.2.4 - 3.2.7.

Измеряемые величины передаются во вторичных значениях. Значения активной, реактивной и полной мощностей передаются в первичных значениях в единицах, указанных в настоящем РЭ1.

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 назначаемые виртуальные выходы. Назначение входных и выходных сигналов БФПО и ПМК на виртуальные входы и выходы осуществляется в программном комплексе "Конфигуратор - МТ".

Таблица В.4 - Адресация основных параметров в протоколе информационного обмена согласно ГОСТ Р МЭК 61850

Адрес FCDA	Тип	Параметр
Функции защит, автоматики и сигнализации		
LD0/LLN0/Health/stVal	ENUMERATED	Неиспр./отказ БМРЗ
LD0/LLN0/LocKey/stVal	BOOLEAN	МУ
LD0/LPHD1/PhyHealth/stVal	ENUMERATED	Неиспр./отказ БМРЗ
LD0/CALH1/GrWrn/stVal	BOOLEAN	Вызов
LD0/CALH1/GrAlm/stVal	BOOLEAN	Авар. откл. ВВ
LD0/CALH1/AlmReset	SP Control	Команда квитирования
LD0/RDRE1/RcdStr/stVal	BOOLEAN	Работа осциллографа
LD0/RDRE1/RcdMade/stVal	BOOLEAN	Наличие новых осциллограмм
LD0/RDRE1/RcdTrg	SP Control	Команда пуска осциллографа
LD0/PTRC1/Tr/general	BOOLEAN	Срабатывание защит
LD0/SARC1/Health/stVal	ENUMERATED	Неисправность дуговой защиты
LD0/SARC1/FADet/stVal	BOOLEAN	Срабатывание дуговой защиты
LD0/SARC1/FACntRs/stVal	INT32	Количество срабатываний дуговой защиты
Функции автоматики управления выключателем, ЛР		
LD0/Q_CSWI1/Mod/stVal	ENUMERATED	Разрешение управления выключателем
LD0/QS_CSWI1/Mod/stVal	ENUMERATED	Разрешение управления ЛР
LD0/Q_CSWI1/Pos/stVal	CODEDENUM	Положение выключателя
LD0/QS_CSWI1/Pos/stVal	CODEDENUM	Положение ЛР
LD0/Q_CSWI1/Pos	DP Control	Команда управления положением выключателя
LD0/QS_CSWI1/Pos	DP Control	Команда управления положением ЛР
LD0/Q_CSWI1/OpOpn/general	BOOLEAN	Сигнал отключения выключателя
LD0/QS_CSWI1/OpOpn/general	BOOLEAN	Сигнал отключения ЛР

Продолжение таблицы В.4

Адрес FCDA	Тип	Параметр
LD0/Q_CSWI1/OpCls/general	BOOLEAN	Сигнал включения выключателя
LD0/QS_CSWI1/OpCls/general	BOOLEAN	Сигнал включения ЛР
LD0/Q_XCBR1/EEHealth/stVal	ENUMERATED	Неисправность выключателя
LD0/QS_XSWI1/EEHealth/stVal	ENUMERATED	Неисправность ЛР
LD0/Q_XCBR1/Pos/stVal	CODEDENUM	Положение выключателя
LD0/QS_XSWI1/Pos/stVal	CODEDENUM	Положение ЛР
LD0/Q_XCBR1/OpCnt/stVal	INT32	Количество отключений выключателя
LD0/QS_XSWI1/OpCnt/stVal	INT32	Количество отключений ЛР
LD0/Q_XCBR1/BlkOpn/stVal	BOOLEAN	Блокирование отключения выключателя
LD0/QS_XSWI1/BlkOpn/stVal	BOOLEAN	Блокирование отключения ЛР
LD0/Q_XCBR1/BlkCls/stVal	BOOLEAN	Блокирование включения выключателя
LD0/QS_XSWI1/BlkCls/stVal	BOOLEAN	Блокирование включения ЛР
LD0/Q_SCBR1/MechHealth/stVal	ENUMERATED	Неисправность выключателя
LD0/QS_SCBR1/MechHealth/stVal	ENUMERATED	Неисправность ЛР
LD0/Q_SCBR1/ColOpn/stVal	BOOLEAN	Сраб. защиты ЭО1/ЭВ выключателя
LD0/Q_SCBR1/ColOpn2/stVal	BOOLEAN	Сраб. защиты ЭО2 выключателя
LD0/Q_SCBR1/AccAbr/mag/f	FLOAT32	Износ выключателя, %
LD0/Q_SCBR1/RctTmOpn/mag/f	FLOAT32	Длительность отключения выключателя, мс
LD0/QS_SCBR1/RctTmOpn/mag/f	FLOAT32	Длительность отключения ЛР, мс
LD0/Q_CILO1/EnaOpn/stVal	BOOLEAN	Разрешение отключения выключателя
LD0/QS_CILO1/EnaOpn/stVal	BOOLEAN	Разрешение отключения ЛР
LD0/Q_CILO1/EnaCls/stVal	BOOLEAN	Разрешение включения выключателя
LD0/QS_CILO1/EnaCls/stVal	BOOLEAN	Разрешение включения ЛР
LD0/Q_SIMG1/InsAlm/stVal	BOOLEAN	Сигнализация снижения давления элегаза выключателя
LD0/Q_SIMG1/InsBlk/stVal	BOOLEAN	Блокирование операций выключателя по снижению давления элегаза
LD0/Q_SIMG1/InsTr/stVal	BOOLEAN	Сигнал отключения выключателя по снижению давления элегаза
LD0/Q_RBRF1/OpEx/general	BOOLEAN	Срабатывание УРОВ
LD0/Q_RBRF1/OpCntRs/stVal	INT32	Количество срабатываний УРОВ
LD0/Q_RREC1/OpCls/general	BOOLEAN	Срабатывание АПВ
LD0/Q_RREC1/AutoRecSt/stVal	ENUMERATED	Состояние функции АПВ
LD0/Q_RREC1/Op1Cnt/stVal	INT32	Количество срабатываний первого цикла АПВ
LD0/Q_RREC1/Op2Cnt/stVal	INT32	Количество срабатываний второго цикла АПВ
LD0/Q_RREC1/Op1SuccCnt/stVal	INT32	Количество успешных срабатываний первого цикла АПВ
LD0/Q_RREC1/Op2SuccCnt/stVal	INT32	Количество успешных срабатываний второго цикла АПВ
LD0/Q_RREC1/Op1FailCnt/stVal	INT32	Количество неуспешных срабатываний первого цикла АПВ
LD0/Q_RREC1/Op2FailCnt/stVal	INT32	Количество неуспешных срабатываний второго цикла АПВ

Продолжение таблицы В.4

Адрес FCDA	Тип	Параметр
Измеряемые параметры сети		
LD0/MT_MMXU1/Hz/mag/f	FLOAT32	Частота линии, Гц
LD0/MT_MMXU1/A/phsA/cVal/mag/f	FLOAT32	I_A , А
LD0/MT_MMXU1/A/phsA/cVal/ang/f	FLOAT32	Угол I_A , градус
LD0/MT_MMXU1/A/phsB/cVal/mag/f	FLOAT32	I_B , А
LD0/MT_MMXU1/A/phsB/cVal/ang/f	FLOAT32	Угол I_B , градус
LD0/MT_MMXU1/A/phsC/cVal/mag/f	FLOAT32	I_C , А
LD0/MT_MMXU1/A/phsC/cVal/ang/f	FLOAT32	Угол I_C , градус
LD0/MT_MMXU1/PPV/phsAB/cVal/mag/f	FLOAT32	U_{AC} , В
LD0/MT_MMXU1/PPV/phsAB/cVal/ang/f	FLOAT32	Угол U_{AC} , градус
LD0/MT_MMXU1/PPV/phsBC/cVal/mag/f	FLOAT32	U_{BC} , В
LD0/MT_MMXU1/PPV/phsBC/cVal/ang/f	FLOAT32	Угол U_{BC} , градус
LD0/Pwr_MMXU1/TotW/mag/f	FLOAT32	P, кВт
LD0/Pwr_MMXU1/TotVAr/mag/f	FLOAT32	Q, квар
LD0/Pwr_MMXU1/TotVA/mag/f	FLOAT32	S, кВ·А
LD0/Pwr_MMXU1/TotPF/mag/f	FLOAT32	cos(Φ)
LD0/Seq_MSQI1/SeqA/c1/cVal/mag/f	FLOAT32	I_1 , А
LD0/Seq_MSQI1/SeqA/c1/cVal/ang/f	FLOAT32	Угол I_1 , градус
LD0/Seq_MSQI1/SeqA/c2/cVal/mag/f	FLOAT32	I_2 , А
LD0/Seq_MSQI1/SeqA/c2/cVal/ang/f	FLOAT32	Угол I_2 , градус
LD0/Seq_MSQI1/SeqV/c1/cVal/mag/f	FLOAT32	$U_{1л}$, В
LD0/Seq_MSQI1/SeqV/c1/cVal/ang/f	FLOAT32	Угол $U_{1л}$, градус
LD0/Seq_MSQI1/SeqV/c2/cVal/mag/f	FLOAT32	$U_{2л}$, В
LD0/Seq_MSQI1/SeqV/c2/cVal/ang/f	FLOAT32	Угол $U_{2л}$, градус