

27.12.31.000

код продукции при поставке на экспорт

Утвержден
ДИВГ.648228.082-12.03 РЭ - ЛУ



БЛОК МИКРОПРОЦЕССОРНЫЙ
РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ
БМРЗ-БАВР-51

Руководство по эксплуатации

ДИВГ.648228.082-12.03 РЭ

БФПО-БАВР-51_101 от 21.06.2022 ДИВГ.72025-51

1 Назначение изделия.....	4
2 Технические характеристики	6
2.1 Оперативное питание	6
2.2 Аналоговые входы	6
2.3 Дискретные входы	7
2.4 Дискретные выходы	8
2.5 Характеристики функций блока.....	9
3 Конфигурирование блока	13
3.1 Общие принципы	13
3.2 Реализация	15
4 Основные функции блока	22
4.1 Быстродействующий автоматический ввод резерва (БАВР)	22
4.2 Быстродействие алгоритмов БАВР	26
4.3 Автоматический ввод резерва (АВР).....	26
4.4 Блокировка БАВР / АВР по напряжению 3U0.....	27
4.5 Восстановление нормального режима (ВНР)	27
4.6 Отключение выключателей	28
4.7 Включение выключателей	29
4.8 Контроль напряжений	30
4.9 Контроль цепей напряжения ТН СШ.....	30
4.10 Контроль цепей напряжения ТН ВВ.....	31
4.11 Функции диагностики цепей выключателя.....	31
4.12 Функции сигнализации	32
5 Вспомогательные функции блока	33
5.1 Измерение параметров сети.....	33
5.2 Переключение программ уставок	33
5.3 Самодиагностика блока.....	33
5.4 Накопительная информация	34
5.5 Осциллографирование аварийных событий.....	34
5.6 Журналы сообщений и аварий	35
5.7 Функции светодиодов	35
Приложение А Схема электрическая подключения	36
Приложение Б Алгоритмы функций защит и автоматики	39
Приложение В Адресация параметров в АСУ.....	62

Литера А
Листов 70
Формат А4

Настоящее руководство по эксплуатации (далее - РЭ) предназначено для ознакомления с индивидуальными особенностями блоков микропроцессорных релейной защиты БМРЗ-БАВР-51 (БАВР -. быстродействующий автоматический ввод резерва).

Настоящее РЭ распространяется на следующие исполнения БМРЗ-БАВР-51, 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-БАВР-51

Обозначение	Полное условное наименование (код)	Аппаратные отличия		
		Тип интерфейса связи Ethernet	Исполнение пульта	Номинальное напряжение ¹⁾
ДИВГ.648228.083-12	БМРЗ-БАВР-00-51	10/100 BASE-TX (проводной)	Вынесенный	= 220 В
ДИВГ.648228.083-62	БМРЗ-БАВР-01-51			= 110 В
ДИВГ.648228.082-12	БМРЗ-БАВР-10-51		Встроенный	= 220 В
ДИВГ.648228.082-62	БМРЗ-БАВР-11-51			= 110 В
ДИВГ.648228.183-12	БМРЗ-БАВР-00-М-51	10/100 BASE-TX (проводной) и МЭК 61850 ²⁾	Вынесенный	= 220 В
ДИВГ.648228.183-62	БМРЗ-БАВР-01-М-51			= 110 В
ДИВГ.648228.182-12	БМРЗ-БАВР-10-М-51		Встроенный	= 220 В
ДИВГ.648228.182-62	БМРЗ-БАВР-11-М-51			= 110 В
ДИВГ.648228.083-13	БМРЗ-БАВР-00-О-51	100 BASE-FX (оптический)	Вынесенный	= 220 В
ДИВГ.648228.083-63	БМРЗ-БАВР-01-О-51			= 110 В
ДИВГ.648228.082-13	БМРЗ-БАВР-10-О-51		Встроенный	= 220 В
ДИВГ.648228.082-63	БМРЗ-БАВР-11-О-51			= 110 В
ДИВГ.648228.183-13	БМРЗ-БАВР-00-ОМ-51	100 BASE-FX (оптический) и МЭК 61850 ²⁾	Вынесенный	= 220 В
ДИВГ.648228.183-63	БМРЗ-БАВР-01-ОМ-51			= 110 В
ДИВГ.648228.182-13	БМРЗ-БАВР-10-ОМ-51		Встроенный	= 220 В
ДИВГ.648228.182-63	БМРЗ-БАВР-11-ОМ-51			= 110 В

¹⁾ Указано номинальное напряжение постоянного оперативного тока дискретных входов (при подключении дискретного входа следует соблюдать полярность входного сигнала); диапазон напряжения оперативного питания блока от 60 до 264 В, независимо от исполнения.

²⁾ Количество виртуальных входов / выходов - 128 / 40.

В настоящем РЭ приведены следующие приложения:

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

Описание характеристик, общих для семейства БМРЗ, приведено в руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.080 РЭ.

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

- руководством по эксплуатации "Блок микропроцессорный релейной защиты БМРЗ. Руководство по эксплуатации" ДИВГ.648228.080 РЭ;
- паспортом ДИВГ.648228.080 ПС;
- руководством оператора "Программный комплекс "Конфигуратор - МТ" Руководство оператора".

ВНИМАНИЕ: В БМРЗ-БАВР-51 УСТАНОВЛЕНО БАЗОВОЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (БФПО) ВЕРСИЯ 51 С ПРОГРАММНЫМ МОДУЛЕМ КОНФИГУРАЦИИ (ПМК) - 51. ЗАВОДСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ УСТАВОК ПРИВЕДЕНЫ В П. 2.5. ПАРАМЕТРЫ НАСТРОЙКИ ПОДЛЕЖАТ ИЗМЕНЕНИЮ ПОТРЕБИТЕЛЕМ ПОД КОНКРЕТНОЕ ПРИСОЕДИНЕНИЕ!

К работе с БМРЗ-БАВР-51 допускается персонал, имеющий допуск не ниже третьей квалификационной группы по электробезопасности, подготовленный в объеме производства работ, предусмотренных эксплуатационной документацией на БМРЗ-БАВР-51.

Аттестация персонала на право проведения работ в объеме, предусмотренном эксплуатационной документацией на БМРЗ-БАВР-51, проводится эксплуатирующей организацией.

1 Назначение изделия

1.1 Блоки микропроцессорные релейной защиты БМРЗ: БМРЗ-БАВР-10-51 ДИВГ.648228.082-12, БМРЗ-БАВР-10-О-51 ДИВГ.648228.082-13, БМРЗ-БАВР-11-51 ДИВГ.648228.082-62, БМРЗ-БАВР-11-О-51 ДИВГ.648228.082-63, БМРЗ-БАВР-00-51 ДИВГ.648228.083-12, БМРЗ-БАВР-00-О-51 ДИВГ.648228.083-13, БМРЗ-БАВР-01-51 ДИВГ.648228.083-62, БМРЗ-БАВР-01-О-51 ДИВГ.648228.083-63, БМРЗ-БАВР-10-М-51 ДИВГ.648228.182-12, БМРЗ-БАВР-10-ОМ-51 ДИВГ.648228.182-13, БМРЗ-БАВР-11-М-51 ДИВГ.648228.182-62, БМРЗ-БАВР-11-ОМ-51 ДИВГ.648228.182-63, БМРЗ-БАВР-00-М-51 ДИВГ.648228.183-12, БМРЗ-БАВР-00-ОМ-51 ДИВГ.648228.183-13, БМРЗ-БАВР-01-М-51 ДИВГ.648228.183-62, БМРЗ-БАВР-01-ОМ-51 ДИВГ.648228.183-63 (далее - блок) предназначены для выполнения быстродействующего автоматического ввода резерва, автоматического ввода резерва (АВР), восстановления нормального режима (ВНР) электроснабжения на подстанциях (ПС) 0,4 - 6 (10) кВ.

1.2 Основные функциональные возможности блока представлены в таблице 2.

В таблице 2 и далее принято обозначение значка: "р" - да, "н" - нет.

Таблица 2 - Функциональные возможности блока

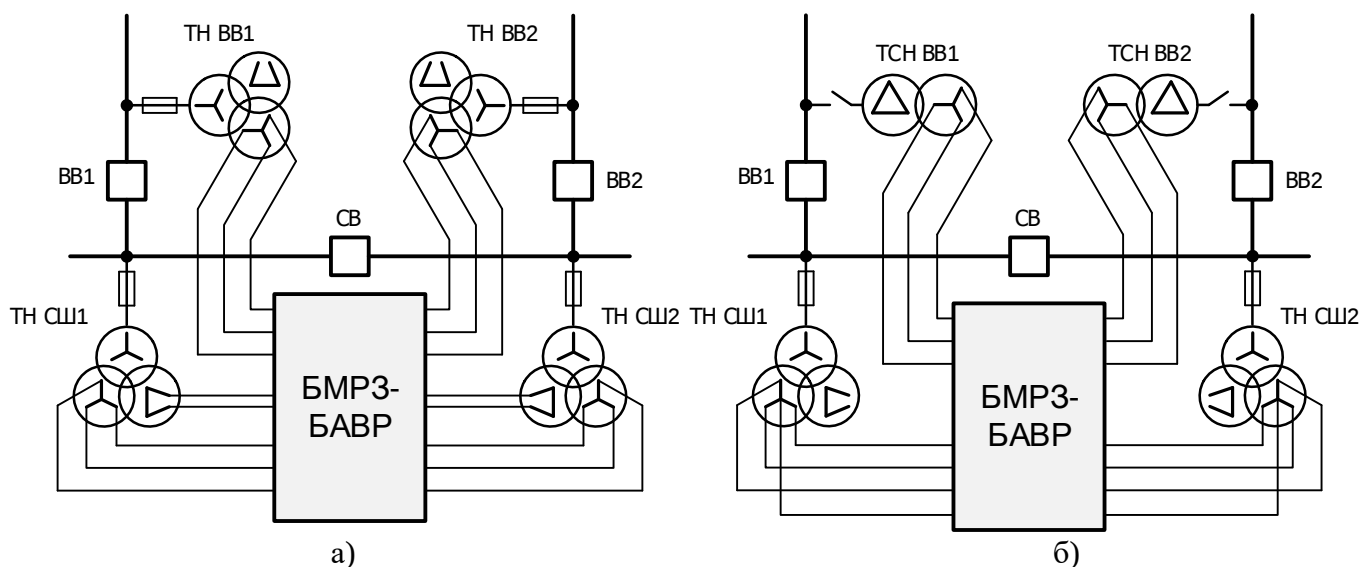
Наименование функции	Применение	Описание (пункт РЭ)
БАВР по направлению мощности и напряжению на секции шин	р	4.1.3 - 4.1.7
БАВР по направлению мощности и углу между напряжениями прямой последовательности секций шин	р	4.1.8, 4.1.9
БАВР по сигналу пуска от быстродействующих защит высшего напряжения (ВН)	р	4.1.13
Включение секционного выключателя (СВ) с контролем синхронизма	р	4.1.10
Минимальная возможная длительность подпитки короткого замыкания (КЗ) при параллельной работе вводов	р	4.1.14
Блокировка при наличии "земли" в сети	р	4.4
АВР с контролем встречного напряжения, ВНР	р	4.3, 4.5
Контроль значения векторной разности между напряжениями при включении вводного выключателя (ВВ) при ВНР	р	4.5.5
Контроль исправности цепей трансформатора напряжения (ТН) секции шин (СШ) СШ1, СШ2, ВВ1, ВВ2	р	4.9, 4.10
Обобщенная вызывная сигнализация	р	4.12
Контроль цепей сигналов положения выключателя, времени отключения, времени готовности привода к включению	р	4.11
Отображение измеряемых и расчетных параметров	р	5.1
Программы уставок	2	5.2
Система самодиагностики	р	5.3
Счетчики событий и аварий	р	5.4
Регистрация аварийных осциллограмм	р	5.5
Ведение журналов сообщений и аварий	р	5.6
Возможность создания дополнительных алгоритмов	р	3.1
Набор пусковых органов с регулируемыми уставками	56	3.2.4
Набор регулируемых уставок по времени	10	3.2.5

Наименование функции	Применение	Описание (пункт РЭ)
Набор регулируемых длительных уставок по времени	4	3.2.6
Набор изменяемых программных ключей	10	3.2.7
Назначаемые дискретные входы	24	2.3, 3.1
Назначаемые выходные реле	24	2.4, 3.1
Назначаемые светодиоды	16	3.1
Назначаемые кнопки пульта	2	3.1
Настраиваемый состав аварийных осциллограмм	р	3.1
Настраиваемый состав записей журналов сообщений и аварий	р	3.1

1.3 Блок может применяться только на ПС с двумя вводными выключателями, по одному на каждую секцию шин, и одним секционным выключателем.

1.4 Блок применяется в схемах трехфазного подключения трансформаторов тока (ТТ) по схеме звезда. При наличии ТТ только в фазах А и С на вход фазы В необходимо подать сумму токов фаз А и С с обратным знаком.

1.5 С ТН секций шин на блок могут подаваться три фазных напряжения или два линейных напряжения и напряжение нулевой последовательности (программный ключ **S4**). Напряжение до ввода может контролироваться по двум линейным напряжениям с ТН или трансформатора собственных нужд (ТСН). При отсутствии двух линейных напряжений до ввода (однофазный ТН) функции, определяющие симметричность напряжения до ввода, должны быть заблокированы. Примеры подключения блока к цепям напряжения приведены на рисунке 1.



а) линейные напряжения и напряжение $3U_0$ с ТН секций шин, линейные напряжения с ТН до ввода;

б) фазные напряжения с ТН секций шин, линейные напряжения с ТСН

Рисунок 1 - Примеры подключения блока к цепям напряжения

1.6 Блок может применяться на объектах с любым видом нагрузки на секции шин (двигательная, статическая).

1.7 Уставки по напряжению задаются как в именованных единицах, так и в относительных. При этом для различия рядом с уставками в относительных единицах добавляется индекс "о.е.". Базисными значениями для уставок по линейным напряжениям являются уставки "Ун СШ", "Ун ВВ", для уставок по напряжению прямой последовательности - $U_n \text{ СШ} / \sqrt{3}$.

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.648228.080 РЭ.

2.2 Аналоговые входы

2.2.1 Блок содержит 16 аналоговых входов, параметры которых приведены в таблице 3.

2.2.2 Подробные технические характеристики аналоговых входов приведены в руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.080 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	Напряжение U_A / U_{AB} СШ1*	11/1, 11/2	От 1 до 264 В	U_a / U_{ab} СШ1
2	Напряжение U_B / U_{BC} СШ1*	11/3, 11/4		U_b / U_{bc} СШ1
3	Напряжение $U_C / 3U_0$ СШ1*	11/5, 11/6		$U_c / 3U_0$ СШ1
4	Напряжение U_A / U_{AB} СШ2*	12/1, 12/2		U_a / U_{ab} СШ2
5	Напряжение U_B / U_{BC} СШ2*	12/3, 12/4		U_b / U_{bc} СШ2
6	Напряжение $U_C / 3U_0$ СШ2*	12/5, 12/6		$U_c / 3U_0$ СШ2
7	Ток фазы А ВВ1	13/1, 13/2	От 0,065 до 130,000 А	I_a ВВ1
8	Ток фазы В ВВ1	13/3, 13/4		I_b ВВ1
9	Ток фазы С ВВ1	13/5, 13/6		I_c ВВ1
10	Напряжение U_{AB} ВВ1	14/1, 14/2	От 5 до 500 В	U_{ab} ВВ1
11	Напряжение U_{BC} ВВ1	14/3, 14/4		U_{bc} ВВ1
12	Напряжение U_{AB} ВВ2	14/5, 14/6		U_{ab} ВВ2
13	Напряжение U_{BC} ВВ2	14/7, 14/8		U_{bc} ВВ2
14	Ток фазы А ВВ2	15/1, 15/2	От 0,065 до 130,000 А	I_a ВВ2
15	Ток фазы В ВВ2	15/3, 15/4		I_b ВВ2
16	Ток фазы С ВВ2	15/5, 15/6		I_c ВВ2
* От ТН секций шин возможно подключение трех фазных напряжений или двух линейных напряжений и напряжения нулевой последовательности.				

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.648228.080 РЭ.

Таблица 4 - Дискретные входы

Наименование сигнала		Функция сигнала	Программируемый вход	Адрес
1	[Я1] РПВ ВВ1	Реле положения ВВ1 "Включено"	0	31/1, 31/2
2	[Я2] РПО ВВ1	Реле положения ВВ1 "Отключено"	0	31/3, 31/4
3	[Я3] Пуск от ВН1	Пуск БАВР СШ1 от защит ВН	0	31/5, 31/6
4	[Я4] Цепи ТН СШ1	ТН вкачен, автоматический выключатель (АВ) ТН включен	p	31/7, 31/8
5	[Я5] Цепи ТН ВВ1	ТН вкачен, АВ ТН включен	p	31/9, 31/10
6	[Я6] Готовность ВВ1	Готовность ВВ1 к включению	p	31/11, 31/12
7	[Я7] Вход	Свободно назначаемые входы	p	31/13, 31/14
8	[Я8] Вход		p	31/15, 31/16
9	[Я9] РПВ ВВ2	Реле положения ВВ2 "Включено"	0	33/1, 33/2
10	[Я10] РПО ВВ2	Реле положения ВВ2 "Отключено"	0	33/3, 33/4
11	[Я11] Пуск от ВН2	Пуск БАВР СШ2 от защит ВН	0	33/5, 33/6
12	[Я12] Цепи ТН СШ2	ТН вкачен, АВ ТН включен	p	33/7, 33/8
13	[Я13] Цепи ТН ВВ2	ТН вкачен, АВ ТН включен	p	33/9, 33/10
14	[Я14] Готовность ВВ2	Готовность ВВ2 к включению	p	33/11, 33/12
15	[Я15] Вход	Свободно назначаемые входы	p	33/13, 33/14
16	[Я16] Вход		p	33/15, 33/16
17	[Я17] РПВ СВ	Реле положения СВ "Включено"	0	41/1, 41/2
18	[Я18] РПО СВ	Реле положения СВ "Отключено"	0	41/3, 41/4
19	[Я19] Сброс готов.	Сброс сигнала готовности первичной схемы	p	41/5, 41/6
20	[Я20] Ввод БАВР	Ввод БАВР	p	41/7, 41/8
21	[Я21] Вход	Свободно назначаемый вход	p	41/9, 41/10
22	[Я22] Ввод АВР	Ввод АВР	p	41/11, 41/12
23	[Я23] Вход	Свободно назначаемый вход	p	41/13, 41/14
24	[Я24] Запрет БАВР	Запрет БАВР	p	41/15, 41/16
25	[Я25] Вход	Свободно назначаемые входы	p	43/1, 43/2
26	[Я26] Вход		p	43/3, 43/4
27	[Я27] Квит. внеш.	Квитирование	p	43/5, 43/6
28	[Я28] Готовность СВ	Готовность СВ к включению	p	43/7, 43/8
29	[Я29] Запрет АВР	Запрет АВР	p	43/9, 43/10
30	[Я30] Вход	Свободно назначаемые входы	p	43/11, 43/12
31	[Я31] Вход		p	43/13, 43/14
32	[Я32] Вход		p	43/15, 43/16

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

2.3.4 Любой дискретный вход может быть назначен на свободно назначаемое выходное реле, 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.648228.080 РЭ.

Таблица 5 - Дискретные выходы

Наименование сигнала		Контакт	Функция сигнала	Программируемый выход	Адрес
1	[K1] Включить ВВ1	Нормально разомкнутый (замыкающий)	Реле включения ВВ1	$\hat{u}$	32/1, 32/2
2	[K2] Отключить ВВ1		Реле отключения ВВ1	$\hat{u}$	32/3, 32/4
3	[K3] Выход		Свободно назначаемые выходы	p	32/5, 32/6
4	[K4] Выход			p	32/7, 32/8
5	[K5] Выход			p	32/9, 32/10
6	[K6] Выход			p	32/11, 32/12
7	[K7] Выход			p	32/13, 32/14
8	[K8] Выход			p	32/15, 32/16
9	[K9] Включить ВВ2		Реле включения ВВ2	$\hat{u}$	34/1, 34/2
10	[K10] Отключить ВВ2		Реле отключения ВВ2	$\hat{u}$	34/3, 34/4
11	[K11] Выход	Свободно назначаемые выходы	p	34/5, 34/6	
12	[K12] Выход		p	34/7, 34/8	
13	[K13] Выход		p	34/9, 34/10	
14	[K14] Выход		p	34/11, 34/12	
15	[K15] Выход		p	34/13, 34/14	
16	[K16] Выход		p	34/15, 34/16	
17	[K17] Включить СВ	Оптоэлектронное реле	Реле включения СВ	$\hat{u}$	42/1, 42/2
18	[K18] Выход		Свободно назначаемый выход	p	42/3, 42/4
19	[K19] Отключить СВ	Нормально разомкнутый (замыкающий)	Реле отключения СВ	$\hat{u}$	42/5, 42/6
20	[K20] Выход		Свободно назначаемые выходы	p	42/7, 42/8
21	[K21] Выход			p	42/9, 42/10
22	[K22] Выход			p	42/11, 42/12
23	[K23] Выход			p	42/13, 42/14
24	[K24] Выход			p	42/15, 42/16
25	[K25] Вызов			Обобщенный сигнал вызова	$\hat{u}$
26	[K26] Выход		Свободно назначаемые выходы	p	44/3, 44/4
27	[K27] Выход			p	44/5, 44/6
28	[K28] Выход			p	44/7, 44/8
29	[K29] Отказ БМРЗ	Нормально замкнутый (размыкающий)	Реле Отказ БМРЗ	p	44/9, 44/10
30	[K30] Отказ БМРЗ			$\hat{u}$	44/11, 44/14
31	[K31] Выход	Нормально разомкнутый (замыкающий)	Свободно назначаемые выходы	p	44/12, 44/14
32	[K32] Выход			p	44/13, 44/14

2.4.3 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.

Таблица 6 - Параметры уставок

Уставка	Обозначение	Заводская установка ¹⁾	Диапазон значений	Дискретность
Коэффициенты трансформации, преобразователи				
Коэффициент трансформации ТН СШ1	Ктр U_A / U_{AB} СШ1	1	1 - 100	1
Коэффициент трансформации ТН СШ1	Ктр U_B / U_{BC} СШ1	1	1 - 100	1
Коэффициент трансформации ТН СШ1 / Коэффициент трансформации дополнительной обмотки ТН СШ1	Ктр $U_C / 3U_0$ СШ1	1	1 - 200	1
Коэффициент трансформации ТН СШ2	Ктр U_A / U_{AB} СШ2	1	1 - 100	1
Коэффициент трансформации ТН СШ2	Ктр U_B / U_{BC} СШ2	1	1 - 100	1
Коэффициент трансформации ТН СШ2 / Коэффициент трансформации дополнительной обмотки ТН СШ2	Ктр $U_C / 3U_0$ СШ2	1	1 - 200	1
Коэффициент трансформации ТТ ВВ1	Ктр I_A ВВ1	1	1 - 5000	1
Коэффициент трансформации ТТ ВВ1	Ктр I_B ВВ1	1	1 - 5000	1
Коэффициент трансформации ТТ ВВ1	Ктр I_C ВВ1	1	1 - 5000	1
Коэффициент трансформации ТН ВВ1	Ктр U_{AB} ВВ1	1	1 - 100	1
Коэффициент трансформации ТН ВВ1	Ктр U_{BC} ВВ1	1	1 - 100	1
Коэффициент трансформации ТН ВВ2	Ктр U_{AB} ВВ2	1	1 - 100	1
Коэффициент трансформации ТН ВВ2	Ктр U_{BC} ВВ2	1	1 - 100	1
Коэффициент трансформации ТТ ВВ2	Ктр I_A ВВ2	1	1 - 5000	1
Коэффициент трансформации ТТ ВВ2	Ктр I_B ВВ2	1	1 - 5000	1
Коэффициент трансформации ТТ ВВ2	Ктр I_C ВВ2	1	1 - 5000	1
Параметры объекта				
Номинальное вторичное линейное напряжение ТН СШ, В	U_n СШ	100	100 - 380	1
Номинальное вторичное линейное напряжение ТН ВВ, В	U_n ВВ	100	100 - 380	1
Время готовности первичной схемы, с	Тгот.	1,00	0,10 - 10,00	0,01
С трансформатора напряжения СШ подключены линейные напряжения	S4	0	ключ	-
Быстродействующий автоматический ввод резерва (БАВР)				
Угол максимальной чувствительности реле направления мощности (РНМ), °	БАВР Фмч	- 55	- 180 - + 180	1
Ток разрешения работы РНМ, А	БАВР $I_{рнм}$	0,50	0,10 - 5,00	0,01
Уставка блокирования БАВР при КЗ на СШ ниже ввода, А	БАВР $I_{кз}$	10,00	0,00 - 100,00	0,01
Уставка по току для определения факта отключения ВВ, А	БАВР $I_{откл.ВВ}$	0,20	0,00 - 0,50	0,01
Угол пуска ПО (ПО - пусковой орган) БАВР по углу, °	БАВР Фпуск	10	5 - 90	1
Угол блокировки ПО БАВР по углу, °	БАВР Фблок.	30	5 - 90	1
Напряжение срабатывания ПО БАВР по напряжению U, о.е.	БАВР $U_{о.е.}$	0,50	0,10 - 1,00	0,01
Максимальное напряжение на СШ, при котором разрешено несинхронное включение СВ после гашения поля, о.е.	БАВР $U_{ост., о.е.}$	0,50	0,10 - 1,00	0,01

Продолжение таблицы 6

Уставка	Обозначение	Заводская установка ¹⁾	Диапазон значений	Дискретность
Максимальное напряжение на СШ, при котором разрешено несинхронное включение СВ после гашения поля, о.е.	БАВР Uост., о.е.	0,50	0,10 - 1,00	0,01
Максимальное напряжение на СШ, при котором разрешено несинхронное включение СВ, о.е.	БАВР Унесинхр., о.е.	0,50	0,10 - 1,00	0,01
Напряжение снятия блокировки БАВР при восстановлении напряжения после отключения КЗ, о.е.	БАВР U1восст, о.е.	0,80	0,10 - 1,00	0,01
Уставка по напряжению U1 фиксации отсутствия напряжения на СШ после снятия КЗ, о.е.	БАВР U1<, о.е.	0,20	0,10 - 1,00	0,01
Время включения СВ (с учетом тракта передачи сигнала), с	БАВР Твкл.	0,022	0,000 - 0,200	0,001
Время ожидания синхронных условий, с	БАВР Тожид.	0,10	0,00 - 1,00	0,01
Время полного отключения ВВ (исчезновение тока), с	БАВР Тполн.	0,05	0,01 - 0,10	0,01
Критическая разность частот для блокировки включения СВ, Гц	БАВР Fкрит.	5,00	1,00 - 10,00	0,01
Время гашения поля (снижения напряжения), с	БАВР Тгаш.п.	5,00	0,10 - 100,00	0,01
Дополнительная задержка на включение СВ, с	БАВР Тсв	0,00	0,00 - 0,10	0,01
Задержка на сброс "готовности схемы", с	БАВР Тсброс	1,00	0,10 - 5,00	0,01
Ввод БАВР по мощности и напряжению (P+U)	S511	0	ключ	-
Ввод БАВР по мощности и углу (P+Ф)	S512	0	ключ	-
Ввод БАВР по защитах ВН	S510	0	ключ	-
Блокировка включения СВ по разности частот	S554	0	ключ	-
Уставка блокировки БАВР/АВР по напряжению 3U ₀ , В	БАВР/АВР 3U0	80	5 - 100	1
Тип блокировки по напряжению 3U ₀ (0 - нет, 1 - "ИЛИ", 2 - "И", 3 - разные фазы)	S42	0	0 - 3	1
БАВР по напряжению U1 или по минимальному напряжению U (ЧРП) (ЧРП - частотно регулируемый привод)	S37	0	ключ	-
Включение СВ без контроля напряжения U своей СШ (ЧРП)	S38	0	ключ	-
Ввод контроля частоты F для включения СВ по остаточному напряжению U	S41	0	ключ	-
Изменение уставки контроля напряжения U смежной СШ для включения СВ	S45	0	ключ	-
Ввод блокировки БАВР от смежного ввода	S46	0	ключ	-
Дополнительный контроль отключенного положения ВВ по РПО	S47	0	ключ	-
Ввод контроля Uсмеж.СШ для пуска БАВР по P+Ф	S48	0	ключ	-
Автоматический ввод резерва (АВР)				
Пуск АВР по напряжению U, о.е.	АВР Uо.е.	0,50	0,10 - 1,00	0,01
Пуск АВР по напряжению U ₂ , В	АВР U2	8	5 - 30	1
"Встречное" напряжение блокировки АВР, о.е.	АВР Uвстр.о.е.	0,40	0,10 - 0,80	0,01

Продолжение таблицы 6

Уставка	Обозначение	Заводская установка ¹⁾	Диапазон значений	Дискретность
Выдержка времени АВР U<, с	ABP T1	5,00	0,10 - 30,00	0,01
Выдержка времени АВР U2>, с	ABP T2	5,00	0,10 - 30,00	0,01
Ввод АВР по напряжению U<	S502	0	ключ	-
Ввод АВР по напряжению U2>	S501	0	ключ	-
Восстановление нормального режима (ВНР)				
Допустимый угол включения при ВНР, °	ВНР Фдоп.	20	5 - 60	1
Допустимая разность напряжений при ВНР, %	ВНР dU	10	10 - 50	1
Угол компенсации напряжения до ВВ1, °	ВНР Ф1комп.	0	- 180 - + 180	1
Угол компенсации напряжения до ВВ2, °	ВНР Ф2комп.	0	- 180 - + 180	1
Выдержка времени ВНР, с	ВНР Т	5,00	0,50 - 30,00	0,01
Задержка на включение ввода при ВНР с перерывом питания, с	ВНР Т ВВ	0,03	0,00 - 0,05	0,01
Ввод ВНР	S51	0	ключ	-
ВНР с перерывом питания	S52	0	ключ	-
Ввод проверки условий синхронизма при ВНР	S550	0	ключ	-
Вывод внутреннего контроля напряжений до ВВ	S551	0	ключ	-
Автоматика управления выключателями				
Задержка времени на возврат сигнала отключения выключателя, с	Откл. Т	0,25	0,10 - 0,30	0,01
Длительность импульсной команды отключения, с	Откл. Тимп	0,25	0,25 - 10,00	0,01
Длительность импульсной команды включения, с	Вкл. Тимп	1,00	0,25 - 10,00	0,01
Ввод импульсного режима управления	S710	0	ключ	-
Контроль напряжений (КН) на СШ и ВВ				
Уставка контроля наличия напряжения U ₁ на шинах, о.е.	КН U1о.е.	0,85	0,50 - 1,00	0,01
Уставка контроля наличия напряжения U ₂ на шинах, В	КН U2	6	5 - 30	1
Уставка контроля частоты напряжений, Гц	КН F	49,00	48,00 - 50,00	0,01
Уставка контроля наличия напряжения U ₁ до вводов для ВНР, о.е.	КН ВНР U1о.е.	0,90	0,50 - 1,00	0,01
Уставка контроля наличия напряжения U ₂ до вводов для ВНР, В	КН ВНР U2	6	5 - 30	1
Уставка контроля наличия напряжения U1 на шинах после отключения КЗ, о.е.	КН U1послеав, о.е.	0,95	0,00 - 1,50	0,01
Допустимое отклонение частоты от fном, Гц	КН DF	0,20	0,00 - 1,00	0,01
Выдержка времени стабилизации частоты, с	КН Тстаб.	0,05	0,00 - 1,00	0,01
Контроль исправности цепей напряжения				
Срабатывание максимального ПО напряжения U ₂ , В	КЦН U2	5	5 - 20	1
Срабатывание минимального ПО тока I ₂ , А	КЦН I2	0,5	0,2 - 5,0	0,1
Срабатывание максимального ПО фазного тока, А	КЦН I	0,5	0,3 - 20,0	0,1

Продолжение таблицы 6

Уставка	Обозначение	Заводская установка ¹⁾	Диапазон значений	Дискретность
Выдержка времени функции контроля цепей напряжения (КЦН) по напряжению U_2 и току I_2 , с	КЦН Т1	1,00	0,10 - 20,00	0,01
Выдержка времени КЦН по линейному напряжению и фазному току, с	КЦН Т2	1,00	0,10 - 20,00	0,01
Выдержка времени КЦН по сравнению U , с	КЦН Т3	0,10	0,00 - 20,00	0,01
Выдержка времени КЦН по анализу формы кривой U_f , с	КЦН Т4	0,05	0,00 - 20,00	0,01
Ввод контроля ЦН ТН СШ по напряжению U_2 и току I_2	S700	0	ключ	-
Ввод контроля ЦН ТН СШ по напряжению U_l и току I	S701	0	ключ	-
Ввод контроля ЦН ТН СШ по сравнению U	S705	0	ключ	-
Ввод контроля ЦН ТН СШ при работе БАВР без Р (ЧРП)	S704	0	ключ	-
Ввод контроля минимального тока	S706	0	ключ	-
Ввод контроля ЦН ТН СШ по анализу формы кривой U_f	S707	0	ключ	-
Ввод контроля ЦН ТН ВВ по напряжению U_2 и току I_2	S702	0	ключ	-
Ввод контроля ЦН ТН ВВ по напряжению U_l и току I	S703	0	ключ	-
Функции диагностики				
Выдержка времени диагностики положения выключателя, с	Неисп. Т1	10,00	0,10 - 30,00	0,01
Выдержка времени контроля готовности привода, с	Неисп. Т2	20,00	0,10 - 30,00	0,01
Прочие функции				
Задержка времени возврата со второй программы уставок, с	Пр.2 Т	0,01	0,01 - 10,00	0,01
Ввод режима переключения программы уставок импульсными командами	S717 ²⁾	0	ключ	-
Длительность записи осциллограммы, с	Осц.Т	3,00	0,10 - 120,00	0,01
¹⁾ Для программных ключей значение заводской установки: 0 - функция выведена, 1 - функция введена. ²⁾ Не передается в АСУ				

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 защит, автоматики и сигнализации БФПО приведен в разделе 4 и в приложении Б.

3.1.3 Для настройки блока следует использовать программный комплекс "Конфигуратор - МТ", поставляемый вместе с блоком. 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.

3.1.4 Вся заданная настройка блока хранится в составе программного модуля конфигурации. 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;
- настройки функций синхронизации времени блока.

3.1.5 В комплект поставки блока входит ПМК, созданный предприятием - изготовителем. В приложении Б функциональные схемы, реализованные в ПМК, выделены пунктирной линией с обозначением "ПМК". В ПМК хранятся настройки программируемых дискретных входов и выходов. При создании нового ПМК с помощью программного комплекса "Конфигуратор - МТ" настройки ПМК не сохраняются.

3.1.6 Структура взаимосвязей элементов программного обеспечения блока представлена на рисунке 2.

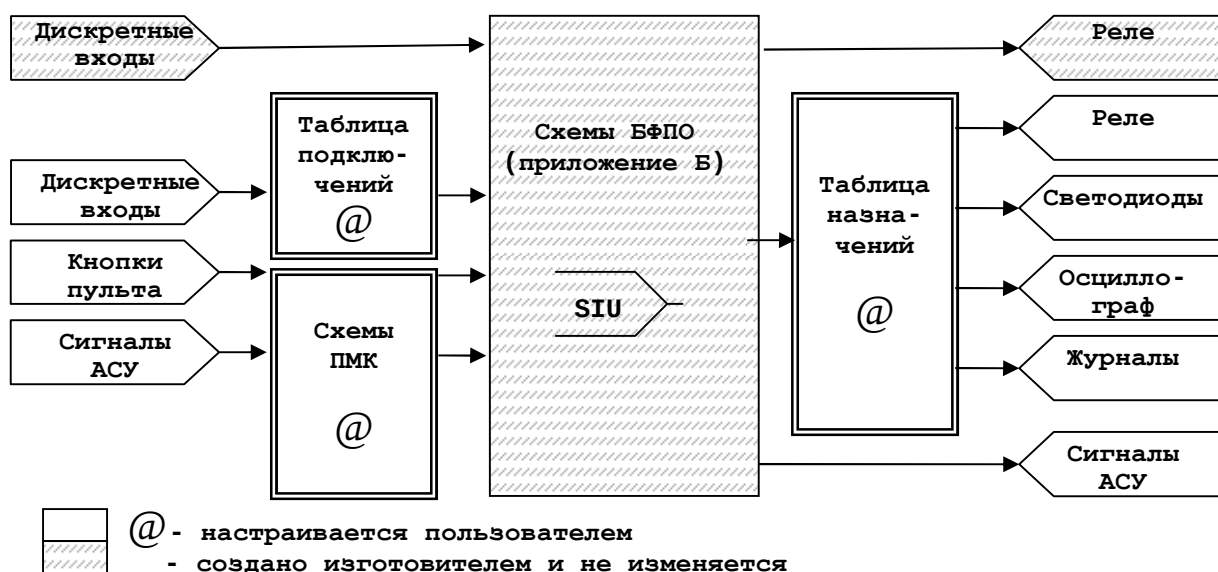


Рисунок 2 - Схема настройки блока

3.1.7 Таблица подключений (рисунок 3) блока позволяет использовать дискретные входы для привязки их к входным сигналам функциональных схем БФПО (обозначаемым "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 3 (пример назначения свободно назначаемого дискретного входа "[Я21] Вход" на входной сигнал функциональных схем БФПО "Квитир. внешн."). Допускается прямое либо инверсное подключение дискретного входа.

Дискретные входы																Входные сигналы БФПО															
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32																			
[Я21] Вход Свободно назначаемый вход																Квитир. внешн.															
																Пуск осциллографа															
																Программа 2															
																Цепи ТН СШ1 собр...															
																Цепи ТН СШ2 собр...															
																Цепи ТН ВВ1 собра...															
																Цепи ТН ВВ2 собра...															
																Вход АРР															

Рисунок 3 - 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 4) 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 4 (пример назначения выходного сигнала "Вызов" на свободно назначаемое реле "[K8] Выход").

Тип сигнала	Сигнал	Выходные реле															Светодиоды					Журнал		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	С1	С2	С3	С4	С5	С6	С7	С8
[B.22] Неисправность ТН СШ2																								
[B.23] Неисправность ТН ВВ1																								
[B.24] Неисправность ТН ВВ2																								
[B.25] Вызовная сигнализация	Вызов																							
[B.26] Диагностика ВВ1																								
[B.27] Диагностика ВВ2																								
[B.28] Диагностика СВ																								
[B.29] Квитирование																								
[B.30] Самодиагностика БМРЗ																								
Программа уставок																								

Рисунок 4 - 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 7. Информация по организации связи блока с АСУ приведена в руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.080 РЭ. Адресация параметров в АСУ приведена в приложении В.

Таблица 7 - Входные сигналы АСУ

Наименование сигнала	Функция сигнала
1 АСУ_Квитирование	Квитирование сигнализации из АСУ
2 АСУ_Осциллограф	Пуск осциллографа из АСУ
3 АСУ_Программа 1	Переключение на первую программу уставок из АСУ
4 АСУ_Программа 2	Переключение на вторую программу уставок из АСУ
5 АСУ_Вход 1 - АСУ_Вход 8	Восемь назначаемых команд из АСУ

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

Таблица 8 - Входные сигналы функциональных схем БФПО

Наименование сигнала	Функция сигнала
Готовность схемы (рисунок Б.1)	
Сброс готов.	Сброс сигнала готовности первичной схемы
БАВР СШ1, БАВР СШ2 (рисунки Б.2, Б.3, Б.9)	
Ввод БАВР	Ввод БАВР
Запрет БАВР	Запрет БАВР
АВР СШ1, АВР СШ2 (рисунки Б.6, Б.7, Б.9)	
Ввод АВР	Ввод АВР
Запрет АВР	Запрет АВР
ВНР (рисунок Б.9)	
ВНР блок.	Блокировка ВНР
U ВВ1 норм. внеш.	Резервный логических вход алгоритма ВНР
U ВВ2 норм. внеш.	Резервный логических вход алгоритма ВНР
Отключение ВВ1 (рисунок Б.11)	
Отключить ВВ1	Резервный логический вход для отключения ВВ1
Блок. откл. ВВ1	Блокировка отключения ВВ1 по внешнему сигналу
Отключение ВВ2 (рисунок Б.12)	
Отключить ВВ2	Резервный логический вход для отключения ВВ2
Блок. откл. ВВ2	Блокировка отключения ВВ2 по внешнему сигналу
Отключение СВ (рисунок Б.13)	
Отключить СВ	Резервный логический вход для отключения СВ
Блок. откл. СВ	Блокировка отключения СВ по внешнему сигналу
Включение ВВ1 (рисунки Б.14, Б.25)	
Готовность ВВ1	Готовность ВВ1 к включению
Блок. вкл. ВВ1	Блокировка включения ВВ1 по внешнему сигналу
Включить ВВ1	Резервный логический вход для включения ВВ1
Включение ВВ2 (рисунки Б.15, Б.26)	
Готовность ВВ2	Готовность ВВ2 к включению
Блок. вкл. ВВ2	Блокировка включения ВВ2 по внешнему сигналу
Включить ВВ2	Резервный логический вход для включения ВВ2
Включение СВ (рисунки Б.16, Б.27)	
Готовность СВ	Готовность СВ к включению
Блок. вкл. СВ	Блокировка включения СВ по внешнему сигналу
Включить СВ	Резервный логический вход для включения СВ

Продолжение таблицы 8

Наименование сигнала	Функция сигнала
Неисправность ТН СШ1 (рисунок Б.21)	
Цепи ТН СШ1 собр.	ТН вкачен, АВ ТН включен
Неисправность ТН СШ2 (рисунок Б.22)	
Цепи ТН СШ2 собр.	ТН вкачен, АВ ТН включен
Неисправность ТН ВВ1 (рисунок Б.23)	
Цепи ТН ВВ1 собр.	ТН вкачен, АВ ТН включен
Неисправность ТН ВВ2 (рисунок Б.24)	
Цепи ТН ВВ2 собр.	ТН вкачен, АВ ТН включен
Вызывная сигнализация (рисунок Б.28)	
Вызов польз. 1	Резервный логический вход алгоритма вызова
Вызов польз. 2	Резервный логический вход алгоритма вызова
Вызов польз. 3	Резервный логический вход алгоритма вызова
Квитирование (рисунок Б.29)	
Квитир. внешн.	Квитирование сигнализации внешним сигналом
Совмещение дискретных и логических сигналов (рисунок Б.31)	
лог.РПВ ВВ1	Положения ВВ1 "Включено"
лог.РПО ВВ1	Положения ВВ1 "Отключено"
лог.Пуск БАВР от ВН1	Пуск БАВР от защит высшего напряжения
лог.РПВ ВВ2	Положения ВВ2 "Включено"
лог.РПО ВВ2	Положения ВВ2 "Отключено"
лог.Пуск БАВР от ВН2	Пуск БАВР от защит высшего напряжения
лог.РПВ СВ	Положения СВ "Включено"
лог.РПО СВ	Положения СВ "Включено"
Прочее	
Программа 1	Переключение на первую программу уставок по переднему фронту сигнала
Программа 2	Переключение на вторую программу уставок по наличию сигнала / по переднему фронту сигнала
Бл.смены пр.уст.из АСУ	Блокировка смены программы уставок из АСУ
Бл.смены пр.уст.по ДС	Блокировка смены программы уставок по дискретным сигналам (ДС) (при введенном программном ключе S717)
Пуск осциллографа	Пуск осциллографа

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 9.

Таблица 9 - Выходные сигналы функциональных схем БФПО

Наименование сигнала	Доступность сигнала			Функция сигнала
	АСУ	Таблица назначений	Схемы ПМК	
Готовность схемы (рисунок Б.1)				
Гот. схемы	р	р	р	Готовность первичной схемы к переключениям по БАВР / АВР
БАВР СШ1 (рисунок Б.2)				
Разр. БАВР СШ1	р	р	р	Логическая сборка разрешающих и блокирующих БАВР СШ1 сигналов
БАВР1 Р+U	р	р	р	Срабатывание БАВР СШ1 по мощности и снижению напряжения
Вкл. СВ БАВР1 Р+U	р	р	р	Команда на включение СВ при срабатывании БАВР СШ1 Р+U
БАВР1 Р+Ф	р	р	р	Срабатывание БАВР СШ1 по мощности и увеличению угла

Продолжение таблицы 9

Наименование сигнала	Доступность сигнала			Функция сигнала
	АСУ	Таблица назначений	Схемы ПМК	
Вкл. СВ БАВР1 Р+Ф	р	р	р	Команда на включение СВ при срабатывании БАВР СШ1 Р+Ф
БАВР1 ВН	р	р	р	Срабатывание БАВР по защитам ВН
Вкл. СВ БАВР1 ВН	р	р	р	Команда на включение СВ при срабатывании БАВР по защитам ВН
Нет синхр. 1	р	р	р	Нет условий для синхронного включения при работе БАВР СШ1
Вкл. СВ БАВР1 ост.	р	р	р	Команда на включение СВ по уровню остаточного напряжения (после гашения поля синхронного двигателя (СД))
БАВР СШ2 (рисунок Б.3)				
Разр. БАВР СШ2	р	р	р	Логическая сборка разрешающих и блокирующих БАВР СШ2 сигналов
БАВР2 Р+U	р	р	р	Срабатывание БАВР СШ2 по мощности и снижению напряжения
Вкл. СВ БАВР2 Р+U	р	р	р	Команда на включение СВ при срабатывании БАВР СШ2 Р+U
БАВР2 Р+Ф	р	р	р	Срабатывание БАВР СШ2 по мощности и увеличению угла
Вкл. СВ БАВР2 Р+Ф	р	р	р	Команда на включение СВ при срабатывании БАВР СШ1 Р+Ф
БАВР2 ВН	р	р	р	Срабатывание БАВР по защитам ВН
Вкл. СВ БАВР2 ВН	р	р	р	Команда на включение СВ при срабатывании БАВР по защитам ВН
Нет синхр. 2	р	р	р	Нет условий для синхронного включения при работе БАВР СШ2
Вкл. СВ БАВР2 ост.	р	р	р	Команда на включение СВ по уровню остаточного напряжения (после гашения поля СД)
Разрешение включения СВ (рисунок Б.4)				
Разр. на вкл. СВ	р	р	р	Прогноз синхронного момента включения
Контроль успешности БАВР (рисунок Б.5)				
Авар. откл. СВ	р	р	р	Аварийное отключение СВ при неотключении ввода при БАВР
БАВР1 неусп.	р	р	р	Неуспешный БАВР СШ1
БАВР2 неусп.	р	р	р	Неуспешный БАВР СШ2
АВР СШ1 (рисунок Б.6)				
АВР1 сраб.	р	р	р	Срабатывание АВР СШ1
Вкл. СВ АВР1	р	р	р	Команда на включение СВ при отсутствии встречного напряжения
АВР СШ2 (рисунок Б.7)				
АВР2 сраб.	р	р	р	Срабатывание АВР СШ2
Вкл. СВ АВР2	р	р	р	Команда на включение СВ при отсутствии встречного напряжения
Блокировка БАВР / АВР по напряжению $3U_0$ (рисунок Б.8)				
Блок. по $3U_0$	р	р	р	Блокировка БАВР и АВР по напряжению $3U_0$
ВНР (рисунок Б.9)				
ВНР сраб.	р	р	р	Срабатывание ВНР
Откл. СВ ВНР	р	р	р	Команда на отключение СВ при ВНР

Продолжение таблицы 9

Наименование сигнала	Доступность сигнала			Функция сигнала
	АСУ	Таблица назначений	Схемы ПМК	
Определение синхронизма для ВНР (рисунок Б.10)				
ВНР синхр.	р	р	р	Напряжения до ввода и на секции шин синхронны
Отключение ВВ1 (рисунок Б.11)				
Реле Откл. ВВ1	р	р	р	Сигнал на реле отключения ВВ1
Отключение ВВ2 (рисунок Б.12)				
Реле Откл. ВВ2	р	р	р	Сигнал на реле отключения ВВ2
Отключение СВ (рисунок Б.13)				
Реле Откл. СВ	р	р	р	Сигнал на реле отключения СВ
Включение ВВ1 (рисунок Б.14)				
Реле Вкл. ВВ1	р	р	р	Сигнал на реле включения ВВ1
Включение ВВ2 (рисунок Б.15)				
Реле Вкл. ВВ2	р	р	р	Сигнал на реле включения ВВ2
Включение СВ (рисунок Б.16)				
Реле Вкл. СВ	р	р	р	Сигнал на реле включения СВ
Контроль U СШ1 (рисунок Б.17)				
U и F СШ1 норм.	р	р	р	Контроль напряжения и частоты СШ1
U СШ1 норм.	р	р	р	Контроль напряжения СШ1
Контроль U СШ2 (рисунок Б.18)				
U и F СШ2 норм.	р	р	р	Контроль напряжения и частоты СШ2
U СШ2 норм.	р	р	р	Контроль напряжения СШ2
Контроль U ВВ1 для ВНР (рисунок Б.19)				
U ВВ1 норм.	р	р	р	Контроль напряжения ВВ1
Контроль U ВВ2 для ВНР (рисунок Б.20)				
U ВВ2 норм.	р	р	р	Контроль напряжения ВВ2
Неисправность ТН СШ1 (рисунок Б.21)				
Неиспр. ТН СШ1	р	р	р	Контроль исправности ТН СШ1
Неисправность ТН СШ2 (рисунок Б.22)				
Неиспр. ТН СШ2	р	р	р	Контроль исправности ТН СШ2
Неисправность ТН ВВ1 (рисунок Б.23)				
Неиспр. ТН ВВ1	р	р	р	Контроль исправности ТН ВВ1
Неисправность ТН ВВ2 (рисунок Б.24)				
Неиспр. ТН ВВ2	р	р	р	Контроль исправности ТН ВВ2
Диагностика ВВ1 (рисунок Б.25)				
Неиспр. ВВ1	р	р	р	Контроль исправности ВВ1
Диагностика ВВ2 (рисунок Б.26)				
Неиспр. ВВ2	р	р	р	Контроль исправности ВВ2
Диагностика СВ (рисунок Б.27)				
Неиспр. СВ	р	р	р	Контроль исправности СВ
Вызывная сигнализация (рисунок Б.28)				
Вызов	р	р	р	Сигнал на реле "Вызов"
Вызов БАВР1 Р+U	р	û	û	
Вызов БАВР1 Р+Ф	р	û	û	
Вызов БАВР1 ВН	р	û	û	
Вызов БАВР2 Р+U	р	û	û	
Вызов БАВР2 Р+Ф	р	û	û	
Вызов БАВР2 ВН	р	û	û	
Вызов АВР1 сраб.	р	û	û	
Вызов АВР2 сраб.	р	û	û	
				Причина срабатывания вызывной сигнализации

Наименование сигнала	Доступность сигнала			Функция сигнала
	АСУ	Таблица назначений	Схемы ПМК	
Вызов ВНР сраб.	р	0	0	Причина срабатывания вызывной сигнализации
Вызов Авар. откл. СВ	р	0	0	
Вызов Неиспр. ТН СШ1	р	0	0	
Вызов Неиспр. ТН СШ2	р	0	0	
Вызов Неиспр. ТН ВВ1	р	0	0	
Вызов БАВР1 неусп.	р	0	0	
Вызов БАВР2 неусп.	р	0	0	
Вызов Неиспр. ТН ВВ2	р	0	0	
Вызов Неиспр. ВВ1	р	0	0	
Вызов Неиспр. ВВ2	р	0	0	
Вызов Неиспр. СВ	р	0	0	
Вызов пользователя 1	р	0	0	
Вызов пользователя 2	р	0	0	
Вызов пользователя 3	р	0	0	
Совмещение дискретных и логических сигналов (рисунок Б.31)				
РПВ ВВ1	0	0	р	Сигнал положения ВВ1 "Включено"
РПО ВВ1	0	0	р	Сигнал положения ВВ1 "Отключено"
Пуск от ВН1	0	0	р	Сигнал пуска БАВР от защит высшего напряжения
РПВ ВВ2	0	0	р	Сигнал положения ВВ2 "Включено"
РПО ВВ2	0	0	р	Сигнал положения ВВ2 "Отключено"
Пуск от ВН2	0	0	р	Сигнал пуска БАВР от защит высшего напряжения
РПВ СВ	0	0	р	Сигнал положения СВ "Включено"
РПО СВ	0	0	р	Сигнал положения СВ "Отключено"
Прочее				
Реле Отказ БМРЗ	0	р	0	Сигнал на реле "Отказ БМРЗ"
Отказ БМРЗ	р	0	р	Отказ блока
Квитир. сигнал.	р	р	р	Квитирование сигнализации
Программа уставок 1	р	р	0	Действует первая программа уставок
Программа уставок 2	р	р	0	Действует вторая программа уставок
Запрет см.пр.уст. АСУ	р	р	р	Смена программы уставок из АСУ запрещена

3.2.4 В блоке реализован комплект дополнительных пусковых органов, представленный в таблице 10. 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 10 уставок по времени **ТА01 - ТА10**, предназначенных для использования в схемах ПМК. Диапазон уставок по времени от 0,00 до 600,00 с, с дискретностью 0,01 с. Заводская установка 1,00 с. Значения уставок доступны для изменения по АСУ.

3.2.6 В блоке реализован комплект из четырех длительных выдержек времени **ТЛ01 - ТЛ04**. Диапазон уставок по времени от 1 минуты/секунды до 60000 минут/секунд с дискретностью 1 минута/секунда. Заводская установка 10 минут/секунд. Значения уставок доступны для изменения по АСУ.

3.2.7 В блоке реализован комплект из 10 программных ключей **SA01 - SA10**, предназначенных для использования в схемах ПМК. Заводская установка - "выведен". Значения программных ключей доступны для изменения по АСУ.

Таблица 10 - Дополнительные пусковые органы

Обозначение сигнала		Функция	Уставка				
			Обозна- чение	Заводская установка	Диапа- зон	Дис- крет- ность	Кэф- фициент возврата
1	ПО РТ1 I ВВ1	Максимальное токовое реле максимального из фазных токов	РТ1 Iф	10,00 А	От 0,10 до 130,00 А	0,01 А	0,93 - 0,97
2	ПО РТ2 I ВВ1		РТ2 Iф				
3	ПО РТ3 I ВВ1		РТ3 Iф				
4	ПО РТ4 I ВВ1		РТ4 Iф				
5	ПО РТ5 I ВВ1		РТ5 Iф				
6	ПО РТ6 I ВВ1		РТ6 Iф				
7	ПО РТ1 I ВВ2		РТ1 Iф				
8	ПО РТ2 I ВВ2		РТ2 Iф				
9	ПО РТ3 I ВВ2		РТ3 Iф				
10	ПО РТ4 I ВВ2		РТ4 Iф				
11	ПО РТ5 I ВВ2		РТ5 Iф				
12	ПО РТ6 I ВВ2		РТ6 Iф				
13	ПО РТ1 I1> ВВ1	Максимальное токовое реле прямой последовательности	РТ1 I1>	4,00 А	От 0,10 до 20,00 А		0,93 - 0,97
14	ПО РТ2 I1> ВВ1		РТ2 I1>				
15	ПО РТ1 I1> ВВ2		РТ1 I1>				
16	ПО РТ2 I1> ВВ2		РТ2 I1>				
17	ПО РТ1 I1< ВВ1	Минимальное токовое реле прямой последовательности	РТ1 I1<	1,00 А	От 0,10 до 10,00 А		
18	ПО РТ2 I1< ВВ1		РТ2 I1<				
19	ПО РТ1 I1< ВВ2		РТ1 I1<				
20	ПО РТ2 I1< ВВ2		РТ2 I1<				
21	ПО РТ1 I2> ВВ1	Максимальное токовое реле обратной последовательности	РТ1 I2>	10,00 А	От 0,10 до 100,00 А		
22	ПО РТ2 I2> ВВ1		РТ2 I2>				
23	ПО РТ1 I2> ВВ2		РТ1 I2>				
24	ПО РТ2 I2> ВВ2		РТ2 I2>				
25	ПО РТ1 (I1_1+I1_2)	Максимальное токовое реле суммарной нагрузки шин по току	РТ1 Iвв1+Iвв2				
26	ПО РТ2 (I1_1+I1_2)		РТ2 Iвв1+Iвв2				
27	ПО РН1 U1 СШ1*	Максимальное реле напряжения прямой последовательности	РН1 U1	100 В	От 2 до 200 В	1 В	0,93 - 0,97
28	ПО РН2 U1 СШ1		РН2 U1				
29	ПО РН1 U1 СШ2		РН1 U1				
30	ПО РН2 U1 СШ2		РН2 U1				
31	ПО РН3 U1 ВВ1		РН3 U1		От 5 до 400 В		
32	ПО РН4 U1 ВВ1		РН4 U1				
33	ПО РН3 U1 ВВ2		РН3 U1				
34	ПО РН4 U1 ВВ2		РН4 U1				
35	ПО РН1 Uab ВВ1	Максимальное реле линейного напряжения Uab	РН1 Ул				
36	ПО РН2 Uab ВВ1		РН2 Ул				
37	ПО РН1 Uab ВВ2		РН1 Ул				
38	ПО РН2 Uab ВВ2		РН2 Ул				

Продолжение таблицы 10

Обозначение сигнала		Функция	Уставка				
			Обозна- чение	Заводская установка	Диапа- зон	Дис- крет- ность	Коэф- фициент возврата
39	ПО PH1 Umax СШ1	Максимальное реле максимального из линейных напряжений	PH1 Umax	100 В	От 2 до 200 В	1 В	0,93 - 0,97
40	ПО PH2 Umax СШ1		PH2 Umax				
41	ПО PH1 Umax СШ2		PH1 Umax				
42	ПО PH2 Umax СШ2		PH2 Umax				
43	ПО PH3 Umax ВВ1		PH3 Umax		От 5 до 400 В		
44	ПО PH4 Umax ВВ1		PH4 Umax				
45	ПО PH3 Umax ВВ2		PH3 Umax				
46	ПО PH4 Umax ВВ2		PH4 Umax				
47	ПО PH1 Umin СШ1	Максимальное реле минимального из линейных напряжений	PH1 Umin		От 2 до 200 В		
48	ПО PH2 Umin СШ1		PH2 Umin				
49	ПО PH1 Umin СШ2		PH1 Umin				
50	ПО PH2 Umin СШ2		PH2 Umin				
51	ПО PH3 Umin ВВ1		PH3 Umin		От 5 до 400 В		
52	ПО PH4 Umin ВВ1		PH4 Umin				
53	ПО PH3 Umin ВВ2		PH3 Umin				
54	ПО PH4 Umin ВВ2		PH4 Umin				
55	ПО PH 3U0 СШ1	Максимальное реле напряжения 3U0**	PH 3U0 СШ1	20 В	От 2 до 200 В		
56	ПО PH 3U0 СШ2		PH 3U0 СШ2				
* ПО напряжения НЕ БЛОКИРУЮТСЯ при обнаружении неисправности в цепях напряжения. ** ПО работает по напряжению нулевой последовательности, вычисленному или измеренному в зависимости от положения программного ключа S4.							

4.1.7 При близких КЗ, сопровождающихся значительным снижением подводимого к реле напряжения (ниже 25 В), РНМ работает "по памяти". В этом случае на реле в течение 100 мс сохраняется фаза напряжения предаварийного режима. По истечении 100 мс состояние РНМ фиксируется. Для готовности работы РНМ "по памяти" необходимо наличие на зажимах РНМ напряжения выше 35 В в течение 60 мс. При неготовности РНМ работать "по памяти" и/или при снижении тока ниже уставки "БАВР Ирнм" формируется логический сигнал недоверности.

4.1.8 Работа РНМ "по памяти", уставки "БАВР Ирнм" и "БАВР Икз" позволяют надежно отстроиться от КЗ на секциях шин и отходящих линиях и заблокировать переключения (мощность КЗ направлена от ЭС к нагрузке, ток КЗ превышает уставки "БАВР Ирнм" и "БАВР Икз", что позволяет надежно определить направление мощности и идентифицировать режим как режим с КЗ на шинах).

4.1.9 При двигательной нагрузке, включенной через ЧРП, нет необходимости следить за углом между напряжениями СШ и контролировать встречное напряжение при включении СВ, поэтому в этом режиме СВ включается по факту наличия нормального напряжения на смежной СШ (программный ключ **S38**).

4.1.10 Для нагрузки, поддерживающей напряжение на шинах (синхронная нагрузка с прямым включением), предусмотрен пуск БАВР по углу между напряжениями прямой последовательности секций шин с контролем направления мощности. Алгоритм вводится программным ключом **S512**.

4.1.11 При изменении значения угла больше уставки "БАВР Фпуск" относительно предаварийного значения выдается команда на отключение ВВ. По мере "выбега" двигателей блок осуществляет прогноз значения угла на время включения выключателя СВ. При положительном результате прогноза выдается команда на включение СВ. Таким образом, включение СВ всегда обеспечивается с абсолютным значением угла не более значения уставки "БАВР Фблок.", что минимизирует коммутационные переходные процессы. На рисунке 6 показаны соответствующие зоны для случая "выбега" двигателей на СШ2. Для вывода функции прогноза угла необходимо "занулить" уставку "БАВР Твкл."

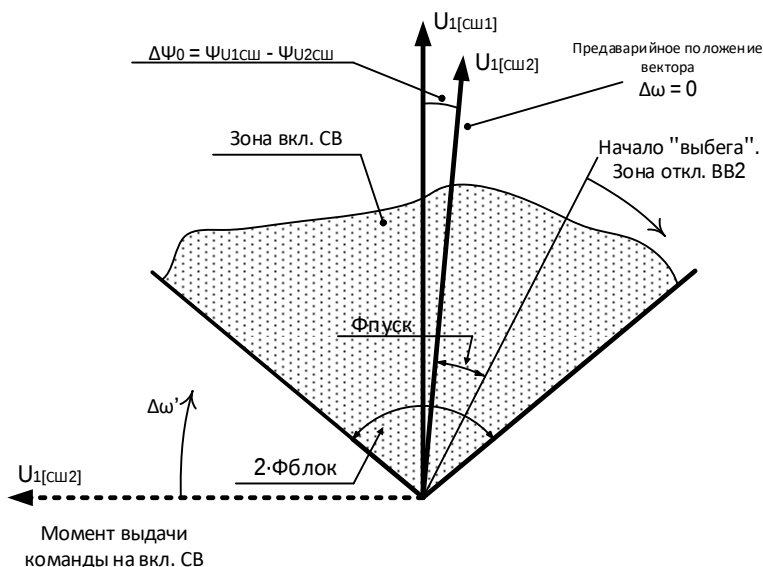


Рисунок 6 - Диаграмма работы БАВР по углу

4.1.12 Угол между напряжениями секций шин при "выбеге" двигателей является сложной функцией времени, на вид которой в основном оказывают влияние:

- тип приводного механизма и коэффициент загрузки двигателя;
- постоянная инерции системы "двигатель - механизм";
- значение начального статического момента сопротивления.

Для прогнозирования значений угла (рисунок Б.4) используется разложение функции $\Delta\psi(t)$ в степенной ряд до членов, квадратичных по времени

$$\Delta\psi(t) = \Delta\psi_0 + \Delta\omega \cdot t + \Delta\epsilon \frac{t^2}{2}, \quad (1)$$

где $\Delta\psi_0$ - угол между векторами напряжений в начальный момент прогноза, рад;

$\Delta\omega$ – относительная угловая скорость векторов напряжений, рад/с;

t - время, с;

$\Delta\epsilon$ - относительное угловое ускорение векторов напряжений, рад/с².

Значения угловой скорости $\Delta\omega$, углового ускорения $\Delta\epsilon$ блок рассчитывает из значений частоты и скорости изменения частоты напряжений для каждой из секций шин.

Прогноз осуществляется на каждом цикле расчета. Момент выдачи логического сигнала "Разр. на вкл. СВ" (команда на включение СВ) определяется выражением

$$|\Delta\psi(T_{\text{вкл.}})| \leq \Phi_{\text{блок.}}, \quad (2)$$

где $T_{\text{вкл.}}$ - время включения СВ (уставка "БАВР Твкл."). Это время должно включать в себя время включения выключателя и время передачи сигнала от блока до выключателя (например, время срабатывания промежуточных реле или блока управления выключателем, если они используются);

$\Phi_{\text{блок.}}$ - максимально допустимый угол при включении СВ (уставка "БАВР Фблок.").

4.1.13 Начальное ускорение не зависит от типа механизма и определяется в основном постоянной инерции. При больших начальных ускорениях (малых постоянных инерции) или при скачкообразном изменении угла после отключения КЗ (при включенном ШСВ 110 кВ) быстродействия системы "БАВР - секционный выключатель" может не хватить для включения выключателя в разрешенной зоне. В этом случае возможно включение СВ после полного "проворота" ЭДС двигателей относительно напряжения "здоровой" секции шин, когда угол между векторами будет снова менее "БАВР Фблок.". Время действия разрешения на включение СВ, после выдачи команды на отключение ввода, ограничено уставкой "БАВР Тожид.". Предусмотрена возможность блокировки включения СВ по разности частот между СШ (программный ключ S554).

4.1.14 При использовании выключателей с большим разбросом времени включения/отключения при одновременной выдаче команд на отключение ввода и включение секционного выключателя сохраняется риск кратковременной параллельной работы. Для надежного перерыва питания на СШ предусмотрена возможность дополнительной задержки на включение СВ (уставка "БАВР Тсв"). Использование данной задержки должно быть обоснованным, так как за время ее действия могут исчезнуть условия синхронного включения СВ, что приведет к затягиванию включения СВ.

4.1.15 При КЗ в сети ВН и замкнутом ШСВ 110 кВ напряжение снижается на обоих вводах. При этом (если напряжения отличаются не более чем на 20 % от номинального значения) становится невозможно определить ввод, который необходимо отключить, и алгоритм блокируется. После отключения КЗ в процессе восстановления напряжения (значение становится больше уставки "БАВР U1восст., о.е.") блокировка снимается и секция шин, потерявшая питание, отключается пусковым органом БАВР по углу и направлению мощности, если напряжение на ней также восстанавливается, или пусковым органом по напряжению и направлению мощности, если напряжение на ней не восстановилось.

4.1.16 Так как при КЗ в сети ВН и замкнутом ШСВ 110 кВ обе секции шин работали с пониженным напряжением, то после снятия КЗ на "здоровой" СШ происходит процесс втягивания СД в синхронизм. При этом уровни напряжения могут быть достаточно велики (выше уставки "КН U1, о.е."). Замыкание СВ в этот момент может привести к тому, что на обеих СШ начнется асинхронный ход. Для исключения данного режима в блоке предусмотрена возможность повышения уставки контроля напряжения на смежной СШ (программный ключ **S45**) до значения уставки "КН U1послеав, о.е.". Это позволяет выдавать команду на замыкание СВ, когда на "здоровой" СШ закончен переходной процесс втягивания двигателей в синхронизм.

4.1.17 При возможности передачи сигнала пуска быстродействующей защиты ВН (дифференциальная защита линии 110 кВ или питающего трансформатора) в блоке предусмотрен пуск БАВР по внешнему сигналу (программный ключ **S510**). Так как место КЗ однозначно определено, команда на отключение ввода подается немедленно. Это позволяет минимизировать работу двигателей при КЗ. Включение СВ происходит с контролем или без контроля синхронизма в зависимости от значения остаточного напряжения.

4.1.18 При невозможности включить СВ с синхронизмом выдается сигнал "Нет синхр. 1" и СВ будет включен по остаточному напряжению, когда значение угла между напряжениями СШ не важно. Для ускоренного снижения напряжения, в этом случае, рекомендуется предусмотреть дополнительные сигналы на гашение поля и разгрузку синхронных двигателей (может быть реализовано в ПМК). Должна быть обеспечена длительность гашения поля не более, чем выдержка времени "БАВР Тгаш.п.", иначе включение по остаточному напряжению будет заблокировано.

4.1.19 Аналогично п. 4.1.14 при включении СВ после гашения поля также можно осуществить изменение уставки контроля напряжения на смежной СШ. Дополнительно в этом режиме предусмотрен контроль стабильности частоты на "здоровой" СШ (программный ключ **S41**)

4.1.20 Срабатывание БАВР СШ1 (отключение ВВ1) осуществляется при:

- срабатывании одного из ПО БАВР;
- наличии сигнала "Ввод БАВР"
- наличии сигнала "Гот. схемы";
- отсутствии неисправности ТН СШ1 и ТН СШ2;
- отсутствии сигнала "Запрет БАВР";
- отсутствии блокировки по напряжению $3U_0$;
- отсутствии блокировки по месту КЗ (КЗ на шинах).

Включение СВ производится с контролем сигнала "U СШ2 норм.". Блокировка по месту КЗ сбрасывается при отключении вводного выключателя, восстановлении нормального напряжения на обеих СШ в течение 3 с или подачей команды квитирования.

4.1.21 Для повышения надежности работы БАВР предусмотрена блокировка срабатывания алгоритмов БАВР при отключенном положении смежного ввода (программный ключ **S46**). Дополнительно предусмотрен контроль нормального напряжения смежной СШ для пуска БАВР по мощности и углу (программный ключ **S48**).

4.1.22 При отсутствии разрешающего сигнала от блока прогноза синхронного включения в течение времени "БАВР Тожид." или при срабатывании блокировки по разности частот выдается сигнал "БАВР1 неусп." (рисунок Б.5).

4.1.23 При отказе выключателя ввода в процессе БАВР происходит параллельная работа вводов через включенный СВ. При КЗ в сети питания это приведет к протеканию аварийных токов через СВ и сильному снижению напряжений на обеих секциях шин. Для ликвидации этого режима в блоке предусмотрен быстродействующий контроль тока через ввод (рисунок Б.5). При наличии тока после выдачи команды на отключение ввода в течение времени, достаточного для полного отключения ввода (задается уставкой "БАВР Тполн."), происходит отключение СВ. БАВР при этом считается неуспешным с выдачей соответствующего сигнала "БАВР неусп.".

Дополнительно при потере питания (когда токовый принцип неприменим) возможен контроль отключенного положения ВВ по сигналу "РПО ВВ1" (программный ключ S47).

4.1.24 БАВР СШ2 выполняется аналогично БАВР СШ1. Функциональная схема алгоритма представлена на рисунке Б.3.

4.2 Быстродействие алгоритмов БАВР

4.2.1 Быстродействие БАВР достигается за счет применения цифровых фильтров с изменяемым порядком. При фиксации коммутаций (КЗ, обрыв, отключение) в первичной сети порядок фильтров уменьшается для быстрого определения значений токов, напряжений и углов нового режима. По мере развития аварийного процесса в первичной сети и получения новых данных порядок фильтров увеличивается, что позволяет получать более точные интегральные характеристики процесса.

4.2.2 Фильтры малого порядка не позволяют получить интегральные значения с высокой точностью. Для предотвращения излишней и ложной работы алгоритмов пусковые органы БАВР динамически загроубляются в зависимости от порядка фильтров, используемых для расчета.

4.2.3 Значение угла между векторами прямой последовательности при работе БАВР по направлению мощности и углу фиксируется в журнале аварий. Значение угла, полученного с помощью программ просмотра осциллограмм, не может быть использовано для анализа срабатывания БАВР, так как оно зависит от способа расчета частоты и вектора, реализованного в программе.

4.2.4 Время срабатывания БАВР по направлению мощности и напряжению (с учетом выходных реле) от 10 до 15 мс при скачкообразном изменении входного напряжения от 1,2 до 0,8 значения напряжения срабатывания и скачкообразном изменении фазы тока на 180° в зону обратного направления мощности.

4.2.5 Время срабатывания БАВР по направлению мощности и углу между напряжениями прямой последовательности секций шин от 10 до 15 мс при скачкообразном изменении абсолютного значения угла от 0° до значения уставки "БАВР Фпуск" плюс 5° и скачкообразном изменении фазы тока на 180° в зону обратного направления мощности.

4.2.6 Время срабатывания БАВР по внешнему сигналу (с учетом выходных реле) от 10 до 15 мс при нулевой уставке задержки срабатывания дискретного входа, устанавливаемой в программном комплексе "Конфигуратор - МТ".

4.2.7 При отсутствии нагрузки на секциях шин (ток менее 0,1 А) работа БАВР дополнительно замедляется на время до 15 мс. Это время необходимо для получения информации об отключенном состоянии автомата ТН, если изменение напряжения связано с неисправностями в цепях ТН.

4.2.8 При оперативном отключении ввода, чтобы алгоритм БАВР не сработал излишне, необходимо предварительно или одновременно с подачей команды сбросить сигнал "Гот. схемы" с помощью логического входа "Сброс готов".

4.3 Автоматический ввод резерва (АВР)

4.3.1 В блоке реализован алгоритм АВР в соответствии с рисунком Б.6. АВР реализован с подтверждением отключения ввода и контролем значения встречного напряжения на секции шин.

4.3.2 При наличии синхронной нагрузки на СШ должно осуществляться гашение поля двигателей для ускорения снижения напряжения на СШ. Способ восстановления питания на двигателях (самозапуск, АПВ) должен определяться проектом.

4.3.3 Пуск АВР осуществляется при:

- снижении максимального линейного напряжения на секции шин и до ввода ниже уставки "АВР U_{о.е.}". Ввод функции осуществляется программным ключом S502;
- повышении напряжения U₂ до вводного выключателя и на секции шин выше уставки "АВР U₂". Ввод функции осуществляется программным ключом S501.

4.3.4 Для правильного сравнения напряжений U_2 СШ и ввода с одной и той же уставкой "ABP U2" при различных номинальных вторичных напряжениях ТН СШ и ТН ВВ производится автоматическое приведение напряжения ввода к напряжению СШ.

4.3.5 Отключение ввода при пуске АВР осуществляется с выдержками времени "ABP T1", "ABP T2".

4.3.6 Включение СВ при АВР допустимо только тогда, когда в результате гашения поля двигателей остаточное напряжение на СШ снизится ниже уставки "ABP Uвстр.о.е." и появится подтверждение об отключенном положении ввода - сигнал "РПО ВВ1".

4.3.7 Срабатывание АВР СШ1 осуществляется при:

- срабатывании одного из ПО АВР;
- наличии сигналов "U и F СШ2 норм." и "Гот. схемы" или "Ввод АВР";
- отсутствии неисправности ТН СШ1 или ТН ВВ1;
- отсутствии сигнала "Запрет АВР";
- отсутствии блокировки по напряжению $3U_0$.

4.3.8 При отсутствии трехфазных ТН до вводов контроль напряжений при работе АВР необходимо вывести с помощью программного ключа **S551**.

4.3.9 АВР СШ2 выполнен аналогично АВР СШ1. Функциональная схема алгоритма представлена на рисунке Б.7.

4.4 Блокировка БАВР / АВР по напряжению $3U_0$

4.4.1 В блоке предусмотрена блокировка БАВР и АВР при однофазных замыканиях на землю. Режим блокирования выбирается с помощью программного ключа **S42** (рисунок Б.8).

4.4.2 В зависимости от положения программного ключа **S42** БАВР / АВР блокируются при:

- наличии напряжения $3U_0$ выше уставки "БАВР/АВР $3U_0$ " хотя бы на одной СШ (программный ключ **S42** = 1);
- наличии напряжения $3U_0$ выше уставки "БАВР/АВР $3U_0$ " на обеих СШ (программный ключ **S42** = 2);
- наличии напряжения $3U_0$ выше уставки "БАВР/АВР $3U_0$ " на обеих СШ и переходе КЗ в двойное замыкание на землю в результате включения СВ (программный ключ **S42** = 3).

4.5 Восстановление нормального режима (ВНР)

4.5.1 Алгоритм ВНР предназначен для возврата к нормальному режиму работы после срабатывания БАВР и АВР. Ввод ВНР осуществляется программным ключом **S51** (рисунок Б.9).

4.5.2 При восстановлении нормального напряжения до ввода (отключенного по БАВР или АВР) ВНР с выдержкой времени "ВНР T" действует на включение ввода (ВНР без перерыва питания). Команда на отключение СВ формируется по факту включенного положения выключателей обоих вводов с выдержкой времени 0,5 с.

4.5.3 Для снижения переходных процессов при включении ввода в блоке предусмотрен контроль векторной разности между напряжениями прямой последовательности до ввода и секции шин (программный ключ **S550**, рисунки Б.9, Б.10).

Включение ввода разрешено при:

- разности между действующими значениями напряжений прямой последовательности не более уставки "ВНР dU", %;
- угле между векторами напряжений прямой последовательности не более уставки "ВНР Фдоп. ".

4.5.4 В блоке предусмотрено ВНР с перерывом питания (программный ключ S52). При наличии условий синхронизма между напряжениями до вводов и на СШ выдаются команды на отключение СВ и включение ВВ с разницей "ВНР Т ВВ". Значение уставки по времени должно обеспечивать минимально необходимую паузу между размыканием силовых контактов СВ и замыканием силовых контактов ВВ.

4.5.5 В случае контроля напряжений до ввода с ТСН, создающего фазовый сдвиг между напряжениями сторон высшего напряжения (ВН) и низшего напряжения (НН), необходима компенсация этого сдвига с помощью уставок "ВНР Ф1комп.", "ВНР Ф2комп." для ВНР по первому и второму вводам соответственно. На рисунке 7 показана векторная диаграмма при разрешении включения ввода при ВНР ВВ1. Напряжения до ввода контролируются с ТСН с 11-ой группой соединения. Значение уставки "ВНР Ф1комп." в этом случае отрицательно, так как необходимо совершать поворот вектора "по часовой стрелке".

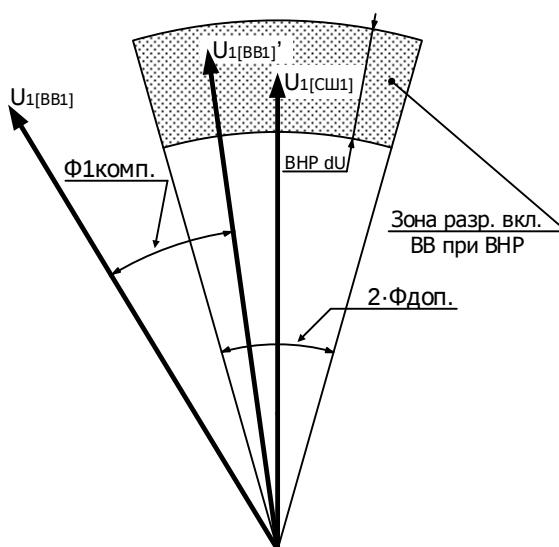


Рисунок 7 - Векторная диаграмма ВНР

4.5.6 Значение разности между напряжениями dU, %, рассчитывается по формуле (на примере ВВ1)

$$dU = 2 \cdot \frac{|U_{1[СШ1]} - U_{1[ВВ1]}|}{U_{1[СШ1]} + U_{1[ВВ1]}} \cdot 100. \quad (3)$$

4.5.7 При отсутствии трехфазного ТН или ТСН до вводов контроль угла между напряжениями необходимо вывести программным ключом S551. Для контроля напряжения, например, с однофазного ТН необходимо в гибкой части логики создать алгоритм контроля, используя дополнительные пусковые органы, выдержки времени и программные ключи. Напряжения с однофазных ТН должны подключаться к входам "Uab ВВ1", "Uab ВВ2".

4.5.8 Для работы ВНР необходимо наличие сигнала "Ввод АВР" или "Ввод БАВР" и отсутствие сигнала "ВНР блок".

4.6 Отключение выключателей

4.6.1 Алгоритмы формирования команд отключения выключателей представлены на рисунках Б.11, Б.12, Б.13 для ВВ1, ВВ2 и СВ соответственно. Отключение выключателя осуществляется замыканием контакта выходного реле. При использовании выключателей с электромагнитным (ЭМ) или пружинным приводом контакты реле рекомендуется последовательно соединить с внешним промежуточным реле (электрохимическим или оптоэлектронным), управляющим электромагнитом отключения.

4.6.2 Отключение вводных выключателей осуществляется при:
- срабатывании АВР или БАВР;
- поступлении команд отключения от внешних устройств автоматики на логические входы "Отключить ВВ1", "Отключить ВВ2".

4.6.3 Отключение СВ осуществляется при:
- отключении от ВНР;
- аварийном отключении в режиме БАВР при неотключении ввода;
- поступлении команд отключения от внешних устройств автоматики на логический вход "Отключить СВ".

4.6.4 Отключение выключателей может быть заблокировано с помощью сигналов "Блок. откл. ВВ1", "Блок. откл. ВВ2", "Блок. откл. СВ".

4.6.5 Возврат отключающего реле осуществляется при исчезновении команды отключения и появлении сигнала отключенного положения выключателя, с задержкой на время, заданное уставкой "Откл. Т".

4.6.6 В блоке предусмотрена возможность выдачи импульсной команды отключения длительностью "Откл. Тимп". Длительность уставки "Откл. Тимп" должна быть больше собственного времени отключения выключателя, но меньше времени термической стойкости электромагнита отключения. Ввод импульсного способа выдачи команды отключения производится программным ключом **S710**.

4.7 Включение выключателей

4.7.1 Алгоритмы формирования команд включения выключателей представлены на рисунках Б.14, Б.15, Б.16. Включение вводных выключателей осуществляется замыканием контакта выходного реле.

4.7.2 Включение СВ осуществляется с помощью оптоэлектронного реле, так как оно обеспечивает меньшее время срабатывания.

4.7.3 При использовании выключателей с ЭМ или пружинным приводом выходное реле рекомендуется последовательно соединить с внешним промежуточным реле (электрохимическим или оптоэлектронным), управляющим электромагнитом включения.

4.7.4 Блок обеспечивает защиту от многократного включения ("прыгания") выключателя. При наличии команд включения и отключения выключателя осуществляется блокирование команды включения. Блокировка снимается через 1 с после возврата команды отключения выключателя.

4.7.5 Включение вводных выключателей осуществляется при:
- срабатывании функции ВНР после отключения по БАВР или АВР;
- поступлении сигналов включения от внешних устройств автоматики на логические входы "Включить ВВ1", "Включить ВВ2".

4.7.6 Включение секционного выключателя осуществляется при:
- срабатывании АВР и БАВР;
- поступлении сигнала включения от внешних устройств автоматики на логический вход "Включить СВ".

4.7.7 Включение выключателей блокируется при:
- наличии сигнала отключения выключателя;
- выявлении неисправности выключателя;
- неготовности выключателя к включению по сигналам "Готовность ВВ1", "Готовность ВВ2", "Готовность СВ";
- поступлении сигналов на логические входы "Блок. вкл. ВВ1", "Блок. вкл. ВВ2", "Блок. вкл. СВ". Сигнал блокировки сохраняется в энергонезависимой памяти и может быть сброшен только при исчезновении причины, его вызвавшей. Сброс осуществляется командой "Квитирование".

4.7.8 Команда включения выдается импульсом длительностью "Вкл. Тимп". Длительность уставки "Вкл. Тимп" должна быть больше собственного времени включения выключателя, но меньше времени термической стойкости электромагнита включения.

4.8 Контроль напряжений

4.8.1 Блок осуществляет контроль напряжений секций шин для корректной работы АВР, БАВР и контроль напряжений до вводных выключателей для алгоритма ВНР. Осуществляется контроль значения и симметрии напряжений.

4.8.2 Контроль напряжений на СШ выполнен в соответствии с рисунками Б.17, Б.18. Сигналы "U и F СШ1 норм." ("U и F СШ2 норм.") выдаются при одновременном выполнении следующих условий:

- наличие напряжения прямой последовательности выше уставки "КН U1o.e.";
- частота напряжения выше уставки "КН F";
- отсутствие напряжения обратной последовательности выше уставки "КН U2";
- отсутствие сигнала о неисправности ТН СШ1 (СШ2).

4.8.3 Контроль напряжений до вводов выполнен в соответствии с рисунками Б.19, Б.20. Сигналы "U ВВ1 норм." ("U ВВ2 норм.") выдаются при одновременном выполнении следующих условий:

- напряжение прямой последовательности выше уставки "КН ВНР U1o.e.";
- отсутствие напряжения U_2 выше уставки "КН ВНР U2";
- отсутствие сигнала о неисправности ТН ВВ1 (ВВ2).

4.8.4 Контроль напряжений до вводов выводится при отсутствии трехфазного ТН до вводов программным ключом **S551**.

4.9 Контроль цепей напряжения ТН СШ

4.9.1 Функциональные схемы алгоритмов контроля цепей напряжения ТН секций шин представлены на рисунках Б.21, Б.22.

4.9.2 Неисправность цепей напряжения ТН СШ1 фиксируется при наличии одного из следующих признаков:

- одновременное повышение напряжения обратной последовательности выше уставки "КЦН U2" и снижение тока обратной последовательности ВВ1 ниже уставки "КЦН I2" при включенном ВВ1 в течение времени "КЦН T1" (программный ключ **S700**). При включенном СВ дополнительно контролируется ток I_2 ВВ2;

- одновременное снижение всех линейных напряжений ниже значения $0,1 \cdot U_n$ СШ и повышение значения хотя бы одного фазного тока ВВ1 выше уставки "КЦН I" в течение времени "КЦН T2" (программный ключ **S701**). При включенном СВ дополнительно контролируется фазный ток ВВ2;

- отсутствие сигнала "Цепи ТН СШ1";

- соотношения между напряжениями на секции шин и до ввода при включенном ВВ1, характерные для обрыва цепей ТН СШ1 в течение времени "КЦН T3" (программный ключ **S705**);

4.9.3 При срабатывании КЦН выдается логический сигнал "Неиспр. ТН СШ1". Сброс сигнала осуществляется при квитировании либо восстановлении нормального напряжения (все линейные напряжения выше $0,8 \cdot U_n$ СШ).

4.9.4 Алгоритм контроля цепей напряжения предназначен для блокирования функций автоматики, которые могут ложно сработать при неисправности (обрыв, КЗ, отключение автоматов или перегорание плавких вставок) во вторичных измерительных цепях напряжения, а также для сигнализации о выявлении данной неисправности.

4.9.5 При работе БАВР без контроля направления мощности в случае нагрузки, которая не обеспечивает разворот мощности в ЭС (уставка "БАВР Ирнм" больше тока нагрузочного режима) необходим дополнительный быстродействующий алгоритм контроля цепей ТН, так как в противном случае при обрыве цепей ТН БАВР будет срабатывать ложно (по снижению напряжения и отсутствию прямого направления мощности от ЭС в шины).

4.9.6 Быстродействующий алгоритм вводится программным ключом **S704** и фиксирует неисправность цепей напряжения ТН в случае наличия напряжения обратной последовательности и отсутствия изменений в фазных токах. При отсутствии токов через ввод, когда только по значениям напряжений невозможно отличить режим неисправности в цепях напряжения ТН от режима КЗ в ЭС возможна как фиксация неисправности цепей ТН, так и срабатывание БАВР (в зависимости от положения программного ключа **S706**).

4.9.7 Быстродействующий алгоритм КЦН рекомендуется вводить только в случае работы БАВР без контроля мощности, так как в обычном случае сохранение прямого направления мощности (потребляемой нагрузкой на СШ) при неисправностях в цепях ТН надежно блокирует БАВР.

4.9.8 При работе БАВР по фазным напряжениям с помощью программного ключа **S707** вводится дополнительный контроль формы кривой фазного напряжения. При длительном искажении, характерным для феррорезонанса, при наличии дополнительных условий через выдержку времени "КЦН Т4" производится фиксация неисправности ТН.

4.9.9 Алгоритм контроля цепей напряжения ТН СШ2 выполнен аналогично.

4.10 Контроль цепей напряжения ТН ВВ

4.10.1 Функциональные схемы алгоритмов контроля цепей напряжения ТН вводов представлены на рисунках Б.23, Б.24.

4.10.2 Неисправность цепей напряжения ТН ВВ1 фиксируется при наличии одного из следующих признаков:

- одновременное повышение напряжения обратной последовательности выше уставки "КЦН U2" и снижение тока обратной последовательности ВВ1 ниже уставки "КЦН I2" при включенном ВВ1 в течение времени "КЦН Т1" (программный ключ **S702**);
- одновременное снижение всех линейных напряжений ниже значения $0,1 \cdot U_{ном ВВ}$ и повышения хотя бы одного фазного тока ВВ1 выше уставки "КЦН I" в течение времени "КЦН Т2" (программный ключ **S703**);
- отсутствие сигнала "Цепи ТН ВВ1".

4.10.3 При срабатывании КЦН выдается логический сигнал "Неиспр. ТН ВВ1". Сброс сигнала осуществляется при квитировании либо восстановлении нормального напряжения (все линейные напряжения выше значения $0,8 \cdot U_{ном ВВ}$).

4.10.4 Алгоритм контроля цепей напряжения ТН ВВ1 блокируется при выводе внутреннего контроля напряжений до ВВ1 (программный ключ **S551**).

4.10.5 Алгоритм контроля цепей напряжения ТН ВВ2 выполнен аналогично.

4.11 Функции диагностики цепей выключателя

4.11.1 В блоке предусмотрена диагностика цепей выключателей.

4.11.2 Диагностика исправности цепей ВВ1 осуществляется в соответствии с функциональной схемой алгоритма, представленной на рисунке Б.25. Сигнал неисправности формируется при:

- несоответствии сигналов положения выключателя "РПО ВВ1", "РПВ ВВ1";
- неготовности привода выключателя (отсутствие сигнала "Готовность ВВ1");
- не включении выключателя за время "Вкл. Тимп";
- не отключении выключателя за время "Откл. Тимп" или при длительности сигнала отключения более 0,25 с.

4.11.3 Сигнал неисправности выключателя действует на вызывную сигнализацию и блокирует включение выключателя.

4.11.4 Возврат сигнала неисправности выключателя по причине несоответствия сигналов "РПО ВВ1", "РПВ ВВ1" происходит при исчезновении данной причины, по иным перечисленным причинам - при квитировании сигнализации.

4.11.5 Диагностика состояния цепей управления выключателя по состоянию сигналов "РПО ВВ1", "РПВ ВВ1" срабатывает с выдержкой времени "Неисп. Т1".

4.11.6 Диагностика готовности привода выключателя (по сигналу "Готовность ВВ1") срабатывает с выдержкой времени "Неисп. Т2".

4.11.7 Диагностика цепей ВВ2, СВ выполнена аналогично (рисунки Б.26, Б.27).

4.12 Функции сигнализации

4.12.1 Обобщенная вызывная сигнализация (сигнал "Вызов") (в соответствии с рисунком Б.28) срабатывает при срабатывании автоматики блока с действием на отключение или на сигнализацию, а также при выявлении неисправностей системами диагностики, самодиагностики и при подаче сигналов на назначаемые логические входы "Вызов польз. 1", "Вызов польз. 2", "Вызов польз. 3".

4.12.2 Квитирование сигнализации, а также функции диагностики неисправности выключателя, производится с пульта нажатием кнопки "КВИТ" (рисунок 8), по сигналу "Квитир. внешн." или подачей соответствующей команды по каналам связи от АСУ или ПЭВМ (в соответствии с рисунком Б.29).

4.12.3 В случае выявления отказа блока системой самодиагностики или при отсутствии оперативного питания блока замыкаются контакты выходных реле "Отказ БМРЗ" (в соответствии с рисунком Б.30).

4.12.4 Функциональная схема алгоритма совмещения дискретных и логических сигналов выполнена в соответствии с рисунком Б.31.

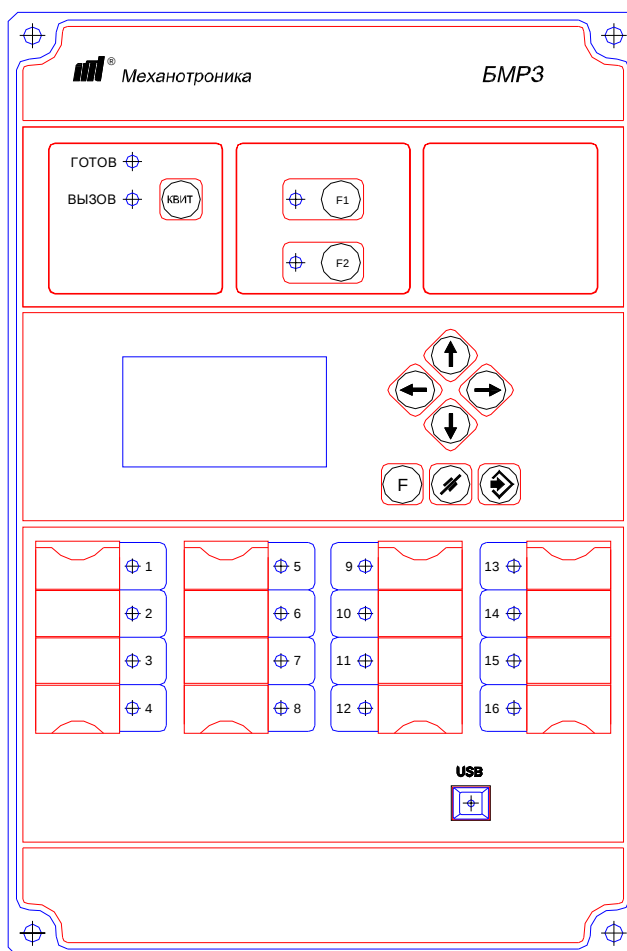


Рисунок 8 - Лицевая панель пульта

5 Вспомогательные функции блока

5.1 Измерение параметров сети

5.1.1 Блок обеспечивает измерение или вычисление следующих параметров:

- действующих значений токов фаз ВВ1: I_a ВВ1, I_b ВВ1, I_c ВВ1;
- действующих значений токов фаз ВВ2: I_a ВВ2, I_b ВВ2, I_c ВВ2;
- действующих значений трех фазных или двух линейных напряжений и напряжения нулевой последовательности СШ1 (в зависимости от положения программного ключа **S4**) U_a/U_{ab} СШ1, U_b/U_{bc} СШ1, $U_c/3U_0$ СШ1;
- действующих значений трех фазных или двух линейных напряжений и напряжения нулевой последовательности СШ2 (в зависимости от положения программного ключа **S4**) U_a/U_{ab} СШ2, U_b/U_{bc} СШ2, $U_c/3U_0$ СШ2;
- действующих значений линейных напряжений до ВВ1: U_{ab} ВВ1, U_{bc} ВВ1;
- действующих значений линейных напряжений до ВВ2: U_{ab} ВВ2, U_{bc} ВВ2;
- действующих значений токов прямой и обратной последовательностей обоих вводов I_1 ВВ1, I_2 ВВ1, I_1 ВВ2, I_2 ВВ2;
- действующих значений напряжений прямой, обратной и нулевой (в случае подключения с СШ фазных напряжений) последовательностей СШ1, СШ2, ВВ1, ВВ2: U_1 СШ1, U_2 СШ1, $3U_{0расч. СШ1}$, U_1 СШ2, U_2 СШ2, $3U_{0расч. СШ2}$, U_1 ВВ1, U_2 ВВ1, U_1 ВВ2, U_2 ВВ2;
- мощности активной, реактивной и полной, коэффициента мощности по каждой из секций шин;
- углов между напряжениями прямой последовательности СШ1 и СШ2, СШ1 и ВВ1, СШ2 и ВВ2;
- частоты F СШ1, F СШ2.

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

5.1.3 Измерение частоты производится при значениях линейных напряжений U_{ab} , U_{bc} , превышающих 10 В (вторичное значение).

5.2 Переключение программ уставок

5.2.1 Блок обеспечивает ввод и хранение двух программ (наборов) уставок.

5.2.2 Переключение программ уставок происходит при:

- выведенном программном ключе **S717** по наличию или отсутствию сигнала на логическом входе "Программа 2" (переход на первую программу происходит с регулируемой выдержкой времени на возврат "Пр.2 Т");
- введенном программном ключе **S717** и отсутствии логического сигнала "Бл.смены пр.уст.по ДС" логическими сигналами "Программа 1" и "Программа 2";
- введенном программном ключе **S717** и отсутствии логического сигнала "Бл.смены пр.уст.из АСУ" командами из АСУ "АСУ_Программа 1" и "АСУ_Программа 2".

5.2.3 При срабатывании автоматики (действие на отключение выключателей) смена программ уставок блокируется.

5.3 Самодиагностика блока

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

5.3.2 Результаты самодиагностики отображаются на дисплее и в программном комплексе "Конфигуратор - МТ" в соответствии с таблицей 11.

Таблица 11 - Параметры самодиагностики

Наименование параметра		Описание параметра
1	Отказ БМРЗ	Отказ блока
2	Уставки: Ктр	Неверно заданы коэффициенты трансформации
3	Отказ ПМК	Отказ ПМК (алгоритмов и настроек пользователя)
4	Ошибка RTC	Ошибка часов реального времени
5	Ошибка 01	Ошибка функционирования, код 01
6	Ошибка 10	Ошибка функционирования, код 10

5.4 Накопительная информация

5.4.1 Блок осуществляет подсчет количества событий в регистраторах накопительной информации. Состав накопительной информации приведен в таблице 12.

Таблица 12- Состав накопительной информации

Наименование накопителя		Описание накопителя
1	Сраб. БАВР СШ1 P+U	Количество срабатываний БАВР по мощности и напряжению (команда на отключение ВВ1)
2	Сраб. БАВР СШ2 P+U	Количество срабатываний БАВР по мощности и напряжению (команда на отключение ВВ2)
3	Сраб. БАВР СШ1 P+Ф	Количество срабатываний БАВР по мощности и углу (команда на отключение ВВ1)
4	Сраб. БАВР СШ2 P+Ф	Количество срабатываний БАВР по мощности и углу (команда на отключение ВВ2)
5	Сраб. БАВР СШ1 ВН	Количество срабатываний БАВР по внешнему сигналу (команда на отключение ВВ1)
6	Сраб. БАВР СШ2 ВН	Количество срабатываний БАВР по внешнему сигналу (команда на отключение ВВ2)
7	БАВР1 неуспешный	Количество неуспешных срабатываний БАВР (не отключение ВВ1 или отсутствие положительного прогноза на включение СВ)
8	БАВР2 неуспешный	Количество неуспешных срабатываний БАВР (не отключение ВВ2 или отсутствие положительного прогноза на включение СВ)
9	Пуск АВР СШ1	Количество пусков АВР СШ1
10	Сраб. АВР СШ1	Количество срабатываний АВР СШ1 (команда на отключение ВВ1)
11	Пуск АВР СШ2	Количество пусков АВР СШ2
12	Сраб. АВР СШ2	Количество срабатываний АВР СШ2 (команда на отключение ВВ2)
13	Пуск ВНР	Количество пусков ВНР
14	Сраб. ВНР	Количество срабатываний ВНР (команда на включение ввода)
15	Моточасы	Количество часов, которое блок находится в работе после установки БФПО

5.5 Осциллографирование аварийных событий

5.5.1 В составе осциллограммы блок регистрирует 16 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.

5.5.2 В состав осциллограммы включена частота первой секции шин ("F СШ1"). Значение частоты используется как одна из переменных только для расчета прогноза угла и может иметь "выбросы". Частота для индикации и для контроля значения частоты на СШ дополнительно "сглажена" и имеет блокировку при коммутациях в первичной сети.

5.5.3 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.

5.5.4 Скачивание осциллограмм доступно при поддержке протокола FTP.

5.5.5 Осциллограмма представляется двумя файлами с одинаковыми именами, но с разными расширениями: .cgf и .dat в соответствии с форматом COMTRADE 2001.

Подключение по протоколу FTP должно осуществлять со следующими фиксированными учетными данными: "login: root"; "password: user".

5.5.6 Минимум необходимых доступных команд при работе с файлами и папками для осциллограмм: "DIR", "GET", "CD".

5.6 Журналы сообщений и аварий

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

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

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

5.7 Функции светодиодов

5.7.1 Блок содержит 16 светодиодов на лицевой панели, на которые с помощью программного комплекса "Конфигуратор - МТ" могут быть назначены все дискретные входы и логические сигналы, доступные в таблице назначений.

5.7.2 В таблице 13 приведена заводская установка функций светодиодов (назначен цвет светодиодов - красный).

Таблица 13 - Заводская установка светодиодов

Номер светодиода	Подключенный сигнал	Причина срабатывания светодиода	Цвет светодиода
1	Сраб. БАВР	Загорается при срабатывании БАВР	Красный / зеленый
2	Сраб. АВР	Загорается при срабатывании АВР	
3	Сраб. ВНР	Загорается при срабатывании ВНР	
4	Неуспеш. БАВР	Загорается при не включении СВ или при не отключении ВВ в цикле БАВР	
5	Команда "Включить СВ"	Загорается при выдаче команды на включение СВ	
6	Команда "Отключить СВ"	Загорается при выдаче команды на отключение СВ	
7	Команда "Включить ВВ1"	Загорается при выдаче команды на включение ВВ1	
8	Команда "Отключить ВВ1"	Загорается при выдаче команды на отключение ВВ1	
9	Команда "Включить ВВ2"	Загорается при выдаче команды на включение ВВ2	Красный / желтый
10	Команда "Отключить ВВ2"	Загорается при выдаче команды на отключение ВВ2	
11	-	-	
12	-	-	
13	Неисправность ТН ВВ1	Загорается при выявлении неисправности в цепях ТН ВВ1	
14	Неисправность ТН СШ1	Загорается при выявлении неисправности в цепях ТН СШ1	
15	Неисправность ТН ВВ2	Загорается при выявлении неисправности в цепях ТН ВВ2	
16	Неисправность ТН СШ2	Загорается при выявлении неисправности в цепях ТН СШ2	

Приложение А
(обязательное)
Схема электрическая подключения

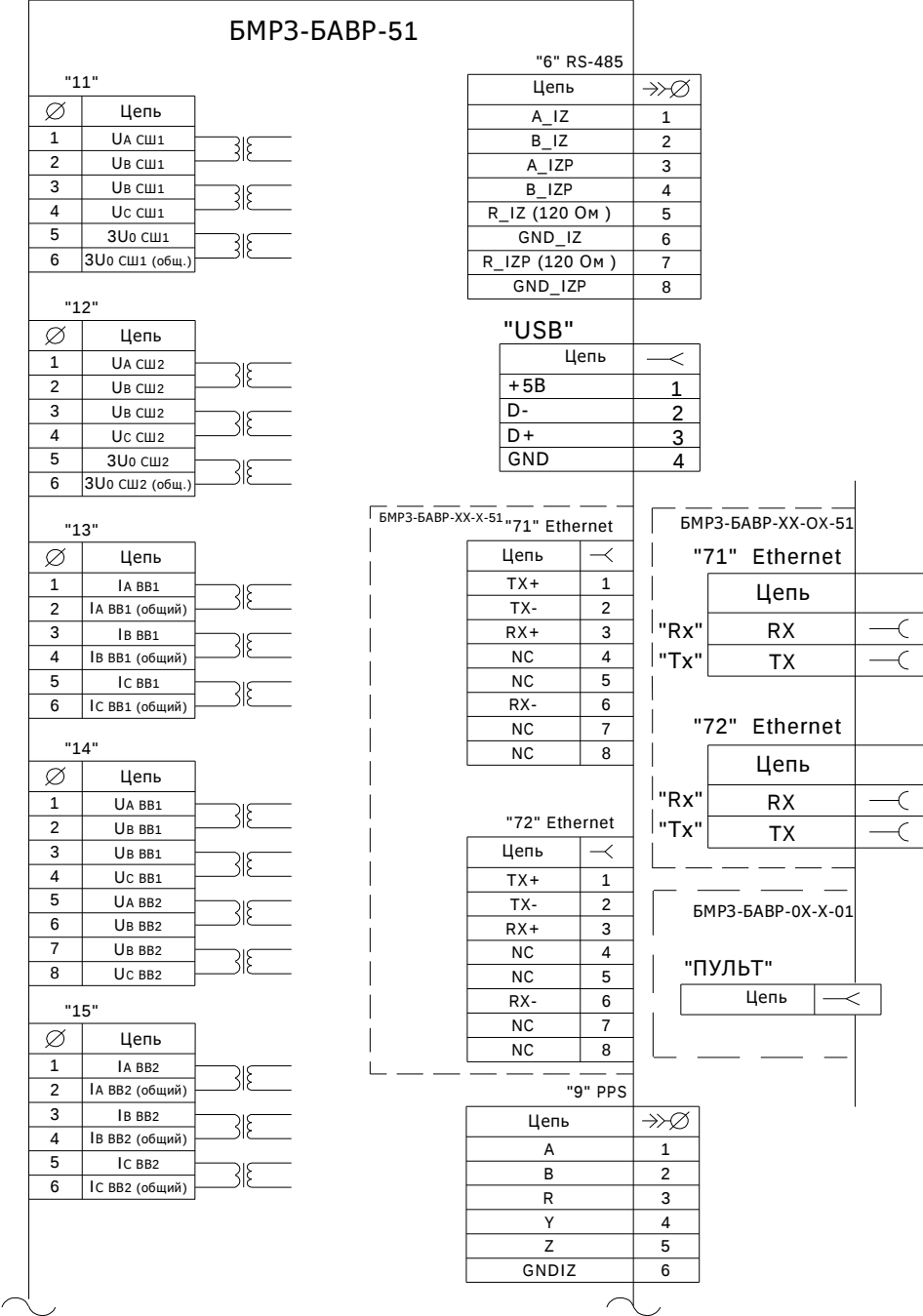


Рисунок А.1 (лист 1 из 3) - Схема электрическая подключения (с ТН СШ используются линейные напряжения и напряжение нулевой последовательности)

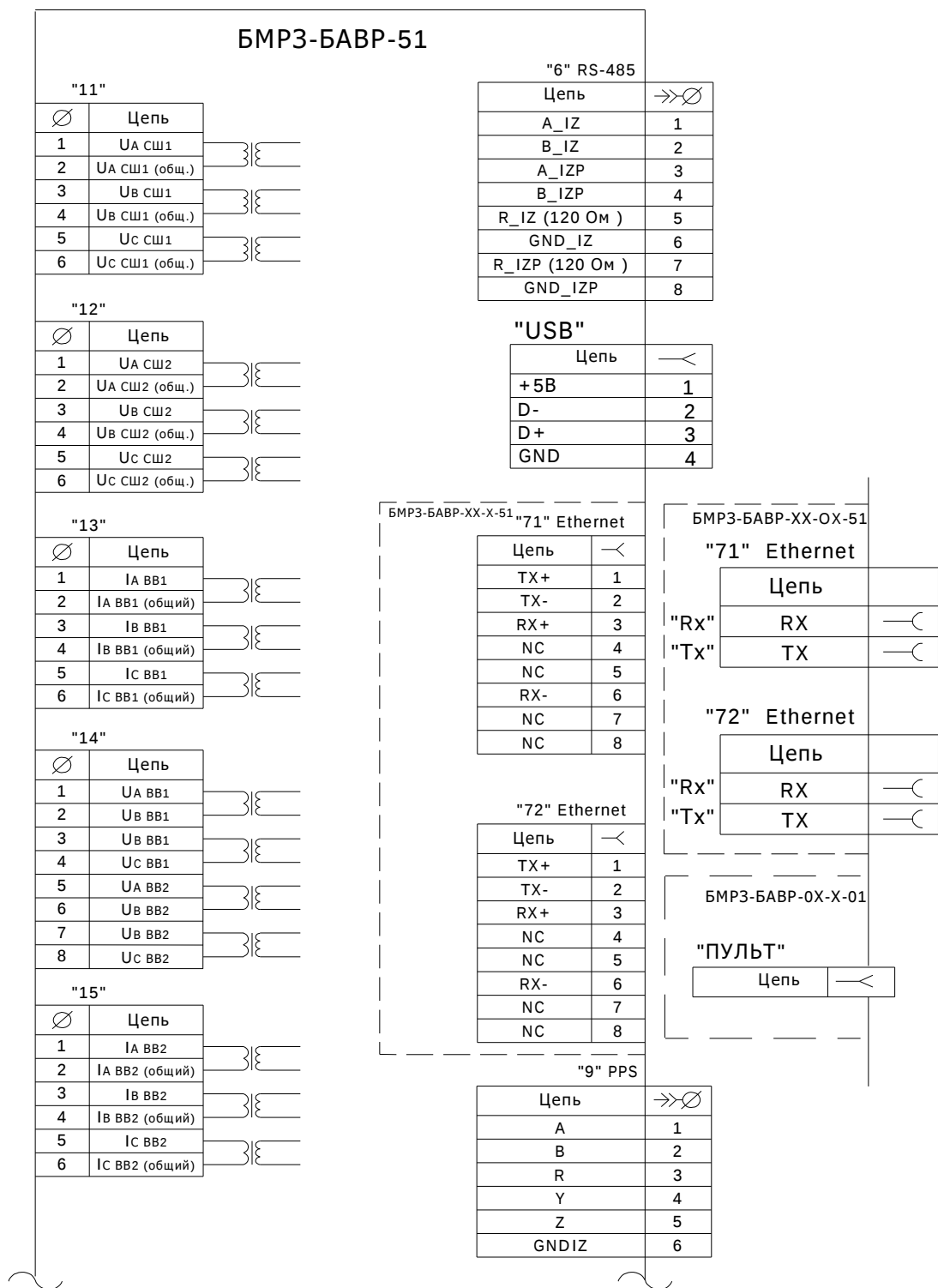
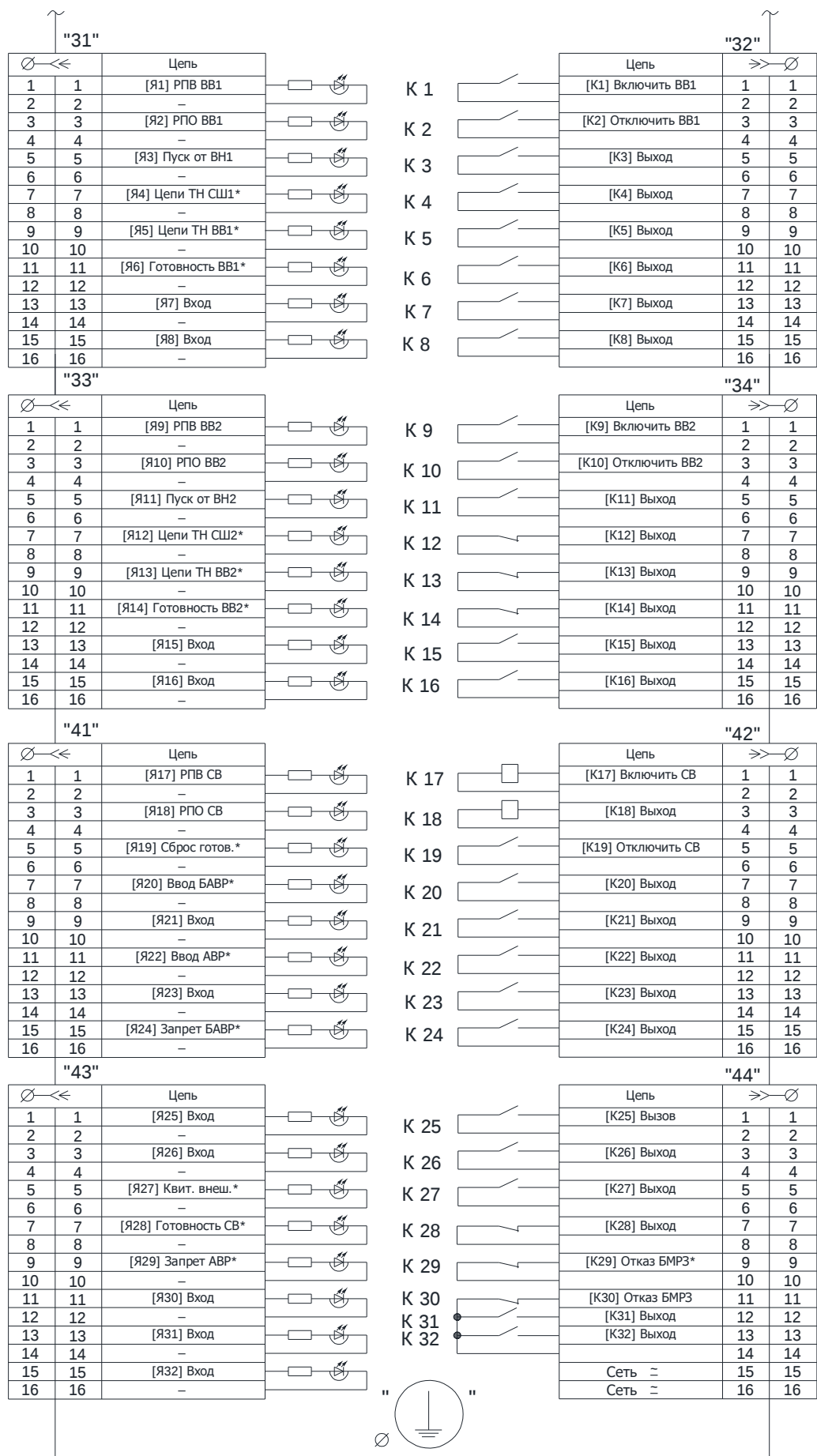


Рисунок А.1 (лист 2 из 3) - Схема электрическая подключения (с ТН СШ используются фазные напряжения)



* Программируемые дискретные входы и выходы
Рисунок А.1 (лист 3 из 3) - Схема электрическая подключения

Приложение Б (обязательное) Алгоритмы функций защит и автоматики

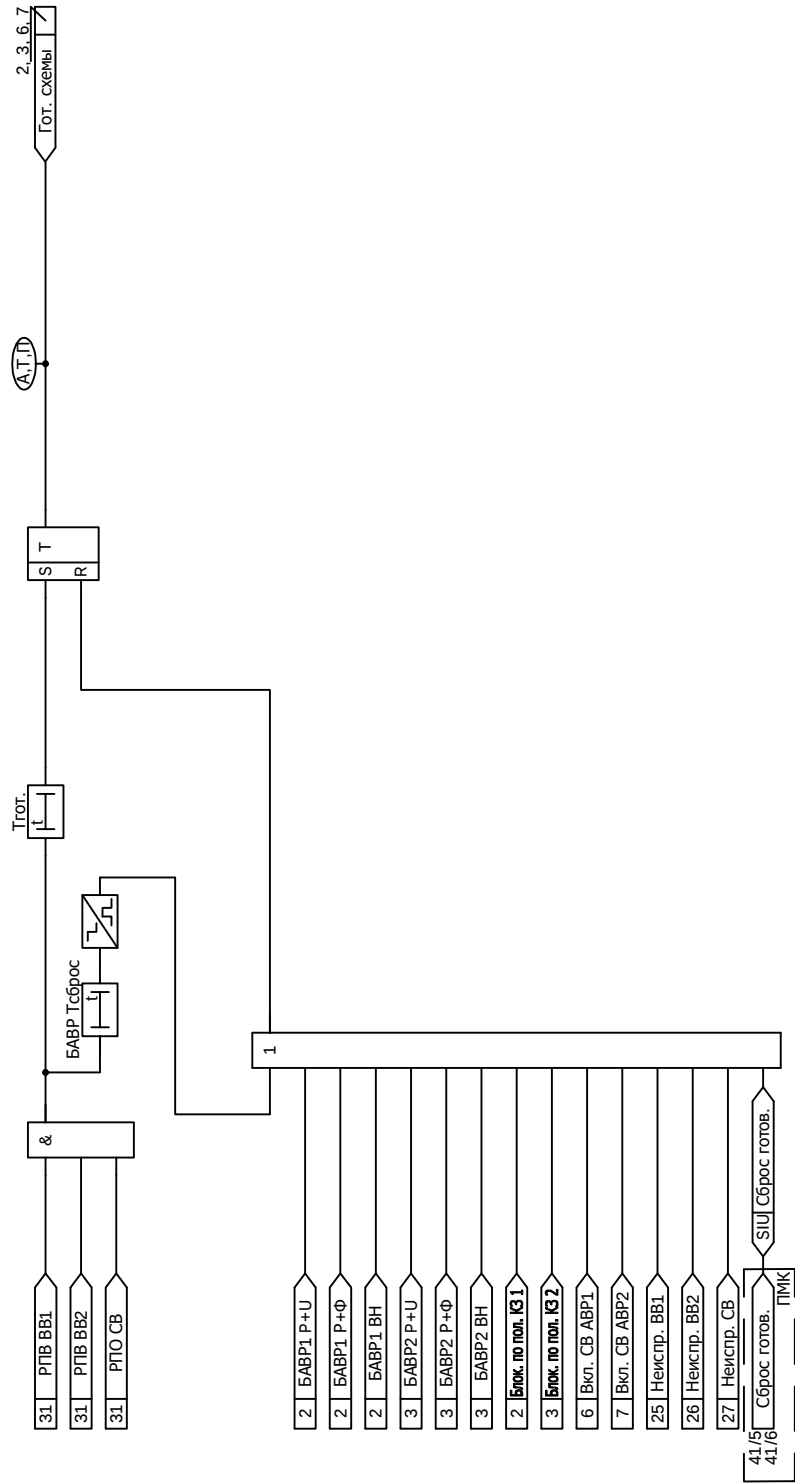
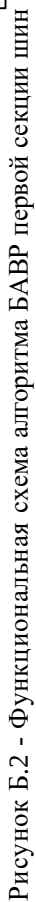


Рисунок Б.1 - Функциональная схема алгоритма формирования сигнала "Гот. схемы"



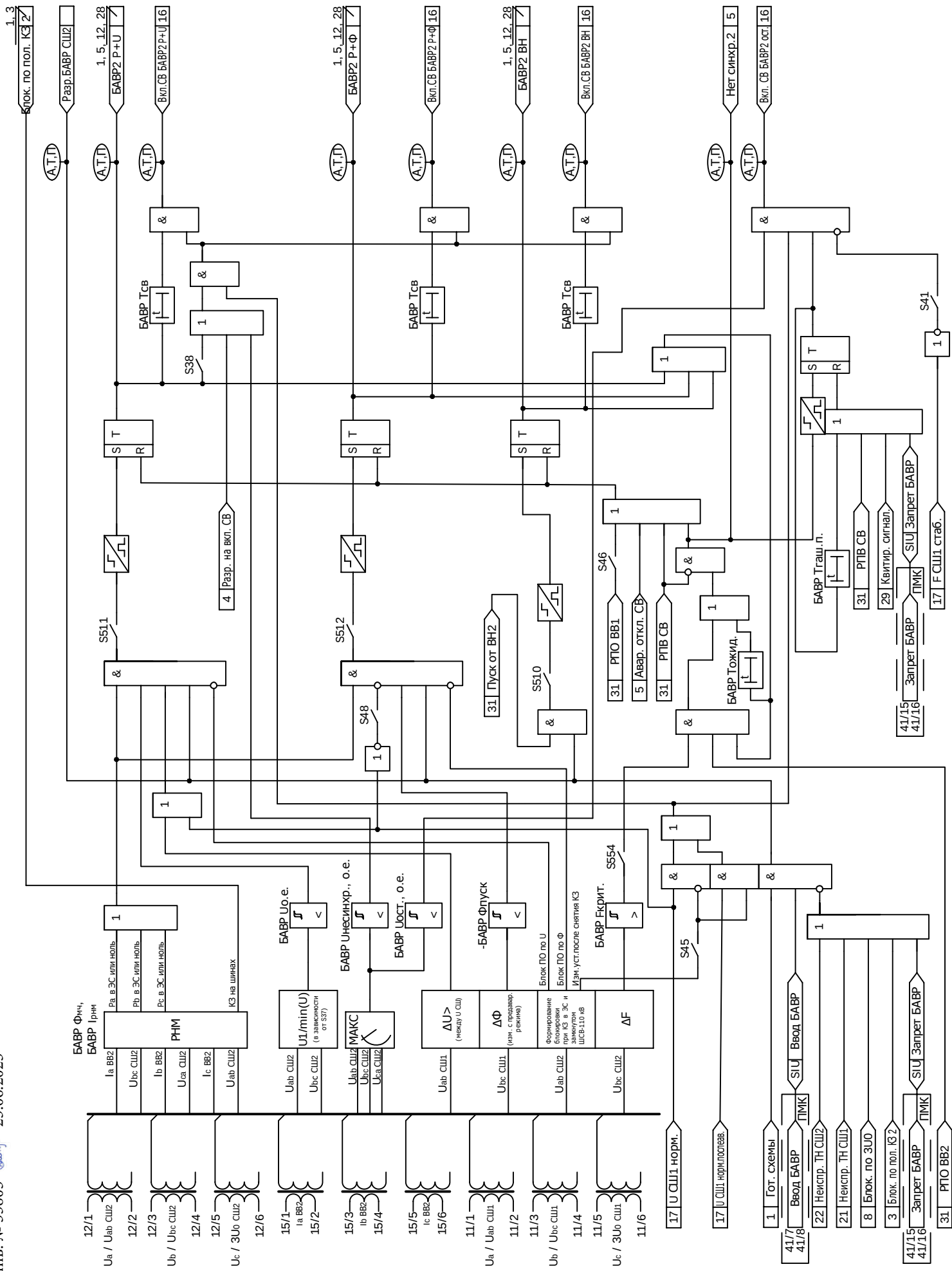


Рисунок Б.3 - Функциональная схема алгоритма БАВР второй секции шин

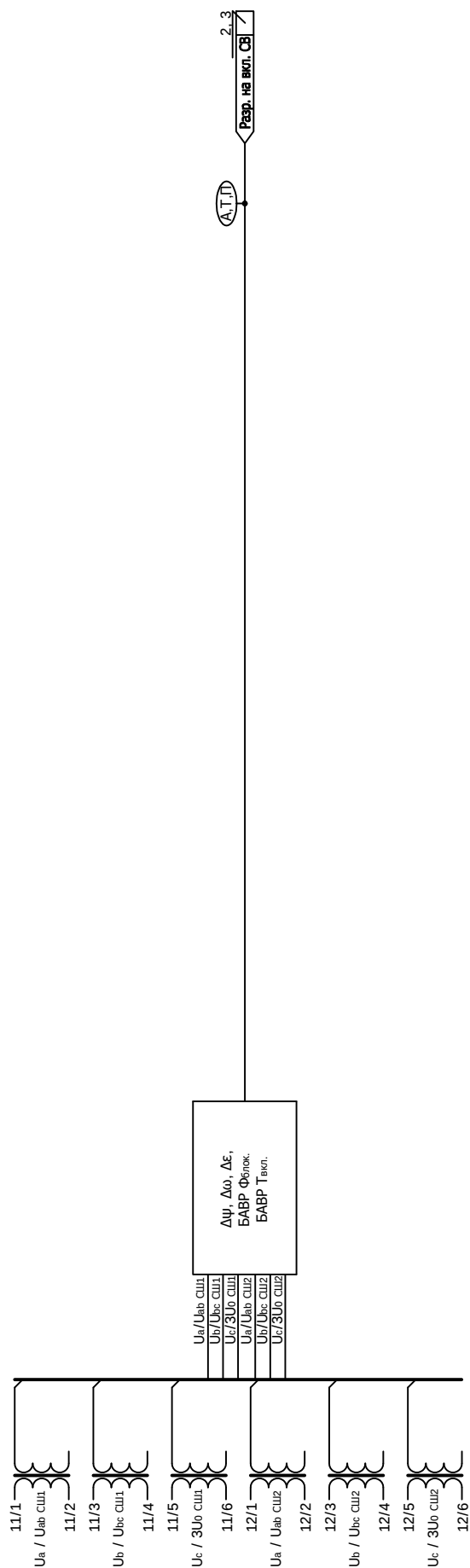


Рисунок Б.4 - Функциональная схема алгоритма формирования сигнала на включение СВ при "выбеге" двигателей

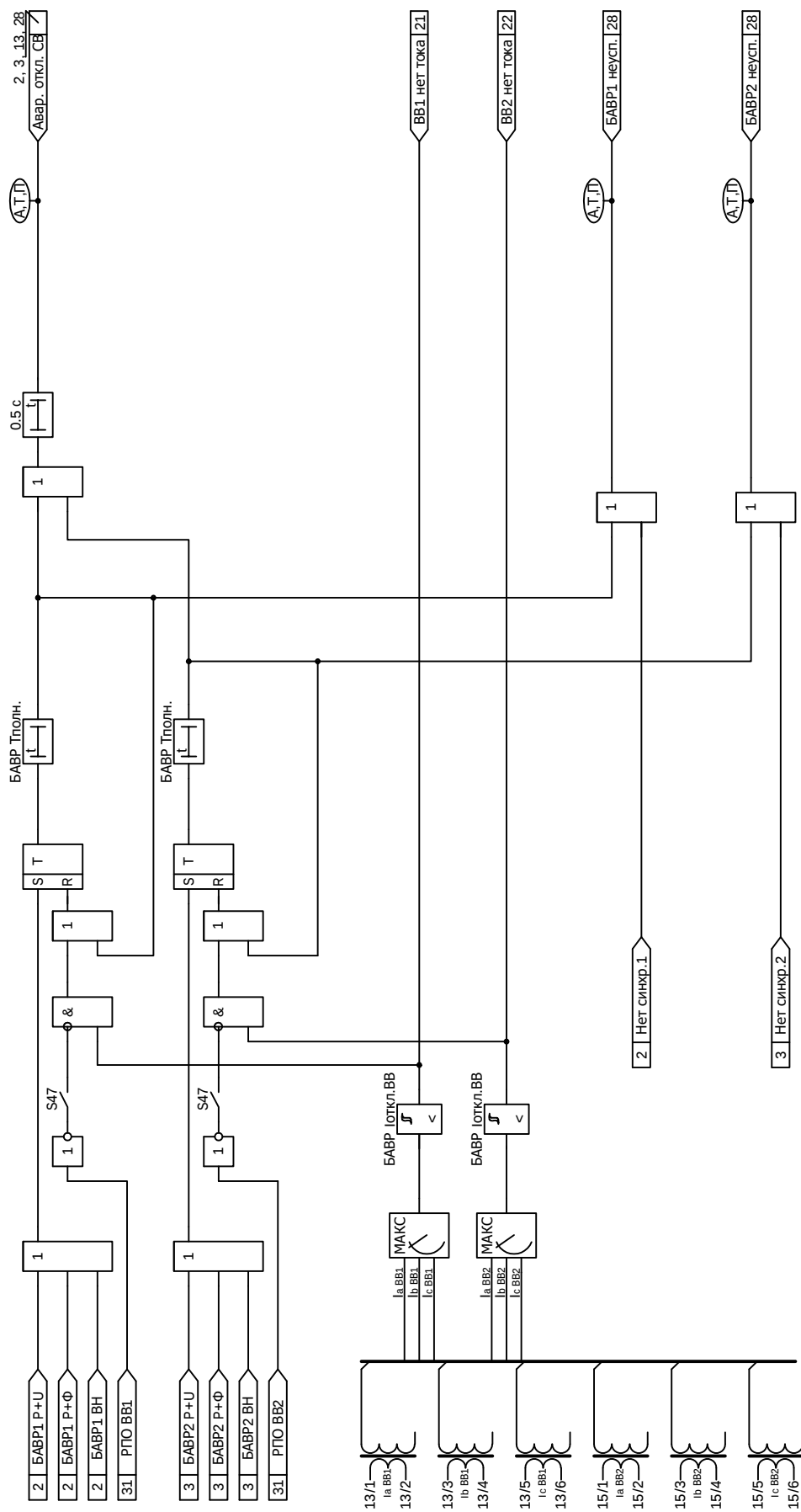


Рисунок Б.5 - Функциональная схема алгоритма контроля успешности БАВР

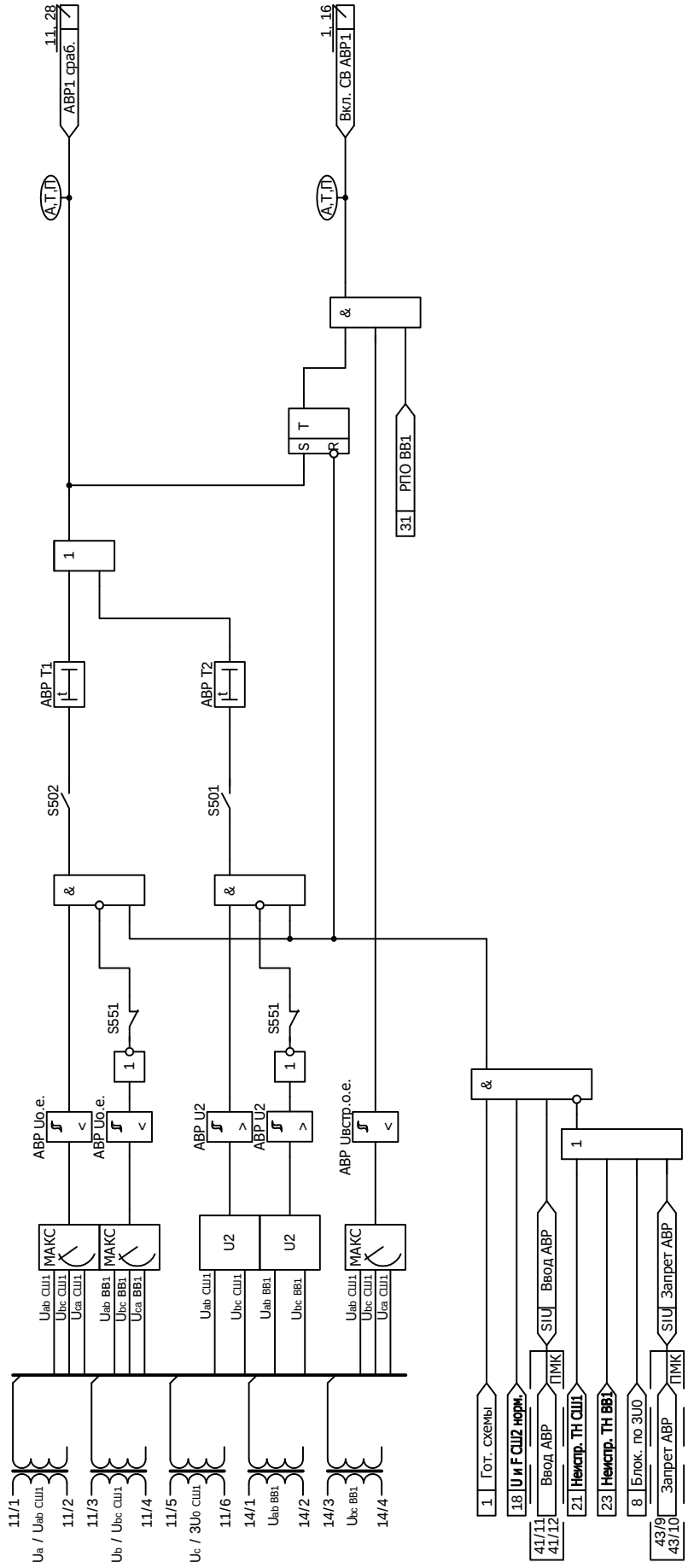


Рисунок Б.6 - Функциональная схема алгоритма АВР первой секции шин

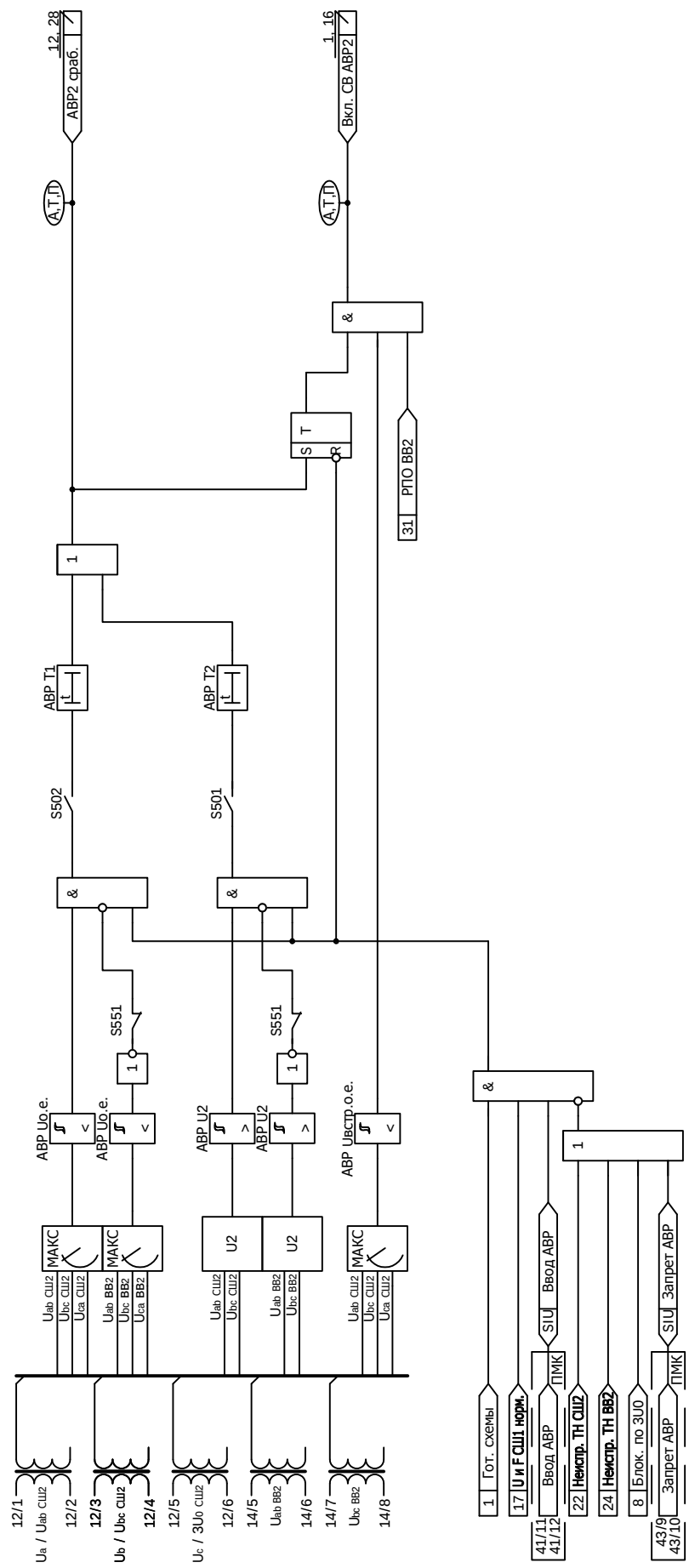


Рисунок Б.7 - Функциональная схема алгоритма АВР второй секции шин

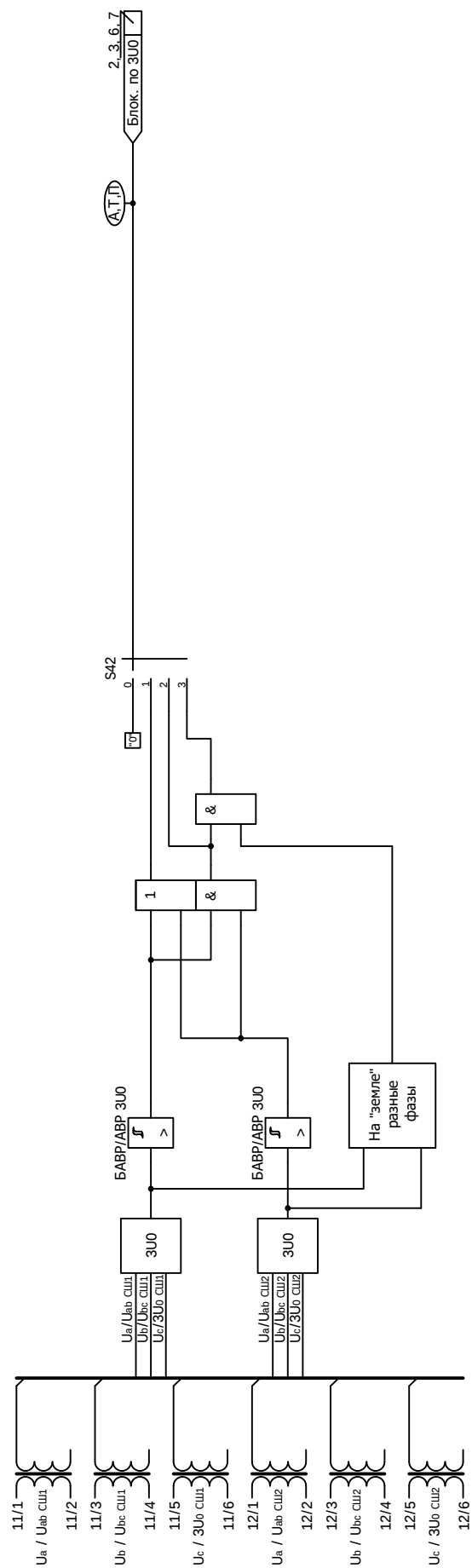


Рисунок Б.8 - Функциональная схема алгоритма блокировки БАВР / АВР по напряжению $3U_0$

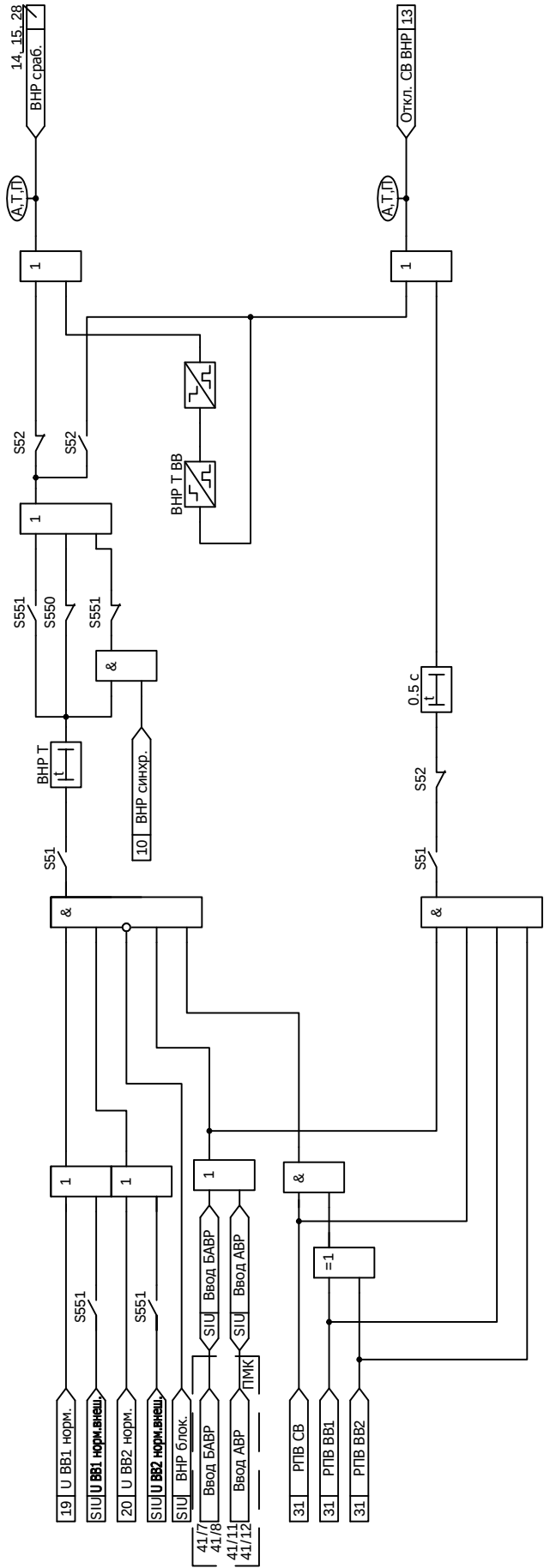


Рисунок Б.9 - Функциональная схема алгоритма ВНР

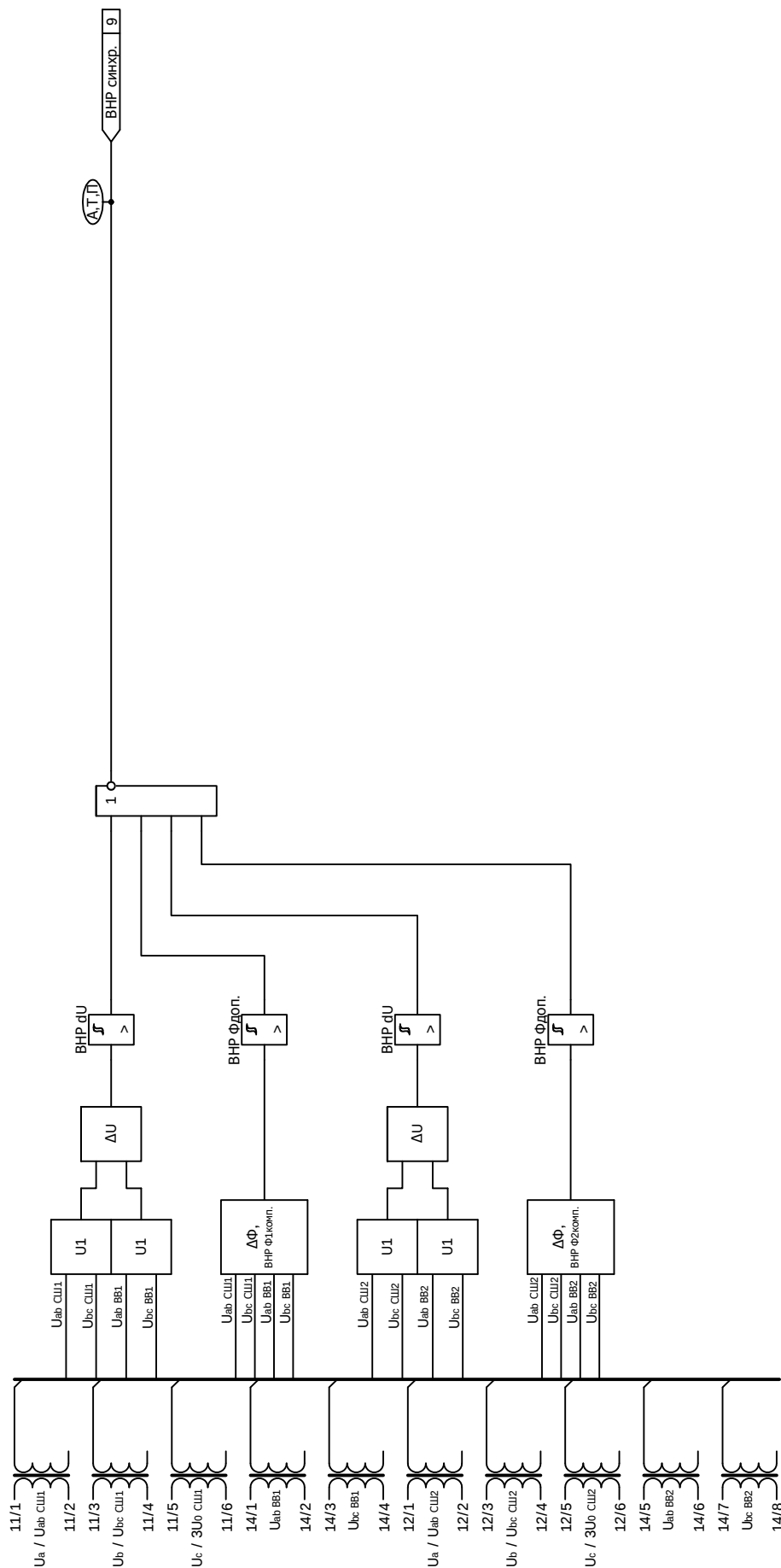


Рисунок Б.10 - Функциональная схема алгоритма определения синхронизма для алгоритма ВНР

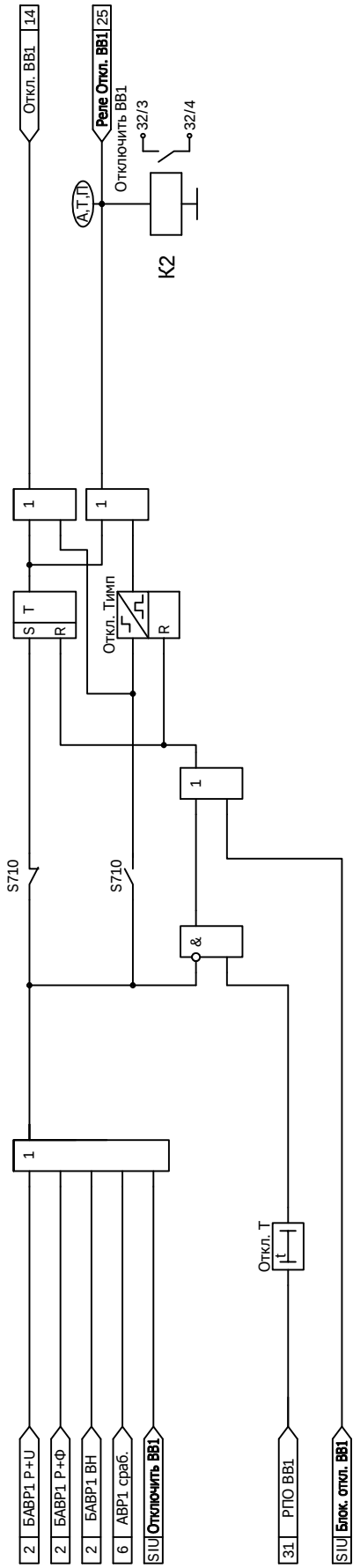


Рисунок Б.11 - Функциональная схема алгоритма управления выключателем BB1 - отключение

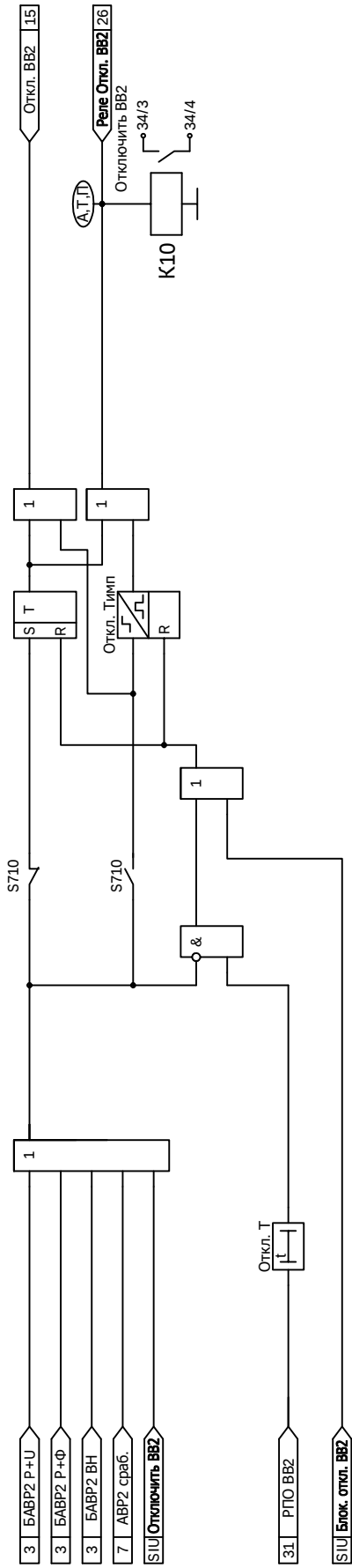


Рисунок Б.12 - Функциональная схема алгоритма управления выключателем BB2 - отключение



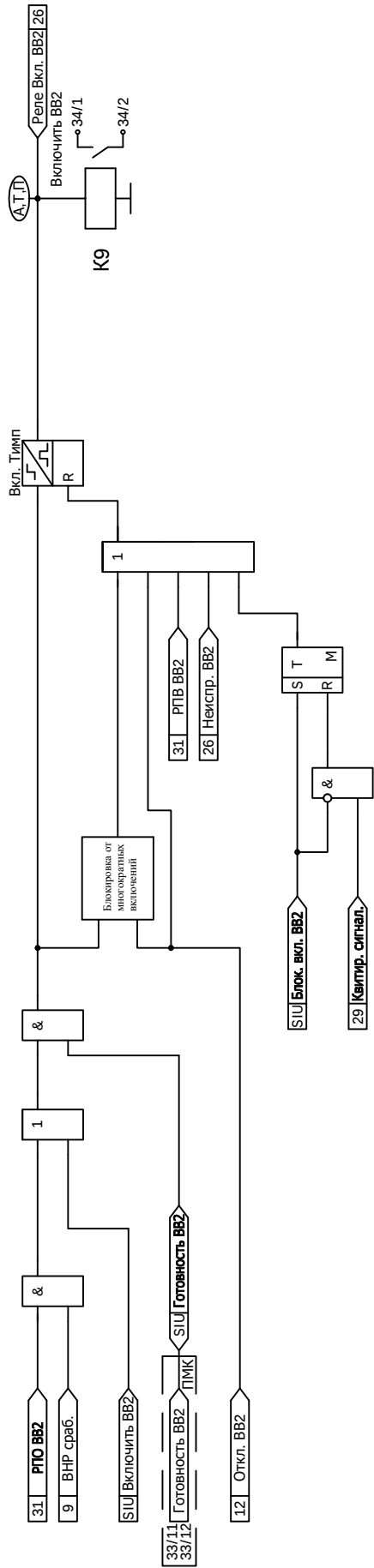


Рисунок Б.15 - Функциональная схема алгоритма управления выключателем BB2 - включение

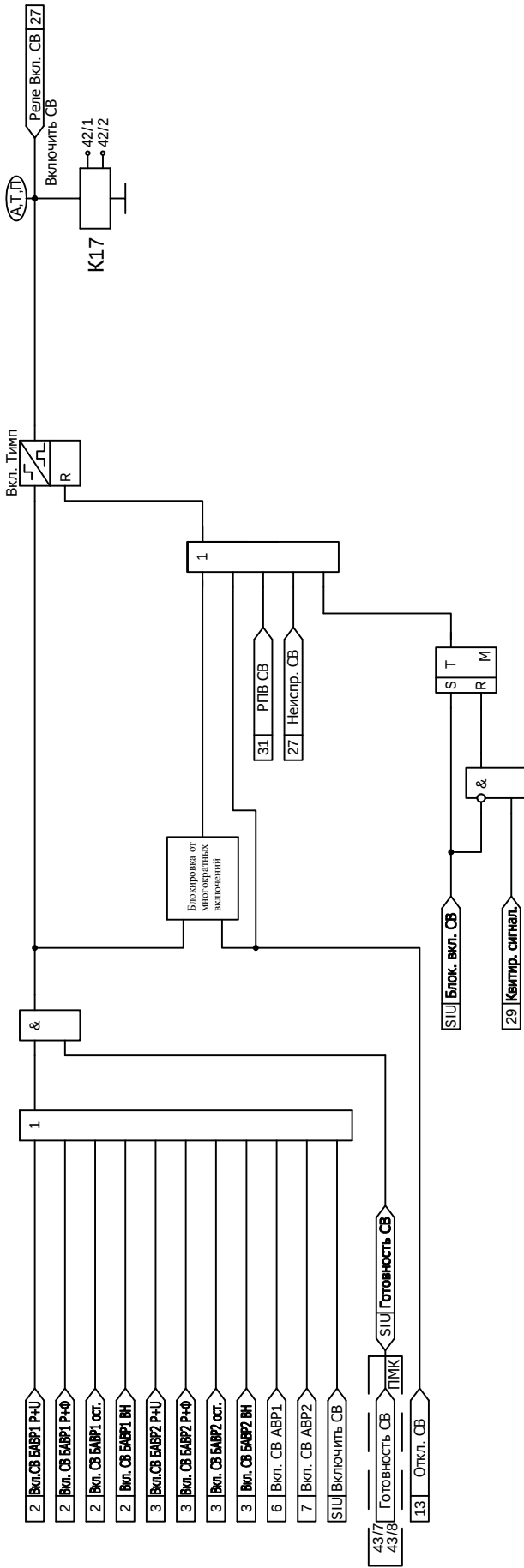


Рисунок Б.16 - Функциональная схема алгоритма управления выключателем CB - включение

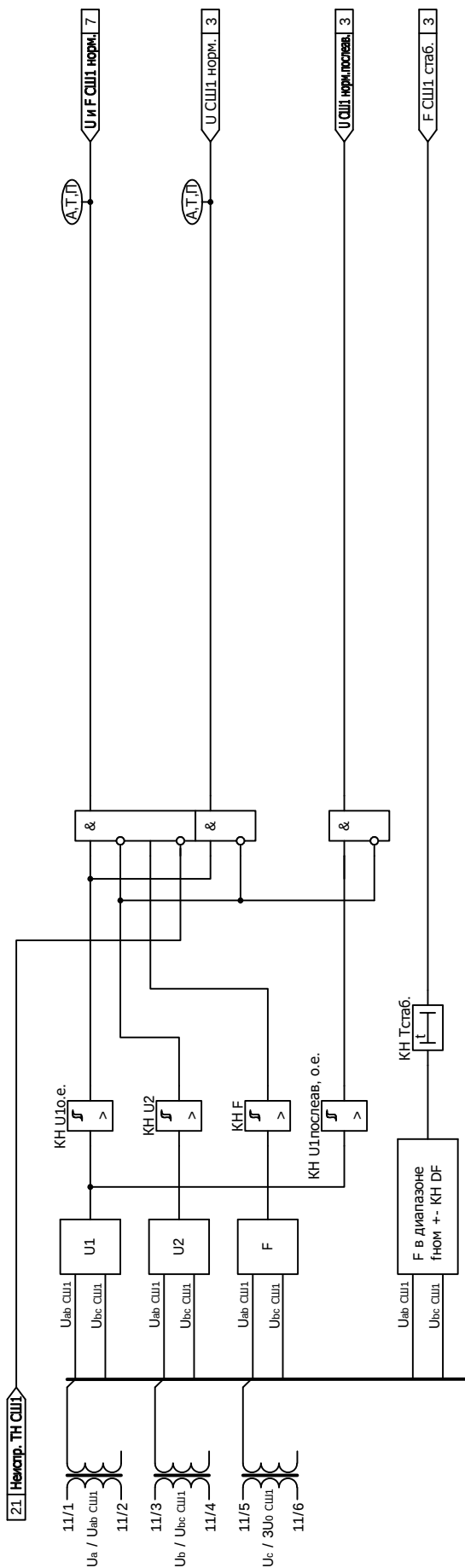


Рисунок Б.17 - Функциональная схема алгоритма контроля напряжения первой секции шин

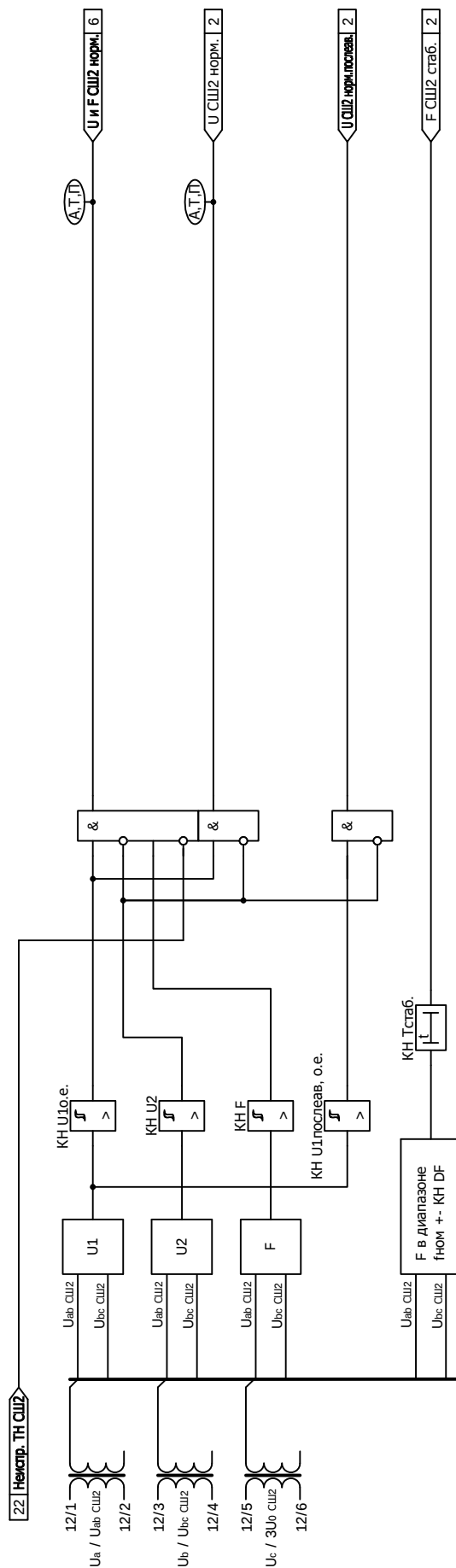


Рисунок Б.18 - Функциональная схема алгоритма контроля напряжения второй секции шин

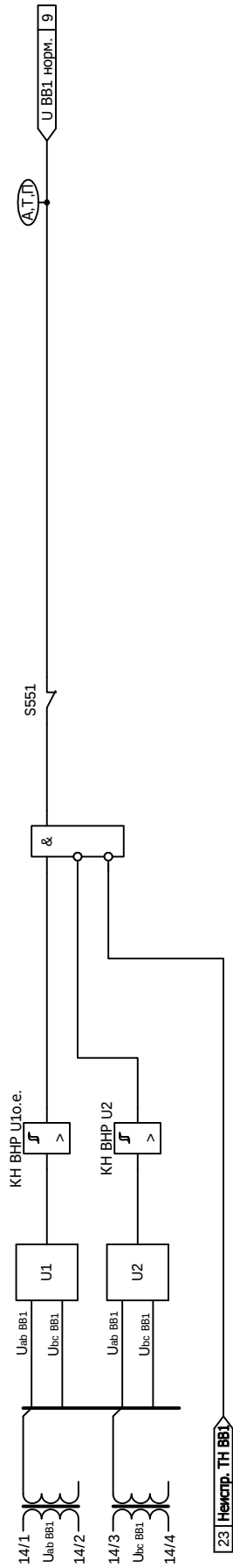


Рисунок Б.19 - Функциональная схема алгоритма контроля напряжения ВВ1 для ВНР

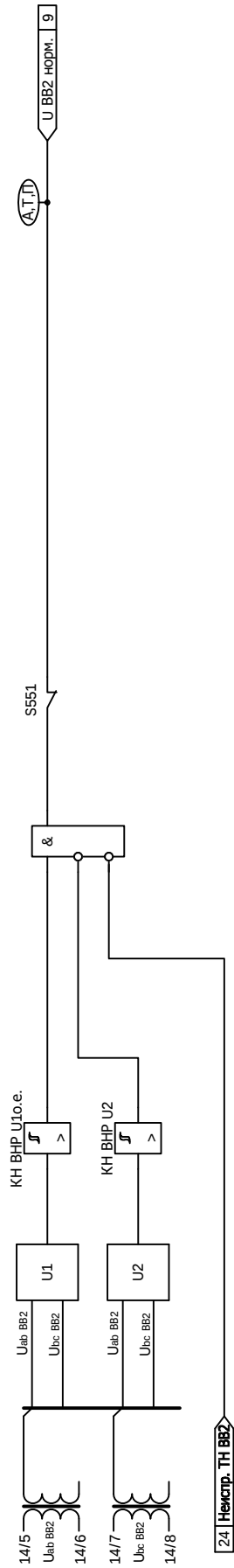


Рисунок Б.20 - Функциональная схема алгоритма контроля напряжения ВВ2 для ВНР

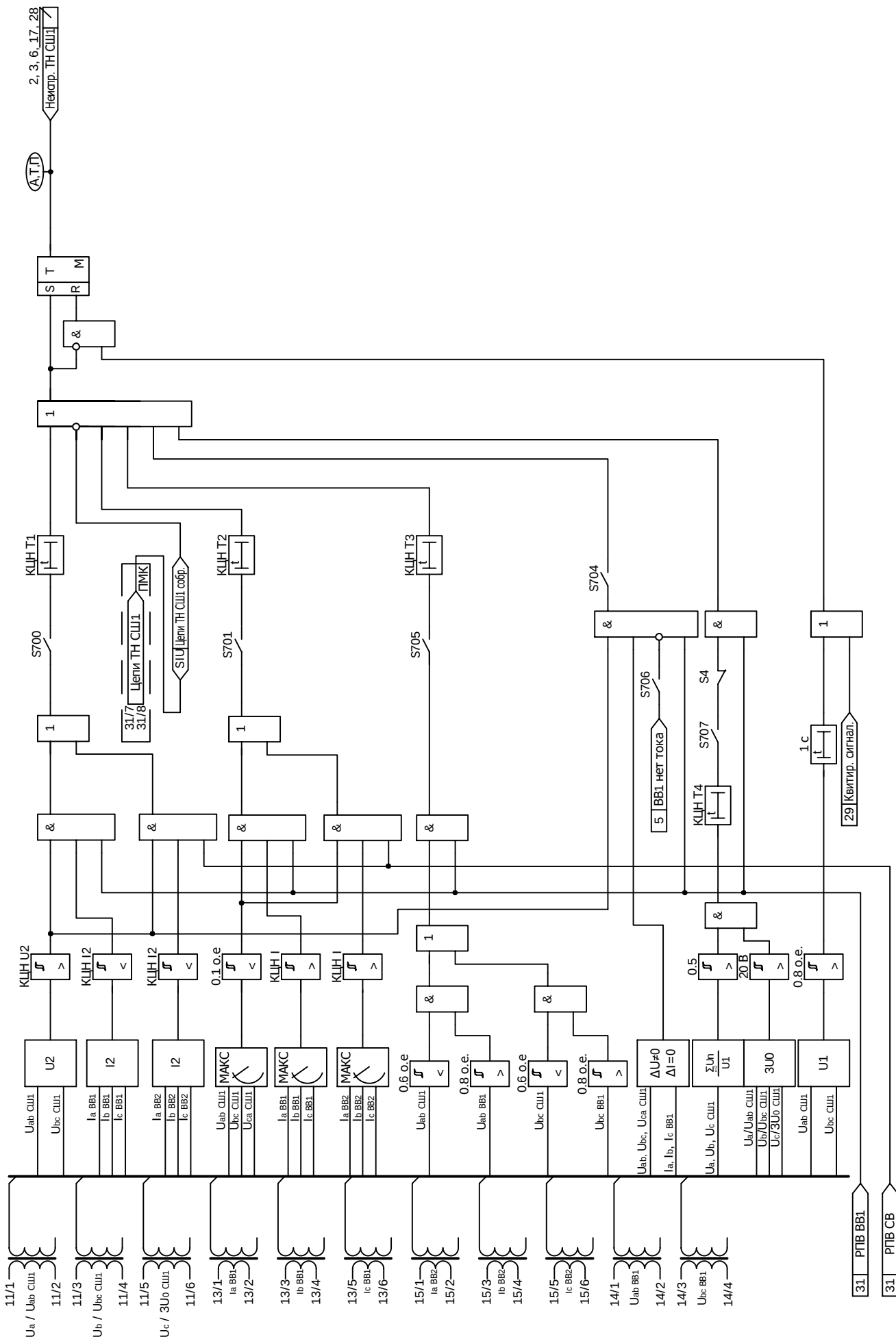


Рисунок Б.21 - Функциональная схема алгоритма формирования сигнала "Неиспр. ТН СШ"

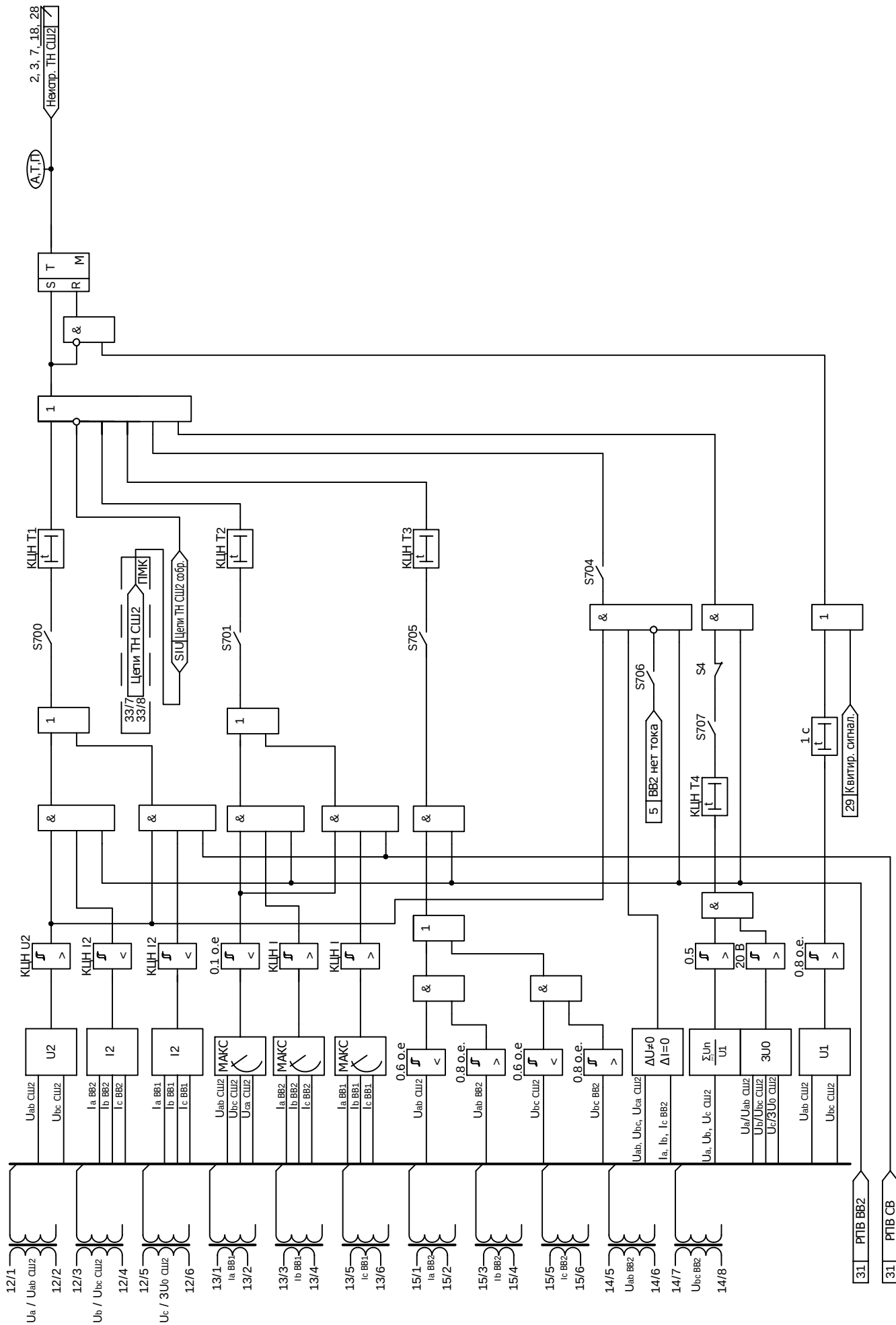


Рисунок Б.22 - Функциональная схема алгоритма формирования сигнала "Неиспр. ТН СШ2"

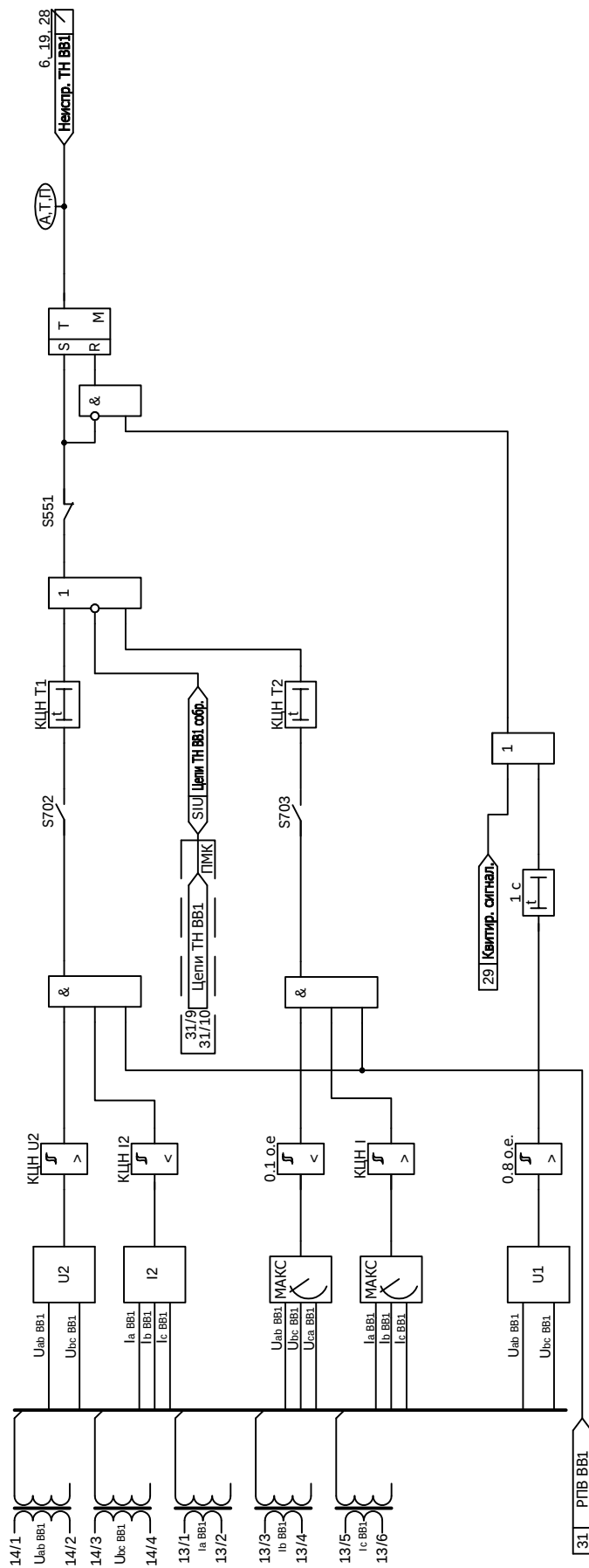


Рисунок Б.23 - Функциональная схема алгоритма формирования сигнала "Неистр. ТН ВВ1"

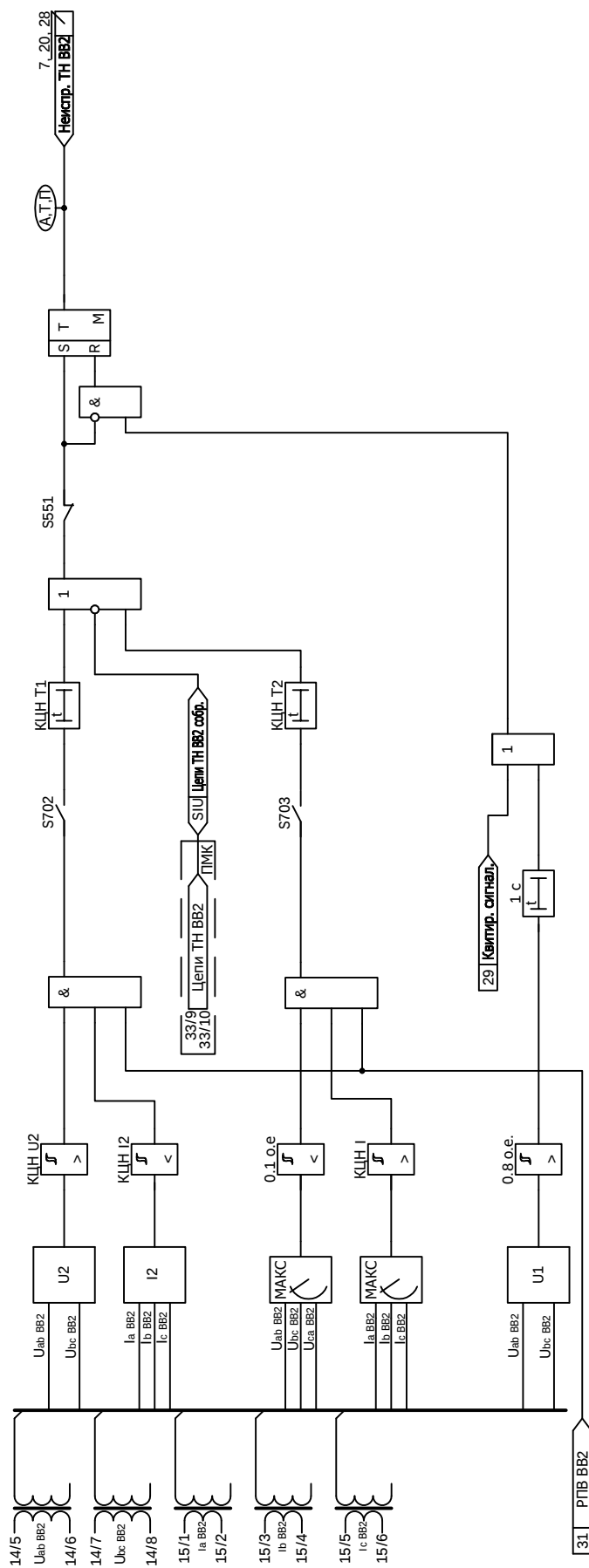


Рисунок Б.24 - Функциональная схема алгоритма формирования сигнала "Неистр. ТН ВВ2"

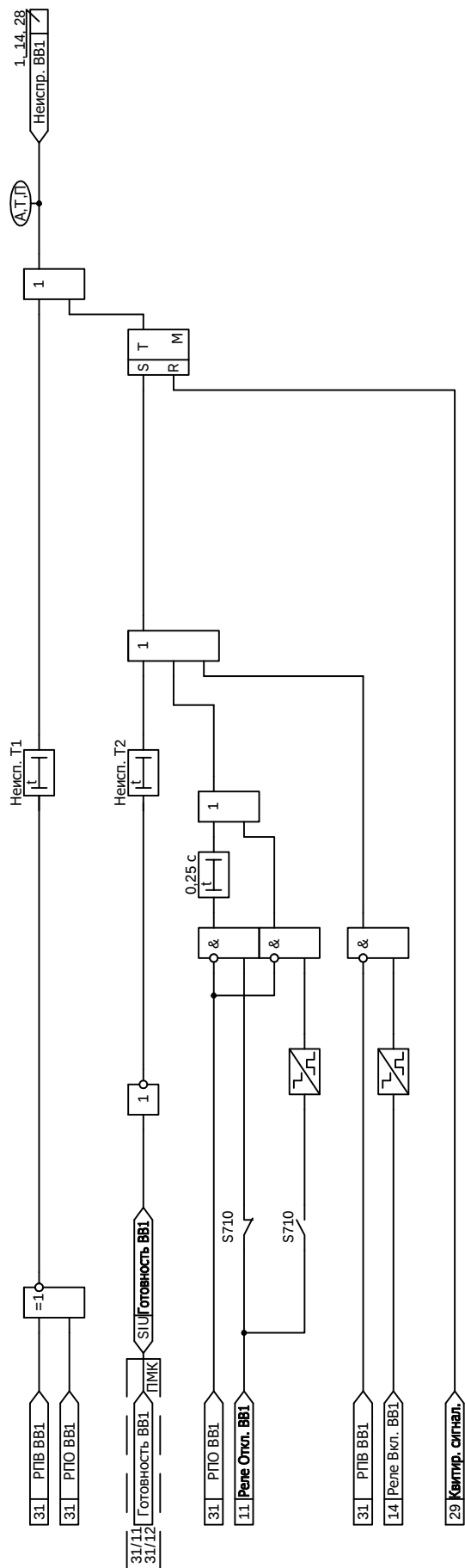


Рисунок Б.25 - Функциональная схема алгоритма формирования сигнала "Неиспр. ВВ1"

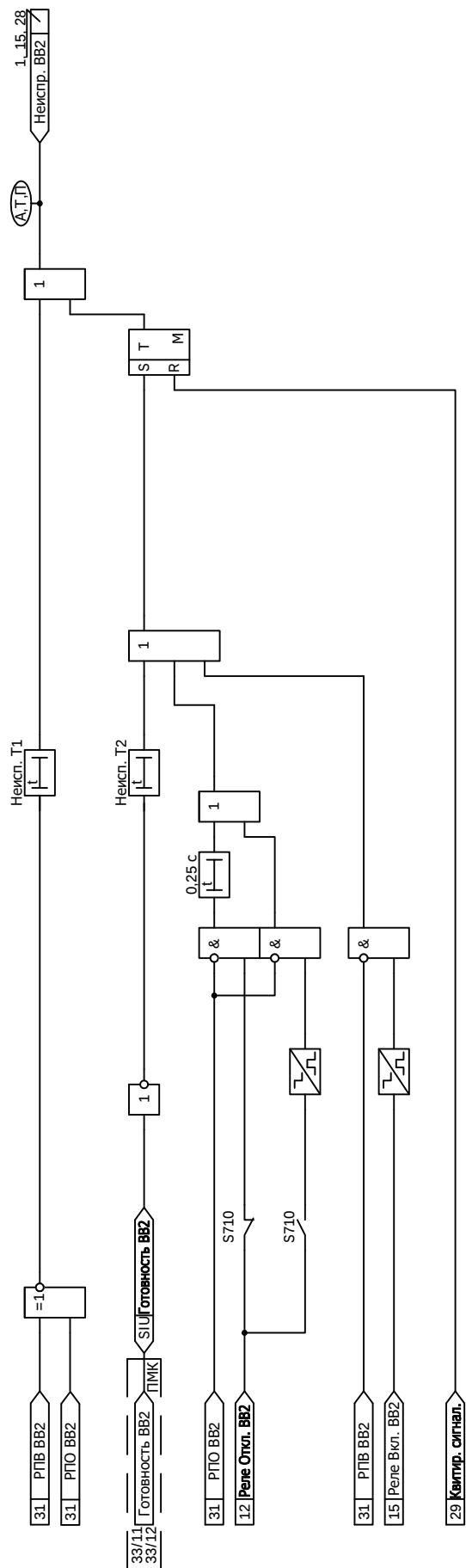
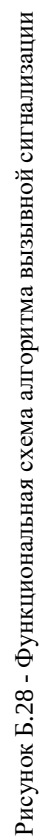
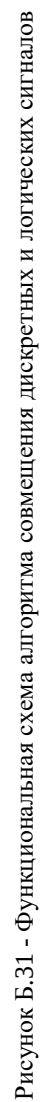
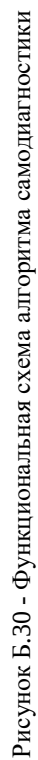
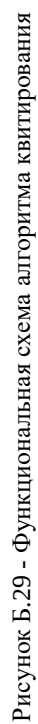


Рисунок Б.26 - Функциональная схема алгоритма формирования сигнала "Неиспр. ВВ2"





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.648228.080 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 9
		Выходные сигналы функциональных схем ПМК
Входные аналоговые сигналы ²⁾	513 - 639	Все параметры из п. 5.1.1
Расчётные аналоговые сигналы ²⁾	641 - 767	Все параметры из п. 5.1.1
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 9
		Выходные сигналы функциональных схем ПМК
Накопительная информация	897 - 1023	Все параметры из таблицы 12
Самодиагностика блока	1153 - 1279	Все параметры из таблицы 11
Телеуправление	1281 - 1407	Все входные сигналы АСУ из таблицы 7
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

Продолжение таблицы В.1

Наименование группы параметров в программном комплексе "Конфигуратор - МТ"	Диапазон доступных адресов ¹⁾	Параметры для передачи
Уставки коэффициенты трансформации ³⁾	1921	Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход U_A / U_{AB} СШ1)
	1922	Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход U_B / U_{BC} СШ1)
	1923	Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход $U_C / 3U_0$ СШ1)
	1924	Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход U_A / U_{AB} СШ2)
	1925	Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход U_B / U_{BC} СШ2)
	1926	Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход $U_C / 3U_0$ СШ2)
	1927	Коэффициент трансформации трансформатора тока (вход I_A ВВ1)
	1928	Коэффициент трансформации трансформатора тока (вход I_B ВВ1)
	1929	Коэффициент трансформации трансформатора тока (вход I_C ВВ1)
	1930	Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход U_{AB} ВВ1)
	1931	Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход U_{BC} ВВ1)
	1932	Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход U_{AB} ВВ2)
	1933	Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход U_{BC} ВВ2)
	1934	Коэффициент трансформации трансформатора тока (вход I_A ВВ2)
	1935	Коэффициент трансформации трансформатора тока (вход I_B ВВ2)
	1936	Коэффициент трансформации трансформатора тока (вход I_C ВВ2)
Работа устройств защиты	2179	Выходные сигналы функциональных схем БФПО, приведенные в таблице 9
¹⁾ Адресация внутри группы должна начинаться с минимально возможного адреса и не должна содержать пустых мест. Порядок следования параметров в группе произвольный. ²⁾ Могут передаваться как первичные, так и вторичные значения величин. ³⁾ Коэффициенты трансформации имеют фиксированную заводскую адресацию и обязательны для передачи в АСУ. Примечание - Дополнительно для передачи могут быть использованы все параметры из пп. 3.2.4 - 3.2.7.		

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 9
		Выходные сигналы функциональных схем ПМК
		Все дискретные выходы из таблицы 5
Битовые сигналы (Coils)	1 - 535	Все входные сигналы АСУ из таблицы 7
		Все программные ключи из таблицы 6
Входные регистры (Input Registers)	1 - 535	Все параметры из п. 5.1.1 ²⁾
		Все параметры из таблицы 12
Регистры хранения (Holding Registers) ³⁾	1 - 519	Все уставки из таблицы 6
	65520	Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход U_A / U_{AB} СШ1)
	65521	Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход U_B / U_{BC} СШ1)
	65522	Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход $U_C / 3U_0$ СШ1)
	65523	Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход U_A / U_{AB} СШ2)
	65524	Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход U_B / U_{BC} СШ2)
	65525	Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход $U_C / 3U_0$ СШ2)
	65526	Коэффициент трансформации трансформатора тока (вход I_A ВВ1)
	65527	Коэффициент трансформации трансформатора тока (вход I_B ВВ1)
	65528	Коэффициент трансформации трансформатора тока (вход I_C ВВ1)
	65529	Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход U_{AB} ВВ1)

Продолжение таблицы В.2

Наименование группы параметров в программном комплексе "Конфигуратор - МТ"	Диапазон доступных адресов ¹⁾	Параметры для передачи
Регистры хранения (Holding Registers) ³⁾	65530	Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход U_{BC} ВВ1)
	65531	Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход U_{AB} ВВ2)
	65532	Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход U_{BC} ВВ2)
	65533	Коэффициент трансформации трансформатора тока (вход I_A ВВ2)
	65534	Коэффициент трансформации трансформатора тока (вход I_B ВВ2)
	65535	Коэффициент трансформации трансформатора тока (вход I_C ВВ2)
¹⁾ Порядок следования параметров в группе произвольный. ²⁾ Могут передаваться как первичные, так и вторичные значения величин. ³⁾ Коэффициенты трансформации имеют фиксированную заводскую адресацию и обязательны для передачи в АСУ. Примечание - Дополнительно для передачи могут быть использованы все параметры из пп. 3.2.4 - 3.2.7.		

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 со- гласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005	ASDU	GI	FUN	INF	Выходные сигналы БФПО, ПМК
0x0100	Параметры сети					
0x0101	Ток фазы В	3.1	-	128	144	"Ib BB1, A", "Ib BB2, A"
0x0102	Ток фазы В	3.2	-	128	145	"Ib BB1, A", "Ib BB2, A"
0x0103	Напряжение А-В	3.2	-	128	145	"Ua / Uab СШ1, В", "Ua / Uab СШ2, В", "Uab BB1, В", "Uab BB2, В"
0x0104	Ток фазы В	3.3	-	128	146	"Ib BB1, A", "Ib BB2, A"
0x0105	Напряжение А-В	3.3	-	128	146	"Ua / Uab СШ1, В", "Ua / Uab СШ2, В", "Uab BB1, В", "Uab BB2, В"
0x0106	Активная мощность Р	3.3	-	128	146	"Р СШ1, кВт", "Р СШ2, кВт"
0x0107	Реактивная мощность Q	3.3	-	128	146	"Q СШ1, квар", "Q СШ2, квар"
0x0108	Ток нейтрали In	3.4	-	128	147	-
0x0109	Напряжение нейтрали Ven	3.4	-	128	147	"3U0расч. СШ1, В", "3U0расч. СШ2, В", "Uc / 3U0 СШ1, В", "Uc / 3U0 СШ2, В"
0x010A	Ток фазы А	9	-	128	148	"Ia BB1, A", "Ia BB2, A"
0x010B	Ток фазы В	9	-	128	148	"Ib BB1, A", "Ib BB2, A"
0x010C	Ток фазы С	9	-	128	148	"Ic BB1, A", "Ic BB2, A"
0x010D	Напряжение А-Е	9	-	128	148	"Ua / Uab СШ1, В", "Ua / Uab СШ2, В"
0x010E	Напряжение В-Е	9	-	128	148	"Ub / Ubc СШ1, В", "Ub / Ubc СШ2, В"
0x010F	Напряжение С-Е	9	-	128	148	"Uc / 3U0 СШ1, В", "Uc / 3U0 СШ2, В"
0x0110	Активная мощность Р	9	-	128	148	"Р СШ1, кВт", "Р СШ2, кВт"
0x0111	Реактивная мощность Q	9	-	128	148	"Q СШ1, квар", "Q СШ2, квар"
0x0112	Частота f	9	-	128	148	"F СШ1, Гц", "F СШ2, Гц"
0x0200	Состояние					
Сигнализация состояний в направлении контроля						
0x0201	АПВ активно	1	+	160	16	-
0x0202	Светодиоды выключены	1	-	160	19	"Квитир. сигнал."
0x0203	Местная установка пара- метров	1	+	160	22	-
0x0204	Характеристика 1	1	+	128	23	"Программа уставок 1"
0x0205	Характеристика 2	1	+	128	24	"Программа уставок 2"
0x0206	Характеристика 3	1	+	128	25	-
0x0207	Характеристика 4	1	+	128	26	-
0x0208	Вспомогательный вход 1	1	+	160	27	-
0x0209	Вспомогательный вход 2	1	+	160	28	-
0x020A	Вспомогательный вход 3	1	+	160	29	-
0x020B	Вспомогательный вход 4	1	+	160	30	-

Продолжение таблицы В.3

GIN	Описание сигнала согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005	ASDU	GI	FUN	INF	Выходные сигналы БФПО, ПМК
Контрольная информация в направлении контроля						
0x020C	Контроль измерений тока	1	+	160	32	-
0x020D	Контроль измерений напряжения	1	+	160	33	"Неиспр. ТН СШ1", "Неиспр. ТН СШ2", "Неиспр. ТН ВВ1", "Неиспр. ТН ВВ2" ¹⁾
0x020E	Контроль последовательности фаз	1	+	160	35	-
0x020F	Контроль цепи отключения	1	+	160	36	"Неиспр. ВВ1", "Неиспр. ВВ2", "Неиспр. СВ"
0x0210	Работа резервной токовой защиты	1	+	128	37	-
0x0211	Повреждение предохранителя трансформатора напряжения	1	+	160	38	-
0x0212	Функционирование телезащиты нарушено	1	+	160	39	-
0x0213	Групповое предупреждение	1	+	160	46	"Вызов"
0x0214	Групповой аварийный сигнал	1	+	160	47	-
Сигнализация о замыкании на землю в направлении контроля						
0x0215	Замыкание на землю фазы А	1	+	160	48	-
0x0216	Замыкание на землю фазы В	1	+	160	49	-
0x0217	Замыкание на землю фазы С	1	+	160	50	-
0x0218	Замыкание на землю на линии (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	"Реле Откл. ВВ1", "Реле Откл. ВВ2", "Реле Откл. СВ"
0x021F	Отключение фазы А	2	-	160	69	-
0x0220	Отключение фазы В	2	-	160	70	-
0x0221	Отключение фазы С	2	-	160	71	-
0x0222	Отключение резервной защитой I>>	2	-	128	72	-
0x0223	Повреждение на линии	2	-	160	74	-
0x0224	Повреждение на шинах	2	-	128	75	-
0x0225	Передача сигнала телезащиты	2	-	160	76	-

Продолжение таблицы В.3

GIN	Описание сигнала со- гласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005	ASDU	GI	FUN	INF	Выходные сигналы БФПО, ПМК
0x0226	Прием сигнала телезащиты	2	-	160	77	-
0x0227	Зона 1	2	-	128	78	-
0x0228	Зона 2	2	-	128	79	-
0x0229	Зона 3	2	-	128	80	-
0x022A	Зона 4	2	-	128	81	-
0x022B	Зона 5	2	-	128	82	-
0x022C	Зона 6	2	-	128	83	-
0x022D	Общий запуск	2	+	160	84	-
0x022E	Отказ выключателя	2	-	160	85	"Авар. откл. СВ"
0x022F	Отключение I>	2	-	160	90	-
0x0230	Отключение I>>	2	-	160	91	-
0x0231	Отключение In>	2	-	160	92	-
0x0232	Отключение In>>	2	-	160	93	-
Сигнализация о работе АПВ в направлении контроля						
0x0233	Выключатель включен при помощи АПВ	1	-	160	128	-
0x0234	Выключатель включен при помощи АПВ с за- держкой	1	-	160	129	-
0x0235	АПВ заблокировано	1	+	160	130	-
0x0300	Дискретные входы и выходы					
Дискретные входы						
0x0301- 0x0380	Частный диапазон	1	@ ²⁾	@	@	Все дискретные входы из таб- лицы 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 функцио- нальных схем БФПО, приве- денные в таблице 9. Выходные сигналы функцио- нальных схем ПМК
0x04C1- 0x04FF	Частный диапазон	2	@	@	@	Выходные сигналы функцио- нальных схем БФПО, приве- денные в таблице 9. Выходные сигналы функцио- нальных схем ПМК
0x0500	Телеуправление					
0x0501	АПВ	20	-	160	16	-
0x0502	Выключение светодиодов	20	-	160	19	"АСУ_Квитирование"
0x0503	Активизировать характе- ристику 1	20	-	128	23	"АСУ_Программа 1"
0x0504	Активизировать характе- ристику 2	20	-	128	24	"АСУ_Программа 2"

Продолжение таблицы В.3

GIN	Описание сигнала согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005	ASDU	GI	FUN	INF	Выходные сигналы БФПО, ПМК
0x0505	Активизировать характеристику 3	20	-	128	25	-
0x0506	Активизировать характеристику 4	20	-	128	26	-
0x0507-0x052D	Частный диапазон	20	-	@	@	Все входные сигналы АСУ из таблицы 7
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 10, 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 ³⁾					
0x0F01	Частный диапазон	-	-	-	-	Ктр U_A / U_{AB} СШ1
0x0F02	Частный диапазон	-	-	-	-	Ктр U_B / U_{BC} СШ1
0x0F03	Частный диапазон	-	-	-	-	Ктр $U_C / 3U_0$ СШ1
0x0F04	Частный диапазон	-	-	-	-	Ктр U_A / U_{AB} СШ2
0x0F05	Частный диапазон	-	-	-	-	Ктр U_B / U_{BC} СШ2
0x0F06	Частный диапазон	-	-	-	-	Ктр $U_C / 3U_0$ СШ2
0x0F07	Частный диапазон	-	-	-	-	Ктр I_A ВВ1
0x0F08	Частный диапазон	-	-	-	-	Ктр I_B ВВ1
0x0F09	Частный диапазон	-	-	-	-	Ктр I_C ВВ1
0x0F0A	Частный диапазон	-	-	-	-	Ктр U_{AB} ВВ1
0x0F0B	Частный диапазон	-	-	-	-	Ктр U_{BC} ВВ1
0x0F0C	Частный диапазон	-	-	-	-	Ктр U_{AB} ВВ2
0x0F0D	Частный диапазон	-	-	-	-	Ктр U_{BC} ВВ2
0x0F0E	Частный диапазон	-	-	-	-	Ктр I_A ВВ2
0x0F0F	Частный диапазон	-	-	-	-	Ктр I_B ВВ2
0x0F10	Частный диапазон	-	-	-	-	Ктр I_C ВВ2
¹⁾ Задается в соответствии с настройками защит. ²⁾ @ - параметр настраивается в программном комплексе "Конфигуратор - МТ". ³⁾ Коэффициенты трансформации имеют фиксированную заводскую адресацию и обязательны для передачи в АСУ.						

В.4 Протокол информационного обмена согласно МЭК 61850

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

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

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

- в логических узлах "TCTR" - коэффициенты трансформации трансформаторов тока;
- в логических узлах с префиксом "Set" - уставки функций защит и автоматики;
- в логическом узле "User_GAPC1" - уставки дополнительных элементов, приведенные в пп. 3.2.4 - 3.2.6.

Измеряемые величины передаются во вторичных значениях и в единицах, указанных в настоящем РЭ.

Значения уставок по времени передаются в миллисекундах. Значения остальных уставок передаются в единицах, указанных в настоящем РЭ.

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".

