

ООО "НТЦ "Механотроника"

27.12.31.000

код продукции при поставке на экспорт

Утвержден

ДИВГ.648228.097-22.03 РЭ1-ЛУ



**БЛОК МИКРОПРОЦЕССОРНЫЙ
РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ
БМРЗ-162-ЦРН-51**

Руководство по эксплуатации
Часть 2

ДИВГ.648228.097-22.03 РЭ1

БФПО-162-ЦРН-51_00 от 07.07.2022

1 Назначение.....	5
2 Технические характеристики	5
2.1 Оперативное питание	5
2.2 Аналоговые входы.....	5
2.3 Дискретные входы.....	6
2.4 Дискретные выходы	7
2.5 Характеристики функций блока.....	7
3 Конфигурирование блока	13
3.1 Общие принципы.....	13
3.2 Реализация.....	13
4 Описание функций блока	20
4.1 Регулирование напряжения трансформаторов	20
4.2 Расчет параметров сети.....	24
4.3 Регулирование напряжения при различных режимах управления электроприводом РПН	25
4.4 Контроль исправности привода и самодиагностика.....	27
4.5 Функции сигнализации	28
4.6 Вспомогательные функции.....	29
Приложение А Схема электрическая подключения	36
Приложение Б Алгоритмы функций автоматики и управления.....	38
Приложение В Дополнительные элементы схем ПМК.....	50
Приложение Г Адресация параметров в АСУ.....	53

Литера А
Листов 61
Формат А4

Настоящее руководство по эксплуатации (далее - РЭ1) является второй частью руководства по эксплуатации блока микропроцессорного релейной защиты БМРЗ ДИВГ.648228.097 РЭ и предназначено для ознакомления с возможностями, принципами работы, конструкцией и правилами эксплуатации блоков микропроцессорных релейной защиты БМРЗ-162-ЦРН-51 (ЦРН - цифровой регулятор напряжения).

Настоящее РЭ1 распространяется на следующие исполнения БМРЗ-162-ЦРН-51, различающиеся номинальным значением напряжения оперативного тока, составом коммуникационных интерфейсов, наличием протокола МЭК 61850, исполнением пульта, и имеющие полное условное наименование (код) в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 - Исполнения БМРЗ-162-ЦРН-51

Обозначение	Полное условное наименование (код)	Номинальное напряжение	Состав коммуникационных интерфейсов для связи с АСУ, наличие МЭК 61850
Исполнение пульта - встроенный			
ДИВГ.648228.097-72	БМРЗ-162-1-Д-ЦРН-51	Переменное 100 В, постоянное 110 В	Два RS-485, два Ethernet 10/100 BASE-TX
ДИВГ.648228.097-73	БМРЗ-162-1-Д-О-ЦРН-51	Переменное 100 В, постоянное 110 В	Два RS-485, два Ethernet 100 BASE-FX
ДИВГ.648228.097-22	БМРЗ-162-2-Д-ЦРН-51	Переменное 220 В, постоянное 220 В	Два RS-485, два Ethernet 10/100 BASE-TX
ДИВГ.648228.097-23	БМРЗ-162-2-Д-О-ЦРН-51	Переменное 220 В, постоянное 220 В	Два RS-485, два Ethernet 100 BASE-FX
ДИВГ.648228.097-88	БМРЗ-162-4-Д-ЦРН-51	Постоянное 220 В ¹⁾	Два RS-485, два Ethernet 10/100 BASE-TX
ДИВГ.648228.097-89	БМРЗ-162-4-Д-О-ЦРН-51	Постоянное 220 В ¹⁾	Два RS-485, два Ethernet 100 BASE-FX
ДИВГ.648228.197-72	БМРЗ-162-1-Д-М-ЦРН-51	Переменное 100 В, постоянное 110 В	Два RS-485, два Ethernet 10/100 BASE-TX и МЭК 61850 ²⁾
ДИВГ.648228.197-73	БМРЗ-162-1-Д-ОМ-ЦРН-51	Переменное 100 В, постоянное 110 В	Два RS-485, два Ethernet 100 BASE-FX и МЭК 61850 ²⁾
ДИВГ.648228.197-22	БМРЗ-162-2-Д-М-ЦРН-51	Переменное 220 В, постоянное 220 В	Два RS-485, два Ethernet 10/100 BASE-TX и МЭК 61850 ²⁾
ДИВГ.648228.197-23	БМРЗ-162-2-Д-ОМ-ЦРН-51	Переменное 220 В, постоянное 220 В	Два RS-485, два Ethernet 100 BASE-FX и МЭК 61850 ²⁾
ДИВГ.648228.197-88	БМРЗ-162-4-Д-М-ЦРН-51	Постоянное 220 В ¹⁾	Два RS-485, два Ethernet 10/100 BASE-TX и МЭК 61850 ²⁾
ДИВГ.648228.197-89	БМРЗ-162-4-Д-ОМ-ЦРН-51	Постоянное 220 В ¹⁾	Два RS-485, два Ethernet 100 BASE-FX и МЭК 61850 ²⁾
Исполнение пульта - вынесенный			
ДИВГ.648228.098-72	БМРЗ-162-1-П-ЦРН-51	Переменное 100 В, постоянное 110 В	Два RS-485, два Ethernet 10/100 BASE-TX
ДИВГ.648228.098-73	БМРЗ-162-1-П-О-ЦРН-51	Переменное 100 В, постоянное 110 В	Два RS-485, два Ethernet 100 BASE-FX
ДИВГ.648228.098-22	БМРЗ-162-2-П-ЦРН-51	Переменное 220 В, постоянное 220 В	Два RS-485, два Ethernet 10/100 BASE-TX
ДИВГ.648228.098-23	БМРЗ-162-2-П-О-ЦРН-51	Переменное 220 В, постоянное 220 В	Два RS-485, два Ethernet 100 BASE-FX

Продолжение таблицы 1

Обозначение	Полное условное наименование (код)	Номинальное напряжение	Состав коммуникационных интерфейсов для связи с АСУ, наличие МЭК 61850
ДИВГ.648228.098-88	БМРЗ-162-4-П-ЦРН-51	Постоянное 220 В ¹⁾	Два RS-485, два Ethernet 10/100 BASE-TX
ДИВГ.648228.098-89	БМРЗ-162-4-П-О-ЦРН-51	Постоянное 220 В ¹⁾	Два RS-485, два Ethernet 100 BASE-FX
ДИВГ.648228.198-72	БМРЗ-162-1-П-М-ЦРН-51	Переменное 100 В, постоянное 110 В	Два RS-485, два Ethernet 10/100 BASE-TX и МЭК 61850 ²⁾
ДИВГ.648228.198-73	БМРЗ-162-1-П-ОМ-ЦРН-51	Переменное 100 В, постоянное 110 В	Два RS-485, два Ethernet 100 BASE-FX и МЭК 61850 ²⁾
ДИВГ.648228.198-22	БМРЗ-162-2-П-М-ЦРН-51	Переменное 220 В, постоянное 220 В	Два RS-485, два Ethernet 10/100 BASE-TX и МЭК 61850 ²⁾
ДИВГ.648228.198-23	БМРЗ-162-2-П-ОМ-ЦРН-51	Переменное 220 В, постоянное 220 В	Два RS-485, два Ethernet 100 BASE-FX и МЭК 61850 ²⁾
ДИВГ.648228.198-88	БМРЗ-162-4-П-М-ЦРН-51	Постоянное 220 В ¹⁾	Два RS-485, два Ethernet 10/100 BASE-TX и МЭК 61850 ²⁾
ДИВГ.648228.198-89	БМРЗ-162-4-П-ОМ-ЦРН-51	Постоянное 220 В ¹⁾	Два RS-485, два Ethernet 100 BASE-FX и МЭК 61850 ²⁾
¹⁾ При подключении дискретного входа блока этого исполнения следует соблюдать полярность входного сигнала. ²⁾ Количество виртуальных входов / выходов - 128/40.			

В настоящем РЭ1 приведены следующие приложения:

- приложение А "Схема электрическая подключения";
- приложение Б "Алгоритмы функций автоматики и управления";
- приложение В "Дополнительные элементы схем ПМК";
- приложение Г "Адресация параметров в АСУ"

К работе с БМРЗ-162-ЦРН-51 допускается персонал, имеющий допуск не ниже третьей квалификационной группы по электробезопасности.

ВНИМАНИЕ: В БМРЗ-162-ЦРН-51 УСТАНОВЛЕНО БАЗОВОЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (БФПО) ВЕРСИЯ 51. ЗАВОДСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ УСТАВОК ПРИВЕДЕНЫ В П. 2.5. ПАРАМЕТРЫ НАСТРОЙКИ ПОДЛЕЖАТ ИЗМЕНЕНИЮ ПОТРЕБИТЕЛЕМ ПОД КОНКРЕТНОЕ ЗАЩИЩАЕМОЕ ПРИСОЕДИНЕНИЕ!

При изучении и эксплуатации БМРЗ-162-ЦРН-51 необходимо дополнительно руководствоваться следующими документами:

- руководством по эксплуатации "Блок микропроцессорный релейной защиты БМРЗ. Руководство по эксплуатации" ДИВГ. ДИВГ.648228.097 РЭ, в котором приведено описание характеристик, общих для семейства БМРЗ;
- паспортом ДИВГ.648228.092 ПС;
- руководством оператора "Программный комплекс "Конфигуратор - МТ" Руководство оператора".

1 Назначение

1.1 Блоки микропроцессорные релейной защиты БМРЗ: ДИВГ.648228.097-22, ДИВГ.648228.097-23, ДИВГ.648228.097-72, ДИВГ.648228.097-73, ДИВГ.648228.097-88, ДИВГ.648228.097-89, ДИВГ.648228.197-22, ДИВГ.648228.197-23, ДИВГ.648228.197-72, ДИВГ.648228.197-73, ДИВГ.648228.197-88, ДИВГ.648228.197-89, ДИВГ.648228.098-22, ДИВГ.648228.098-23, ДИВГ.648228.098-72, ДИВГ.648228.098-73, ДИВГ.648228.098-88, ДИВГ.648228.098-89, ДИВГ.648228.198-22, ДИВГ.648228.198-23, ДИВГ.648228.198-72, ДИВГ.648228.198-73, ДИВГ.648228.198-88, ДИВГ.648228.198-89 (далее - блок) предназначены для выполнения функции управления электроприводами устройств регулирования напряжения трансформатора под нагрузкой (РПН) при автоматическом и ручном регулировании напряжения трансформатора (РНТ) (автотрансформатора).

2 Технические характеристики

2.1 Оперативное питание

2.1.1 Требования к оперативному питанию приведены в общем руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.097 РЭ.

2.2 Аналоговые входы

2.2.1 Перечень аналоговых входов блока приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Аналоговые входы

	Наименование сигнала	Диапазон контролируемых значений	Обозначение в функциональных схемах
1	Фазный ток $I_{ВН}$ стороны высшего напряжения (ВН) трансформатора	От 0,05 до 50,00 А	$I_{ВН}$
2	Фазный ток $I_{ВВ}$ вводного выключателя	От 0,05 до 50,00 А	$I_{ВВ}$
3	Фазный ток $I_{СВ}$ секционного выключателя (СВ)	От 0,05 до 50,00 А	$I_{СВ}$
4	Линейное напряжение фаз А и В первой секции	От 2 до 260 В	$U_{АВ 1}$
5	Напряжение нулевой последовательности первой секции	От 2 до 260 В	$3U_{0 1}$
6	Линейное напряжение фаз А и В второй секции	От 2 до 260 В	$U_{АВ 2}$
7	Напряжение нулевой последовательности второй секции	От 2 до 260 В	$3U_{0 2}$

Подробные характеристики аналоговых входов приведены в общем руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.097 РЭ.

Схема подключения аналоговых входов приведена в приложении А.

2.3 Дискретные входы

2.3.1 Перечень дискретных входов базового исполнения блока приведен в таблице 3.

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

Таблица 3 - Дискретные входы

Наименование сигнала	Функция сигнала	Обозначение цепи во вторичных схемах РЗА
1 [Я1] Вход	Свободно назначаемый вход	3/1, 3/2
2 [Я2] Вход		3/3, 3/2
3 [Я3] Вход		3/5, 3/6
4 [Я4] Вход		3/7, 3/6
5 [Я5] Вход		3/9, 3/10
6 [Я6] Вход		3/11, 3/10
7 [Я7] Вход		3/12, 3/10
8 [Я8] Вход		3/14, 3/15
9 [Я9] Вход		3/17, 3/18
10 [Я10] Вход		3/20, 3/21
11 [Я11] Вход		31/1, 31/2
12 [Я12] Вход		31/3, 31/4
13 [Я13] Вход		31/5, 31/6
14 [Я14] Вход		31/7, 31/8
15 [Я15] Вход		31/9, 31/10
16 [Я16] Вход		31/11, 31/12
17 [Я17] Вход		31/13, 31/14
18 [Я18] Вход		31/15, 31/16
19 [Я19] Вход		31/17, 31/18
20 [Я20] Вход		31/19, 31/20
21 [Я21] Вход		31/21, 31/22
22 [Я22] Вход		31/23, 31/24

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

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

2.4 Дискретные выходы

2.4.1 Перечень дискретных выходов базового исполнения блока приведен в таблице 4.

Таблица 4 - Дискретные выходы

Наименование сигнала		Контакт	Функция сигнала	Обозначение цепи во вторичных схемах РЗА
1	[K1] Выход	Замыкающий (нормально разомкнутый)	Свободно назначаемое реле	4/1, 4/2
2	[K2] Выход			4/3, 4/2
3	[K3] Выход			4/5, 4/6
4	[K4] Отказ БМРЗ	Размыкающий (нормально замкнутый)	Отказ блока	4/7, 4/6
5	[K5] Выход	Замыкающий (нормально разомкнутый)	Свободно назначаемое реле	4/9, 4/10
6	[K6] Выход			4/12, 4/13
7	[K7] Выход	Переключающий		4/15, 4/16, 4/17
8	[K8] Выход	Замыкающий (нормально разомкнутый)		4/19, 4/20
9	[K9] Выход			4/22, 4/23
10	[K10] Выход			4/24, 4/23
11	[K11] Выход			41/1, 41/2
12	[K12] Выход			41/3, 41/4
13	[K13] Выход			41/5, 41/6
14	[K14] Выход			41/8, 41/9
15	[K15] Выход			41/10, 41/11
16	[K16] Выход			41/12, 41/13
17	[K17] Выход			Переключающий
18	[K18] Выход	Замыкающий (нормально разомкнутый)		41/17, 41/18
19	[K19] Выход			41/19, 41/20
20	[K20] Выход	Оптоэлектронное реле		41/21, 41/22
21	[K21] Выход	Оптоэлектронное реле		41/23, 41/24

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

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

2.5 Характеристики функций блока

2.5.1 Уставки автоматики

2.5.1.1 Параметры уставок автоматики блока приведены в таблице 5. Параметры уставок приведены во вторичных значениях.

Таблица 5 - Уставки автоматики

Функция	Уставка	Заводская установка		Диапазон	Дискретность
		Пр. 1	Пр. 2		
Граничные значения	Гр. РТ1	0,10 А	0,10 А	От 0,10 до 20,00 А	0,01 А
	Гр. РТ2	1,00 А	1,00 А	От 0,05 до 5,00 А	
	Гр.1 РН Ул<	90,00 В	90,00 В	От 40,00 до 95,00 В	0,01 В
	Гр.1 РН Ул>	105,00 В	105,00 В	От 100,00 до 130,00 В	
	Гр.1 РН 3U0>	10,00 В	10,00 В	От 5,00 до 99,00 В	
	Гр.2 РН Ул<	90,00 В	90,00 В	От 40,00 до 95,00 В	
	Гр.2 РН Ул>	105,00 В	105,00 В	От 100,00 до 130,00 В	
	Гр.2 РН 3U0>	10,00 В	10,00 В	От 5,00 до 99,00 В	
Контроль напряжения секции 1	КН Ином1	1,00 А	1,00 А	От 0,10 до 5,00 А	0,01 А
	КН Уподд1	100,00 %	100,00 %	От 85,00 % до 145,00 %	0,01 %
	КН Ук1	10,00 %	10,00 %	От 0,00 % до 20,00 %	
	КН Укmax1			От 0,00 % до 40,00 %	
	КН Уподд1_1	100,00 %	100,00 %	От 85,00 % до 145,00 %	
	КН Уподд1_2				
	КН Уподд1_3				
	КН Уподд1_4				
	КН Уподд1_Б				
	КН Уподд1_В				
	КН Уподд1_00				
	КН Уподд1_01				
	КН Уподд1_02				
	КН Уподд1_03				
	КН Уподд1_04				
	КН Уподд1_05				
	КН Уподд1_06				
	КН Уподд1_07				
	КН Уподд1_08				
	КН Уподд1_09				
	КН Уподд1_10				
	КН Уподд1_11				
	КН Уподд1_12				
	КН Уподд1_13				
	КН Уподд1_14				
	КН Уподд1_15				
	КН Уподд1_16				
	КН Уподд1_17				
	КН Уподд1_18				
	КН Уподд1_19				
КН Уподд1_20					
КН Уподд1_21					
КН Уподд1_22					
КН Уподд1_23					

Продолжение таблицы 5

Функция	Уставка	Заводская установка		Диапазон	Дискретность
		Пр. 1	Пр. 2		
Контроль напряжения секции 2	КН Ином2	1,00 А	1,00 А	От 0,10 до 5,00 А	0,01 А
	КН Уподд2	100,00 %	100,00 %	От 85,00 % до 145,00 %	0,01 %
	КН Ук2	10,00 %	10,00 %	От 0,00 % до 20,00 %	
	КН Укмах2			От 0,00 % до 40,00 %	
	КН Уподд2_1	100,00 %	100,00 %	От 85,00 % до 145,00 %	
	КН Уподд2_2				
	КН Уподд2_3				
	КН Уподд2_4				
	КН Уподд2_Б				
	КН Уподд2_В				
	КН Уподд2_00				
	КН Уподд2_01				
	КН Уподд2_02				
	КН Уподд2_03				
	КН Уподд2_04				
	КН Уподд2_05				
	КН Уподд2_06				
	КН Уподд2_07				
	КН Уподд2_08				
	КН Уподд2_09				
	КН Уподд2_10				
	КН Уподд2_11				
	КН Уподд2_12				
	КН Уподд2_13				
	КН Уподд2_14				
	КН Уподд2_15				
	КН Уподд2_16				
КН Уподд2_17					
КН Уподд2_18					
КН Уподд2_19					
КН Уподд2_20					
КН Уподд2_21					
КН Уподд2_22					
КН Уподд2_23					

Продолжение таблицы 5

Функция	Уставка	Заводская установка		Диапазон	Дискретность
		Пр. 1	Пр. 2		
Интервальный график регулирования ^{1), 2)}	Кол-во интервалов	4	4	От 2 до 4	1
	Месяц 1	1	1	От 1 до 12 месяцев	1 месяц
	Месяц 2	4	4		
	Месяц 3	7	7		
	Месяц 4	10	10		
	День 1	1	1	От 1 до 31 дня	1 сутки
	День 2	1	1		
	День 3	1	1		
День 4	1	1			
РПН ¹⁾	КН dUнч	5,00 %	5,00 %	От 1,00 % до 10,00 %	0,01 %
	РПН Nст	5 ст.		2 - 48 ст.	1 ст.
	РПН Nнач	1 ст.		1 - 48 ст.	
	РПН Ресурс	10000		0 - 999999	1
	ПН Ресурс				
	Нпер. Отпайка 1	0		0 - 999999	
	Нпер. Отпайка 2	0		0 - 999999	
	Нпер. Отпайка 3	0		0 - 999999	
	Нпер. Отпайка 4	0		0 - 999999	
	Нпер. Отпайка 5	0		0 - 999999	
	Нпер. Отпайка 6	0		0 - 999999	
	Нпер. Отпайка 7	0		0 - 999999	
	Нпер. Отпайка 8	0		0 - 999999	
	Нпер. Отпайка 9	0		0 - 999999	
	Нпер. Отпайка 10	0		0 - 999999	
	Нпер. Отпайка 11	0		0 - 999999	
	Нпер. Отпайка 12	0		0 - 999999	
	Нпер. Отпайка 13	0		0 - 999999	
	Нпер. Отпайка 14	0		0 - 999999	
	Нпер. Отпайка 15	0		0 - 999999	
	Нпер. Отпайка 16	0		0 - 999999	
	Нпер. Отпайка 17	0		0 - 999999	
	Нпер. Отпайка 18	0		0 - 999999	
	Нпер. Отпайка 19	0		0 - 999999	
	Нпер. Отпайка 20	0		0 - 999999	
	Нпер. Отпайка 21	0		0 - 999999	
	Нпер. Отпайка 22	0		0 - 999999	
	Нпер. Отпайка 23	0		0 - 999999	
	Нпер. Отпайка 24	0		0 - 999999	
	Нпер. Отпайка 25	0		0 - 999999	
Нпер. Отпайка 26	0		0 - 999999		
Нпер. Отпайка 27	0		0 - 999999		

Продолжение таблицы 5

Функция	Уставка	Заводская установка		Диапазон	Дискретность
		Пр. 1	Пр. 2		
РПН ¹⁾	Нпер. Отпайка 28	0		0 - 999999	1
	Нпер. Отпайка 29	0		0 - 999999	
	Нпер. Отпайка 30	0		0 - 999999	
	Нпер. Отпайка 31	0		0 - 999999	
	Нпер. Отпайка 32	0		0 - 999999	
	Нпер. Отпайка 33	0		0 - 999999	
	Нпер. Отпайка 34	0		0 - 999999	
	Нпер. Отпайка 35	0		0 - 999999	
	Нпер. Отпайка 36	0		0 - 999999	
	Нпер. Отпайка 37	0		0 - 999999	
	Нпер. Отпайка 38	0		0 - 999999	
	Нпер. Отпайка 39	0		0 - 999999	
	Нпер. Отпайка 40	0		0 - 999999	
	Нпер. Отпайка 41	0		0 - 999999	
	Нпер. Отпайка 42	0		0 - 999999	
	Нпер. Отпайка 43	0		0 - 999999	
	Нпер. Отпайка 44	0		0 - 999999	
	Нпер. Отпайка 45	0		0 - 999999	
	Нпер. Отпайка 46	0		0 - 999999	
	Нпер. Отпайка 47	0		0 - 999999	
Нпер. Отпайка 48	0		0 - 999999		
Блокированные ступени	Бл. пер. N+1	48		1 - 48 ст.	1 ст.
	Бл. пер. N-1	0		0 - 47 ст.	
Прочие уставки	Битовая маска ¹⁾	31		От 0 до 31	1
¹⁾ Уставка в АСУ передается в целочисленном формате. ²⁾ Номер дня и номер месяца соответствуют порядковому номеру интервала регулирования.					

2.5.2 Уставки по времени

2.5.2.1 Параметры уставок по времени блока приведены в таблице 6.

Таблица 6 - Уставки по времени

Функция	Уставка	Заводская установка		Диапазон	Дискретность
		Пр. 1	Пр. 2		
Граничные значения	Гр. Т1	10,00 с	10,00 с	От 0,10 до 99,99 с	0,01 с
	Гр.1 Т2	1,00 с	1,00 с		
	Гр.1 Т3				
	Гр.2 Т2				
	Гр.2 Т3				
Контроль напряжения	КН Tmax ¹⁾	30,00 с	30,00 с	От 1,00 до 300,00 с	1 с
	КН Трев ²⁾	30 с	30 с	От 5 до 300 с	
	КН Т1	30,00 с	30,00 с	От 0,10 до 300,00 с	0,01 с
	КН Т2	2,00 с	2,00 с		
	КН Т3	10,00 с	10,00 с		
Неиспр.Т1	1,00 с			1,00 с	
Неиспр. Т2		2,00 с	2,00 с		
ПМ Т		От 0,01 до 300,00 с			
Имп. приб. Т			0,50 с		0,50 с
Имп. убав. Т	От 0,10 до 10,00 с				
Прочие уставки	Тосц	5,00 с		От 0,10 до 60,00 с	
	Тпрогр2	0,01 с		От 0,01 до 10,00 с	

¹⁾ Уставка в АСУ передается как аналоговая.
²⁾ Уставка в АСУ передается в целочисленном формате.

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 автоматики учитывать индивидуальные особенности проекта.

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

3.1.3 Состав фиксированных функций автоматики и сигнализации приведен в приложении Б.

3.1.4 Дополнительные функциональные схемы, создаваемые для учета индивидуальных особенностей проекта, входят в состав программного модуля конфигурации (далее - ПМК).

Для создания ПМК следует использовать программный комплекс "Конфигуратор - МТ". ПМК включает в себя:

- уставки автоматики;
- дополнительные функциональные схемы ПМК (далее - схемы ПМК);
- настройки связи блока с АСУ/ПЭВМ;
- настройки функций синхронизации времени блока;
- настройки таблицы подключений блока (рисунок 1);
- настройки таблицы назначений блока (рисунок 2).

3.1.5 Таблица подключений блока позволяет использовать дискретные входы для привязки их к входным сигналам функциональных схем БФПО, перечень которых приведен в п. 3.2.6.

3.1.6 Таблица назначений блока позволяет:

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

3.1.7 Выходные сигналы функциональных схем БФПО и схем ПМК могут быть использованы в таблице назначений блока, а также переданы в АСУ.

3.1.8 Выходные сигналы функциональных схем БФПО могут быть использованы для создания схем ПМК.

3.2 Реализация

3.2.1 Для создания дополнительных функциональных схем, учитывающих особенности проекта, доступны следующие элементы:

- дискретные входы, перечень которых приведен в таблице 3;
- кнопки лицевой панели "ВКЛ" и "ОТКЛ";
- входные сигналы АСУ, перечень которых приведен в таблице 7;
- входные сигналы функциональных схем БФПО, перечень которых приведен в таблице 8;
- выходные сигналы функциональных схем БФПО, перечень которых приведен в таблице 9;
- свободно назначаемые дискретные выходы, перечень которых приведен в таблице 4.

3.2.2 Назначение дискретных входов в таблице подключений блока производится в виде перекрестной связи между дискретным входом (графа) и входным сигналом функциональных схем БФПО (строка), как это показано на рисунке 1 (пример назначения свободно назначаемого дискретного входа "[Я6] Вход" на входной сигнал функциональных схем БФПО "Квир. внеш.>"). Допускается прямое либо инверсное подключение дискретного входа.

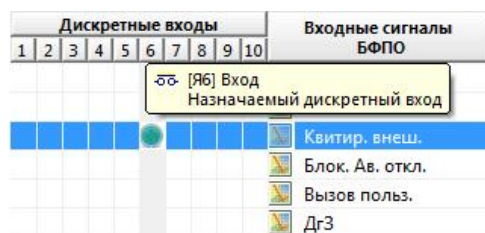


Рисунок 1 - Таблица подключений блока

3.2.3 Назначение выходных сигналов в таблице назначений блока производится в виде перекрестной связи между сигналом (строка) и назначаемой на него функцией (графа), как это показано на рисунке 2 (пример назначения выходного сигнала "Реле УРОВ" на свободно назначаемое реле "[К6] Выход").

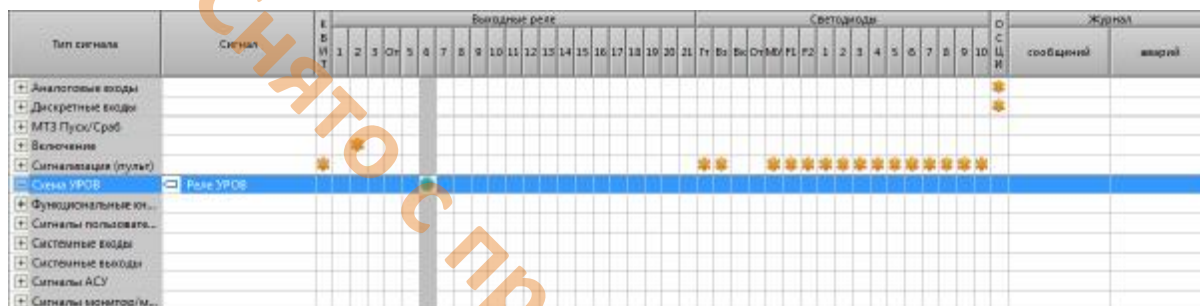


Рисунок 2 - Таблица назначений блока

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

Таблица 7 - Входные сигналы АСУ

Наименование сигнала	Номер рисунка в приложении Б	Функция сигнала
1 АСУ_Прибавить	Б.6	Управление РПН
2 АСУ_Убавить	Б.6	
3 АСУ_Квиритирование	Б.13	Квиритирование сигнализации
4 АСУ_Осциллограф		Пуск осциллографа
5 АСУ_Установить положение		Команда установки индикатора положения РПН в соответствии с уставкой "РПН Ннач"
6 АСУ_Программа 1		Переключение на первую программу уставок
7 АСУ_Программа 2		Переключение на вторую программу уставок
8 АСУ_Вход 1		Свободно назначаемый вход
9 АСУ_Вход 2	-	
10 АСУ_Вход 3		
11 АСУ_Вход 4		
12 АСУ_Вход 5		
13 АСУ_Вход 6		
14 АСУ_Вход 7		
15 АСУ_Вход 8		

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

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

Таблица 8 - Входные сигналы функциональных схем БФПО

Наименование сигнала	Номер рисунка в приложении Б	Функция сигнала
Секция 1	Б.1, Б.7	Регулирование по напряжению первой секции
Секция 2	Б.1, Б.7	Регулирование по напряжению второй секции
Контроль 2х секций	Б.1	Контроль напряжения двух секций
Блок. контр. U _{min}	Б.1	Блокировка контроля граничного значения напряжения U _{min}
УподдХ_1	-	Выбор напряжения поддержания УподдХ_1
УподдХ_2	-	Выбор напряжения поддержания УподдХ_2
УподдХ_3	-	Выбор напряжения поддержания УподдХ_3
УподдХ_4	-	Выбор напряжения поддержания УподдХ_4
РУ РПН	Б.4, Б.5	Ручное управление с привода РПН
ОУ	Б.4	Ввод режима ОУ
АУ РНТ блок.	Б.4	Блокировка режима АУ РНТ
Прибавить	Б.6	Команда управления РПН
Убавить	Б.6	Команда управления РПН
Пар. раб. РПН	Б.2, Б.9, Б.10, Б.11, Б.12	Выбор режима управления параллельно работающими РПН
Перекл. РПН "+"	Б.6	Сигнал о переключении "вверх" от привода РПН
Перекл. РПН "-"		Сигнал о переключении "вниз" от привода РПН
Перекл. РПН	Б.10, Б.12	Сигнал переключения РПН с одной ступени на другую
Блок. от пар. РПН	Б.2	Сигнал блокировки от параллельно управляемого РПН
Запр. прибавить	Б.11, Б.12	Сигналы от концевых выключателей крайнего положения РПН
Запр. убавить		
Запр. приб. пар.		Сигналы от концевых выключателей крайнего положения параллельно управляемого РПН
Запр. убав. пар.		
Блокировка	Б.2, Б.14	Блокирование РНТ
Индикация РПН "+"	Б.11	Команды коррекции индикатора положения РПН
Индикация РПН "-"		
Квитир. внеш.	Б.13	Квитирование сигнализации
Блок. квит.	Б.13	Блокировка квитирования сигнализации
Вызов польз.	Б.14	Срабатывание вызова по внешнему сигналу
Блок. вызов	Б.14	Блокировка функции вызова
Программа 1	-	Переключение на первую программу уставок по переднему фронту
Программа 2	-	Переключение на вторую программу уставок по наличию сигнала / по переднему фронту
Пуск осциллографа	-	Пуск осциллографа

Продолжение таблицы 8

Наименование сигнала	Номер рисунка в приложении Б	Функция сигнала
Установить положение	-	Команда установки текущего положения РПН в соответствии с уставкой "РПН Nнач"
Блок. графиков рег.	-	Команда блокировки графиков регулирования
Переключ. В	Б.10, Б.12	Переключение с одной ступени на другую РПН фазы В
Переключ. С		Переключение с одной ступени на другую РПН фазы С
Переключ. П1	Б.10	Переключение с одной ступени на другую. Контакты приводов параллельных РПН объединены по схеме И
Переключ. П2		Переключение с одной ступени на другую. Контакты приводов параллельных РПН объединены по схеме ИЛИ
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)
Сброс максметров	-	Команда сброса максметров
Кадр "Параметры сети"	-	Сигнал вызова кадра меню "Параметры сети"
Кадр "Вызов"	-	Сигнал вызова кадра меню "Вызов"
Кадр "Самодиагностика"	-	Сигнал вызова кадра меню "Самодиагностика"
Кадр "Уставки, конфигурация"	-	Сигнал вызова кадра меню "Уставки, конфигурация"
Кадр "Параметры РПН"	-	Сигнал вызова кадра меню "Параметры РПН"
Поочередный вызов кадров	-	Сигнал поочередного вызова кадров меню

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

3.2.7 Выходные сигналы функциональных схем БФПО, доступные для использования при создании схем ПМК, в таблице назначений блока, а также для передачи в АСУ, приведены в таблице 9.

Таблица 9 - Выходные сигналы функциональных схем БФПО

Наименование сигнала	Номер рисунка в приложении Б	Сигнал доступен для использования в			Функция сигнала
		АСУ	таблице назначений	схемах ПМК	
Перегрузка	Б.1	+	+	+	Перегрузка
Низкое U 1	Б.1	+	+	+	Низкое напряжение U _{AB 1}
Перенапр. 1	Б.1	+	+	+	Высокое напряжение U _{AB 1}
Блок. по 3U _{0 1}	Б.1	+	+	+	Блокировка РНТ по напряжению 3U _{0 1}

Продолжение таблицы 9

Наименование сигнала	Номер рисунка в приложении Б	Сигнал доступен для использования в			Функция сигнала
		АСУ	таблице назначений	схемах ПМК	
Низкое U 2	Б.1	+	+	+	Низкое напряжение U _{AB 2}
Перенапр. 2	Б.1	+	+	+	Высокое напряжение U _{AB 2}
Блок. по 3U _{0 2}	Б.1	+	+	+	Блокировка РНТ по напряжению 3U _{0 2}
РНТ блок.	Б.2	+	+	+	Блокировка регулирования напряжения трансформатора
РНТ запр. прибавить	Б.3	+	+	+	Блокировка регулирования в сторону повышения напряжения
ОУ - П	Б.4	+	+	+	Оперативное управление с лицевой панели пульта
ОУ - Р	Б.4	+	+	+	Оперативное управление с привода РПН
ОУ - ДВх	Б.4	+	+	+	Оперативное управление по дискретным входам
ОУ - АСУ	Б.4	+	+	+	Оперативное управление по каналу связи
АУ - РНТ	Б.4	+	+	+	Автоматическое управление
МУ	Б.5	+	+	+	Сигнализация местного режима управления
ОУ-Р "+"	Б.6	+	+	+	Сигнал о переключении ступени РПН "вверх" от РПН
ОУ-Р "-"	Б.6	+	+	+	Сигнал о переключении ступени РПН "вниз" от РПН
U больше	Б.7	+	+	+	Выход напряжения за пределы зоны нечувствительности
U меньше	Б.7	+	+	+	
Регулир. по U _{AB1}	Б.7	+	+	+	Регулирование по напряжению U _{AB 1}
Регулир. по U _{AB2}	Б.7	+	+	+	Регулирование по напряжению U _{AB 2}
Прибавить	Б.9	+	+	+	Управление РПН
Убавить	Б.9	+	+	+	
Приб. пар. РПН	Б.9	+	+	+	Управление параллельным РПН
Убав. пар. РПН	Б.9	+	+	+	
РПН "Застрял"	Б.10	+	+	+	РПН "застрял" во время переключения
РПН "Побежал"	Б.10	+	+	+	Самопроизвольное переключение РПН
РПН перекл.	Б.10	+	+	+	РПН переключился
РПН "Не пошел"	Б.10	+	+	+	РПН "не пошёл"
П "Застрял"	Б.10	+	+	+	РПН "застрял" во время переключения
П "Побежал"	Б.10	+	+	+	Самопроизвольное переключение РПН
Перекл. П	Б.10	+	+	+	РПН переключился
П "Не пошел"	Б.10	+	+	+	РПН "не пошёл"

Продолжение таблицы 9

Наименование сигнала	Номер рисунка в приложении Б	Сигнал доступен для использования в			Функция сигнала
		АСУ	таблице назначений	схемах ПМК	
РПН-А отказ	Б.10	+	+	+	РПН-А отказ
РПН-В отказ	Б.10	+	+	+	РПН-В отказ
РПН-С отказ	Б.10	+	+	+	РПН-С отказ
Паралл. раб. РПН	Б.10	+	+	+	Параллельная работа РПН
Сбой инд. пол. РПН	Б.11	+	+	+	Сбой индикации положения РПН
РПН ресурс	Б.11	+	+	+	Ресурс РПН
Блок. приб. по полож.	Б.11	+	+	+	Блокировка повышения напряжения по положению РПН
Блок. убав. по полож.	Б.11	+	+	+	Блокировка понижения напряжения по положению РПН
Питание ПМ	Б.12	+	+	+	Сигнал на отключение питания привода РПН
РПН отказ	Б.12	+	+	+	Отказ РПН
РПН П отказ	Б.12	+	+	+	Сигнал "РПН П отказ"
Квитир. сигнал.	Б.13	+	+	+	Квитирование сигнализации
Реле Вызов	Б.14	+	+	+	Сигнал на реле сигнализации вызова
Вызов Перегрузка	Б.14	+	-	-	Причина срабатывания вызывной сигнализации
Вызов Перенапр. 1	Б.14	+	-	-	
Вызов Перенапр. 2	Б.14	+	-	-	
Вызов Низкое U 1	Б.14	+	-	-	
Вызов Низкое U 2	Б.14	+	-	-	
Вызов Блок. по 3U01	Б.14	+	-	-	
Вызов Блок. по 3U02	Б.14	+	-	-	
Вызов РПН ресурс	Б.14	+	-	-	
Вызов Сбой инд.пол.РПН	Б.14	+	-	-	
Вызов РПН отказ	Б.14	+	-	-	
Вызов РПН "Не пошел"	Б.14	+	-	-	
Вызов РПН "Застрял"	Б.14	+	-	-	
Вызов РПН "Побежал"	Б.14	+	-	-	
Вызов Блок. пар. раб. РПН	Б.14	+	-	-	
Вызов Блок. убавить по полож.	Б.14	+	-	-	
Вызов Блокировка	Б.14	+	-	-	
Вызов Блок. прибавить по полож.	Б.14	+	-	-	
Вызов пользователя	Б.14	+	-	-	

Продолжение таблицы 9

Наименование сигнала	Номер рисунка в приложении Б	Сигнал доступен для использования в			Функция сигнала
		АСУ	таблице назначений	схемах ПМК	
Вызов РПН-А отказ	Б.14	+	-	-	Причина срабатывания вызывной сигнализации
Вызов РПН-В отказ	Б.14	+	-	-	
Вызов РПН-С отказ	Б.14	+	-	-	
Реле Отказ БМРЗ	Б.15	+	+	+	Сигнал на реле "Отказ БМРЗ"
Отказ ПМК	-	+	-	-	Отказ алгоритмов пользователя
Синхр. от PPS	-	+	+	+	Коррекция времени от внешнего источника PPS
Запрет см.пр.уст. АСУ	-	+	+	+	Смена программы уставок из АСУ запрещена
Программа уставок 1	-	+	+	+	Действует первая программа уставок
Программа уставок 2	-	+	+	+	Действует вторая программа уставок
Неправильная настройка	-	+	+	+	Неправильная настройка графиков регулирования
Регулирование по графику	-	+	+	+	Регулирование напряжения по графику

В соответствии с таблицей 9 сигналы на рисунках функциональных схем алгоритмов приложения Б дополнительно маркируются следующим образом: **А,Т,П**. Наличие символа А обозначает возможность использования сигнала в АСУ, Т - в таблице назначений блока, П - при создании схем ПМК.

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

4 Описание функций блока

4.1 Регулирование напряжения трансформаторов

4.1.1 Общие положения

4.1.1.1 Блок контролирует граничные значения линейного напряжения трансформатора напряжения (ТН) первой или (и) второй секции шин (программные ключи **S3**, **S8** или назначаемые сигналы БФПО "Секция 1", "Секция 2", "Контроль 2х секций") в соответствии с рисунком Б.1¹⁾.

4.1.1.2 Выбор способа переключения контролируемого напряжения с помощью программных ключей или с помощью сигналов БФПО определяется программным ключом **S9**.

4.1.1.3 Блок в автоматическом режиме регулирования обеспечивает управление электроприводом РПН по регулируемому напряжению UAB 1 (Секция 1) или UAB 2 (Секция 2).

4.1.1.4 Выбор регулируемого напряжения осуществляется с помощью программного ключа **S3** или с помощью сигналов БФПО "Секция 1" и "Секция 2" (программный ключ **S9**).

4.1.1.5 При одновременном наличии или отсутствии назначаемых сигналов БФПО "Секция 1" и "Секция 2" регулирование осуществляется по ранее выбранному напряжению.

4.1.1.6 Блок при автоматическом или ручном регулировании формирует команды "Прибавить" и "Убавить" управления электроприводом РПН непрерывно до начала переключения или импульсно, длительностью "Имп. приб. Т" или "Имп. убав. Т" (программный ключ **S7**) (рисунок Б.9).

4.1.1.7 Входы БФПО "Запр. прибавить" и "Запр. убавить" предназначены для подключения верхнего и нижнего концевых выключателей электропривода РПН.

4.1.1.8 Ко входу БФПО "Перекл. РПН" должен быть подключен контакт РПН, замыкающийся или размыкающийся (программный ключ **S16**) (рисунок Б.10) на время переключения с одной ступени на другую.

4.1.1.9 Выбор управления приводами параллельно работающих РПН осуществляется с помощью входа БФПО "Пар. раб. РПН".

4.1.1.10 На входы функциональных схем БФПО "Перекл. П1" и "Перекл. П2" должны быть поданы объединенные сигналы контактов приводов параллельных РПН, замыкающихся на время переключения с одной ступени на другую:

- на вход "Перекл. П1" - сигналы, объединенные по схеме «монтажное И»;
- на вход "Перекл. П2" - сигналы, объединенные по схеме «монтажное ИЛИ».

4.1.1.11 Концевые выключатели электроприводов параллельно работающих РПН должны быть поданы на входы функциональных схем БФПО "Запр. приб. пар." и "Запр. убав. пар."

4.1.1.12 Управление приводами однофазных РПН вводится программным ключом **S11** (в соответствии с рисунком Б.10).

4.1.1.13 Контакты приводов однофазных РПН фаз «А», «В» и «С», замыкающиеся или размыкающиеся (программный ключ **S16**) на время переключения с одной ступени на другую, должны быть подключены к входам "Перекл.", "Перекл. В" и "Перекл. С" соответственно.

4.1.1.14 Концевые выключатели электроприводов однофазных РПН должны быть поданы на входы БФПО "Запр. прибавить" и "Запр. убавить" соответственно.

4.1.1.15 В блоке программным образом реализован учет прохождения РПН заблокированных ступеней, при переходе на которые происходит автоматическое переключение на следующую неблокированную ступень (сигнал "Перекл. РПН" поступает на вход блока повторно без подачи команд "Прибавить" и "Убавить").

4.1.1.16 Блок осуществляет блокирование работы РНТ (рисунок Б.2) при:

- наличии назначаемого сигнала "Блокировка";
- обнаружении неисправности электропривода РПН "РПН отказ";
- наличии назначаемого сигнала "Блок от пар. РПН" в режиме управления

¹⁾ Функциональные схемы алгоритмов приведены в приложении Б (рисунки Б.1 - Б.15).

параллельными РПН;

- снижении регулируемого напряжения в сети ниже граничного значения, задаваемого уставкой.

4.1.1.17 Блок осуществляет блокирование регулирования в сторону повышения напряжения на секции (рисунок Б.3) при:

- повышении контролируемого напряжения в сети выше граничного значения, задаваемого уставкой;

- повышении контролируемого напряжения $3U_0$ в сети выше граничного значения, задаваемого уставкой;

- срабатывании перегрузки.

4.1.1.18 При достижении верхнего (нижнего) граничного значения по счетчику положения РПН или по конечным выключателям РПН с выдержкой времени "Блок. пол. Т" блокируется работа РНТ на переключение вверх (вниз).

4.1.1.19 Вывод контроля конечных выключателей осуществляется программным ключом **S17**.

4.1.1.20 В блоке реализована возможность (программный ключ **S18**) инвертировать значение счетчика положения РПН (положение "1" - наибольшее напряжение на секции, положение "РПН Нст" - наименьшее напряжение на секции).

4.1.1.21 В блоке реализована возможность (программный ключ **S19**) автоматически корректировать значение счетчика положения РПН по конечным выключателям (автоматически присваивается значение "1" или "РПН Нст").

4.1.1.22 При автоматической корректировке значения счетчика РПН учитывается режим инвертирования значения счетчика.

4.1.2 Режимы управления электроприводом устройств регулирования под нагрузкой

4.1.2.1 Блок обеспечивает следующие режимы управления электроприводом РПН (рисунок Б.4):

а) четыре режима оперативного управления ("ОУ"):

1) с пульта ("ОУ - П") непосредственно с помощью кнопок "F1" (прибавить) и "F2" (убавить) на лицевой панели;

2) оперативное управление по каналу связи ("ОУ - АСУ");

3) оперативное управление по дискретным входам ("ОУ - ДВх.") - подключение дискретных входов выполняется в таблице подключений или схемах ПМК;

4) ручное управление с привода РПН ("ОУ-Р");

б) автоматическое управление ("АУ - РНТ").

4.1.2.2 Выбор режима управления осуществляется в соответствии с таблицей 10.

4.1.2.3 Изменение режима управления в момент регулирования ступеней РПН - невозможно. Блокировка на изменение режима управления действует в течение процесса переключения привода управляемого устройства при условии отсутствия сигнала "РПН отказ".

4.1.2.4 Режим "ОУ-Р" является приоритетным режимом управления по отношению к другим режимам работы. Переключение в режим "ОУ-Р" с привода РПН осуществляется по назначаемому сигналу БФПО "РУ РПН".

4.1.2.5 При ручном управлении РПН сигналы о переключении с привода РПН (прибавить/убавить) должны быть поданы на входные сигналы БФПО "Перекл. РПН "+" и "Перекл. РПН "-" соответственно (рисунок Б.6).

4.1.2.6 При переводе РПН на ручное управление выполняется блокировка работы алгоритмов самопроизвольного переключения РПН: "РПН Побежал" и "П Побежал" (рисунок Б.6).

4.1.2.7 Выбор действия сигналов "ОУ-Р "+" и "ОУ-Р "-" (логических входов "Перекл. РПН "+" и "Перекл. РПН "-") по их наличию или отсутствию производится программным ключом **S16**.

4.1.2.8 Режим "ОУ - П" является приоритетным режимом управления по отношению к "ОУ - АСУ", "ОУ - ДВх.", "АУ - РНТ". Переключение в режим "ОУ - П" производится нажатием кнопки "МУ" (Местное управление) на лицевой панели (рисунок Б.5). При включенном режиме "ОУ - П" светодиод "МУ" лицевой панели светится. При введенном программном ключе **S781** заблокирован ввод режима управления "ОУ - П".

4.1.2.9 Выбор режимов оперативного управления "ОУ - АСУ" и "ОУ - ДВх." доступен только при наличии сигнала "АУ РНТ блок." и не введенном режиме "ОУ - П".

4.1.2.10 Выбор между подрежимами управления по каналу связи "ОУ - АСУ" или по дискретным входам "ОУ - ДВх." осуществляется назначаемым сигналом БФПО "ОУ".

4.1.2.11 В режиме "ОУ - АСУ" управление РПН осуществляется сигналами из АСУ "АСУ_Прибавить" и "АСУ_Убавить". В режиме "ОУ - ДВх." управление РПН осуществляется назначаемыми сигналами БФПО "Убавить", "Прибавить".

Таблица 10 - Выбор режима управления

Режим управления	Состояние сигналов выбора режима управления			
	"МУ"	"ОУ"	"АУ РНТ блок. "	"РУ РПН"
ОУ-П	•	• / о	• / о	о
ОУ-Р	• / о	• / о	• / о	•
ОУ-ДВх	о	о	•	о
ОУ-АСУ	о	•	•	о
АУ-РНТ	о	• / о	о	о

• - наличие сигнала; о - отсутствие сигнала.

4.1.2.12 При отсутствии сигнала "АУ РНТ блок." в "Дистанционном" режиме управления блок автоматически переходит в режим "АУ - РНТ". Команды оперативного управления приводом РПН блокируются.

4.1.3 Регулирование по графику

4.1.3.1 В режиме "АУ - РНТ" уставка напряжения поддержания может быть постоянной (ни один из программных ключей **S21**, **S22**, **S23** не введен) или изменяться в соответствии с одним из следующих графиков регулирования:

- интервальный график (программный ключ **S21**);
- график рабочих/выходных дней (программный ключ **S22**);
- почасовой график (программный ключ **S23**).

ВНИМАНИЕ: ЕДИНОВРЕМЕННО МОЖЕТ БЫТЬ ИСПОЛЬЗОВАН ТОЛЬКО ОДИН ИЗ ГРАФИКОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ. В СЛУЧАЕ, ЕСЛИ ВВЕДЕНО БОЛЕЕ ОДНОГО ПРОГРАММНОГО КЛЮЧА (S21, S22, S23), БЛОК ФОРМИРУЕТ СИГНАЛ "НЕПРАВИЛЬНАЯ НАСТРОЙКА", ОТОБРАЖАЕМЫЙ НА ДИСПЛЕЕ ПУЛЬТА И В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ "КОНФИГУРАТОР - МТ" ВО ВКЛАДКЕ "ПРОЧИЕ ПАРАМЕТРЫ", МИГАЕТ СВЕТОДИОД "ВЫЗОВ" НА ЛИЦЕВОЙ ПАНЕЛИ ПУЛЬТА, РЕГУЛИРОВАНИЕ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ БЕЗ УЧЕТА ГРАФИКОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ С ПОСТОЯННОЙ УСТАВКОЙ НАПРЯЖЕНИЯ ПОДДЕРЖАНИЯ!

Интервальный график поддерживает задание от двух до четырех интервалов регулирования напряжения. Напряжение поддержания интервалов задается отдельно на каждую секцию. Переход с текущего напряжения поддержания на следующее осуществляется по дате (месяц и день года задается уставкой, дата окончания интервала определяется автоматически в зависимости от даты начала следующего интервала) или входными сигналами функциональных схем БФПО "УподдХ_1", "УподдХ_2", "УподдХ_3", "УподдХ_4" (программный ключ **S24**).

ВНИМАНИЕ: ЕДИНОВРЕМЕННО РЕГУЛИРОВАНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ ПРОИЗВОДИТСЯ ТОЛЬКО ПО ОДНОМУ ИЗ ВХОДНЫХ СИГНАЛОВ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СХЕМ БФПО ("УподдХ_1", "УподдХ_2", "УподдХ_3", "УподдХ_4"). В СЛУЧАЕ, ЕСЛИ ПОДАНО БОЛЕЕ ОДНОГО СИГНАЛА, БЛОК ФОРМИРУЕТ СИГНАЛ "НЕПРАВИЛЬНАЯ НАСТРОЙКА", ОТОБРАЖАЕМЫЙ НА ДИСПЛЕЕ ПУЛЬТА И В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ "КОНФИГУРАТОР - МТ" ВО ВКЛАДКЕ "ПРОЧИЕ ПАРАМЕТРЫ", МИГАЕТ СВЕТОДИОД "ВЫЗОВ" НА ЛИЦЕВОЙ ПАНЕЛИ ПУЛЬТА, РЕГУЛИРОВАНИЕ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ БЕЗ УЧЕТА ГРАФИКОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ С ПОСТОЯННОЙ УСТАВКОЙ НАПРЯЖЕНИЯ ПОДДЕРЖАНИЯ!

4.1.3.2 С помощью интервального графика может быть организовано годовое регулирование напряжения по кварталам.

4.1.3.3 В ходе задания уставок необходимо соблюдать очередность начала используемых интервалов в соответствии с их порядковыми номерами.

ВНИМАНИЕ: ПРИ ПРАВИЛЬНОЙ НАСТРОЙКЕ ИНТЕРВАЛОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ БЛОК ФОРМИРУЕТ СИГНАЛ "ИНТЕРВАЛЫ В НОРМЕ", ОТОБРАЖАЕМЫЙ НА ДИСПЛЕЕ ПУЛЬТА И В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ "КОНФИГУРАТОР - МТ" ВО ВКЛАДКЕ "ПРОЧИЕ ПАРАМЕТРЫ". В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ, РЕГУЛИРОВАНИЕ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ БЕЗ УЧЕТА ИНТЕРВАЛЬНОГО ГРАФИКА РЕГУЛИРОВАНИЯ С ПОСТОЯННОЙ УСТАВКОЙ НАПРЯЖЕНИЯ ПОДДЕРЖАНИЯ!

4.1.3.4 График рабочих/выходных дней позволяет задать две уставки напряжения поддержания для рабочих (с понедельника по пятницу) и выходных (с субботы по воскресенье) дней. Почасовой график регулирования позволяет задать 24 уставки напряжения поддержания для каждого часа суток соответственно.

4.1.3.5 Для правильного функционирования графиков регулирования напряжения в блоке необходимо произвести настройку часов реального времени с учетом часового пояса.

4.1.3.6 В блоке предусмотрен входной логический сигнал "Блок. графиков рег.", блокирующий работу графиков регулирования. При наличии данного сигнала алгоритмы блока работают с постоянной уставкой напряжения поддержания.

4.1.3.7 При правильной настройке графика регулирования и отсутствии сигнала "Блок. графиков рег." блок формирует сигнал "Регулирование по графику", отображаемый на дисплее и в программном комплексе "Конфигуратор - МТ" во вкладке "Прочие параметры".

4.1.4 Контроль граничных (пороговых) значений токов и напряжений

4.1.4.1 Функциональная схема алгоритма контроля граничных значений токов и напряжений приведена на рисунке Б.1. Функциональные схемы алгоритмов блокировки РПН приведены на рисунках Б.2 и Б.3.

4.1.4.2 Блок формирует логический сигнал "Перегрузка" при превышении током ввода уставки максимально допустимого тока в течение времени "Гр. Т1".

4.1.4.3 При снижении действующего значения линейного напряжения U_{AB1} (U_{AB2}) ниже уставки "Гр.1 РН Ул<" ("Гр.2 РН Ул<") в течение времени "Гр.1 Т2" ("Гр.2 Т2") блокируется регулирование напряжения.

4.1.4.4 Блокирование регулирования напряжения по напряжению $3U_0$ происходит без выдержки времени при превышении уставки "Гр.1 РН $3U_0>$ " ("Гр.2 РН $3U_0>$ ").

4.1.4.5 Сигналы "Перенапр. 1" и "Перенапр. 2" формируются при увеличении действующего значения линейного напряжения U_{AB1} (U_{AB2}) выше уставки "Гр.1 РН Ул>" ("Гр.2 РН Ул>") в течение времени "Гр.1 Т3" ("Гр.2 Т3").

4.1.4.6 Вывод органа, контролирующего повышение напряжения выше уставки "Гр.1 РН Ул>" ("Гр.2 РН Ул>"), осуществляется программным ключом **S1** (**S2**) соответственно.

4.1.4.7 После формирования сигнала "Перенапр. 1" ("Перенапр. 2") в режиме "АУ - РНТ" происходит пуск программы быстрого переключения вниз, то есть команда "Убавить" будет выдаваться через время "КН Т2" после завершения очередного цикла переключения до тех пор, пока напряжение не опустится ниже верхней границы зоны нечувствительности (рисунок Б.9).

4.2 Расчет параметров сети

4.2.1 Текущее относительное значение напряжения $U_{\text{тек}}$, %, определяется по формуле

$$U_{\text{тек}} = \frac{U_{\text{л}}}{U_{\text{ном}}} \cdot 100, \quad (1)$$

где $U_{\text{л}}$ - действующее значение входного линейного напряжения $U_{\text{АВ1}}$ ($U_{\text{АВ2}}$), В;

$U_{\text{ном}}$ - номинальное напряжение ($U_{\text{ном}} = 100$ В).

4.2.2 В блоке существует возможность выбора одного из двух режимов поддержания напряжения трансформатора:

а) режим "автоматической токовой компенсации падения напряжения на линии в зависимости от тока нагрузки секции" (программный ключ **S4** (**S5**) рисунок Б.7).

При регулировании по напряжению $U_{\text{АВ1}}$ токовая компенсация вводится программным ключом **S4**. При регулировании по напряжению $U_{\text{АВ2}}$ токовая компенсация вводится программным ключом **S5**.

Относительное напряжение поддержания для этого режима определяется по формуле

$$U_{\text{подд'}} = U_{\text{подд}} + U_{\text{комп}}, \quad (2)$$

где $U_{\text{подд}}$ - уставка напряжения поддержания, % от $U_{\text{ном}}$;

$U_{\text{комп}}$ - расчетное значение напряжения компенсации, %.

Расчётное значение напряжения компенсации определяется по формуле

$$U_{\text{комп}} = U_{\text{к}} \cdot \frac{K_{\text{ТТ-ВВ}} \cdot I_{\text{ВВ}} - K_{\text{ТТ-СВ}} \cdot I_{\text{СВ}}}{K_{\text{ТТ-ВВ}} \cdot I_{\text{ВВном}}}, \quad (3)$$

где $U_{\text{к}}$ - уставка напряжения компенсации "КН $U_{\text{к1}}$ " ("КН $U_{\text{к2}}$ "), % от $U_{\text{ном}}$;

$K_{\text{ТТ-ВВ}}$ - коэффициент трансформации трансформатора тока ввода ($K_{\text{тр IBV}}$);

$I_{\text{ВВ}}$, $I_{\text{СВ}}$ - значения токов вводного и секционного выключателей, А;

$K_{\text{ТТ-СВ}}$ - коэффициент трансформации трансформатора тока секционного выключателя ($K_{\text{тр ICV}}$);

$I_{\text{ВВном}}$ - уставка номинального тока вводного выключателя $I_{\text{ном1}}$ ($I_{\text{ном2}}$), А.

Если расчётное значение напряжения компенсации $U_{\text{комп}}$ превышает значение уставки " $U_{\text{к1 max}}$ " (" $U_{\text{к2 max}}$ "), то $U_{\text{комп}}$ принимается равным " $U_{\text{к1 max}}$ " (" $U_{\text{к2 max}}$ ").

Такой режим обеспечивает более точное поддержание уровня напряжения у потребителя;

б) режим "стабилизации" - напряжение поддерживается постоянным.

Относительное напряжение поддержания для режима "стабилизации" определяется по формуле

$$U_{\text{подд'}} = U_{\text{подд}}. \quad (4)$$

4.2.3 Текущее отклонение напряжения определяется по формуле

$$dU = U_{\text{тек}} - U_{\text{подд'}}, \quad (5)$$

где $U_{\text{тек}}$ - текущее относительное значение напряжения, % от $U_{\text{ном}}$;

$U_{\text{подд'}}$ - значение относительного напряжения поддержания, % от $U_{\text{ном}}$.

4.3 Регулирование напряжения при различных режимах управления электроприводом РПН

4.3.1 Формирование управляющих сигналов "Прибавить" и "Убавить" в неавтоматических режимах управления электроприводом РПН реализовано в соответствии с рисунком Б.6.

4.3.2 Выходной логический сигнал "ОУ "+" (прибавить) выдается при отсутствии логического сигнала "РНТ запр. прибавить" и в режиме:

- "ОУ - П" после нажатия кнопки "F1" на лицевой панели;
- "ОУ - ДВх" при поступлении назначаемого сигнала БФПО "Прибавить";
- "ОУ - АСУ" при поступлении команды "АСУ_Прибавить".

4.3.3 Выходной управляющий сигнал "ОУ "-" (убавить) выдается при отсутствии логического сигнала "Блок. убав. по полож." и в режиме:

- "ОУ - П" после нажатия кнопки "F2" на лицевой панели;
- "ОУ - ДВх" при поступлении назначаемого сигнала БФПО "Убавить";
- "ОУ - АСУ" при поступлении команды "АСУ_Убавить".

4.3.4 Выходной логический сигнал "ОУ Р"+" (прибавить) выдается при отсутствии логического сигнала "РНТ запр. прибавить" или "РНТ блок." и в режиме "ОУ - Р" при поступлении сигнала на логический вход "Перекл. РПН "+".

4.3.5 Выходной логический сигнал "ОУ Р"-" (убавить) выдается при отсутствии логического сигнала "Блок. убав. по полож." или "РНТ блок." и в режиме "ОУ - Р" при поступлении сигнала на логический вход "Перекл. РПН "-".

4.3.6 Выход напряжения за пределы зоны нечувствительности

4.3.6.1 В режимах автоматического управления электроприводом РПН команды на формирование выходных управляющих сигналов (рисунок Б.8) выдаются при обнаружении выхода напряжения за пределы зоны нечувствительности (рисунок Б.7):

$$U_{взнч} = U_{подд'} + dU_{нч} \quad (6)$$

$$U_{нзнч} = U_{подд'} - dU_{нч}, \quad (7)$$

где $U_{взнч}$ - верхняя граница зоны нечувствительности, % от $U_{ном}$;

$U_{нзнч}$ - нижняя граница зоны нечувствительности, % от $U_{ном}$;

$U_{подд'}$ - значение относительного напряжения поддержания, % от $U_{ном}$;

$dU_{нч}$ - уставка полуширины зоны нечувствительности, % от $U_{ном}$.

4.3.6.2 Если текущее значение напряжения $U_{тек}$ превышает значение верхней границы зоны нечувствительности $U_{взнч}$ и отсутствует назначаемый сигнал "Запр. убавить", то выдается внутренний сигнал на формирование выходного управляющего сигнала "АР "-" (убавить).

4.3.6.3 Если напряжение $U_{тек}$ меньше значения нижней границы зоны нечувствительности $U_{нзнч}$ и отсутствует логический сигнал "Блок. прибавить", то выдается внутренний сигнал на формирование выходного управляющего сигнала "АР +" (прибавить).

4.3.6.4 При выходе напряжения за пределы зоны нечувствительности команды управления приводом РПН формируются с задержкой времени первого срабатывания.

4.3.6.5 Время задержки первого срабатывания может быть установлено независимым или зависимым от отклонения напряжения, выбор между ними осуществляется программным ключом **S10** (рисунок Б.9).

4.3.6.6 Независимая задержка времени срабатывания РПН вводится уставкой "КН Т1".

4.3.6.7 Зависимая задержка времени позволяет одновременно быстрее реагировать как на большие отклонения напряжения, так и на небольшие, но частые выходы напряжения за границы зоны нечувствительности.

Для этого используются одновременно два варианта зависимых задержек времени:

- реверсивный счетчик;
- обратозависимая выдержка времени.

Отсчет времени начинается одновременно. Команда управления формируется, когда одна из выдержек времени достигнет заданного значения.

4.3.6.8 Характеристика времени 1 - "реверсивный счетчик"

4.3.6.8.1 При поступлении на вход счетчика значения логической единицы начинается увеличение текущего значения счетчика ($N_{сч}$). Когда на входе появляется логический ноль $N_{сч}$ начинает уменьшаться. Счет прекратится при значении $N_{сч}$, равном нулю, и возобновится при поступлении на вход логической единицы. Подсчет ведется с интервалом 5 мс.

4.3.6.8.2 Когда значение $N_{сч}$, определяемое по формуле (8), достигнет значения, соответствующего уставке выдержки времени " $T_{рев}$ ", на выходе счетчика появится логическая единица.

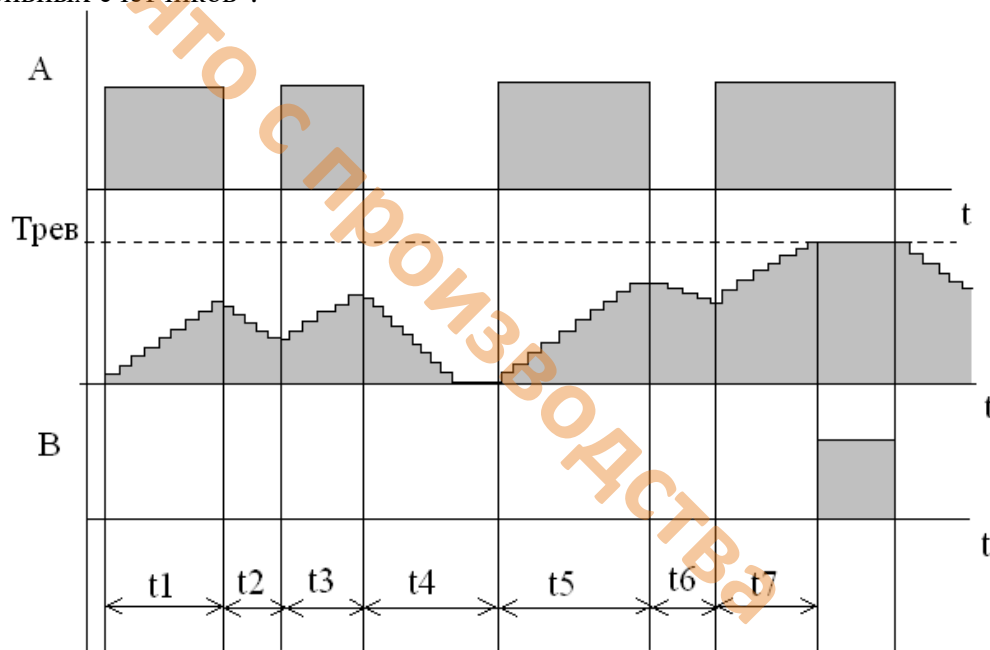
$$N_{сч} = \frac{T}{T_d} \quad (8)$$

где T - время от момента пуска счетчика, с;

T_d - интервал дискретизации счетчика, равный 0,005 с.

4.3.6.8.3 При резких, кратковременных изменениях нагрузки на вход счетчика поступают короткие импульсы с большими интервалами времени между ними, на которые счетчик не формирует выходной сигнал. Временная диаграмма, поясняющая работу "реверсивного счетчика", приведена на рисунке 3.

4.3.6.8.4 При снижении напряжения на входе $U_{ав1}$ ($U_{ав2}$) ниже 2 В через 5 с происходит сброс "реверсивных счетчиков".



А, В - вход и выход счетчика

Рисунок 3 - Временная диаграмма "реверсивного счетчика"

4.3.6.9 Характеристика времени 2 - "обратнозависимая выдержка времени"

4.3.6.9.1 Максимальная выдержка времени срабатывания "КН T_{max} " вводится уставкой. Интегральное время выдержки определяется соотношением между фактическим отклонением напряжения dU и установленной полушириной зоны нечувствительности $dU_{нч}$. Обратозависимая выдержка времени определяется по формуле

$$T = KH T_{max} \cdot \frac{dU_{нч}}{dU} \quad (9)$$

где $KH T_{max}$ - уставка по времени срабатывания;

$dU_{нч}$ - уставка полуширины зоны нечувствительности, % от $U_{ном}$;

dU - текущее отклонение напряжения, % от $U_{ном}$.

4.3.6.9.2 Зависимость выдержки времени от отклонения напряжения при разных уставках полуширины зоны нечувствительности и при "КН Tmax" = 30 с приведена на рисунке 4.

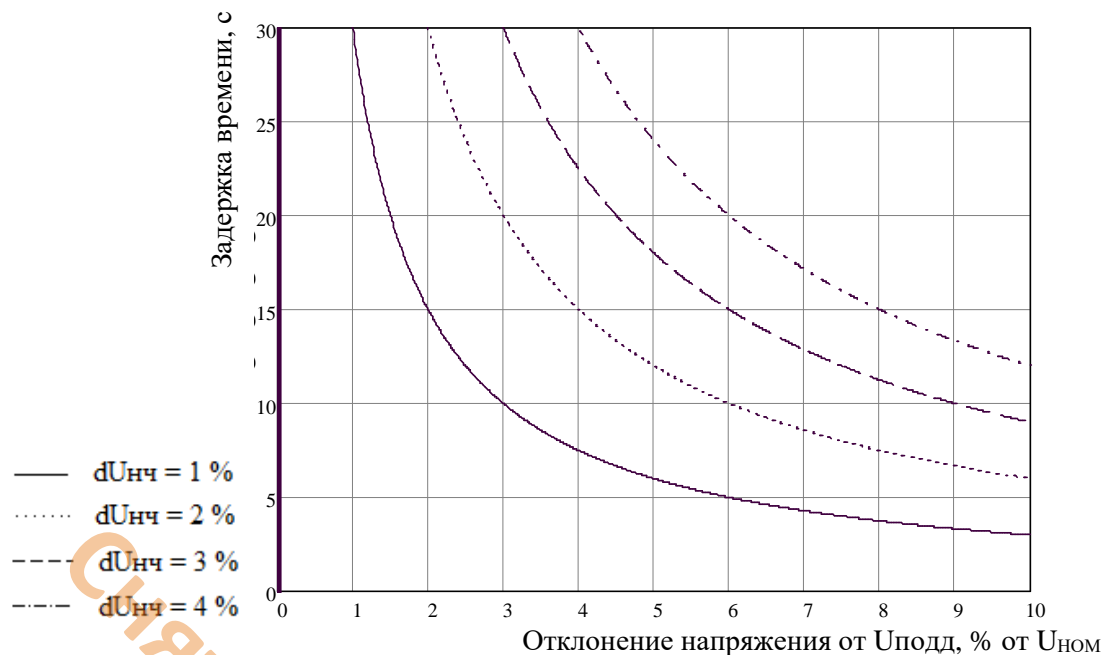


Рисунок 4 - Зависимость выдержки времени от отклонения напряжения при разных уставках полуширины зоны нечувствительности

4.3.7 Команда управления удерживается до получения сигнала о переключении электропривода РПН независимо от уровня напряжения.

4.3.8 Повторная команда выдается через время, заданное уставкой "КН T3".

4.3.9 Для обеспечения корректной работы функции управления электроприводом РПН важен правильный выбор уставок:

- ширина зоны нечувствительности, определяемая уставкой "dUнч", должна превышать шаг изменения напряжения при переключении РПН на одну отпайку:

$$2 \cdot dU_{нч} > 1,2 \cdot \frac{U_c}{U_{ном}} \cdot 100, \quad (10)$$

где U_c - напряжение ступени регулирования;

$U_{ном}$ - номинальное напряжение ($U_{ном} = 100$ В);

- значение уставки "КН T3" должно превышать сумму значений уставок допустимой выдержки времени появления сигнала переключения (уставка "Неиспр. T2") и допустимой длительности сигнала переключения (уставка "Неиспр. T1").

4.4 Контроль исправности привода и самодиагностика

4.4.1 В блоке осуществляется контроль исправности приводного механизма РПН, непрерывная самодиагностика.

4.4.2 Блок контролирует исправность привода РПН в соответствии с рисунком Б.10.

Блок выдает сигнал "РПН "Не пошел"", если относительно сигнала "Прибавить" или "Убавить" сигнал "Перекл. РПН" не появился в течение времени, определяемого уставкой "Неиспр. T2".

Блок выдает сигнал "РПН "Застрял"", если превышено время допустимой длительности сигнала "Перекл. РПН". Допустимая выдержка появления сигналов переключения (срабатывания) определяется уставкой "Неиспр. T1".

Блок выдает сигнал "РПН "побежал"" по появлению сигнала "Перекл. РПН" без предварительной команды "Прибавить" или "Убавить".

4.4.3 В случае наличия у РПН заблокированных ступеней необходимо указать их, путем ввода соответствующих программных ключей (**S102 - S147** для ступеней со второй по 47) из таблицы Б.1. При прохождении заблокированной ступени и появлении назначаемого сигнала "Переключ. РПН" без предварительной команды "Прибавить" или "Убавить" сигнал "РПН побежал" формироваться не будет.

4.4.4 Выбор действия назначаемого сигнала "Переключ. РПН" по наличию или отсутствию сигнала производится программным ключом **S16**.

4.4.5 При неисправности электропривода блок выдает сигнал "РПН отказ", при этом блокируется управление РПН. Отмена блокировки и возврат сигнала "РПН отказ" производится квитированием.

4.4.6 Сигнал "РПН отказ" блокирует также работу логического счетчика положения РПН, который останавливает отсчет и запоминает последнее положение. После восстановления нормального режима необходимо заново выставить истинное положение РПН.

4.4.7 При выявлении неисправности "РПН побежал" (сигнал о переключении поступает при отсутствии команд управления) замыкаются контакты реле "Питание ПМ", отключающего питание привода (рисунок Б.12).

4.4.8 Сигнал выставляется и удерживается в течение времени "ПМ Т" после снятия внешнего назначаемого сигнала "Переключ. РПН", т.е. после завершения процесса переключения.

4.4.9 Существует возможность формирования сигнала "Питание ПМ" при выявлении любого типа неисправности привода РПН ("Не пошел", "Застрял") (программный ключ **S15**), либо при выявлении любого типа неисправности параллельно управляемых РПН ("П не пошел", "П застрял", "П побежал") (программный ключ **S14**).

4.4.10 При управлении приводами параллельно работающих РПН или однофазных РПН осуществляется контроль сигналов "Переключ. П1", "Переключ. П2" или "Переключ. РПН", "Переключ. В", "Переключ. С" соответственно, аналогично описанному выше.

4.4.11 При выявлении неисправности системой самодиагностики блока замыкаются контакты реле "Отказ БМРЗ" (рисунок Б.15), светодиод "ГОТОВ" на лицевой панели гаснет.

4.4.12 При достижении крайнего верхнего (нижнего) значения положения РПН по счетчику и при отсутствии сигнала от верхнего (нижнего) концевого выключателя РПН с выдержкой времени "Блок. пол. Т" формируется сигнал "Сбой инд. пол. РПН" (рисунок Б.11).

4.4.13 При появлении сигнала от верхнего (нижнего) концевого выключателя РПН и не достижении крайнего верхнего (нижнего) положения по счетчику с выдержкой времени "Блок. пол. Т" формируется сигнал "Сбой инд. пол. РПН" (рисунок Б.11).

4.4.14 С помощью программного ключа **S17** можно вывести контроль положения по конечным выключателям РПН.

4.4.15 С помощью программного ключа **S19** вводится автоматическая коррекция значения счетчика положения РПН по конечным выключателям.

4.4.16 Сигнал "Сбой инд. пол. РПН" формируется также в случае превышения текущим номером ступени количества ступеней РПН, определяемого уставкой "РПН Nст", и при снижении текущего номера ниже нижней границы номеров ступеней.

4.5 Функции сигнализации

4.5.1 Блок обеспечивает виды сигнализации: индикаторную (светодиодами), релейную - дискретными сигналами (выходными реле), по каналу АСУ.

4.5.2 В блоке предусмотрено формирование сигналов "Реле Вызов" (в соответствии с рисунком Б.14) и "Отказ БМРЗ" (в соответствии с рисунком Б.15).

В блоке предусмотрен вывод срабатывания вызывной сигнализации при появлении логических сигналов:

- "Перегрузка" (программный ключ **S201**);
- "Перенапр. 1" (программный ключ **S203**);
- "Перенапр. 2" (программный ключ **S204**);
- "Низкое U 1" (программный ключ **S205**);
- "Низкое U 2" (программный ключ **S206**);
- "Блок. по 3U0 1" (программный ключ **S207**);
- "Блок. по 3U0 2" (программный ключ **S208**);
- "Блок. пар. раб. РПН" (программный ключ **S209**);
- "РПН отказ" (программный ключ **S210**);
- "Сбой инд. пол. РПН" (программный ключ **S211**);
- "Блок. приб. по полож." (программный ключ **S213**);
- "Блок. убав. по полож." (программный ключ **S214**);
- "РПН Ресурс" (программный ключ **S212**).

В блоке предусмотрен входной логический сигнал "Блок. вызов", блокирующий срабатывание вызывной сигнализации.

4.5.3 Квитирование сигнализации производится с пульта нажатием кнопки "КВИТ", по сигналу "Квитир. внеш." или подачей соответствующей команды по каналу АСУ или ПЭВМ (в соответствии с рисунком Б.13).

В блоке предусмотрен входной логический сигнал "Блок. квит.", блокирующий функцию квитирования.

4.6 Вспомогательные функции

4.6.1 Измерение параметров сети

4.6.1.1 Блок обеспечивает индикацию текущего положения РПН (номера ступени). Для корректной работы индикатора необходимо уставкой "РПН Nст" задать количество отпаек РПН, уставкой "РПН Nнач" задать текущее положение РПН, подать команду "Установить положение" с дисплея, программного комплекса "Конфигуратор - МТ" или из АСУ.

Задать текущее положение РПН возможно также с помощью команд "Индикация РПН "+" и "Индикация РПН "-"

4.6.1.2 В случае наличия у РПН заблокированных ступеней для правильной работы индикатора необходимо указать их, путем ввода соответствующих программных ключей (**S102 - S147** для ступеней со второй по 47) из таблицы Б.1.

4.6.1.3 В случае наличия у РПН крайних ступеней, переключение на которые необходимо запретить, необходимо с помощью уставок "Бл. пер. N+1" (наибольший номер ступени) и "Бл. пер. N-1" (наименьший номер ступени) указать диапазон ступеней, доступных для переключения.

4.6.1.4 Текущее положение РПН может быть передано в АСУ в качестве накопительной информации.

4.6.1.5 Блок обеспечивает измерение или вычисление:

- относительного напряжения поддержания $U_{подд}$ (расчетное);
- текущего относительного напряжения $U_{тек}$;
- текущего отклонения напряжения dU ;
- текущих входных линейных напряжений U_{AB1} и U_{AB2} ;
- текущих токов стороны ВН силового трансформатора $I_{ВН}$, вводного выключателя $I_{ВВ}$ и секционного выключателя $I_{СВ}$;
- текущего напряжения компенсации $U_{КОМП}$;
- текущего тока компенсации $I_{КОМП}$;
- текущих напряжений нулевой последовательности $3U_{01}$, $3U_{02}$;
- частоты F .

Для передачи по протоколам информационного обмена предусмотрены следующие параметры сети:

- усредненные действующие значения входных линейных напряжений "UAB1, В_ТИ" и "UAB2, В_ТИ";

- усредненные действующие значения токов стороны ВН трансформатора "IВН, А_ТИ", вводного "IВВ, А_ТИ" и секционного выключателей "IСВ, А_ТИ";

- усредненные действующие значения напряжений нулевой последовательности "3U01, В_ТИ", "3U02, В_ТИ".

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

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

Таблица 11 - Коэффициенты трансформации

Наименование параметра	Значение
Диапазон коэффициентов трансформации трансформаторов фазных токов I _{ВН} , I _{ВВ} , I _{СВ}	1 - 20000
Диапазон коэффициентов трансформации трансформаторов напряжения U _{АВ 1} , U _{АВ 2}	1 - 4000
Диапазон коэффициентов трансформации трансформаторов напряжения 3U _{0 1} , 3U _{0 2}	1 - 12000
Дискретность установки коэффициентов трансформации	1

4.6.1.8 Измерение частоты производится при значении линейного напряжения U_{АВ 1} (U_{АВ 2}, при введенном программном ключе **S3**), превышающем 10 В (вторичное значение).

4.6.2 Переключение программ уставок

4.6.2.1 Блок обеспечивает ввод и хранение двух программ уставок.

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

4.6.2.3 При выведенном программном ключе **S717** переключение программ уставок производится по назначаемому сигналу "Программа 2". Переход на вторую программу осуществляется при подаче сигнала, возврат к первой программе происходит с выдержкой времени на возврат "Т_{ПРОГР2}" при снятии сигнала.

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

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

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

4.6.2.5 При пуске алгоритма автоматического управления переключение программ уставок блокируется.

4.6.3 Коммутационный ресурс РПН

4.6.3.1 В блоке ведется контроль ресурса РПН по общему количеству коммутаций и количеству коммутаций под нагрузкой.

4.6.3.2 Считается, что коммутация происходит под нагрузкой, если действующее значение тока стороны ВН трансформатора I_{ВН} превышает значение уставки "Гр. РТ1".

4.6.3.3 В блоке осуществляется отображение (программный ключ **S300**) количества коммутаций для отдельных отпаек, общего количества коммутаций и количества коммутаций под нагрузкой.

4.6.3.4 Значения ранее выполненных коммутаций по отпайкам вводятся с помощью уставок "Nпер. Отпайка n" (n - номер отпайки).

4.6.3.5 Значения допустимого числа переключений и допустимого числа переключений под нагрузкой вводятся уставками "РПН Ресурс", "ПН Ресурс". Когда значение счетчика числа переключений достигнет допустимого значения, сформируется вызывная сигнализация "РПН Ресурс" (программные ключи **S12**, **S13**). Для формирования сигнала "РПН Ресурс" ведется учет переключений на всех отпайках РПН. (рисунок Б.11).

4.6.4 Накопительная информация

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

Состав накопительной информации приведен в таблице 12.

4.6.4.2 Сброс значений накопителей информации осуществляется при подаче соответствующей команды с пульта или из программного комплекса "Конфигуратор - МТ". При сбросе последние показания накопителей, за исключением количества переключений на отпайки, заносятся в журнал сообщений.

Таблица 12 - Накопительная информация

Функция	Псевдоним накопителя в программном комплексе "Конфигуратор - МТ"	Описание накопителя
РПН	Перегрузка пуск	Количество пусков функции "перегрузка"
	Перегрузка сигн.	Количество срабатываний функции "перегрузка"
	Перенапр.1 пуск	Количество пусков функции "перенапряжение" по U_{AB1}
	Перенапр.1 сигн.	Количество срабатываний функции "перенапряжение" по напряжению U_{AB1}
	Низкое Ул1 пуск	Количество пусков при низком напряжении U_{AB1}
	Низкое Ул1 сигн.	Количество срабатываний при низком напряжении U_{AB1}
	Блок.по 3U01	Количество срабатываний блокировки по напряжению $3U_{01}$
	Перенапр.2 пуск	Количество пусков функции "перенапряжение" по напряжению U_{AB2}
	Перенапр.2 сигн.	Количество срабатываний функции "перенапряжение" по напряжению U_{AB2}
	Низкое Ул2 пуск	Количество пусков при низком напряжении U_{AB2}
	Низкое Ул2 сигн.	Количество срабатываний при низком напряжении U_{AB2}
	Блок.по 3U02	Количество срабатываний блокировки по напряжению $3U_{02}$
	Переключений РПН	Количество переключений РПН
	Переключений под нагр.	Количество переключений под нагрузкой
	Кол. пер. на отп. 1	Количество переключений на отпайку 1
	Кол. пер. на отп. 2	Количество переключений на отпайку 2
	Кол. пер. на отп. 3	Количество переключений на отпайку 3
	Кол. пер. на отп. 4	Количество переключений на отпайку 4
	Кол. пер. на отп. 5	Количество переключений на отпайку 5
	Кол. пер. на отп. 6	Количество переключений на отпайку 6
	Кол. пер. на отп. 7	Количество переключений на отпайку 7
	Кол. пер. на отп. 8	Количество переключений на отпайку 8
Кол. пер. на отп. 9	Количество переключений на отпайку 9	
Кол. пер. на отп. 10	Количество переключений на отпайку 10	
Кол. пер. на отп. 11	Количество переключений на отпайку 11	

Продолжение таблицы 12

Функция	Псевдоним накопителя в программном комплексе "Конфигуратор - МТ"	Описание накопителя
РПН	Кол. пер. на отп. 12	Количество переключений на отпайку 12
	Кол. пер. на отп. 13	Количество переключений на отпайку 13
	Кол. пер. на отп. 14	Количество переключений на отпайку 14
	Кол. пер. на отп. 15	Количество переключений на отпайку 15
	Кол. пер. на отп. 16	Количество переключений на отпайку 16
	Кол. пер. на отп. 17	Количество переключений на отпайку 17
	Кол. пер. на отп. 18	Количество переключений на отпайку 18
	Кол. пер. на отп. 19	Количество переключений на отпайку 19
	Кол. пер. на отп. 20	Количество переключений на отпайку 20
	Кол. пер. на отп. 21	Количество переключений на отпайку 21
	Кол. пер. на отп. 22	Количество переключений на отпайку 22
	Кол. пер. на отп. 23	Количество переключений на отпайку 23
	Кол. пер. на отп. 24	Количество переключений на отпайку 24
	Кол. пер. на отп. 25	Количество переключений на отпайку 25
	Кол. пер. на отп. 26	Количество переключений на отпайку 26
	Кол. пер. на отп. 27	Количество переключений на отпайку 27
	Кол. пер. на отп. 28	Количество переключений на отпайку 28
	Кол. пер. на отп. 29	Количество переключений на отпайку 29
	Кол. пер. на отп. 30	Количество переключений на отпайку 30
	Кол. пер. на отп. 31	Количество переключений на отпайку 31
	Кол. пер. на отп. 32	Количество переключений на отпайку 32
	Кол. пер. на отп. 33	Количество переключений на отпайку 33
	Кол. пер. на отп. 34	Количество переключений на отпайку 34
	Кол. пер. на отп. 35	Количество переключений на отпайку 35
	Кол. пер. на отп. 36	Количество переключений на отпайку 36
	Кол. пер. на отп. 37	Количество переключений на отпайку 37
	Кол. пер. на отп. 38	Количество переключений на отпайку 38
	Кол. пер. на отп. 39	Количество переключений на отпайку 39
	Кол. пер. на отп. 40	Количество переключений на отпайку 40
	Кол. пер. на отп. 41	Количество переключений на отпайку 41
	Кол. пер. на отп. 42	Количество переключений на отпайку 42
	Кол. пер. на отп. 43	Количество переключений на отпайку 43
	Кол. пер. на отп. 44	Количество переключений на отпайку 44
	Кол. пер. на отп. 45	Количество переключений на отпайку 45
	Кол. пер. на отп. 46	Количество переключений на отпайку 46
	Кол. пер. на отп. 47	Количество переключений на отпайку 47
	Кол. пер. на отп. 48	Количество переключений на отпайку 48
	Переп. сч. кол. пер.	Переполнение счетчика количества переключений
	РПН "не пошел"	Количество неисправностей РПН
	РПН "застрял"	
	РПН "побежал"	
	Моточасы блока	Количество часов, которое блок находится в работе после установки БФПО
	Положение РПН	Текущее положение РПН

4.6.5 Максметры

4.6.5.1 Блок обеспечивает фиксацию максимальных зарегистрированных значений токов, представленных в таблице 13.

4.6.5.2 Сброс накопленных максметрами значений осуществляется при подаче логического сигнала "Сброс максметров" или при подаче соответствующей команды с пульта или из программного комплекса "Конфигуратор - МТ". При сбросе последние показания максметров заносятся в журнал сообщений.

Таблица 13 - Максметры

	Наименование максметра	Описание параметра
1	MAX I _{BH} , А	Максимальное значение тока I _{BH} , А
2	MAX I _{BВ} , А	Максимальное значение тока I _{BВ} , А
3	MAX I _{CB} , А	Максимальное значение тока I _{CB} , А

4.6.6 Самодиагностика блока

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

4.6.6.2 Результаты самодиагностики блока, в соответствии с таблицей 14, отображаются на дисплее пульта, в программном комплексе "Конфигуратор - МТ".

Таблица 14 - Результаты самодиагностики

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

4.6.7 Осциллографирование аварийных событий

4.6.7.1 Блок обеспечивает осциллографирование аварийных событий. Пуск осциллографа происходит по переднему фронту следующих сигналов: "Перегрузка", "Блок. по 3U0 1", "Блок. по 3U0 2", "Перенапр. 1", "Перенапр. 2", "Низкое U 1", "Низкое U 2", "Блок. приб. по полож", "Блок. убав. по полож", "РПН отказ", "РПН П отказ".

Пуск осциллограммы также происходит из программного комплекса "Конфигуратор - МТ" командой "Монитор_Осциллограф", из АСУ командой "АСУ_Осциллограф" или по назначаемому сигналу "Пуск осциллографа".

4.6.7.2 Длительность записи осциллограммы задается уставкой по времени "Тосц". Запись осциллограммы продлевается на время "Тосц" при каждом пуске осциллографа.

4.6.7.3 Максимальная длительность осциллограммы не может превышать 120 с. Если длительность осциллограммы превышает 120 с, запись данной осциллограммы прекращается и начинается запись новой осциллограммы.

4.6.7.4 Состав записываемых сигналов настраивается при помощи программного комплекса "Конфигуратор - МТ". Максимальное количество записываемых сигналов в одной осциллограмме - 200. Заводской состав сигналов приведен в таблице 15.

4.6.7.5 Для осциллографирования доступны дискретные входы, логические входы из таблицы 8, логические выходы из таблицы 9, доступные для использования в таблице назначений, логические сигналы, созданные пользователем, и кнопки на пульте.

Таблица 15 - Состав сигналов осциллограммы

Псевдоним сигнала	Описание	Возможность изменения
I _{ВН}	Ток стороны ВН трансформатора	-
I _{ВВ}	Ток вводного выключателя (ВВ)	-
I _{СВ}	Ток секционного выключателя (СВ)	-
U _{АВ 1}	Линейное напряжение U _{АВ 1}	-
3U _{0 1}	Напряжение 3U _{0 1}	-
U _{АВ 2}	Линейное напряжение U _{АВ 2}	-
3U _{0 2}	Напряжение 3U _{0 2}	-
Запр. прибавить	Сигналы из таблицы 8	+
Запр. убавить		+
Прибавить		+
Убавить		+
Перекл. РПН "+"		+
Перекл. РПН "-"		+
Перекл. РПН		+
АУ РНТ блок.		+
ОУ		+
РУ РПН		+
Перегрузка		Перегрузка трансформатора по току
Перенапр. 1	Перенапряжение на первой секции	+
Низкое U 1	Низкое напряжение на первой секции	+
Блок. по 3U _{0 1}	Блокировка регулирования по напряжению 3U ₀ первой секции	+
Перенапр. 2	Перенапряжение на второй секции	+
Низкое U 2	Низкое напряжение на второй секции	+
Блок. по 3U _{0 2}	Блокировка регулирования по напряжению 3U ₀ второй секции	+
РНТ блок.	Блокировка РНТ	-
U больше	Выход напряжения за пределы верхней границы зоны нечувствительности	+
U меньше	Выход напряжения за пределы нижней границы зоны нечувствительности	+
Прибавить	Команда "Прибавить"	-
Убавить	Команда "Убавить"	-
РПН "Застрял"	Превышена допустимая длительность переключения	+
РПН "Побежал"	Самопроизвольное переключение	+
РПН "Не пошел"	Переключения по команде не произошло	+
П "Застрял"	Превышена допустимая длительность переключения	+
П "Побежал"	Самопроизвольное переключение	+
П "Не пошел"	Переключения по команде не произошло	+
РПН-С отказ	Отказ РПН фазы С	+
РПН-В отказ	Отказ РПН фазы В	+
РПН-А отказ	Отказ РПН фазы А	+
Питание ПМ	Сигнал на отключение привода	-
РПН отказ	Отказ РПН	+
Реле Вызов	Вызывная сигнализация	-
Реле Отказ БМРЗ	Сигнал на реле [К4] Отказ БМРЗ	-
Программа уставок 1	Действует первая программа уставок	+
Программа уставок 2	Действует вторая программа уставок	+
Регулирование по графику	Действует график регулирования напряжения под-держания	+

4.6.8 Вызываемые кадры меню

4.6.8.1 Блок обеспечивает включение кадров меню дисплея в соответствии с таблицей 16.

Таблица 16 - Включение кадров меню

Кадр меню	Сигнал включения кадра	Битовая маска		Номер приоритета
		Номер бита	Заводская установка	
Параметры сети	Кадр "Параметры сети" ¹⁾	0	1	1
Вызов	Кадр "Вызов" ¹⁾ , сигнал "Реле Вызов" ²⁾	1	1	2
Самодиагностика	Кадр "Самодиагностика" ¹⁾	2	1	3
Уставки, конфигурация	Кадр "Уставки, конфигурация" ¹⁾	3	1	4
Параметры РПН	Кадр "Параметры РПН" ¹⁾ , сигнал "Управление" ²⁾	4	1	5

¹⁾ Логический вход из таблицы 8.
²⁾ Логический выход из таблицы 9.

4.6.8.2 Для включения необходимого кадра меню требуется появление соответствующего сигнала из таблицы 16. При одновременном появлении нескольких сигналов включается кадр с меньшим номером приоритета.

4.6.8.3 В блоке предусмотрена функция поочередной смены вызываемых кадров. Для поочередной смены вызываемых кадров необходимо использовать входной логический сигнал "Поочередный вызов кадров". Поочередная смена вызываемых кадров может работать в двух режимах:

- "импульсный" режим - переключение кадров меню происходит по переднему фронту сигнала "Поочередный вызов кадров";
- "длительный" режим - переключение кадров меню происходит автоматически по наличию сигнала "Поочередный вызов кадров" (длительностью более 1 с).

Для блокировки включения (пропуска) кадров при поочередном вызове кадров необходимо задать уставку "Битовая маска" (в соответствии с таблицей 16). Для блокировки кадра в битовой маске необходимо задать нулем соответствующий бит и представить число в десятичном формате.

4.6.8.4 Переход на вызываемый кадр не происходит при редактировании уставок блока.

Приложение А

(обязательное)

Схема электрическая подключения

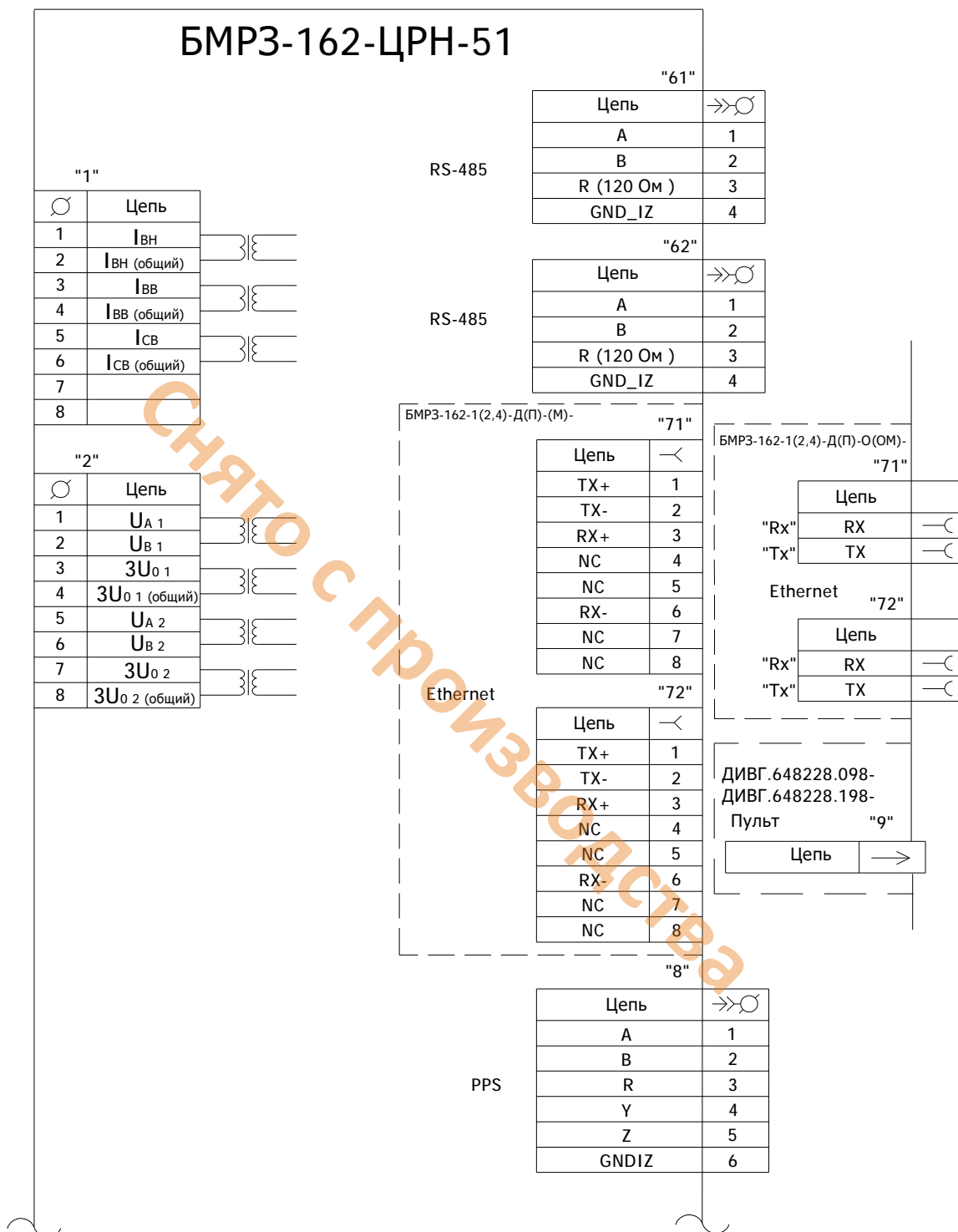


Рисунок А.1 - Схема электрическая подключения

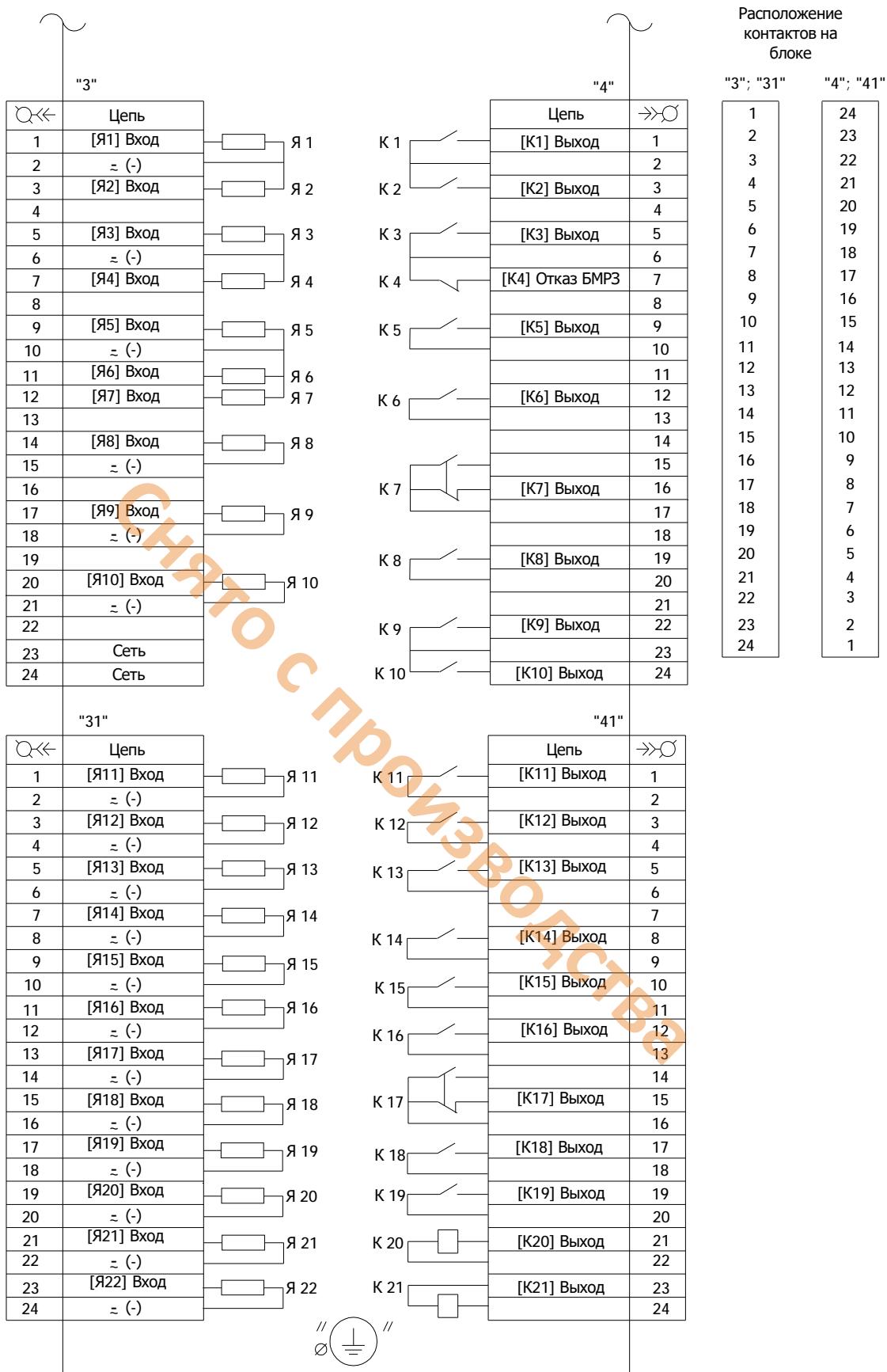


Рисунок А.2 - Схема электрическая подключения БФПО

Приложение Б

(обязательное)

Алгоритмы функций автоматики и управления

В таблице Б.1 указана информация для упрощения работы с функциональными схемами, приведенными на рисунках Б.1 - Б.15.

Таблица Б.1- Программные ключи

	Функция	Номер рисунка	Обозначение ключа
РПН	Ввод блокировки функции запрета повышения напряжения секции 1	Б.1	S1
	Ввод блокировки функции запрета повышения напряжения секции 2	Б.1	S2
	Выбор регулируемого напряжения - секции 2 - [V] / секции 1 - []	Б.1, Б.7	S3
	Ввод контроля напряжения двух секций	Б.1	S8
	Выбор способа переключения контролируемого напряжения - по логическим сигналам - [V] / с помощью программных ключей - []	Б.1, Б.7	S9
	Ввод блокировки управления РПН с лицевой панели пульта	Б.5	S781
	Выбор режима поддержания напряжения секции 1 - с токовой компенсацией - [V] / без токовой компенсации - []	Б.7	S4
	Выбор режима поддержания напряжения секции 2 - с токовой компенсацией - [V] / без токовой компенсации - []	Б.7	S5
	Ввод импульсного режима управления РПН	Б.9	S7
	Ввод обратозависимой выдержки времени первого срабатывания	Б.9	S10
	Выбор переключения при отсутствии - [V] / наличии - [] сигнала "Перекл.", "Перекл. РПН +", "Перекл. РПН -"	Б.10, Б.11, Б.12	S16
	Ввод сигнализации о выработанном ресурсе коммутаций РПН на "Вызов"	Б.11	S12
	Ввод сигнализации о выработанном ресурсе коммутаций РПН под нагрузкой на "Вызов"	Б.11	S13
	Ввод действия сигналов "Не пошел" и "Застрял" на отключение питания привода РПН	Б.12	S15
	Ввод интервального графика регулирования напряжения		S21
	Ввод графика регулирования напряжения по рабочим дням / выходным дням	-	S22
	Ввод почасового графика регулирования напряжения		S23
	Ввод отключения питания ПМ при неисправности параллельных РПН	Б.12	S14
	Выбор исполнения РПН - однофазное [V] / трехфазное - []	Б.10	S11
	Инвертирование значения счетчика положения РПН	Б.11	S18
Вывод контроля положения по конечным выключателям РПН	Б.11	S17	
Ввод автоматической коррекции значения счетчика положения РПН по конечным выключателям	-	S19	

Продолжение таблицы Б.1

Функция		Номер рисунок	Обозначе- ние ключа
РПН	Вывод действия сигнала "Перегрузка" на "Вызов"	Б.14	S201
	Вывод действия сигнала "Перенапр. 1" на "Вызов"	Б.14	S203
	Вывод действия сигнала "Перенапр. 2" на "Вызов"	Б.14	S204
	Вывод действия сигнала "Низкое U 1" на "Вызов"	Б.14	S205
	Вывод действия сигнала "Низкое U 2" на "Вызов"	Б.14	S206
	Вывод действия сигнала "Блок. по 3U0 1" на "Вызов"	Б.14	S207
	Вывод действия сигнала "Блок. по 3U0 2" на "Вызов"	Б.14	S208
	Вывод действия сигнала "Блок. пар. раб. РПН" на "Вызов"	Б.14	S209
	Вывод действия сигнала "РПН отказ" на "Вызов"	Б.14	S210
	Вывод действия сигнала "Сбой инд. пол. РПН" на "Вызов"	Б.14	S211
	Вывод действия сигнала "РПН ресурс" на "Вызов"	Б.14	S212
	Вывод действия сигнала "Блок. приб. по полож." на "Вызов"	Б.14	S213
	Вывод действия сигнала "Блок. убав. по полож." на "Вызов"	Б.14	S214
	Ввод контроля коммутаций по отпайкам	-	S300
	Ввод оперативного изменения напряжения Uподд	-	S24
	Ввод блокировки 2-ой ступени	Б.11	S102
	Ввод блокировки 3-ей ступени		S103
	Ввод блокировки 4-ой ступени		S104
	Ввод блокировки 5-ой ступени		S105
	Ввод блокировки 6-ой ступени		S106
	Ввод блокировки 7-ой ступени		S107
	Ввод блокировки 8-ой ступени		S108
	Ввод блокировки 9-ой ступени		S109
	Ввод блокировки 10-ой ступени		S110
	Ввод блокировки 11-ой ступени		S111
	Ввод блокировки 12-ой ступени		S112
	Ввод блокировки 13-ой ступени		S113
	Ввод блокировки 14-ой ступени		S114
	Ввод блокировки 15-ой ступени		S115
	Ввод блокировки 16-ой ступени		S116
	Ввод блокировки 17-ой ступени		S117
	Ввод блокировки 18-ой ступени		S118
	Ввод блокировки 19-ой ступени		S119
Ввод блокировки 20-ой ступени	S120		
Ввод блокировки 21-ой ступени	S121		
Ввод блокировки 22-ой ступени	S122		
Ввод блокировки 23-ей ступени	S123		
Ввод блокировки 24-ой ступени	S124		
Ввод блокировки 25-ой ступени	S125		
Ввод блокировки 26-ой ступени	S126		
Ввод блокировки 27-ой ступени	S127		
Ввод блокировки 28-ой ступени	S128		
Ввод блокировки 29-ой ступени	S129		
Ввод блокировки 30-ой ступени	S130		

Продолжение таблицы Б.1

Функция		Номер рисунка	Обозначение ключа
РПН	Ввод блокировки 31-ой ступени	Б.11	S131
	Ввод блокировки 32-ой ступени		S132
	Ввод блокировки 33-ей ступени		S133
	Ввод блокировки 34-ой ступени		S134
	Ввод блокировки 35-ой ступени		S135
	Ввод блокировки 36-ой ступени		S136
	Ввод блокировки 37-ой ступени		S137
	Ввод блокировки 38-ой ступени		S138
	Ввод блокировки 39-ой ступени		S197
	Ввод блокировки 40-ой ступени		S140
	Ввод блокировки 41-ой ступени		S141
	Ввод блокировки 42-ой ступени		S142
	Ввод блокировки 43-ей ступени		S143
	Ввод блокировки 44-ой ступени		S144
	Ввод блокировки 45-ой ступени		S145
	Ввод блокировки 46-ой ступени		S146
	Ввод блокировки 47-ой ступени		S147
Ввод режима переключения программы уставок импульсными командами		-	S717 ¹⁾
¹⁾ Не передается в АСУ.			

На рисунках Б.1 - Б.15 принято следующее обозначение:

- для входных аналоговых сигналов X/Y, где X - маркировка соединителя, Y - номер контакта (например, 1/1, 2/1);
- для входных и выходных дискретных сигналов XX/YY, где XX - маркировка соединителя, YY - номер контакта (например, 3/1, 31/11, 4/2, 41/24).

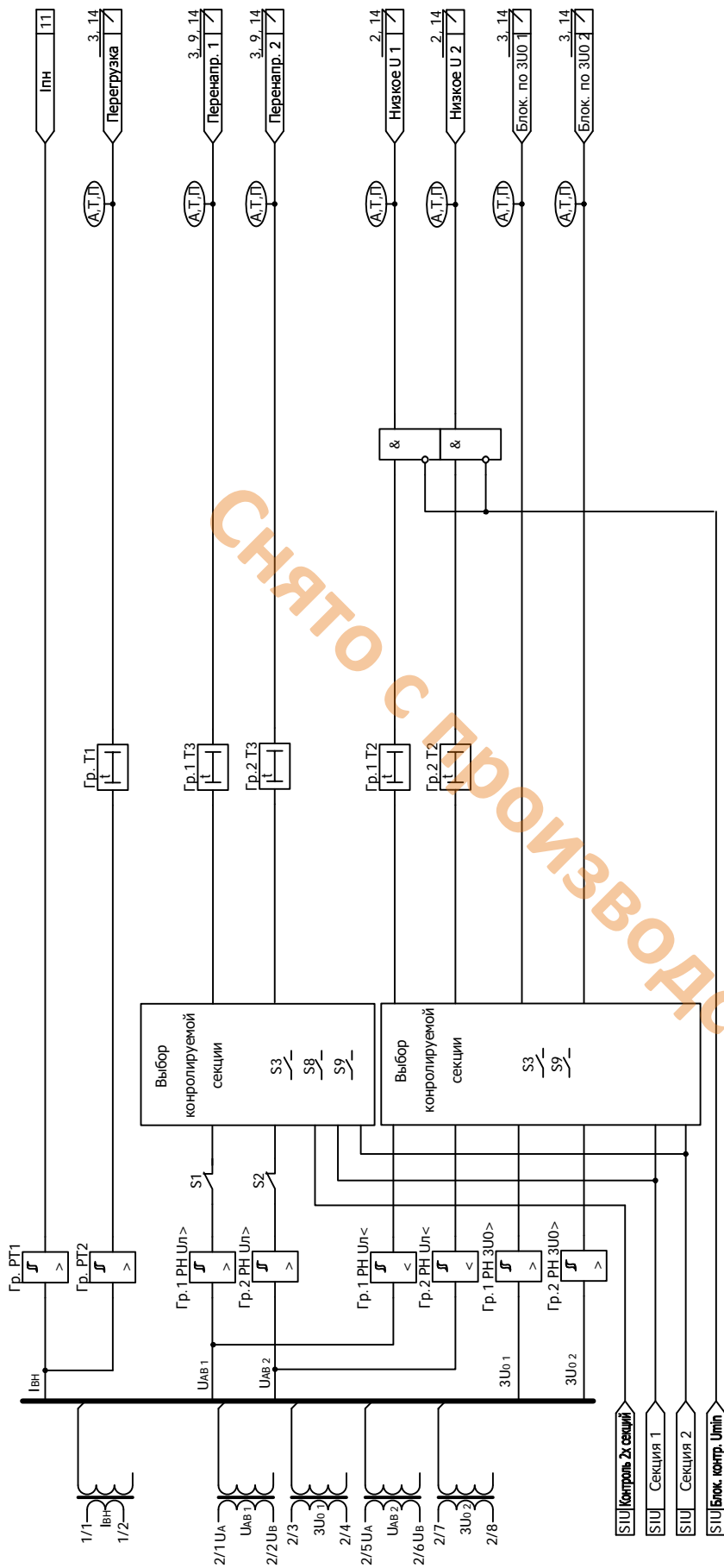


Рисунок Б.1 - Функциональная схема алгоритма контроля граничных значений токов и напряжений

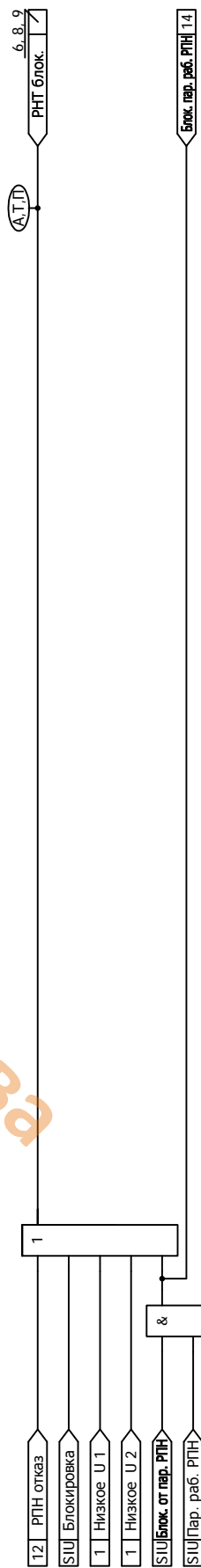


Рисунок Б.2 - Функциональная схема алгоритма формирования сигнала полной блокировки управления РПН

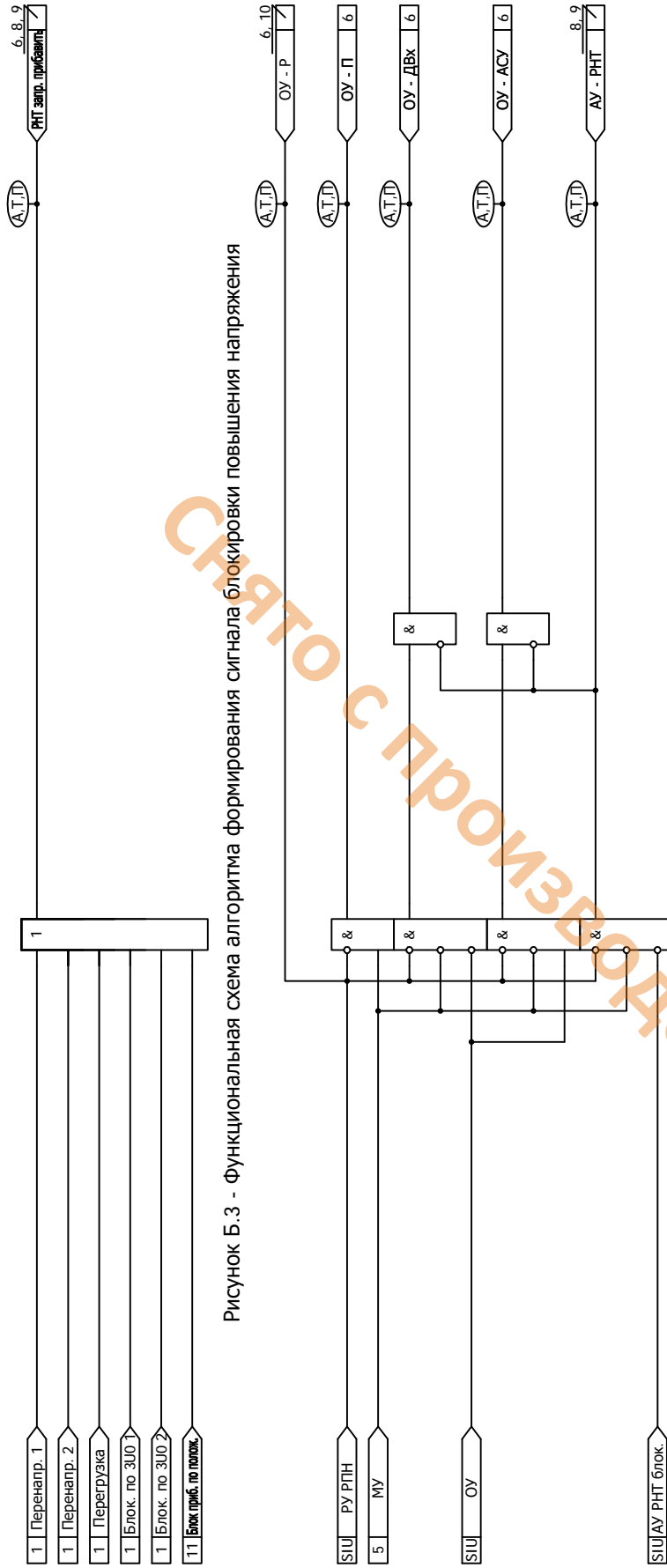


Рисунок Б.3 - Функциональная схема алгоритма формирования сигнала блокировки повышения напряжения

Рисунок Б.4 - Функциональная схема алгоритма задания режима управления РПН

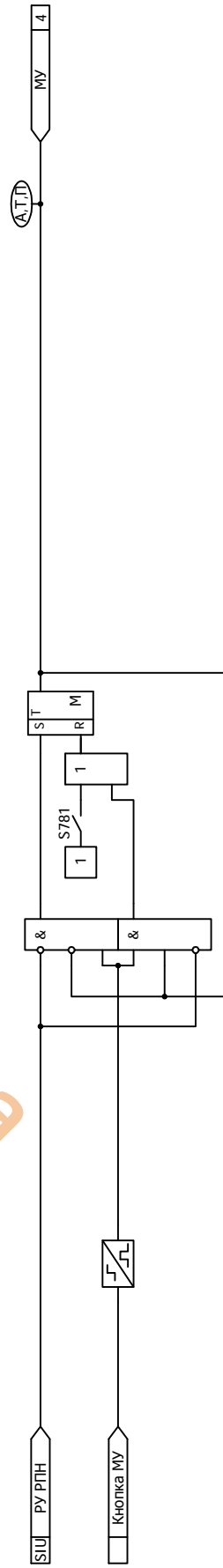


Рисунок Б.5 - Функциональная схема алгоритма переключения режимов "Местное / Дистанционное" управление

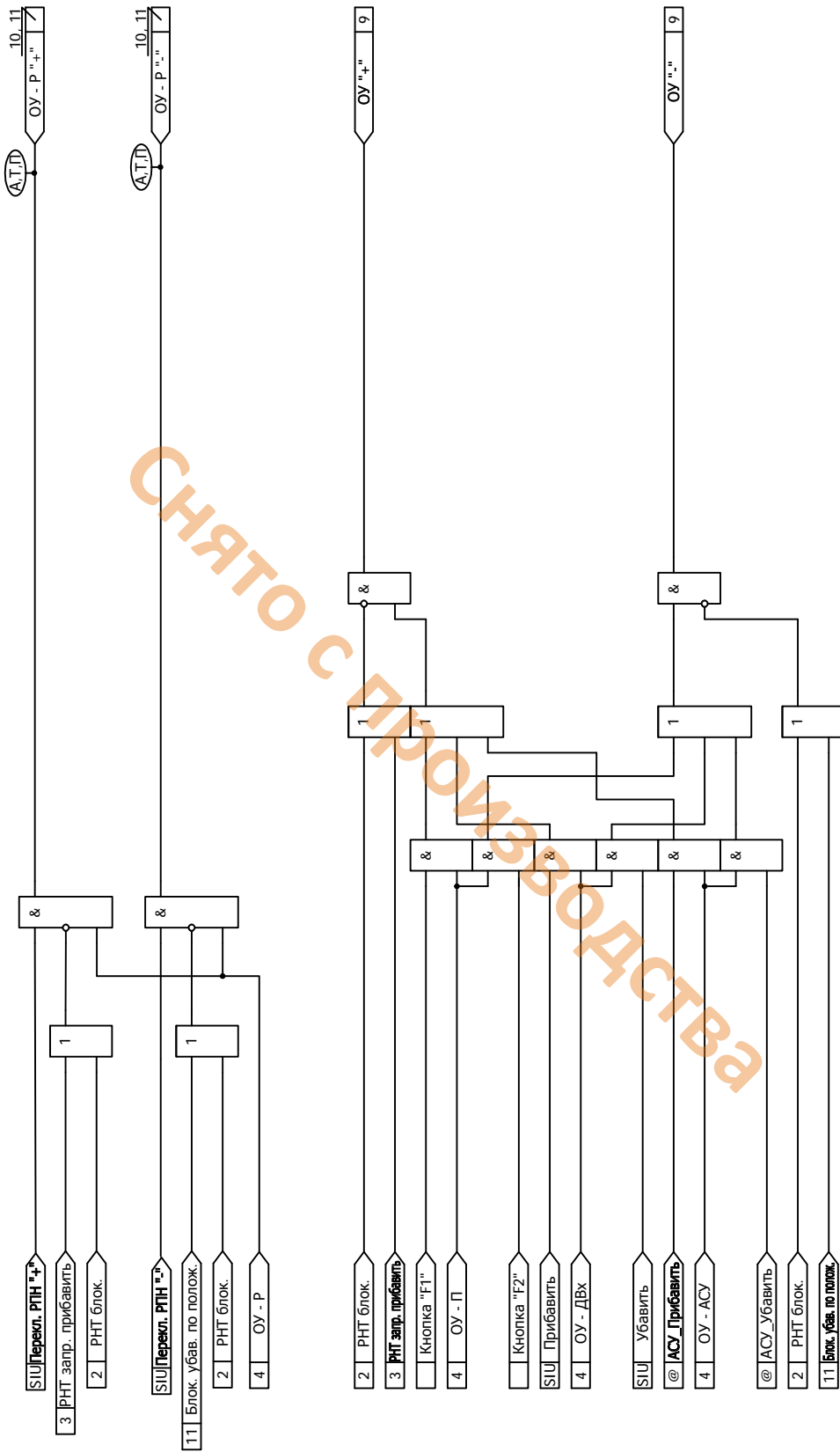


Рисунок Б.6 - функциональная схема алгоритма формирования выходных управляющих сигналов в неавтоматических режимах управления РПН

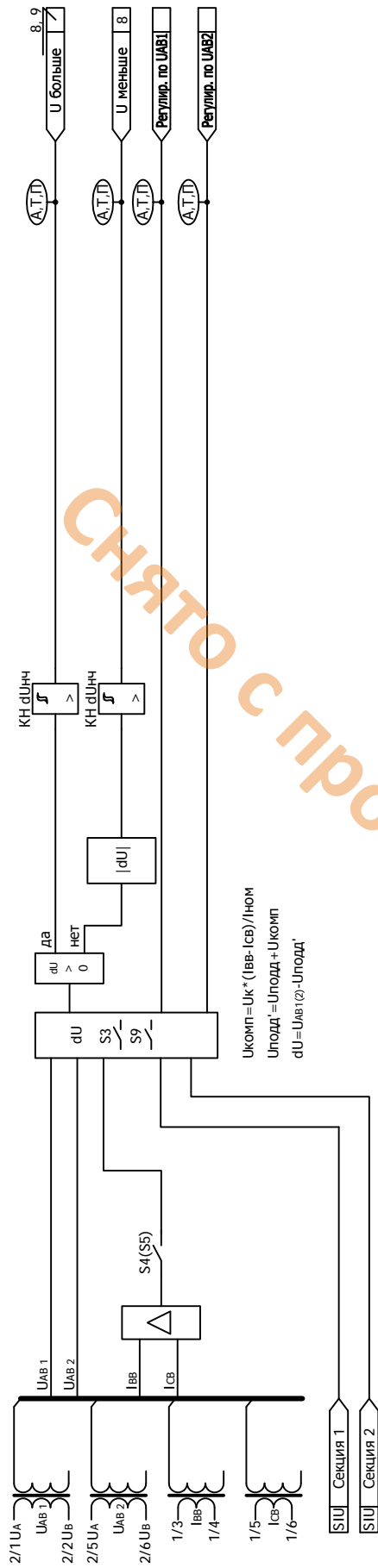


Рисунок Б.7 - Функциональная схема алгоритма определения выхода напряжения за пределы зоны нечувствительности

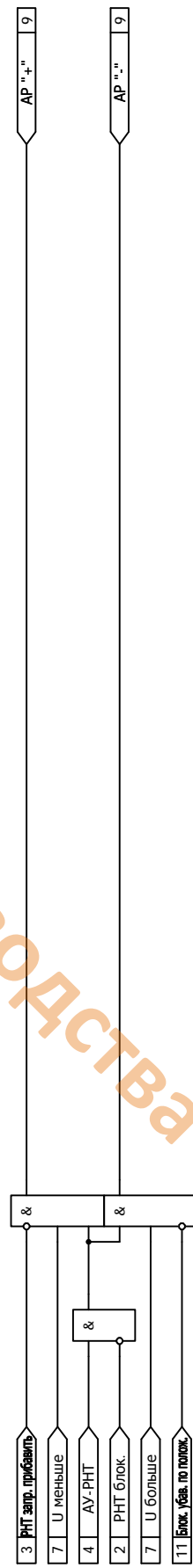


Рисунок Б.8 - Функциональная схема алгоритма формирования выходных управляющих сигналов при реализации режима "АУ-РНТ"

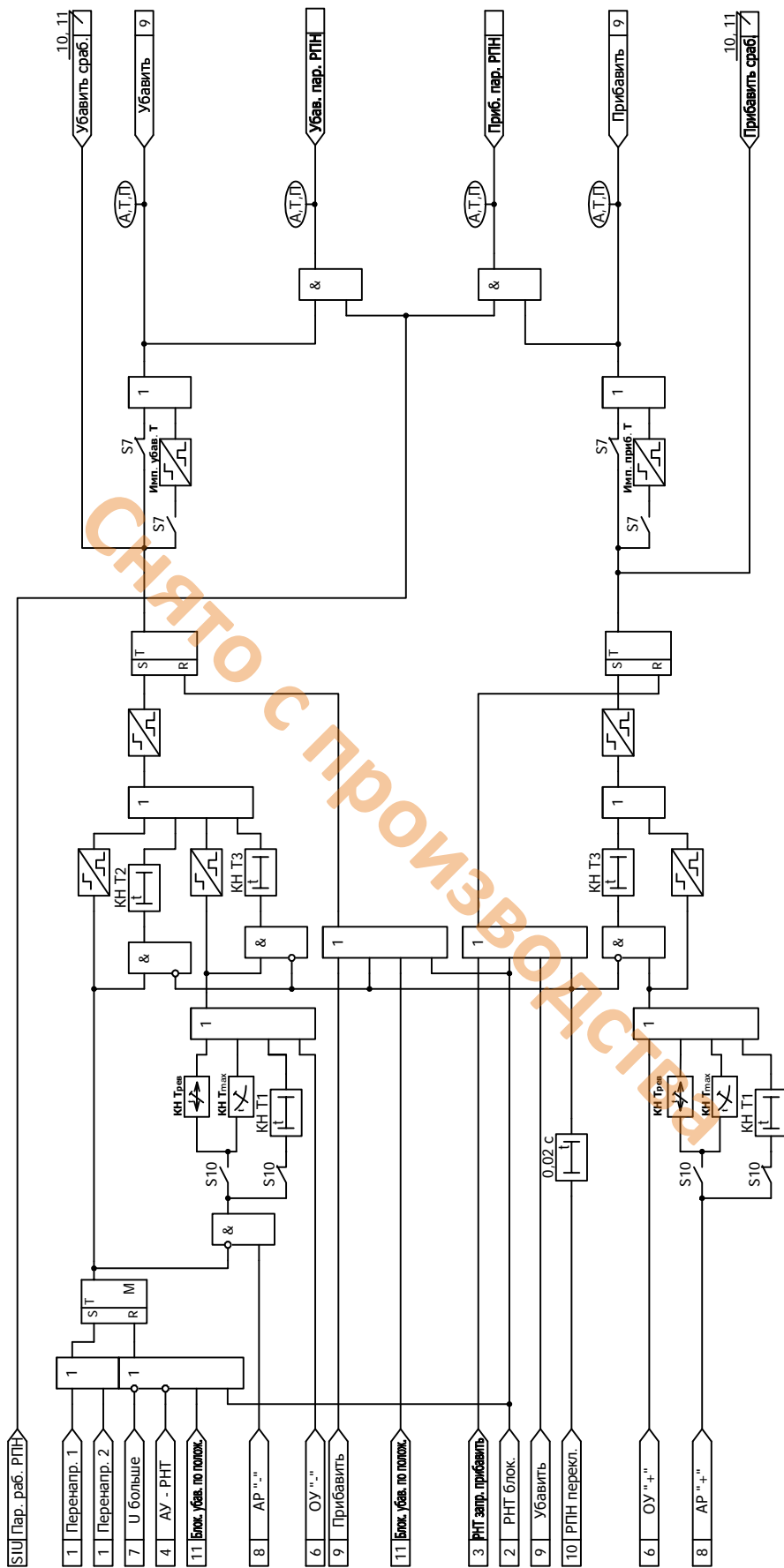


Рисунок Б.9 - Функциональная схема алгоритма формирования команд увеличения / уменьшения напряжения

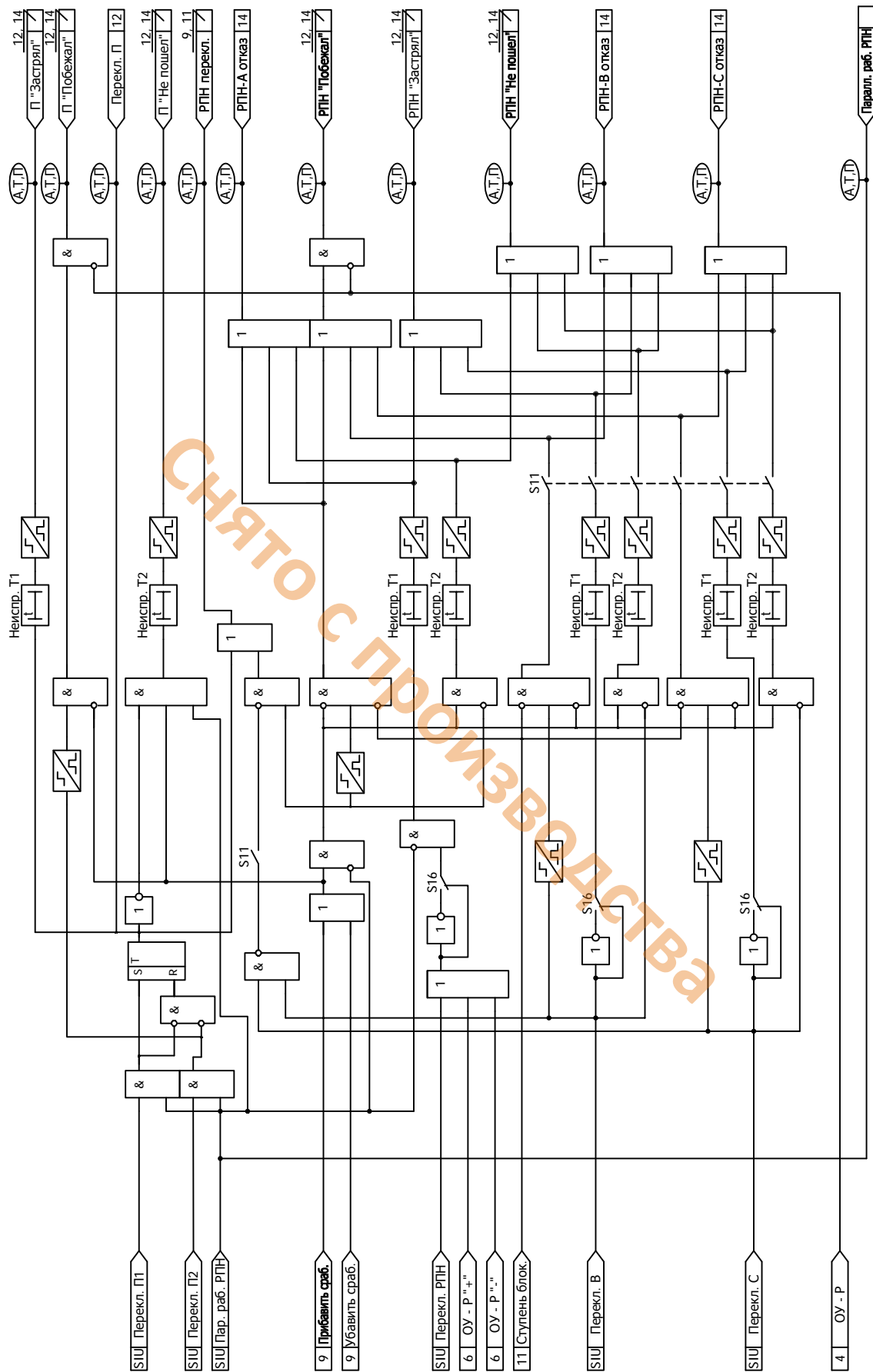


Рисунок Б.10 - Функциональная схема алгоритма формирования выходных сигналов управления РПН и сигналов неисправности РПН

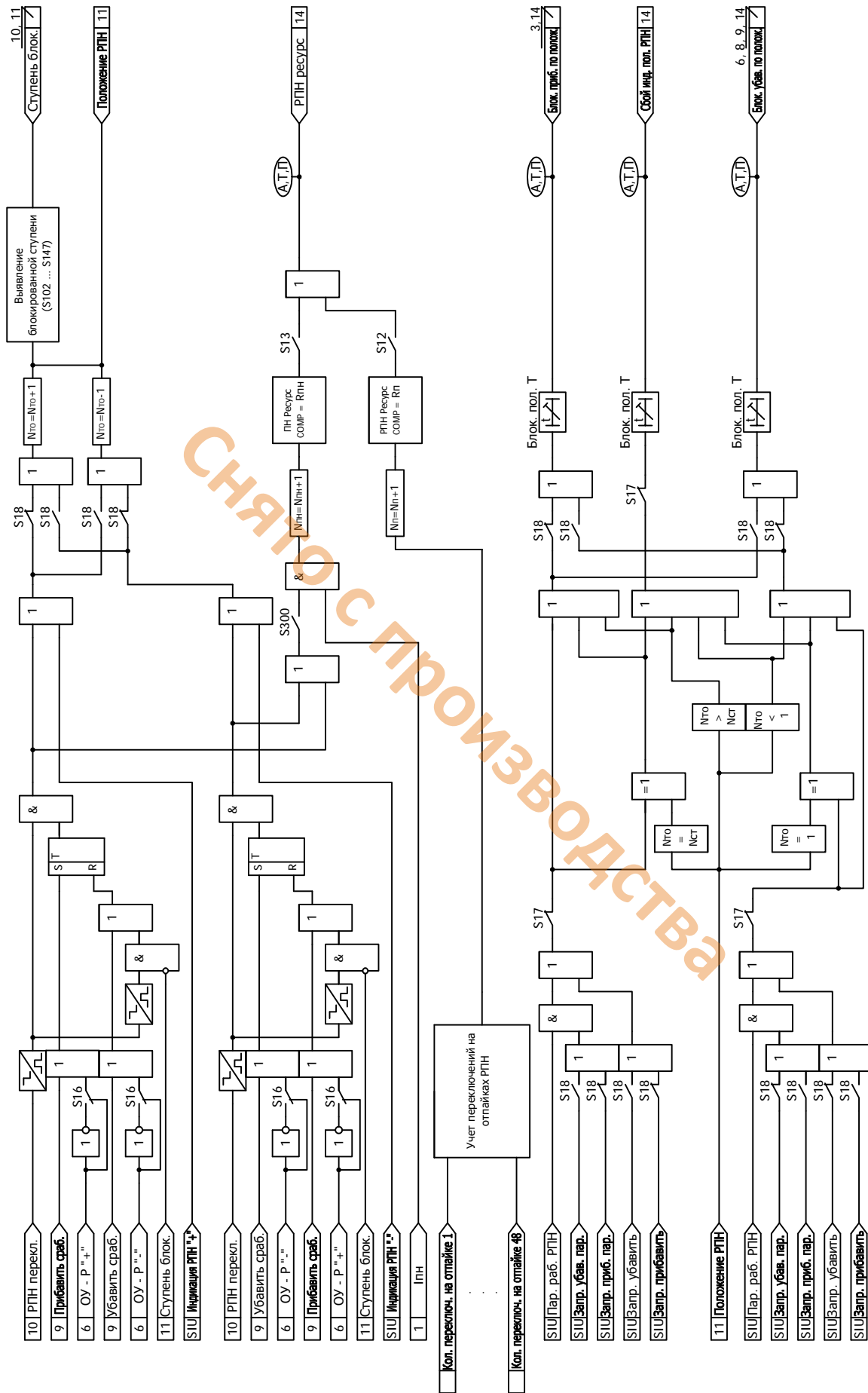


Рисунок Б.11 - Функциональная схема алгоритма формирования статистической информации работы РПН

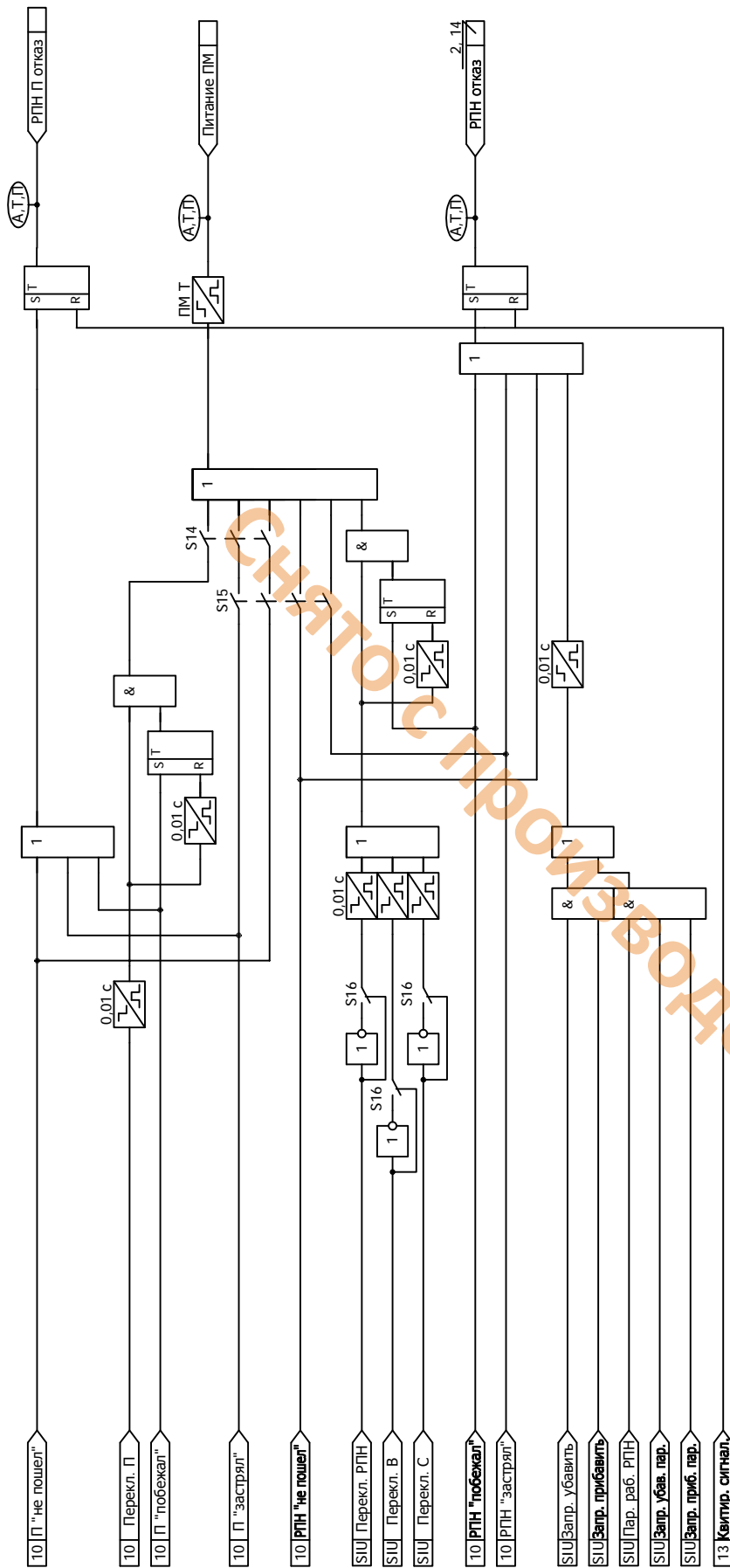


Рисунок Б.12 - Функциональная схема алгоритма формирования сигналов "РПН отказ" и "Питание ПМ"

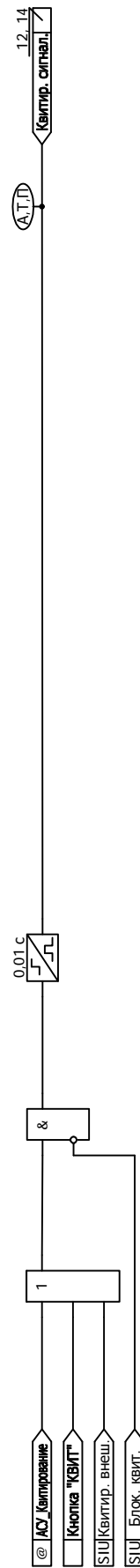


Рисунок Б.13 - Функциональная схема алгоритма квитирования

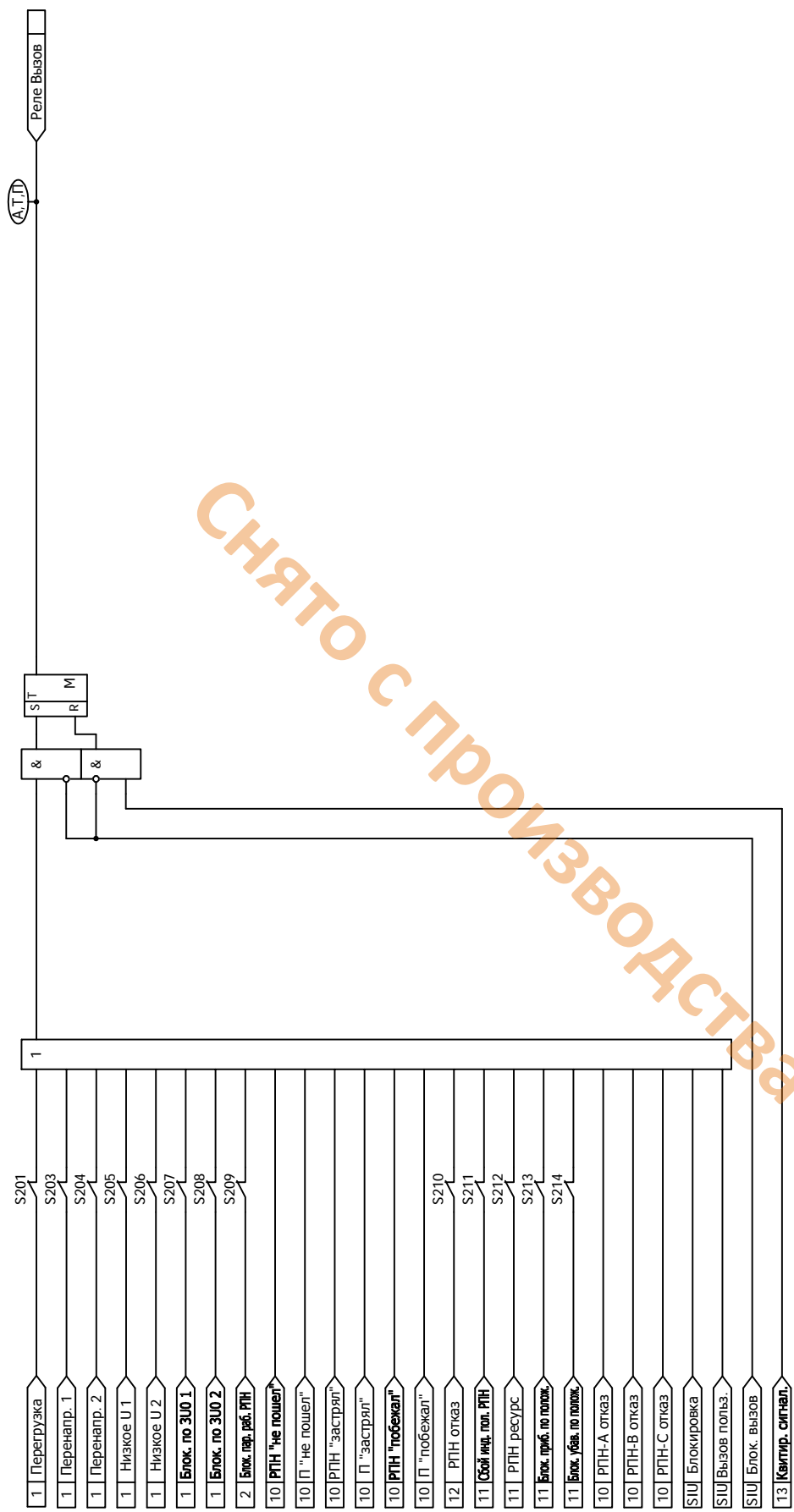


Рисунок Б.14 - Функциональная схема алгоритма формирования выходного сигнала "Вызов"

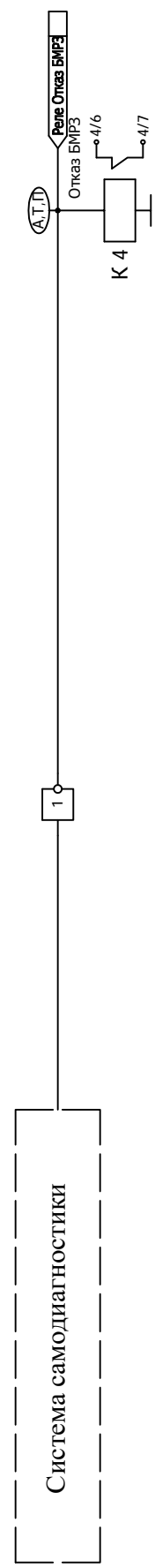


Рисунок Б.15 - Функциональная схема алгоритма диагностики

Приложение В

(обязательное)

Дополнительные элементы схем ПМК

В.1 В блоке реализован набор дополнительных элементов, предназначенных для построения функции автоматики в составе ПМК.

В.2 Дополнительные пусковые органы

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

В.2.2 Сигналы срабатывания дополнительных пусковых органов функциональных схем БФПО, доступные для использования при создании схем ПМК, в таблице назначений блока, а также для передачи в АСУ, приведены в таблице В.1.

Таблица В.1 - Дополнительные пусковые органы

Наименование сигнала	Сигнал доступен для использования в			Функция сигнала
	АСУ	таблице назначений	схемах ПМК	
1	ПО МАКС РТ1	+	+	Сигналы срабатывания дополнительных пусковых органов
2	ПО МАКС РТ2	+	+	
3	ПО МАКС РТ3	+	+	
4	ПО МАКС РН1	+	+	
5	ПО МАКС РН2	+	+	
6	ПО МАКС РН1 ЗУ0	+	+	
7	ПО МАКС РН2 ЗУ0	+	+	
8	ПО МИН РН1	+	+	
9	ПО МИН РН2	+	+	

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

В.2.4 Параметры уставок приведены во вторичных значениях.

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

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

Таблица В.2 - Уставки автоматики

Уставка	Заводская установка	Диапазон	Дискретность	Коэффициент возврата
1	РТ1 МАКС	От 0,05 до 40,00 А	0,01 А	0,95 - 0,98
2	РТ2 МАКС			
3	РТ3 МАКС			
4	РН1 МАКС	От 2 до 100 В	1 В	
5	РН2 МАКС			
6	РН1 ЗУ0 МАКС	От 5 до 20 В		
7	РН2 ЗУ0 МАКС			
8	РН1 МИН	От 2 до 100 В	1,03 - 1,05	
9	РН2 МИН			

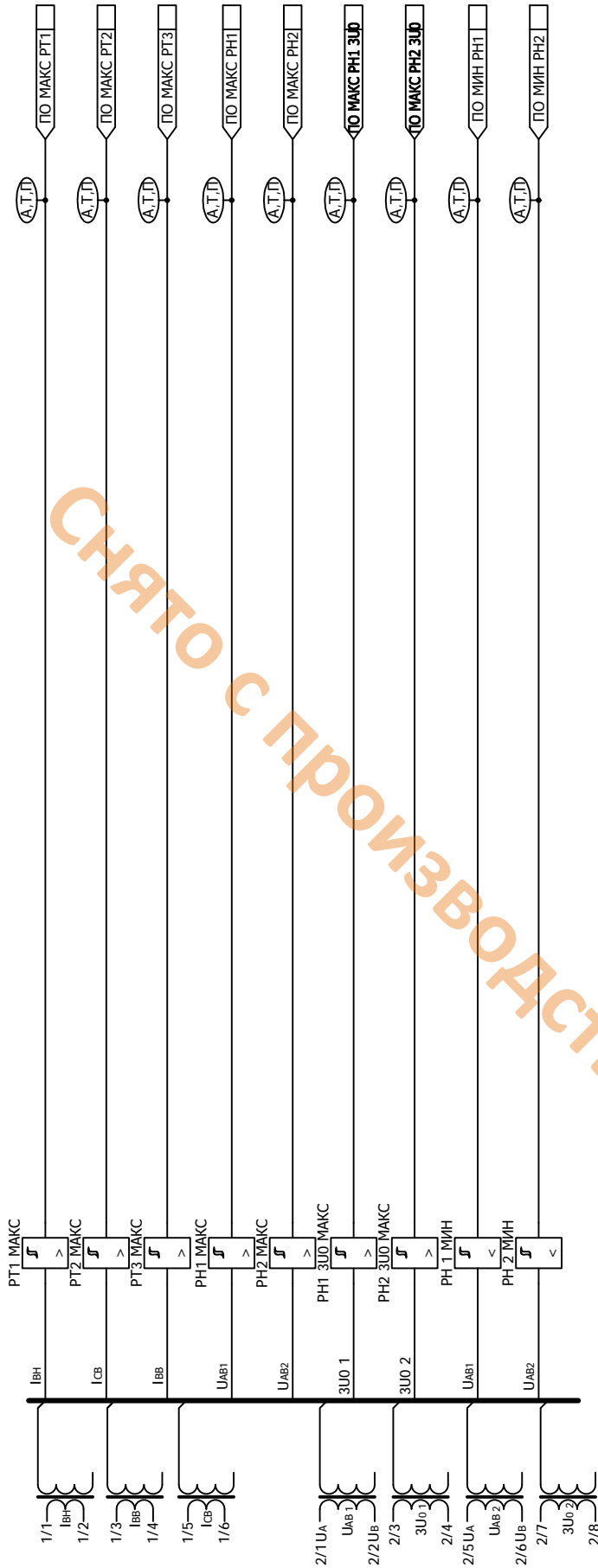


Рисунок В.1 - Функциональная схема алгоритма дополнительных пусковых органов

В.3 Дополнительные уставки по времени

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

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

Таблица В.3 - Уставки по времени

Уставка		Заводская установка	Диапазон	Дискретность
1	ТА01	1,00 с	От 0,00 до 600,00 с	0,01 с
2	ТА02			
3	ТА03			
4	ТА04			
5	ТА05			
6	ТА06			
7	ТА07			
8	ТА08			
9	ТА09			
10	ТА10			

В.4 Дополнительные длительные уставки по времени

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

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

Таблица В.4 - Длительные уставки по времени

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

В.5 Дополнительные программные ключи

В.5.1 Дополнительные программные ключи приведены в таблице В.5. Дополнительные программные ключи могут быть использованы для передачи в АСУ.

Таблица В.5 - Программные ключи

Функция		Обозначение ключа
1	Дополнительный ключ 01	SA01
2	Дополнительный ключ 02	SA02
3	Дополнительный ключ 03	SA03
4	Дополнительный ключ 04	SA04
5	Дополнительный ключ 05	SA05
6	Дополнительный ключ 06	SA06
7	Дополнительный ключ 07	SA07
8	Дополнительный ключ 08	SA08
9	Дополнительный ключ 09	SA09
10	Дополнительный ключ 10	SA10

Приложение Г
(обязательное)
Адресация параметров в АСУ

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

Г.1.1 Перечень параметров, доступных для передачи в АСУ по протоколам информационного обмена согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 и ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004, а также порядок адресации этих параметров приведены в таблице Г.1.

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

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

Таблица Г.1 - Адресация параметров в протоколах информационного обмена согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 и ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004

Наименование группы параметров в программном комплексе "Конфигуратор - МТ"	Диапазон доступных адресов ¹⁾	Параметры для передачи
Дискретные входы	1 - 127	Все дискретные входы из таблицы 3
Двухбитная телесигнализация	129 - 255	Все дискретные входы из таблицы 3
		Все дискретные выходы из таблицы 4
		Выходные сигналы функциональных схем БФПО, приведенные в таблице 9
		Выходные сигналы, приведенные в таблице В.1 (дополнительные пусковые органы)
Выходные сигналы функциональных схем ПМК		
Дискретные выходы	257 - 383	Все дискретные выходы из таблицы 4
Выходные сигналы БФПО, ПМК (служебная информация)	385 - 511	Все дискретные входы из таблицы 3
		Выходные сигналы функциональных схем БФПО, приведенные в таблице 9
		Выходные сигналы, приведенные в таблице В.1 (дополнительные пусковые органы)
		Выходные сигналы функциональных схем ПМК
Параметры сети ²⁾	513 - 639	Все параметры из п. 4.6.1.5
Расчётные параметры сети ²⁾	641 - 767	Все параметры из п. 4.6.1.5
Одиночные события релейной защиты	769 - 895	Все дискретные входы из таблицы 3
		Все дискретные выходы из таблицы 4
		Выходные сигналы функциональных схем БФПО, приведенные в таблице 9
		Выходные сигналы, приведенные в таблице В.1 (дополнительные пусковые органы)
		Выходные сигналы функциональных схем ПМК
Накопительная информация	897 - 1023	Все параметры из таблицы 12

Продолжение таблицы Г.1

Наименование группы параметров в программном комплексе "Конфигуратор - МТ"	Диапазон доступных адресов ¹⁾	Параметры для передачи
Самодиагностика блока	1153 - 1279	Сигнал "Ошибка RTC" из таблицы 14
Телеуправление	1281 - 1407	Все входные сигналы АСУ из таблицы 7
Уставки защит и автоматики	1409 - 1535	Все уставки из таблиц 5 и В.2, за исключением целочисленных
Уставки по времени	1537 - 1663	Все уставки из таблиц 6 и В.3
Программные ключи	1665 - 1791	Все программные ключи из таблиц Б.1 и В.5
Целочисленные уставки защит и автоматики	1793 - 1919	Целочисленные уставки из таблицы 5
Коэффициенты трансформации ³⁾	1921	Коэффициент трансформации трансформатора тока (вход I _{ВН})
	1922	Коэффициент трансформации трансформатора тока (вход I _{ВВ})
	1923	Коэффициент трансформации трансформатора тока (вход I _{СВ})
	1924	Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход U _{АВ1})
	1925	Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход 3U ₀₁)
	1926	Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход U _{АВ2})
	1927	Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход 3U ₀₂)
Срабатывание защит	2179	Выходные сигналы функциональных схем БФПО, приведенные в таблице 9
		Выходные сигналы, приведенные в таблице В.1 (дополнительные пусковые органы)
		Выходные сигналы функциональных схем ПМК
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.		

Г.2 Протоколы информационного обмена MODBUS-RTU и MODBUS-TCP

Г.2.1 Перечень параметров, доступных для передачи в АСУ по протоколам информационного обмена MODBUS-RTU и MODBUS-TCP, а также порядок адресации этих параметров приведены в таблице Г.2.

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

Таблица Г.2 - Адресация параметров в протоколах информационного обмена MODBUS-RTU и MODBUS-TCP

Наименование группы параметров в программном комплексе "Конфигуратор - МТ"	Диапазон доступных адресов ¹⁾	Параметры для передачи
Дискретные входы (Discrete Inputs)	1 - 535	Все дискретные входы из таблицы 3
		Выходные сигналы функциональных схем БФПО, приведенные в таблице 9
		Выходные сигналы, приведенные в таблице В.1 (дополнительные пусковые органы)
		Выходные сигналы функциональных схем ПМК
		Все дискретные выходы из таблицы 4
Битовые сигналы (Coils)	1 - 535	Все входные сигналы АСУ из таблицы 7
		Все программные ключи из таблицы Б.1
Входные регистры (Input Registers)	1 - 535	Все параметры из п. 4.6.1.5 ²⁾
		Все параметры из таблицы 12
		Сигнал "Ошибка RTC" из таблицы 14
Регистры хранения (Holding Registers) ³⁾	1 - 528	Все уставки из таблиц 5, 6, В.2 и В.3
	65434	Время блока
	65528	Коэффициент трансформации трансформатора тока (вход I _{ВН})
	65529	Коэффициент трансформации трансформатора тока (вход I _{ВВ})
	65530	Коэффициент трансформации трансформатора тока (вход I _{СВ})
	65531	Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход U _{АВ1})
	65532	Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход 3U ₀₁)
	65533	Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход U _{АВ2})
	65534	Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход 3U ₀₂)
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.		

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

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

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

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

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

GIN	Описание сигнала согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005	ASDU	GI	FUN	INF	Выходные сигналы БФПО, ПМК
0x0100	Параметры сети					
0x0101	Ток фазы В	3.1	-	128	144	-
0x0102	Ток фазы В	3.2	-	128	145	-
0x0103	Напряжение А-В	3.2	-	128	145	"UAB1, B", "UAB2, B" ¹⁾
0x0104	Ток фазы В	3.3	-	128	146	-
0x0105	Напряжение А-В	3.3	-	128	146	"UAB1, B", "UAB2, B" ¹⁾
0x0106	Активная мощность Р	3.3	-	128	146	-
0x0107	Реактивная мощность Q	3.3	-	128	146	-
0x0108	Ток нейтрали In	3.4	-	128	147	-
0x0109	Напряжение нейтрали Ven	3.4	-	128	147	"3U01, B", "3U02, B" ¹⁾
0x010A	Ток фазы А	9	-	128	148	-
0x010B	Ток фазы В	9	-	128	148	-
0x010C	Ток фазы С	9	-	128	148	-
0x010D	Напряжение А-Е	9	-	128	148	-
0x010E	Напряжение В-Е	9	-	128	148	-
0x010F	Напряжение С-Е	9	-	128	148	-
0x0110	Активная мощность Р	9	-	128	148	-
0x0111	Реактивная мощность Q	9	-	128	148	-
0x0112	Частота f	9	-	128	148	-
0x0200	Состояние					
Сигнализация состояний в направлении контроля						
0x0201	АПВ активно	1	+	160	16	-
0x0202	Светодиоды выключены	1	-	160	19	"Квитир. сигнал."
0x0203	Местная установка параметров	1	+	160	22	"МУ"
0x0204	Характеристика 1	1	+	128	23	"Программа уставок 1"
0x0205	Характеристика 2	1	+	128	24	"Программа уставок 2"
0x0206	Характеристика 3	1	+	128	25	-
0x0207	Характеристика 4	1	+	128	26	-
0x0208	Вспомогательный вход 1	1	+	160	27	-
0x0209	Вспомогательный вход 2	1	+	160	28	-
0x020A	Вспомогательный вход 3	1	+	160	29	-
0x020B	Вспомогательный вход 4	1	+	160	30	-
Контрольная информация в направлении контроля						
0x020C	Контроль измерений тока	1	+	160	32	-

Продолжение таблицы Г.3

GIN	Описание сигнала согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005	ASDU	GI	FUN	INF	Выходные сигналы БФПО, ПМК
0x020D	Контроль измерений напряжения	1	+	160	33	-
0x020E	Контроль последовательности фаз	1	+	160	35	-
0x020F	Контроль цепи отключения	1	+	160	36	-
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	"Реле Вызов"
0x0214	Групповой аварийный сигнал	1	+	160	47	-
Сигнализация о замыкании на землю в направлении контроля						
0x0215	Замыкание на землю фазы А	1	+	160	48	-
0x0216	Замыкание на землю фазы В	1	+	160	49	-
0x0217	Замыкание на землю фазы С	1	+	160	50	-
0x0218	Замыкание на землю на линии (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	-
0x021F	Отключение фазы А	2	-	160	69	-
0x0220	Отключение фазы В	2	-	160	70	-
0x0221	Отключение фазы С	2	-	160	71	-
0x0222	Отключение резервной защитой I>>	2	-	128	72	-
0x0223	Повреждение на линии	2	-	160	74	-
0x0224	Повреждение на шинах	2	-	128	75	-
0x0225	Передача сигнала телезащиты	2	-	160	76	-
0x0226	Прием сигнала телезащиты	2	-	160	77	-

Продолжение таблицы Г.3

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

Продолжение таблицы Г.3

GIN	Описание сигнала согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005	ASDU	GI	FUN	INF	Выходные сигналы БФПО, ПМК
0x0506	Активизировать характеристику 4	20	-	128	26	-
0x0507-0x052D	Частный диапазон	20	-	@	@	Все входные сигналы АСУ из таблицы 7
0x0600	Самодиагностика блока					
0x0601-0x0620	Частный диапазон	1	@	@	@	"Реле Отказ БМРЗ", "Отказ ПМК"
0x0A00	Программные ключи					
0x0A01-0x0AFF	Частный диапазон	-	-	-	-	Все программные ключи из таблиц Б.1 и В.5
0x0B00	Программные ключи (продолжение)					
0x0B01-0x0BFF	Частный диапазон	-	-	-	-	Все программные ключи из таблиц Б.1 и В.5
0x0C00	Уставки защит и автоматики					
0x0C01-0x0CFF	Частный диапазон	-	-	-	-	Все уставки из таблиц 5 и В.2, за исключением целочисленных
0x0D00	Уставки по времени					
0x0D01-0x0DFF	Частный диапазон	-	-	-	-	Все уставки из таблиц 6 и В.3
0x0E00	Целочисленные уставки защит и автоматики					
0x0E01-0x0EFF	Частный диапазон	-	-	-	-	Целочисленные уставки из таблиц 5 и В.2
0x0F00	Коэффициент трансформации ³⁾					
0x0F01	Частный диапазон	-	-	-	-	Ктр IBH
0x0F02	Частный диапазон	-	-	-	-	Ктр IBV
0x0F03	Частный диапазон	-	-	-	-	Ктр ICV
0x0F04	Частный диапазон	-	-	-	-	Не используется
0x0F05	Частный диапазон	-	-	-	-	Ктр UAB1
0x0F06	Частный диапазон	-	-	-	-	Ктр 3U01
0x0F07	Частный диапазон	-	-	-	-	Ктр UAB2
0x0F08	Частный диапазон	-	-	-	-	Ктр 3U02
¹⁾ Задается в соответствии с требованиями проекта. ²⁾ @ - параметр настраивается в программном комплексе "Конфигуратор - МТ". ³⁾ Коэффициенты трансформации имеют фиксированную заводскую адресацию и обязательны для передачи в АСУ.						

Г.4 Протокол информационного обмена согласно МЭК 61850

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

Уставки автоматики, уставки по времени и программные ключи представлены:

- в логических узлах "TCTR", "TVTR" - коэффициенты трансформации трансформаторов тока и трансформаторов напряжения, соответственно;
- в логических узлах с префиксом "Set_" - уставки функций автоматики;
- в логическом узле "User_GAPC1" - уставки дополнительных элементов, приведенные в приложении В.

Измеряемые величины передаются во вторичных значениях.

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

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

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

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

Адрес FCDA	Тип	Параметр
Функции автоматики и управления		
LD0/LLN0/Health/stVal	ENUMERATED	Неиспр./отказ БМРЗ
LD0/LLN0/LocKey/stVal	BOOLEAN	МУ
LD0/LPHD1/PhyHealth/stVal	ENUMERATED	Неиспр./отказ БМРЗ
LD0/CALH1/GrWrm/stVal	BOOLEAN	Вызов
LD0/CALH1/AlmReset	SP Control	Команда квитирования
LD0/RDRE1/RcdStr/stVal	BOOLEAN	Работа осциллографа
LD0/RDRE1/RcdMade/stVal	BOOLEAN	Наличие новых осциллограмм
LD0/RDRE1/RcdTrg	SP Control	Команда пуска осциллографа
LD0/ATCC1/Auto/stVal	BOOLEAN	АУ-РНТ
LD0/ATCC1/CtIV/mag/f	FLOAT32	Утек, %
LD0/ATCC1/ErrPar/stVal	BOOLEAN	РПН П отказ
LD0/ATCC1/HiTapPos/stVal	INT32	РПН Nct
LD0/ATCC1/LTCBlkAHi/stVal	BOOLEAN	Перегрузка
LD0/ATCC1/LTCBlkVHi/stVal	BOOLEAN	Перенапр.1
LD0/ATCC1/LTCBlkVHi2/stVal	BOOLEAN	Перенапр.2
LD0/ATCC1/LTCBlkVLo/stVal	BOOLEAN	Низкое U 1
LD0/ATCC1/LTCBlkVLo2/stVal	BOOLEAN	Низкое U 2
LD0/ATCC1/LTCBlkVRes1/stVal	BOOLEAN	Блок. по 3U0 1
LD0/ATCC1/LTCBlkVRes2/stVal	BOOLEAN	Блок. по 3U0 2
LD0/ATCC1/LTCDragRs/stVal	BOOLEAN	АУ-РНТ
LD0/ATCC1/LocKey/stVal	BOOLEAN	ОУ-П
LD0/ATCC1/LocSta/stVal	BOOLEAN	ОУ-ДВх
LD0/ATCC1/ParOp/stVal	BOOLEAN	Паралл. раб. РПН
LD0/ATCC1/TapChg	SP Control	Команда управления РПН
LD0/ATCC1/TapChg/valWTr/posVal	INT8	Положение РПН
LD0/ATCC1/TapChg/valWTr/transInd	BOOLEAN	РПН перекл.
LD0/ATCC1/TapOpErr/stVal	BOOLEAN	РПН отказ
LD0/ATCC1/TapOpL/stVal	BOOLEAN	Убавить
LD0/ATCC1/TapOpR/stVal	BOOLEAN	Прибавить
LD0/YLTC1/Blk/stVal	BOOLEAN	РНТ блок.
LD0/YLTC1/EndPosL/stVal	BOOLEAN	Блок. убав. по полож.
LD0/YLTC1/EndPosR/stVal	BOOLEAN	Блок. приб. по полож.
LD0/YLTC1/LTCCycAlm/stVal	BOOLEAN	РПН "Застрял"
LD0/YLTC1/LTCCycAlm2/stVal	BOOLEAN	РПН "Не пошел"

Продолжение таблицы Г4

Адрес FCDA	Тип	Параметр
LD0/YLTC1/LTCCycAlm3/stVal	BOOLEAN	РПН "Побежал"
LD0/YLTC1/OpCnt/stVal	INT32	Переключений РПН
LD0/YLTC1/TapChg/valWTr/posVal	INT8	Положение РПН
LD0/YLTC1/TapChg/valWTr/transInd	BOOLEAN	РПН перекл.
Измеряемые параметры сети		
LD0/MT_MMXN1/Hz/mag/f	FLOAT32	Частота, Гц
LD0/MT_MMXN1/Amp/mag/f	FLOAT32	IBH, А
LD0/MT_MMXN1/Amp2/mag/f	FLOAT32	IBB, А
LD0/MT_MMXN1/Amp3/mag/f	FLOAT32	ICB, А
LD0/MT_MMXU1/PPV/phsAB/cVal/mag/f	FLOAT32	UAB1, В
LD0/MT_MMXU1/PPV/phsAB/cVal/ang/f	FLOAT32	Угол UAB1, градус
LD0/MT_MMXU1/PPV2/phsAB/cVal/mag/f	FLOAT32	UAB2, В
LD0/MT_MMXU1/PPV2/phsAB/cVal/ang/f	FLOAT32	Угол UAB2, градус
LD0/MT_MMXU1/PNV/res/cVal/mag/f	FLOAT32	3U0 1, В
LD0/MT_MMXU1/PNV/res/cVal/ang/f	FLOAT32	Угол 3U0 1, градус
LD0/MT_MMXU1/PNV2/res/cVal/mag/f	FLOAT32	3U0 2, В
LD0/MT_MMXU1/PNV2/res/cVal/ang/f	FLOAT32	Угол 3U0 2, градус

