



УТВЕРЖДЕН
ДИВГ.70256-51 13 01-ЛУ

БАЗОВОЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ БФПО-156-ЦРН-51

Описание программы

ДИВГ.70256-51 13 01

Листов 57

2025

Литера А

48/Инв. № подл.	
дата	
Взам. инв. №	
№ дубл.	
дата	

АННОТАЦИЯ

Настоящий документ описания программы (далее – ОП) предназначен для ознакомления с основными возможностями и параметрами базового функционального программного обеспечения БФПО-156-ЦРН-51 ДИВГ.70256-51 (далее – БФПО) в составе блока микропроцессорного релейной защиты БМРЗ (далее – блок).

В настоящем документе приведены следующие приложения:

- приложение А "Элементы функциональных схем";
- приложение Б "Алгоритмы функций защит, автоматики и управления";
- приложение В "Дополнительные пусковые органы схем ПМК".

В настоящем документе применены обозначения и сокращения в соответствии с перечнем обозначений и сокращений.

Настоящее описание программы является объектом охраны в соответствии с международным и российским законодательствами об авторском праве. Любое несанкционированное использование описания программы, включая копирование, тиражирование и распространение, но не ограничиваясь этим, влечет применение к виновному лицу гражданско-правовой ответственности, а также уголовной ответственности в соответствии со статьей 146 УК РФ и административной ответственности в соответствии со статьей 7.12 КоАП РФ.

СОДЕРЖАНИЕ

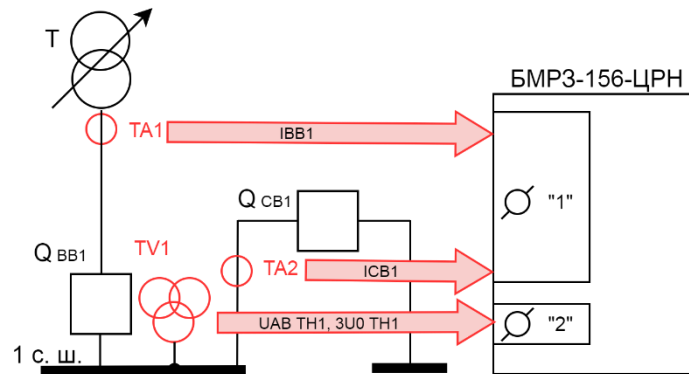
Лист

1 Назначение	4
2 Функциональные характеристики	5
2.1 Аналоговые входы.....	5
2.2 Дискретные входы и выходы.....	6
2.3 Функциональные возможности блока	6
2.4 Параметры уставок функций	6
2.5 Входные сигналы АСУ	18
2.6 Входные сигналы БФПО.....	19
2.7 Выходные сигналы БФПО	20
2.8 Измерение и расчет параметров сети	24
2.9 Накопительная информация	25
3 Функции	28
3.1 Общее описание	28
3.2 Контроль граничных (пороговых) значений токов и напряжений.....	28
3.3 Управление приводом РПН	29
3.4 Режимы управления электроприводом устройств регулирования под нагрузкой	30
3.5 Регулирование по графику.....	32
3.6 Расчет параметров сети.....	33
3.7 Регулирование напряжения при различных режимах управления электроприводом РПН	34
3.8 Выход напряжения за пределы зоны нечувствительности.....	35
3.9 Характеристика времени 1 - "реверсивный счетчик"	35
3.10 Характеристика времени 2 - "обратнозависимая выдержка времени"	36
3.11 Контроль исправности привода и самодиагностика	37
3.12 Функции сигнализации	38
3.13 Индикация текущего положения РПН	38
3.14 Коммутационный ресурс РПН.....	39
3.15 Функции самодиагностики	39
3.16 Вспомогательные функции	40
3.17 Осциллографирование аварийных событий.....	42
Приложение А (справочное) Элементы функциональных схем.....	43
Приложение Б (обязательное) Алгоритмы функций защит, автоматики и управления	45
Приложение В (обязательное) Дополнительные пусковые органы схем ПМК	56
Перечень обозначений и сокращений.....	57

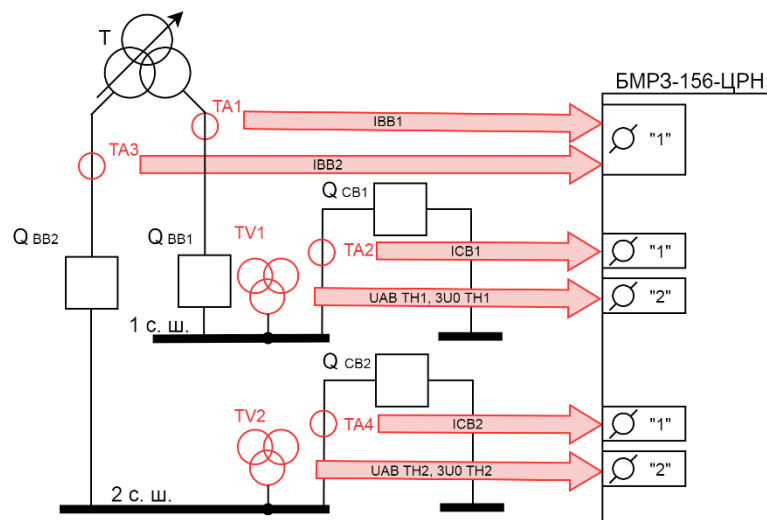
1 Назначение

1.1 БФПО-156-ЦРН-51 предназначено для выполнения функции управления электроприводами устройств регулирования напряжения двух- и трехобмоточного трансформатора под нагрузкой (РПН) при автоматическом и ручном регулировании напряжения трансформатора (РНТ) (автотрансформатора) (ЦРН - цифровой регулятор напряжения).

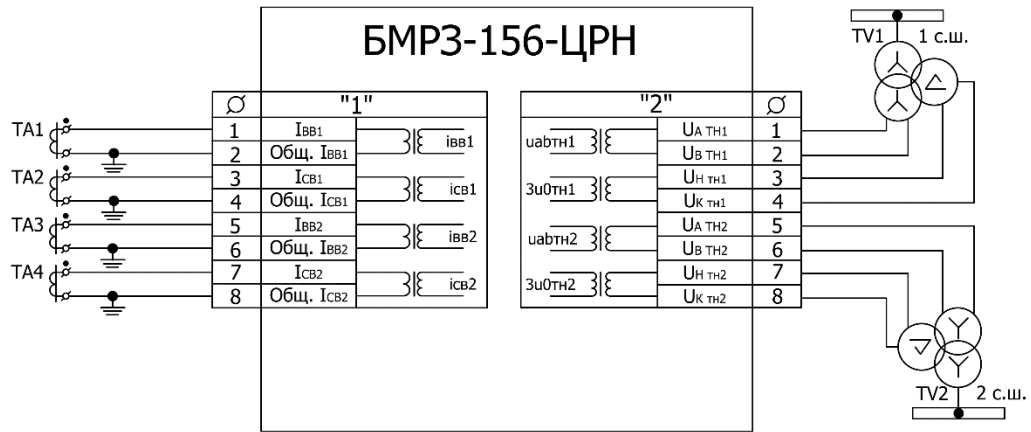
Блок с БФПО-156-ЦРН-51 должен подключаться к измерительным цепям в соответствии с рисунком 1.



а) двухобмоточный трансформатор;



б) трехобмоточный трансформатор;



в) схема подключения вторичных цепей к блоку.

Рисунок 1 – Пример подключения измерительных цепей

ВНИМАНИЕ: ПАРАМЕТРЫ НАСТРОЙКИ ПОДЛЕЖАТ ИЗМЕНЕНИЮ ПОТРЕБИТЕЛЕМ ПОД КОНКРЕТНОЕ ЗАЩИЩАЕМОЕ ПРИСОЕДИНЕНИЕ!

2 Функциональные характеристики

2.1 Аналоговые входы

2.1.1 Блок с БФПО-156-ЦРН-51 осуществляет обработку сигналов токов и напряжений в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 – Аналоговые входы

Вход	Номера контактов	Наименование сигнала	Диапазон контролируемых значений ¹⁾	Обозначение в функциональных схемах
1	1/1,1/2	Фазный ток первого вводного выключателя	От 0,2 до 200 А	i _{вв1}
			От 0,04 до 40 А	
2	1/3,1/4	Фазный ток первого секционного выключателя	От 0,2 до 200 А	i _{св1}
			От 0,04 до 40 А	
3	1/5,1/6	Фазный ток второго вводного выключателя	От 0,2 до 200 А	i _{вв2}
			От 0,04 до 40 А	
4	1/7,1/8	Фазный ток второго секционного выключателя	От 0,2 до 200 А	i _{св2}
			От 0,04 до 40 А	
5	2/1,2/2	Линейное напряжение АВ ТН 1	От 2 до 260 В	u _{абтн1}
6	2/3,2/4	Напряжение нулевой последовательности ТН 1	От 2 до 260 В	3u _{0тн1}
7	2/5,2/6	Линейное напряжение АВ ТН 2	От 2 до 260 В	u _{абтн2}
8	2/7,2/8	Напряжение нулевой последовательности ТН 2	От 2 до 260 В	3u _{0тн2}

¹⁾ Диапазон контролируемых значений токов фаз зависит от аппаратного исполнения блока. Программный ключ "ТТ S1" необходимо привести в соответствие с аппаратным исполнением.

2.2 Дискретные входы и выходы

2.2.1 БФПО обеспечивает обработку сигналов 22 дискретных входов. Все дискретные входы являются свободно назначаемыми.

2.2.2 БФПО обеспечивает выдачу сигналов на 21 дискретный выход. Все дискретные выходы, кроме нормально замкнутого выхода «[К4] Отказ БМРЗ», являются свободно назначаемыми.

2.2.3 Схема электрическая подключения дискретных входов и выходов представлена в руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.123 РЭ.

2.3 Функциональные возможности блока

2.3.1 Основные функциональные возможности, реализуемые в БФПО, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Функциональные возможности блока

Наименование функции	Код ANSI
Регулирование напряжения трансформатора (РНТ)	-
Блокировка работы РНТ	-
Управление электроприводом РПН	-
Контроль исправности привода РПН	-
Сигнализация	30
Квитирование	86

2.4 Параметры уставок функций

2.4.1 Параметры уставок функций защит, автоматики и сигнализации приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Параметры уставок

Уставка	Назначение	Диапазон	Дискретность	Тип параметра
Коэффициенты трансформации				
Ктр Iвв1	Коэффициент трансформации ТТ ВВ1	1 – 20000	1	Float
Ктр Iсв1	Коэффициент трансформации ТТ СВ1	1 – 20000	1	Float
Ктр Iвв2	Коэффициент трансформации ТТ ВВ2	1 – 20000	1	Float
Ктр Iсв2	Коэффициент трансформации ТТ СВ2	1 – 20000	1	Float
Ктр UАВтн1	Коэффициент трансформации ТН1	1 – 400	1	Float
Ктр 3U0тн1	Коэффициент трансформации доп. обмотки ТН1	1 – 800	1	Float
Ктр UАВтн2	Коэффициент трансформации ТН2	1 – 400	1	Float
Ктр 3U0тн2	Коэффициент трансформации доп. обмотки ТН2	1 – 800	1	Float

Уставка	Назначение	Диапазон	Дискретность	Тип параметра
Секция 1				
Граничные значения 1				
Гр.1 S1	Вывод контроля максимального напряжения первой секции	-	-	Ключ
Гр.1 Iнагр	Граничное значение тока нагрузки первой секции, А	0,1 – 100	0,01	Float
Гр.1 Iперегр	Граничное значение тока перегрузки первой секции, А	0,1 – 25	0,01	Float
Гр.1 T1	Выдержка времени формирования сигнала "Перегрузка" секции 1, с	0,1 – 100	0,01	Time
Гр.1 Umin	Граничное значение минимального напряжения первой секции, В	40 – 95	0,01	Float
Гр.1 T2	Выдержка времени формирования сигнала "Низкое U 1" секции 1, с	0,1 – 100	0,01	Time
Гр.1 Umax	Граничное значение максимального напряжения первой секции, В	100 – 160	0,01	Float
Гр.1 T3	Выдержка времени формирования сигнала "Перенапр. 1" секции 1, с	0,1 – 100	0,01	Time
Гр.1 3U0бл	Граничное значение утроенного напряжения нулевой последовательности первой секции, В	5 – 99	0,01	Float
Контроль напряжения 1				
КОМП.1 S1	Выбор режима поддержания напряжения первой секции: [V] с токовой компенсацией; [] без токовой компенсации	-	-	Ключ
КН.1 Iном	Номинальный ток ввода первой секции, А	0,1 – 25	0,01	Float
КН.1 Up	Напряжение поддержания для первой секции, %	85 – 145	0,01	Float
КН.1 Uk	Напряжение компенсации для первой секции, %	0 – 20	0,01	Float
КН.1 Uкmax	Максимальное напряжение компенсации для первой секции, %	0 – 40	0,01	Float
Секция 2				
Граничные значения 2				
Гр.2 S1	Вывод контроля максимального напряжения второй секции	-	-	Ключ
Гр.2 Iнагр	Граничное значение тока нагрузки второй секции, А	0,1 – 100	0,01	Float
Гр.2 Iперегр	Граничное значение тока перегрузки второй секции, А	0,1 – 25	0,01	Float
Гр.2 T1	Выдержка времени формирования сигнала "Перегрузка" секции 2, с	0,1 – 100	0,01	Time
Гр.2 Umin	Граничное значение минимального напряжения второй секции, В	40 – 95	0,01	Float

Уставка	Назначение	Диапазон	Дискретность	Тип параметра
Гр.2 T2	Выдержка времени формирования сигнала "Низкое U 2" секции 2, с	0,1 – 100	0,01	Time
Гр.2 Umax	Граничное значение максимального напряжения второй секции, В	100 – 160	0,01	Float
Гр.2 T3	Выдержка времени формирования сигнала "Перенапр. 2" секции 2, с	0,1 – 100	0,01	Time
Гр.2 3U0бл	Граничное значение утроенного напряжения нулевой последовательности второй секции, В	5 – 99	0,01	Float
Контроль напряжения 2				
КОМП.2 S1	Выбор режима поддержания напряжения второй секции: [V] с токовой компенсацией; [] без токовой компенсации	-	-	Ключ
КН.2 Ином	Номинальный ток ввода второй секции, А	0,1 – 25	0,01	Float
КН.2 Уп	Напряжение поддержания для второй секции, %	85 – 145	0,01	Float
КН.2 Ук	Напряжение компенсации для второй секции, %	0 – 20	0,01	Float
КН.2 Укmax	Максимальное напряжение компенсации для второй секции, %	0 – 40	0,01	Float
РПН				
Общие уставки				
РПН Nст	Количество ступеней РПН, шт	2 – 48	1	Int
РПН Nнач	Текущее положение РПН, ст.	1 – 48	1	Int
КОНФ S1	Выбор секции шин для регулирования: 1 - секция шин; 2 - секция шин	1 – 2	1	Int
КОНФ S2	Выбор исполнения РПН: [V] однофазное; [] трехфазное	-	-	Ключ
КОНФ S3	Ввод импульсного режима управления РПН	-	-	Ключ
КОНФ S4	Выбор способа переключения контролируемого напряжения: [V] по логическим сигналам; [] с помощью программных ключей	-	-	Ключ
КОНФ S5	Ввод контроля напряжения двух секций	-	-	Ключ
КОНФ S6	Ввод обратозависимой выдержки времени первого срабатывания	-	-	Ключ
КН dUнч	Полуширина зоны нечувствительности, %	1 – 10	0,01	Float
КН Tmax	Обратозависимая выдержка времени, с	1 – 300	0,01	Float
КН Трев	Выдержка времени реверсивного счетчика, с	5 – 300	1	Int
КН T1	Независимая выдержка времени, с	0,1 – 300	0,01	Time

Уставка	Назначение	Диапазон	Дискретность	Тип параметра
КН Т2	Выдержка времени повторного действия в случае перенапряжения, с	0,1 – 300	0,01	Time
КН Т3	Выдержка времени повторного действия, с	0,1 – 300	0,01	Time
РПН Тимп(п)	Длительность импульса управления "Прибавить", с	0,01 – 300	0,01	Time
РПН Тимп(у)	Длительность импульса управления "Убавить", с	0,01 – 300	0,01	Time
РПНСтат S1	Инvertирование значения счетчика положения РПН	-	-	Ключ
РПНСтат S2	Ввод автоматической коррекции значения счетчика положения РПН по конечным выключателям	-	-	Ключ
РПНСтат S3	Вывод контроля положения по конечным выключателям РПН	-	-	Ключ
Блок. пол. Т	Выдержка времени блокировки управления по положению РПН, с	0,1 – 10	0,01	Time
Блокированные ступени				
БлокСт N+1	Номер отпайки блокирующей переключение в сторону увеличения значения счетчика положения	1 – 48	1	Int
БлокСт N-1	Номер отпайки блокирующей переключение в сторону уменьшения значения счетчика положения	0 – 47	1	Int
БлокСт S2	Ввод блокировки 2-ой ступени	-	-	Ключ
БлокСт S3	Ввод блокировки 3-ей ступени	-	-	Ключ
БлокСт S4	Ввод блокировки 4-ой ступени	-	-	Ключ
БлокСт S5	Ввод блокировки 5-ой ступени	-	-	Ключ
БлокСт S6	Ввод блокировки 6-ой ступени	-	-	Ключ
БлокСт S7	Ввод блокировки 7-ой ступени	-	-	Ключ
БлокСт S8	Ввод блокировки 8-ой ступени	-	-	Ключ
БлокСт S9	Ввод блокировки 9-ой ступени	-	-	Ключ
БлокСт S10	Ввод блокировки 10-ой ступени	-	-	Ключ
БлокСт S11	Ввод блокировки 11-ой ступени	-	-	Ключ
БлокСт S12	Ввод блокировки 12-ой ступени	-	-	Ключ
БлокСт S13	Ввод блокировки 13-ой ступени	-	-	Ключ
БлокСт S14	Ввод блокировки 14-ой ступени	-	-	Ключ
БлокСт S15	Ввод блокировки 15-ой ступени	-	-	Ключ
БлокСт S16	Ввод блокировки 16-ой ступени	-	-	Ключ
БлокСт S17	Ввод блокировки 17-ой ступени	-	-	Ключ
БлокСт S18	Ввод блокировки 18-ой ступени	-	-	Ключ
БлокСт S19	Ввод блокировки 19-ой ступени	-	-	Ключ
БлокСт S20	Ввод блокировки 20-ой ступени	-	-	Ключ
БлокСт S21	Ввод блокировки 21-ой ступени	-	-	Ключ
БлокСт S22	Ввод блокировки 22-ой ступени	-	-	Ключ
БлокСт S23	Ввод блокировки 23-ей ступени	-	-	Ключ
БлокСт S24	Ввод блокировки 24-ой ступени	-	-	Ключ
БлокСт S25	Ввод блокировки 25-ой ступени	-	-	Ключ

Уставка	Назначение	Диапазон	Дискретность	Тип параметра
БлокСт S26	Ввод блокировки 26-ой ступени	-	-	Ключ
БлокСт S27	Ввод блокировки 27-ой ступени	-	-	Ключ
БлокСт S28	Ввод блокировки 28-ой ступени	-	-	Ключ
БлокСт S29	Ввод блокировки 29-ой ступени	-	-	Ключ
БлокСт S30	Ввод блокировки 30-ой ступени	-	-	Ключ
БлокСт S31	Ввод блокировки 31-ой ступени	-	-	Ключ
БлокСт S32	Ввод блокировки 32-ой ступени	-	-	Ключ
БлокСт S33	Ввод блокировки 33-ей ступени	-	-	Ключ
БлокСт S34	Ввод блокировки 34-ой ступени	-	-	Ключ
БлокСт S35	Ввод блокировки 35-ой ступени	-	-	Ключ
БлокСт S36	Ввод блокировки 36-ой ступени	-	-	Ключ
БлокСт S37	Ввод блокировки 37-ой ступени	-	-	Ключ
БлокСт S38	Ввод блокировки 38-ой ступени	-	-	Ключ
БлокСт S39	Ввод блокировки 39-ой ступени	-	-	Ключ
БлокСт S40	Ввод блокировки 40-ой ступени	-	-	Ключ
БлокСт S41	Ввод блокировки 41-ой ступени	-	-	Ключ
БлокСт S42	Ввод блокировки 42-ой ступени	-	-	Ключ
БлокСт S43	Ввод блокировки 43-ей ступени	-	-	Ключ
БлокСт S44	Ввод блокировки 44-ой ступени	-	-	Ключ
БлокСт S45	Ввод блокировки 45-ой ступени	-	-	Ключ
БлокСт S46	Ввод блокировки 46-ой ступени	-	-	Ключ
БлокСт S47	Ввод блокировки 47-ой ступени	-	-	Ключ
Графики регулирования				
Интервальный график				
График S1	Ввод интервального графика регулирования напряжения	-	-	Ключ
График S4	Ввод оперативного изменения Уподд	-	-	Ключ
Кол-во интервалов	Количество интервалов регулирования, шт	2 – 4	1	Int
Месяц 1	Порядковый номер месяца начала первого интервала регулирования	1 – 12	1	Int
День 1	Порядковый номер дня месяца начала первого интервала регулирования	1 – 31	1	Int
КН.1 Уп1инт	Напряжение поддержания первого интервала для первой секции, %	85 – 145	0,01	Float
КН.2 Уп1инт	Напряжение поддержания первого интервала для второй секции, %	85 – 145	0,01	Float
Месяц 2	Порядковый номер месяца начала второго интервала регулирования	1 – 12	1	Int
День 2	Порядковый номер дня месяца начала второго интервала регулирования	1 – 31	1	Int
КН.1 Уп2инт	Напряжение поддержания второго интервала для первой секции, %	85 – 145	0,01	Float
КН.2 Уп2инт	Напряжение поддержания второго интервала для второй секции, %	85 – 145	0,01	Float
Месяц 3	Порядковый номер месяца начала третьего интервала регулирования	1 – 12	1	Int

Уставка	Назначение	Диапазон	Дискретность	Тип параметра
День 3	Порядковый номер дня месяца начала третьего интервала регулирования	1 – 31	1	Int
КН.1 Уп3инт	Напряжение поддержания третьего интервала для первой секции, %	85 – 145	0,01	Float
КН.2 Уп3инт	Напряжение поддержания третьего интервала для второй секции, %	85 – 145	0,01	Float
Месяц 4	Порядковый номер месяца начала четвертого интервала регулирования	1 – 12	1	Int
День 4	Порядковый номер дня месяца начала четвертого интервала регулирования	1 – 31	1	Int
КН.1 Уп4инт	Напряжение поддержания четвертого интервала для первой секции, %	85 – 145	0,01	Float
КН.2 Уп4инт	Напряжение поддержания четвертого интервала для второй секции, %	85 – 145	0,01	Float
Рабочие/выходные				
График S2	Ввод графика регулирования напряжения по рабочим и выходным дням	-	-	Ключ
КН.1 УпБ	Напряжение поддержания в рабочие дни для первой секции, %	85 – 145	0,01	Float
КН.1 УпВ	Напряжение поддержания в выходные дни для первой секции, %	85 – 145	0,01	Float
КН.2 УпБ	Напряжения поддержания в рабочие дни для второй секции, %	85 – 145	0,01	Float
КН.2 УпВ	Напряжение поддержания в выходные дни для второй секции, %	85 – 145	0,01	Float
Почасовой				
График S3	Ввод почасового графика регулирования напряжения	-	-	Ключ
КН.1 Уп00ч	Напряжение поддержания в 00 часов для первой секции, %	85 – 145	0,01	Float
КН.1 Уп01ч	Напряжение поддержания в 01 час для первой секции, %	85 – 145	0,01	Float
КН.1 Уп02ч	Напряжение поддержания в 02 часа для первой секции, %	85 – 145	0,01	Float
КН.1 Уп03ч	Напряжение поддержания в 03 часа для первой секции, %	85 – 145	0,01	Float
КН.1 Уп04ч	Напряжение поддержания в 04 часа для первой секции, %	85 – 145	0,01	Float
КН.1 Уп05ч	Напряжение поддержания в 05 часа для первой секции, %	85 – 145	0,01	Float
КН.1 Уп06ч	Напряжение поддержания в 06 часов для первой секции, %	85 – 145	0,01	Float
КН.1 Уп07ч	Напряжение поддержания в 07 часов для первой секции, %	85 – 145	0,01	Float

Уставка	Назначение	Диапазон	Дискретность	Тип параметра
КН.1 Уп08ч	Напряжение поддержания в 08 часов для первой секции, %	85 – 145	0,01	Float
КН.1 Уп09ч	Напряжение поддержания в 09 часов для первой секции, %	85 – 145	0,01	Float
КН.1 Уп10ч	Напряжение поддержания в 10 часов для первой секции, %	85 – 145	0,01	Float
КН.1 Уп11ч	Напряжение поддержания в 11 часов для первой секции, %	85 – 145	0,01	Float
КН.1 Уп12ч	Напряжение поддержания в 12 часов для первой секции, %	85 – 145	0,01	Float
КН.1 Уп13ч	Напряжение поддержания в 13 часов для первой секции, %	85 – 145	0,01	Float
КН.1 Уп14ч	Напряжение поддержания в 14 часов для первой секции, %	85 – 145	0,01	Float
КН.1 Уп15ч	Напряжение поддержания в 15 часов для первой секции, %	85 – 145	0,01	Float
КН.1 Уп16ч	Напряжение поддержания в 16 часов для первой секции, %	85 – 145	0,01	Float
КН.1 Уп17ч	Напряжение поддержания в 17 часов для первой секции, %	85 – 145	0,01	Float
КН.1 Уп18ч	Напряжение поддержания в 18 часов для первой секции, %	85 – 145	0,01	Float
КН.1 Уп19ч	Напряжение поддержания в 19 часов для первой секции, %	85 – 145	0,01	Float
КН.1 Уп20ч	Напряжение поддержания в 20 часов для первой секции, %	85 – 145	0,01	Float
КН.1 Уп21ч	Напряжение поддержания в 21 час для первой секции, %	85 – 145	0,01	Float
КН.1 Уп22ч	Напряжение поддержания в 22 часа для первой секции, %	85 – 145	0,01	Float
КН.1 Уп23ч	Напряжение поддержания в 23 часа для первой секции, %	85 – 145	0,01	Float
КН.2 Уп00ч	Напряжение поддержания в 00 часов для второй секции, %	85 – 145	0,01	Float
КН.2 Уп01ч	Напряжение поддержания в 01 час для второй секции, %	85 – 145	0,01	Float
КН.2 Уп02ч	Напряжение поддержания в 02 часа для второй секции, %	85 – 145	0,01	Float
КН.2 Уп03ч	Напряжение поддержания в 03 часа для второй секции, %	85 – 145	0,01	Float
КН.2 Уп04ч	Напряжение поддержания в 04 часа для второй секции, %	85 – 145	0,01	Float
КН.2 Уп05ч	Напряжение поддержания в 05 часов для второй секции, %	85 – 145	0,01	Float
КН.2 Уп06ч	Напряжение поддержания в 06 часов для второй секции, %	85 – 145	0,01	Float
КН.2 Уп07ч	Напряжение поддержания в 07 часов для второй секции, %	85 – 145	0,01	Float
КН.2 Уп08ч	Напряжение поддержания в 08 часов для второй секции, %	85 – 145	0,01	Float
КН.2 Уп09ч	Напряжение поддержания в 09 часов для второй секции, %	85 – 145	0,01	Float

Уставка	Назначение	Диапазон	Дискретность	Тип параметра
КН.2 Уп10ч	Напряжение поддержания в 10 часов для второй секции, %	85 – 145	0,01	Float
КН.2 Уп11ч	Напряжение поддержания в 11 часов для второй секции, %	85 – 145	0,01	Float
КН.2 Уп12ч	Напряжение поддержания в 12 часов для второй секции, %	85 – 145	0,01	Float
КН.2 Уп13ч	Напряжение поддержания в 13 часов для второй секции, %	85 – 145	0,01	Float
КН.2 Уп14ч	Напряжение поддержания в 14 часов для второй секции, %	85 – 145	0,01	Float
КН.2 Уп15ч	Напряжение поддержания в 15 часов для второй секции, %	85 – 145	0,01	Float
КН.2 Уп16ч	Напряжение поддержания в 16 часов для второй секции, %	85 – 145	0,01	Float
КН.2 Уп17ч	Напряжение поддержания в 17 часов для второй секции, %	85 – 145	0,01	Float
КН.2 Уп18ч	Напряжение поддержания в 18 часов для второй секции, %	85 – 145	0,01	Float
КН.2 Уп19ч	Напряжение поддержания в 19 часов для второй секции, %	85 – 145	0,01	Float
КН.2 Уп20ч	Напряжение поддержания в 20 часов для второй секции, %	85 – 145	0,01	Float
КН.2 Уп21ч	Напряжение поддержания в 21 час для второй секции, %	85 – 145	0,01	Float
КН.2 Уп22ч	Напряжения поддержания в 22 часа для второй секции, %	85 – 145	0,01	Float
КН.2 Уп23ч	Напряжение поддержания в 23 часа для второй секции, %	85 – 145	0,01	Float
Диагностика РПН				
Общие				
РПНДиэг S1	Ввод действия сигналов "Не пошел" и "Застрял" на отключение питания привода РПН	-	-	Ключ
РПНДиэг S2	Ввод отключения питания ПМ при неисправности параллельных РПН	-	-	Ключ
РПНДиэг T1	Выдержка времени формирования сигнала "Застрял", с	0,1 – 100	0,01	Time
РПНДиэг T2	Выдержка времени формирования сигнала "Не пошел", с	0,1 – 100	0,01	Time
РПНДиэг Тимп	Длительность импульса на отключение питания привода РПН, с	0,1 – 100	0,01	Time
Ресурс				
РПНРес S1	Ввод контроля коммутаций по отпайкам	-	-	Ключ
РПН Ресурс	Количество переключений РПН на ресурс, шт.	0 – 999999	1	Int
ПН Ресурс	Количество переключений РПН под нагрузкой на ресурс, шт.	0 – 999999	1	Int

Уставка	Назначение	Диапазон	Дискретность	Тип параметра
Нпер. Отпайка 27	Количество выполненных ранее переключений на 27 отпайку, шт	0 – 999999	1	Int
Нпер. Отпайка 28	Количество выполненных ранее переключений на 28 отпайку, шт	0 – 999999	1	Int
Нпер. Отпайка 29	Количество выполненных ранее переключений на 29 отпайку, шт	0 – 999999	1	Int
Нпер. Отпайка 30	Количество выполненных ранее переключений на 30 отпайку, шт	0 – 999999	1	Int
Нпер. Отпайка 31	Количество выполненных ранее переключений на 31 отпайку, шт	0 – 999999	1	Int
Нпер. Отпайка 32	Количество выполненных ранее переключений на 32 отпайку, шт	0 – 999999	1	Int
Нпер. Отпайка 33	Количество выполненных ранее переключений на 33 отпайку, шт	0 – 999999	1	Int
Нпер. Отпайка 34	Количество выполненных ранее переключений на 34 отпайку, шт	0 – 999999	1	Int
Нпер. Отпайка 35	Количество выполненных ранее переключений на 35 отпайку, шт	0 – 999999	1	Int
Нпер. Отпайка 36	Количество выполненных ранее переключений на 36 отпайку, шт	0 – 999999	1	Int
Нпер. Отпайка 37	Количество выполненных ранее переключений на 37 отпайку, шт	0 – 999999	1	Int
Нпер. Отпайка 38	Количество выполненных ранее переключений на 38 отпайку, шт	0 – 999999	1	Int
Нпер. Отпайка 39	Количество выполненных ранее переключений на 39 отпайку, шт	0 – 999999	1	Int
Нпер. Отпайка 40	Количество выполненных ранее переключений на 40 отпайку, шт	0 – 999999	1	Int
Нпер. Отпайка 41	Количество выполненных ранее переключений на 41 отпайку, шт	0 – 999999	1	Int
Нпер. Отпайка 42	Количество выполненных ранее переключений на 42 отпайку, шт	0 – 999999	1	Int
Нпер. Отпайка 43	Количество выполненных ранее переключений на 43 отпайку, шт	0 – 999999	1	Int
Нпер. Отпайка 44	Количество выполненных ранее переключений на 44 отпайку, шт	0 – 999999	1	Int
Нпер. Отпайка 45	Количество выполненных ранее переключений на 45 отпайку, шт	0 – 999999	1	Int
Нпер. Отпайка 46	Количество выполненных ранее переключений на 46 отпайку, шт	0 – 999999	1	Int
Нпер. Отпайка 47	Количество выполненных ранее переключений на 47 отпайку, шт	0 – 999999	1	Int
Нпер. Отпайка 48	Количество выполненных ранее переключений на 48 отпайку, шт	0 – 999999	1	Int
Настройка вызова				
ВЫЗ Перегрузка 1	Ввод Перегрузка 1 на вызов	-	-	Ключ
ВЫЗ Перегрузка 2	Ввод Перегрузка 2 на вызов	-	-	Ключ
ВЫЗ Перенапр. 1	Ввод Перенапр. 1 на вызов	-	-	Ключ

Уставка	Назначение	Диапазон	Дискретность	Тип параметра
ВЫЗ Перенапр. 2	Ввод Перенапр. 2 на вызов	-	-	Ключ
ВЫЗ Низкое U 1	Ввод Низкое U 1 на вызов	-	-	Ключ
ВЫЗ Низкое U 2	Ввод Низкое U 2 на вызов	-	-	Ключ
ВЫЗ Блок. по ЗУ0 1	Ввод Блок. по ЗУ0 1 на вызов	-	-	Ключ
ВЫЗ Блок. по ЗУ0 2	Ввод Блок. по ЗУ0 2 на вызов	-	-	Ключ
ВЫЗ РПН ресурс	Ввод РПН ресурс на вызов	-	-	Ключ
ВЫЗ Сбой инд. РПН	Ввод Сбой инд. пол. РПН на вызов	-	-	Ключ
ВЫЗ РПН отказ	Ввод РПН отказ на вызов	-	-	Ключ
ВЫЗ ПН ресурс	Ввод ПН ресурс на вызов	-	-	Ключ
ВЫЗ РПН "Не пошел"	Ввод РПН "Не пошел" на вызов	-	-	Ключ
ВЫЗ РПН "Застрял"	Ввод РПН "Застрял" на вызов	-	-	Ключ
ВЫЗ РПН "Побежал"	Ввод РПН "Побежал" на вызов	-	-	Ключ
ВЫЗ Блок. пар. раб.	Ввод Блок. пар. раб. РПН на вызов	-	-	Ключ
ВЫЗ Блок. убав. пол.	Ввод Блок. убав. по полож.	-	-	Ключ
ВЫЗ Блок. приб. пол.	Ввод Блок. приб. по полож. на вызов	-	-	Ключ
ВЫЗ АРНТ блок.	Ввод АРНТ блок. на вызов	-	-	Ключ
ВЫЗ РПН-А отказ	Ввод РПН-А отказ на вызов	-	-	Ключ
ВЫЗ РПН-В отказ	Ввод РПН-В отказ на вызов	-	-	Ключ
ВЫЗ РПН-С отказ	Ввод РПН-С отказ на вызов	-	-	Ключ
Осциллограф				
ОСЦ S1	Ввод пуска осциллографа по возврату заблокированных ПО	-	-	Ключ
ОСЦ Tпред	Длительность предыстории, с	0,1 – 1	0,01	Time
ОСЦ Tпост	Длительность поставарийной записи, с	0,1 – 10	0,01	Time
ОСЦ Tмакс	Максимальная длительность аварийного режима, с	1 – 30	0,01	Time
ОСЦ Tблок	Задержка на срабатывание блокировки от длительного пуска, с	0,1 – 30	0,01	Time
Прочие уставки				
ОУ S1	Ввод блокировки управления РПН с лицевой панели пульта	-	-	Ключ

Уставка	Назначение	Диапазон	Дискретность	Тип параметра
ПРОГР S1	Переключение программ уставок: 0 - по лог. входу Программа 2; 1 - импульсными командами	0 – 1	1	Int
ПРОГР Tвоз	Длительность задержки при переходе на Программу 1, с	0,01 – 10	0,01	Time
ТТ S1	Номинальный ток ТТ: [V] 1 А; [] 5 А	-	-	Ключ
Дополнительные уставки				
SA01	Программный ключ SA01	-	-	Ключ
SA02	Программный ключ SA02	-	-	Ключ
SA03	Программный ключ SA03	-	-	Ключ
SA04	Программный ключ SA04	-	-	Ключ
SA05	Программный ключ SA05	-	-	Ключ
SA06	Программный ключ SA06	-	-	Ключ
SA07	Программный ключ SA07	-	-	Ключ
SA08	Программный ключ SA08	-	-	Ключ
SA09	Программный ключ SA09	-	-	Ключ
SA10	Программный ключ SA10	-	-	Ключ
ПО> Iвв1	Уставка дополнительного пускового органа по Iвв1, А	0,1 – 200	0,01	Float
ПО> Iвв2	Уставка дополнительного пускового органа по Iвв2, А	0,1 – 200	0,01	Float
ПО> Iсв1	Уставка дополнительного пускового органа по Iсв1, А	0,1 – 200	0,01	Float
ПО> Iсв2	Уставка дополнительного пускового органа по Iсв2, А	0,1 – 200	0,01	Float
ПО> UABтн1	Уставка дополнительного пускового органа по UABтн1, В	3 – 260	1	Float
ПО> UABтн2	Уставка дополнительного пускового органа по UABтн2, В	3 – 260	1	Float
ПО> 3U0тн1	Уставка дополнительного пускового органа по 3U0тн1, В	3 – 260	1	Float
ПО> 3U0тн2	Уставка дополнительного пускового органа по 3U0тн2, В	3 – 260	1	Float
ПО< UABтн1	Уставка дополнительного пускового органа по UABтн1, В	3 – 100	1	Float
ПО< UABтн2	Уставка дополнительного пускового органа по UABтн2, В	3 – 100	1	Float
ТА01	Уставка по времени ТА01, с	0 – 600	0,01	Time
ТА02	Уставка по времени ТА02, с	0 – 600	0,01	Time
ТА03	Уставка по времени ТА03, с	0 – 600	0,01	Time
ТА04	Уставка по времени ТА04, с	0 – 600	0,01	Time
ТА05	Уставка по времени ТА05, с	0 – 600	0,01	Time
ТА06	Уставка по времени ТА06, с	0 – 600	0,01	Time
ТА07	Уставка по времени ТА07, с	0 – 600	0,01	Time
ТА08	Уставка по времени ТА08, с	0 – 600	0,01	Time
ТА09	Уставка по времени ТА09, с	0 – 600	0,01	Time
ТА10	Уставка по времени ТА10, с	0 – 600	0,01	Time
ТL01	Пользовательская выдержка времени, с/мин	1 – 60000	1	Int

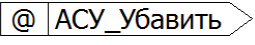
Уставка	Назначение	Диапазон	Дискретность	Тип параметра
TL02	Пользовательская выдержка времени, с/мин	1 – 60000	1	Int
TL03	Пользовательская выдержка времени, с/мин	1 – 60000	1	Int
Телеизмерения				
ТИ S1	Ввод алгоритма фильтрации сигналов для телеизмерений по протоколам АСУ	-	-	Ключ
ТИ Тф	Постоянная времени сглаживающего фильтра, с	0,04 – 5	0,01	Time
ТИ Тдец	Период прореживания (децимация) измеряемых сигналов передаваемых по протоколам АСУ, с	0 – 60	0,01	Time

2.5 Входные сигналы АСУ

2.5.1 Входные сигналы АСУ, доступные для использования при создании дополнительных функциональных схем, приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Входные сигналы АСУ

Наименование сигнала	Номер рисунка в приложении Б	Функция сигнала
АСУ_Прибавить	Б.05	Управление РПН
АСУ_Убавить	Б.05	Управление РПН
АСУ_Установить положение	Б.10	Установить текущее положение РПН
АСУ_Квитирование	Б.12	Сигнал на квитирование сигнализации из АСУ
АСУ_Осциллограф	-	Пуск осциллограммы из АСУ
АСУ_Вход 1	-	Назначаемая команда из АСУ
АСУ_Вход 2	-	Назначаемая команда из АСУ
АСУ_Вход 3	-	Назначаемая команда из АСУ
АСУ_Вход 4	-	Назначаемая команда из АСУ
АСУ_Вход 5	-	Назначаемая команда из АСУ
АСУ_Вход 6	-	Назначаемая команда из АСУ
АСУ_Вход 7	-	Назначаемая команда из АСУ
АСУ_Вход 8	-	Назначаемая команда из АСУ
АСУ_Программа 1	-	Переключение на первую программу уставок из АСУ
АСУ_Программа 2	-	Переключение на вторую программу уставок из АСУ

Сигналы, приведенные в таблице 4, на рисунках функциональных схем алгоритмов приложения Б обозначены символом «@»: .


2.6 Входные сигналы БФПО

2.6.1 Входные сигналы функциональных схем БФПО, доступные для использования при создании дополнительных функциональных схем, приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Входные сигналы функциональных схем БФПО

Наименование сигнала	Номер рисунка в приложении Б	Функция сигнала
АРНТ блок.	Б.02, Б.13	Блокировка АРНТ
АРНТ запрет прибавить	Б.02	АРНТ запрет прибавить
АУ РНТ блок.	Б.03	Блокировка режима АУ РНТ
Бл.смены пр.уст.из АСУ	-	Блокировка смены программы уставок из АСУ
Бл.смены пр.уст.по СИУ	-	Блокировка смены программы уставок по входным логическим сигналам
Блок. графиков рег.	-	Блокировка регулирования по графикам
Блок. контр. U _{min}	Б.01	Блокировка контролирования U _{min}
Блок. от пар. РПН	Б.02	Блокировка от параллельно управляемого РПН
Вызов блок.	Б.13	Блокировка функции вызова
Вызов польз.	Б.13	Срабатывание алгоритма вызовов по внешнему сигналу
Запр. приб. пар.	Б.10, Б.11	Сигнал с концевого выключателя крайнего положения параллельного РПН
Запр. убав. пар.	Б.10, Б.11	Сигнал с концевого выключателя крайнего положения параллельного РПН
Запрет прибавить	Б.10, Б.11	Сигнал с концевого выключателя крайнего положения РПН
Запрет убавить	Б.10, Б.11	Сигнал с концевого выключателя крайнего положения РПН
Индикация РПН "+"	Б.10	Увеличение положения РПН
Индикация РПН "-"	Б.10	Уменьшение положения РПН
Квитир. внеш.	Б.12	Квитирование сигнализации внешним сигналом
Контроль 2х секций	Б.01	Контроль напряжения двух секций
ОУ	Б.02	Ввод режима "ОУ"
МУ режим	Б.03	Выбор режима (места) управления
МУ Прибавить	Б.05	Команда местного управления РПН
МУ Убавить	Б.05	Команда местного управления РПН
Пар. раб. РПН	Б.02, Б.08, Б.09, Б.10, Б.11	Ввод управления параллельными РПН
Переключ. В	Б.09, Б.11	Переключение РПН фазы В
Переключ. С	Б.09, Б.11	Переключение РПН фазы С
Переключ. П1	Б.09	Контакты приводов парал. РПН по схеме И
Переключ. П2	Б.09	Контакты приводов парал. РПН по схеме ИЛИ
Переключ. РПН "+"	Б.05	Сигнал о переключении "вверх" от привода РПН
Переключ. РПН "-"	Б.05	Сигнал о переключении "вниз" от привода РПН
Переключение	Б.03, Б.09, Б.11	Сигнал переключения РПН с одной ступени на другую
Прибавить	Б.05	Команда управления РПН
Программа 1	-	Переключение на первую программу уставок по переднему фронту

Наименование сигнала	Номер рисунка в приложении Б	Функция сигнала
Программа 2	-	Переключение на вторую программу уставок по наличию сигнала / по переднему фронту
Пуск осц. 1	-	Сигнал на пуск записи осциллограммы
Пуск осц. 2	-	Сигнал на пуск записи осциллограммы
Пуск осц. 3	-	Сигнал на пуск записи осциллограммы
Пуск осц. 4	-	Сигнал на пуск записи осциллограммы
Пуск осц. 5	-	Сигнал на пуск записи осциллограммы
Пуск осц. 6	-	Сигнал на пуск записи осциллограммы
Пуск осц. 7	-	Сигнал на пуск записи осциллограммы
Пуск осц. 8	-	Сигнал на пуск записи осциллограммы
Пуск осц. 9	-	Сигнал на пуск записи осциллограммы
Пуск осц. 10	-	Сигнал на пуск записи осциллограммы
Пуск осц. 11	-	Сигнал на пуск записи осциллограммы
Пуск осц. 12	-	Сигнал на пуск записи осциллограммы
Пуск осц. 13	-	Сигнал на пуск записи осциллограммы
Пуск осц. 14	-	Сигнал на пуск записи осциллограммы
Пуск осц. 15	-	Сигнал на пуск записи осциллограммы
Пуск осц. 16	-	Сигнал на пуск записи осциллограммы
РУ РПН	Б.03, Б.04	Ручное управление с привода РПН
Сброс максметров	-	Сброс значений максметров
Сброс накопителей	-	Сброс значений накопителей
Секция 1	Б.01, Б.06	Регулирование по напряжению первой секции
Секция 2	Б.01, Б.06	Регулирование по напряжению второй секции
Установить положение	Б.10	Установить текущее положение РПН
Убавить	Б.05	Команда управления РПН
Уп1инт	-	Оперативное изменение на Уп1инт
Уп2инт	-	Оперативное изменение на Уп2инт
Уп3инт	-	Оперативное изменение на Уп3инт
Уп4инт	-	Оперативное изменение на Уп4инт

Сигналы, приведенные в таблице 5, на рисунках функциональных схем алгоритмов приложения Б обозначены символом «SIU» .

2.7 Выходные сигналы БФПО

2.7.1 Выходные сигналы функциональных схем БФПО, доступные для использования при создании схем ПМК, в таблице назначений, а также для передачи в АСУ, приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Выходные сигналы функциональных схем БФПО

Наименование сигнала	Номер рисунка в приложениях Б и В	Функция сигнала
Перегрузка 1	Б.01	Перегрузка первой секции
Перенапр. 1	Б.01	Высокое напряжение UAB первой секции
Низкое U 1	Б.01	Низкое напряжение UAB первой секции
Блок. по 3U0 1	Б.01	Блокировка РНТ по напряжению 3U0тн1

Наименование сигнала	Номер рисунка в приложениях Б и В	Функция сигнала
Перенапр. 2	Б.01	Высокое напряжение UAB второй секции
Низкое U 2	Б.01	Низкое напряжение UAB второй секции
Блок. по 3U0 2	Б.01	Блокировка РНТ по напряжению 3U0тн2
Перегрузка 2	Б.01	Перегрузка второй секции
Низкое U 1, U 2	Б.01	Низкое напряжение секции 1, секции 2
Блок. по 3U0 1, 2	Б.01	Блокировка по 3U0 секции 1, секции 2
Перегрузка 1, 2	Б.01	Перегрузка секции 1, секции 2
Перенапр. 1, 2	Б.01	Перенапряжение секции 1, секции 2
РНТ блок.	Б.02	Блокировка регулирования напряжения трансформатора
РНТ запр. прибавить	Б.02	Блокировка регулирования в сторону повышения напряжения
ОУ-П	Б.03	Оперативное управление с лицевой панели
ОУ-ДВх	Б.03	Оперативное управление по дискретным входам
ОУ-АСУ	Б.03	Оперативное управление по каналу связи
АУ-РНТ	Б.03	Автоматическое управление
ОУ-Р	Б.03	Оперативное управление с привода РПН
МУ	Б.04	Сигнализация местного режима управления
ОУ-Р "+"	Б.05	Сигнал о переключении ступени РПН "Вверх" от РПН
ОУ-Р "-"	Б.05	Сигнал о переключении ступени РПН "Вниз" от РПН
U больше	Б.06	Выход напряжения за пределы зоны нечувствительности
U меньше	Б.06	Выход напряжения за пределы зоны нечувствительности
Регулир. по UAB 1	Б.06	Регулирование по напряжению UAB1
Регулир. по UAB 2	Б.06	Регулирование по напряжению UAB 2
Убавить лог.	Б.08	Управление РПН
Прибавить лог.	Б.08	Управление РПН
Пуск АР "Убавить"	Б.08	Пуск автоматического регулирования на убавить
Пуск АР "Прибавить"	Б.08	Пуск автоматического регулирования на прибавить
Приб. пар. РПН	Б.08	Управление параллельным РПН
Убав. пар. РПН	Б.08	Управление параллельным РПН
РПН перекл.	Б.09	РПН переключился
РПН "Застрял"	Б.09	РПН "застрял" во время переключения
РПН "Побежал"	Б.09	Самопроизвольное переключение РПН
РПН "Не пошел"	Б.09	РПН "не пошёл"
П "Застрял"	Б.09	РПН "застрял" во время переключения
П "Побежал"	Б.09	Самопроизвольное переключение РПН
Перекл - П	Б.09	РПН переключился
П "Не пошел"	Б.09	РПН "не пошёл"
РПН-С отказ	Б.09	Отказ РПН фазы С
РПН-В отказ	Б.09	Отказ РПН фазы В
РПН-А отказ	Б.09	Отказ РПН фазы А
Паралл. раб. РПН	Б.09	Параллельная работа РПН

Наименование сигнала	Номер рисунка в приложениях Б и В	Функция сигнала
Сбой инд. пол. РПН	Б.10	Сбой индикации положения РПН
РПН ресурс	Б.10	Ресурс РПН
Блок. приб. по полож.	Б.10	Блокировка повышения напряжения по положению РПН
Блок. убав. по полож.	Б.10	Блокировка понижения напряжения по положению РПН
ПН ресурс	Б.10	Ресурс ПН
Питание ПМ	Б.11	Сигнал на отключение питания привода РПН
РПН отказ	Б.11	Отказ РПН
РПН П отказ	Б.11	Отказ РПН
Квитир. сигнал.	Б.12	Сигнал квитирования сигнализации
Сигнал квитирования из АСУ	Б.12	Сигнал на квитирование сигнализации из АСУ
Вызов Перенапр. 1	Б.13	Причина срабатывания вызывной сигнализации
Вызов Перенапр. 2	Б.13	Причина срабатывания вызывной сигнализации
Вызов Низкое U 1	Б.13	Причина срабатывания вызывной сигнализации
Вызов Низкое U 2	Б.13	Причина срабатывания вызывной сигнализации
Вызов Блок. по 3U01	Б.13	Причина срабатывания вызывной сигнализации
Вызов Блок. по 3U02	Б.13	Причина срабатывания вызывной сигнализации
Вызов РПН ресурс	Б.13	Причина срабатывания вызывной сигнализации
Вызов Сбой инд.пол.РПН	Б.13	Причина срабатывания вызывной сигнализации
Вызов РПН отказ	Б.13	Причина срабатывания вызывной сигнализации
Вызов РПН "Застрял"	Б.13	Причина срабатывания вызывной сигнализации
Вызов РПН "Побежал"	Б.13	Причина срабатывания вызывной сигнализации
Вызов Блок. пар. раб. РПН	Б.13	Причина срабатывания вызывной сигнализации
Вызов АРНТ блок.	Б.13	Причина срабатывания вызывной сигнализации
Вызов Блок. убавить по полож.	Б.13	Причина срабатывания вызывной сигнализации
Вызов Блок. прибавить по полож.	Б.13	Причина срабатывания вызывной сигнализации
Реле Вызов	Б.13	Сигнал на срабатывание реле Вызов
Вызов РПН "Не пошел"	Б.13	Причина срабатывания вызывной сигнализации
Вызов пользователя	Б.13	Причина срабатывания вызывной сигнализации
Вызов Перегрузка 1	Б.13	Причина срабатывания вызывной сигнализации
Вызов РПН-А отказ	Б.13	Причина срабатывания вызывной сигнализации

Наименование сигнала	Номер рисунка в приложениях Б и В	Функция сигнала
Вызов РПН-В отказ	Б.13	Причина срабатывания вызывной сигнализации
Вызов РПН-С отказ	Б.13	Причина срабатывания вызывной сигнализации
Вызов Перегрузка 2	Б.13	Причина срабатывания вызывной сигнализации
Вызов ПН ресурс	Б.13	Причина срабатывания вызывной сигнализации
Отказ БМРЗ	Б.14	Сигнал на реле Отказ БМРЗ
Отказ ПМК	Б.14	Отказ алгоритмов пользователя
Реле Отказ БМРЗ	Б.14	Сигнал на реле Отказ БМРЗ
"ПО> Исв1" сраб.	В.01	Сигнал срабатывания дополнительного пускового органа
"ПО> Ивв1" сраб.	В.01	Сигнал срабатывания дополнительного пускового органа
"ПО> Исв2" сраб.	В.01	Сигнал срабатывания дополнительного пускового органа
"ПО>Ивв2" сраб.	В.01	Сигнал срабатывания дополнительного пускового органа
"ПО>UABтн1" сраб.	В.01	Сигнал срабатывания дополнительного пускового органа
"ПО>UABтн2" сраб.	В.01	Сигнал срабатывания дополнительного пускового органа
"ПО>3U0тн1" сраб.	В.01	Сигнал срабатывания дополнительного пускового органа
"ПО>3U0тн2" сраб.	В.01	Сигнал срабатывания дополнительного пускового органа
"ПО<UABтн1" сраб.	В.01	Сигнал срабатывания дополнительного пускового органа
"ПО<UABтн2" сраб.	В.01	Сигнал срабатывания дополнительного пускового органа
Программа уставок 1	-	Активирована программа уставок 1
Запрет см.пр.уст. АСУ	-	Смена программы уставок из АСУ запрещена
Программа уставок 2	-	Активирована программа уставок 2
Недост. ICВ1	-	Сигнал о недостоверном значении тока секции 1
Недост. IBВ1	-	Сигнал о недостоверном значении тока секции 1
Недост. UAB1	-	Сигнал о недостоверном значении напряжения секции 1
Недост. 3U01	-	Сигнал о недостоверном значении напряжения секции 1
Недост. 3U02	-	Сигнал о недостоверном значении напряжения секции 2
Недост. F1	-	Сигнал о недостоверном значении частоты первой секции
Недост. UAB2	-	Сигнал о недостоверном значении напряжения секции 2
Недост. Iкомп	-	Сигнал о недостоверном значении тока
Недост. Утек, dU	-	Сигнал о недостоверном значении напряжения

Наименование сигнала	Номер рисунка в приложениях Б и В	Функция сигнала
Недост. ICB2	-	Сигнал о недостоверном значении тока секции 2
Недост. IBV2	-	Сигнал о недостоверном значении тока секции 2
Недост. F2	-	Сигнал о недостоверном значении частоты секции 2
Сброс накопителей	-	-
Сброс максметров	-	-
Интервал регулир. 1	-	Текущий интервал регулирования
Интервал регулир. 2	-	Текущий интервал регулирования
Интервал регулир. 3	-	Текущий интервал регулирования
Интервал регулир. 4	-	Текущий интервал регулирования
Неправильная настройка	-	Неправильная настройка графиков регулирования
Регулирование по графику	-	Регулирование напряжения по графику
Переп. сч. кол. пер.	-	Переполнение счетчика количества переключений по отпайкам

2.8 Измерение и расчет параметров сети

2.8.1 Измеряемые и расчетные параметры сети приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Параметры сети

Наименование параметра	Описание	Тип
Uп', %	Расчетное значение относительного напряжения поддержания, % от Uном	Float
dU,%	Текущее отклонение напряжения, % от Uном	Float
UABтн1, В	Действующее значение напряжения UABтн1, В	Float
UABтн2, В	Действующее значение напряжения UABтн2, В	Float
Iвв1, А	Действующее значение тока Iвв1, А	Float
Iсв1, А	Действующее значение тока Iсв1, А	Float
Iвв2, А	Действующее значение тока Iвв2, А	Float
Iсв2, А	Действующее значение тока Iсв2, А	Float
3U0тн1, В	Действующее значение напряжения 3U0тн1, В	Float
3U0тн2, В	Действующее значение напряжения 3U0тн2, В	Float
Iкомп, о.е.	Ток компенсации, о.е.	Float

Наименование параметра	Описание	Тип
Uкомп, %	Расчетное значение напряжения компенсации, %	Float
Утек, %	Текущее относительное значение напряжения, % от Uном	Float
F1, Гц	Частота сети первой секции, Гц	Float
F2, Гц	Частота сети второй секции, Гц	Float

2.8.2 Для отображения параметров в первичных значениях необходимо задать коэффициенты трансформации трансформаторов тока и напряжения.

2.8.3 Измерение частоты F1 (F2) производится при значении линейного напряжения UАВтн1 (UАВтн2) соответственно, превышающих 10 В (вторичное значение).

2.9 Накопительная информация

2.9.1 Отображение накопительной информации происходит на ПЭВМ в программном комплексе "Конфигуратор - МТ" или на дисплее пульта. Состав накопительной информации приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Накопительная и прочая информация

Наименование параметра	Описание	Тип
Общие		
Перегрузка 1 пуск	Количество пусков функции "перегрузка" секция 1	Int
Перегрузка 1 сигн.	Количество срабатываний функции "перегрузка" секция 1	Int
Перенапр.1 пуск	Количество пусков функции "перенапряжение"	Int
Перенапр.1 сигн.	Количество срабатываний функции "перенапряжение"	Int
Низкое Ул1 пуск	Количество пусков при низком напряжении	Int
Низкое Ул1 сигн.	Количество срабатываний при низком напряжении	Int
Блок.по 3U01	Количество блокировок по 3U0	Int
Перенапр.2 пуск	Количество пусков функции "перенапряжение"	Int
Перенапр.2 сигн.	Количество срабатываний функции "перенапряжение"	Int
Перегрузка 2 пуск	Количество пусков функции "перегрузка" секция 2	Int
Перегрузка 2 сигн.	Количество срабатываний функции "перегрузка" секция 2	Int
Низкое Ул2 пуск	Количество пусков при низком напряжении	Int
Низкое Ул2 сигн.	Количество срабатываний при низком напряжении	Int
Блок.по 3U02	Количество блокировок по 3U0	Int
РПН "не пошел"	Количество неисправностей РПН	Int
РПН "застрял"	Количество неисправностей РПН	Int
РПН "побежал"	Количество неисправностей РПН	Int
Моточасы блока	Моточасы	Int
Количество переключений		
Переключений РПН	Количество переключений РПН	Int
Переключений под нагр.	Количество переключений под нагрузкой	Int

Наименование параметра	Описание	Тип
MAX Iвв1,А	Максимальное значение тока IВВ1, А	Float
MAX Iсв1,А	Максимальное значение тока IСВ1, А	Float
MAX Iвв2,А	Максимальное значение тока IВВ2, А	Float
MAX Iсв2,А	Максимальное значение тока IСВ2, А	Float

2.9.2 Сброс значений счетчиков осуществляется при подаче логического сигнала "Сброс накопителей", при подаче соответствующей команды с пульта или из программного комплекса "Конфигуратор - МТ". При сбросе последние показания счетчиков заносятся в журнал сообщений.

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

3 Функции

3.1 Общее описание

3.1.1 В БФПО реализован набор функций обеспечивающий управление, контроль и сигнализацию устройства регулирования напряжения. Изменить этот набор и/или логику работы функций возможно только на предприятии-изготовителе.

3.1.2 Связи между функциями реализованы в ПМК и могут быть изменены (удалены, созданы новые) пользователем с помощью программного комплекса "Конфигуратор - МТ".

3.1.3 Функциональные схемы алгоритмов БФПО приведены в приложении Б.

3.1.4 Пользователь может разрабатывать собственные алгоритмы защит, используя базовые логические элементы, пользовательские аналоговые уставки, временные уставки и программные ключи.

3.2 Контроль граничных (пороговых) значений токов и напряжений

3.2.1 Блок контролирует граничные значения линейного напряжения трансформатора напряжения (ТН) первой или (и) второй секции шин (программные ключи "КОНФ S1", "КОНФ S5" или входы БФПО "Секция 1", "Секция 2", "Контроль 2х секций").

3.2.2 Выбор способа переключения контролируемого напряжения с помощью программных ключей или с помощью назначаемых входов БФПО определяется программным ключом "КОНФ S4".

3.2.3 Функциональная схема алгоритма контроля граничных значений токов и напряжений приведена на рисунке Б.01.

3.2.4 Блок формирует логический сигнал "Перегрузка 1" ("Перегрузка 2") при превышении током ввода секции 1 (секции 2) уставки "Гр.1 Iперегр" ("Гр.2 Iперегр") в течение времени "Гр1. T1" ("Гр2. T1").

3.2.5 Блок формирует логический сигнал "Низкое U 1" ("Низкое U 2") при снижении действующего значения линейного напряжения U_{ABTN1} (U_{ABTN2}) ниже уставки "Гр.1 Umin" ("Гр.2 Umin") в течение времени "Гр.1 T2" ("Гр.2 T2").

3.2.6 Блок формирует логический сигнал "Блок. по 3U0 1" ("Блок. по 3U0 2") при превышении уставки "Гр.1 3U0бл" ("Гр.2 3U0бл").

3.2.7 Блок формирует логический сигнал "Перенапр. 1" ("Перенапр. 2") при увеличении действующего значения линейного напряжения U_{ABTN1} (U_{ABTN2}) выше уставки "Гр.1 Umax" ("Гр.2 Umax") в течение времени "Гр.1 T3" ("Гр.2 T3").

3.2.8 Вывод органа, контролирующего повышение напряжения выше уставки "Гр.1 Umax" ("Гр.2 Umax"), осуществляется программным ключом "Гр.1 S1" ("Гр.2 S1") соответственно.

3.2.9 Функциональная схема алгоритма блокировки РПН приведена на рисунке Б.02.

3.2.10 После формирования сигнала "Перенапр. 1" ("Перенапр. 2") в режиме "АУ-РНТ" происходит пуск программы быстрого переключения "вниз", то есть команда "Убавить лог." будет выдаваться через время "КН T2" после завершения очередного цикла переключения до тех пор, пока напряжение не опустится ниже верхней границы зоны нечувствительности.

3.3 Управление приводом РПН

3.3.1 Блок в автоматическом режиме регулирования обеспечивает управление электроприводом РПН по регулируемому напряжению U_{AVTn1} (Секция 1) или U_{AVTn2} (Секция 2).

3.3.2 Выбор регулируемого напряжения осуществляется с помощью программного ключа "КОНФ S1" или с помощью входов БФПО "Секция 1" и "Секция 2" (программный ключ "КОНФ S4").

3.3.3 При одновременном наличии или отсутствии сигналов на входах БФПО "Секция 1" и "Секция 2", "Контроль двух секций" регулирование осуществляется по ранее выбранному напряжению.

3.3.4 Блок при автоматическом или ручном регулировании формирует команды "Прибавить лог." и "Убавить лог." управления электроприводом РПН непрерывно до начала переключения или импульсно, длительностью "РПН Тимп(п)" или "РПН Тимп(у)" (программный ключ "КОНФ S3").

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

3.3.6 Ко входу БФПО "Переключение" должен быть подключен контакт РПН, замыкающийся или размыкающийся (определяется прямым или инверсным подключением в таблице подключений) на время переключения с одной ступени на другую.

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

3.3.8 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».

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

3.3.10 Управление приводами однофазных РПН вводится программным ключом "КОНФ S2".

3.3.11 Контакты приводов однофазных РПН фаз «А», «В» и «С», замыкающиеся или размыкающиеся (определяется прямым или инверсным подключением в таблице подключений) на время переключения с одной ступени на другую, должны быть подключены к входам "Переключение", "Перекл. В" и "Перекл. С" соответственно.

3.3.12 Концевые выключатели электроприводов однофазных РПН должны быть объединены по схеме «монтажное ИЛИ» и поданы на входы БФПО "Запрет прибавить" и "Запрет убавить" соответственно.

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

3.3.14 Блок осуществляет блокирование работы РНТ при:

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

- обнаружении неисправности электроприводов параллельных РПН "РПН П отказ";
- снижении регулируемого напряжения в сети ниже граничного значения, задаваемого уставкой.

3.3.15 Блок осуществляет блокирование регулирования в сторону повышения напряжения на секции при:

- повышении контролируемого напряжения в сети выше граничного значения, задаваемого уставкой;
- повышении контролируемого тока нагрузки выше граничного значения, задаваемого уставкой;
- повышении контролируемого напряжения $3U_0$ в сети выше граничного значения, задаваемого уставкой;
- наличии назначаемого сигнала "РНТ запрет прибавить";
- наличии логического сигнала "Блок. приб. по полож."

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

3.3.17 Вывод контроля концевых выключателей осуществляется программным ключом "РПНСтат S3".

3.3.18 В блоке реализована возможность инвертировать значение счетчика положения РПН (положение "1" - наибольшее напряжение на секции, положение "РПН Nст" - наименьшее напряжение на секции). Вводится программным ключом "РПНСтат S1".

3.3.19 В блоке реализована возможность автоматически корректировать значение счетчика положения РПН по концевым выключателям (автоматически присваивается значение "1" или "РПН Nст"), которая вводится программным ключом "РПНСтат S2".

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

3.4 Режимы управления электроприводом устройств регулирования под нагрузкой

3.4.1 Блок обеспечивает следующие режимы управления электроприводом РПН:

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

- 1) "ОУ-П" – оперативное управление с пульта командами с помощью сигналов пользователя "МУ Прибавить" и "МУ Убавить", которые с помощью программного комплекса "Конфигуратор - МТ" должны быть назначены пользователем на свободно назначаемые кнопки пульта;
 - 2) "ОУ-АСУ" – оперативное управление по каналу связи командами "АСУ_Прибавить" и "АСУ_Убавить";
 - 3) "ОУ-ДВх." – оперативное управление по дискретным входам назначаемыми сигналами "Прибавить" и "Убавить";
 - 4) "ОУ-Р" – ручное управление с привода РПН;
- б) автоматическое управление ("АУ-РНТ").

3.4.2 Выбор режима управления осуществляется в соответствии с таблицей 9.

Таблица 9 - 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.				

3.4.3 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".

3.4.4 Режим "ОУ-Р" является приоритетным режимом управления по отношению к другим режимам работы.

3.4.5 Переключение в режим "ОУ-Р" с привода РПН осуществляется по назначаемому сигналу "РУ РПН".

3.4.6 При ручном управлении РПН сигналы о переключении с привода РПН (прибавить/убавить) должны быть поданы на входы БФПО "Перекл. РПН "+" и "Перекл. РПН "-" соответственно.

3.4.7 При переводе РПН на ручное управление выполняется блокировка работы алгоритмов самопроизвольного переключения РПН: сигналы "РПН "Побежал"" и "П "Побежал"".

3.4.8 При управлении РПН с привода блок обеспечивает индикацию текущего положения РПН (номера ступени).

3.4.9 Режим "ОУ-П" является приоритетным режимом управления по отношению к режимам "ОУ-АСУ", "ОУ-ДВх.", "АУ-РНТ". Переключение в режим "ОУ-П" производится при помощи свободно назначаемой кнопки пульта, на которую с помощью программного комплекса "Конфигуратор - МТ" пользователем должен быть назначен входной логический сигнал "МУ режим". Сигнализация активного местного управления (режим "ОУ-П") осуществляется свободно назначаемым светодиодом пульта, на который с помощью программного комплекса "Конфигуратор - МТ" пользователем должен быть назначен выходной сигнал "МУ".

3.4.10 При введенном программном ключе "ОУ S1" режим управления "ОУ-П" блокируется.

3.4.11 Выбор режимов оперативного управления "ОУ-АСУ" и "ОУ-ДВх." доступен только при наличии назначаемого сигнала "АУ РНТ блок." и не в активном режиме "ОУ-П".

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

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

3.5 Регулирование по графику

3.5.1 В режиме "АУ-РНТ" уставка напряжения поддержания может быть постоянной (ни один из программных ключей "График S1", "График S2", "График S3" не введен) или изменяться в соответствии с одним из следующих графиков регулирования:

- интервальный график (программный ключ "График S1");
- график рабочих/выходных дней (программный ключ "График S2");
- почасовой график (программный ключ "График S3").

ВНИМАНИЕ: ЕДИНОВРЕМЕННО МОЖЕТ БЫТЬ ИСПОЛЬЗОВАН ТОЛЬКО ОДИН ИЗ ГРАФИКОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ. В СЛУЧАЕ, ЕСЛИ ВВЕДЕНО БОЛЕЕ ОДНОГО ПРОГРАММНОГО КЛЮЧА ("График S1", "График S2", "График S3"), 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!

3.5.2 Интервальный график поддерживает задание от двух до четырех интервалов регулирования напряжения. Напряжение поддержания интервалов задается отдельно на каждую секцию.

3.5.3 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 по входным сигналам функциональных схем БФПО "Уп1инт", "Уп2инт", "Уп3инт", "Уп4инт" (программный ключ "График S4").

ВНИМАНИЕ: ЕДИНОВРЕМЕННО РЕГУЛИРОВАНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ ПРОИЗВОДИТСЯ ТОЛЬКО ПО ОДНОМУ ИЗ ВХОДНЫХ СИГНАЛОВ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СХЕМ ("Уп1инт", "Уп2инт", "Уп3инт", "Уп4инт"). 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!

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

3.5.5 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!

3.5.6 График рабочих/выходных дней позволяет задать две уставки напряжения поддержания для рабочих (с понедельника по пятницу) и выходных (с субботы по воскресенье) дней.

3.5.7 Почасовой график регулирования позволяет задать 24 уставки напряжения поддержания для каждого часа суток, соответственно.

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

3.5.9 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.

3.5.10 При верной настройке графика регулирования, отсутствии назначаемого сигнала "Блок. графиков рег." и в режиме "АУ-РНТ" блок формирует сигнал "Регулирование по графику", отображаемый на дисплее пульта и в программном комплексе "Конфигуратор - МТ" во вкладке "Прочие параметры".

3.6 Расчет параметров сети

3.6.1 Текущее относительное значение напряжения $U_{\text{тек}}$, %, определяется по формуле (1)

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

где $U_{\text{л}}$ - действующее значение входного линейного напряжения $U_{\text{АВТн1}}$ ($U_{\text{АВТн2}}$), В;

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

3.6.2 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 "КОМП.1 S1" ("КОМП.2 S1") рисунок Б.06).

При регулировании по напряжению $U_{\text{АВТн1}}$ токовая компенсация вводится программным ключом "КОМП.1 S1". При регулировании по напряжению $U_{\text{АВТн2}}$ токовая компенсация вводится программным ключом "КОМП.2 S1".

Относительное напряжение поддержания для этого режима определяется по формуле (2)

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

где $\text{КН } U_{\text{п}}$ - уставка напряжения поддержания "КН.1 $U_{\text{п}}$ " ("КН.2 $U_{\text{п}}$ "), % от $U_{\text{ном}}$;

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

Расчётное значение напряжения компенсации определяется по формуле (3)

$$U_{\text{комп}} = \text{КН } U_{\text{к}} \cdot \frac{\text{Ктр}_{\text{ВВ}} \cdot I_{\text{ВВ}} - \text{Ктр}_{\text{СВ}} \cdot I_{\text{СВ}}}{\text{Ктр}_{\text{ВВ}} \cdot \text{КН } I_{\text{ном}}}, \quad (3)$$

где $\text{КН } U_{\text{к}}$ - уставка напряжения компенсации "КН.1 $U_{\text{к}}$ " ("КН.2 $U_{\text{к}}$ "), % от $U_{\text{ном}}$;

$K_{ТРВВ}$ - коэффициент трансформации трансформатора тока ввода "Ктр Iвв1" ("Ктр Iвв2");

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

$K_{ТРСВ}$ - коэффициент трансформации трансформатора тока секционного выключателя "Ктр Iсв1" ("Ктр Iсв2");

$КН I_{НОМ}$ - уставка номинального тока вводного выключателя "КН.1 Iном" ("КН.2 Iном"), А.

Если расчётное значение напряжения компенсации $U_{Комп}$ превышает значение уставки "КН.1 $U_{кmax}$ " ("КН.2 $U_{кmax}$ "), то $U_{Комп}$ принимается равным "КН.1 $U_{кmax}$ " ("КН.2 $U_{кmax}$ ").

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 (4)

$$U_{п'} = КН U_{п} . \quad (4)$$

3.6.3 Текущее отклонение напряжения определяется по формуле (5)

$$dU = U_{тек} - U_{п'}, \quad (5)$$

где $U_{тек}$ - текущее относительное значение напряжения, % от $U_{НОМ}$;

$U_{п'}$ - значение относительного напряжения поддержания, % от $U_{НОМ}$.

3.7 Регулирование напряжения при различных режимах управления электроприводом РПН

3.7.1 Регулирование напряжения в неавтоматических режимах по дискретным входам, АСУ и с лицевой панели пульта реализовано в соответствии с рисунком Б.05 и производится посредством выходных управляющих сигналов "ОУ "+"", "ОУ "-"".

3.7.2 Выходной логический сигнал "ОУ "+" формируется при отсутствии сигналов блокировки "РНТ блок.", "РНТ запр. прибавить" и в режиме:

- "ОУ-П" при подаче команды с пульта с помощью сигнала пользователя "МУ Прибавить";

- "ОУ-ДВх" при поступлении назначаемого сигнала "Прибавить";

- "ОУ-АСУ" при поступлении команды "АСУ_Прибавить".

3.7.3 Выходной управляющий сигнал "ОУ "-" формируется при отсутствии сигналов блокировки "РНТ блок.", "Блок. убав. по полож." и в режиме:

- "ОУ-П" при подаче команды с пульта с помощью сигнала пользователя "МУ Убавить";

- "ОУ-ДВх" при поступлении назначаемого сигнала "Убавить";

- "ОУ-АСУ" при поступлении команды "АСУ_Убавить".

3.7.4 Регулирование напряжения в режиме оперативного управления с привода РПН ("ОУ-Р") реализовано в соответствии с рисунком Б.05 и производится посредством выходных управляющих сигналов "ОУ-Р "+"", "ОУ-Р "-"".

3.7.5 Выходной логический сигнал "ОУ-Р "+" формируется при отсутствии логических сигналов "РНТ запр. прибавить" или "РНТ блок." и поступлении назначаемого сигнала "Перекл. РПН "+"".

3.7.6 Выходной логический сигнал "ОУ-Р "-" формируется при отсутствии логических сигналов "Блок. убав. по полож." или "РНТ блок." и поступлении назначаемого сигнала "Перекл. РПН "-"".

3.8 Выход напряжения за пределы зоны нечувствительности

3.8.1 В режимах автоматического управления электроприводом РПН команды на формирование выходных управляющих сигналов выдаются при обнаружении выхода напряжения за пределы зоны нечувствительности (формулы (6), (7))

$$U_{ВЗНЧ} = U_{п'} + КН dU_{нч}, \quad (6)$$

$$U_{НЗНЧ} = U_{п'} - КН dU_{нч}, \quad (7)$$

где $U_{ВЗНЧ}$ - верхняя граница зоны нечувствительности, % от $U_{НОМ}$;

$U_{НЗНЧ}$ - нижняя граница зоны нечувствительности, % от $U_{НОМ}$;

$U_{п'}$ - значение относительного напряжения поддержания, % от $U_{НОМ}$;

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

3.8.2 Если текущее значение напряжения $U_{ТЕК}$ превышает значение верхней границы зоны нечувствительности $U_{ВЗНЧ}$ и отсутствует логический сигнал "Блок. убав. по полож.", то выдается внутренний сигнал алгоритма на формирование выходного управляющего сигнала "АР "-" (убавить).

3.8.3 Если напряжение $U_{ТЕК}$ меньше значения нижней границы зоны нечувствительности $U_{НЗНЧ}$ и отсутствует логический сигнал "РНТ запр. прибавить", то выдается внутренний сигнал алгоритма на формирование выходного управляющего сигнала "АР +" (прибавить).

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

3.8.5 Время задержки первого срабатывания может быть установлено независимым или зависимым от отклонения напряжения, выбор между ними осуществляется программным ключом "КОНФ S6".

3.8.6 Независимая задержка времени срабатывания РПН вводится уставкой "КН T1".

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

3.8.8 Для этого используются одновременно два варианта зависимых задержек времени:

- реверсивный счетчик;
- обратозависимая выдержка времени.

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

3.9 Характеристика времени 1 - "реверсивный счетчик"

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

3.9.2 Когда значение $N_{Сч}$, определяемое по формуле (8)

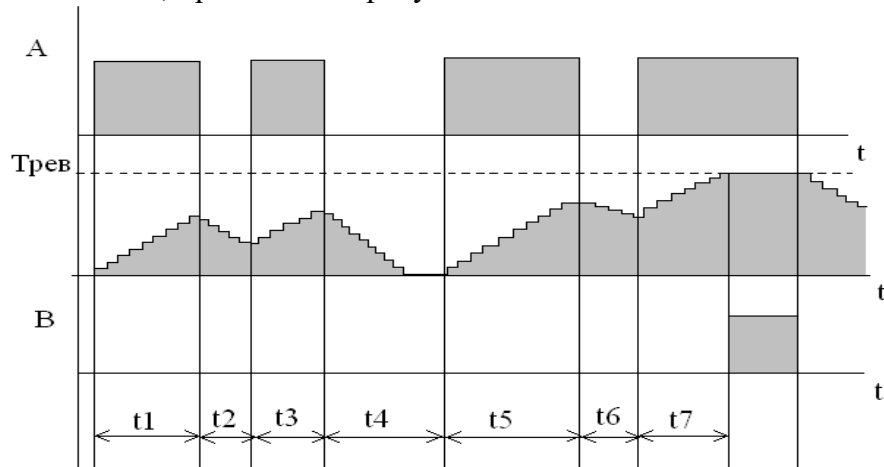
$$N_{Сч} = \frac{T}{T_d}, \quad (8)$$

где T - время от момента запуска счетчика, с;

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

достигнет значения, соответствующего уставке выдержки времени "КН Трев", на выходе счетчика появится логическая единица.

3.9.3 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 2.



А, В - вход и выход счетчика.

Рисунок 2 - Временная диаграмма, поясняющая работу "реверсивного счетчика"

3.9.4 При снижении напряжения на входе $U_{АВТН1}$ ($U_{АВТН2}$) ниже 2 В через 5 с происходит сброс "реверсивных счетчиков".

3.10 Характеристика времени 2 - "обратнозависимая выдержка времени"

3.10.1 Максимальная выдержка времени срабатывания "КН T_{max} " вводится уставкой. Интегральное время выдержки определяется соотношением между фактическим отклонением напряжения dU и установленной полушириной зоны нечувствительности $dU_{нч}$. Обратнозависимая выдержка времени определяется по формуле (9)

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

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

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

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

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

3.10.3 Повторная команда выдается через время, заданное уставкой "КН ТЗ".

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

- ширина зоны нечувствительности, определяемая уставкой "КН $dU_{нч}$ ", должна превышать шаг изменения напряжения при переключении РПН на одну отпайку (формула (10))

$$2 \cdot КН dU_{нч} > 1.2 \frac{U_c}{U_{ном}} \cdot 100, \quad (10)$$

где U_c - напряжение ступени регулирования;

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

- значение уставки "КН ТЗ" должно превышать сумму значений уставок допустимой выдержки времени появления сигнала переключения (уставка "РПНДиэг Т2") и допустимой длительности сигнала переключения (уставка "РПНДиэг Т1").

3.11 Контроль исправности привода и самодиагностика

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

3.11.2 Блок контролирует исправность привода РПН в соответствии с рисунком Б.09.

3.11.3 Блок выдает сигнал "РПН "Не пошел"", если относительно сигнала "Прибавить сигн." или "Убавить сигн." сигнал "Переключение", а так же сигналы "Перекл. РПН "+" и "Перекл. РПН "-" в режиме "ОУ-Р" не появились в течение времени, определяемого уставкой "РПНДиэг Т2".

3.11.4 Блок выдает сигнал "РПН "Застрял"", если превышено время допустимой длительности сигнала "Переключение", а также сигналов "Перекл. РПН "+" и "Перекл. РПН "-" в режиме "ОУ-Р". Допустимая выдержка появления сигналов переключения (срабатывания) определяется уставкой "РПНДиэг Т1".

3.11.5 Блок выдает сигнал "РПН "Побежал"" по появлению сигнала "Переключение" без предварительной команды "Прибавить сигн." или "Убавить сигн."

3.11.6 В случае наличия у РПН заблокированных ступеней необходимо указать их, путем ввода соответствующих программных ключей ("БлокСт S2" - "БлокСт S47" для ступеней со второй по 47). При прохождении заблокированной ступени и появлении сигнала "Переключение" без предварительной команды "Прибавить сигн." или "Убавить сигн." сигнал "РПН "Побежал"" в этом случае формироваться не будет.

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

3.11.8 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.

3.11.9 При выявлении неисправности "РПН "Побежал"" (сигнал о переключении поступает при отсутствии команд управления) формируется логический выходной сигнал "Питание ПМ", который можно назначить на выходное реле, для отключения питания привода.

3.11.10 Сигнал выставляется и удерживается в течение времени "РПНДиэг Тимп" после снятия входного сигнала "Переключение", то есть после завершения процесса переключения.

3.11.11 Существует возможность формировать сигнал "Питание ПМ", который возможно подключить на выходное реле для отключения питания привода РПН, при выявлении любого типа неисправности привода РПН ("Не пошел", "Застрял") (программный ключ "РПНДиэг S1"), либо при выявлении любого типа неисправности параллельно управляемых РПН ("П "не пошел"", "П "застрял"", "П "побежал"") (программный ключ "РПНДиэг S2").

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

3.11.13 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".

3.11.14 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".

3.11.15 С помощью программного ключа "РПНСтат S3" можно вывести контроль положения по конечным выключателям РПН. С помощью программного ключа "РПНСтат S2" вводится автоматическая коррекция значения счетчика положения РПН по конечным выключателям.

3.11.16 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.

3.12 Функции сигнализации

3.12.1 Предусмотрен логический сигнал "Реле Вызов" для формирования вызывной (предупредительной) сигнализации. Действие любого сигнала на вызывную сигнализацию может быть выведено соответствующим программным ключом.

3.12.2 Квитирование сигнализации производится с пульта нажатием кнопки квитирования, по назначаемому сигналу "Квитир. внеш." или подачей соответствующей команды по каналу от АСУ или ПЭВМ.

3.13 Индикация текущего положения РПН

3.13.1 Блок обеспечивает индикацию текущего положения РПН (номера ступени). Для корректной работы необходимо уставкой "РПН Nст" задать количество отпаек РПН, уставкой "РПН Nнач" задать текущее положение РПН, записать уставки в блок и подать команду:

- "Установить положение" назначаемым сигналом;
- "Установить положен." с дисплея пульта;
- "АСУ_Установить положение" программным комплексом "Конфигуратор - МТ" или из АСУ.

3.13.2 Задать текущее положение РПН возможно также с помощью:

- назначаемых сигналов "Индикация РПН "+" или "Индикация РПН "-";
- команд "Индикация РПН +" или "Индикация РПН -" с дисплея пульта;
- команд "Конфигуратор Индикация РПН "+" или "Конфигуратор Индикация РПН "- программным комплексом "Конфигуратор - МТ".

3.13.3 В случае наличия у РПН заблокированных ступеней для правильной работы индикатора необходимо указать их, путем ввода соответствующих программных ключей ("БлокСт S2" - "БлокСт S47" для ступеней со второй по 47).

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

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

3.14 Коммутационный ресурс РПН

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

3.14.2 Считается, что коммутация происходит под нагрузкой, если действующее значение тока вводного выключателя I_{вв1} (I_{вв2}) превышает значение уставки "Гр.1 Инагр" ("Гр.2 Инагр").

3.14.3 В блоке осуществляется отображение (программный ключ "РПНРес S1") количества коммутаций для отдельных отпайк, общего количества коммутаций и количества коммутаций под нагрузкой.

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

3.14.5 Для сброса количества коммутаций для отдельных отпайк до значений уставок "Nпер. Отпайка n" подать команду:

- команды "Конфигуратор Сброс переключений текущей отпайки" или "Конфигуратор Сброс переключений всех отпайк" программным комплексом "Конфигуратор - МТ";

- команды "Сбр.перекл.тек.отп." или "Сбр.перекл. всех отп." с дисплея пульта.

3.14.6 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", "ПН ресурс". Для формирования сигналов "РПН ресурс", "ПН ресурс" ведется учет переключений на всех отпайках РПН. (рисунок Б.10).

3.15 Функции самодиагностики

3.15.1 Функции самодиагностики обеспечивают оперативный контроль работоспособности блока с БФПО в течение всего времени работы. Результаты самодиагностики, в соответствии с таблицей 10, отображаются на дисплее лицевой панели пульта и в программном комплексе "Конфигуратор – МТ".

Таблица 10 – Результаты самодиагностики

Наименование параметра самодиагностики	Описание параметра	Тип параметра
Отказ БМРЗ	Отказ блока	Bool
Отказ ПМК	Отказ программного модуля конфигурации	Bool
Ошибка RTC	Ошибка часов реального времени	Int
Ошибка 01	Ошибка функционирования, код 01	Int
Ошибка 08	Ошибка функционирования, код 08	Int
Ошибка 10	Ошибка функционирования, код 10	Int
Блок не откалиброван	Не произведена калибровка аналоговых входов	Bool

3.15.2 При выявлении неисправности системой самодиагностики блока замыкаются контакты реле "Отказ БМРЗ", светодиод "Готов" на лицевой панели гаснет.

3.16 Вспомогательные функции

3.16.1 Дополнительные пусковые органы

3.16.1.1 В БФПО предусмотрены дополнительные пусковые органы для реализации пользовательских алгоритмов РЗиА.

3.16.1.2 Названия уставок по току и напряжению дополнительных пусковых органов строятся в соответствии с рисунком 3.

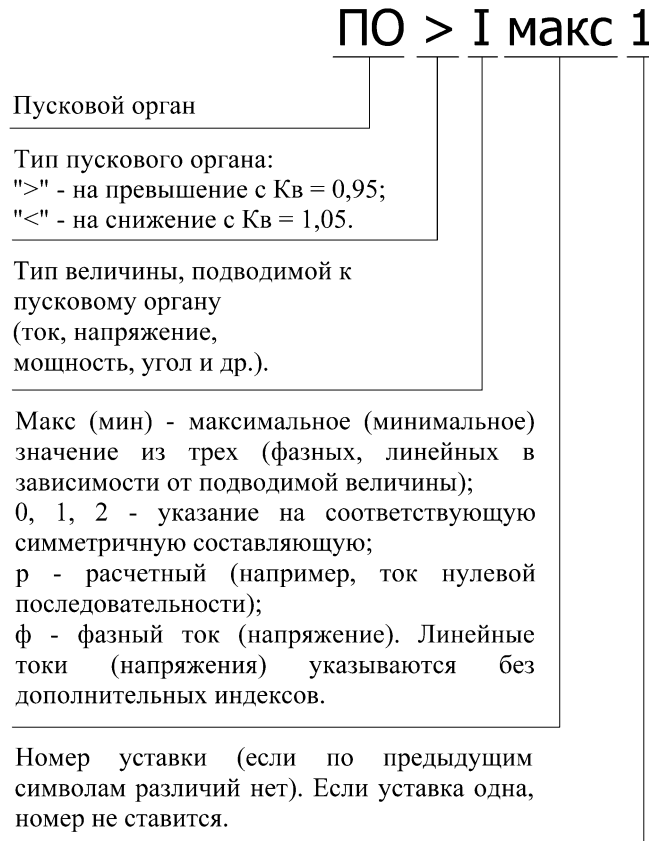


Рисунок 3

3.16.1.3 Названия логических сигналов срабатывания дополнительных пусковых органов строятся в соответствии с рисунком 4.

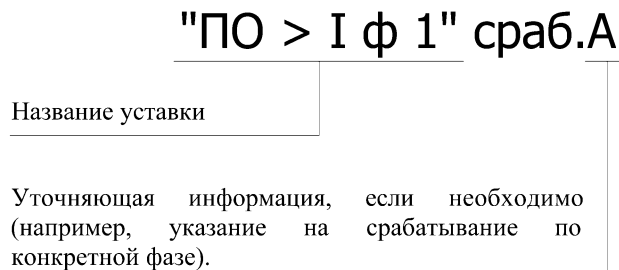


Рисунок 4

3.16.1.4 Все дополнительные пусковые органы, доступные для реализации пользовательских алгоритмов РЗиА, приведены в приложении В.

3.16.2 Переключение программ уставок

3.16.2.1 БФПО обеспечивает ввод и хранение двух программ уставок.

3.16.2.2 Переключение программ уставок происходит в зависимости от состояния целочисленного программного ключа "ПРОГР S1":

- по назначаемому входному сигналу "Программа 2". Переход на вторую программу осуществляется при подаче сигнала, возврат к первой программе происходит с выдержкой времени на возврат "ПРОГР Твоз" при снятии сигнала;

- импульсными командами с помощью назначаемых сигналов "Программа 1", "Программа 2" и командами из АСУ "АСУ_Программа 1" и "АСУ_Программа 2".

3.16.2.3 Переключение программ уставок блокируется назначаемыми сигналами в зависимости от того какой именно способ переключения необходимо заблокировать. Предусмотрены назначаемые сигналы "Бл.смены пр.уст.по SIU", "Бл.смены пр.уст.из АСУ".

3.16.2.4 Конфигурирование сигналов для блокировки переключения программ уставок производится в ПМК.

3.16.3 Телеизмерение

3.16.3.1 Параметры, передаваемые по протоколам информационного обмена, могут передаваться с усреднением и прореживанием. Данный функционал вводится программным ключом "ТИ S1". Усреднение производится с помощью фильтра первого порядка с постоянной времени "ТИ Тф.". Период прореживания (децимации) передаваемых сигналов задается уставкой "ТИ Тдец.". Перечень параметров телеизмерения представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Параметры для передачи в АСУ

Параметр	Описание
I _{вв1} , А_ТИ	Усредненное действующее значение тока I _{вв1} , А
I _{св1} , А_ТИ	Усредненное действующее значение тока I _{св1} , А
I _{вв2} , А_ТИ	Усредненное действующее значение тока I _{вв2} , А
I _{св2} , А_ТИ	Усредненное действующее значение тока I _{св2} , А
U _{АВтн1} , В_ТИ	Усредненное действующее значение напряжения U _{АВтн1} , В
U _{АВтн2} , В_ТИ	Усредненное действующее значение напряжения U _{АВтн2} , В
3U _{0тн1} , В_ТИ	Усредненное действующее значение напряжения 3U _{0тн1} , В
3U _{0тн2} , В_ТИ	Усредненное действующее значение напряжения 3U _{0тн2} , В

3.17 Осциллографирование аварийных событий

3.17.1 Функция осциллографирования обеспечивает регистрацию аналоговых и дискретных (до 250 шт.) трасс в формате COMTRADE 2013.

3.17.2 Пусковые сигналы объединяются по логическому «ИЛИ» в пусковой орган осциллографа, состояние которого характеризует режимы записи осциллограммы: доаварийный, аварийный и поставарийный.

3.17.3 Длительность доаварийного режима задается уставкой "ОСЦ Тпред".

3.17.4 Длительность аварийного режима ограничивается двумя условиями:

- длительностью сработанного состояния пускового органа осциллографа;
- уставкой максимальной длительности аварийного режима "ОСЦ Тмакс".

Если пусковой орган осциллографа находится в сработанном состоянии дольше времени "ОСЦ Тмакс", будет записана следующая осциллограмма с перезапуском таймера.

3.17.5 Длительность поставарийного режима задается уставкой "ОСЦ Тпост".

3.17.6 Предусмотрена блокировка от длительного пуска, задаваемая уставкой "ОСЦ Тблок", которая выводит длительно сработанный пусковой сигнал из условия формирования пускового органа осциллографа.

3.17.7 При введенном программном ключе "ОСЦ S1" возврат пускового сигнала при сработанной блокировке от длительного пуска является условием пуска осциллографа.

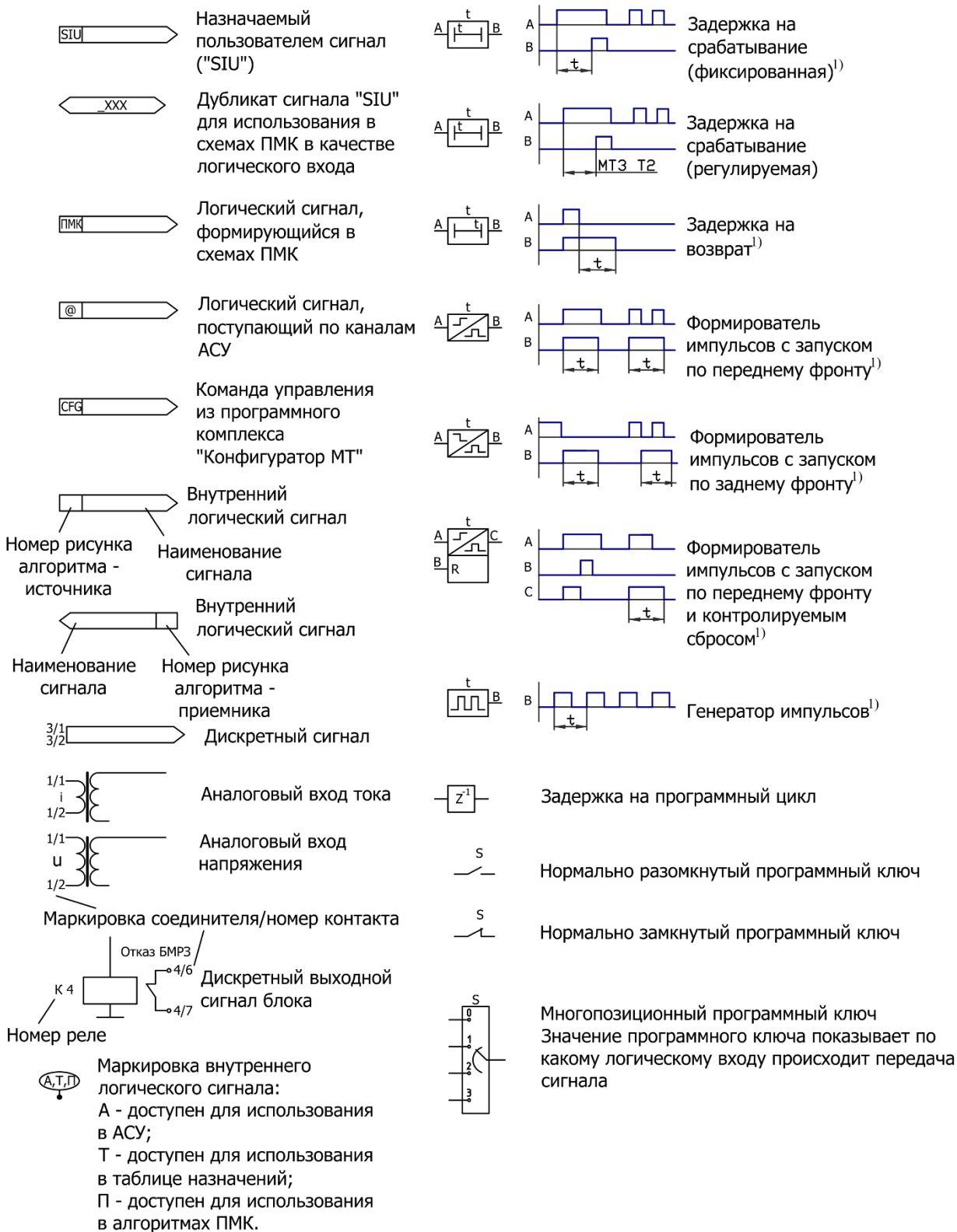
Приложение А

(справочное)

Элементы функциональных схем

На функциональных схемах алгоритмов защит и автоматики, приведенных в приложениях Б и В, применяются следующие условные обозначения.

	Уставка Максимальный пороговый элемент с гистерезисом (сравнение с уставкой)		Логическое "ИЛИ"	<table border="1"><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	A	B	C	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
A	B	C																	
0	0	0																	
0	1	1																	
1	0	1																	
1	1	1																	
	Уставка Минимальный пороговый элемент с гистерезисом (сравнение с уставкой)		Логическое "И"	<table border="1"><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	A	B	C	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1
A	B	C																	
0	0	0																	
0	1	0																	
1	0	0																	
1	1	1																	
	Фильтр напряжения обратной последовательности		Логическое "НЕ-И"	<table border="1"><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>	A	B	C	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0
A	B	C																	
0	0	0																	
0	1	0																	
1	0	1																	
1	1	0																	
	Фильтр тока обратной последовательности		Логическое "И-НЕ"	<table border="1"><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>	A	B	C	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0
A	B	C																	
0	0	1																	
0	1	1																	
1	0	1																	
1	1	0																	
	Орган измерения частоты		Логическое "ИЛИ-НЕ"	<table border="1"><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>	A	B	C	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0
A	B	C																	
0	0	1																	
0	1	1																	
1	0	1																	
1	1	0																	
	Орган прямого направления мощности		Логическое "НЕ"	<table border="1"><tr><td>A</td><td>C</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td></tr></table>	A	C	0	1	1	0									
A	C																		
0	1																		
1	0																		
	Выбор максимального значения		Исключающее "ИЛИ"	<table border="1"><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>	A	B	C	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0
A	B	C																	
0	0	0																	
0	1	1																	
1	0	1																	
1	1	0																	
	Выбор минимального значения																		
	Селектор направления ОЗЗ																		
	Дешифратор		Логическое "НЕ-И" вход А - аналоговый вход В - логический выход С - аналоговый	<table border="1"><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>A</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>A</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>	A	B	C	0	0	A	0	1	A	1	0	1	1	1	0
A	B	C																	
0	0	A																	
0	1	A																	
1	0	1																	
1	1	0																	
	Триггер * - предыдущее состояние		Т-Триггер * - предыдущее состояние Х - инверсия предыдущего состояния	<table border="1"><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>*</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>	A	B	C	0	0	*	0	1	0	1	0	1	1	1	0
A	B	C																	
0	0	*																	
0	1	0																	
1	0	1																	
1	1	0																	
	Триггер * - предыдущее состояние		Т-Триггер * - предыдущее состояние Х - инверсия предыдущего состояния	<table border="1"><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>*</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>	A	B	C	0	0	*	0	1	0	1	0	1	1	1	0
A	B	C																	
0	0	*																	
0	1	0																	
1	0	1																	
1	1	0																	
	M - сохраняет состояние после исчезновения питания																		
	Триггер * - предыдущее состояние		Т-Триггер * - предыдущее состояние Х - инверсия предыдущего состояния	<table border="1"><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>*</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>	A	B	C	0	0	*	0	1	0	1	0	1	1	1	0
A	B	C																	
0	0	*																	
0	1	0																	
1	0	1																	
1	1	0																	
	"1" - при первом включении блока на выходе "1"; - сохраняет состояние после исчезновения питания																		



¹⁾ Если время t не указано, то значение задержки (длительность импульса) принимается равным 5 мс.

Приложение Б

(обязательное)

Алгоритмы функций защит, автоматики и управления

В приложении Б приведены следующие функциональные схемы алгоритмов:

- функциональная схема алгоритма контроля граничных значений токов и напряжений (рисунок Б.01);
- функциональная схема алгоритма формирования сигнала блокировки управления РНТ (рисунок Б.02);
- функциональная схема алгоритма задания режима управления РНТ (рисунок Б.03);
- функциональная схема алгоритма переключения режимов "Местное / Дистанционное" управление (рисунок Б.04);
- функциональная схема алгоритма формирования выходных управляющих сигналов в неавтоматических режимах управления РПН (рисунок Б.05);
- функциональная схема алгоритма определения выхода напряжения за пределы зоны нечувствительности (рисунок Б.06);
- функциональная схема алгоритма формирования выходных управляющих сигналов при реализации режим "АУ-РНТ" (рисунок Б.07);
- функциональная схема алгоритма формирования команд увеличения / уменьшения напряжения (рисунок Б.08);
- функциональная схема алгоритма формирования выходных сигналов управления РПН и сигналов неисправности РПН (рисунок Б.09);
- функциональная схема алгоритма формирования статистической информации работы РПН (рисунок Б.10);
- функциональная схема алгоритма формирования сигналов "РПН отказ" и "Питание ПМ" (рисунок Б.11);
- функциональная схема алгоритма квитирования (рисунок Б.12);
- функциональная схема алгоритма вызова (рисунок Б.13);
- функциональная схема алгоритма диагностики (рисунок Б.14).

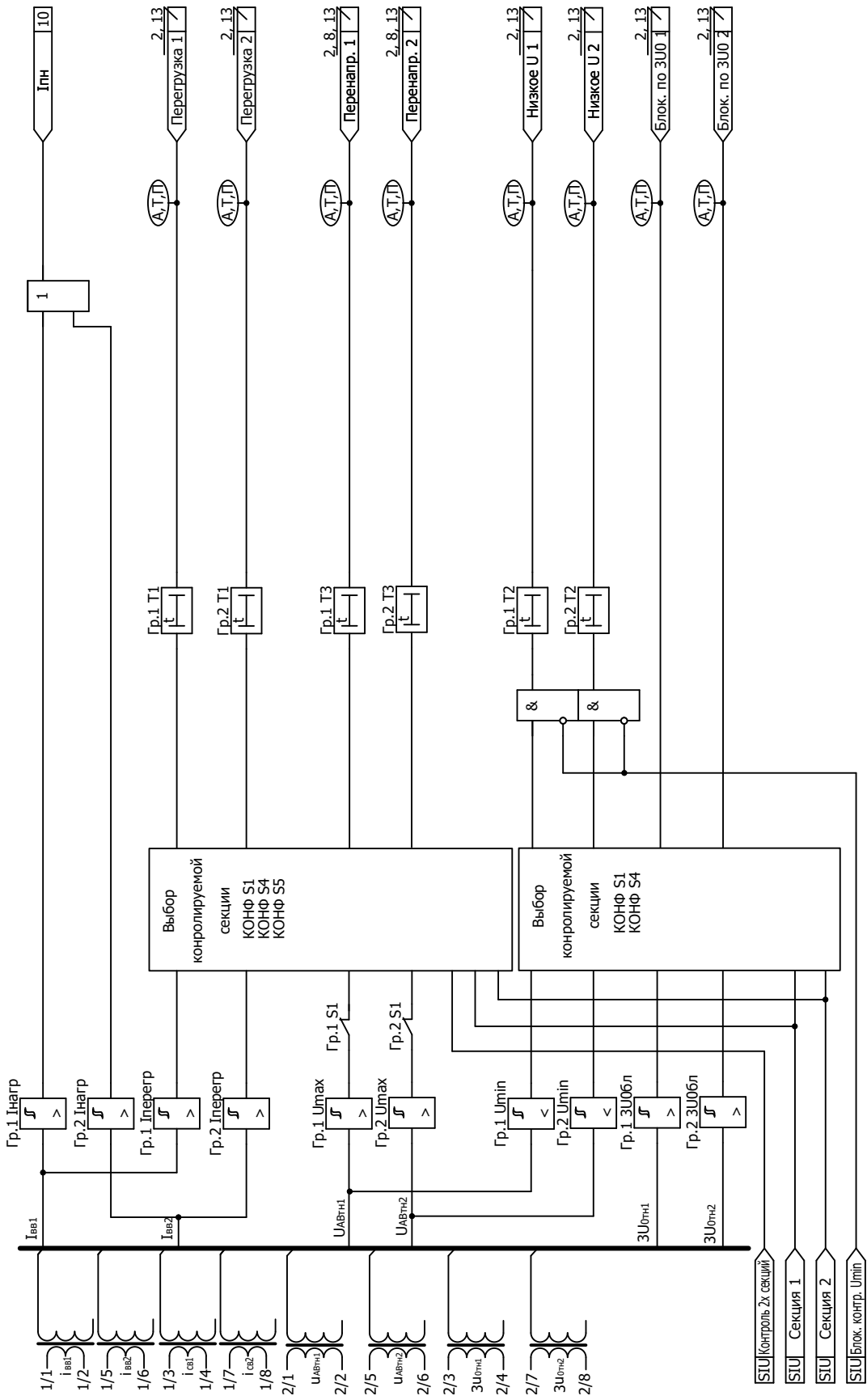


Рисунок Б.01 - Функциональная схема алгоритма контроля граничных значений токов и напряжений

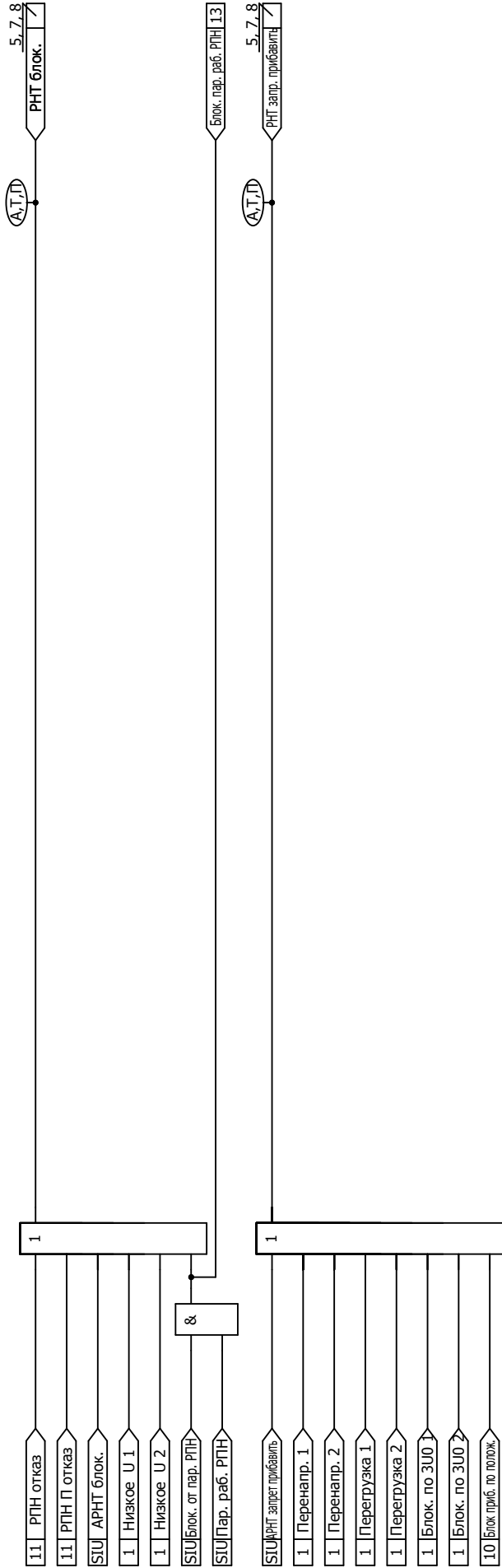


Рисунок Б.02 - Функциональная схема алгоритма формирования сигнала блокировки управления РПН

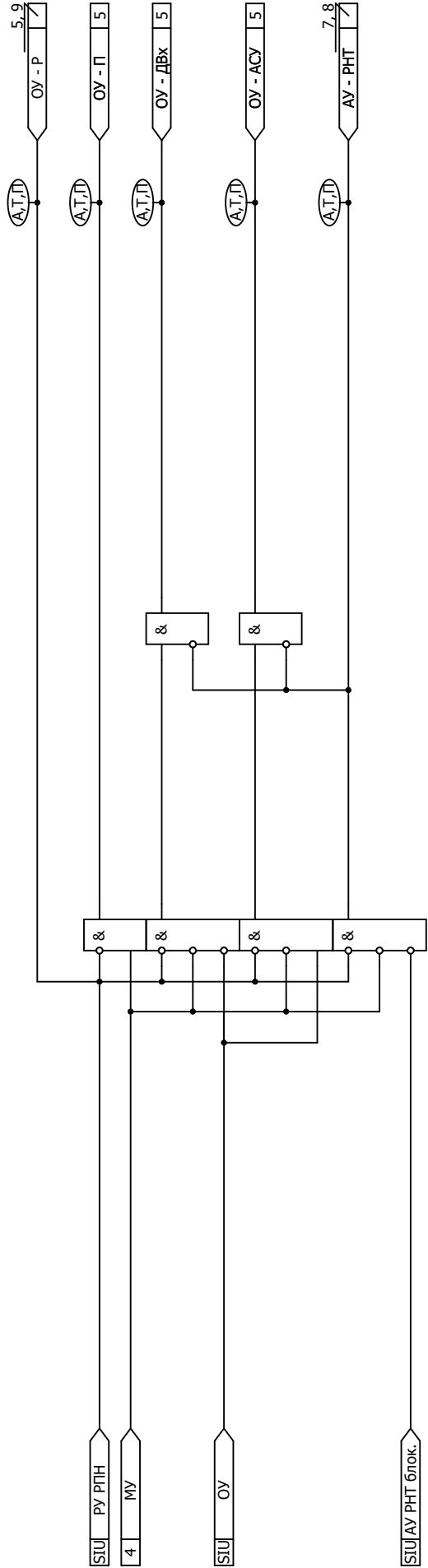


Рисунок Б.03 - Функциональная схема алгоритма задания режима управления РПН

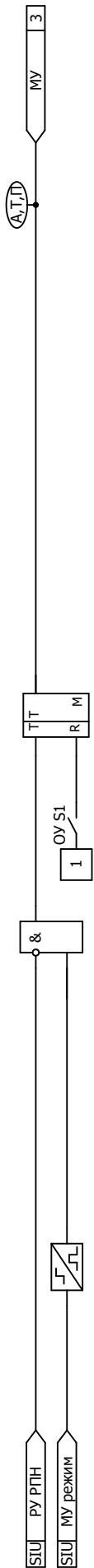


Рисунок Б.04 - Функциональная схема алгоритма переключения режимов "Местное / Дистанционное" управление

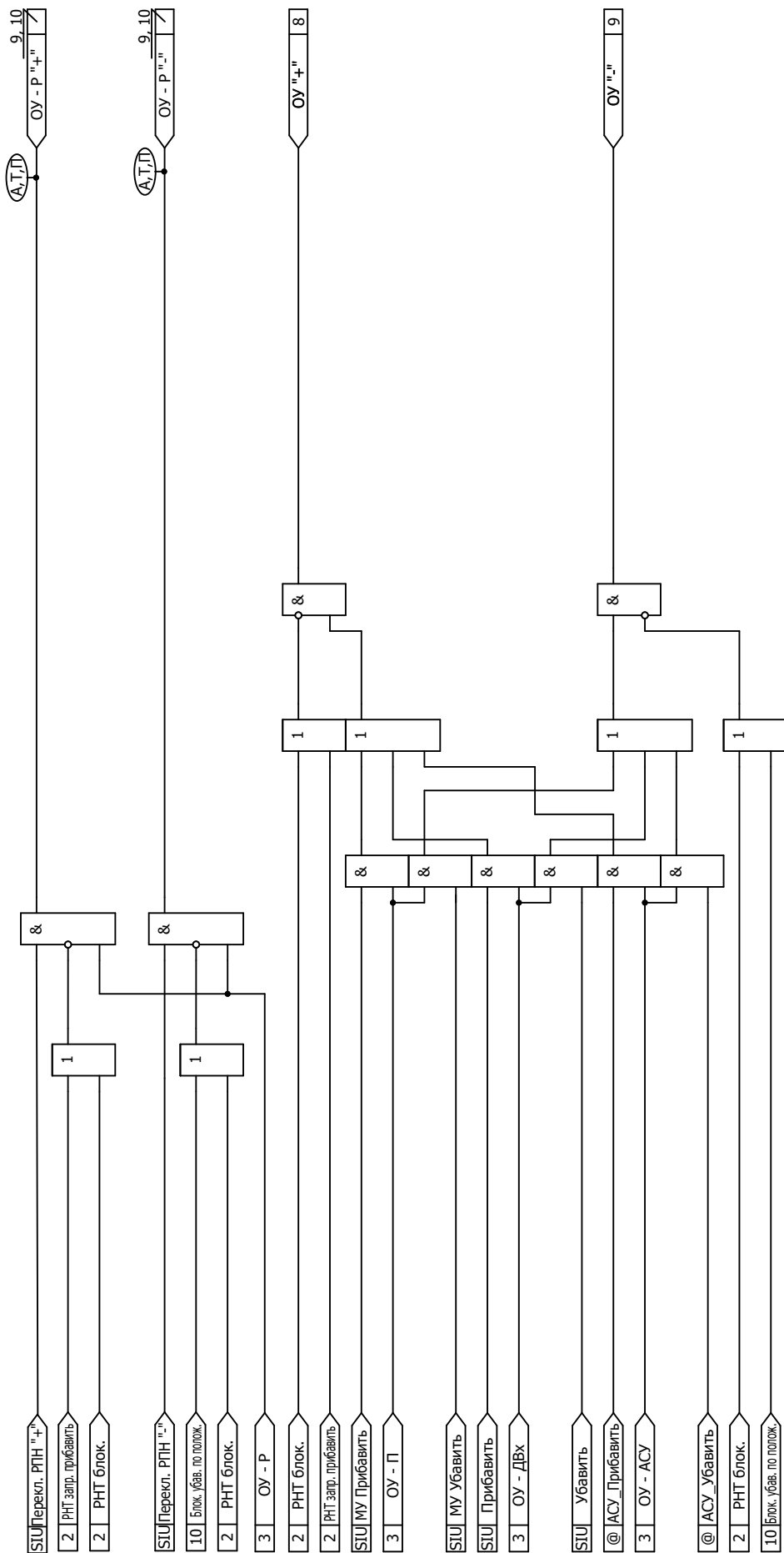


Рисунок Б.05 - Функциональная схема алгоритма формирования выходных управляющих сигналов в неавтоматических режимах управления РПН

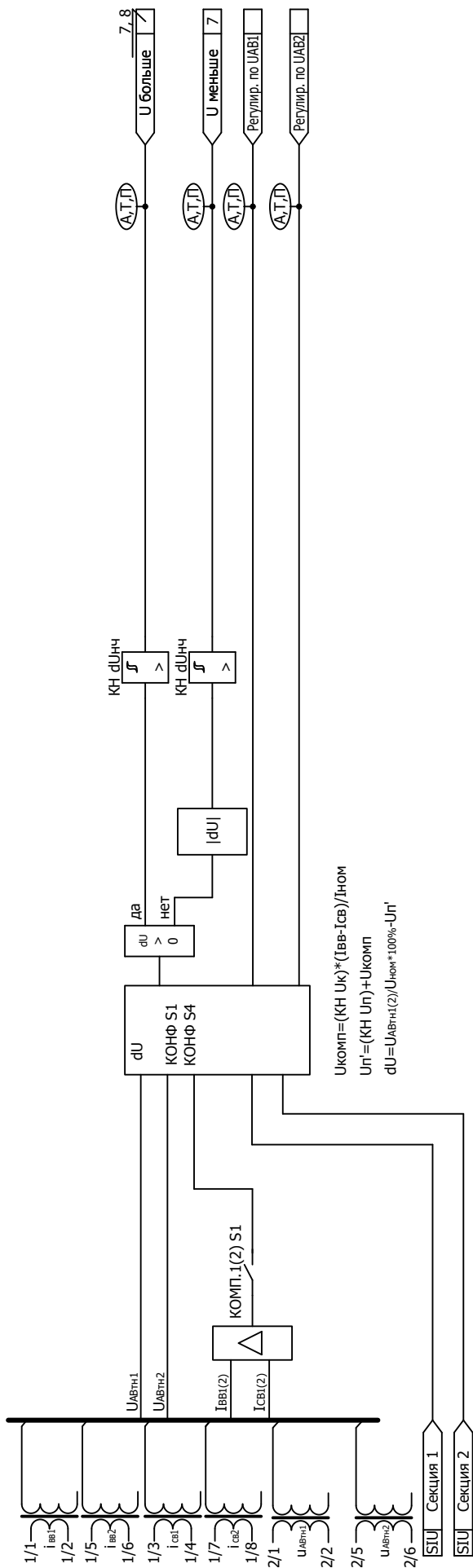


Рисунок Б.06 - Функциональная схема алгоритма определения выхода напряжения за пределы зоны нечувствительности

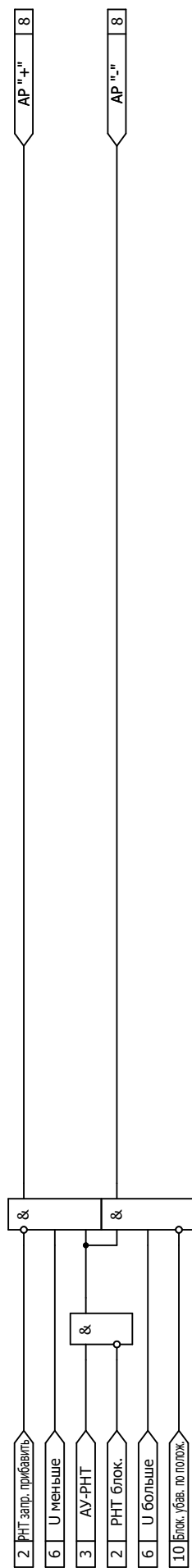


Рисунок Б.07 - Функциональная схема алгоритма формирования выходных управляющих сигналов при реализации режима "АУ-РНТ"

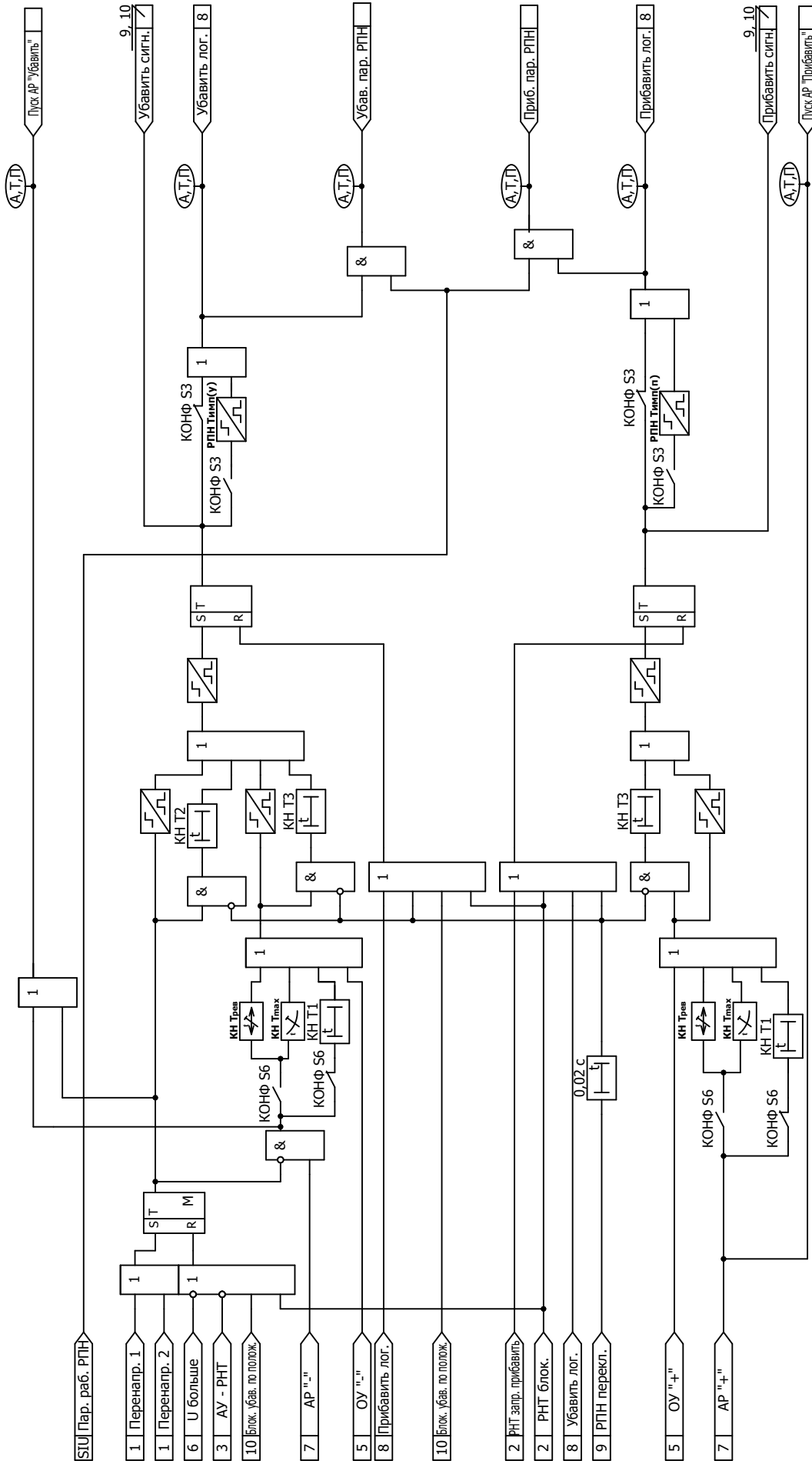


Рисунок Б.08 - Функциональная схема алгоритма формирования команд увеличения / уменьшения напряжения

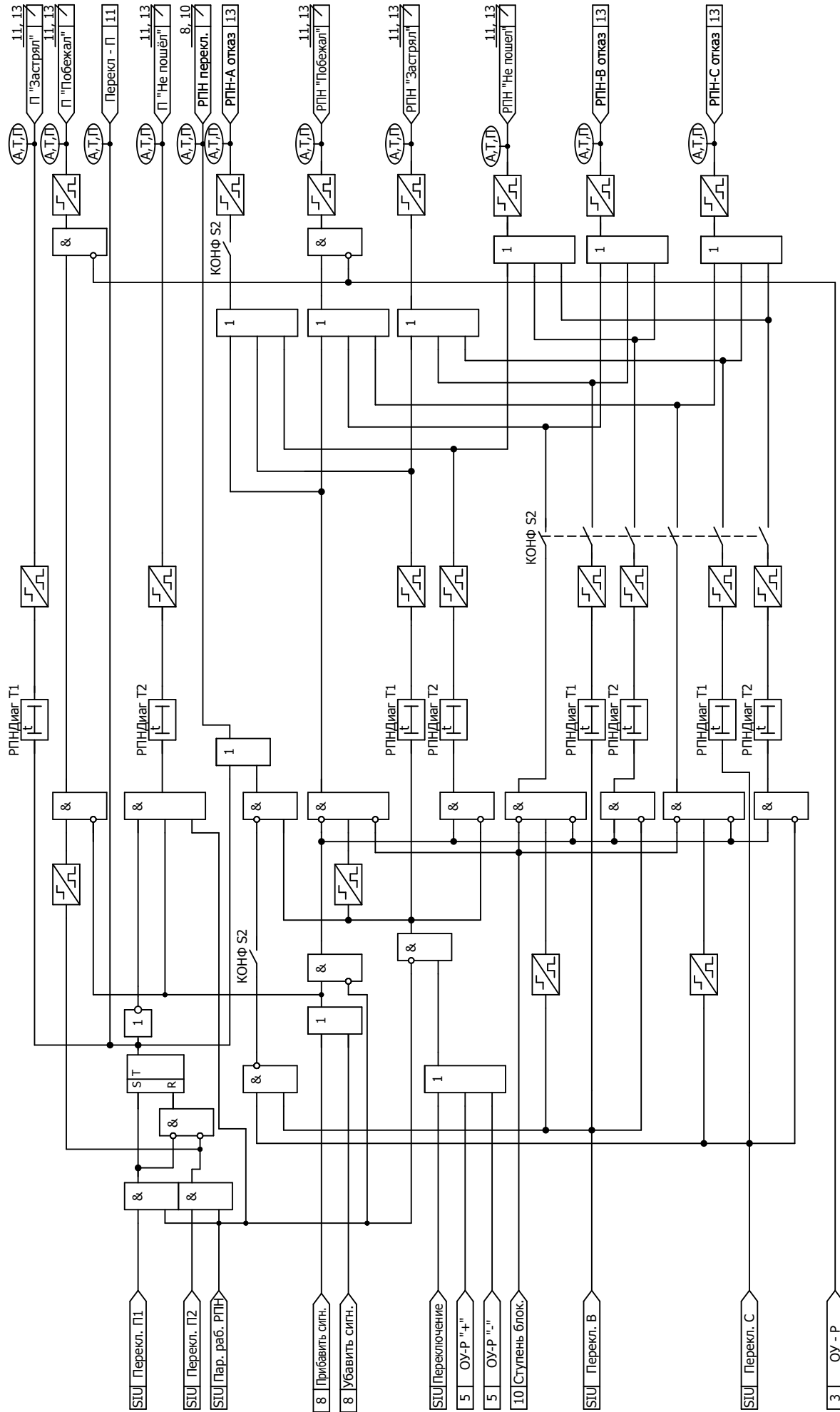


Рисунок Б.09 - Функциональная схема алгоритма формирования выходных сигналов управления РПН и сигналов неисправности РПН

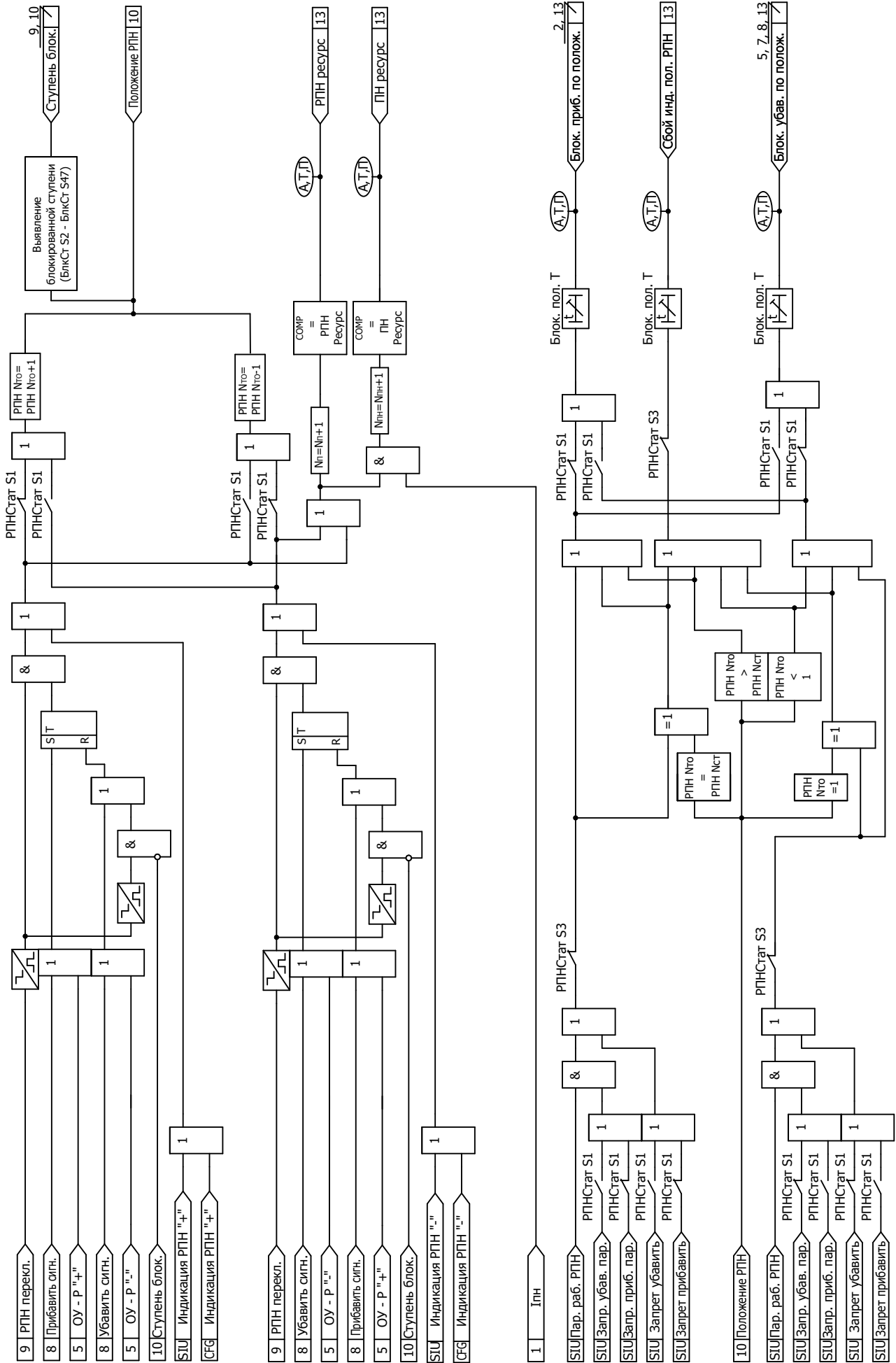


Рисунок Б.10 - Функциональная схема алгоритма формирования статистической информации работы РПН

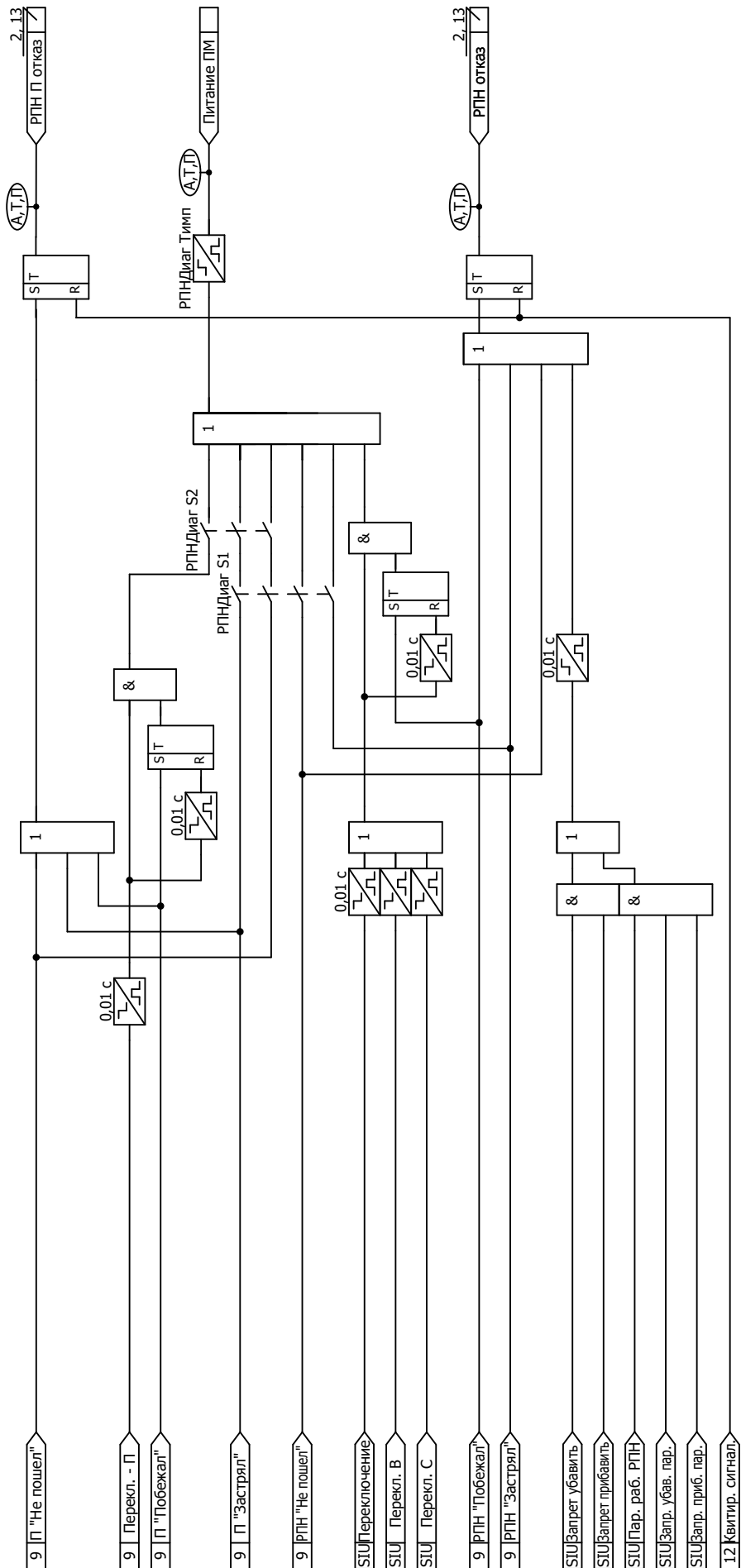


Рисунок Б.11 - Функциональная схема алгоритма формирования сигналов "РПН отказ" и "Питание ПМ"

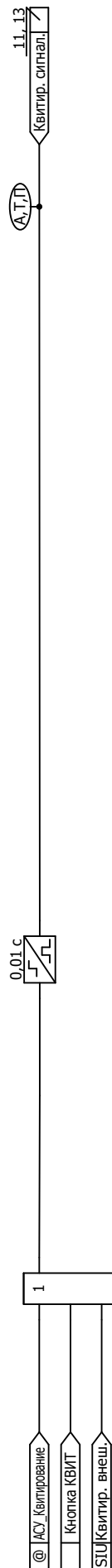


Рисунок Б.12 - Функциональная схема алгоритма квитирования

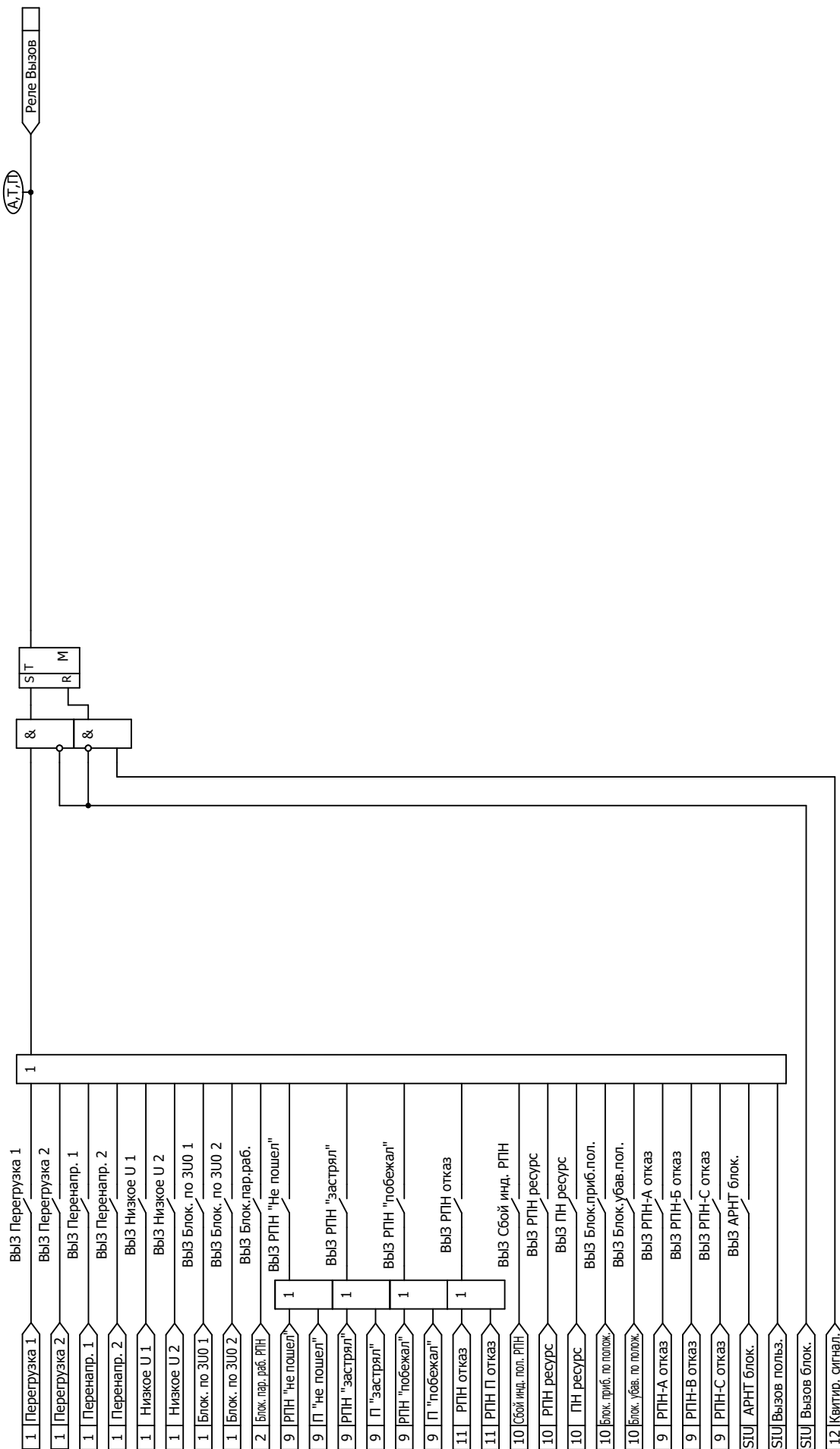


Рисунок Б.13 - Функциональная схема алгоритма вызова

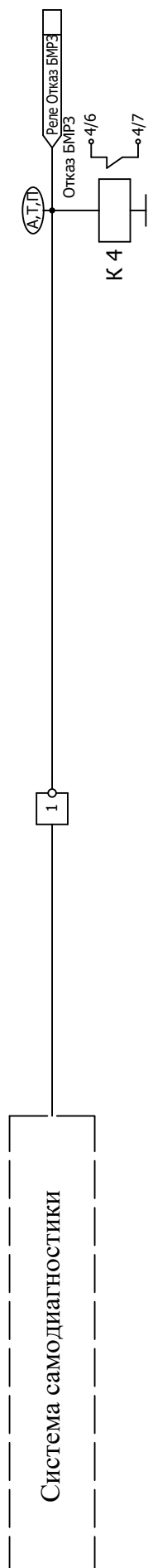
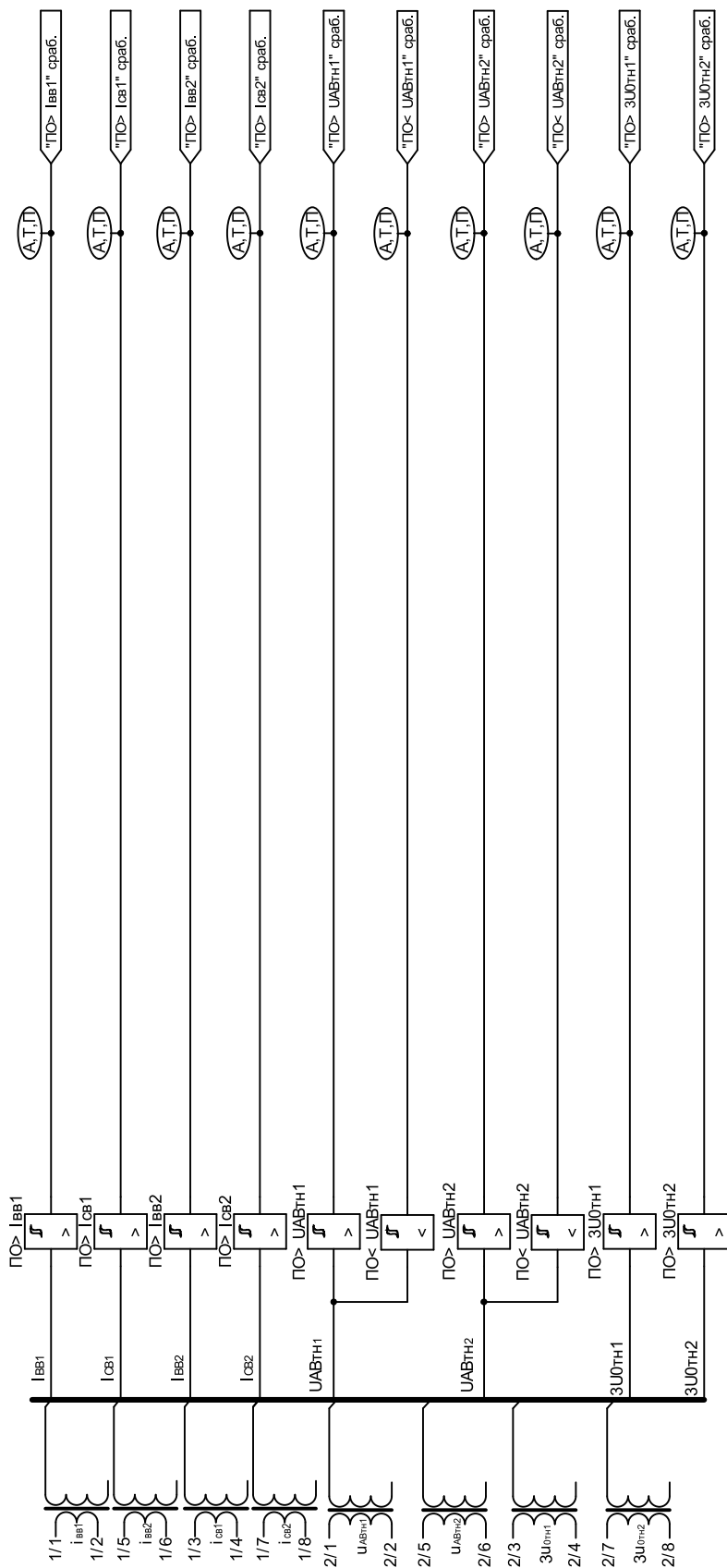


Рисунок Б.14 - Функциональная схема алгоритма диагностики

Приложение В (обязательное)

Дополнительные пусковые органы схем ПМК



Перечень обозначений и сокращений

А	АСУ - АУ -	Автоматизированная система управления Автоматическое управление
Б	БМРЗ - БФПО -	Блок микропроцессорный релейной защиты Базовое функциональное программное обеспечение
Д	ДВх.. -	Дискретный вход
К	КН -	Контроль напряжения
М	МУ - МУ -	Местное управление Местное управление
О	ОП - ОУ -	Описание программы Оперативное управление
П	ПМК - ПЭВМ -	Программный модуль конфигурации Персональная электронно-вычислительная машина
Р	РЗиА - РПН - РНТ - РЭ -	Релейная защита и автоматика Устройство регулирования напряжения Регулирование напряжения трансформатора Руководство по эксплуатации
С	СШ -	Секция шин
Т	ТН - ТТ -	Трансформатор напряжения Трансформатор тока
Ц	ЦРН -	Цифровой регулятор напряжения

