

УТВЕРЖДЕН
ДИВГ.70278-51 13 01-ЛУ

БАЗОВОЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ БФПО-159-ПЛК-51

Описание программы

ДИВГ.70278-51 13 01

Листов 46

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

2025

Литера А

АННОТАЦИЯ

Настоящий документ описания программы (далее – ОП) предназначен для ознакомления с основными возможностями и параметрами базового функционального программного обеспечения БФПО-159-ПЛК-51 ДИВГ.70278-51 (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".

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

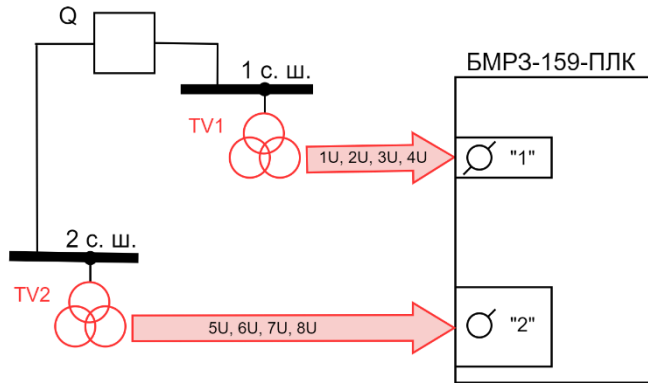
Лист

1 Назначение	4
2 Функциональные характеристики	6
2.1 Аналоговые входы.....	6
2.2 Дискретные входы и выходы	6
2.3 Функциональные возможности блока	6
2.4 Параметры уставок функций	6
2.5 Входные сигналы АСУ	20
2.6 Входные сигналы БФПО.....	20
2.7 Выходные сигналы БФПО	21
2.8 Измерение и расчет параметров сети	30
3 Функции	32
3.1 Общее описание	32
3.2 Пусковые органы.....	32
3.3 Контроль синхронизма (КС).....	33
3.4 Функции сигнализации	33
3.5 Функции диагностики	34
3.6 Вспомогательные функции	34
3.7 Осциллографирование аварийных событий.....	35
Приложение А (справочное) Элементы функциональных схем.....	36
Приложение Б (обязательное) Алгоритмы функций защит, автоматики и управления	38
Перечень обозначений и сокращений.....	46

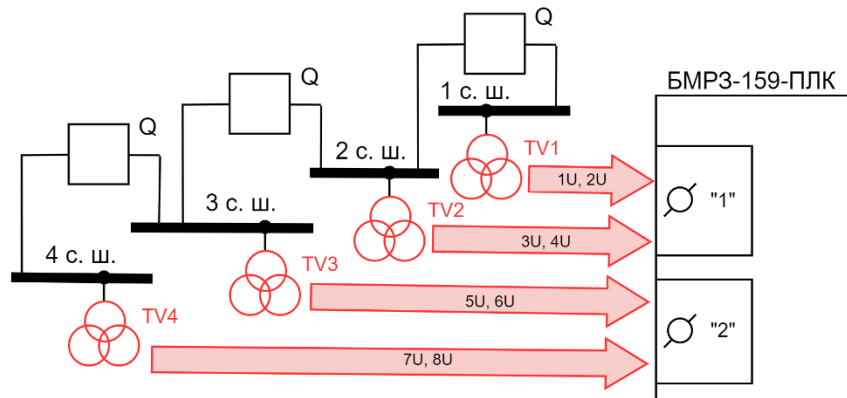
1 Назначение

1.1 БФПО-159-ПЛК-51 предназначено для выполнения функций релейной защиты, автоматики, управления и сигнализации присоединений напряжением 0,4 – 10 кВ (ПЛК – программируемый логический контроллер).

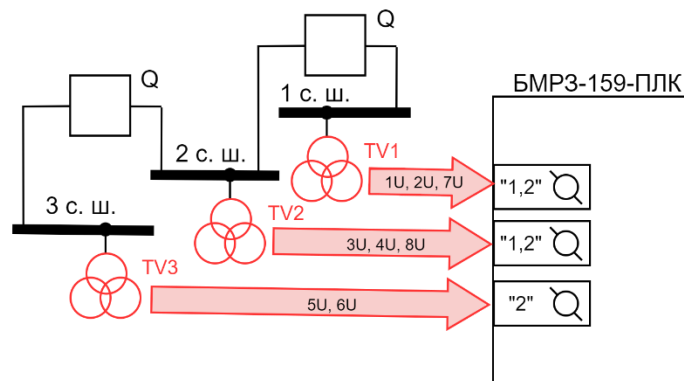
Блок с БФПО-159-ПЛК-51 должен подключаться к измерительным цепям в соответствии с рисунком 1.



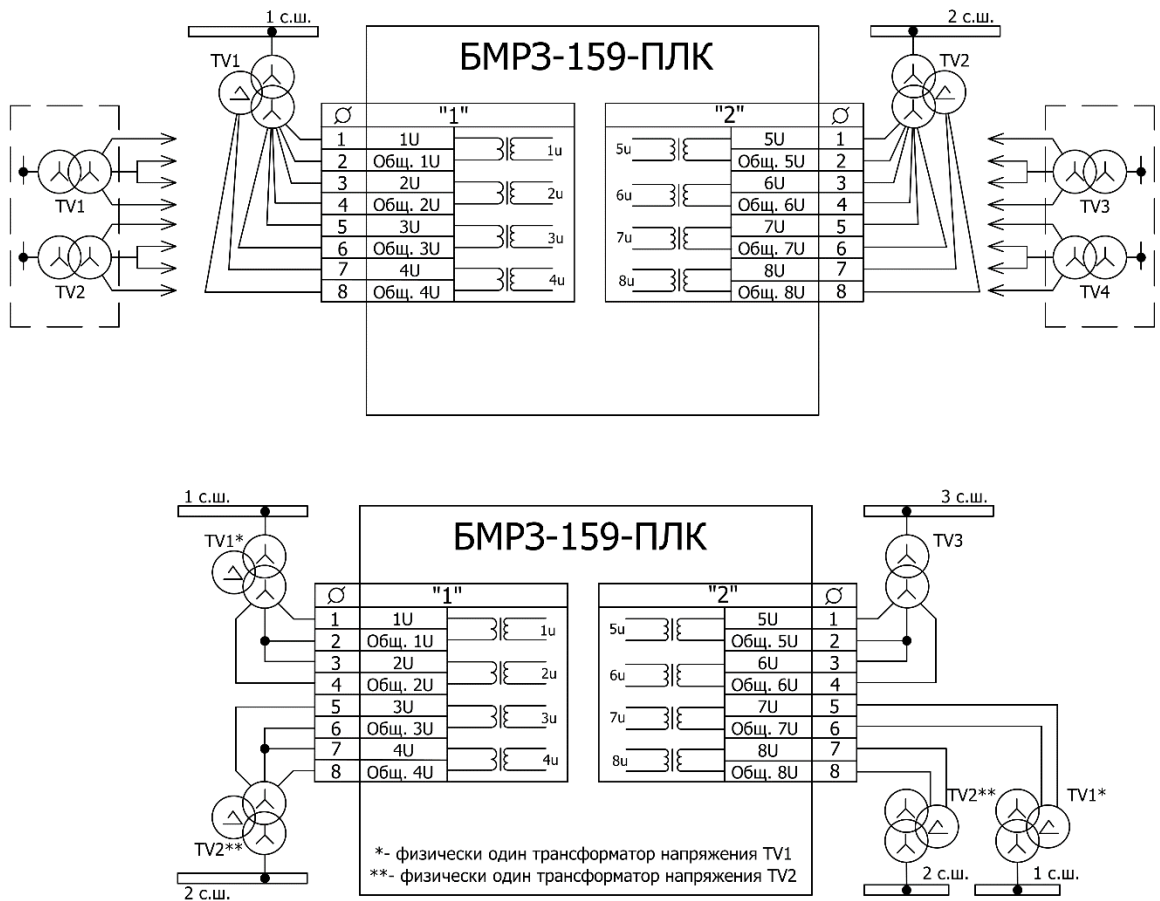
а) подключение фазных напряжений;



б) подключение 4-х линейных напряжений;



в) подключение 3-х линейных напряжений и 2-х напряжений нулевой последовательности;



г) 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-159-ПЛК-51 осуществляет обработку сигналов напряжений в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 – Аналоговые входы

Вход	Номера контактов	Наименование сигнала	Диапазон контролируемых значений	Обозначение в функциональных схемах
1	1/1,1/2	Напряжение 1	От 2 до 260 В	1U
2	1/3,1/4	Напряжение 2	От 2 до 260 В	2U
3	1/5,1/6	Напряжение 3	От 2 до 260 В	3U
4	1/7,1/8	Напряжение 4	От 2 до 260 В	4U
5	2/1,2/2	Напряжение 5	От 2 до 260 В	5U
6	2/3,2/4	Напряжение 6	От 2 до 260 В	6U
7	2/5,2/6	Напряжение 7	От 2 до 260 В	7U
8	2/7,2/8	Напряжение 8	От 2 до 260 В	8U

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 «[K4] 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
Контроль синхронизма (КС)	25
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
Ввод Ктр				
Ктр 1U	Коэффициент трансформации напряжения 1	1 – 400	1	Float
Ктр 2U	Коэффициент трансформации напряжения 2	1 – 400	1	Float
Ктр 3U	Коэффициент трансформации напряжения 3	1 – 400	1	Float
Ктр 4U	Коэффициент трансформации напряжения 4	1 – 400	1	Float
Ктр 5U	Коэффициент трансформации напряжения 5	1 – 400	1	Float
Ктр 6U	Коэффициент трансформации напряжения 6	1 – 400	1	Float
Ктр 7U	Коэффициент трансформации напряжения 7	1 – 400	1	Float
Ктр 8U	Коэффициент трансформации напряжения 8	1 – 400	1	Float
Подключение ТН				
ТН S1	Способ подключения: [V] на линейные U; [] на фазные U	-	-	Ключ
ПО U				
ПО 1U				
ПО> 1U 1	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> 1U 2	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> 1U 3	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> 1U 4	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> 1U 5	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< 1U 1	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< 1U 2	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< 1U 3	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< 1U 4	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< 1U 5	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО 2U				
ПО> 2U 1	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float

Уставка	Назначение	Диапазон	Дискретность	Тип параметра
ПО> 2U 2	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> 2U 3	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> 2U 4	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> 2U 5	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< 2U 1	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< 2U 2	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< 2U 3	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< 2U 4	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< 2U 5	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО 3U				
ПО> 3U 1	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> 3U 2	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> 3U 3	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> 3U 4	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> 3U 5	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< 3U 1	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< 3U 2	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< 3U 3	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< 3U 4	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< 3U 5	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО 4U				
ПО> 4U 1	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> 4U 2	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> 4U 3	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> 4U 4	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> 4U 5	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float

Уставка	Назначение	Диапазон	Дискретность	Тип параметра
ПО< 4U 1	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< 4U 2	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< 4U 3	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< 4U 4	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< 4U 5	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО 5U				
ПО> 5U 1	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> 5U 2	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> 5U 3	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> 5U 4	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> 5U 5	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< 5U 1	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< 5U 2	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< 5U 3	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< 5U 4	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< 5U 5	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО 6U				
ПО> 6U 1	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> 6U 2	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> 6U 3	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> 6U 4	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> 6U 5	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< 6U 1	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< 6U 2	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< 6U 3	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< 6U 4	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float

Уставка	Назначение	Диапазон	Дискретность	Тип параметра
ПО< 6U 5	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО 7U				
ПО> 7U 1	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> 7U 2	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> 7U 3	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> 7U 4	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> 7U 5	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< 7U 1	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< 7U 2	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< 7U 3	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< 7U 4	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< 7U 5	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО 8U				
ПО> 8U 1	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> 8U 2	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> 8U 3	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> 8U 4	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> 8U 5	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< 8U 1	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< 8U 2	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< 8U 3	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< 8U 4	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< 8U 5	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО симметр. сост.				
ПО Уф_1				
ПО> U1ф_1 1	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float

Уставка	Назначение	Диапазон	Дискретность	Тип параметра
ПО> U1ф_1 2	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> U1ф_1 3	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> U1ф_1 4	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> U1ф_1 5	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U1ф_1 1	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U1ф_1 2	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U1ф_1 3	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U1ф_1 4	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U1ф_1 5	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> U2ф_1 1	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> U2ф_1 2	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> U2ф_1 3	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> U2ф_1 4	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> U2ф_1 5	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U2ф_1 1	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U2ф_1 2	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U2ф_1 3	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U2ф_1 4	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U2ф_1 5	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО Uф_2				
ПО> U1ф_2 1	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> U1ф_2 2	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> U1ф_2 3	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> U1ф_2 4	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> U1ф_2 5	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U1ф_2 1	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float

Уставка	Назначение	Диапазон	Дискретность	Тип параметра
ПО< U1ф_2 2	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U1ф_2 3	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U1ф_2 4	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U1ф_2 5	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> U2ф_2 1	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> U2ф_2 2	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> U2ф_2 3	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> U2ф_2 4	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> U2ф_2 5	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U2ф_2 1	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U2ф_2 2	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U2ф_2 3	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U2ф_2 4	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U2ф_2 5	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО Ул_1				
ПО> U1л_1 1	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> U1л_1 2	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> U1л_1 3	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> U1л_1 4	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> U1л_1 5	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U1л_1 1	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U1л_1 2	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U1л_1 3	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U1л_1 4	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U1л_1 5	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> U2л_1 1	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float

Уставка	Назначение	Диапазон	Дискретность	Тип параметра
ПО> U2л_1 2	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> U2л_1 3	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> U2л_1 4	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> U2л_1 5	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U2л_1 1	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U2л_1 2	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U2л_1 3	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U2л_1 4	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U2л_1 5	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО Uл_2				
ПО> U1л_2 1	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> U1л_2 2	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> U1л_2 3	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> U1л_2 4	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> U1л_2 5	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U1л_2 1	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U1л_2 2	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U1л_2 3	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U1л_2 4	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U1л_2 5	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> U2л_2 1	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> U2л_2 2	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> U2л_2 3	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> U2л_2 4	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> U2л_2 5	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U2л_2 1	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float

Уставка	Назначение	Диапазон	Дискретность	Тип параметра
ПО< U2л_2 2	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U2л_2 3	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U2л_2 4	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U2л_2 5	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО Uл_3				
ПО> U1л_3 1	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> U1л_3 2	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> U1л_3 3	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> U1л_3 4	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> U1л_3 5	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U1л_3 1	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U1л_3 2	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U1л_3 3	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U1л_3 4	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U1л_3 5	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> U2л_3 1	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> U2л_3 2	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> U2л_3 3	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> U2л_3 4	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> U2л_3 5	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U2л_3 1	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U2л_3 2	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U2л_3 3	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U2л_3 4	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U2л_3 5	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float

Уставка	Назначение	Диапазон	Дискретность	Тип параметра
ПО Uл_4				
ПО> U1л_4 1	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> U1л_4 2	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> U1л_4 3	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> U1л_4 4	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> U1л_4 5	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U1л_4 1	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U1л_4 2	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U1л_4 3	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U1л_4 4	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U1л_4 5	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> U2л_4 1	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> U2л_4 2	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> U2л_4 3	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> U2л_4 4	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО> U2л_4 5	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U2л_4 1	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U2л_4 2	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U2л_4 3	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U2л_4 4	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО< U2л_4 5	Уставка дополнительного пускового органа, В	3 – 260	1	Float
ПО F				
ПО< 1F 1	Уставка дополнительного пускового органа, Гц	40 – 50	0,1	Float
ПО< 1F 2	Уставка дополнительного пускового органа, Гц	40 – 50	0,1	Float
ПО> 1F 1	Уставка дополнительного пускового органа, Гц	50 – 55	0,1	Float
ПО> 1F 2	Уставка дополнительного пускового органа, Гц	50 – 55	0,1	Float

Уставка	Назначение	Диапазон	Дискретность	Тип параметра
ПО< 2F 1	Уставка дополнительного пускового органа, Гц	40 – 50	0,1	Float
ПО< 2F 2	Уставка дополнительного пускового органа, Гц	40 – 50	0,1	Float
ПО> 2F 1	Уставка дополнительного пускового органа, Гц	50 – 55	0,1	Float
ПО> 2F 2	Уставка дополнительного пускового органа, Гц	50 – 55	0,1	Float
ПО< 3F 1	Уставка дополнительного пускового органа, Гц	40 – 50	0,1	Float
ПО< 3F 2	Уставка дополнительного пускового органа, Гц	40 – 50	0,1	Float
ПО> 3F 1	Уставка дополнительного пускового органа, Гц	50 – 55	0,1	Float
ПО> 3F 2	Уставка дополнительного пускового органа, Гц	50 – 55	0,1	Float
ПО< 4F 1	Уставка дополнительного пускового органа, Гц	40 – 50	0,1	Float
ПО< 4F 2	Уставка дополнительного пускового органа, Гц	40 – 50	0,1	Float
ПО> 4F 1	Уставка дополнительного пускового органа, Гц	50 – 55	0,1	Float
ПО> 4F 2	Уставка дополнительного пускового органа, Гц	50 – 55	0,1	Float
КС				
РАСЧ F S1	Расчёт частоты по: 1 - 1U; 2 - 2U; 3 - 3U; 4 - 4U; 5 - 5U; 6 - 6U; 7 - 7U; 8 - 8U	1 – 8	1	Int
РАСЧ F S2	Расчёт частоты по: 1 - 1U; 2 - 2U; 3 - 3U; 4 - 4U; 5 - 5U; 6 - 6U; 7 - 7U; 8 - 8U	1 – 8	1	Int
РАСЧ F S3	Расчёт частоты по: 1 - 1U; 2 - 2U; 3 - 3U; 4 - 4U; 5 - 5U; 6 - 6U; 7 - 7U; 8 - 8U	1 – 8	1	Int

Уставка	Назначение	Диапазон	Дискретность	Тип параметра
РАСЧ F S4	Расчёт частоты по: 1 - 1U; 2 - 2U; 3 - 3U; 4 - 4U; 5 - 5U; 6 - 6U; 7 - 7U; 8 - 8U	1 – 8	1	Int
КС.1 U	Напряжение разрешения КС.1, В	3 – 260	1	Float
КС.1 dF	Допустимая разница частот КС.1, Гц	0,05 – 5	0,01	Float
КС.1 dU	Допустимая разница напряжений КС.1, В	3 – 100	1	Float
КС.1 dФ	Допустимый угол синхронизации КС.1, °	5 – 90	1	Float
КС.1 Твкл	Собственное время включения выключателя КС.1, с	0 – 2	0,01	Float
КС.2 U	Напряжение разрешения КС.2, В	3 – 260	1	Float
КС.2 dF	Допустимая разница частот КС.2, Гц	0,05 – 5	0,01	Float
КС.2 dU	Допустимая разница напряжений КС.2, В	3 – 100	1	Float
КС.2 dФ	Допустимый угол синхронизации КС.2, °	5 – 90	1	Float
КС.2 Твкл	Собственное время включения выключателя КС.2, с	0 – 2	0,01	Float
КС.3 U	Напряжение разрешения КС.3, В	3 – 260	1	Float
КС.3 dF	Допустимая разница частот КС.3, Гц	0,05 – 5	0,01	Float
КС.3 dU	Допустимая разница напряжений КС.3, В	3 – 100	1	Float
КС.3 dФ	Допустимый угол синхронизации КС.3, °	5 – 90	1	Float
КС.3 Твкл	Собственное время включения выключателя КС.3, с	0 – 2	0,01	Float
Программные ключи				
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
SA11	Программный ключ SA11	-	-	Ключ
SA12	Программный ключ SA12	-	-	Ключ
SA13	Программный ключ SA13	-	-	Ключ
SA14	Программный ключ SA14	-	-	Ключ
SA15	Программный ключ SA15	-	-	Ключ
SA16	Программный ключ SA16	-	-	Ключ

Уставка	Назначение	Диапазон	Дискретность	Тип параметра
SA17	Программный ключ SA17	-	-	Ключ
SA18	Программный ключ SA18	-	-	Ключ
SA19	Программный ключ SA19	-	-	Ключ
SA20	Программный ключ SA20	-	-	Ключ
SA21	Программный ключ SA21	-	-	Ключ
SA22	Программный ключ SA22	-	-	Ключ
SA23	Программный ключ SA23	-	-	Ключ
SA24	Программный ключ SA24	-	-	Ключ
SA25	Программный ключ SA25	-	-	Ключ
SA26	Программный ключ SA26	-	-	Ключ
SA27	Программный ключ SA27	-	-	Ключ
SA28	Программный ключ SA28	-	-	Ключ
SA29	Программный ключ SA29	-	-	Ключ
SA30	Программный ключ SA30	-	-	Ключ
SA31	Программный ключ SA31	-	-	Ключ
SA32	Программный ключ SA32	-	-	Ключ
SA33	Программный ключ SA33	-	-	Ключ
SA34	Программный ключ SA34	-	-	Ключ
SA35	Программный ключ SA35	-	-	Ключ
SA36	Программный ключ SA36	-	-	Ключ
SA37	Программный ключ SA37	-	-	Ключ
SA38	Программный ключ SA38	-	-	Ключ
SA39	Программный ключ SA39	-	-	Ключ
SA40	Программный ключ SA40	-	-	Ключ
SA41	Программный ключ SA41	-	-	Ключ
SA42	Программный ключ SA42	-	-	Ключ
SA43	Программный ключ SA43	-	-	Ключ
SA44	Программный ключ SA44	-	-	Ключ
SA45	Программный ключ SA45	-	-	Ключ
SA46	Программный ключ SA46	-	-	Ключ
SA47	Программный ключ SA47	-	-	Ключ
SA48	Программный ключ SA48	-	-	Ключ
SA49	Программный ключ SA49	-	-	Ключ
SA50	Программный ключ SA50	-	-	Ключ
Выдержки времени				
TA01	Выдержка времени TA01, с	0 – 600	0,01	Time
TA02	Выдержка времени TA02, с	0 – 600	0,01	Time
TA03	Выдержка времени TA03, с	0 – 600	0,01	Time
TA04	Выдержка времени TA04, с	0 – 600	0,01	Time
TA05	Выдержка времени TA05, с	0 – 600	0,01	Time
TA06	Выдержка времени TA06, с	0 – 600	0,01	Time
TA07	Выдержка времени TA07, с	0 – 600	0,01	Time
TA08	Выдержка времени TA08, с	0 – 600	0,01	Time
TA09	Выдержка времени TA09, с	0 – 600	0,01	Time
TA10	Выдержка времени TA10, с	0 – 600	0,01	Time
TA11	Выдержка времени TA11, с	0 – 600	0,01	Time
TA12	Выдержка времени TA12, с	0 – 600	0,01	Time
TA13	Выдержка времени TA13, с	0 – 600	0,01	Time
TA14	Выдержка времени TA14, с	0 – 600	0,01	Time
TA15	Выдержка времени TA15, с	0 – 600	0,01	Time
TA16	Выдержка времени TA16, с	0 – 600	0,01	Time

Уставка	Назначение	Диапазон	Дискретность	Тип параметра
TA17	Выдержка времени TA17, с	0 – 600	0,01	Time
TA18	Выдержка времени TA18, с	0 – 600	0,01	Time
TA19	Выдержка времени TA19, с	0 – 600	0,01	Time
TA20	Выдержка времени TA20, с	0 – 600	0,01	Time
TA21	Выдержка времени TA21, с	0 – 600	0,01	Time
TA22	Выдержка времени TA22, с	0 – 600	0,01	Time
TA23	Выдержка времени TA23, с	0 – 600	0,01	Time
TA24	Выдержка времени TA24, с	0 – 600	0,01	Time
TA25	Выдержка времени TA25, с	0 – 600	0,01	Time
TA26	Выдержка времени TA26, с	0 – 600	0,01	Time
TA27	Выдержка времени TA27, с	0 – 600	0,01	Time
TA28	Выдержка времени TA28, с	0 – 600	0,01	Time
TA29	Выдержка времени TA29, с	0 – 600	0,01	Time
TA30	Выдержка времени TA30, с	0 – 600	0,01	Time
TA31	Выдержка времени TA31, с	0 – 600	0,01	Time
TA32	Выдержка времени TA32, с	0 – 600	0,01	Time
TA33	Выдержка времени TA33, с	0 – 600	0,01	Time
TA34	Выдержка времени TA34, с	0 – 600	0,01	Time
TA35	Выдержка времени TA35, с	0 – 600	0,01	Time
TA36	Выдержка времени TA36, с	0 – 600	0,01	Time
TA37	Выдержка времени TA37, с	0 – 600	0,01	Time
TA38	Выдержка времени TA38, с	0 – 600	0,01	Time
TA39	Выдержка времени TA39, с	0 – 600	0,01	Time
TA40	Выдержка времени TA40, с	0 – 600	0,01	Time
TA41	Выдержка времени TA41, с	0 – 600	0,01	Time
TA42	Выдержка времени TA42, с	0 – 600	0,01	Time
TA43	Выдержка времени TA43, с	0 – 600	0,01	Time
TA44	Выдержка времени TA44, с	0 – 600	0,01	Time
TA45	Выдержка времени TA45, с	0 – 600	0,01	Time
TA46	Выдержка времени TA46, с	0 – 600	0,01	Time
TA47	Выдержка времени TA47, с	0 – 600	0,01	Time
TA48	Выдержка времени TA48, с	0 – 600	0,01	Time
TA49	Выдержка времени TA49, с	0 – 600	0,01	Time
TA50	Выдержка времени TA50, с	0 – 600	0,01	Time
Осциллограф				
ОСЦ S1	Ввод пуска осциллографа по возврату заблокированных ПО	-	-	Ключ
ОСЦ Тблок	Задержка на срабатывание блокировки от длительного пуска, с	0,1 – 30	0,01	Time
ОСЦ Тмакс	Максимальная длительность аварийного режима, с	1 – 30	0,01	Time
ОСЦ Тпост	Длительность поставарийной записи, с	0,1 – 10	0,01	Time
ОСЦ Тпред	Длительность предыстории, с	0,1 – 1	0,01	Time
Телеизмерения				
ТИ S1	Ввод алгоритма фильтрации сигналов для телеизмерений по протоколам АСУ	-	-	Ключ


Уставка	Назначение	Диапазон	Дискретность	Тип параметра
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_Квитирование	Б.08	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
АСУ_Программа 3	-	Переключение на третью программу уставок из АСУ
АСУ_Программа 4	-	Переключение на четвертую 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
Квитир. внеш.	Б.08	Квитирование сигнализации внешним сигналом
КС.1 разр.	Б.07	Разрешение работы КС.1
КС.2 разр.	Б.07	Разрешение работы КС.2
КС.3 разр.	Б.07	Разрешение работы КС.3
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

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

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 приложении Б	Функция сигнала
"ПО> 1U 1" сраб.	Б.01	Сигнал срабатывания дополнительного пускового органа
"ПО> 1U 2" сраб.	Б.01	Сигнал срабатывания дополнительного пускового органа
"ПО> 1U 3" сраб.	Б.01	Сигнал срабатывания дополнительного пускового органа
"ПО> 1U 4" сраб.	Б.01	Сигнал срабатывания дополнительного пускового органа
"ПО> 1U 5" сраб.	Б.01	Сигнал срабатывания дополнительного пускового органа
"ПО> 2U 1" сраб.	Б.01	Сигнал срабатывания дополнительного пускового органа

Наименование сигнала	Номер рисунка в приложении Б	Функция сигнала
"ПО< 4F 1" сраб.	Б.06	Сигнал срабатывания дополнительного пускового органа
"ПО< 4F 2" сраб.	Б.06	Сигнал срабатывания дополнительного пускового органа
Наличие синхр. 1	Б.07	Наличие синхронизма между напряжениями, задаваемыми ключами КС.1 U S1 и КС.2 U S1
Наличие синхр. 2	Б.07	Наличие синхронизма между напряжениями, задаваемыми ключами КС.2 U S1 и КС.3 U S1
Наличие синхр. 3	Б.07	Наличие синхронизма между напряжениями, задаваемыми ключами КС.3 U S1 и КС.4 U S1
Квитир. сигнал.	Б.08	Сигнал квитирования сигнализации
Реле Отказ БМРЗ	-	Сигнал на реле Отказ БМРЗ
Недост. 1U	-	Сигнал о недостоверном значении напряжения 1U
Недост. 2U	-	Сигнал о недостоверном значении напряжения 2U
Недост. 3U	-	Сигнал о недостоверном значении напряжения 3U
Недост. 4U	-	Сигнал о недостоверном значении напряжения 4U
Недост. 5U	-	Сигнал о недостоверном значении напряжения 5U
Недост. 6U	-	Сигнал о недостоверном значении напряжения 6U
Недост. 7U	-	Сигнал о недостоверном значении напряжения 7U
Недост. 8U	-	Сигнал о недостоверном значении напряжения 8U

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
1U, В	Действующее значение напряжения 1U, В	Float
2U, В	Действующее значение напряжения 2U, В	Float
3U, В	Действующее значение напряжения 3U, В	Float
4U, В	Действующее значение напряжения 4U, В	Float
5U, В	Действующее значение напряжения 5U, В	Float
6U, В	Действующее значение напряжения 6U, В	Float
7U, В	Действующее значение напряжения 7U, В	Float
8U, В	Действующее значение напряжения 8U, В	Float
1F, Гц	Частота сети 1, Гц	Float
2F, Гц	Частота сети 2, Гц	Float
3F, Гц	Частота сети 3, Гц	Float
4F, Гц	Частота сети 4, Гц	Float
1F -2F	Разность частот 1 и 2	Float
2F -3F	Разность частот 2 и 3	Float
3F -4F	Разность частот 3 и 4	Float
dF/dt 1, Гц/с	Скорость изменения частоты 1, Гц/с	Float
dF/dt 2, Гц/с	Скорость изменения частоты 2, Гц/с	Float
dF/dt 3, Гц/с	Скорость изменения частоты 3, Гц/с	Float
dF/dt 4, Гц/с	Скорость изменения частоты 4, Гц/с	Float

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

2.8.3 Измерение частоты производится при значениях фазного напряжения, превышающих 10 В (вторичное значение).

2.8.4 Выбор рассчитываемой частоты осуществляется с помощью программных ключей "РАСЧ F S1", "РАСЧ F S2", "РАСЧ F S3", "РАСЧ F S4" для 1F, 2F, 3F, 4F соответственно.

3 Функции

3.1 Общее описание

3.1.1 В БФПО реализован набор функций защит, автоматики, сигнализации, диагностики и прочих вспомогательных функций. Изменить этот набор и/или логику работы функций возможно только на предприятии-изготовителе.

3.1.2 Связи между функциями и дополнительные функции реализованы в логических схемах ПМК, которые 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 Пусковые органы

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

3.2.2 Названия уставок по напряжению дополнительных пусковых органов строятся в соответствии с рисунком 2.

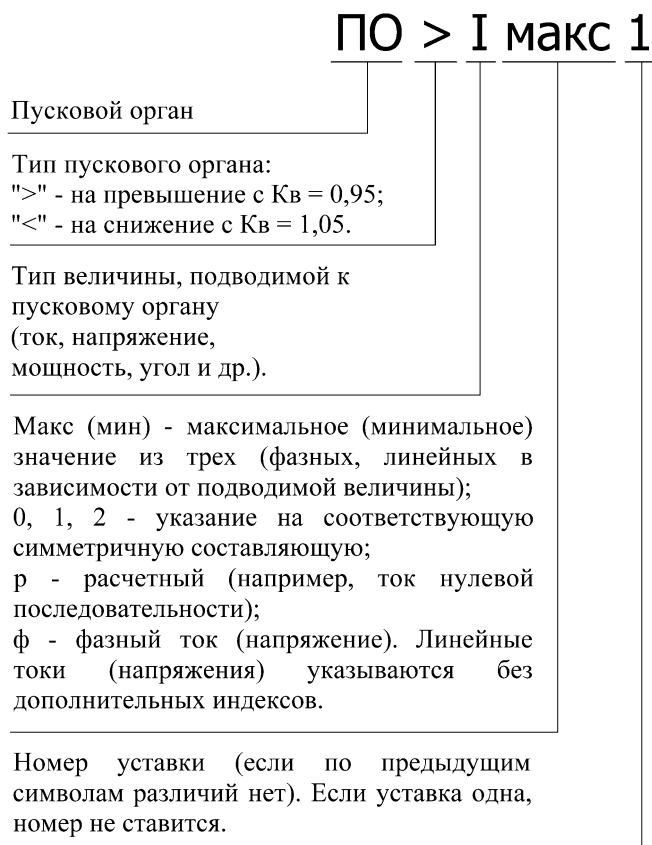


Рисунок 2

3.2.3 Названия логических сигналов срабатывания дополнительных пусковых органов строятся в соответствии с рисунком 3.

"ПО > I ф 1" сраб.А

Название уставки

Уточняющая информация, если необходимо (например, указание на срабатывание по конкретной фазе).

Рисунок 3

3.2.4 Все дополнительные пусковые органы, доступные для реализации пользовательских алгоритмов РЗиА, приведены в приложении Б.

3.2.5 Пусковые органы по симметричным составляющим разделены по типу входных напряжений: фазные, линейные (программный ключ "ТН S1"). При подключении фазных напряжений симметричные составляющие вычисляются по двум группам напряжений 1U, 2U, 3U и 5U, 6U, 7U, при линейных - по четырем группам напряжений: 1U и 2U, 3U и 4U, 5U и 6U, 7U и 8U. При подключении на аналоговые входы 7U и 8U напряжений $3U_0$ симметричные составляющие по этим сигналам будут рассчитываться неверно.

3.2.6 Пусковые органы по частоте работают по частотам 1F, 2F, 3F, 4F, которые задаются программными ключами "РАСЧ F S1", "РАСЧ F S2", "РАСЧ F S3", "РАСЧ F S4".

3.3 Контроль синхронизма (КС)

3.3.1 Блок обеспечивает контроль синхронизма между двумя напряжениями.

3.3.2 Напряжения и частоты, по которым осуществляется контроль синхронизма задаются программными ключами "РАСЧ F S1" и "РАСЧ F S2", "РАСЧ F S2" и "РАСЧ F S3", "РАСЧ F S3" и "РАСЧ F S4" для алгоритмов синхронизма 1, 2 и 3 соответственно.

3.3.3 В блоке предусмотрено три алгоритма контроля синхронизма. Алгоритмы работы аналогичны, поэтому приведено описание первого алгоритма.

3.3.4 Для обеспечения синхронизма двух напряжений необходимо выполнение следующих условий:

- напряжения должны превышать уставку "КС.1 U" ($K_B = 0,95$);
- напряжение U_2 на сборных шинах должно быть меньше уставки, для этого необходимо на назначаемый сигнал "КС.1 разр." назначить пусковой орган по U_2 соответствующих напряжений;
- разность действующих значений напряжений должна быть меньше уставки "КС.1 dU" ($K_B = 0,95$);
- разность частот напряжений должна быть меньше уставки "КС.1 dF" ($K_B = 0,95$);
- модуль угла между напряжениями должен быть меньше уставки "КС.1 dФ".

3.3.5 При вводе отличного от нуля значения уставки "КС.1 Твкл", задающей собственное время включения выключателя, активизируется функция улавливания синхронизма. Команда наличия синхронизма выдается с упреждением момента наступления синхронизма напряжений на время "КС.1 Твкл".

3.4 Функции сигнализации

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

3.5 Функции диагностики

3.5.1 Самодиагностика блока

3.5.1.1 Функции самодиагностики обеспечивает оперативный контроль работоспособности блока с БФПО в течение всего времени работы. Результаты самодиагностики, в соответствии с таблицей 8, отображаются на дисплее лицевой панели пульта и в программном комплексе "Конфигуратор - МТ".

Таблица 8 – 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
Ошибка уставок КС 1	Ошибка уставок: неверное значение заданных уставок	Bool
Ошибка уставок КС 2	Ошибка уставок: неверное значение заданных уставок	Bool
Ошибка уставок КС 3	Ошибка уставок: неверное значение заданных уставок	Bool
Моточасы блока	Моточасы	Int
Блок не откалиброван	Не произведена калибровка аналоговых входов	Bool

3.6 Вспомогательные функции

3.6.1 Телеизмерение

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 9.

Таблица 9 – Параметры для передачи в АСУ

Параметр	Описание
1U, В_ТИ	Усредненное действующее значение напряжения 1U, В
2U, В_ТИ	Усредненное действующее значение напряжения 2U, В
3U, В_ТИ	Усредненное действующее значение напряжения 3U, В
4U, В_ТИ	Усредненное действующее значение напряжения 4U, В
5U, В_ТИ	Усредненное действующее значение напряжения 5U, В
6U, В_ТИ	Усредненное действующее значение напряжения 6U, В

Параметр	Описание
7U, В_ТИ	Усредненное действующее значение напряжения 7U, В
8U, В_ТИ	Усредненное действующее значение напряжения 8U, В

3.7 Осциллографирование аварийных событий

3.7.1 Функция осциллографирования обеспечивает регистрацию аналоговых и дискретных (до 250 шт.) трасс в формате COMTRADE 2013. Пусковые сигналы осциллографа настраиваются в ПМК с помощью назначаемых сигналов "Пуск осц. 1" - "Пуск осц. 16".

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

3.7.3 Длительность доаварийного режима задается уставкой "ОСЦ Тпред".

3.7.4 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.
















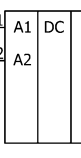

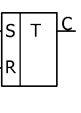
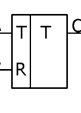
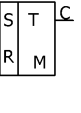
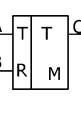
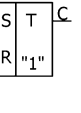
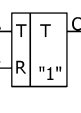
3.7.5 Длительность поставарийного режима задается уставкой "ОСЦ Тпост".

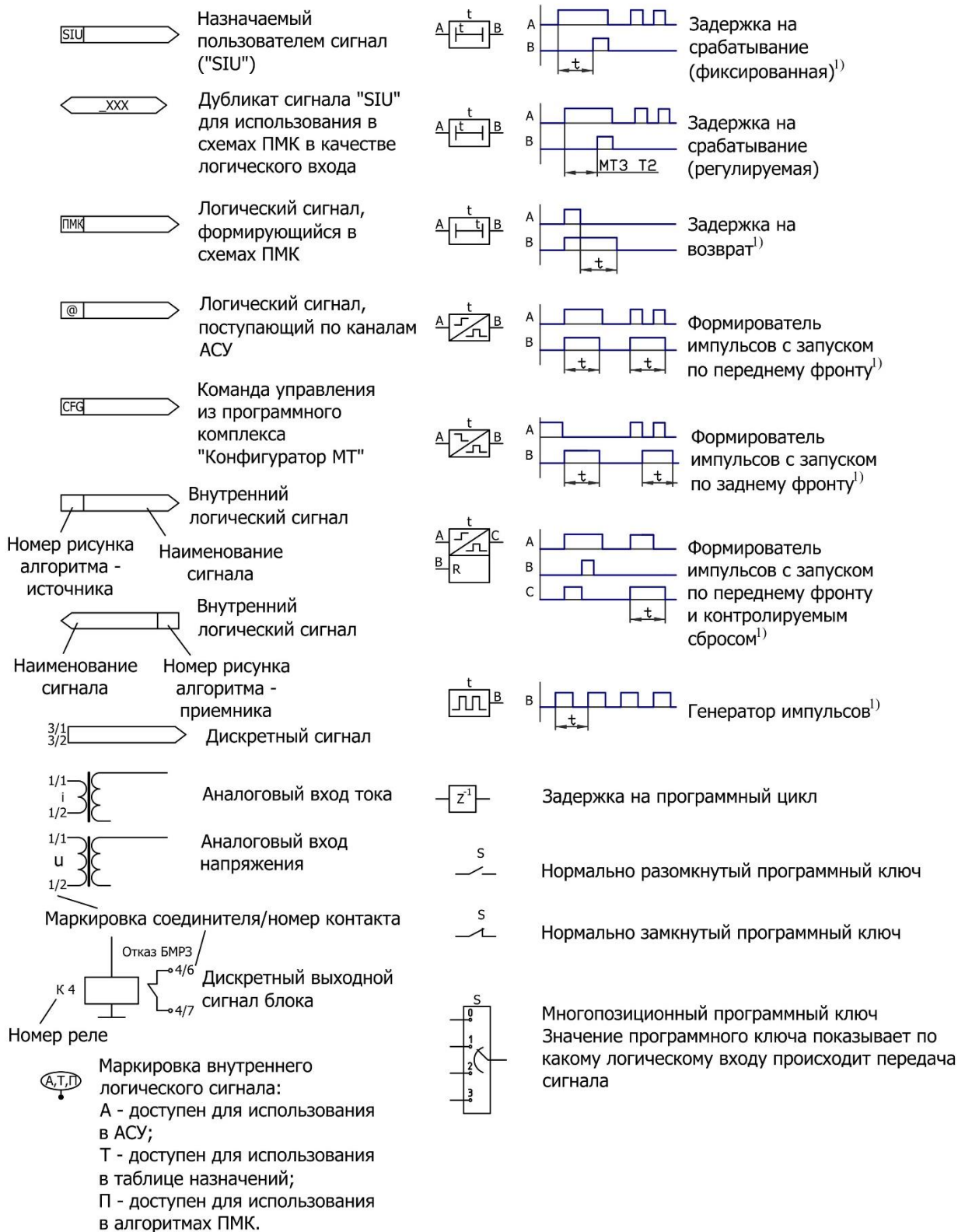
3.7.6 Предусмотрена блокировка от длительного пуска, задаваемая уставкой "ОСЦ Тблок", которая выводит длительно сработанный пусковой сигнал из условия формирования пускового органа осциллографа.

3.7.7 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 приложении Б, применяются следующие условные обозначения.

	Уставка Максимальный пороговый элемент с гистерезисом (сравнение с уставкой)		Логическое "ИЛИ"	<table border="1" style="font-size: 8px;"> <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" style="font-size: 8px;"> <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" style="font-size: 8px;"> <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" style="font-size: 8px;"> <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 "НЕ"	<table border="1" style="font-size: 8px;"> <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																		
	Орган прямого направления мощности		Исключающее "ИЛИ"	<table border="1" style="font-size: 8px;"> <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 максимального значения																		
	Выбор минимального значения																		
	Селектор направления ОЗЗ																		
	Дешифратор		Логическое "НЕ-И" вход А - аналоговый вход В - логический выход С - аналоговый	<table border="1" style="font-size: 8px;"> <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																	
	Триггер * - предыдущее состояние		Т-Триггер * - предыдущее состояние Х - инверсия предыдущего состояния	<table border="1" style="font-size: 8px;"> <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" style="font-size: 8px;"> <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																	
М - сохраняет состояние после исчезновения питания																			
	Триггер * - предыдущее состояние		Т-Триггер * - предыдущее состояние Х - инверсия предыдущего состояния	<table border="1" style="font-size: 8px;"> <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 пусковых органов по напряжениям $1U-4U$ (рисунок Б.01);
- функциональная схема алгоритма пусковых органов по напряжениям $5U-8U$ (рисунок Б.02);
- функциональная схема алгоритма пусковых органов по симметричным составляющим фазных напряжений (рисунок Б.03);
- функциональная схема алгоритма пусковых органов по U_1 линейных напряжений (рисунок Б.04);
- функциональная схема алгоритма пусковых органов по U_2 линейных напряжений (рисунок Б.05);
- функциональная схема алгоритма пусковых органов по частоте (рисунок Б.06);
- функциональная схема алгоритма контроля синхронизма (рисунок Б.07);
- функциональная схема алгоритма квитирования (рисунок Б.08).

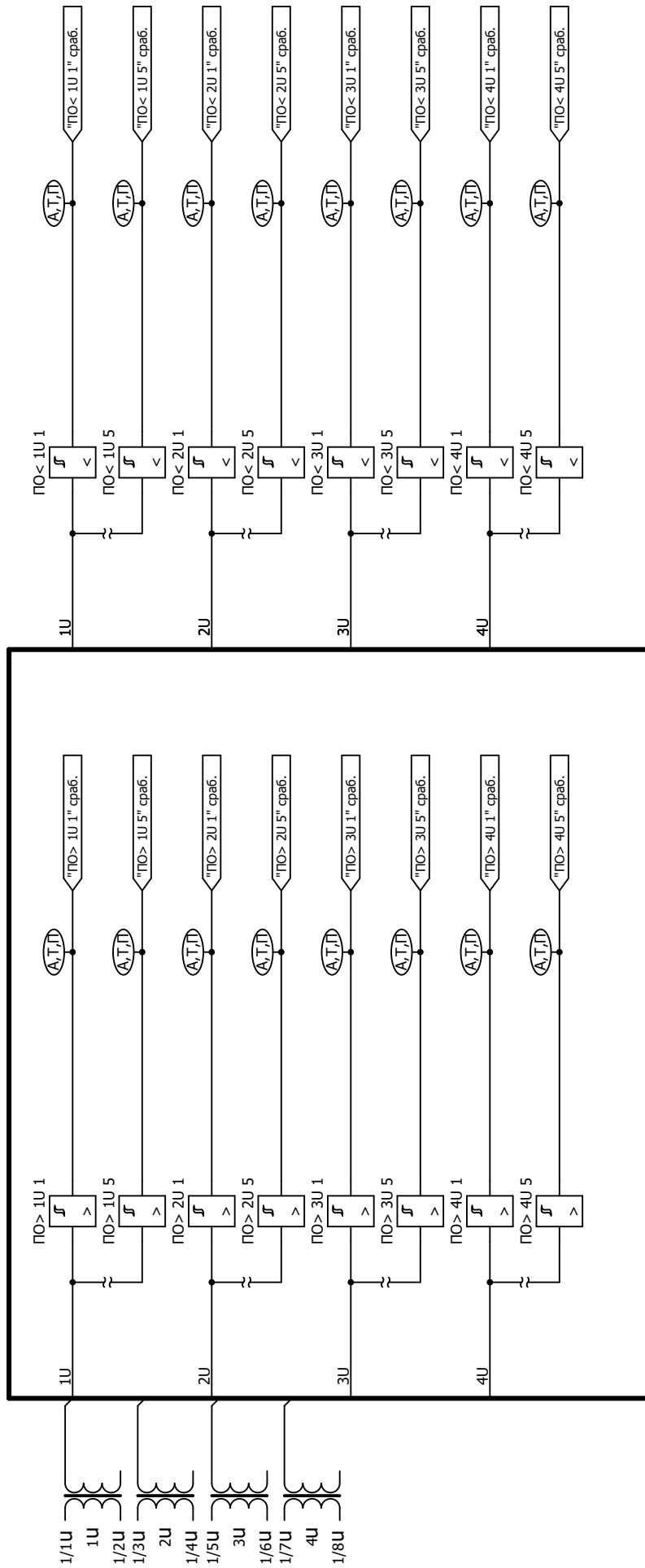


Рисунок Б.01 - Функциональная схема алгоритма пусковых органов по напряжениям 1U-4U

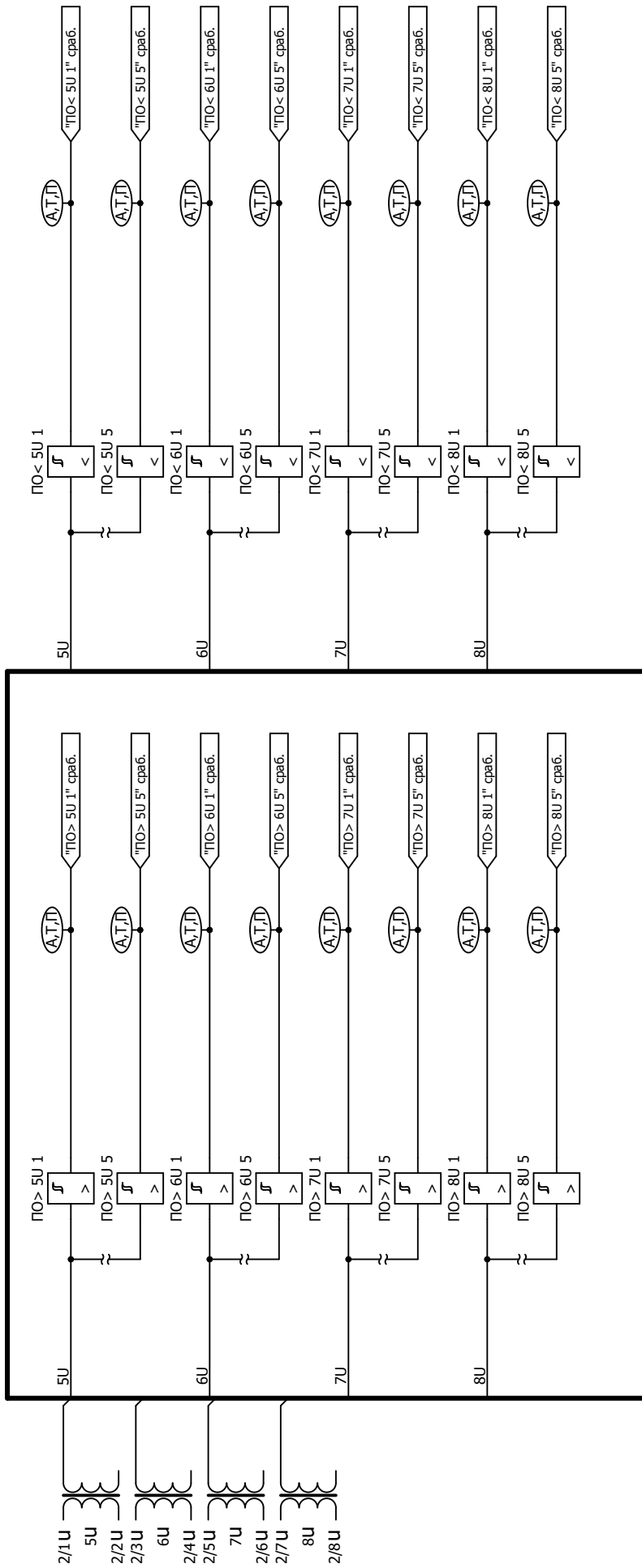


Рисунок Б.02 - Функциональная схема алгоритма пусковых органов по напряжениям 5U-8U

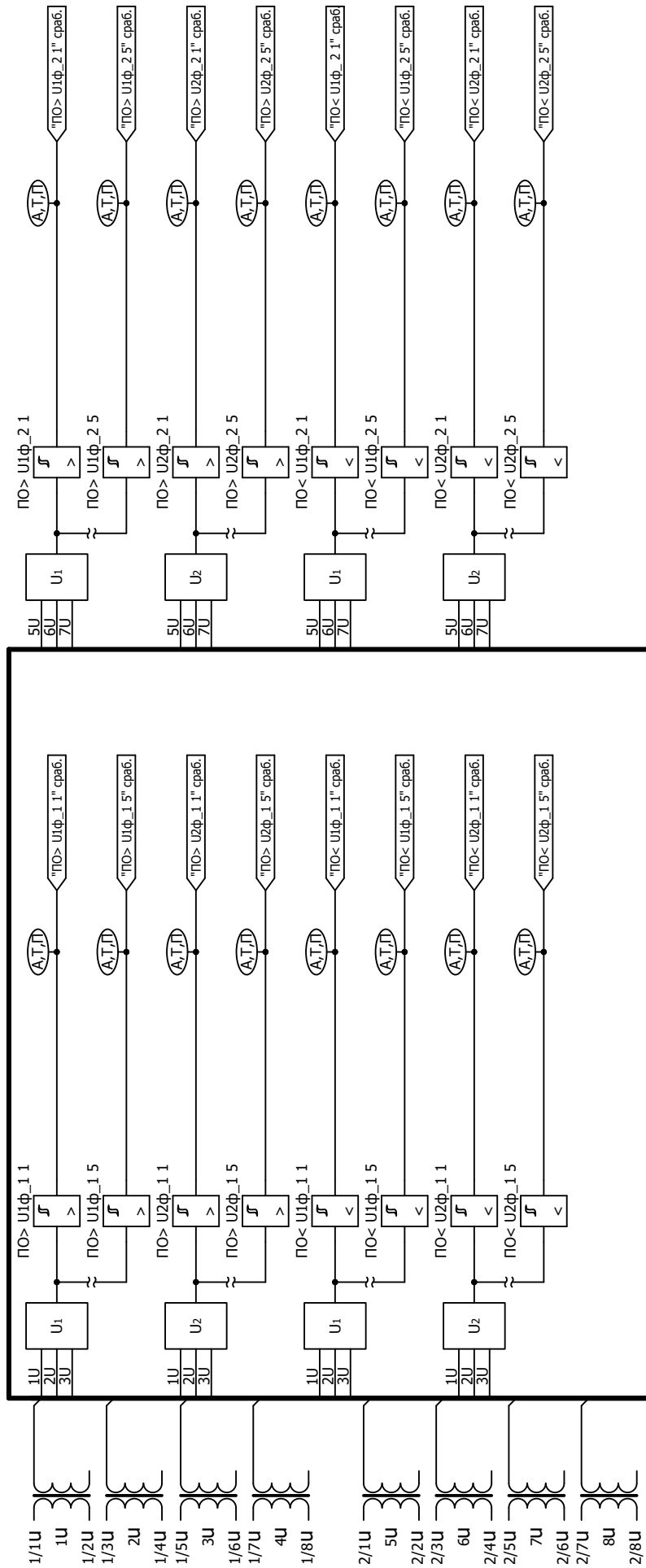


Рисунок Б.03 - Функциональная схема алгоритма пусковых органов по симметричным составляющим фазных напряжений

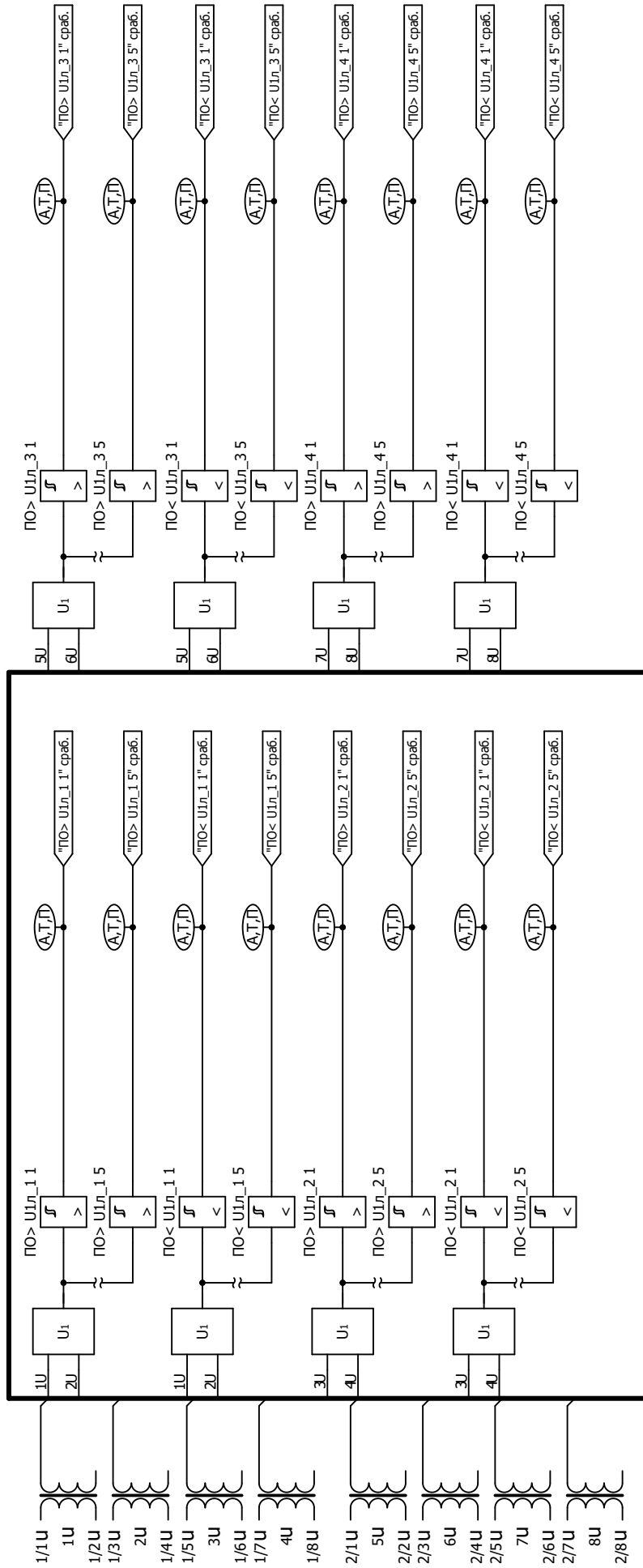


Рисунок Б.04 - Функциональная схема алгоритма пусковых органов по U1 линейных напряжений

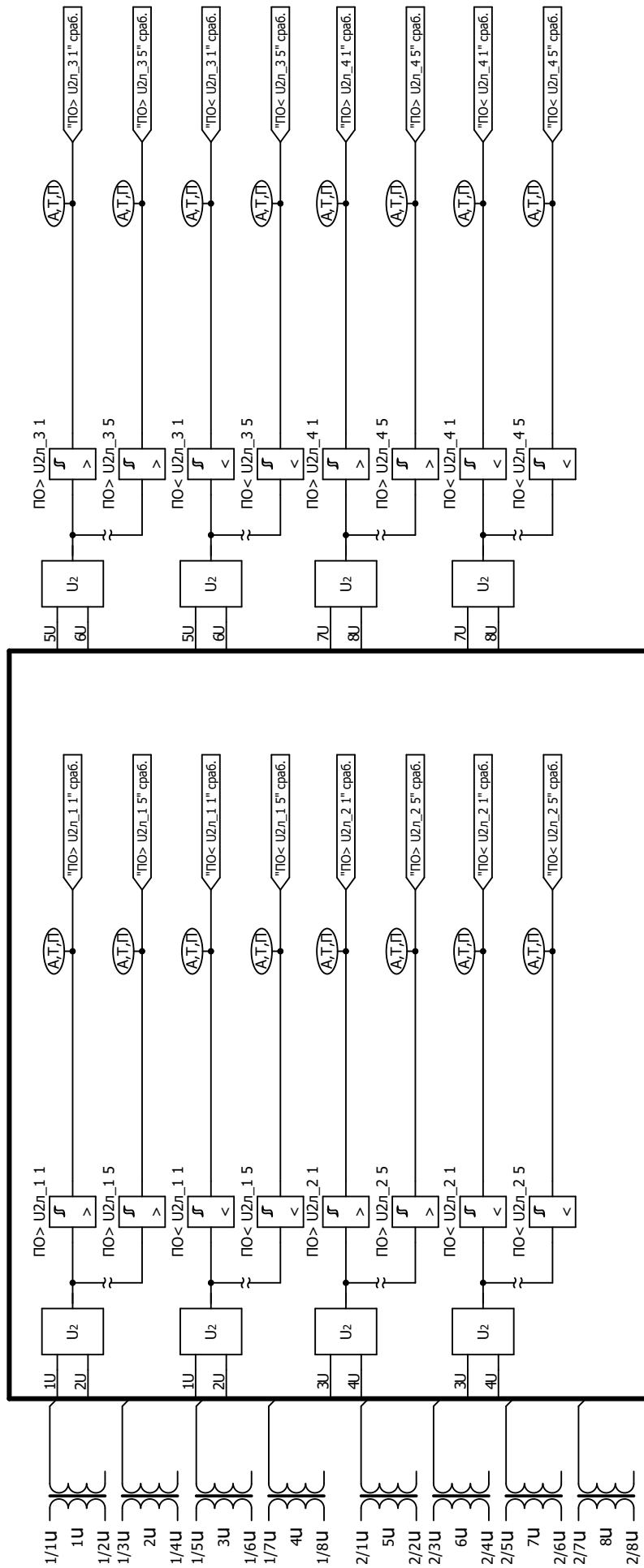


Рисунок Б.05 - Функциональная схема алгоритма пусковых органов по U2 линейных напряжений

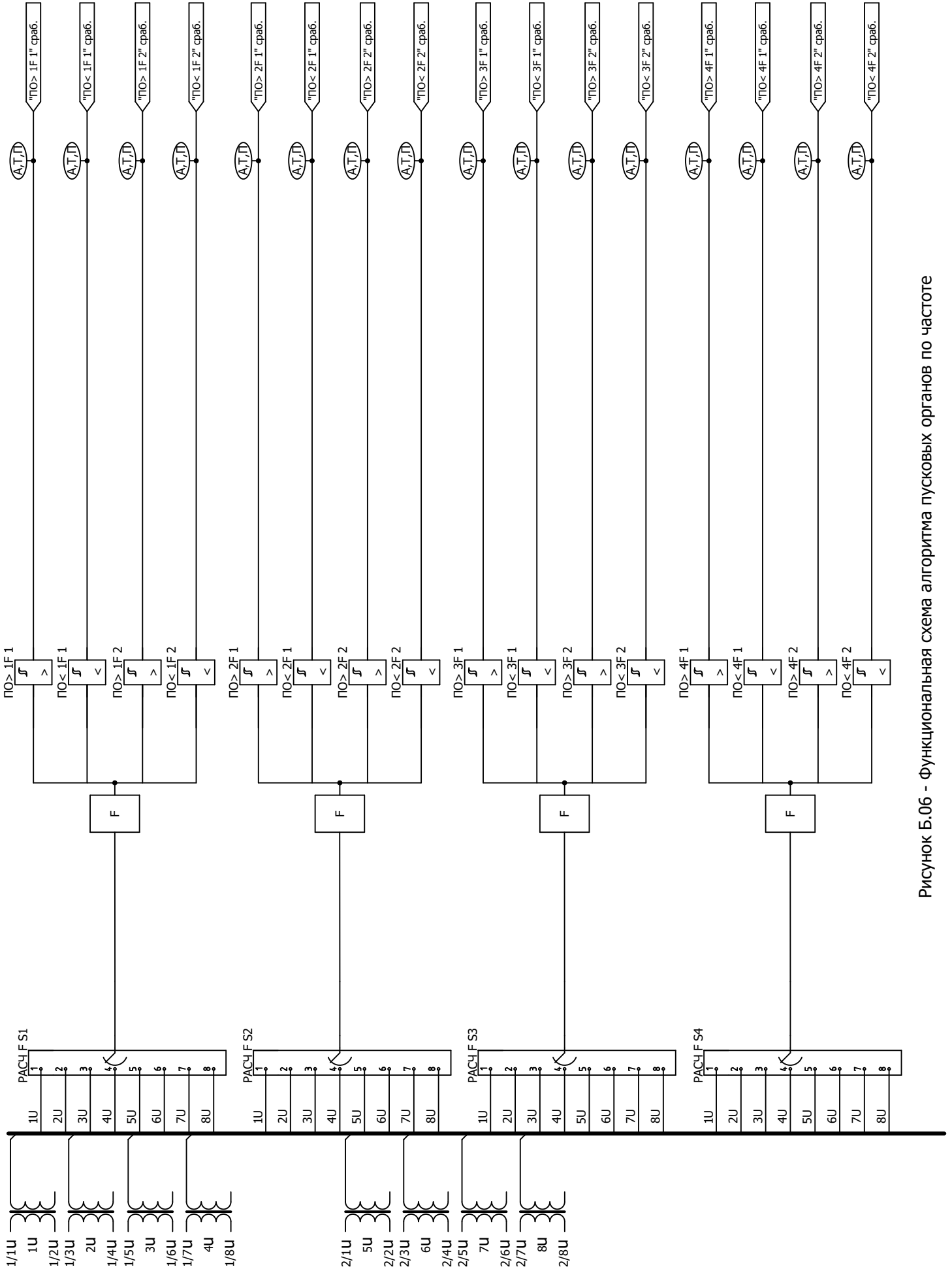


Рисунок Б.06 - Функциональная схема алгоритма пусковых органов по частоте

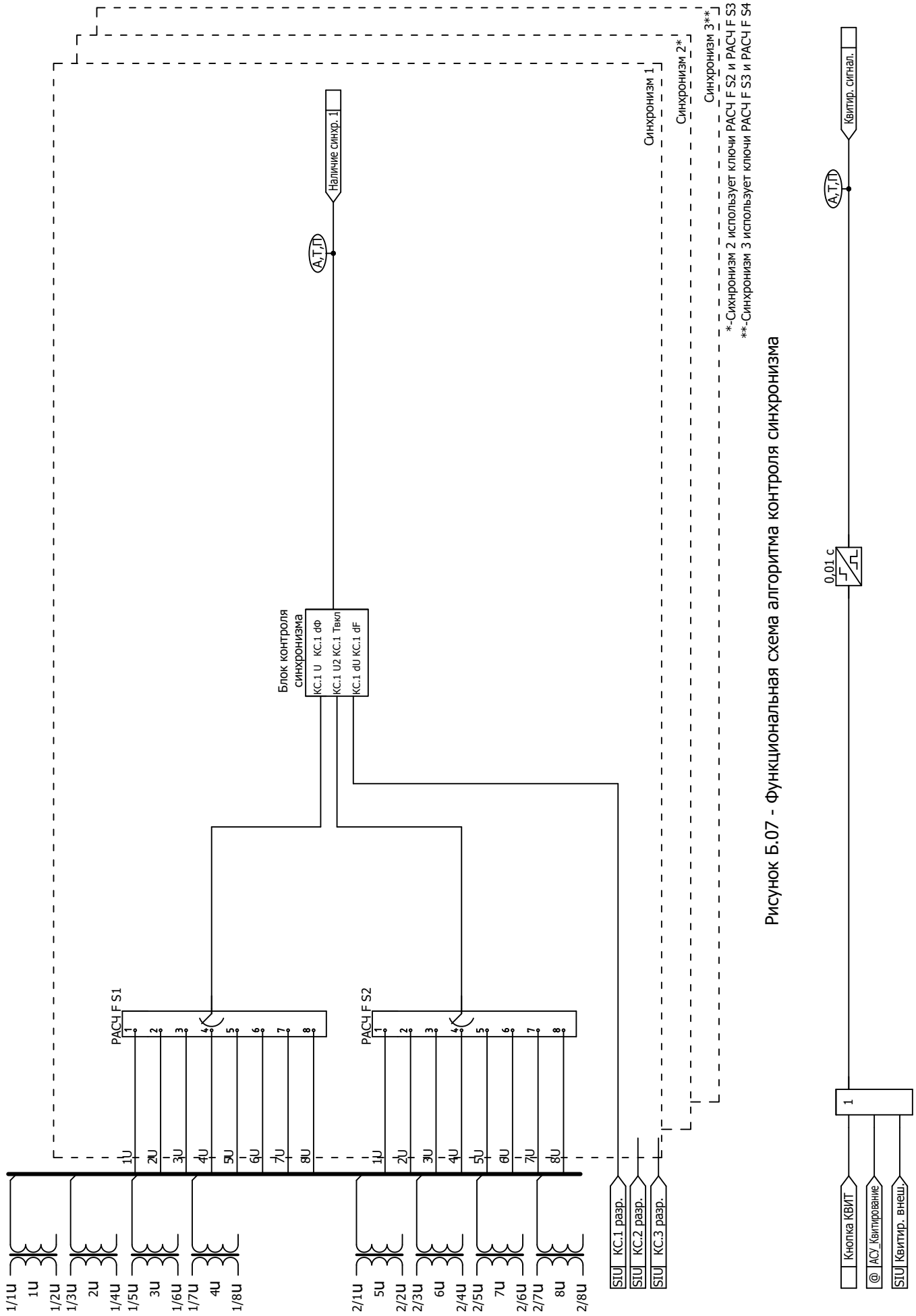


Рисунок Б.07 - Функциональная схема алгоритма контроля синхронизма

Рисунок Б.08 - Функциональная схема алгоритма квитирования

Перечень обозначений и сокращений

А	АСУ -	Автоматизированная система управления
Б	БМРЗ - БФПО -	Блок микропроцессорный релейной защиты Базовое функциональное программное обеспечение
В	Внеш. -	Внешний
К	Квитир. - КС - Ктр -	Квитирование Контроль синхронизма Коэффициент трансформации
Н	Недост. -	Недостоверное
О	ОП - Осц. -	Описание программы Осциллограмма
П	ПЛК - ПМК - ПО -	Программируемый логический контроллер Программный модуль конфигурации Пусковой орган
Р	Разр. - РЗиА - РЭ -	Разрешение Релейная защита и автоматика Руководство по эксплуатации
С	Сигнал. - Синхр. - Симметр. сост. - Сраб. -	Сигнализация Синхронизм Симметрические составляющие Срабатывание
Т	ТИ - ТН -	Телеизмерения Трансформатор напряжения

