

Н Т Ц "М е х а н о т р о н и к а"

27.12.31.000

код продукции при поставке на экспорт

Утвержден

ДИВГ.648228.092 - 00.19 РЭ1-ЛУ



**БЛОК МИКРОПРОЦЕССОРНЫЙ
РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ
БМРЗ-101-Д-ПС-01**

Руководство по эксплуатации
Часть 2

ДИВГ.648228.092 - 00.19 РЭ1

БФПО-101-ПС-01_01 от 12.02.2020

| | |
|--|----|
| 1 Назначение..... | 4 |
| 2 Технические характеристики..... | 4 |
| 2.1 Оперативное питание..... | 4 |
| 2.2 Аналоговые входы..... | 4 |
| 2.3 Дискретные входы..... | 4 |
| 2.4 Дискретные выходы..... | 5 |
| 2.5 Характеристики функций блока..... | 6 |
| 3 Конфигурирование блока..... | 8 |
| 3.1 Общие принципы..... | 8 |
| 3.2 Реализация..... | 8 |
| 4 Описание функций блока..... | 14 |
| 4.1 Функции защиты..... | 14 |
| 4.2 Функции автоматики и управления выключателем..... | 17 |
| 4.3 Функции сигнализации..... | 20 |
| 4.4 Вспомогательные функции..... | 21 |
| Приложение А Схема электрическая подключения..... | 27 |
| Приложение Б Алгоритмы функций защит, автоматики и управления..... | 28 |
| Приложение В Дополнительные элементы схем ПМК..... | 44 |
| Приложение Г Адресация параметров в АСУ..... | 48 |

Литера А
Листов 54
Формат А4

Настоящее руководство по эксплуатации (далее - РЭ1) является второй частью руководства по эксплуатации блока микропроцессорного релейной защиты БМРЗ ДИВГ.648228.092 РЭ и предназначено для ознакомления с возможностями, принципами работы, конструкцией и правилами эксплуатации блоков микропроцессорных релейной защиты БМРЗ-101-Д-ПС-01 (ПС - пункт секционирования).

Настоящее РЭ1 распространяется на следующие исполнения БМРЗ-101-Д-ПС-01, различающиеся номинальным значением напряжения оперативного тока, и имеющие полное условное наименование (код) в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 - Исполнения БМРЗ-101-Д-ПС-01

| Обозначение | Полное условное наименование (код) | Номинальное напряжение |
|--------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| ДИВГ.648228.092-50 | БМРЗ-101-1-Д-ПС-01 | Переменное 100 В, постоянное 110 В |
| ДИВГ.648228.092 | БМРЗ-101-2-Д-ПС-01 | Переменное 220 В, постоянное 220 В |

В настоящем РЭ1 приведены следующие приложения:

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

К работе с БМРЗ-101-Д-ПС-01 допускается персонал, имеющий допуск не ниже третьей квалификационной группы по электробезопасности.

ВНИМАНИЕ: В БМРЗ-101-Д-ПС-01 УСТАНОВЛЕНО БАЗОВОЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (БФПО) ВЕРСИЯ 01 С ПРОГРАММНЫМ МОДУЛЕМ КОНФИГУРАЦИИ ПМК - 01. ЗАВОДСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ УСТАВОК ПРИВЕДЕНЫ В П. 2.5. ПАРАМЕТРЫ НАСТРОЙКИ ПОДЛЕЖАТ ИЗМЕНЕНИЮ ПОТРЕБИТЕЛЕМ ПОД КОНКРЕТНОЕ ЗАЩИЩАЕМОЕ ПРИСОЕДИНЕНИЕ!

При изучении и эксплуатации БМРЗ-101-Д-ПС-01 необходимо дополнительно руководствоваться следующими документами:

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

1 Назначение

1.1 Блоки микропроцессорные релейной защиты БМРЗ: БМРЗ-101-2-Д-ПС-01 ДИВГ.648228.092, БМРЗ-101-1-Д-ПС-01 ДИВГ.648228.092-50 (далее - блок) предназначены для выполнения функций релейной защиты, автоматики, управления и сигнализации пунктов секционирования.

2 Технические характеристики

2.1 Оперативное питание

2.1.1 Требования к оперативному питанию приведены в общем руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.092 РЭ.

2.2 Аналоговые входы

2.2.1 Перечень аналоговых входов блока приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Аналоговые входы

| Наименование сигнала | | Диапазон контролируемых значений | Обозначение в функциональных схемах |
|----------------------|--|----------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | Фазный ток I_A | От 0,10 до 100,00 А | I_A |
| 2 | Фазный ток I_C | От 0,10 до 100,00 А | I_C |
| 3 | Ток нулевой последовательности | От 0,004 до 4,000 А | $3I_0$ |
| 4 | Линейное напряжение фаз А и В с шинного трансформатора напряжения (ТН) | От 2 до 260 В | U_{AB} |
| 5 | Линейное напряжение фаз В и С с шинного ТН | От 2 до 260 В | U_{BC} |
| 6 | Напряжение нулевой последовательности с шинного ТН | От 2 до 260 В | $3U_0$ |

Подробные характеристики аналоговых входов приведены в общем руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.092 РЭ.

Схема подключения приведена в приложении А.

2.3 Дискретные входы

2.3.1 Перечень дискретных входов блока приведен в таблице 3.

Таблица 3 - Дискретные входы

| Наименование сигнала | Функция сигнала | Обозначение цепи во вторичных схемах РЗА | |
|----------------------|--------------------------------|--|------------|
| 1 | [Я1] РПО | Реле положения выключателя - отключено | 3/1, 3/2 |
| 2 | [Я2] РПВ | Реле положения выключателя - включено | 3/3, 3/2 |
| 3 | [Я3] ОУ Отключить | Оперативное управление выключателем - отключение | 3/5, 3/6 |
| 4 | [Я4] ОУ Включить | Оперативное управление выключателем - включение | 3/7, 3/6 |
| 5 | [Я5] Внеш. откл. ¹⁾ | Отключение по внешней защите | 3/9, 3/10 |
| 6 | [Я6] Нет U_{AB} | Контроль напряжения U_{AB} для АВР | 3/11, 3/10 |
| 7 | [Я7] Нет U_{BC} | Контроль напряжения U_{BC} для АВР | 3/12, 3/10 |

Продолжение таблицы 3

| Наименование сигнала | Функция сигнала | Обозначение цепи во вторичных схемах РЗА |
|----------------------------------|---------------------------------|--|
| 8 [Я8] Ав.ШП/Пружина | Контроль готовности выключателя | 3/14, 3/15 |
| 9 [Я9] Блок. АВР ¹⁾ | Блокировка АВР | 3/17, 3/18 |
| 10 [Я10] Блок. ЗМН ¹⁾ | Блокировка ЗМН | 3/20, 3/21 |

¹⁾ Сигнал назначен в ПМК.

В таблице 3 принято следующее обозначение для дискретных входов Х/УУ, где Х - маркировка соединителя, УУ - номер контакта (например, 3/15).

Характеристики дискретных входов приведены в общем руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.092 РЭ.

2.4 Дискретные выходы

2.4.1 Перечень дискретных выходов блока приведен в таблице 4.

Таблица 4 - Дискретные выходы

| Наименование сигнала | Контакт | Функция сигнала | Обозначение цепи во вторичных схемах РЗА |
|------------------------------------|---------------------------------------|--|--|
| 1 [К1] Отключить | Замыкающий (нормально разомкнутый) | Отключение выключателя | 4/1, 4/2 |
| 2 [К2] Включить | | Включение выключателя | 4/3, 4/2 |
| 3 [К3] Авар. отключение | | Аварийная сигнализация | 4/5, 4/6 |
| 4 [К4] Отказ БМРЗ | Размыкающий (нормально замкнутый) | Отказ блока | 4/7, 4/6 |
| 5 [К5] Вызов | Замыкающий (нормально разомкнутый) | Предупредительная сигнализация | 4/9, 4/10 |
| 6 [К6] Неисправность ¹⁾ | | Сигнализация неисправности выключателя | 4/12, 4/13 |
| 7 [К7] ЛЗШД ¹⁾ | Переключающий | Срабатывание ЛЗШД | 4/15, 4/16, 4/17 |
| 8 [К8] АПВ сигнал ¹⁾ | Замыкающий (нормально разомкнутый) | Срабатывание АПВ | 4/19, 4/20 |
| 9 [К9] Пуск МТЗ ¹⁾ | | Пуск МТЗ | 4/22, 4/23 |
| 10 [К10] Перегрузка ¹⁾ | | Срабатывание второй ступени МТЗ | 4/24, 4/23 |

¹⁾ Сигнал назначен в ПМК.

В таблице 4 принято следующее обозначение для дискретных выходов Х/УУ, где Х - маркировка соединителя, УУ - номер контакта (например, 4/13).

Характеристики дискретных выходов приведены в общем руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.092 РЭ.

2.5 Характеристики функций блока

2.5.1 Уставки защит и автоматики

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

Таблица 5 - Уставки защит и автоматики

| Раздел меню | Уставка | Заводская установка | | Диапазон | Дискретность | Коэффициент возврата |
|--------------------|----------------------------|---------------------|--------|--------------------------|--------------|----------------------|
| | | Пр. 1 | Пр. 2 | | | |
| ТО | ТО РТ1 | 3,00 А | 3,00 А | От 0,10 до 100,00 А | 0,01 А | 0,95 - 0,98 |
| | ТО РТ2 | 2,50 А | 2,50 А | | | |
| МТЗ | МТЗ РТ1 | 2,00 А | 2,00 А | От 0,050 до 1,200 | 0,001 | - |
| | К | 0,050 | 0,050 | | | |
| | МТЗ зав.хар. ¹⁾ | 1 | 1 | От 1 до 4 | 1 | - |
| | МТЗ РТ2 | 1,50 А | 1,50 А | От 0,10 до 100,00 А | 0,01 А | 0,95 - 0,98 |
| | МТЗ РН Ул | 70 В | 70 В | От 20 до 80 В | 1 В | 1,03 - 1,07 |
| | МТЗ РН U2 | 5 В | 5 В | От 5 до 20 В | | 0,95 - 0,98 |
| | Фмч ²⁾ | - 30° | - 30° | От - 90° до + 90° | 1° | - |
| ОЗЗ | ОЗЗ РН | 15 В | 15 В | От 5 до 100 В | 1 В | 0,95 - 0,98 |
| | ОЗЗ РТ | 0,50 А | 0,50 А | От 0,01 до 4,00 А | 0,01 А | |
| | Фо мч | + 30° | + 30° | От - 90° до + 90° | 1° | - |
| ЗОФ | ЗОФ РТ1 | 1,0 А | 1,0 А | От 0,2 до 0,6 А | 0,1 А | 0,80 - 0,98 |
| | | | | От 0,7 до 10,0 А | | 0,95 - 0,98 |
| | ЗОФ РТ2 | 0,50 А | 0,50 А | От 0,10 до 1,00 А | 0,01 А | 1,03 - 1,07 |
| | ЗОФ К | 0,50 | 0,50 | От 0,10 до 1,00 | 0,01 | 0,95 - 0,98 |
| ЗМН | ЗМН РН U | 75 В | 75 В | От 20 до 80 В | 1 В | 1,03 - 1,07 |
| | ЗМН РН U2 | 5 В | 5 В | От 5 до 20 В | | 0,95 - 0,98 |
| ЗПН | ЗПН РН | 130 В | 130 В | От 40 до 130 В | | |
| УРОВ | УРОВ РТ | 0,25 А | 0,25 А | От 0,10 до 5,00 А | 0,01 А | - |
| АВР | АВР РН UAB | 80 В | 80 В | От 20 до 120 В | 1 В | 1,03 - 1,07 |
| | АВР РН UBC | | | | | |
| Блок. вкл. | ВКЛ РН Ул | 5 В | 5 В | От 5 до 20 В | 1 В | 0,95 - 0,98 |
| | ВКЛ РН 3U0 | | | | | |
| | ВКЛ РН U2 | | | | | |
| ОМП | Нлин ¹⁾ | 1 | | От 1 до 8 | 1 | |
| | L1 - L8 | 1,00 км | | От 0,01 до 30,00 км | 0,01 км | |
| | X1 - X8 | 0,400 Ом/км | | От 0,001 до 10,000 Ом/км | 0,001 Ом/км | |
| Ресурс выключателя | Ином | 1,50 А | | От 0,50 до 20,00 А | 0,01 А | - |
| | Ю.ном | 25,00 А | | От 0,50 до 500,00 А | | |
| | Тек. ресурс | 0 % | | От 0 % до 100 % | 1 % | |
| | MP ¹⁾ | 50000 | | От 0 до 100000 | 1 | |
| | КР Ином ¹⁾ | | | | | |
| | КР Ю.ном ¹⁾ | 100 | | От 0 до 500 | | |

¹⁾ Уставка в АСУ передается в целочисленном формате.

²⁾ Единая уставка для алгоритмов МТЗ и ТО.

2.5.2 Уставки по времени

2.5.2.1 Параметры уставок по времени блока приведены в таблице 6.

Таблица 6 - Уставки по времени

| Раздел меню | Уставка | Заводская установка | | Диапазон | Дискретность |
|--------------------|----------------|---------------------|---------|---------------------|--------------|
| | | Пр. 1 | Пр. 2 | | |
| ТО | ТО Т | 0,30 с | 0,30 с | От 0,00 до 10,00 с | 0,01 с |
| МТЗ | МТЗ Т1-1 | 1,00 с | 1,00 с | От 0,00 до 60,00 с | |
| | МТЗ Т1-2 | 0,00 с | 0,00 с | | |
| | МТЗ Т2 | 9,00 с | 9,00 с | От 0,10 до 180,00 с | |
| | МТЗ Тбл. | 5,00 с | 5,00 с | От 0,00 до 100,00 с | |
| УМТЗ | УМТЗ Т | 0,10 с | 0,10 с | От 0,00 до 1,00 с | |
| ОЗЗ | ОЗЗ Т | 2,00 с | 2,00 с | От 0,00 до 20,00 с | |
| ЗОФ | ЗОФ Т | 5,00 с | 5,00 с | От 1,00 до 20,00 с | |
| ЗМН | ЗМН Т | 1,00 с | 1,00 с | От 0,10 до 100,00 с | |
| ЗПН | ЗПН Т | 2,00 с | 2,00 с | | |
| УРОВ | УРОВ Т | 1,00 с | 1,00 с | От 0,10 до 2,00 с | |
| АПВ | АПВ Т1 | 0,50 с | 0,50 с | От 0,30 до 10,00 с | |
| | АПВ Т2 | 2,00 с | 2,00 с | От 1,00 до 30,00 с | |
| | АПВ Т3 | 12,00 с | 12,00 с | | |
| АВР | АВР Т | 0,50 с | 0,50 с | От 0,10 до 100,00 с | |
| ОСЦ | Тосц | 1,00 с | | От 0,10 до 20,00 с | |
| ТН | КЦН Т | 1,00 с | 1,00 с | | |
| Программа 2 | Тпрогр2 | 0,01 с | | От 0,01 до 10,00 с | |
| Управление | Откл. Т | 0,10 с | 0,10 с | От 0,10 до 0,25 с | |
| Диагностика | Неисп. Т1 | 10,00 с | 10,00 с | От 0,10 до 30,00 с | |
| | Неисп. Т2 | 20,00 с | 20,00 с | | |
| | Откл. контр. Т | 0,25 с | 0,25 с | | |
| | Вкл. контр. Т | 0,50 с | 0,50 с | | |
| Ресурс выключателя | Тоткл.полн. | 0,05 с | | От 0,01 до 1,00 с | |

3 Конфигурирование блока

3.1 Общие принципы

3.1.1 Описание общих принципов конфигурирования блока приведено в руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.092 РЭ.

3.1.2 В БФПО реализуются функции защит и автоматики, сигнализации, сервисные функции и функции диагностики блока. Состав БФПО приведен в приложении Б.

В комплект поставки блока входит программный модуль конфигурации (ПМК) в соответствии с приложением А. ПМК включает в себя:

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

3.1.3 Таблица подключений блока позволяет использовать дискретные входы для привязки их к входным сигналам функциональных схем БФПО, перечень которых приведен в п. 3.2.5.

3.1.4 Таблица назначений блока позволяет:

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

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

3.1.6 Программный комплекс "Конфигуратор - МТ" предоставляет возможность установки паролей для разделения на следующие уровни доступа:

- служба РЗА (изменение уставок, просмотр и управление);
- служба АСУ (изменение коммуникационных настроек).

3.2 Реализация

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

- дискретные входы, перечень которых приведен в таблице 3;
- кнопки лицевой панели "F1" и "F2";
- входные сигналы АСУ, перечень которых приведен в таблице 7;
- входные сигналы функциональных схем БФПО, перечень которых приведен в таблице 8;
- выходные сигналы функциональных схем БФПО, перечень которых приведен в таблице 9;
- свободно назначаемые дискретные выходы, перечень которых приведен в таблице 4.

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

схем БФПО "Квитир. внеш."). Допускается прямое либо инверсное подключение дискретного входа.

| Дискретные входы | | | | | | | | | | Входные сигналы БФПО | |
|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
| | | | | | | | | | | [Я6] Вход Назначаемый дискретный вход | |
| | | | | | | | | | | Квитир. внеш. | |
| | | | | | | | | | | Блок. Ав. откл. | |
| | | | | | | | | | | Вызов польз. | |

Рисунок 1 - Таблица подключений блока

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

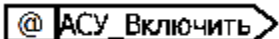
| Тип сигнала | Сигнал | Выходные реле | | | | | | | | | | Светодиоды | | | | | | | | Журнал | | | | | | | | |
|---|-------------------------|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|------------|----|----|----|----|----|----|----|--------|----|-------|-----------|--|--|--|--|--|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | общий | локальный | | | | | |
| Аналоговые входы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Дискретные входы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| РНМ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Токовая отсечка | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Максимальная токовая защита | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ускорение ВТЗ, ИВШ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Дуговой заедита | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Защита от однофазных замыканий на землю | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Защита от обрыва фазы и несимметрии | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| УРОВ | УРОВ срвб. Реле УРОВ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| АПВ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Рисунок 2 - Таблица назначений блока

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

Таблица 7 - Входные сигналы АСУ

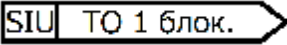
| Наименование сигнала | Номер рисунка в приложении Б | Функция сигнала |
|----------------------|------------------------------|---------------------------|
| 1 АСУ_Включить | Б.12 | Включение выключателя |
| 2 АСУ_Отключить | Б.12 | Отключение выключателя |
| 3 АСУ_Квитирование | Б.16 | Квитирование сигнализации |
| 4 АСУ_Осциллограф | - | Пуск осциллографа |
| 5 АСУ_Вход 1 | - | Свободно назначаемый вход |
| 6 АСУ_Вход 2 | | |
| 7 АСУ_Вход 3 | | |
| 8 АСУ_Вход 4 | | |
| 9 АСУ_Вход 5 | | |
| 10 АСУ_Вход 6 | | |
| 11 АСУ_Вход 7 | | |
| 12 АСУ_Вход 8 | | |

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

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

Таблица 8 - Входные сигналы функциональных схем БФПО

| Наименование сигнала | Номер рисунка в приложении Б | Функция сигнала |
|----------------------|------------------------------|---|
| ТО 1 блок. | Б.1 | Блокирование пуска токовой отсечки без выдержки времени (ТО 1) |
| ТО 2 блок. | Б.1 | Блокирование пуска токовой отсечки с выдержкой времени (ТО 2) |
| МТЗ 1 ст. блок. | Б.2 | Блокирование пуска первой ступени МТЗ |
| МТЗ 2 ст. блок. | Б.2 | Блокирование пуска второй ступени МТЗ |
| Программа 2 | - | Переключение на вторую программу уставок по наличию сигнала |
| УМТЗ блок. | Б.3 | Блокировка ускорения первой ступени МТЗ при включении выключателя |
| ОЗЗ блок. | Б.4 | Блокировка пуска ОЗЗ |
| ЗОФ блок. | Б.5 | Блокировка пуска ЗОФ |
| Блок. ЗМН | Б.6 | Блокировка ЗМН |
| ЗПН блок. | Б.7 | Блокировка пуска ЗПН |
| УРОВ блок. | Б.8 | Блокировка работы алгоритма УРОВ |
| Откл. от УРОВ | Б.8, Б.9, Б.10, Б.14, Б.18 | Команда на отключение от срабатывания УРОВ нижестоящих защит |
| УРОВ от ВнЗ | Б.8 | УРОВ от внешних защит |
| SF6 блок. упр. | Б.8, Б.13, Б.14, Б.18, Б.19 | Ускорение УРОВ по снижению давления элегаза, блокировка управления выключателем |
| АПВ от ВнЗ | Б.9 | Пуск АПВ от внешних защит |
| АПВ запрет | Б.9 | Блокировка АПВ |
| Откл. от ВнЗ | Б.10, Б.14, Б.18 | Команда на отключение от внешних защит |
| Блок. АВР | Б.10 | Блокировка АВР |
| ОУ | Б.12 | Выбор режима управления |
| Включение внеш. | Б.13 | Команда на включение выключателя |
| Включение блок. | Б.13 | Блокировка включения выключателя |
| Квитир. внеш. | Б.16 | Квитирование сигнализации внешним сигналом |
| Блок. Ав. откл. | Б.17 | Блокировка выдачи сигнала аварийного отключения |
| Вызов польз. | Б.18 | Срабатывание вызова по внешнему сигналу |
| РПВ 2 | Б.19 | Подключение сигнала "РПВ 2" при наличии двух электромагнитов отключения |
| Ав. ТН откл. | Б.20 | Подключение сигнала положения автоматического выключателя ТН |
| Пуск осциллографа | - | Пуск осциллографа |

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

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

Таблица 9 - Выходные сигналы функциональных схем БФПО


| Наименование сигнала | Номер рисунка в приложении Б | Сигнал доступен для использования в | | | Функция сигнала |
|------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|--------------------|------------|--|
| | | АСУ | таблице назначений | схемах ПМК | |
| ТО | Б.1 | + | + | + | Срабатывание ТО |
| ТО 2 пуск | Б.1 | + | + | + | Пуск ТО второй ступени |
| МТЗ пуск 1 ст. | Б.2 | + | + | + | Пуск МТЗ первой ступени |
| МТЗ пуск 2 ст. | Б.2 | + | + | + | Пуск МТЗ второй ступени |
| МТЗ сраб. 1 ст. | Б.2 | + | + | + | Срабатывание МТЗ первой ступени |
| МТЗ сраб. 2 ст. | Б.2 | + | + | + | Срабатывание МТЗ второй ступени |
| МТЗ | Б.2 | + | + | + | Срабатывание МТЗ |
| УМТЗ пуск | Б.3 | + | + | + | Пуск ускоренной МТЗ |
| УМТЗ сраб. | Б.3 | + | + | + | Срабатывание ускоренной МТЗ |
| Реле ЛЗШД | Б.3 | + | + | - | Сигнал на реле ЛЗШД |
| Реле Пуск МТЗ | Б.3 | + | + | - | Сигнал на реле Пуск МТЗ |
| ОЗЗ пуск | Б.4 | + | + | + | Пуск ОЗЗ |
| ОЗЗ сраб. | Б.4 | + | + | + | Срабатывание ОЗЗ |
| ЗОФ пуск | Б.5 | + | + | + | Пуск ЗОФ |
| ЗОФ сраб. | Б.5 | + | + | + | Срабатывание ЗОФ |
| ЗМН пуск | Б.6 | + | + | + | Пуск ЗМН |
| ЗМН сраб. | Б.6 | + | + | + | Срабатывание ЗМН |
| ЗПН пуск | Б.7 | + | + | + | Пуск ЗПН |
| ЗПН сраб. | Б.7 | + | + | + | Срабатывание ЗПН |
| УРОВ сраб. | Б.8 | + | + | + | Срабатывание УРОВ |
| Реле УРОВ | Б.8 | - | + | - | Сигнал на реле УРОВ |
| АПВ введено | - | + | - | - | АПВ введено |
| АПВ блок. | Б.9 | + | - | - | АПВ заблокировано |
| АПВ 1 пуск | Б.9 | + | + | + | Пуск первого цикла АПВ |
| АПВ сраб. | Б.9 | + | + | + | Срабатывание АПВ |
| АПВ 2 пуск | Б.9 | + | + | + | Пуск второго цикла АПВ |
| АВР пуск | Б.10 | + | + | + | Пуск АВР |
| АВР сраб. | Б.10 | + | + | + | Срабатывание АВР |
| Запрет АВР | Б.10 | + | + | + | АВР заблокировано |
| Блок. вкл. по 3U0 | Б.11 | + | + | + | Блокировка включения по напряжению 3U ₀ |
| Блок. вкл. по U ₂ | Б.11 | + | + | + | Блокировка включения по напряжению U ₂ |
| Блок. вкл. по U _л | Б.11 | + | + | + | Блокировка включения по линейному напряжению |

Продолжение таблицы 9

| Наименование сигнала | Номер рисунка в приложении Б | Сигнал доступен для использования в | | | Функция сигнала |
|-----------------------|------------------------------|-------------------------------------|--------------------|------------|---|
| | | АСУ | таблице назначений | схемах ПМК | |
| МУ | Б.12 | + | + | + | Сигнализация местного управления |
| Упр. по АСУ | Б.12 | + | + | + | Сигнализация управления по АСУ |
| Упр. по ДС | Б.12 | + | + | + | Сигнализация управления по дискретным сигналам |
| Опер. вкл. | Б.12 | + | + | + | Оперативное включение выключателя |
| Опер. откл. | Б.12 | + | + | + | Оперативное отключение выключателя |
| Реле Включить | Б.13 | + | + | + | Сигнал на реле включения выключателя |
| Блок. включения | Б.13 | + | + | - | Блокировка включения выключателя |
| Реле Отключить | Б.14 | + | + | + | Сигнал на реле отключения выключателя |
| Срабатывание защит | Б.14 | + | + | + | Срабатывание защит на отключение |
| Блок. опер. вкл. | Б.14 | + | + | + | Блокировка оперативного включения |
| СО | Б.15 | + | + | + | Самопроизвольное отключение выключателя |
| Квитир. сигнал. | Б.16 | + | + | + | Квитирование сигнализации |
| Реле Авар. откл. | Б.17 | + | + | + | Сигнал на реле сигнализации аварийного отключения выключателя |
| Реле Вызов | Б.18 | + | + | - | Сигнал на реле сигнализации вызова |
| Неиспр. выкл. | Б.19 | + | + | + | Неисправность выключателя |
| Реле Отказ БМРЗ | Б.19 | + | + | + | Сигнал на реле "Отказ БМРЗ" |
| Неиспр. ТН | Б.20 | + | + | + | Срабатывание алгоритма контроля неисправности цепей ТН |
| Пуск защит и автомат. | - | + | - | - | Пуск защит и автоматики |

Продолжение таблицы 9

| Наименование сигнала | Номер рисунка в приложении Б | Сигнал доступен для использования в | | | Функция сигнала |
|----------------------|------------------------------|-------------------------------------|--------------------|------------|------------------------------------|
| | | АСУ | таблице назначений | схемах ПМК | |
| Ошибка фазировки | - | + | - | - | Ошибка фазировки |
| Программа уставок 1 | - | + | + | - | Действует первая программа уставок |
| Программа уставок 2 | - | + | + | - | Действует вторая программа уставок |

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

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

4 Описание функций блока

4.1 Функции защиты

4.1.1 Токовая отсечка (ТО)

4.1.1.1 ТО выполняется с контролем двух или трех (программный ключ **S1000**) фазных токов (в соответствии с рисунком Б.1¹⁾). Ток I_B рассчитывается из фазных токов I_A и I_C , либо из фазных токов I_A , I_C и тока нулевой последовательности (программный ключ **S998**). Ступени ТО могут быть введены в действие программными ключами **S101** и **S102** для первой и второй ступени соответственно.

ВНИМАНИЕ: ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАСЧЕТАХ ТОКА НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ (ПРОГРАММНЫЙ КЛЮЧ S998) НЕОБХОДИМО ЗАДАТЬ КОЭФФИЦИЕНТЫ ТРАНСФОРМАЦИИ ТРАНСФОРМАТОРОВ ФАЗНЫХ ТОКОВ И ТОКА НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ!

4.1.1.2 Предусмотрена возможность работы первой и второй ступени ТО с контролем от реле направления мощности (РНМ). Ввод РНМ производится программными ключами **S143**, **S145** для первой и второй ступени соответственно. Предусмотрен выбор работы ТО при прямом или обратном направлении мощности. Выбор варианта осуществляется программными ключами **S144**, **S146** для первой и второй ступени соответственно.

4.1.1.3 Характеристика РНМ представлена в руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.092 РЭ. При формировании логического сигнала "недост.", ступени ТО работают в ненаправленном режиме.

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

4.1.2 Максимальная токовая защита (МТЗ)

4.1.2.1 МТЗ выполняется с контролем двух или трех (программный ключ **S1000**) фазных токов (в соответствии с рисунком Б.2). Ток I_B рассчитывается из фазных токов I_A и I_C , либо из фазных токов I_A , I_C и тока нулевой последовательности (программный ключ **S998**).

ВНИМАНИЕ: ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАСЧЕТАХ ТОКА НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ (ПРОГРАММНЫЙ КЛЮЧ S998) НЕОБХОДИМО ЗАДАТЬ КОЭФФИЦИЕНТЫ ТРАНСФОРМАЦИИ ТРАНСФОРМАТОРОВ ФАЗНЫХ ТОКОВ И ТОКА НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ!

4.1.2.2 Первая ступень МТЗ имеет независимую или зависимую времятоковую характеристику. Вторая ступень имеет независимую времятоковую характеристику. Ступени МТЗ могут быть введены в действие программными ключами **S103** и **S104** для первой и второй ступени соответственно.

4.1.2.3 Выбор времятоковой характеристики производится программным ключом **S109** (по умолчанию первая ступень МТЗ выполняется независимой). Блок обеспечивает работу первой ступени с четырьмя типами обратозависимых времятоковых характеристик:

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

¹⁾ Функциональные схемы алгоритмов приведены в приложении Б (рисунки Б.1 - Б.20).

4.1.2.4 Типы времятоковых характеристик приведены в руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.092 РЭ. Тип времятоковой характеристики задаётся уставкой "МТЗ зав.хар. N" на дисплее блока в подменю "Уставки, конфигурация" "МТЗ" и в программном комплексе "Конфигуратор - МТ".

4.1.2.5 Вторая ступень МТЗ может быть использована с действием на отключение и сигнализацию или с действием только на сигнализацию. Вывод действия второй ступени МТЗ на отключение производится программным ключом **S117**.

4.1.2.6 Работа первой ступени МТЗ с пуском по напряжению вводится программными ключами **S122** (ввод контроля линейного напряжения) и **S123** (ввод комбинированного пуска с контролем напряжения обратной последовательности и линейного напряжения). Условием пуска первой ступени МТЗ является снижение любого линейного напряжения ниже уставки "МТЗ РН Ул" или увеличение напряжения обратной последовательности выше уставки "МТЗ РН U2". При использовании комбинированного пуска МТЗ по напряжению применять уставки по времени менее 0,1 с не рекомендуется.

4.1.2.7 Контроль напряжения для комбинированного пуска МТЗ выводится при неисправности цепей напряжения. Для вывода контроля исправности цепей напряжения необходимо ввести программный ключ **S150**.

4.1.2.8 Предусмотрена возможность работы первой ступени МТЗ с контролем от РНМ. Ввод РНМ производится программным ключом **S147**. При использовании направленной МТЗ предусмотрен выбор варианта её работы при прямом или обратном направлении мощности. Выбор варианта осуществляется программным ключом **S148**.

4.1.2.9 Работа РНМ описана в руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.092 РЭ.

4.1.2.10 Для блокировки первой или второй ступени МТЗ предусмотрены логические сигналы "МТЗ 1 ст. блок." и "МТЗ 2 ст. блок." соответственно. Существует возможность блокировки первой ступени МТЗ на время "МТЗ Тбл." после включения выключателя (программный ключ **S999**).

4.1.2.11 При пуске первой или второй (программный ключ **S116** введен, программный ключ **S117** выведен) ступени МТЗ выдается выходной дискретный сигнал "Пуск МТЗ" (в соответствии с рисунком Б.3).

4.1.3 Ускорение МТЗ (УМТЗ)

4.1.3.1 УМТЗ предназначено для ускорения действия МТЗ при включении выключателя и коротком замыкании в защищаемой зоне. УМТЗ может быть выведено из действия программным ключом **S106**. Ускорение МТЗ второй ступени вводится программным ключом **S116** при условии работы второй ступени МТЗ на отключение.

4.1.3.2 После исчезновения сигнала "РПО" в течение 1 с и при МТЗ с выдержкой времени "УМТЗ Т" выдается сигнал на отключение выключателя в соответствии с рисунком Б.3.

4.1.4 Логическая защита шин (ЛЗШ)

4.1.4.1 Блок реализует функции датчика логической защиты шин (ЛЗШ_д) для структуры ЛЗШ с последовательным (ЛЗШ-А) или параллельным (ЛЗШ-Б) включением датчиков. Сигнал "ЛЗШ_д" выдается при пуске первой или второй (программный ключ **S116** введен, программный ключ **S117** выведен) ступени МТЗ.

4.1.5 Защита от однофазных замыканий на землю (ОЗЗ)

4.1.5.1 ОЗЗ может быть выполнена в следующих конфигурациях (в соответствии с рисунком Б.4):

- с контролем напряжения нулевой последовательности (программный ключ **S24**);
- с контролем тока нулевой последовательности (программный ключ **S25**);
- комбинированная (с контролем напряжения и тока нулевой последовательности) (программные ключи **S24** и **S25**);
- с контролем направления мощности нулевой последовательности (программный ключ **S26**).

4.1.5.2 ОЗЗ действует на отключение и сигнализацию или только на сигнализацию (программный ключ **S21**) с выдержкой времени "ОЗЗ Т".

4.1.5.3 Для блокировки ОЗЗ предусмотрен логический сигнал "ОЗЗ блок".

4.1.6 Защита от обрыва фазы и несимметрии нагрузки (ЗОФ)

4.1.6.1 ЗОФ выполнена с контролем тока обратной последовательности. Предусмотрена возможность работы с контролем отношения тока обратной последовательности к току прямой последовательности (программный ключ **S995**) (в соответствии с рисунком Б.5). Токи прямой и обратной последовательности рассчитываются из двух фазных токов, либо двух фазных токов и тока нулевой последовательности (программный ключ **S998**).

ВНИМАНИЕ: ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАСЧЕТАХ ТОКА НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ (ПРОГРАММНЫЙ КЛЮЧ **S998) НЕОБХОДИМО ЗАДАТЬ КОЭФФИЦИЕНТЫ ТРАНСФОРМАЦИИ ТРАНСФОРМАТОРОВ ФАЗНЫХ ТОКОВ И ТОКА НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ!**

4.1.6.2 ЗОФ вводится в действие программным ключом **S41**.

4.1.6.3 ЗОФ действует на отключение и сигнализацию или только на сигнализацию (программный ключ **S40**) с выдержкой времени "ЗОФ Т".

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

4.1.7 Защита минимального напряжения (ЗМН)

4.1.7.1 ЗМН выполнена с контролем двух линейных напряжений и напряжения обратной последовательности (в соответствии с рисунком Б.6).

Контроль линейных напряжений может быть введен программным ключом **S70**, контроль напряжения обратной последовательности вводится программным ключом **S73**.

4.1.7.2 ЗМН действует на отключение и сигнализацию или только на сигнализацию (программный ключ **S71**).

4.1.7.3 Предусмотрена блокировка ЗМН при пуске второй ступени ТО или первой ступени МТЗ (программный ключ **S72**), при наличии или отсутствии (программный ключ **S701**) входного дискретного сигнала "Блок. ЗМН".

4.1.7.4 ЗМН срабатывает только при включенном выключателе.

4.1.8 Защита от повышения напряжения (ЗПН)

4.1.8.1 ЗПН выполнена с контролем двух линейных напряжений (в соответствии с рисунком Б.7). ЗПН может быть введена программным ключом **S720**.

4.1.8.2 ЗПН действует на отключение и сигнализацию или только на сигнализацию (программный ключ **S722**).

4.1.8.3 ЗПН срабатывает только при включенном выключателе.

4.1.8.4 Для блокировки ЗПН предусмотрен логический сигнал "ЗПН блок".

4.2 Функции автоматики и управления выключателем

4.2.1 Устройство резервирования при отказе выключателя (УРОВ)

4.2.1.1 Блок обеспечивает работу устройства резервирования при отказе выключателя присоединения (УРОВ_д) (в соответствии с рисунком Б.8).

УРОВ вводится программным ключом **S44**.

4.2.1.2 Пуск УРОВ происходит:

- при срабатывании ступеней ТО;
- при срабатывании ступеней МТЗ, действующих на отключение;
- по назначаемому логическому сигналу "Откл. от УРОВ" от нижестоящей защиты;
- по сигналу срабатывания УМТЗ;
- при поступлении входного дискретного сигнала "Внеш. откл."

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

4.2.1.3 В блоке реализована возможность (программный ключ **S451**) выдачи сигнала срабатывания УРОВ без учета выдержки времени "УРОВ Т" по сигналу "SF6 блок. упр.". Данный сигнал подключается от внешнего устройства контроля давления элегаза.

4.2.1.4 Для блокировки работы алгоритма УРОВ предусмотрен входной логический сигнал "УРОВ блок."

4.2.1.5 При поступлении сигнала "Откл. от УРОВ" выдается команда на отключение выключателя без выдержки времени в соответствии с рисунком Б.14.

4.2.2 Автоматическое повторное включение (АПВ)

4.2.2.1 Блок обеспечивает выполнение двукратного АПВ (в соответствии с рисунком Б.9). Первый и второй циклы АПВ могут быть введены в действие программными ключами **S311**, **S31** соответственно.

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

Пуск АПВ происходит при:

- срабатывании ТО или МТЗ;
- самопроизвольном отключении (СО) выключателя (программный ключ **S130**);
- наличии логического сигнала "АПВ от ВнЗ";
- срабатывании УМТЗ.

АПВ блокируется при:

- обнаружении системой диагностики неисправности выключателя;
- оперативном отключении выключателя;
- срабатывании УРОВ;
- наличии логического сигнала "Откл. от УРОВ";
- наличии логического сигнала "АПВ запрет";
- срабатывании ТО (программный ключ **S35**);
- срабатывании УМТЗ (программный ключ **S317**).

4.2.2.2 Возможна блокировка второго цикла АПВ (программный ключ **S32**) по напряжению $3U_0$.

4.2.2.3 Время контроля результатов АПВ составляет 120 с после выдачи команды на включение выключателя. Если в течение контрольного времени происходит отключение выключателя, цикл считается неуспешным. При срабатывании любого цикла АПВ срабатывает реле "АПВ сигнал", возврат которого производится квитированием.

4.2.3 Автоматическое включение резерва (АВР)

4.2.3.1 Блок обеспечивает автоматическое включение резерва (в соответствии с рисунком Б.10) с выдержкой или без выдержки времени.

4.2.3.2 Ввод функции АВР с выдержкой времени осуществляется программным ключом **S505**. При отключенном положении выключателя условием пуска АВР с выдержкой времени является уровень напряжений U_{AB} и U_{BC} ниже уставок "АВР РН UAB" и "АВР РН UBC" соответственно, а также отсутствие входных дискретных сигналов "Нет UAB" и "Нет UBC".

4.2.3.3 После отработки выдержки времени "АВР Т", при условии отсутствия блокировки АВР, выдается команда на включение по АВР.

4.2.3.4 Предусмотрена возможность выполнения АВР без выдержки времени (если нет условий блокировки АВР) при самопроизвольном отключении выключателя (программный ключ **S130**).

4.2.3.5 Работа АВР блокируется при:

- подаче входного дискретного сигнала "Внеш. откл.";
- подаче входного дискретного сигнала "Блок. АВР";
- срабатывании ТО, МТЗ, УМТЗ, ОЗЗ, ЗОФ, ЗМН, ЗПН;
- выполнении АПВ;
- оперативном отключении;
- подаче входного логического сигнала "Откл. от УРОВ";
- неисправности выключателя.

4.2.3.6 Условия блокировки АВР снимаются при появлении напряжений с двух сторон пункта секционирования.

4.2.4 Функции управления выключателем и другие функции автоматики

4.2.4.1 Описание функций управления выключателем, а также рекомендованная схема подключения блока к различным видам выключателей приведены в руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.092 РЭ. Алгоритмы отключения и включения выключателя выполняются в соответствии с рисунками Б.11, Б.12, Б.13, Б.14.

4.2.4.2 Оперативное управление

4.2.4.2.1 Формирование команд оперативного управления выключателем выполняется в соответствии с рисунком Б.12. Управление выключателем (включение и отключение) возможно только в одном режиме управления в один момент времени. Блок допускает три режима управления:

- местное управление (МУ);
- управление по дискретным сигналам;
- управление по сигналам АСУ.

4.2.4.2.2 Принцип организации режимов управления приведен в руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.092 РЭ.

4.2.4.2.3 Местное управление активируется/деактивируется кнопкой "МУ" на пульте блока. Сигнализация местного управления осуществляется соответствующим светодиодом на пульте блока. При местном управлении выключателем формирование команд включения или отключения выключателя возможно только с пульта блока, команды по дискретным сигналам и по сигналам АСУ блокируются.

4.2.4.2.4 Управление по дискретным сигналам осуществляется при отсутствии сигнала "ОУ" (оперативное управление). Для выполнения операции включения и отключения предусмотрены дискретные входы "ОУ Включить" и "ОУ Отключить".

4.2.4.2.5 Управление по сигналам АСУ осуществляется при наличии сигнала "ОУ" (оперативное управление). Для выполнения операции включения и отключения предусмотрены сигналы "АСУ_Включить" и "АСУ_Отключить" соответственно.

4.2.4.3 Включение выключателя

4.2.4.3.1 Алгоритм формирования команды управления - включение приведён на рисунке Б.13. Включение выключателя осуществляется замыканием выходного реле "Включить", контакт которого рекомендуется последовательно соединить с внешним промежуточным реле, управляющим электромагнитом включения.

4.2.4.3.2 Выдача команды включения блокируется при:

- наличии команды отключения выключателя;
- обнаружении системой диагностики неисправности выключателя;
- отсутствии или наличии входного сигнала (программный ключ **S712**) "Ав. ШП/Пружина";
- наличии назначаемого сигнала "SF6 блок. упр." (снижение давления элегаза);
- наличии назначаемого сигнала "Включение блок.";
- наличии напряжения U_2 (программный ключ **S997**), напряжения $3U_0$ (программный ключ **S994**) или наличии встречного напряжения (программный ключ **S626**) в соответствии с рисунком Б.11.

4.2.4.3.3 Реле "Включить" срабатывает с "подхватом". Возврат реле осуществляется при появлении сигнала на дискретном входе "РПВ".

4.2.4.4 Отключение выключателя

4.2.4.4.1 Алгоритм формирования команды управления - отключение приведён на рисунке Б.14.

4.2.4.4.2 Отключение выключателя осуществляется замыканием выходного реле "Отключить", контакт которого рекомендуется последовательно соединить с внешним промежуточным реле, управляющим электромагнитом отключения.

4.2.4.4.3 Выдача команды отключения блокируется при наличии назначаемого сигнала "SF6 блок. упр." (сигнал снижения давления элегаза).

4.2.4.4.4 При срабатывании защит ЗОФ, ЗМН, ОЗЗ, ТО и МТЗ, действующих на отключение, возможна блокировка оперативного включения (программные ключи **S985**, **S986**, **S987**, **S988** соответственно), сброс блокировки осуществляется квитированием.

4.2.4.4.5 Реле "Отключить" срабатывает с "подхватом". Возврат реле осуществляется при исчезновении сигнала на отключение и наличии в течение времени, определяемого уставкой "Откл. Т", сигнала на дискретном входе "РПО".

4.2.4.4.6 Блок обеспечивает обнаружение самопроизвольного отключения выключателя в соответствии с алгоритмом, приведенным на рисунке Б.15.

4.3 Функции сигнализации

4.3.1 Квитирование сигнализации производится с пульта блока нажатием кнопки "КВИТ", по сигналу "Квитир. внеш." или подачей соответствующей команды по каналу от АСУ или ПЭВМ (в соответствии с рисунком Б.16).

4.3.2 В блоке предусмотрено формирование сигналов "Авар. отключение" (в соответствии с рисунком Б.17), "Вызов" (в соответствии с рисунком Б.18), "Отказ БМРЗ" и "Неисправность" (в соответствии с рисунком Б.19).

4.3.3 В блоке предусмотрен вывод срабатывания выходного реле "Вызов" при:

- срабатывании второй ступени МТЗ (программный ключ **S800**);
- срабатывании ЗОФ (программный ключ **S801**);
- самопроизвольном отключении выключателя (программный ключ **S802**);
- неисправности выключателя (программный ключ **S803**);
- неисправности ТН (программный ключ **S804**);
- срабатывании ОЗЗ (программный ключ **S805**);
- наличии напряжения $3U_0$ (программный ключ **S806**);
- наличии напряжения U_2 (программный ключ **S807**);
- наличии напряжения U_l (программный ключ **S808**);
- снижении давления элегаза (программный ключ **S809**);
- срабатывании АВР (программный ключ **S810**).

4.3.4 Блок осуществляет контроль цепей положения выключателя в соответствии с рисунком Б.19. При одинаковом сигнале на дискретных входах "РПО" и "РПВ" с выдержкой времени выдается сигнал неисправности цепей выключателя. При наличии двух электромагнитов отключения предусмотрен назначаемый сигнал "РПВ 2", ввод в действие которого осуществляется программным ключом **S416**.

4.3.5 Блок осуществляет контроль выполнения операций включения и отключения. При длительном выполнении операции через время "Вкл. контр. Т" или "Откл. контр. Т" выдается сигнал неисправности выключателя.

4.3.6 Блок осуществляет контроль положения автоматического выключателя цепи питания включения выключателя (зависимый привод) или превышения времени взвода пружины (независимый привод). С выдержкой времени "Неисп. Т2" выдается сигнал неисправности выключателя. Выбор типа привода осуществляется программным ключом **S713**, по умолчанию осуществляется контроль времени взвода пружины. Программный ключ **S712** предназначен для возможности использования размыкающих контактов положения автоматического выключателя или взведенной пружины.

4.3.7 При получении сигнала "SF6 блок. упр." или при срабатывании алгоритма УРОВ выдается сигнал неисправности выключателя.

4.3.8 Блок реализует алгоритм контроля цепей ТН (в соответствии с рисунком Б.20). Алгоритм контроля цепей ТН позволяет определять обрывы цепей напряжения. При неисправности цепей ТН через время "КЦН Т" выдается сигнал "Вызов". Ввод контроля цепей ТН производится программным ключом **S711**. Контроль положения автоматического выключателя цепей напряжения осуществляется сигналом "Ав. ТН откл.", при отсутствии сигнала осуществляется срабатывание алгоритма контроля неисправности ТН без выдержки времени.

4.4 Вспомогательные функции

4.4.1 Измерение параметров сети

4.4.1.1 Блок обеспечивает измерение или вычисление:

- действующих значений токов фаз I_A , I_B , I_C ;
- действующих значений линейных напряжений U_{AB} , U_{BC} , U_{CA} ;
- углов между векторами фазных токов и линейных напряжений $I_A \wedge U_{BC}$, $I_B \wedge U_{CA}$, $I_C \wedge U_{AB}$;
- $\cos \varphi$, активной P , реактивной Q и полной S мощностей;
- действующего значения тока нулевой последовательности $3I_0$;
- действующего значения напряжения нулевой последовательности $3U_0$;
- угла между векторами тока и напряжения нулевой последовательности $3I_0 \wedge 3U_0$;
- действующих значений напряжения и тока обратной последовательности U_2 , I_2 ;
- действующих значений напряжения и тока прямой последовательности U_1 , I_1 ;
- отношения токов обратной и прямой последовательностей I_2/I_1 ;
- частоты F .

ВНИМАНИЕ: ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАСЧЕТАХ ТОКА НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ (ПРОГРАММНЫЙ КЛЮЧ **S998**) НЕОБХОДИМО ЗАДАТЬ КОЭФФИЦИЕНТЫ ТРАНСФОРМАЦИИ ТРАНСФОРМАТОРОВ ФАЗНЫХ ТОКОВ И ТОКА НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ!

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

4.4.1.3 Отображение активной P , реактивной Q и полной S мощностей на дисплее блока, в программном комплексе "Конфигуратор - МТ", в АСУ осуществляется в киловаттах (кВт), киловольт-амперах реактивных (квар) и киловольт-амперах (кВ·А) соответственно.

4.4.1.4 Для отображения параметров в первичных значениях необходимо задать коэффициенты трансформации трансформаторов тока и напряжения, диапазоны коэффициентов трансформации приведены в таблице 10.

Таблица 10 - Коэффициенты трансформации

| | Наименование параметра | Значение |
|---|---|----------|
| 1 | Диапазон коэффициентов трансформации трансформаторов фазных токов | 1 - 4000 |
| 2 | Диапазон коэффициентов трансформации трансформаторов напряжения U_{AB} , U_{BC} | 1 - 1000 |
| 3 | Диапазон коэффициентов трансформации трансформатора напряжения $3U_0$ | 1 - 1200 |
| 4 | Диапазон коэффициентов трансформации трансформатора тока $3I_0$ | 1 - 100 |
| 5 | Дискретность установки коэффициентов трансформации | 1 |

4.4.1.5 Измерение частоты производится при значениях одного из линейных напряжений U_{AB} , U_{BC} , превышающих 10 В (вторичное значение). При снижении напряжений ниже порога измерения частоты блок автоматически переходит на измерение частоты по каналам тока при значении тока I_A , I_C , превышающем 0,5 А (вторичное значение). При восстановлении значения одного из напряжений U_{AB} , U_{BC} выше 10 В блок автоматически переходит на измерение частоты по каналам напряжения.

4.4.1.6 Определение направления мощности (ОНМ) осуществляется по фазному углу между током I_A , I_B , I_C и напряжением U_{BC} , U_{CA} , U_{AB} отдельно для каждой пары сигналов. На дисплее блока направление мощности отображается в подменю "Прочие параметры" в виде надписи "P(IA) - прямое 1" для прямого направления мощности или "P(IA) - прямое 0" для обратного направления мощности. При неготовности РНМ работать "по памяти" на дисплей выводится надпись "P(IA) - недост 1".

4.4.1.7 Блок обеспечивает контроль фазировки. При неодинаковой фазировке цепей тока и напряжения мигают зеленый светодиод "ГОТОВ" и желтый светодиод "ВЫЗОВ" на пульте блока, в подменю "Прочие параметры" отображается надпись "Ошибка фазировки 1", в журнале сообщений формируется запись с текстом "Неправильная фазировка".

4.4.1.8 В блоке реализован набор дополнительных элементов, предназначенных для построения алгоритмов функций защит и автоматики в составе ПМК:

- набор пусковых органов с регулируемыми уставками;
- набор уставок по времени;
- набор программных ключей.

Описание дополнительных элементов приведено в приложении В.

4.4.2 Переключение программ уставок

4.4.2.1 Блок обеспечивает ввод и хранение двух программ уставок.

4.4.2.2 Переключение программ уставок может производиться по:

а) входному назначаемому сигналу "Программа 2". Переход на вторую программу осуществляется при подаче сигнала, возврат к первой программе происходит с выдержкой времени на возврат "Тпрогр2" при снятии сигнала;

б) программному ключу **S86**. При вводе программного ключа **S86** блок работает по второй программе уставок;

в) по направлению мощности. Для ввода режима смены программы уставок по направлению мощности необходимо ввести программный ключ **S85**. Переход на вторую программу осуществляется по факту определения блоком обратного направления мощности, возврат к первой программе происходит при смене направления мощности на прямое.

4.4.2.3 Переключение программ уставок возможно только одним способом в один момент времени. По умолчанию переключение программ уставок осуществляется по входному сигналу "Программа 2". Переход на вторую программу по направлению мощности имеет приоритет. Вторая программа уставок может быть введена в действие программным ключом **S86** только при выведенном программном ключе **S85**.

4.4.2.4 Действующая программа уставок отображается в подменю "Прочие параметры".

4.4.2.5 При пуске и срабатывании алгоритма контроля цепей ТН смена программ уставок по направлению мощности блокируется. При пуске защит смена программ уставок блокируется.

4.4.3 Ресурс выключателя

4.4.3.1 В блоке реализована функция расчета остаточного ресурса выключателя.

4.4.3.2 Подробное описание функции приведено в руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.092 РЭ.

4.4.3.3 При каждом отключении выключателя блок автоматически рассчитывает остаточный ресурс выключателя в процентном отображении, где 100 % - это новый выключатель. Отображение текущего ресурса выключателя осуществляется на дисплее пульта во вкладке "Накопитель" или в программном комплексе "Конфигуратор - МТ" во вкладке "Накопитель".

4.4.4 Определение места повреждения (ОМП)

4.4.4.1 Описание функции определения места повреждения (ОМП) приведено в приложении Г руководства по эксплуатации ДИВГ.648228.092 РЭ. Функция ОМП может быть введена программным ключом **S300**.

4.4.4.2 При пуске МТЗ или ТО блок автоматически рассчитывает расстояние до места повреждения. Результат расчета отображается во вкладке "Результат ОМП" дисплея пульта и программного комплекса "Конфигуратор - МТ", а также может быть передан в АСУ в качестве накопительной информации.

4.4.5 Накопительная информация

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

Состав накопительной информации приведен в таблице 11.

4.4.5.2 На дисплее и в программном комплексе "Конфигуратор - МТ" во вкладке "Накопитель" подменю "Выключатель" приведены длительность последнего отключения выключателя (Тоткл, мс) и значение остаточного ресурса выключателя (Ресурс, %).

4.4.5.3 На дисплее блока и в программном комплексе "Конфигуратор - МТ" во вкладке "Сеть" подменю "Результат ОМП" приведено значение результата расчета алгоритма ОМП (ОМП, км).

Таблица 11 - Накопительная информация

| Функция | Псевдоним накопителя в подменю "Счетчики" | Описание накопителя |
|---------|---|---|
| ТО | Сраб. ТО 1 | Количество срабатываний первой ступени ТО |
| | Пуск ТО 2 | Количество пусков второй ступени ТО |
| | Сраб. ТО 2 | Количество срабатываний второй ступени ТО |
| МТЗ | Пуск МТЗ 1 | Количество пусков первой ступени МТЗ |
| | Сраб. МТЗ 1 | Количество срабатываний первой ступени МТЗ |
| | Пуск МТЗ 2 | Количество пусков второй ступени МТЗ |
| | Сраб. МТЗ 2 | Количество срабатываний второй ступени МТЗ |
| | Сраб. УМТЗ | Количество срабатываний ускоренной первой ступени МТЗ |
| ОЗЗ | Пуск ОЗЗ | Количество пусков ОЗЗ |
| | Сраб. ОЗЗ | Количество срабатываний ОЗЗ на сигнал |
| | Откл. ОЗЗ | Количество срабатываний ОЗЗ на отключение |
| ЗОФ | Пуск ЗОФ | Количество пусков ЗОФ |
| | Сраб. ЗОФ | Количество срабатываний ЗОФ на сигнал |
| | Откл. ЗОФ | Количество срабатываний ЗОФ на отключение |
| ЗМН | Пуск ЗМН | Количество пусков ЗМН |
| | Сраб. ЗМН | Количество срабатываний ЗМН на сигнал |
| | Откл. ЗМН | Количество срабатываний ЗМН на отключение |
| ЗПН | Пуск ЗПН | Количество пусков ЗПН |
| | Сраб. ЗПН | Количество срабатываний ЗПН на сигнал |
| | Откл. ЗПН | Количество срабатываний ЗПН на отключение |
| УРОВ | Сраб. УРОВ | Количество срабатываний УРОВ |
| | | |

Продолжение таблицы 11

| Функция | Псевдоним накопителя в подменю "Счетчики" | Описание накопителя |
|---------|---|--|
| АПВ | Пуск АПВ 1 | Количество пусков первого цикла АПВ |
| | Пуск АПВ 2 | Количество пусков второго цикла АПВ |
| | АПВ 1 неусп. | Количество неуспешных срабатываний первого цикла АПВ |
| | АПВ 1 усп. | Количество успешных срабатываний первого цикла АПВ |
| | АПВ 2 неусп. | Количество неуспешных срабатываний второго цикла АПВ |
| | АПВ 2 усп. | Количество успешных срабатываний второго цикла АПВ |
| АВР | Пуск АВР | Количество пусков АВР |
| | Сраб. АВР | Количество срабатываний АВР |
| - | Количество откл. | Суммарное количество отключений выключателя |
| | Моточасы блока | Количество часов, которое блок находился в работе после установки БФПО |

4.4.6 Самодиагностика блока

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

4.4.6.2 Результаты самодиагностики блока, в соответствии с таблицей 12, отображаются на дисплее блока, в программном комплексе "Конфигуратор - МТ".

Таблица 12 - Результаты самодиагностики

| Наименование параметра самодиагностики | | Описание параметра |
|--|------------------|--|
| 1 | Отказ БМРЗ | Отказ блока |
| 2 | Отказ ПМК | Отказ программного модуля конфигурации |
| 3 | Неисправность МТ | Неисправность модуля трансформаторов |
| 4 | Ошибка RTC | Ошибка часов реального времени |
| 5 | Ошибка 01 | Ошибка функционирования, код 01 |
| 6 | Ошибка 08 | Ошибка функционирования, код 08 |
| 7 | Ошибка 10 | Ошибка функционирования, код 10 |

4.4.7 Осциллографирование аварийных событий

4.4.7.1 В состав осциллограммы в БФПО входят шесть аналоговых и 37 дискретных сигналов. Состав сигналов приведен в таблице 13 и не подлежит изменению.

4.4.7.2 Блок допускает возможность дополнительного осциллографирования 157 логических сигналов. Осциллографирование сигналов назначается при помощи программного комплекса "Конфигуратор - МТ". Для осциллографирования доступны:

- дискретные входы;
- логические входы из таблицы 8;
- логические выходы из таблицы 9, доступные для использования в таблице назначений;
- логические сигналы, созданные пользователем;
- кнопки на пульте блока.

Таблица 13 - Состав сигналов осциллограммы

| Псевдоним сигнала в программном комплексе "Конфигуратор - МТ" | | Описание |
|---|-----------------------|---|
| 1 | I _A | Ток фазы А |
| 2 | I _C | Ток фазы С |
| 3 | 3I ₀ | Ток 3I ₀ |
| 4 | 3U ₀ | Напряжение 3U ₀ |
| 5 | U _{AB} | Линейное напряжение U _{AB} |
| 6 | U _{BC} | Линейное напряжение U _{BC} |
| 7 | [Я1] РПО | Дискретный вход (3/1, 3/2) |
| 8 | [Я2] РПВ | Дискретный вход (3/3, 3/2) |
| 9 | [Я3] ОУ Отключить | Дискретный вход (3/5, 3/6) |
| 10 | [Я4] ОУ Включить | Дискретный вход (3/7, 3/6) |
| 11 | [Я5] Внеш. откл. | Дискретный вход (3/9, 3/10) |
| 12 | [Я6] Нет UAB | Дискретный вход (3/11, 3/10) |
| 13 | [Я7] Нет UBC | Дискретный вход (3/12, 3/10) |
| 14 | [Я8] Ав. ШП Пружина | Дискретный вход (3/14, 3/15) |
| 15 | [Я9] Блок. АВР | Дискретный вход (3/17, 3/18) |
| 16 | [Я10] Блок. ЗМН | Дискретный вход (3/20, 3/21) |
| 17 | Р _a прямое | Прямое направление мощности фазы А |
| 18 | Р _b прямое | Прямое направление мощности фазы В |
| 19 | Р _c прямое | Прямое направление мощности фазы С |
| 20 | ТО | Срабатывание токовой отсечки |
| 21 | ТО 2 пуск | Пуск токовой отсечки с выдержкой времени |
| 22 | МТЗ пуск 1 ст. | Пуск первой ступени МТЗ |
| 23 | МТЗ пуск 2 ст. | Пуск второй ступени МТЗ |
| 24 | УМТЗ пуск | Пуск УМТЗ |
| 25 | ОЗЗ пуск | Пуск ОЗЗ |
| 26 | ЗОФ пуск | Пуск ЗОФ |
| 27 | ЗМН пуск | Пуск ЗМН |
| 28 | ЗПН пуск | Пуск ЗПН |
| 29 | УРОВ сраб. | Срабатывание УРОВ |
| 30 | АПВ 1 пуск | Пуск АПВ 1 |
| 31 | АПВ 2 пуск | Пуск АПВ 2 |
| 32 | АВР пуск | Пуск АВР |
| 33 | Опер. вкл. | Команда оперативного включения выключателя |
| 34 | Опер. откл. | Команда оперативного отключения выключателя |
| 35 | Реле Включить | Дискретный выход (4/3, 4/2) |
| 36 | Реле Отключить | Дискретный выход (4/1, 4/2) |
| 37 | Реле Авар. откл. | Дискретный выход (4/5, 4/6) |
| 38 | Реле Вызов | Дискретный выход (4/9, 4/10) |
| 39 | Неиспр. выкл. | Неисправность выключателя |
| 40 | Реле Отказ БМРЗ | Дискретный выход (4/7, 4/6) |
| 41 | Неиспр. ТН | Неисправность цепей трансформатора напряжения |
| 42 | Программа уставок 1 | Действует первая программа уставок |
| 43 | Программа уставок 2 | Действует вторая программа уставок |

4.4.8 Функции светодиодов

4.4.8.1 Блок содержит 10 ("1" - "10") светодиодов на лицевой панели, функции которых могут быть программно назначены пользователем с помощью программного комплекса "Конфигуратор - МТ". Сигналы, которые можно вывести на светодиоды:

- все дискретные входы и выходы;
- все команды, поступающие из АСУ;
- любой внутренний логический сигнал из алгоритмов.

4.4.8.2 В таблице 14 приведена установка функций светодиодов в БФПО.

Таблица 14 - Заводская установка функций светодиодов

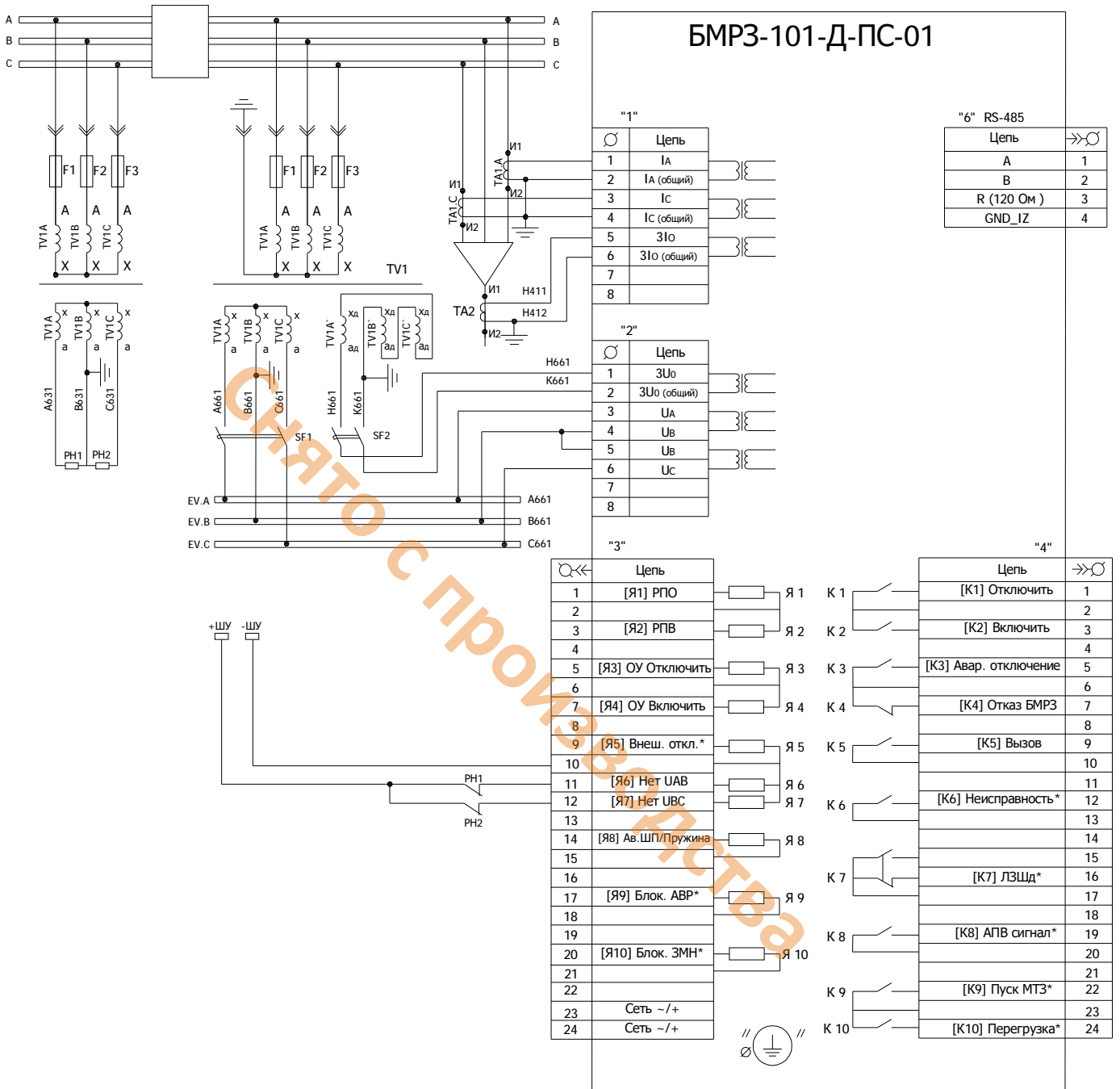
| Номер светодиода | Подключенный сигнал | Причина срабатывания светодиода |
|------------------|---------------------|--|
| 1 | ТО | Загорается при срабатывании ТО |
| 2 | МТЗ | Загорается при срабатывании МТЗ |
| 3 | УМТЗ сраб. | Загорается при срабатывании ускоренной МТЗ |
| 4 | ОЗЗ сраб. | Загорается при срабатывании ОЗЗ |
| 5 | АВР сраб. | Загорается при срабатывании АВР |
| 6 | ЗОФ сраб. | Загорается при срабатывании ЗОФ |
| 7 | ЗМН сраб. | Загорается при срабатывании ЗМН |
| 8 | ЗПН сраб. | Загорается при срабатывании ЗПН |
| 9 | УРОВ сраб. | Загорается при срабатывании УРОВ |
| 10 | АПВ сраб. | Загорается при срабатывании АПВ |

Примечание - Выключение сработавших светодиодов производится квитированием (при условии пропадания причины, вызвавшей включение).

Приложение А

(обязательное)

Схема электрическая подключения



* Сигналы назначены в ПМК.

Рисунок А.1 - Схема электрическая подключения

Приложение Б

(обязательное)

Алгоритмы функций защит, автоматики и управления

В таблице Б.1 указана информация для упрощения работы с функциональными схемами, приведенными на рисунках Б.1 - Б.20.

Таблица Б.1- Программные ключи

| Функция | | Номер рисунка | Обозначение ключа |
|---------|---|---------------|-------------------|
| ТО | ТО первая ступень введена / выведена | Б.1 | S101 |
| | ТО первая ступень направленная / ненаправленная | Б.1 | S143 |
| | Направление мощности для первой ступени ТО обратное / прямое | Б.1 | S144 |
| | ТО вторая ступень введена / выведена | Б.1 | S102 |
| | ТО вторая ступень направленная / ненаправленная | Б.1 | S145 |
| | Направление мощности для второй ступени ТО обратное / прямое | Б.1 | S146 |
| МТЗ | МТЗ первая ступень введена / выведена | Б.2 | S103 |
| | МТЗ первая ступень с контролем напряжения Ул | Б.2 | S122 |
| | МТЗ первая ступень с комбинированным пуском | Б.2 | S123 |
| | Контроль исправности цепей ТН введен / выведен | Б.2 | S150 |
| | МТЗ первая ступень направленная / ненаправленная | Б.2 | S147 |
| | Направление мощности для первой ступени МТЗ обратное / прямое | Б.2 | S148 |
| | МТЗ первая ступень независимая / зависимая | Б.2 | S109 |
| | МТЗ вторая ступень введена / выведена | Б.2 | S104 |
| | МТЗ вторая ступень на отключение выведена / введена | Б.2, Б.3 | S117 |
| | Блокировка первой ступени МТЗ при включении выключателя введена / выведена | Б.2 | S999 |
| УМТЗ | Ускорение МТЗ выведено / введено | Б.3 | S106 |
| | Вторая ступень МТЗ на ускорение введена / выведена | Б.3 | S116 |
| ОЗЗ | ОЗЗ на отключение / на сигнализацию | Б.4 | S21 |
| | Контроль напряжения $3U_0$ введен / выведен | Б.4 | S24 |
| | Контроль тока $3I_0$ введен / выведен | Б.4 | S25 |
| | ОЗЗ направленная / ненаправленная | Б.4 | S26 |
| ЗОФ | ЗОФ введена / выведена | Б.5 | S41 |
| | ЗОФ на отключение / на сигнализацию | Б.5 | S40 |
| | ЗОФ по I2/I1 введена / выведена | Б.5 | S995 |
| ЗМН | ЗМН по напряжению U введена / выведена | Б.6 | S70 |
| | ЗМН по напряжению U_2 введена / выведена | Б.6 | S73 |
| | Блокировка ЗМН по "0" / по "1" | Б.6 | S701 |
| | ЗМН на отключение введена / выведена | Б.6 | S71 |
| | Блокировка ЗМН по пуску второй ступени ТО или первой ступени МТЗ введена / выведена | Б.6 | S72 |

Продолжение таблицы Б.1

| Функция | | Номер рисунка | Обозначение ключа |
|--|---|--|--------------------------|
| ЗПН | ЗПН по напряжению U введена / выведена | Б.7 | S720 |
| | ЗПН на отключение введена / выведена | Б.7 | S722 |
| УРОВ | УРОВ введено / выведено | Б.8 | S44 |
| | Ускорение УРОВ по сигналу "SF6 блок. упр." введено / выведено | Б.8 | S451 |
| АПВ | Первый цикл АПВ введен / выведен | Б.9 | S311 |
| | Второй цикл АПВ введен / выведен | Б.9 | S31 |
| | Блокировка второго цикла АПВ по напряжению $3U_0$ введена / выведена | Б.9 | S32 |
| | Блокировка АПВ по срабатыванию ТО введена / выведена | Б.9 | S35 |
| | Блокировка АПВ по УМТЗ введена / выведена | Б.9 | S317 |
| АВР | АВР введено / выведено | Б.10 | S505 |
| | СО на АВР / на АПВ | Б.9, Б.10 | S130 |
| КЦН | Контроль ТН введен/выведен | Б.20 | S711 |
| ОМП | ОМП введено / выведено | - | S300 |
| Диагностика | Сигнал "РПВ 2" введен / выведен | Б.19 | S416 |
| | Вход "Ав. ШП/Пружина" по "1" или "0" | Б.13, Б.19 | S712 |
| | Тип привода - с электромагнитом включения / пружинный | Б.19 | S713 |
| Настройка вызова | МТЗ вторая ступень на "Вызов" выведена / введена | Б.18 | S800 |
| | ЗОФ на "Вызов" выведена / введена | Б.18 | S801 |
| | СО на "Вызов" выведено / введено | Б.18 | S802 |
| | Неисправность выключателя на "Вызов" выведена / введена | Б.18 | S803 |
| | Неисправность ТН на "Вызов" выведена / введена | Б.18 | S804 |
| | ОЗЗ на "Вызов" выведена / введена | Б.18 | S805 |
| | Блокировка включения по напряжению $3U_0$ на "Вызов" выведена / введена | Б.18 | S806 |
| | Блокировка включения по напряжению U_2 на "Вызов" выведена / введена | Б.18 | S807 |
| | Блокировка включения по напряжению U_1 на "Вызов" выведена / введена | Б.18 | S808 |
| | Сигнал "SF6 блок. упр." на "Вызов" выведен / введен | Б.18 | S809 |
| | Срабатывание АВР на "Вызов" выведено / введено | Б.18 | S810 |
| | Прочие уставки | Использование тока нулевой последовательности в расчете тока фазы В введено / выведено | Б.1, Б.2, Б.5, Б.8, Б.20 |
| Ввод / вывод расчетного тока I_b | | Б.1, Б.2, Б.8, Б.20 | S1000 |
| Блокировка оперативного включения по срабатыванию ЗОФ на отключение введена / выведена | | Б.14 | S985 |
| Блокировка оперативного включения по срабатыванию ЗМН введена / выведена | | Б.14 | S986 |

Продолжение таблицы Б.1

| Функция | | Номер рисунка | Обозначение ключа |
|----------------|---|---------------|-------------------|
| Прочие уставки | Блокировка оперативного включения по срабатыванию ОЗЗ введена / выведена | Б.14 | S987 |
| | Блокировка оперативного включения по срабатыванию ТО или МТЗ введена / выведена | Б.14 | S988 |
| | Блокировка включения выключателя по напряжению $3U_0$ введена / выведена | Б.11 | S994 |
| | Блокировка включения выключателя по напряжению U_2 введена / выведена | Б.11 | S997 |
| | Блокировка включения выключателя по напряжению U_l введена / выведена | Б.11 | S626 |
| | Переключение программы уставок по направлению мощности | - | S85 |
| | Ввод второй программы уставок | - | S86 |

На рисунках Б.1 - Б.20 принято следующее обозначение:

- для входных аналоговых сигналов X/Y, где X - маркировка соединителя, Y - номер контакта (например, 1/1, 2/1);
- для входных и выходных дискретных сигналов X/YУ, где X - маркировка соединителя, YУ - номер контакта (например, 3/1, 4/2).

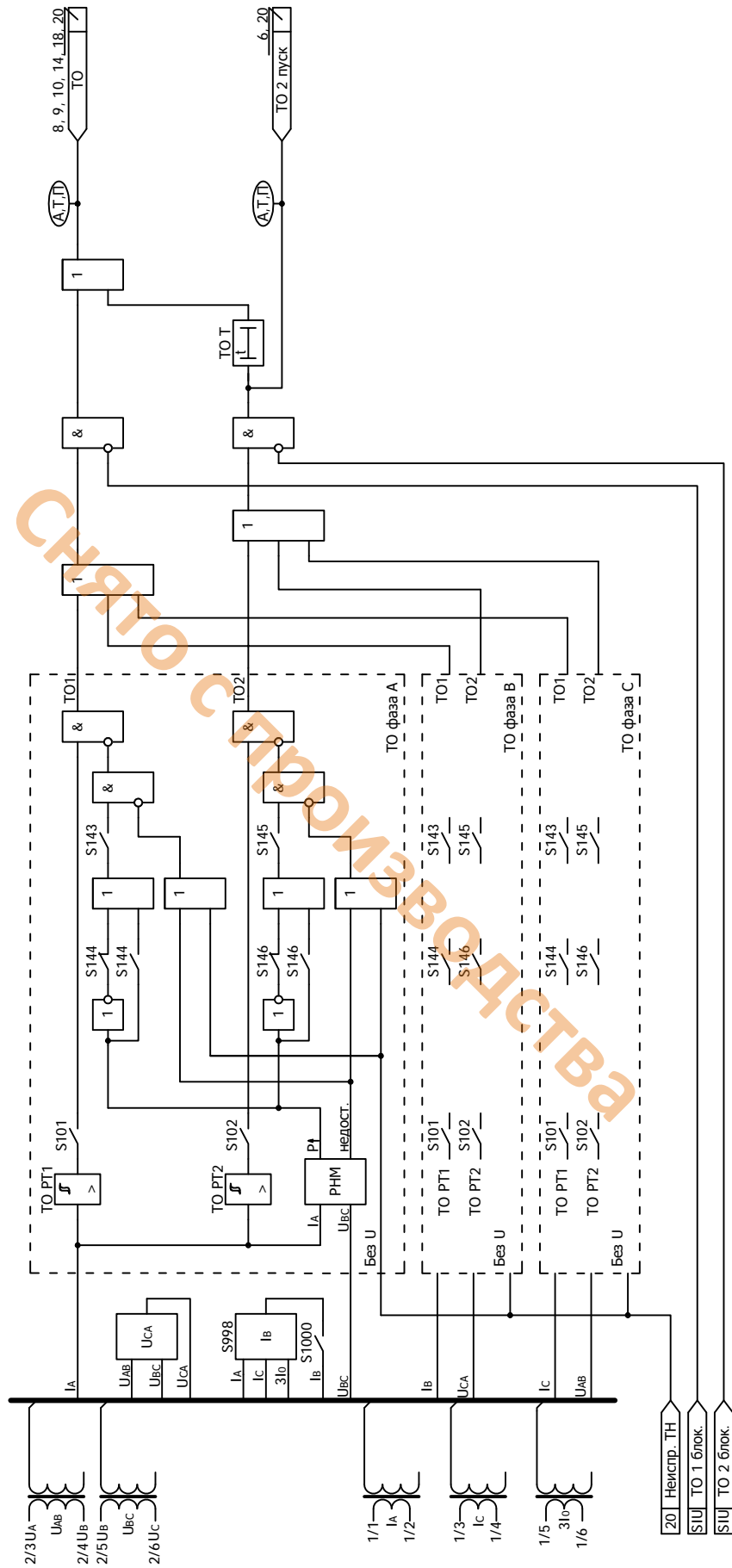


Рисунок Б.1 - Функциональная схема алгоритма токовой отсечки

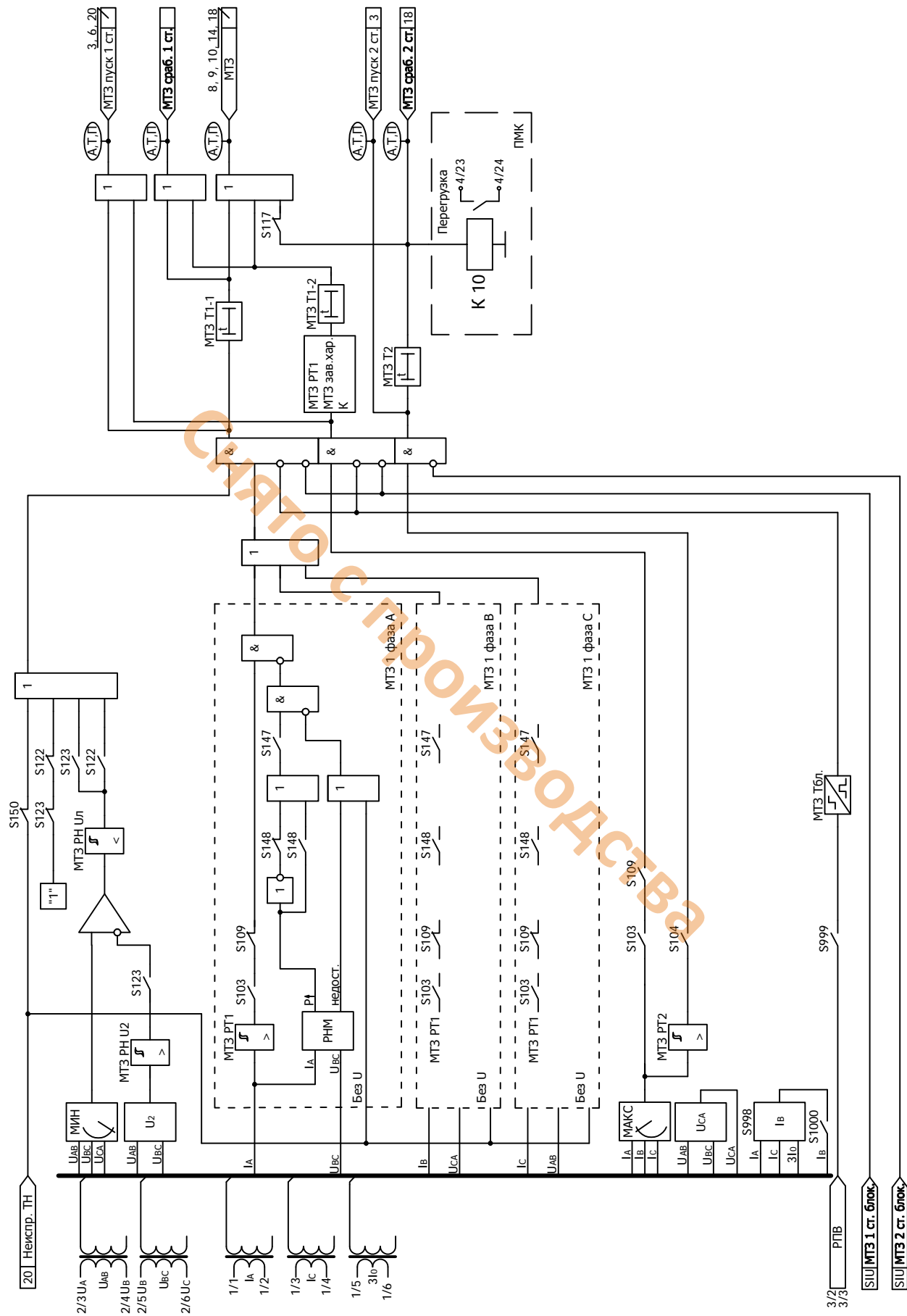


Рисунок Б.2 - Функциональная схема алгоритма максимальной токовой защиты

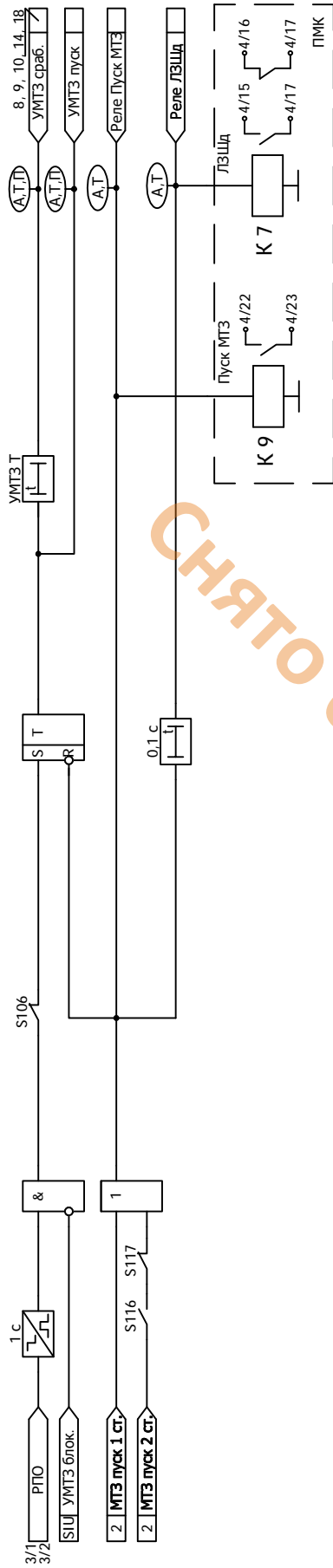


Рисунок Б.3 - Функциональная схема алгоритма ускорения МТЗ, ЛЗШ

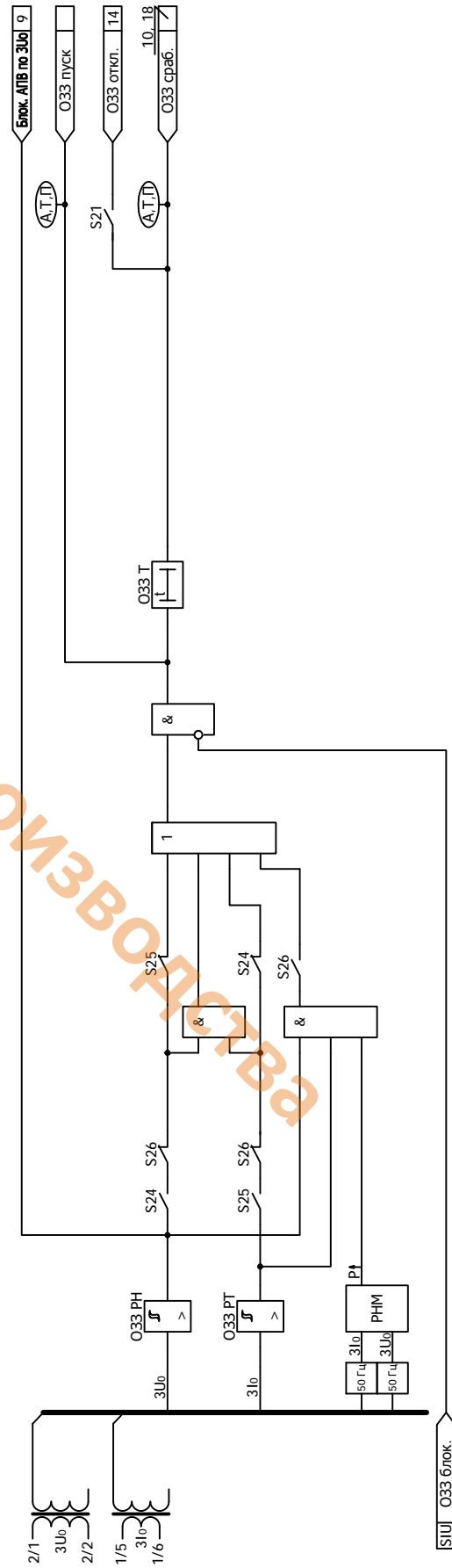


Рисунок Б.4 - Функциональная схема алгоритма защиты от однофазных замыканий на землю

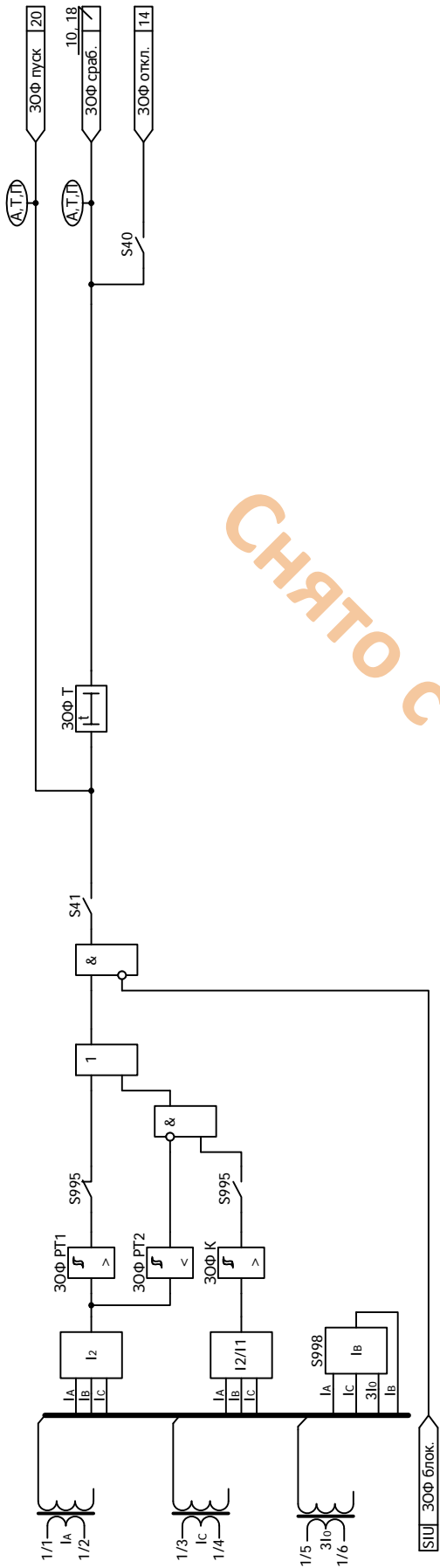


Рисунок Б.5 - Функциональная схема алгоритма защиты от обрыва фазы и несимметрии нагрузки

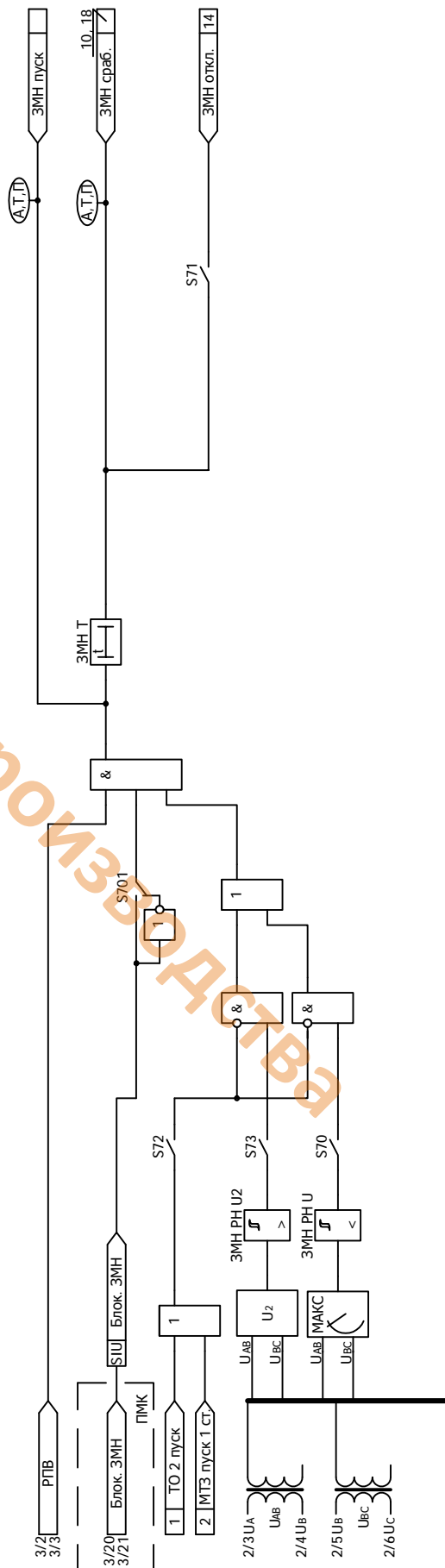


Рисунок Б.6 - Функциональная схема алгоритма защиты минимального напряжения

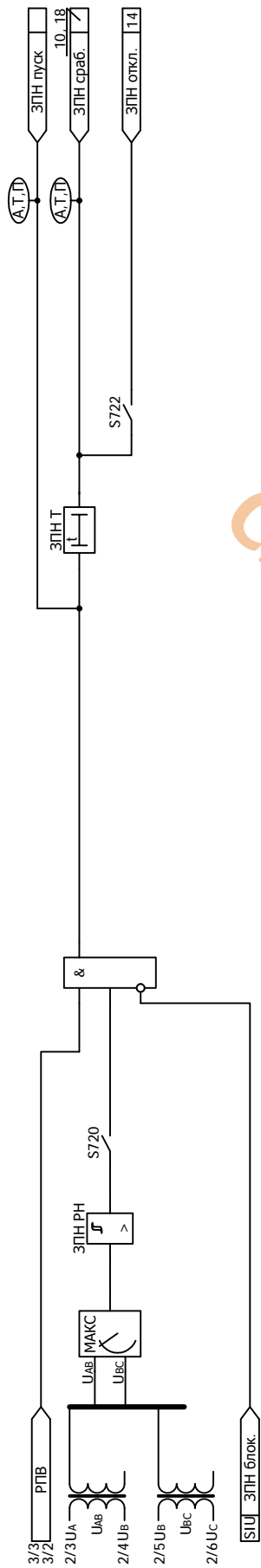


Рисунок Б.7 - Функциональная схема алгоритма защиты от повышения напряжения

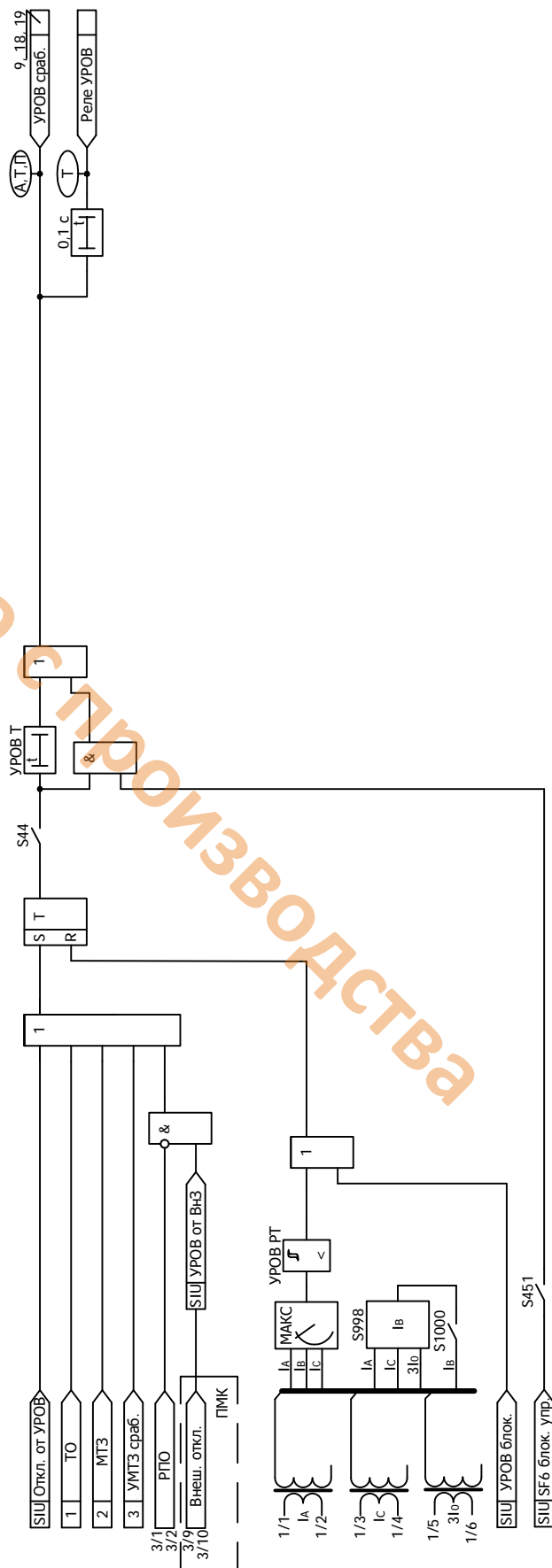


Рисунок Б.8 - Функциональная схема алгоритма резервирования при отказе выключателя

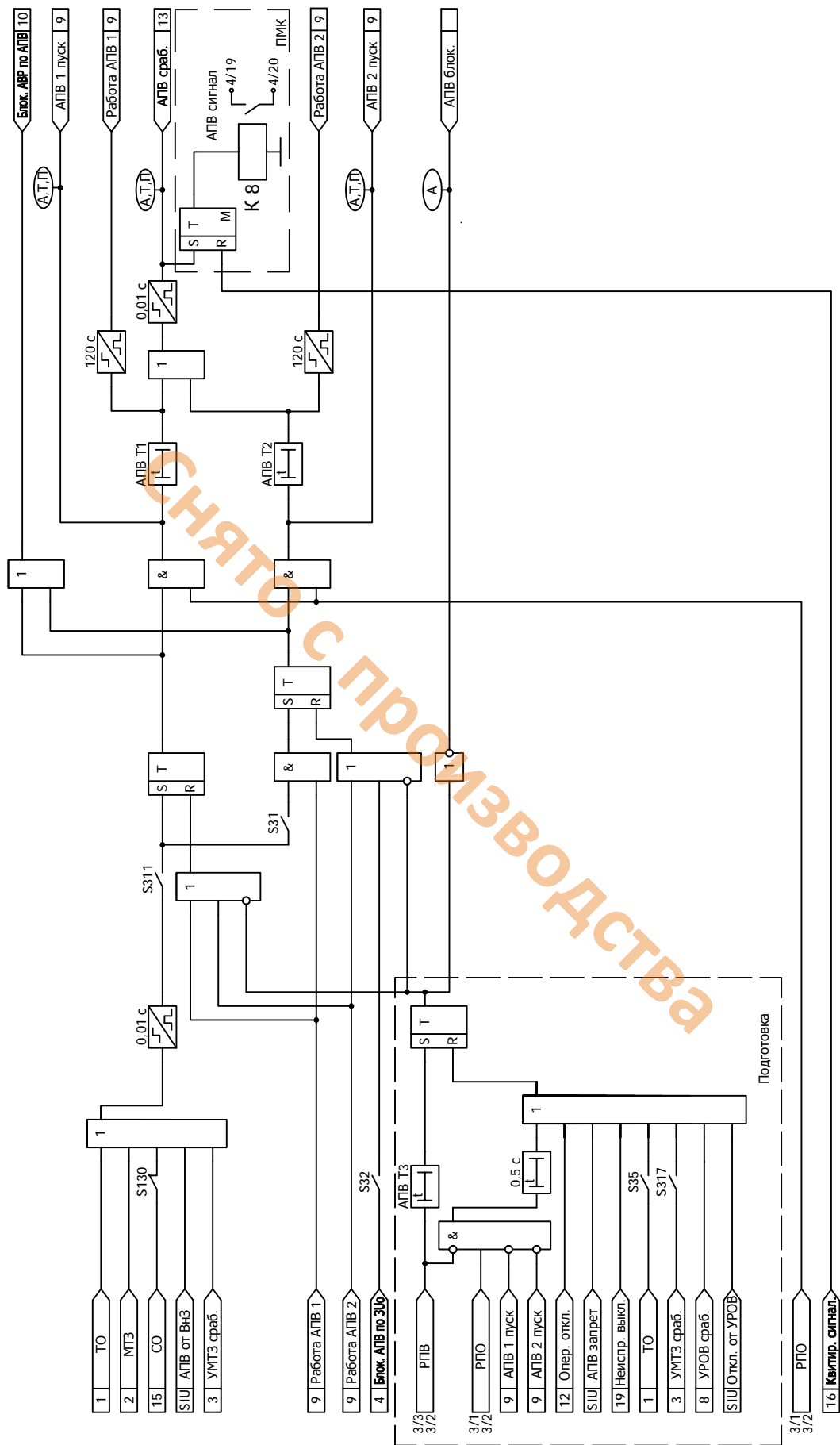


Рисунок Б.9 - Функциональная схема алгоритма автоматического повторного включения

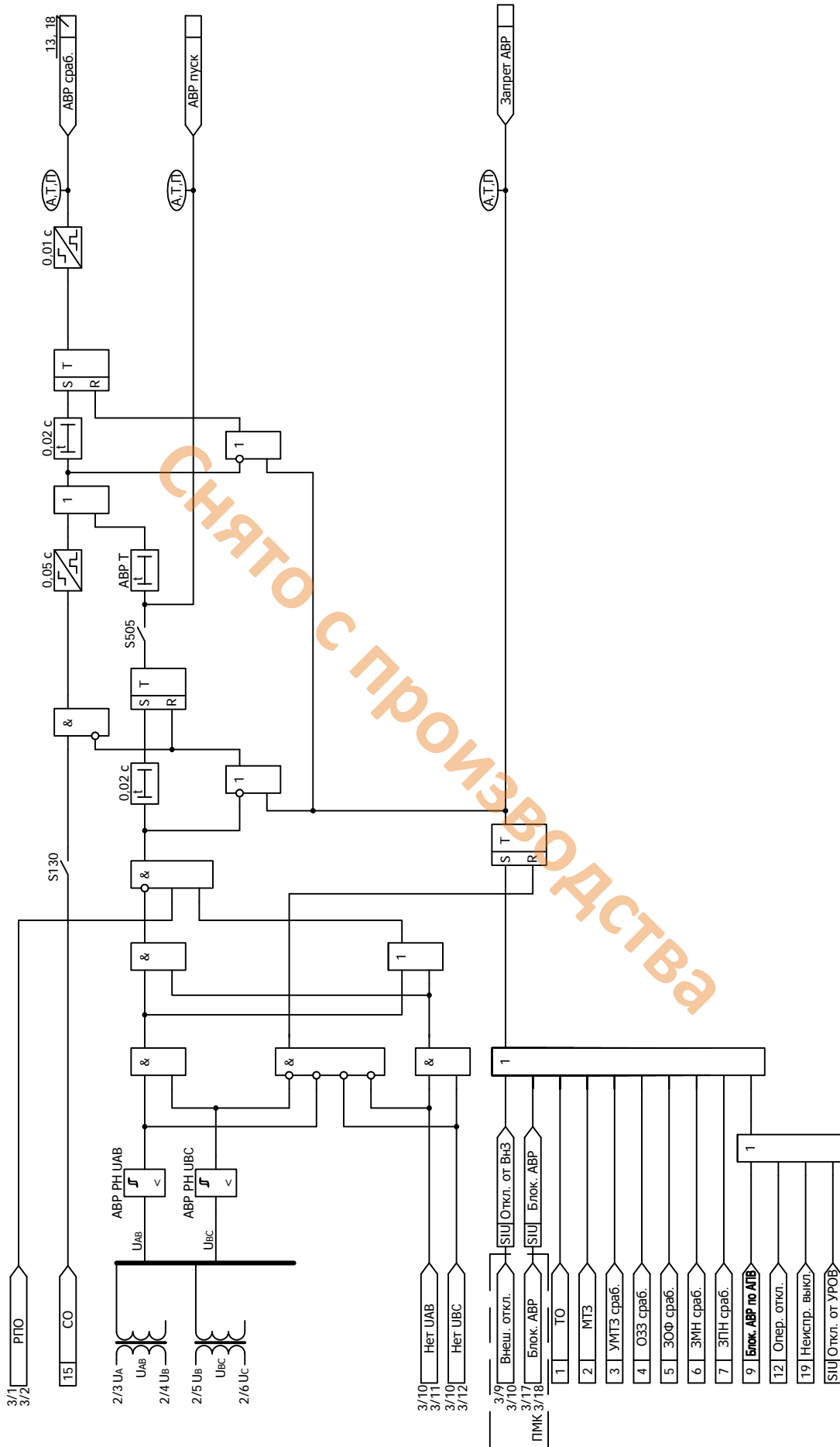


Рисунок Б.10 - Функциональная схема алгоритма автоматического включения резерва

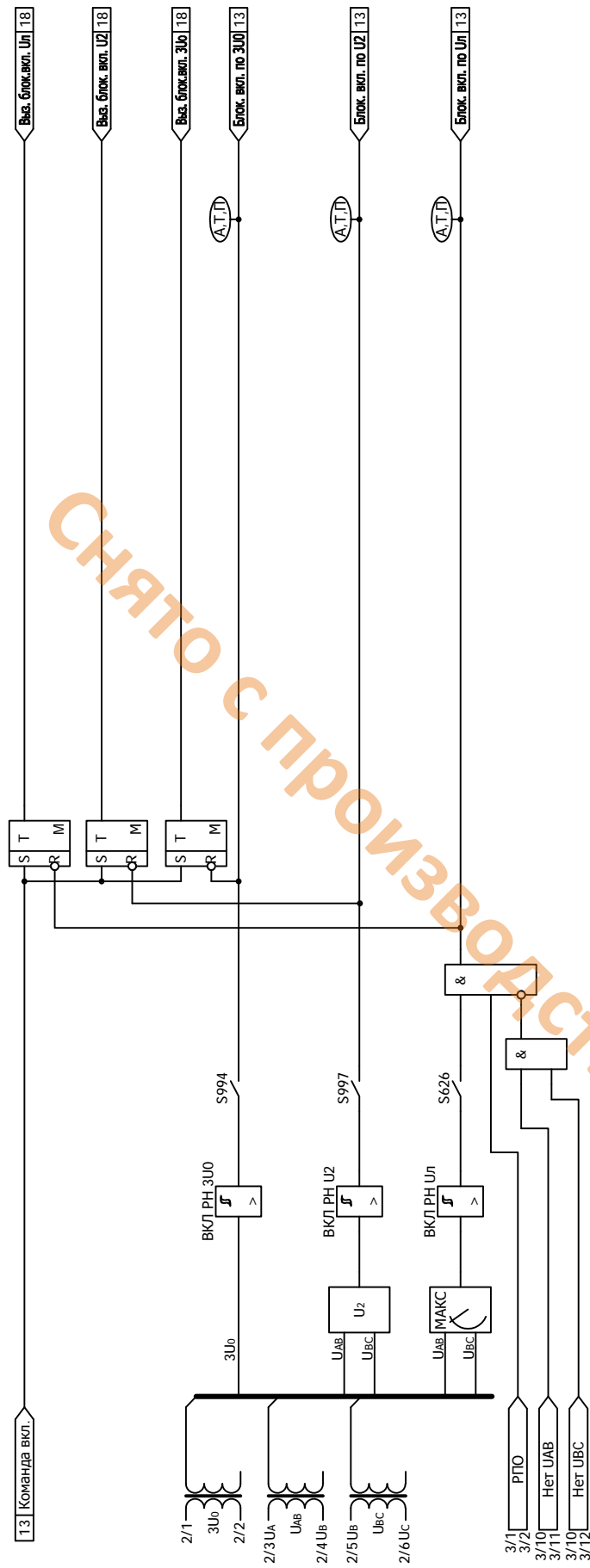


Рисунок Б.11 - Функциональная схема алгоритма блокировки включения по напряжениям

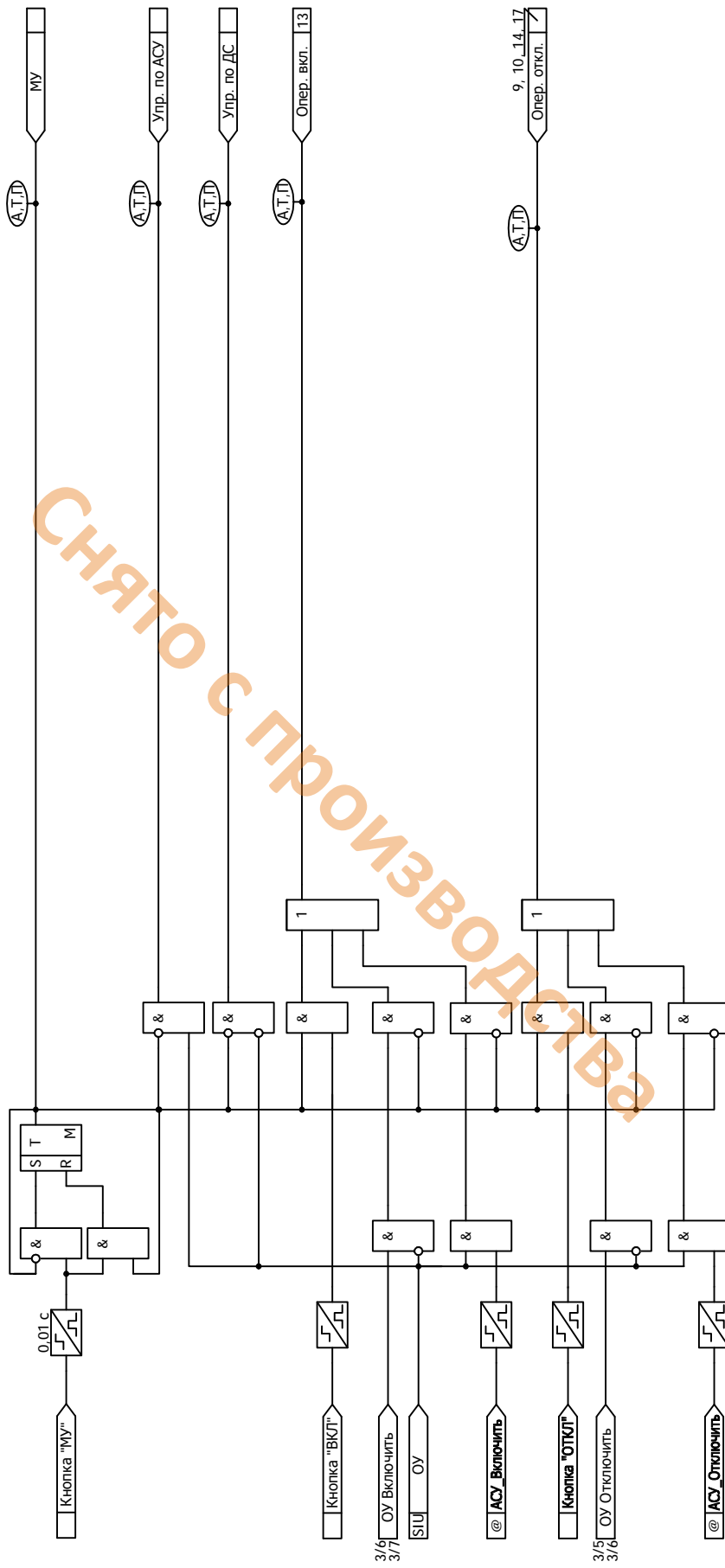


Рисунок Б.12 - Функциональная схема алгоритма формирования команд оперативного управления выключателем

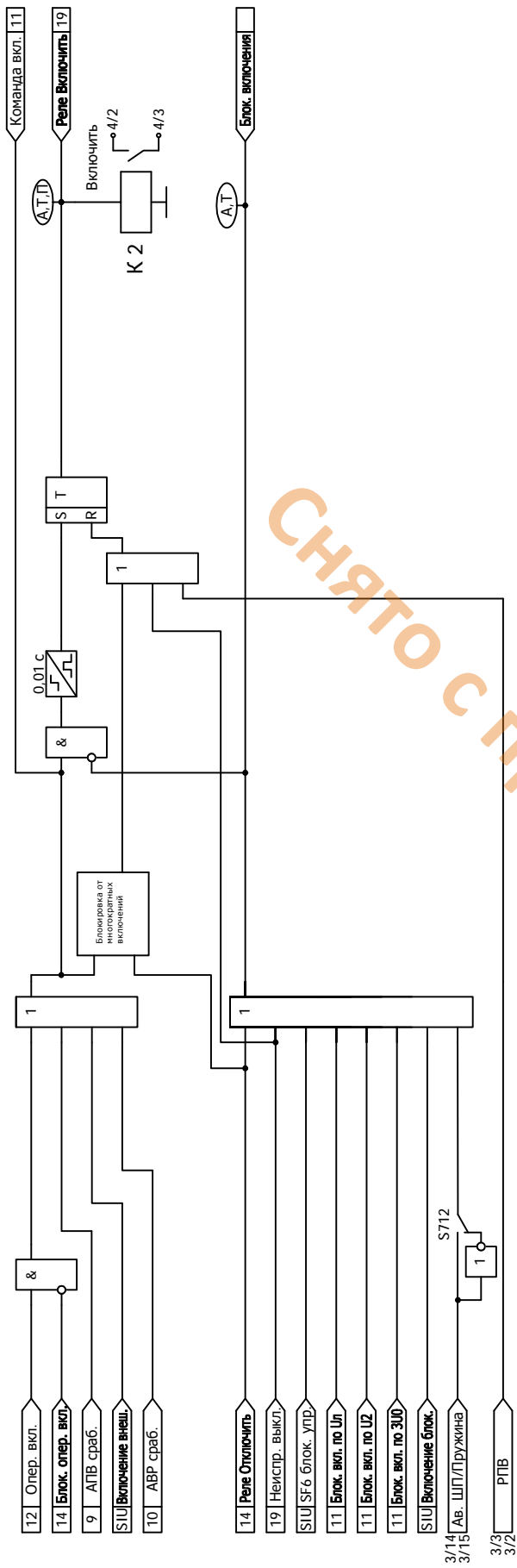


Рисунок Б.13 - Функциональная схема алгоритма управления выключателем - включение

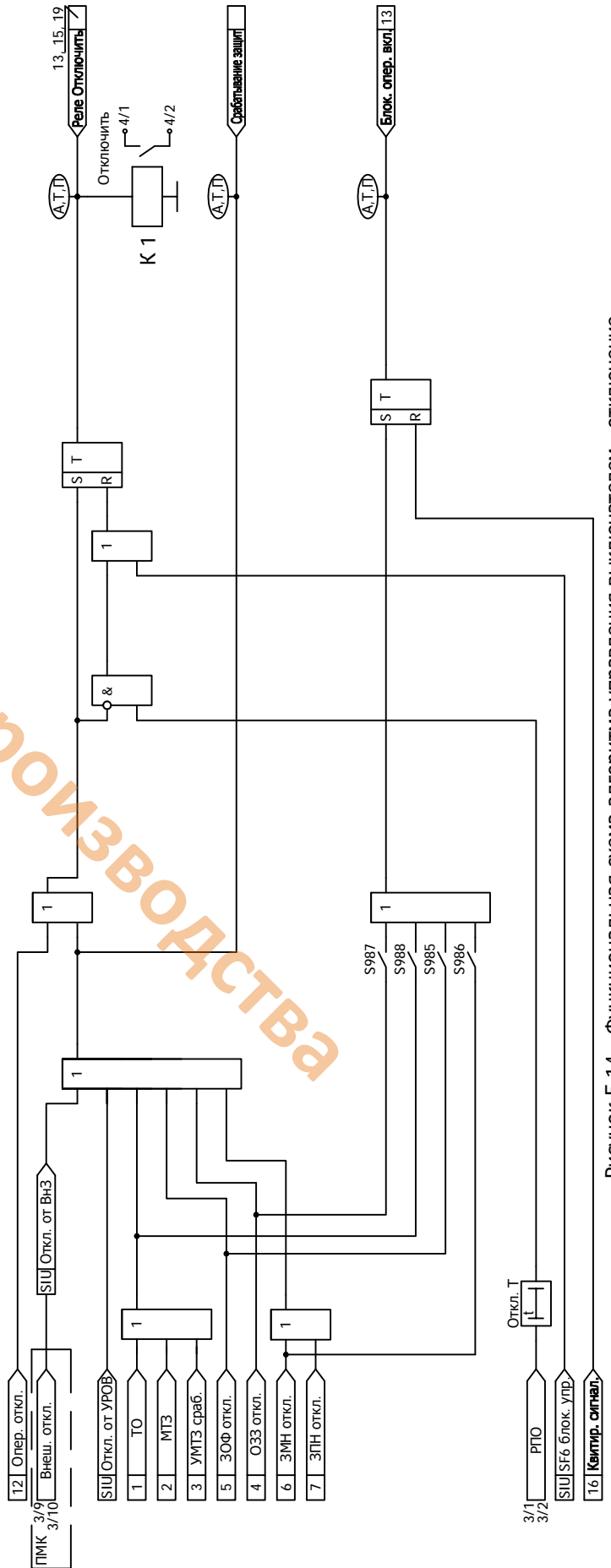


Рисунок Б.14 - Функциональная схема алгоритма управления выключателем - отключение



Рисунок Б.15 - Функциональная схема алгоритма обнаружения самопроизвольного отключения выключателя



Рисунок Б.16 - Функциональная схема алгоритма квитирования

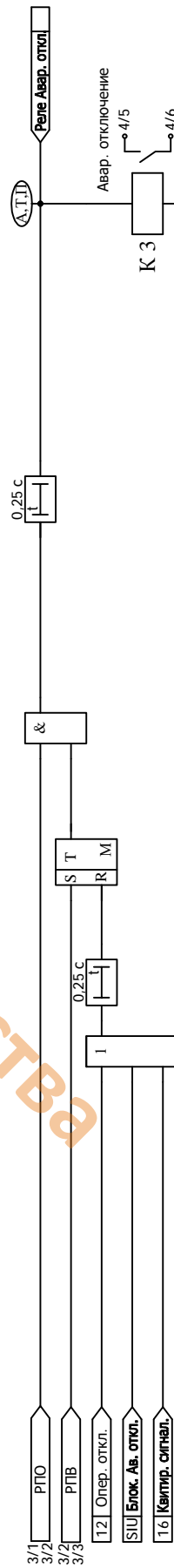
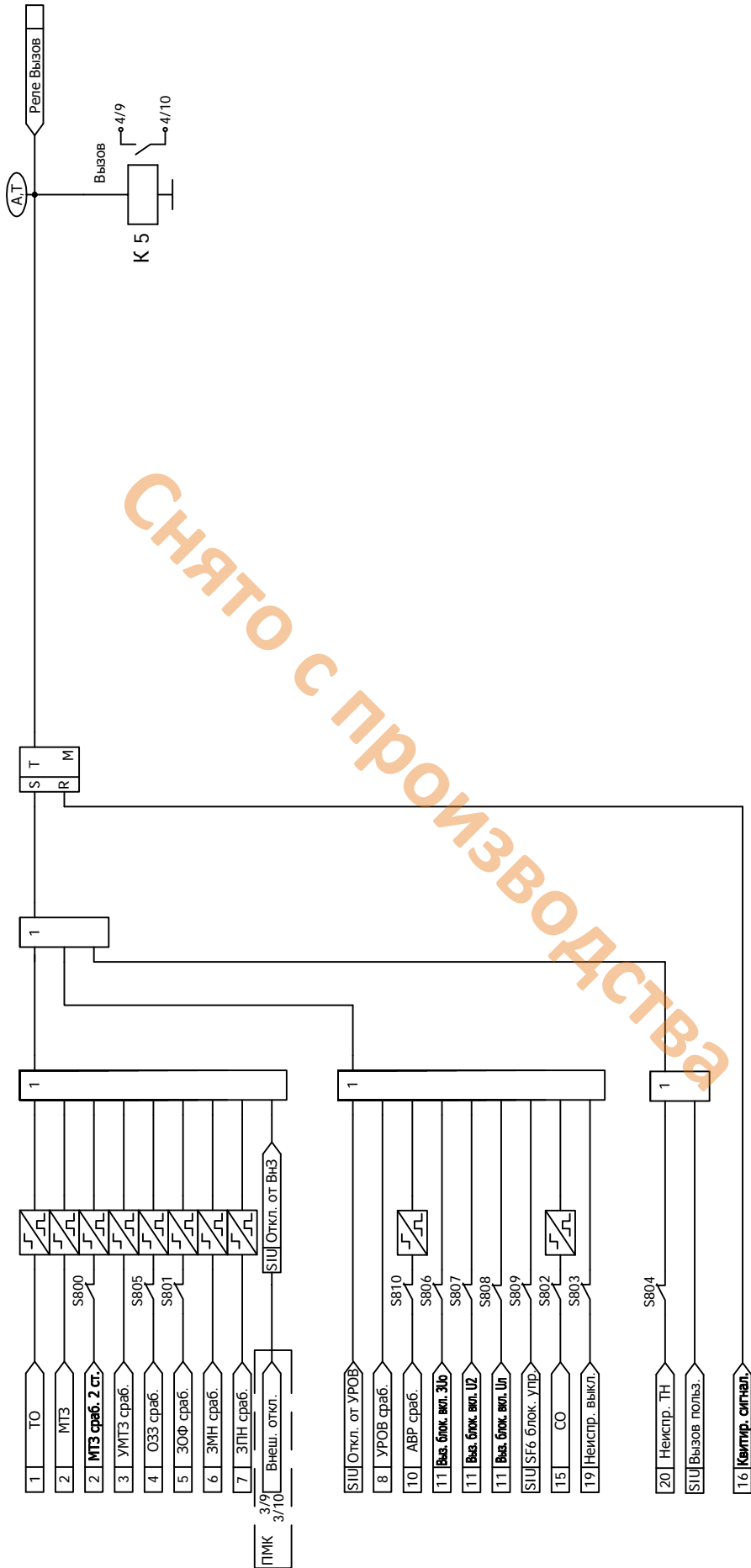


Рисунок Б.17 - Функциональная схема алгоритма сигнализации



СНЯТО С ПРОИЗВОДСТВА

Рисунок Б.18 - Функциональная схема алгоритма вызова

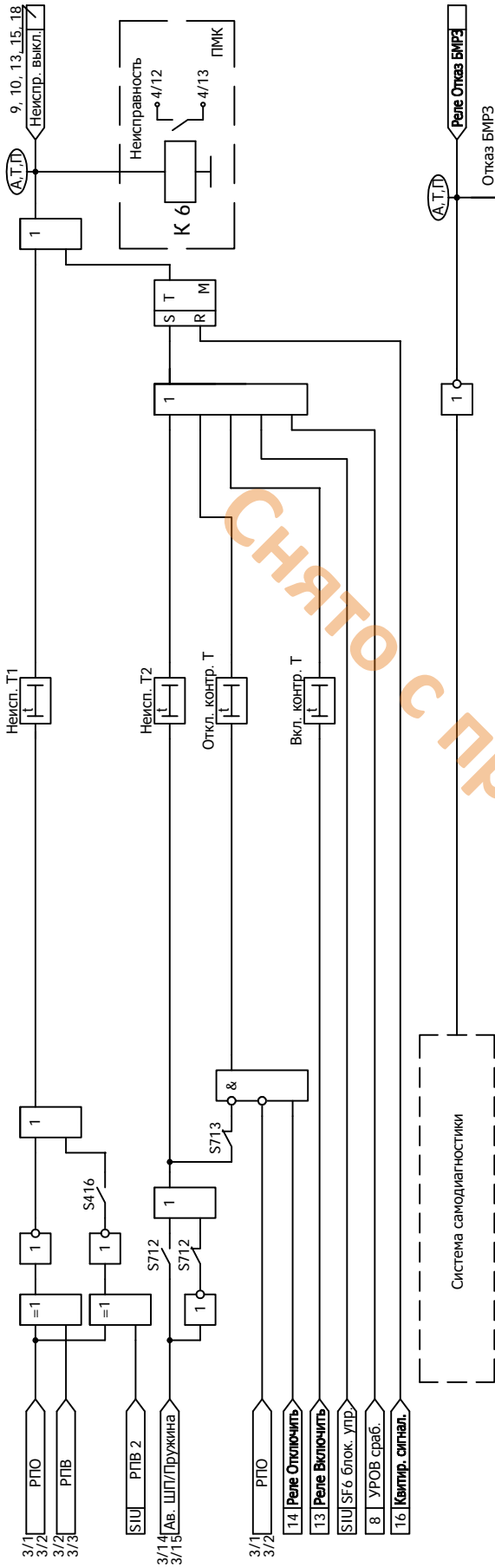


Рисунок Б.19 - Функциональная схема алгоритма диагностики

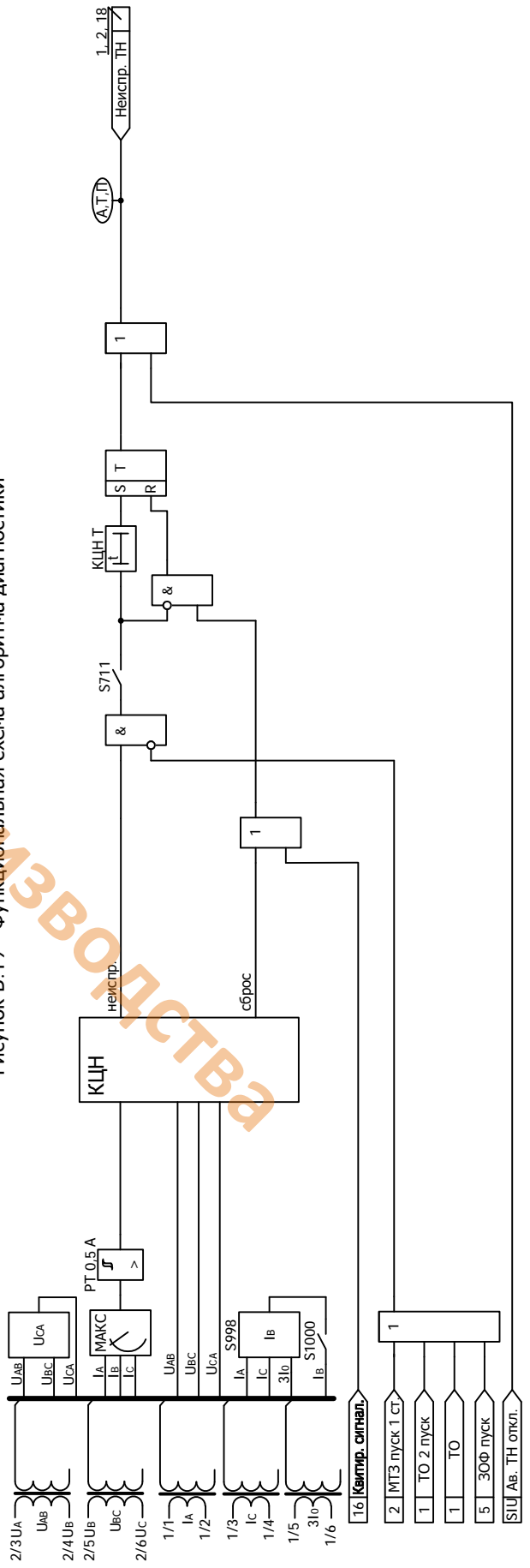


Рисунок Б.20 - Функциональная схема алгоритма контроля цепей измерительного трансформатора напряжения

Приложение В
(обязательное)
Дополнительные элементы схем ПМК

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

В.2 Дополнительные пусковые органы

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

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

Таблица В.1 - Дополнительные пусковые органы

| Наименование сигнала | | Сигнал доступен для использования в | | | Функция сигнала |
|----------------------|----------------|-------------------------------------|--------------------|------------|--|
| | | АСУ | таблице назначений | схемах ПМК | |
| 1 | ПО МАКС РТ1 | + | + | + | Сигналы срабатывания дополнительных пусковых органов |
| 2 | ПО МАКС РТ2 | + | + | + | |
| 3 | ПО МИН РТ | + | + | + | |
| 4 | ПО МАКС РТ I2 | + | + | + | |
| 5 | ПО МАКС РТ 3I0 | + | + | + | |
| 6 | ПО МАКС РН | + | + | + | |
| 7 | ПО МИН РН1 | + | + | + | |
| 8 | ПО МИН РН2 | + | + | + | |
| 9 | ПО МАКС РН U2 | + | + | + | |
| 10 | ПО МАКС РН 3U0 | + | + | + | |

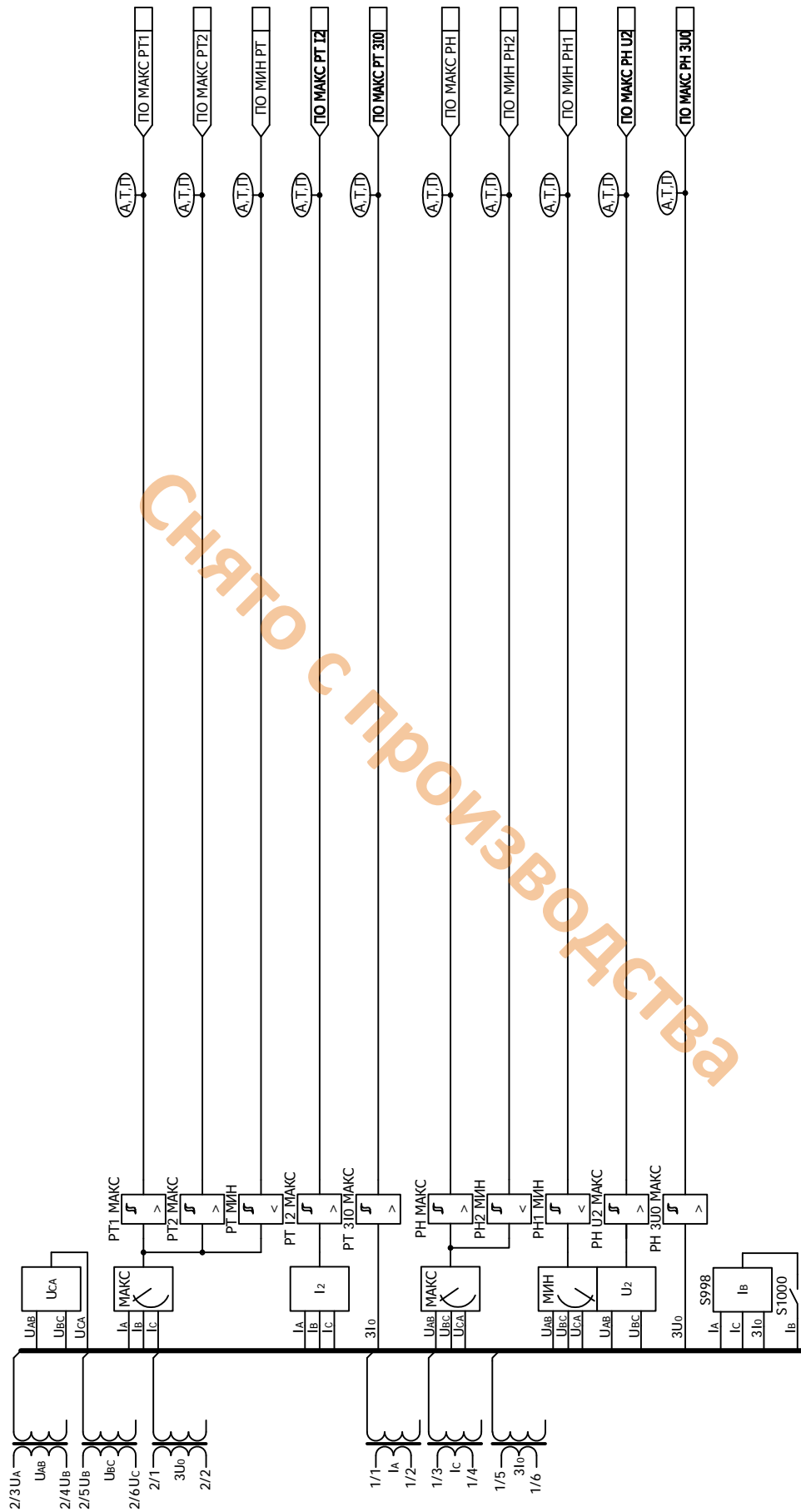


Рисунок В.1 - Функциональная схема алгоритма дополнительных пусковых органов

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

В.2.4 Параметры уставок приведены во вторичных значениях. Заводская установка уставок дополнительных пусковых органов одинакова для всех программ.

В.2.5 Уставки дополнительных пусковых органов могут быть использованы для передачи в АСУ.

Таблица В.2 - Уставки защит и автоматики

| Уставка | | Заводская установка | Диапазон | Дискретность | Коэффициент возврата |
|---------|-------------|---------------------|---------------------|--------------|----------------------|
| 1 | РТ1 МАКС | 1,00 А | От 0,10 до 100,00 А | 0,01 А | 0,95 - 0,98 |
| 2 | РТ2 МАКС | | | | |
| 3 | РТ МИН | 0,10 А | От 0,10 до 5,00 А | | 1,03 - 1,07 |
| 4 | РТ I2 МАКС | 1,00 А | От 0,10 до 100,00 А | | 0,95 - 0,98 |
| 5 | РТ 3I0 МАКС | | От 0,01 до 4,00 А | | |
| 6 | РН МАКС | 95 В | От 2 до 100 В | 1 В | 1,03 - 1,07 |
| 7 | РН1 МИН | 20 В | | | |
| 8 | РН2 МИН | | | | |
| 9 | РН U2 МАКС | 5 В | От 5 до 20 В | | 0,95 - 0,98 |
| 10 | РН 3U0 МАКС | | | | |

В.3 Дополнительные уставки по времени

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

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

Таблица В.3 - Уставки по времени

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

В.4 Дополнительные программные ключи

В.4.1 Дополнительные программные ключи приведены в таблице В.4.

В.4.2 Дополнительные программные ключи могут быть использованы для передачи в АСУ.

Таблица В.4 - Программные ключи

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

СНЯТО С ПРОИЗВОДСТВА

Приложение Г
(обязательное)
Адресация параметров в АСУ

Г.1 Протокол информационного обмена согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006

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

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

Г.1.2 Описание возможностей блока при подключении к АСУ содержится в руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.092 РЭ.

Таблица Г.1 - Адресация параметров в протоколе информационного обмена согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006

| Наименование группы параметров в программном комплексе "Конфигуратор - МТ" | Диапазон доступных адресов ¹⁾ | Параметры для передачи |
|--|--|--|
| Входные дискретные сигналы | 1 - 127 | Все дискретные входы из таблицы 3 |
| Двухэлементная информация | 129 - 255 | Все дискретные входы из таблицы 3 |
| | | Выходные сигналы функциональных схем БФПО, приведенные в таблице 9 |
| | | Выходные сигналы функциональных схем ПМК |
| Выходные дискретные сигналы | 257 - 383 | Все дискретные выходы из таблицы 4 |
| Служебные дискретные сигналы | 385 - 511 | Все дискретные входы из таблицы 3 |
| | | Выходные сигналы функциональных схем БФПО, приведенные в таблице 9 |
| | | Выходные сигналы функциональных схем ПМК |
| Входные аналоговые сигналы ²⁾ | 513 - 639 | Все параметры из п. 4.4.1.1 |
| Расчётные аналоговые сигналы ²⁾ | 641 - 767 | Все параметры из п. 4.4.1.1 |
| Одиночные события релейной защиты | 769 - 895 | Выходные сигналы функциональных схем БФПО, приведенные в таблице 9 |
| | | Выходные сигналы функциональных схем ПМК |
| Накопительная информация | 897 - 1023 | Все параметры из таблицы 11 |
| Самодиагностика блока | 1153 - 1279 | Все параметры из таблицы 12 |
| Телеуправление | 1281 - 1407 | Все входные сигналы АСУ из таблицы 7 |
| | | |

Продолжение таблицы Г.1

| Наименование группы параметров в программном комплексе "Конфигуратор - МТ" | Диапазон доступных адресов ¹⁾ | Параметры для передачи |
|---|--|---|
| Уставки аналоговые | 1409 - 1535 | Все уставки из таблицы 5, за исключением целочисленных |
| Уставки временные | 1537 - 1663 | Все уставки из таблицы 6 |
| Уставки ключи | 1665 - 1791 | Все программные ключи из таблицы Б.1 |
| Уставки целочисленные | 1793 - 1919 | Целочисленные уставки из таблицы 5 |
| Уставки коэффициенты трансформации ³⁾ | 1921 | Коэффициент трансформации трансформатора тока (вход I _A) |
| | 1922 | Коэффициент трансформации трансформатора тока (вход I _C) |
| | 1923 | Коэффициент трансформации трансформатора тока (вход 3I ₀) |
| | 1924 | Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход 3U ₀) |
| | 1925 | Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход U _{AB}) |
| | 1926 | Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход U _{BC}) |
| Работа устройств защиты | 2179 | Выходной сигнал "Срабатывание защит" ⁴⁾ |
| <p>¹⁾ Адресация внутри группы должна начинаться с минимально возможного адреса и не должна содержать пустых мест. Порядок следования параметров в группе произвольный.</p> <p>²⁾ Могут передаваться как первичные, так и вторичные значения величин.</p> <p>³⁾ Коэффициенты трансформации имеют фиксированную заводскую адресацию и обязательны для передачи в АСУ.</p> <p>⁴⁾ Приложение Б, рисунок Б.14.</p> <p>Примечание - Дополнительно для передачи могут быть использованы все параметры из приложения В.</p> | | |

Г.2 Протокол информационного обмена MODBUS-RTU

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

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

Таблица Г.2 - Адресация параметров в протоколе информационного обмена MODBUS-RTU

| Наименование группы параметров в программном комплексе "Конфигуратор - МТ" | Диапазон доступных адресов ¹⁾ | Параметры для передачи |
|---|---|---|
| Дискретные входы (Discrete Inputs) | 1 - 535 | Все дискретные входы из таблицы 3 |
| | | Выходные сигналы функциональных схем БФПО, приведенные в таблице 9 |
| | | Выходные сигналы функциональных схем ПМК |
| | | Все дискретные выходы из таблицы 4 |
| Битовые сигналы (Coils) | 1 - 535 | Все входные сигналы АСУ из таблицы 7 |
| | | Все программные ключи из таблицы Б.1 |
| Входные регистры (Input Registers) | 1 - 535 | Все параметры из п. 4.4.1.1 ²⁾ |
| | | Все параметры из таблицы 11 |
| | | Все параметры из таблицы 12 |
| Регистры хранения (Holding Registers) ³⁾ | 1 - 529 | Все уставки из таблицы 5 |
| | | Все уставки из таблицы 6 |
| | 65528 | Коэффициент трансформации трансформатора тока (вход I _A) |
| | 65529 | Коэффициент трансформации трансформатора тока (вход I _C) |
| | 65530 | Коэффициент трансформации трансформатора тока (вход 3I ₀) |
| | 65531 | Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход 3U ₀) |
| | 65532 | Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход U _{AB}) |
| 65533 | Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход U _{BC}) | |
| ¹⁾ Порядок следования параметров в группе произвольный. ²⁾ Могут передаваться как первичные, так и вторичные значения величин. ³⁾ Коэффициенты трансформации имеют фиксированную заводскую адресацию и обязательны для передачи в АСУ. Примечание - Дополнительно для передачи могут быть использованы все параметры из приложения В. | | |

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

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

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

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

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

| GIN | Описание сигнала согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005 | ASDU | GI | FUN | INF | Выходные сигналы БФПО, ПМК |
|---|---|------|----|-----|-----|----------------------------|
| 0x0100 | Параметры сети | | | | | |
| 0x0101 | Ток фазы В | 3.1 | - | 128 | 144 | "IB, А" |
| 0x0102 | Ток фазы В | 3.2 | - | 128 | 145 | "IB, А" |
| 0x0103 | Напряжение А-В | 3.2 | - | 128 | 145 | "UAB, В" |
| 0x0104 | Ток фазы В | 3.3 | - | 128 | 146 | "IB, А" |
| 0x0105 | Напряжение А-В | 3.3 | - | 128 | 146 | "UAB, В" |
| 0x0106 | Активная мощность P | 3.3 | - | 128 | 146 | "P, кВт" |
| 0x0107 | Реактивная мощность Q | 3.3 | - | 128 | 146 | "Q, квар" |
| 0x0108 | Ток нейтрали In | 3.4 | - | 128 | 147 | "3I0, А" |
| 0x0109 | Напряжение нейтрали Ven | 3.4 | - | 128 | 147 | "3U0, В" |
| 0x010A | Ток фазы А | 9 | - | 128 | 148 | "IA, А" |
| 0x010B | Ток фазы В | 9 | - | 128 | 148 | "IB, А" |
| 0x010C | Ток фазы С | 9 | - | 128 | 148 | "IC, А" |
| 0x010D | Напряжение А-Е | 9 | - | 128 | 148 | - |
| 0x010E | Напряжение В-Е | 9 | - | 128 | 148 | - |
| 0x010F | Напряжение С-Е | 9 | - | 128 | 148 | - |
| 0x0110 | Активная мощность P | 9 | - | 128 | 148 | "P, кВт" |
| 0x0111 | Реактивная мощность Q | 9 | - | 128 | 148 | "Q, квар" |
| 0x0112 | Частота f | 9 | - | 128 | 148 | "F, Гц" |
| 0x0200 | Состояние | | | | | |
| Сигнализация состояний в направлении контроля | | | | | | |
| 0x0201 | АПВ активно | 1 | + | 160 | 16 | "АПВ введено" |
| 0x0202 | Светодиоды выключены | 1 | - | 160 | 19 | "Квитир. сигнал." |
| 0x0203 | Местная установка параметров | 1 | + | 160 | 22 | "МУ" |
| 0x0204 | Характеристика 1 | 1 | + | 128 | 23 | "Программа уставок 1" |
| 0x0205 | Характеристика 2 | 1 | + | 128 | 24 | "Программа уставок 2" |
| 0x0206 | Характеристика 3 | 1 | + | 128 | 25 | - |
| 0x0207 | Характеристика 4 | 1 | + | 128 | 26 | - |
| 0x0208 | Вспомогательный вход 1 | 1 | + | 160 | 27 | - |
| 0x0209 | Вспомогательный вход 2 | 1 | + | 160 | 28 | - |
| 0x020A | Вспомогательный вход 3 | 1 | + | 160 | 29 | - |
| 0x020B | Вспомогательный вход 4 | 1 | + | 160 | 30 | - |
| Контрольная информация в направлении контроля | | | | | | |
| 0x020C | Контроль измерений тока | 1 | + | 160 | 32 | - |

Продолжение таблицы Г.3

| GIN | Описание сигнала согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005 | ASDU | GI | FUN | INF | Выходные сигналы БФПО, ПМК |
|--|---|------|----|-----|-----|----------------------------|
| 0x020D | Контроль измерений напряжения | 1 | + | 160 | 33 | "Неиспр. ТН" |
| 0x020E | Контроль последовательности фаз | 1 | + | 160 | 35 | "Ошибка фазировки" |
| 0x020F | Контроль цепи отключения | 1 | + | 160 | 36 | "Неиспр. выкл." |
| 0x0210 | Работа резервной токовой защиты | 1 | + | 128 | 37 | "МТЗ пуск 1 ст." |
| 0x0211 | Повреждение предохранителя трансформатора напряжения | 1 | + | 160 | 38 | "Неиспр. ТН" |
| 0x0212 | Функционирование телезащиты нарушено | 1 | + | 160 | 39 | - |
| 0x0213 | Групповое предупреждение | 1 | + | 160 | 46 | "Реле Вызов" |
| 0x0214 | Групповой аварийный сигнал | 1 | + | 160 | 47 | "Реле Авар. откл." |
| Сигнализация о замыкании на землю в направлении контроля | | | | | | |
| 0x0215 | Замыкание на землю фазы А | 1 | + | 160 | 48 | - |
| 0x0216 | Замыкание на землю фазы В | 1 | + | 160 | 49 | - |
| 0x0217 | Замыкание на землю фазы С | 1 | + | 160 | 50 | - |
| 0x0218 | Замыкание на землю на линии (впереди) | 1 | + | 160 | 51 | - |
| 0x0219 | Замыкание на землю на шинах (позади) | 1 | + | 160 | 52 | - |
| Сигнализация о повреждениях в направлении контроля | | | | | | |
| 0x021A | Запуск защиты, фаза А | 2 | + | 160 | 64 | - |
| 0x021B | Запуск защиты, фаза В | 2 | + | 160 | 65 | - |
| 0x021C | Запуск защиты, фаза С | 2 | + | 160 | 66 | - |
| 0x021D | Запуск защиты, нулевая последовательность | 2 | + | 160 | 67 | "ОЗЗ пуск" |
| 0x021E | Общее отключение | 2 | - | 128 | 68 | "Срабатывание защит" |
| 0x021F | Отключение фазы А | 2 | - | 160 | 69 | - |
| 0x0220 | Отключение фазы В | 2 | - | 160 | 70 | - |
| 0x0221 | Отключение фазы С | 2 | - | 160 | 71 | - |
| 0x0222 | Отключение резервной защитой I>> | 2 | - | 128 | 72 | "ТО" |
| 0x0223 | Повреждение на линии | 2 | - | 160 | 74 | - |
| 0x0224 | Повреждение на шинах | 2 | - | 128 | 75 | - |
| 0x0225 | Передача сигнала телезащиты | 2 | - | 160 | 76 | - |
| 0x0226 | Прием сигнала телезащиты | 2 | - | 160 | 77 | - |

Продолжение таблицы Г.3

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

Продолжение таблицы Г.3

| GIN | Описание сигнала согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005 | ASDU | GI | FUN | INF | Выходные сигналы БФПО, ПМК |
|---|---|------|----|-----|-----|---|
| 0x0506 | Активизировать характеристику 4 | 20 | - | 128 | 26 | - |
| 0x0507-0x052D | Частный диапазон | 20 | - | @ | @ | Все входные сигналы АСУ из таблицы 7 |
| 0x0600 | Самодиагностика блока | | | | | |
| 0x0601-0x0620 | Частный диапазон | 1 | @ | @ | @ | "Реле Отказ БМРЗ" |
| 0x0A00 | Программные ключи | | | | | |
| 0x0A01-0x0AFF | Частный диапазон | - | - | - | - | Все программные ключи из таблиц Б.1 и В.4 |
| 0x0B00 | Программные ключи (продолжение) | | | | | |
| 0x0B01-0x0BFF | Частный диапазон | - | - | - | - | Все программные ключи из таблиц Б.1 и В.4 |
| 0x0C00 | Уставки защит и автоматики | | | | | |
| 0x0C01-0x0CFF | Частный диапазон | - | - | - | - | Все уставки из таблиц 5 и В.2, за исключением целочисленных |
| 0x0D00 | Уставки по времени | | | | | |
| 0x0D01-0x0DFE | Частный диапазон | - | - | - | - | Все уставки из таблиц 6 и В.3 |
| 0x0E00 | Целочисленные уставки защит и автоматики | | | | | |
| 0x0E01-0x0EFF | Частный диапазон | - | - | - | - | Целочисленные уставки из таблицы 5 |
| 0x0F00 | Коэффициент трансформации ²⁾ | | | | | |
| 0x0F01 | Частный диапазон | - | - | - | - | Ктр IA |
| 0x0F02 | Частный диапазон | - | - | - | - | Ктр IC |
| 0x0F03 | Частный диапазон | - | - | - | - | Ктр 3I0 |
| 0x0F04 | Частный диапазон | - | - | - | - | Не используется |
| 0x0F05 | Частный диапазон | - | - | - | - | Ктр 3U0 |
| 0x0F06 | Частный диапазон | - | - | - | - | Ктр UAB |
| 0x0F07 | Частный диапазон | - | - | - | - | Ктр UBC |
| 0x0F08 | Частный диапазон | - | - | - | - | Не используется |
| ¹⁾ @ - параметр настраивается в программном комплексе "Конфигуратор - МТ". ²⁾ Коэффициенты трансформации имеют фиксированную заводскую адресацию и обязательны для передачи в АСУ. | | | | | | |

