

ООО "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.648228.092–02.01 РЭ1-ЛУ



**БЛОК МИКРОПРОЦЕССОРНЫЙ  
РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ  
БМРЗ-103-Д-ВВ-01**

Руководство по эксплуатации  
Часть 2

ДИВГ.648228.092-02.01 РЭ1

БФПО-103-ВВ-01\_08 от 01.09.2022

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| 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 .....                                      | 9  |
| 3.1 Общие принципы.....                                             | 9  |
| 3.2 Реализация.....                                                 | 9  |
| 4 Описание функций блока .....                                      | 17 |
| 4.1 Функции защиты .....                                            | 17 |
| 4.2 Функции автоматики и управления выключателем.....               | 20 |
| 4.3 Функции сигнализации .....                                      | 25 |
| 4.4 Вспомогательные функции.....                                    | 27 |
| Приложение А Схема электрическая подключения .....                  | 34 |
| Приложение Б Алгоритмы функций защит, автоматики и управления ..... | 35 |
| Приложение В Дополнительные элементы схем ПМК.....                  | 56 |
| Приложение Г Адресация параметров в АСУ.....                        | 60 |

Литера А  
Листов 66  
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-103-Д-ВВ-01.

Настоящее РЭ1 распространяется на следующие исполнения БМРЗ-103-Д-ВВ-01, различающиеся номинальным значением напряжения оперативного тока, и имеющие полное условное наименование (код) в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 - Исполнения БМРЗ-103-Д-ВВ-01

| Обозначение        | Полное условное наименование (код) | Номинальное напряжение             |
|--------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| ДИВГ.648228.092-52 | БМРЗ-103-1-Д-ВВ-01                 | Переменное 100 В, постоянное 110 В |
| ДИВГ.648228.092-02 | БМРЗ-103-2-Д-ВВ-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-103-Д-ВВ-01 допускается персонал, имеющий допуск не ниже третьей квалификационной группы по электробезопасности.

**ВНИМАНИЕ:** В БМРЗ-103-Д-ВВ-01 УСТАНОВЛЕНО БАЗОВОЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЕРСИЯ 01 С ПМК-01. ЗАВОДСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ УСТАВОК ПРИВЕДЕНЫ В П. 2.5. ПАРАМЕТРЫ НАСТРОЙКИ ПОДЛЕЖАТ ИЗМЕНЕНИЮ ПОТРЕБИТЕЛЕМ ПОД КОНКРЕТНОЕ ЗАЩИЩАЕМОЕ ПРИСОЕДИНЕНИЕ!

При изучении и эксплуатации БМРЗ-103-Д-ВВ-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-103-2-Д-ВВ-01 ДИВГ.648228.092-02, БМРЗ-103-1-Д-ВВ-01 ДИВГ.648228.092-52 (далее - блок) предназначены для выполнения функций релейной защиты, автоматики, управления и сигнализации присоединений вводных выключателей напряжением 6 - 10 кВ.

## 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 0,1 до 100,0 А                | $I_A$                               |
| 2                    | Фазный ток $I_C$                                                      | От 0,1 до 100,0 А                | $I_C$                               |
| 3                    | Линейное напряжение $U_{AB}$ с шинного трансформатора напряжения (ТН) | От 2 до 260 В                    | $U_{AB}$                            |
| 4                    | Линейное напряжение $U_{BC}$ с шинного ТН                             | От 2 до 260 В                    | $U_{BC}$                            |
| 5                    | Линейное напряжение $U_{BC}$ с ТН до выключателя ввода                | От 2 до 260 В                    | $U_{ВНР}$                           |
| 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 электрическая подключения приведена в приложении А.

### 2.3 Дискретные входы

2.3.1 Перечень дискретных входов блока приведен в таблице 3.

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

Таблица 3 - Дискретные входы

| Наименование сигнала |          | Функция сигнала                        | Обозначение цепи во вторичных схемах РЗА |
|----------------------|----------|----------------------------------------|------------------------------------------|
| 1                    | [Я1] РПО | Реле положения выключателя - отключено | 3/1, 3/2                                 |
| 2                    | [Я2] РПВ | Реле положения выключателя - включено  | 3/3, 3/2                                 |
|                      |          |                                        |                                          |

Продолжение таблицы 3

| Наименование сигнала |                        | Функция сигнала                                  | Обозначение цепи во вторичных схемах РЗА |
|----------------------|------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 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] Разреш. АВР       | Разрешение АВР                                   | 3/9, 3/10                                |
| 6                    | [Я6] Блок. АВР         | Блокировка функции АВР                           | 3/11, 3/10                               |
| 7                    | [Я7] Программа 2       | Переключение программ уставок и конфигурации     | 3/12, 3/10                               |
| 8                    | [Я8] Ав. ШП/Пружина    | Контроль готовности выключателя                  | 3/14, 3/15                               |
| 9                    | [Я9] УРОВ <sub>П</sub> | УРОВ-приемник                                    | 3/17, 3/18                               |
| 10                   | [Я10] ЛЗШ <sub>П</sub> | ЛЗШ-приемник                                     | 3/20, 3/21                               |

В таблице 3 принято следующее обозначение для дискретных входов Х/УУ, где Х - маркировка соединителя, УУ - номер контакта (например, 3/11).

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] УРОВ <sub>Д</sub> |                                    | -                                  | 4/12, 4/13                               |
| 7                    | [К7] Выход             | Переключающий                      | Свободно назначаемое реле          | 4/15, 4/16, 4/17                         |
| 8                    | [К8] Разрешение АВР    | Замыкающий (нормально разомкнутый) | -                                  | 4/19, 4/20                               |
| 9                    | [К9] Вкл. СВ           |                                    | Включение секционного выключателя  | 4/22, 4/23                               |
| 10                   | [К10] Откл. СВ         |                                    | Отключение секционного выключателя | 4/24, 4/23                               |

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.

2.5.1.2 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 1,00 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 0,10 до 100,00 А | 0,001        | -                    |
|             | К                             | 0,050               | 0,050   | От 0,050 до 1,200   | 0,001        |                      |
|             | МТЗ зав.хар. <sup>1)</sup>    | 1                   | 1       | От 1 до 4           | 1            |                      |
|             | МТЗ РТ2                       | 1,50 А              | 1,50 А  | От 0,25 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          |
|             | Φ <sub>мч</sub> <sup>2)</sup> | - 30°               | - 30°   | От - 90° до + 90°   | 1°           | —                    |
| УМТЗ        | УМТЗ РН1 U <sub>вст</sub>     | 20 В                | 20 В    | От 20 до 80 В       | 1 В          | 0,95 - 0,98          |
|             | УМТЗ РН2 U <sub>вст</sub>     |                     |         | От 20 до 240 В      |              |                      |
| ДгЗ         | ДгЗ РТ                        | 2,50 А              | 2,50 А  | От 0,25 до 100,00 А | 0,01 А       |                      |
| ЗПП         | ЗПП РЧ1                       | 49,0 Гц             | 49,0 Гц | От 45,0 до 50,0 Гц  | 0,1 Гц       | —                    |
|             | ЗПП РЧ2                       | 48,0 Гц             | 48,0 Гц |                     |              |                      |
| ОЗЗ         | ОЗЗ РН                        | 15 В                | 15 В    | От 5 до 20 В        | 1 В          | 0,95 - 0,98          |
| ЗМН         | ЗМН РН                        | 75 В                | 75 В    | От 20 до 80 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      |              |                      |
| 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          |
| УРОВ        | УРОВ РТ                       | 0,25 А              | 0,25 А  | От 0,25 до 5,00 А   | 0,01 А       | —                    |
| АВР         | АВР РН1 Ул                    | 90 В                | 90 В    | От 20 до 100 В      | 1 В          | 1,03 - 1,07          |
|             | АВР РН2 Ул                    | 200 В               | 200 В   | От 40 до 240 В      |              |                      |
|             | АВР РН U2                     | 5 В                 | 5 В     | От 5 до 20 В        |              | 0,95 - 0,98          |
|             | АВР РЧ                        | 48,0 Гц             | 48,0 Гц | От 45,0 до 50,0 Гц  | 0,1 Гц       | —                    |
| ВНР         | ВНР РН1 Ул                    | 210 В               | 210 В   | От 40 до 260 В      | 1 В          | 0,95 - 0,98          |
|             | ВНР РН2 Ул                    | 10 В                | 10 В    | От 2 до 100 В       |              | 1,03 - 1,07          |
| РАВР        | РАВР РН1 Ул                   | 95 В                | 95 В    | От 20 до 99 В       |              | 0,95 - 0,98          |
|             | РАВР РН2 Ул                   | 220 В               | 220 В   | От 40 до 240 В      |              |                      |
|             | РАВР РН U2                    | 5 В                 | 5 В     | От 5 до 20 В        |              |                      |
|             | РАВР РЧ                       | 49,0 Гц             | 49,0 Гц | От 45,0 до 50,0 Гц  | 0,1 Гц       | —                    |

Продолжение таблицы 5

| Раздел меню                                                     | Уставка                | Заводская установка |         | Диапазон             | Дискретность | Коэффициент возврата |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------|---------|----------------------|--------------|----------------------|
|                                                                 |                        | Пр. 1               | Пр. 2   |                      |              |                      |
| Синхронизм                                                      | Синх. U>               | 20 В                | 20 В    | От 20 до 99 В        | 1 В          | 0,95 - 0,98          |
|                                                                 | Синх. U2<              | 5 В                 | 5 В     | От 5 до 20 В         |              | 1,03 - 1,07          |
|                                                                 | Синх. dU               |                     |         | От 5 до 80 В         |              |                      |
|                                                                 | Синх. dF               | 0,05 Гц             | 0,05 Гц | От 0,05 до 2,00 Гц   | 0,01 Гц      | —                    |
|                                                                 | Синх. Ф                | 10°                 | 10°     | От 5° до 60°         | 1°           |                      |
|                                                                 | Синх. Фпов             | 0°                  | 0°      | От - 90° до 90°      |              |                      |
| Ресурс выключателя                                              | Тек. ресурс            | 0 %                 |         | От 0 до 100 %        | 1 %          |                      |
|                                                                 | Сигн. рес.             | 15 %                |         | От 0 до 99 %         |              |                      |
|                                                                 | Ином                   | 1,50 А              |         | От 0,50 до 500,00 А  | 0,01 А       |                      |
|                                                                 | Ю.ном                  | 25,00 А             |         | От 0,50 до 4000,00 А |              |                      |
|                                                                 | МР <sup>1)</sup>       | 50000               |         | От 0 до 100000       | 1            |                      |
|                                                                 | КР Ином <sup>1)</sup>  |                     |         |                      |              |                      |
|                                                                 | КР Ю.ном <sup>1)</sup> | 100                 |         | От 0 до 500          |              |                      |
| <sup>1)</sup> Уставка в АСУ передается в целочисленном формате. |                        |                     |         |                      |              |                      |
| <sup>2)</sup> Единая уставка для алгоритмов МТЗ, ТО, ЗПП.       |                        |                     |         |                      |              |                      |

## 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 |              |
| УМТЗ, ЛЗШ                                              | УМТЗ Т                                  | 0,10 с              | 0,10 с  | От 0,00 до 1,00 с   |              |
|                                                        | ЛЗШ Т                                   | 0,15 с              | 0,15 с  | От 0,10 до 1,00 с   |              |
| ЗПП                                                    | ЗПП Т                                   | 2,00 с              | 2,00 с  | От 0,00 до 10,00 с  |              |
| ОЗЗ                                                    | ОЗЗ Т                                   |                     |         | От 0,00 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  |                     |              |
| ЗОФ                                                    | ЗОФ Т                                   | 5,00 с              | 5,00 с  | От 1,00 до 20,00 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 Т1                                  | 0,50 с              | 0,50 с  | От 0,10 до 60,00 с  |              |
|                                                        | АВР Т2                                  | 0,03 с              | 0,03 с  | От 0,01 до 60,00 с  |              |
|                                                        | АВР Т3                                  | 1,00 с              | 1,00 с  | От 0,10 до 60,00 с  |              |
| ВНР                                                    | ВНР Т1                                  | 3,00 с              | 3,00 с  | От 1,00 до 60,00 с  |              |
|                                                        | ВНР Т2                                  | 0,50 с              | 0,50 с  | От 0,10 до 30,00 с  |              |
| КЦН                                                    | КЦН Т                                   | 1,00 с              | 1,00 с  | От 0,10 до 20,00 с  |              |
|                                                        | КЦН Т2                                  | 5,00 с              | 5,00 с  |                     |              |
| Синхронизм                                             | СИНХР Т                                 | 2,00 с              | 2,00 с  | От 0,05 до 30,00 с  |              |
|                                                        | Т <sub>ВКЛ. СОБСТВ.</sub> <sup>1)</sup> | 0,05 с              | 0,05 с  | От 0,00 до 0,50 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 |                     |              |
|                                                        | Неисп. Т3                               | 0,25 с              | 0,25 с  | От 0,01 до 10,00 с  |              |
|                                                        | Неисп. Т4                               | 1,00 с              | 1,00 с  |                     |              |
| Осциллограф                                            | Т <sub>ОСЦ</sub>                        | 1,00 с              |         | От 0,10 до 20,00 с  |              |
| Ресурс выключателя                                     | Тоткл. полн.                            | 0,05 с              |         | От 0,01 до 1,00 с   |              |
| Прочие уставки                                         | Вкл. Т <sub>ИМП</sub>                   | 1,00 с              |         | От 0,25 до 10,00 с  |              |
|                                                        | Откл. Т <sub>ИМП</sub>                  | 0,25 с              |         |                     |              |
|                                                        | Откл. Т                                 | 0,10 с              | 0,10 с  | От 0,10 до 0,25 с   |              |
|                                                        | Т <sub>ПРОГР2</sub>                     | 0,01 с              |         | От 0,01 до 10,00 с  |              |
| <sup>1)</sup> Уставка в АСУ передается как аналоговая. |                                         |                     |         |                     |              |

## **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.

3.1.3 В комплект поставки блока входит программный модуль конфигурации 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).

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

3.1.5 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.

3.1.6 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.

### **3.2 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.

Дискретные входы

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |

Входные сигналы БПО

Вход Назначаемый дискретный вход

Квиритр. внеш.

Блок. Ав. откл.

Вызов польз.

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 Вызов" на свободно назначаемое реле "[K8] Выход").

[illegible]

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

| Наименование сигнала |                  | Номер рисунка в приложении Б | Функция сигнала           |
|----------------------|------------------|------------------------------|---------------------------|
| 1                    | АСУ_Включить     | Б.15                         | Включение выключателя     |
| 2                    | АСУ_Отключить    | Б.15                         | Отключение выключателя    |
| 3                    | АСУ_Квитирование | Б.20                         | 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       |                              |                           |

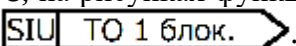
3.2.5 Входные сигналы функциональных схем БФПО, доступные для использования при создании дополнительных функциональных схем, приведены в таблице 8.

Таблица 8 - Входные сигналы функциональных схем БФПО

| Наименование сигнала | Номер рисунка в приложении Б | Функция сигнала                                                                              |
|----------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| ТО 1 блок.           | Б.1                          | Блокировка ТО без выдержки времени (ТО 1)                                                    |
| ТО 2 блок.           | Б.1                          | Блокировка пуска ТО с выдержкой времени (ТО 2)                                               |
| МТЗ 1 ст. блок.      | Б.2                          | Блокировка пуска первой ступени МТЗ                                                          |
| МТЗ 2 ст. блок.      | Б.2                          | Блокировка пуска второй ступени МТЗ                                                          |
| Программа 2          | -                            | Переключение на вторую программу уставок по наличию сигнала                                  |
| УМТЗ блок.           | Б.3                          | Блокировка работы алгоритма ускорения первой ступени МТЗ при включении выключателя           |
| ЛЗШП                 | Б.3                          | Подключение датчиков ЛЗШД от нижестоящих защит                                               |
| ДГЗ                  | Б.4                          | Подключение датчика дуговой защиты                                                           |
| ДГЗ блок.            | Б.4                          | Блокировка пуска ДГЗ                                                                         |
| ЗПП блок.            | Б.5                          | Блокировка пуска ЗПП                                                                         |
| ОЗЗ блок.            | Б.6                          | Блокировка пуска ОЗЗ                                                                         |
| ЗМН блок.            | Б.7                          | Блокировка пуска ЗМН                                                                         |
| ЗПН блок.            | Б.8                          | Блокировка пуска ЗПН                                                                         |
| ЗОФ блок.            | Б.9                          | Блокировка пуска ЗОФ                                                                         |
| Откл. от УРОВ        | Б.10, Б.11, Б.12, Б.18, Б.22 | Команда на отключение от срабатывания УРОВ нижестоящих защит                                 |
| УРОВ блок.           | Б.10                         | Блокировка работы алгоритма УРОВ                                                             |
| SF6 блок. упр.       | Б.10, Б.17, Б.18, Б.22, Б.23 | Ускорение срабатывания УРОВ по снижению давления элегаза, блокировка управления выключателем |
| АПВ от ВнЗ           | Б.11                         | Пуск АПВ от внешних защит                                                                    |
| АПВ запрет           | Б.11                         | Запрет работы АПВ                                                                            |
| АВР от ВнЗ           | Б.12                         | Пуск АВР от внешних защит                                                                    |
| АВР запрет           | Б.12                         | Запрет работы АВР                                                                            |
| АВР разрешен         | Б.12                         | Подключение сигнала разрешения работы АВР от смежного ввода                                  |
| РПО СВ               | Б.13                         | Реле положение отключено секционного выключателя                                             |
| ВНР запрет внеш.     | Б.13                         | Запрет работы ВНР                                                                            |
| РАВР блок.           | Б.14                         | Блокировка разрешения АВР                                                                    |
| ОУ                   | Б.15                         | Выбор режима управления                                                                      |
| Включение внеш.      | Б.17                         | Команда на включение выключателя                                                             |
| Включение блок.      | Б.17                         | Блокировка включения выключателя                                                             |
| Откл. от ВнЗ         | Б.18, Б.22                   | Команда на отключение от внешних защит                                                       |
| Откл. внешнее        | Б.18, Б.21                   | Команда отключения от внешнего устройства                                                    |
| Квитир. внеш.        | Б.20                         | Квитирование сигнализации внешним сигналом                                                   |
| Блок. квит.          | Б.20                         | Блокировка квитирования сигнализации                                                         |
| Блок. Ав. откл.      | Б.21                         | Блокировка выдачи сигнала аварийного отключения                                              |
| Вызов польз.         | Б.22                         | Срабатывание вызова по внешнему сигналу                                                      |
|                      |                              |                                                                                              |

Продолжение таблицы 8

| Наименование сигнала | Номер рисунка в приложении Б | Функция сигнала                                                                   |
|----------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Блок. вызов          | Б.22                         | Блокировка функции вызова                                                         |
| РПВ 2                | Б.23                         | Подключение сигнала "РПВ 2" при наличии двух электромагнитов отключения           |
| Ав. ТН откл.         | Б.24                         | Подключение сигнала положения автоматического выключателя ТН                      |
| Ав. ТН2 откл.        | Б.24                         | Подключение сигнала положения автоматического выключателя ТН до выключателя ввода |
| Контр. ТН блок.      | Б.24                         | Блокировка алгоритма контроля цепей ТН                                            |
| Контр. УВНР блок.    | Б.24                         | Блокировка диагностики цепей УВНР                                                 |
| Пуск осциллографа    | -                            | Пуск осциллографа                                                                 |
| Сброс максметров     | -                            | Команда сброса максметров                                                         |

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                        |
| ЛЗШ сраб.            | Б.3                          | +                                   | +                  | +          | Срабатывание ЛЗШ                           |
| ЛЗШ пуск             | Б.3                          | +                                   | +                  | +          | Пуск ЛЗШ                                   |
| ЛЗШ неискр.          | Б.3                          | +                                   | +                  | +          | Неисправность датчика ЛЗШ                  |
| ДгЗ неискр.          | Б.4                          | +                                   | +                  | +          | Неисправность датчика ДгЗ                  |
| ДгЗ сраб.            | Б.4                          | +                                   | +                  | +          | Срабатывание дуговой защиты                |
| ДгЗ пуск по I        | Б.4                          | +                                   | +                  | +          | Срабатывание токового пускового органа ДгЗ |
|                      |                              |                                     |                    |            |                                            |

Продолжение таблицы 9

| Наименование сигнала | Номер рисунка в приложении Б | Сигнал доступен для использования в |                    |            | Функция сигнала                                     |
|----------------------|------------------------------|-------------------------------------|--------------------|------------|-----------------------------------------------------|
|                      |                              | АСУ                                 | таблице назначений | схемах ПМК |                                                     |
| ЗПП пуск             | Б.5                          | +                                   | +                  | +          | Пуск ЗПП                                            |
| ЗПП сраб.            | Б.5                          | +                                   | +                  | +          | Срабатывание ЗПП                                    |
| ОЗЗ пуск             | Б.6                          | +                                   | +                  | +          | Пуск ОЗЗ                                            |
| ОЗЗ сраб.            | Б.6                          | +                                   | +                  | +          | Срабатывание ОЗЗ                                    |
| ЗМН пуск             | Б.7                          | +                                   | +                  | +          | Пуск ЗМН                                            |
| ЗМН сраб.            | Б.7                          | +                                   | +                  | +          | Срабатывание ЗМН                                    |
| ЗПН пуск             | Б.8                          | +                                   | +                  | +          | Пуск ЗПН                                            |
| ЗПН сраб.            | Б.8                          | +                                   | +                  | +          | Срабатывание ЗПН                                    |
| ЗОФ пуск             | Б.9                          | +                                   | +                  | +          | Пуск ЗОФ                                            |
| ЗОФ сраб.            | Б.9                          | +                                   | +                  | +          | Срабатывание ЗОФ                                    |
| УРОВ сраб.           | Б.10                         | +                                   | +                  | +          | Срабатывание УРОВ                                   |
| Реле УРОВ            | Б.10                         | +                                   | +                  | +          | Сигнал на реле УРОВ                                 |
| АПВ введено          | -                            | +                                   | +                  | +          | АПВ введено                                         |
| АПВ блок.            | Б.11                         | +                                   | +                  | +          | АПВ заблокировано                                   |
| АПВ 1 пуск           | Б.11                         | +                                   | +                  | +          | Пуск первого цикла АПВ                              |
| АПВ сраб.            | Б.11                         | +                                   | +                  | +          | Срабатывание АПВ                                    |
| АПВ 2 пуск           | Б.11                         | +                                   | +                  | +          | Пуск второго цикла АПВ                              |
| АВР пуск             | Б.12                         | +                                   | +                  | +          | Пуск АВР                                            |
| Реле вкл. СВ         | Б.12                         | +                                   | +                  | +          | Сигнал на включение СВ                              |
| АВР сраб.            | Б.12                         | +                                   | +                  | +          | Срабатывание АВР                                    |
| АВР $U_{ВНР} <$      | Б.12                         | +                                   | +                  | +          | Отсутствие напряжения $U_{ВНР}$                     |
| ВНР блок.            | Б.12                         | +                                   | +                  | +          | Сигнал блокировки ВНР                               |
| ВНР пуск             | Б.13                         | +                                   | +                  | +          | Пуск ВНР                                            |
| ВНР сраб.            | Б.13                         | +                                   | +                  | +          | Срабатывание ВНР                                    |
| Вкл. по ВНР          | Б.13                         | +                                   | +                  | +          | Включение по ВНР                                    |
| Реле откл. СВ        | Б.13                         | +                                   | +                  | +          | Сигнал на отключение СВ                             |
| Реле Разреш. АВР     | Б.14                         | +                                   | +                  | +          | Сигнал на реле разрешения АВР                       |
| МУ                   | Б.15                         | +                                   | +                  | +          | Сигнализация местного управления                    |
| Упр. по АСУ          | Б.15                         | +                                   | +                  | +          | Сигнализация управления по АСУ                      |
| Упр. по ДС           | Б.15                         | +                                   | +                  | +          | Сигнализация управления по дискретным сигналам (ДС) |
| Опер. вкл.           | Б.15                         | +                                   | +                  | +          | Оперативное включение выключателя                   |
| Опер. откл.          | Б.15                         | +                                   | +                  | +          | Оперативное отключение выключателя                  |
| Наличие синхр.       | Б.16                         | +                                   | +                  | +          | Сигнализация наличия синхронизма                    |
|                      |                              |                                     |                    |            |                                                     |

Продолжение таблицы 9

| Наименование сигнала | Номер рисунка в приложении Б | Сигнал доступен для использования в |                    |            | Функция сигнала                                   |
|----------------------|------------------------------|-------------------------------------|--------------------|------------|---------------------------------------------------|
|                      |                              | АСУ                                 | таблице назначений | схемах ПМК |                                                   |
| Вкл. с синхр.        | Б.16                         | +                                   | +                  | +          | Включение с синхронизмом                          |
| Отсутствие синхр.    | Б.16                         | +                                   | +                  | +          | Отсутствие синхронизма при попытке включения      |
| Реле Включить        | Б.17                         | +                                   | +                  | +          | Сигнал на реле включения                          |
| Блок. включения      | Б.17                         | +                                   | +                  | +          | Блокировка включения выключателя                  |
| Реле Отключить       | Б.18                         | +                                   | +                  | +          | Сигнал на реле отключения выключателя             |
| Срабатывание защит   | Б.18                         | +                                   | +                  | +          | Срабатывание защит на отключение                  |
| ВНР запрет           | Б.18                         | +                                   | +                  | +          | Запрет ВНР                                        |
| Блок. опер. вкл.     | Б.18                         | +                                   | +                  | +          | Блокировка оперативного включения                 |
| СО                   | Б.19                         | +                                   | +                  | +          | Самопроизвольное отключение выключателя           |
| Квитир. сигнал.      | Б.20                         | +                                   | +                  | +          | Квитирование сигнализации                         |
| Реле Авар. откл.     | Б.21                         | +                                   | +                  | +          | Сигнал на реле сигнализации аварийного отключения |
| Реле Вызов           | Б.22                         | +                                   | +                  | +          | Сигнал на реле сигнализации вызова                |
| Вызов ЗМН сраб.      | -                            | +                                   | -                  | -          | Причина срабатывания вызывной сигнализации        |
| Вызов ЗПН сраб.      | -                            | +                                   | -                  | -          |                                                   |
| Вызов ТО             | -                            | +                                   | -                  | -          |                                                   |
| Вызов МТЗ            | -                            | +                                   | -                  | -          |                                                   |
| Вызов МТЗ сраб.2ст.  | -                            | +                                   | -                  | -          |                                                   |
| Вызов УМТЗ сраб.     | -                            | +                                   | -                  | -          |                                                   |
| Вызов ДгЗ сраб.      | -                            | +                                   | -                  | -          |                                                   |
| Вызов Откл. от УРОВ  | -                            | +                                   | -                  | -          |                                                   |
| Вызов УРОВ сраб.     | -                            | +                                   | -                  | -          |                                                   |
| Вызов ЛЗШ сраб.      | -                            | +                                   | -                  | -          |                                                   |
| Вызов ЛЗШ неискр.    | -                            | +                                   | -                  | -          |                                                   |
| Вызов ДгЗ неискр.    | -                            | +                                   | -                  | -          |                                                   |
| Вызов ЗОФ сраб.      | -                            | +                                   | -                  | -          |                                                   |
| Вызов СО             | -                            | +                                   | -                  | -          |                                                   |
| Вызов Неискр. выкл.  | -                            | +                                   | -                  | -          |                                                   |

Продолжение таблицы 9

| Наименование сигнала    | Номер рисунка в приложении Б | Сигнал доступен для использования в |                    |            | Функция сигнала                                               |
|-------------------------|------------------------------|-------------------------------------|--------------------|------------|---------------------------------------------------------------|
|                         |                              | АСУ                                 | таблице назначений | схемах ПМК |                                                               |
| Вызов Неиспр. ТН        | -                            | +                                   | -                  | -          | Причина срабатывания вызывной сигнализации                    |
| Вызов SF6 блок.упр.     | -                            | +                                   | -                  | -          |                                                               |
| Вызов Откл. от ВнЗ      | -                            | +                                   | -                  | -          |                                                               |
| Вызов ОЗЗ сраб.         | -                            | +                                   | -                  | -          |                                                               |
| Вызов ЗПП сраб.         | -                            | +                                   | -                  | -          |                                                               |
| Вызов Откл. по АВР      | -                            | +                                   | -                  | -          |                                                               |
| Вызов Неусп. ВНР        | -                            | +                                   | -                  | -          |                                                               |
| Вызов Неиспр. $U_{ВНР}$ | -                            | +                                   | -                  | -          |                                                               |
| Вызов пользователя      | -                            | +                                   | -                  | -          |                                                               |
| Вызов Ресурс выкл.      | -                            | +                                   | -                  | -          |                                                               |
| Неиспр. выкл.           | Б.23                         | +                                   | +                  | +          | Неисправность выключателя                                     |
| Неиспр. вкл.            | Б.23                         | +                                   | +                  | +          | Неисправность выключателя при включении                       |
| Неиспр. откл.           | Б.23                         | +                                   | +                  | +          | Неисправность выключателя при отключении                      |
| Реле Отказ БМРЗ         | Б.23                         | +                                   | +                  | +          | Сигнал на реле "Отказ БМРЗ"                                   |
| Ресурс выключателя      | Б.23                         | +                                   | +                  | +          | Низкий уровень остаточного ресурса выключателя                |
| Неиспр. ТН пуск         | Б.24                         | +                                   | +                  | +          | Пуск алгоритма контроля неисправности цепей ТН                |
| Неиспр. ТН              | Б.24                         | +                                   | +                  | +          | Срабатывание алгоритма контроля неисправности цепей ТН        |
| Неисп. $U_{ВНР}$ пуск   | Б.24                         | +                                   | +                  | +          | Пуск алгоритма контроля неисправности цепей $U_{ВНР}$         |
| Неисп. $U_{ВНР}$        | Б.24                         | +                                   | +                  | +          | Срабатывание алгоритма контроля неисправности цепей $U_{ВНР}$ |
| Пуск защит и автом.     | -                            | +                                   | +                  | +          | Пуск защит и автоматики                                       |
| 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 документе "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 фазных токов (в соответствии с рисунком Б.1<sup>1)</sup>). Ступени ТО могут быть введены в действие программными ключами **S101** и **S102** для первой и второй ступени соответственно.

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 варианта 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.

4.1.1.4 При формировании логического сигнала "недост", ступени ТО работают в ненаправленном режиме.

4.1.1.5 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 фазных токов (в соответствии с рисунком Б.2). Первая ступень имеет независимую или зависимую времятоковую характеристику. Вторая ступень имеет независимую времятоковую характеристику.

4.1.2.2 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 возможность работы первой ступени с четырьмя типами обратнoзависимых 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).

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. Ввод действия второй ступени МТЗ на отключение производится программным ключом **S117**.

4.1.2.6 Для первой ступени МТЗ с независимой времятоковой характеристикой может быть введен пуск по напряжению (программный ключ **S122** - ввод контроля линейного напряжения и программный ключ **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.

---

<sup>1)</sup> Функциональные схемы алгоритмов приведены в приложении Б (рисунки Б.1 - Б.24).

4.1.2.7 Контроль напряжения для комбинированного пуска МТЗ выводится при неисправности цепей напряжения в соответствии с рисунком Б.2. 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.

#### 4.1.3 Ускорение МТЗ (УМТЗ)

4.1.3.1 УМТЗ предназначено для ускорения действия первой ступени МТЗ при включении выключателя и коротком замыкании в защищаемой зоне. УМТЗ может быть введено в действие программным ключом **S106**.

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

4.1.3.3 Предусмотрена блокировка УМТЗ (программный ключ **S160**) по наличию напряжений на секции шин и до вводного выключателя.

4.1.3.4 Для блокировки работы УМТЗ предусмотрен сигнал "УМТЗ блок."

#### 4.1.4 Логическая защита шин (ЛЗШ)

4.1.4.1 Ввод в работу ЛЗШ осуществляется программным ключом **S128** (в соответствии с рисунком Б.3). Организация ЛЗШ представлена в руководстве по эксплуатации ДИВГ648228.092 РЭ.

4.1.4.2 Подключение датчиков логической защиты шин может быть выполнено при параллельном или последовательном соединении, выбор осуществляется программным ключом **S149**. По умолчанию блок реализует схему с последовательным соединением датчиков логической защиты шин.

4.1.4.3 При получении сигнала от датчиков ЛЗШ (пуск МТЗ присоединений, питающих нагрузку) первая ступень МТЗ действует с выдержкой времени, выбранной по условию селективности. При отсутствии сигнала от датчиков ЛЗШ и пуске первой ступени МТЗ срабатывание МТЗ происходит с уставкой по времени "ЛЗШ Т".

4.1.4.4 Блок обеспечивает контроль исправности шинки ЛЗШ - при наличии сигнала от датчиков ЛЗШ в течение 180 с блок выдает сигнал "Вызов".

4.1.4.5 При расчете уставок по времени необходимо учитывать время обработки блоком входных дискретных сигналов. При использовании ЛЗШ не рекомендуется устанавливать значение выдержки первой ступени МТЗ менее 0,1 с.

#### 4.1.5 Дуговая защита (ДгЗ)

4.1.5.1 Блок реализует функцию дуговой защиты (в соответствии с рисунком Б.4). Дуговая защита выполняется с помощью входного логического сигнала "ДгЗ". Дуговая защита может быть реализована с контролем тока (программный ключ **S130**). Срабатывание дуговой защиты действует на отключение выключателя.

4.1.5.2 Блок выполняет контроль исправности цепи ДгЗ. При длительном, более 2,5 с, наличии входного сигнала "ДгЗ" срабатывает реле "Вызов".

4.1.5.3 Для блокировки работы алгоритма ДгЗ предусмотрен входной логический сигнал "ДгЗ блок."

#### 4.1.6 Защита от потери питания (ЗПП)

4.1.6.1 ЗПП выполнена в соответствии с рисунком Б.5. ЗПП может быть введена в действие программным ключом **S42**.

4.1.6.2 Пуск защиты происходит при условии снижения частоты ниже уставки "ЗПП РЧ1" при наличии хотя бы одного из фазных токов и отсутствии прямого направления мощности. ЗПП срабатывает по окончании выдержки времени "ЗПП Т" и действует на отключение и сигнализацию.

4.1.6.3 При введенном программном ключе **S400** пуск защиты происходит при условии снижения частоты ниже уставки "ЗПП РЧ2" с контролем включенного положения выключателя.

4.1.6.4 В блоке предусмотрен ввод контроля прямого направления мощности (характеристика РНМ аналогична характеристике РНМ алгоритмов ТО и МТЗ) при включении (при условии снижения частоты ниже уставки "ЗПП РЧ2") программным ключом **S401**.

4.1.6.5 При срабатывании алгоритма контроля неисправности цепей напряжения работа алгоритма ЗПП блокируется.

4.1.6.6 Для блокировки работы ЗПП предусмотрен логический сигнал "ЗПП блок."

#### 4.1.7 Защита от однофазных замыканий на землю (ОЗЗ)

4.1.7.1 ОЗЗ выполнена с контролем напряжения  $3U_0$  (в соответствии с рисунком Б.6) и вводится в действие программным ключом **S24**.

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

4.1.7.3 Для блокировки пуска ОЗЗ предусмотрен логический сигнал "ОЗЗ блок."

#### 4.1.8 Защита минимального напряжения (ЗМН)

4.1.8.1 ЗМН выполнена с контролем двух линейных напряжений и напряжения обратной последовательности (в соответствии с рисунком Б.7). Контроль линейных напряжений может быть введен программным ключом **S70**, контроль напряжения обратной последовательности вводится программным ключом **S73**.

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

4.1.8.3 Предусмотрена блокировка ЗМН при пуске второй ступени ТО или первой ступени МТЗ (программный ключ **S72**). ЗМН срабатывает только при включенном выключателе. Для блокировки работы ЗМН предусмотрен сигнал "ЗМН блок."

#### 4.1.9 Защита от повышения напряжения (ЗПН)

4.1.9.1 ЗПН выполнена с контролем двух линейных напряжений (в соответствии с рисунком Б.8). ЗПН может быть введена программным ключом **S720**.

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

ЗПН срабатывает только при включенном выключателе.

Для блокировки ЗПН предусмотрен логический сигнал "ЗПН блок."

#### 4.1.10 Защита от обрыва фазы и несимметрии нагрузки (ЗОФ)

4.1.10.1 ЗОФ выполнена с контролем тока обратной последовательности. ЗОФ вводится в действие программным ключом **S41** в соответствии с рисунком Б.9.

Для блокировки работы алгоритма ЗОФ предусмотрен входной логический сигнал "ЗОФ блок".

4.1.10.2 Предусмотрена возможность работы с контролем отношения тока обратной последовательности к току прямой последовательности (программный ключ **S995**).

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

#### 4.2 Функции автоматики и управления выключателем

##### 4.2.1 Устройство резервирования при отказе выключателя (УРОВ)

4.2.1.1 Блок обеспечивает работу алгоритма устройства резервирования при отказе выключателя присоединения (УРОВ) (в соответствии с рисунком Б.10).

УРОВ вводится программным ключом **S44**.

4.2.1.2 Пуск УРОВ происходит:

- при срабатывании ступеней ТО;
- при срабатывании ступеней МТЗ, действующих на отключение;
- по сигналу "УРОВп" от нижестоящей защиты;
- по сигналу срабатывания дуговой защиты;
- по сигналу срабатывания УМТЗ;
- по сигналу срабатывания ЛЗШ.

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 назначаемый логический сигнал "УРОВ блок".

4.2.1.5 При поступлении сигнала "УРОВп" выдается команда на отключение выключателя без выдержки времени в соответствии с рисунком Б.18.

##### 4.2.2 Автоматическое повторное включение (АПВ)

4.2.2.1 Блок обеспечивает выполнение двукратного АПВ (в соответствии с рисунком Б.11). 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;
- срабатывании МТЗ;
- самопроизвольном отключении (СО) выключателя (программный ключ **S33** введен, программный ключ **S58** выведен);
- наличии сигнала "АПВ от ВнЗ";
- срабатывании УМТЗ;
- срабатывании ЛЗШ (программный ключ **S35**).

АПВ блокируется при:

- обнаружении системой диагностики неисправности выключателя;
- оперативном отключении выключателя;
- срабатывании УРОВ;
- наличии сигнала "УРОВ<sub>П</sub>";
- наличии сигнала "АПВ запрет";
- срабатывании дуговой защиты;
- срабатывании ТО (программный ключ **S317**);
- срабатывании УМТЗ (программный ключ **S318**);
- пуске ОЗЗ (программный ключ **S32** - действует только на второй цикл АПВ).

4.2.2.2 Время контроля результатов АПВ составляет 120 с после выдачи команды на включение выключателя. Если в течение контрольного времени происходит отключение выключателя, цикл считается неуспешным.

#### 4.2.3 Автоматическое включение резерва (АВР)

4.2.3.1 Блок обеспечивает автоматическое включение резерва (в соответствии с рисунком Б.12) с выдержкой времени или без выдержки времени.

Функция АВР вводится программным ключом **S50**.

4.2.3.2 При включенном положении выключателя условием пуска АВР с выдержкой времени является:

- уровень напряжений  $U_{AB}$  и  $U_{BC}$  ниже уставки "АВР РН1 Ул" и уровень напряжения  $U_{ВНР}$  (программный ключ **S57**) ниже уставки "АВР РН2 Ул";
- напряжение  $U_2$  выше уставки "АВР РН U2" (программный ключ **S506**);
- снижение частоты ниже уставки "АВР РЧ" (программный ключ **S505**).

4.2.3.3 После отработки выдержки времени "АВР Т1", при наличии сигнала "Разреш. АВР" от питающего присоединения соседней секции, выдается команда на отключение выключателя ввода. При появлении дискретного сигнала "РПО" выдается команда на включение секционного выключателя ("Вкл. СВ") длительностью 0,8 с.

Работа АВР блокируется при:

- наличии сигнала "Блок. АВР";
- срабатывании ТО;
- срабатывании МТЗ на отключение;
- срабатывании УМТЗ;
- срабатывании ЛЗШ;
- срабатывании дуговой защиты;
- выполнении АПВ;
- обнаружении системой диагностики неисправности выключателя;
- наличии сигнала "УРОВ<sub>П</sub>";
- неисправности в цепях трансформатора напряжения (программный ключ **S110**).

4.2.3.4 Предусмотрена возможность выполнения АВР без выдержки времени (если нет условий блокировки АВР) при самопроизвольном отключении выключателя (программный ключ **S58**).

В блоке для выполнения АВР предусмотрен ввод контроля работы ЗПП (программный ключ **S504**) с регулируемой длительностью импульса с уставкой "АВР ТЗ".

4.2.3.5 В блоке для выполнения АВР при отключении выключателя по алгоритмам пользователя предусмотрен сигнал "АВР от ВнЗ". АВР по сигналу "АВР от ВнЗ" выполняется с выдержкой времени "АВР Т2".

#### 4.2.4 Автоматическое восстановление схемы нормального режима (ВНР)

4.2.4.1 Блок обеспечивает автоматическое восстановление схемы нормального режима (ВНР) после АВР (в соответствии с рисунком Б.13). ВНР выполняется только при подключении к блоку напряжения, снимаемого до выключателя ввода ( $U_{ВНР}$ ). ВНР может быть введено программными ключами **S50** (ввод АВР) и **S51** (ввод ВНР).

4.2.4.2 После восстановления напряжения  $U_{ВНР}$  и отработки выдержки "ВНР Т1" блок выдает команду на включение вводного выключателя и через 0,5 с формирует команду отключения секционного выключателя ("Откл. СВ") длительностью 0,8 с.

При введенном программном ключе **S511** после восстановления напряжения  $U_{ВНР}$  и отработки выдержки "ВНР Т1" блок выдает команду отключения секционного выключателя ("Откл. СВ") длительностью 0,8 с и через время, задаваемое уставкой "ВНР Т2", команду на включение вводного выключателя при условии отсутствия напряжения на шинах или по факту отключения секционного выключателя (сигнал "РПО СВ").

Блок обеспечивает однократность действия ВНР. Время контроля - 120 с. Если в течение контрольного времени происходит отключение выключателя, ВНР считается неуспешным.

Действие ВНР блокируется в тех же случаях, что и АВР, а также при срабатывании защит ввода (контроль срабатывания ЗПП вводится программным ключом **S43** в соответствии с рисунком Б.18) и при появлении назначаемого сигнала "ВНР запрет внеш."

#### 4.2.5 Разрешение АВР (РАВР)

4.2.5.1 Блок формирует выходной сигнал "Разрешение АВР" в соответствии с рисунком Б.14. Внешними цепями данный сигнал необходимо подключить к блоку смежного ввода на сигнал "АВР разрешен". Сигнал "Разрешение АВР" выдается при наличии напряжений  $U_{АВ}$  и  $U_{ВС}$  выше уставки "РАВР РН1 Ул" и напряжения  $U_{ВНР}$  (программный ключ **S57**) выше уставки "РАВР РН2 Ул".

Выдача сигнала "Разрешение АВР" блокируется при:

- наличии напряжения обратной последовательности  $U_2$  (программный ключ **S501**) выше уставки "РАВР РН U2";
- пуске ОЗЗ (программный ключ **S55**);
- снижении частоты ниже уставки "РАВР РЧ" (программный ключ **S59**);
- обнаружении системой диагностики неисправности выключателя
- появлении назначаемого сигнала "РАВР блок".

#### 4.2.6 Функции управления выключателем и другие функции автоматики

4.2.6.1 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.15, Б.16, Б.17, Б.18.

Формирование команд управления выключателем делится на оперативное управление и управление по срабатыванию защит и автоматики.

#### 4.2.6.2 Оперативное управление

4.2.6.2.1 Формирование команд оперативного управления выключателем выполняется в соответствии с рисунком Б.15. 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.

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

4.2.6.2.3 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. При введенном программном ключе **S781** режим управления "Местное" блокируется, управление выключателем осуществляется по дискретным сигналам или сигналам АСУ.

4.2.6.2.4 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". При введенном программном ключе **S780** команда отключения по дискретному входу "ОУ Отключить" выполняется вне зависимости от выбранных режимов оперативного управления.

4.2.6.2.5 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.

#### 4.2.6.3 Включение выключателя

4.2.6.3.1 Алгоритм формирования команды управления - включение приведён на рисунке Б.17. Включение выключателя осуществляется замыканием выходного реле "Включить", контакт которого рекомендуется последовательно соединить с внешним промежуточным реле, управляющим электромагнитом включения.

4.2.6.3.2 Выдача команды включения блокируется при:

- наличии команды отключения выключателя;
- обнаружении системой диагностики неисправности выключателя;
- отсутствии или наличии сигнала (программный ключ **S712**) "Ав. ШП/Пружина";
- наличии назначаемого сигнала "SF6 блок. упр." (снижение давления элегаза);
- наличии назначаемого сигнала "Включение блок."

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

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

4.2.6.3.5 Блок обеспечивает контроль синхронизма (КС) между напряжением секции шин и напряжением до вводного выключателя (ко входу  $U_{ВНР}$  необходимо подключить напряжение  $U_{ВС}$  ТН, устанавливаемого до вводного выключателя) при:

- оперативном включении (РВ) (программный ключ **S631**) (блокировка КС при РВ без напряжений вводится программным ключом **S634**);
- АПВ (программный ключ **S632**) или ВНР (программный ключ **S633**).

Для обеспечения синхронизма двух напряжений необходимо выполнение следующих условий:

- напряжения должны превышать уставку "Синх.  $U >$ ";
- напряжение на сборных шинах  $U_2$  должно быть меньше уставки "Синх.  $U_2 <$ ";
- разность действующих значений напряжений должна быть меньше уставки "Синх.  $dU$ ";
- разность частот напряжений должна быть меньше уставки "Синх.  $dF$ ";
- модуль угла между напряжениями должен быть меньше уставки "Синх.  $\Phi$ ".

Сравнение действующих значений напряжений производится по первичным значениям. При разных коэффициентах трансформации необходимо задать коэффициенты трансформации трансформаторов напряжения. При разных соединениях обмоток трансформаторов напряжения необходимо компенсировать поворот фазы уставкой "Синх.  $\Phi_{пов}$ ". При определении угла между напряжениями  $U_{ВС}$  и  $U_{ВНР}$ , напряжение  $U_{ВНР}$  поворачивается на угол, равный "Синх.  $\Phi_{пов}$ ", в положительном направлении (против часовой стрелки).

При формировании сигнала "Включение с КС" (рисунок Б.17) на время, определяемое уставкой "СИНХР Т", осуществляется пуск алгоритма КС (рисунок Б.16). Если в течение этого времени настает синхронизм двух напряжений, выдается команда на включение выключателя. В противном случае, работа алгоритма прекращается, в журнале аварий формируется запись "Отсутствие синхронизма при попытке включения".

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

При использовании ВНР с КС необходимо согласовать уставку "ВНР РН Ул" и уставку "Синхр.  $U >$ ". При использовании АПВ с КС время включения выключателя может увеличиться на время, определяемое уставкой "СИНХР Т".

#### 4.2.6.4 Отключение выключателя

4.2.6.4.1 Алгоритм формирования команды управления - отключение приведён на рисунке Б.18. Отключение выключателя осуществляется замыканием выходного реле "Отключить", контакт которого рекомендуется последовательно соединить с внешним промежуточным реле, управляющим электромагнитом отключения. 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".

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

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

4.2.6.4.4 При срабатывании ЗОФ, ОЗЗ, ЗМН, ДгЗ, токовых защит (ТО, МТЗ, УМТЗ, ЛЗШ), действующих на отключение, возможна блокировка оперативного включения (программные ключи **S985**, **S986**, **S986-1**, **S987**, **S988** соответственно), сброс блокировки осуществляется квитированием сигнализации.

4.2.6.5 Блок обеспечивает обнаружение самопроизвольного отключения (СО) выключателя в соответствии с алгоритмом, приведенным на рисунке Б.19.

### 4.3 Функции сигнализации

4.3.1 В блоке предусмотрено формирование сигналов "Авар. отключение" (в соответствии с рисунком Б.21), "Вызов" (в соответствии с рисунком Б.22) и "Отказ БМРЗ" (в соответствии с рисунком Б.23).

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

- срабатывании второй ступени МТЗ (программный ключ **S800**);
- срабатывании ЗОФ (программный ключ **S801**);
- СО (программный ключ **S802**);
- неисправности выключателя (программный ключ **S803**);
- неисправности ТН (программный ключ **S804**);
- снижении давления элегаза (программный ключ **S805**);
- срабатывании ОЗЗ (программный ключ **S806**);
- срабатывании ЗПП (программный ключ **S821**);
- отключении по АВР (программный ключ **S822**);
- неуспешном ВНР (программный ключ **S823**);
- неисправности цепей напряжения  $U_{ВНР}$  (программный ключ **S824**).

Для блокировки вызывной сигнализации предусмотрен сигнал "Блок. вызов".

4.3.3 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.20). Для блокировки функции квитирования предусмотрен логический сигнал "Блок. квит."

4.3.4 Блок реализует алгоритм контроля цепей ТН (в соответствии с рисунком Б.24). Алгоритм контроля цепей ТН обеспечивает формирование сигналов неисправности цепей напряжения  $U_{AB}$ ,  $U_{BC}$ . Ввод контроля цепей ТН осуществляется программным ключом **S711**.

Признаком неисправности цепей напряжения  $U_{AB}$ ,  $U_{BC}$  является наличие напряжения обратной последовательности выше 10 В или снижение напряжений  $U_{AB}$ ,  $U_{BC}$  ниже 10 В. Для исключения пуска алгоритма контроля цепей ТН при наличии короткого замыкания предусмотрена блокировка алгоритма при значении одного из фазных токов более 10 А или при значении приращения за период основной гармоники одного из фазных токов не менее половины предыдущего (на один период назад) значения тока фазы.

Алгоритм контроля цепей ТН срабатывает с выдержкой времени "КЦН Т". При наличии сигнала отключенного положения автомата цепей напряжения  $U_{AB}$ ,  $U_{BC}$  - "Ав. ТН откл." алгоритм контроля цепей ТН срабатывает без выдержки времени.

Сброс сигнала неисправности цепей напряжения  $U_{AB}$ ,  $U_{BC}$  происходит:

- при снижении одного из фазных токов ниже 0,25 А;
- при восстановлении напряжений  $U_{AB}$ ,  $U_{BC}$  выше 49 В и снижении напряжения обратной последовательности ниже 5 В;
- по сигналу квитирования сигнализации при отсутствии признаков срабатывания алгоритма контроля цепей ТН.

Алгоритм контроля цепей ТН может быть заблокирован логическим сигналом "Контр. ТН блок."

При исправных цепях ТН и протекании тока через выключатель в блоке может быть осуществлена диагностика цепей  $U_{ВНР}$  (в соответствии с рисунком Б.24). Для ввода диагностики необходимо ввести программный ключ **S721**. Диагностика осуществляется по факту наличия напряжения на шинах и снижения напряжения  $U_{ВНР}$  ниже 10 В. При использовании функции КС (программные ключи **S631**, **S632**, **S633**) диагностика осуществляется по факту наличия синхронизма напряжений на шинах и напряжения  $U_{ВНР}$ .

Алгоритм диагностики цепей  $U_{ВНР}$  срабатывает с выдержкой времени "КЦН Т2". При наличии сигнала отключенного положения автомата цепей напряжения  $U_{ВНР}$  - "Ав. ТН2 откл." алгоритм диагностики цепей  $U_{ВНР}$  срабатывает без выдержки времени.

Диагностика цепей  $U_{ВНР}$  может быть заблокирована логическим сигналом "Контр.  $U_{ВНР}$  блок".

4.3.5 Блок осуществляет контроль цепей положения выключателя, при одинаковом сигнале на дискретных входах "РПО" и "РПВ" с выдержкой времени "Неисп. Т1" выдается сигнал неисправности цепей выключателя. При наличии двух электромагнитов отключения предусмотрен сигнал "РПВ 2", ввод в действие осуществляется программным ключом **S416**.

4.3.6 Блок осуществляет контроль выполнения операций включения и отключения. Максимальная длительность включения выключателя задается уставкой по времени "Неисп. Т4", длительность отключения - уставкой "Неисп. Т3". При наличии выходных сигналов управления выключателем в течение времени "Неисп. Т3" или "Неисп. Т4" и отсутствии соответствующих сигналов положения выключателя формируется сигнал неисправности выключателя.

4.3.7 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. Ввод контроля положения выключателя для сигнала "Ав.ШП/Пружина" осуществляется программным ключом **S714**.

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

## 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  $U_{AB}$ ,  $U_{BC}$ ,  $U_{CA}$  и напряжения  $U_{ВНР}$ ;
- углов между действующими значениями токов и линейных напряжений  $I_A \wedge U_{BC}$ ,  $I_C \wedge U_{AB}$ ;
- $\cos \varphi$ , активной  $P$ , реактивной  $Q$  и полной  $S$  мощностей;
- действующих значений напряжения нулевой последовательности  $3U_0$ ;
- 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  $F$ .

Для передачи по протоколам информационного обмена ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 и ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005 предусмотрены следующие параметры сети:

- усредненные действующие значения токов фаз "I<sub>A</sub>, A\_ТИ", "I<sub>B</sub>, A\_ТИ", "I<sub>C</sub>, A\_ТИ";
- усредненные действующие значения линейных напряжений "U<sub>AB</sub>, В\_ТИ", "U<sub>BC</sub>, В\_ТИ", "U<sub>CA</sub>, В\_ТИ" и напряжения "U<sub>ВНР</sub>, В\_ТИ";
- усредненные значения мощностей "P, кВт\_ТИ", "Q, квар\_ТИ" и "S, кВА\_ТИ", а также усредненное значение "cos(φ)\_ТИ";
- усредненное действующее значение напряжения нулевой последовательности "3U<sub>0</sub>, В\_ТИ";
- усредненные действующие значения токов прямой и обратной последовательности "I<sub>1</sub>, A\_ТИ", "I<sub>2</sub>, A\_ТИ".

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 $U_{AB}$ , $U_{BC}$ и $U_{ВНР}$ | 1 - 400  |
| 3                      | Диапазон коэффициентов трансформации трансформатора напряжения $3U_0$                           | 1 - 1200 |
| 4                      | Дискретность установки коэффициентов трансформации                                              | 1        |

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

4.4.1.6 Блок обеспечивает контроль фазировки. При неодинаковой фазировке цепей тока и напряжения мигают зеленый светодиод "ГОТОВ" и желтый светодиод "ВЫЗОВ" на пульте блока, в журнале сообщений формируется запись с текстом "Неправильная фазировка". Сигнализация "Неправильная фазировка" может быть выведена программным ключом **S718**.

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 входному сигналу "Программа 2" или по направлению мощности.

Переключение программ уставок возможно только одним способом в один момент времени. По умолчанию переключение программ уставок осуществляется по входному сигналу "Программа 2". Для ввода режима смены программы уставок по направлению мощности необходимо ввести программный ключ **S85**.

4.4.2.3 По входному сигналу "Программа 2" переход на вторую программу осуществляется при подаче сигнала, возврат к первой программе происходит с выдержкой времени на возврат "Т<sub>ПРОГР2</sub>" при снятии сигнала.

4.4.2.4 По направлению мощности переход на вторую программу осуществляется по факту определения блоком обратного направления мощности, возврат к первой программе происходит при смене направления мощности на прямое. При пуске и срабатывании алгоритма контроля цепей ТН смена программ уставок по направлению мощности блокируется.

4.4.2.5 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". Предусмотрен ввод сигнализации по низкому уровню остаточного ресурса выключателя программным ключом **S895** в соответствии с рисунком Б.23.

#### 4.4.4 Накопительная информация

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

Состав накопительной информации приведен в таблице 11.

4.4.4.2 Сброс значений накопителей информации осуществляется при подаче соответствующей команды с пульта или из программного комплекса "Конфигуратор - МТ". При сбросе последние показания накопителей заносятся в журнал сообщений.

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

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                             |
| УМТЗ    | Сраб. УМТЗ                                | Количество срабатываний УМТЗ                                           |
| ЛЗШ     | Сраб. ЛЗШ                                 | Количество срабатываний ЛЗШ                                            |
| ЗПП     | Пуск ЗПП                                  | Количество пусков ЗПП                                                  |
|         | Сраб. ЗПП                                 | Количество срабатываний ЗПП                                            |
| ОЗЗ     | Пуск ОЗЗ                                  | Количество пусков ОЗЗ                                                  |
|         | Сраб. ОЗЗ                                 | Количество срабатываний ОЗЗ                                            |
| ЗМН     | Пуск ЗМН                                  | Количество пусков ЗМН                                                  |
|         | Сраб. ЗМН                                 | Количество срабатываний ЗМН                                            |
| ЗПН     | Пуск ЗПН                                  | Количество пусков ЗПН                                                  |
|         | Сраб. ЗПН                                 | Количество срабатываний ЗПН                                            |
| ЗОФ     | Пуск ЗОФ                                  | Количество пусков ЗОФ                                                  |
|         | Сраб. ЗОФ                                 | Количество срабатываний ЗОФ                                            |
| УРОВ    | Сраб. УРОВ                                | Количество срабатываний УРОВ                                           |
| 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                                            |
| ВНР     | Пуск ВНР                                  | Количество пусков ВНР                                                  |
|         | ВНР неусп.                                | Количество неуспешных срабатываний ВНР                                 |
|         | ВНР усп.                                  | Количество успешных срабатываний ВНР                                   |
| -       | Количество откл.                          | Суммарное количество отключений выключателя                            |
|         | Моточасы блока                            | Количество часов, которое блок находился в работе после установки БФПО |

#### 4.4.5 Максметры

4.4.5.1 Блок обеспечивает фиксацию максимальных зарегистрированных значений токов, представленных в таблице 12.

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

Таблица 12 - Состав фиксируемых величин максметра

|   | Наименование максметра | Описание параметра                            |
|---|------------------------|-----------------------------------------------|
| 1 | MAX IA, A              | Максимальное значение тока фазы А, А          |
| 2 | MAX IB, A              | Максимальное значение тока фазы В, А          |
| 3 | MAX IC, A              | Максимальное значение тока фазы С, А          |
| 4 | MAX I1, A              | Максимальное значение тока I <sub>1</sub> , А |
| 5 | MAX I2, A              | Максимальное значение тока I <sub>2</sub> , А |

#### 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 13, отображаются на дисплее блока, в программном комплексе "Конфигуратор - МТ".

Таблица 13 - Результаты самодиагностики

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

#### 4.4.7 Осциллографирование аварийных событий

4.4.7.1 Блок обеспечивает осциллографирование аварийных событий. Пуск осциллографа происходит по переднему фронту следующих сигналов:

- при пуске или срабатывании функций защит и автоматики;
- при отключении или включении выключателя;
- по логическому сигналу "Пуск осциллографа";
- по команде из АСУ "АСУ\_Осциллограф";
- по команде из программного комплекса "Конфигуратор - МТ" "Монитор\_Осциллограф".

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

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

4.4.7.4 Состав записываемых сигналов настраивается при помощи программного комплекса "Конфигуратор - МТ". Максимальное количество записываемых сигналов в одной осциллограмме - 200. Заводской состав сигналов приведен в таблице 14.

Для осциллографирования доступны:

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

4.4.7.5 В блоке предусмотрена возможность блокировать пуск осциллографа при пуске защит и автоматики программными ключами **S650 - S652, S656, S657, S659, S661, S662, S667, S668, S671, S672** (см. таблицу Б.1).

Таблица 14 - Состав сигналов осциллограммы

| Псевдоним сигнала в программном комплексе "Конфигуратор - МТ" |                       | Описание                            | Возможность изменения |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|-----------------------|
| 1                                                             | I <sub>A</sub>        | Ток фазы А                          | -                     |
| 2                                                             | I <sub>C</sub>        | Ток фазы С                          | -                     |
| 3                                                             | U <sub>AB</sub>       | Линейное напряжение U <sub>AB</sub> | -                     |
| 4                                                             | U <sub>BC</sub>       | Линейное напряжение U <sub>BC</sub> | -                     |
| 5                                                             | 3U <sub>0</sub>       | Напряжение 3U <sub>0</sub>          | -                     |
| 6                                                             | U <sub>ВНР</sub>      | Напряжение U <sub>ВНР</sub>         | -                     |
| 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] Разреш. АВР      | Дискретный вход (3/9, 3/10)         | +                     |
| 12                                                            | [Я6] Блок. АВР        | Дискретный вход (3/11, 3/10)        | +                     |
| 13                                                            | [Я7] Программа 2      | Дискретный вход (3/12, 3/10)        | +                     |
| 14                                                            | [Я8] Ав. ШП/Пружина   | Дискретный вход (3/14, 3/15)        | -                     |
| 15                                                            | [Я9] УРОВп            | Дискретный вход (3/17, 3/18)        | +                     |
| 16                                                            | [Я10] ЛЗШп            | Дискретный вход (3/20, 3/21)        | +                     |
| 17                                                            | Р <sub>а</sub> прямое | Прямое направление мощности фазы А  | -                     |
| 18                                                            | Р <sub>с</sub> прямое | Прямое направление мощности фазы С  | -                     |
| 19                                                            | ТО                    | Срабатывание токовой отсечки        | +                     |
| 20                                                            | ТО 2 пуск             | Пуск ТО с выдержкой времени         | +                     |
| 21                                                            | МТЗ пуск 1 ст.        | Пуск первой ступени МТЗ             | +                     |
| 22                                                            | МТЗ пуск 2 ст.        | Пуск второй ступени МТЗ             | +                     |
| 23                                                            | УМТЗ пуск             | Пуск УМТЗ                           | +                     |
| 24                                                            | ЛЗШ пуск              | Пуск ЛЗШ                            | +                     |
| 25                                                            | ДгЗ сраб.             | Срабатывание дуговой защиты         | +                     |
| 26                                                            | ЗПП пуск              | Пуск ЗПП                            | +                     |
| 27                                                            | ОЗЗ пуск              | Пуск ОЗЗ                            | +                     |
| 28                                                            | ЗМН пуск              | Пуск ЗМН                            | +                     |
| 29                                                            | ЗПН пуск              | Пуск ЗПН                            | +                     |
| 30                                                            | ЗОФ пуск              | Пуск ЗОФ                            | +                     |
| 31                                                            | УРОВ сраб.            | Срабатывание УРОВ                   | +                     |
| 32                                                            | Реле УРОВ             | Сигнал на реле УРОВ                 | +                     |
| 33                                                            | АПВ 1 пуск            | Пуск АПВ 1                          | +                     |
| 34                                                            | АПВ 2 пуск            | Пуск АПВ 2                          | +                     |
|                                                               |                       |                                     |                       |

Продолжение таблицы 14

| Псевдоним сигнала в программном комплексе "Конфигуратор - МТ" |                       | Описание                                     | Возможность изменения |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------|-----------------------|
| 35                                                            | АВР пуск              | Пуск АВР                                     | +                     |
| 36                                                            | АВР сраб.             | Срабатывание АВР                             | +                     |
| 37                                                            | Реле вкл. СВ          | Сигнал на реле включения СВ                  | +                     |
| 38                                                            | ВНР пуск              | Пуск ВНР                                     | +                     |
| 39                                                            | Вкл. по ВНР           | Команда включения по ВНР                     | +                     |
| 40                                                            | Реле откл. СВ         | Сигнал на реле отключения СВ                 | +                     |
| 41                                                            | Реле Разреш. АВР      | Сигнал на реле разрешения АВР смежного ввода | +                     |
| 42                                                            | Опер. вкл.            | Команда оперативного включения выключателя   | +                     |
| 43                                                            | Опер. откл.           | Команда оперативного отключения выключателя  | +                     |
| 44                                                            | Реле Включить         | Дискретный выход (4/3, 4/2)                  | -                     |
| 45                                                            | Реле Отключить        | Дискретный выход (4/1, 4/2)                  | -                     |
| 46                                                            | Реле Авар. отключение | Дискретный выход (4/5, 4/6)                  | -                     |
| 47                                                            | Реле Вызов            | Дискретный выход (4/9, 4/10)                 | -                     |
| 48                                                            | Неиспр. выкл.         | Неисправность выключателя                    | +                     |
| 49                                                            | Реле Отказ БМРЗ       | Дискретный выход (4/7, 4/6)                  | -                     |
| 50                                                            | Неиспр. ТН            | Неисправность цепей ТН                       | +                     |
| 51                                                            | Программа уставок 1   | Действует первая программа уставок           | +                     |
| 52                                                            | Программа уставок 2   | Действует вторая программа уставок           | +                     |

#### 4.4.8 Функции светодиодов

4.4.8.1 Блок содержит двенадцать ("1", "2", "3", "4", "5", "6", "7", "8", "9", "10", "F1", "F2") 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 15 приведена установка функций светодиодов в ПМК.

Таблица 15 - Заводская установка функций светодиодов

| Номер светодиода                                                                                                                  | Подключенные сигналы | Причина срабатывания светодиода            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                 | ТО                   | Загорается при срабатывании ТО             |
| 2                                                                                                                                 | МТЗ                  | Загорается при срабатывании МТЗ            |
| 3                                                                                                                                 | УМТЗ сраб.           | Загорается при срабатывании ускоренной МТЗ |
| 4                                                                                                                                 | ДгЗ сраб.            | Загорается при срабатывании ДгЗ            |
| 5                                                                                                                                 | ОЗЗ сраб.            | Загорается при срабатывании ОЗЗ            |
| 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                                                                                                                                | АВР сраб.            | Загорается при срабатывании АВР            |
| F1                                                                                                                                | -                    | -                                          |
| F2                                                                                                                                | -                    | -                                          |
| Примечание - Выключение сработавших светодиодов производится квитированием (при условии пропадания причины, вызвавшей включение). |                      |                                            |

### Схема электрическая подключения

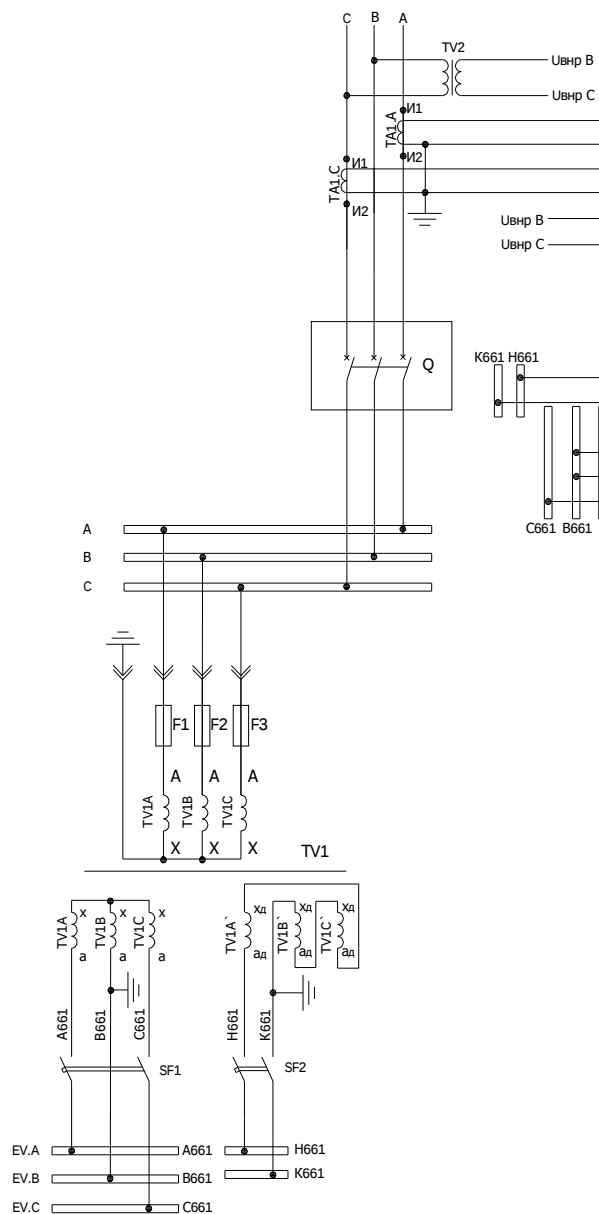


Рисунок А.1 - Схема электрическая подключения

## 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.24.

Таблица Б.1- Программные ключи

| Функция      |                                                                                              | Номер<br>рисунка | Обозначение<br>ключа |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------|
| ТО           | Ввод первой ступени ТО                                                                       | Б.1              | S101                 |
|              | Ввод направленной первой ступени ТО                                                          | Б.1              | S143                 |
|              | Выбор срабатывания первой ступени ТО при обратном - [V] / прямом - [ ] направлении мощности  | Б.1              | S144                 |
|              | Ввод второй ступени ТО                                                                       | Б.1              | S102                 |
|              | ТО вторая ступень направленная / ненаправленная                                              | Б.1              | S145                 |
|              | Выбор срабатывания второй ступени ТО при обратном - [V] / прямом - [ ] направлении мощности  | Б.1              | S146                 |
| МТЗ          | Ввод первой ступени МТЗ                                                                      | Б.2              | S103                 |
|              | Ввод первой ступень МТЗ с пуском по напряжению Ул                                            | Б.2              | S122                 |
|              | Ввод первой ступени МТЗ с комбинированным пуском                                             | Б.2              | S123                 |
|              | Ввод контроля исправности цепей ТН                                                           | Б.2              | S150                 |
|              | Ввод направленной первой ступени МТЗ                                                         | Б.2              | S147                 |
|              | Выбор срабатывания первой ступени МТЗ при обратном - [V] / прямом - [ ] направлении мощности | Б.2              | S148                 |
|              | Ввод зависимой времятоковой характеристики первой ступени МТЗ                                | Б.2              | S109                 |
|              | Ввод второй ступени МТЗ                                                                      | Б.2              | S104                 |
|              | Ввод второй ступени МТЗ на отключение выключателя                                            | Б.2              | S117                 |
| УМТЗ,<br>ЛЗШ | Ввод ускорения МТЗ                                                                           | Б.3              | S106                 |
|              | Ввод контроля встречного напряжения для УМТЗ                                                 | Б.3              | S160                 |
|              | Ввод ЛЗШ                                                                                     | Б.3              | S128                 |
|              | Выбор параллельной - [V] / последовательной - [ ] схемы ЛЗШ                                  | Б.3              | S149                 |
| ДгЗ          | Ввод ДгЗ с контролем тока                                                                    | Б.4              | S130                 |
| ЗПП          | Ввод ЗПП                                                                                     | Б.5              | S42                  |
|              | Ввод/вывод контроля прямого направления мощности с ЗПП РЧ1                                   | Б.5              | S401                 |
|              | Ввод ЗПП с ЗПП РЧ2                                                                           | Б.5              | S400                 |
| ОЗЗ          | Ввод ОЗЗ на отключение выключателя                                                           | Б.6              | S21                  |
|              | Ввод ОЗЗ по напряжению $3U_0$                                                                | Б.6              | S24                  |
| ЗМН          | Ввод ЗМН по напряжению Ул                                                                    | Б.7              | S70                  |
|              | Ввод ЗМН по напряжению $U_2$                                                                 | Б.7              | S73                  |
|              | Ввод ЗМН на отключение выключателя                                                           | Б.7              | S71                  |
|              | Ввод блокировки ЗМН по пуску токовых защит                                                   | Б.7              | S72                  |
| ЗПН          | Ввод ЗПН                                                                                     | Б.8              | S720                 |
|              | Ввод ЗПН на отключение выключателя                                                           | Б.8              | S722                 |
| ЗОФ          | Ввод ЗОФ                                                                                     | Б.9              | S41                  |
|              | Ввод ЗОФ на отключение выключателя                                                           | Б.9              | S40                  |
|              | Ввод ЗОФ по I2/I1                                                                            | Б.9              | S995                 |

Продолжение таблицы Б.1

| Функция          |                                                                             | Номер рисунка    | Обозначение ключа |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|
| УРОВ             | Ввод УРОВ                                                                   | Б.10             | S44               |
|                  | Ввод ускорения УРОВ по сигналу "SF6 блок. упр."                             | Б.10             | S451              |
| АПВ              | Ввод первого цикла АПВ                                                      | Б.11             | S311              |
|                  | Ввод второго цикла АПВ                                                      | Б.11             | S31               |
|                  | Ввод СО на АПВ                                                              | Б.11             | S33               |
|                  | Ввод ЛЗШ на АПВ                                                             | Б.11             | S35               |
|                  | Ввод блокировки второго цикла АПВ по напряжению $3U_0$                      | Б.11             | S32               |
|                  | Ввод блокировки АПВ по срабатыванию ТО                                      | Б.11             | S317              |
|                  | Ввод блокировки АПВ по срабатыванию УМТЗ                                    | Б.11             | S318              |
| ABP              | Ввод ABP по СО                                                              | Б.11, Б.12       | S58               |
|                  | Ввод ABP                                                                    | Б.12, Б.13       | S50               |
|                  | Ввод контроля напряжения $U_{ВНР}$ для ABP, PABP                            | Б.12, Б.14       | S57               |
|                  | Ввод контроля частоты F для ABP                                             | Б.12             | S505              |
|                  | Ввод контроля напряжения $U_2$ для ABP                                      | Б.12             | S506              |
|                  | Ввод контроля ЗПП для ABP                                                   | Б.12             | S504              |
|                  | Ввод контроля исправности ТН для ABP                                        | Б.12             | S110              |
| ВНР              | Ввод ВНР                                                                    | Б.13             | S51               |
|                  | Ввод запрета параллельной работы при ВНР                                    | Б.13             | S511              |
|                  | Ввод блокировки ВНР по ЗПП                                                  | Б.18             | S43               |
| PABP             | Ввод блокировки PABP по снижению частоты                                    | Б.14             | S59               |
|                  | Ввод блокировки PABP по напряжению $U_2$                                    | Б.14             | S501              |
|                  | Ввод блокировки PABP по пуску ОЗЗ                                           | Б.14             | S55               |
| КЦН              | Ввод контроля цепей ТН                                                      | Б.24             | S711              |
|                  | Ввод контроля напряжения $U_{ВНР}$                                          | Б.24             | S721              |
| Синхронизм       | Ввод контроля синхронизма при ручном включении                              | Б.16, Б.17, Б.24 | S631              |
|                  | Ввод контроля синхронизма при АПВ                                           | Б.17, Б.24       | S632              |
|                  | Ввод контроля синхронизма при ВНР                                           | Б.13, Б.17, Б.24 | S633              |
|                  | Ввод блокировки контроля синхронизма при РВ без напряжений                  | Б.16             | S634              |
| Диагностика      | Ввод сигнала "РПВ 2"                                                        | Б.23             | S416              |
|                  | Выбор входа "Ав.ШП/Пружина" по логической "1" - [V] / логическому "0" - [ ] | Б.17, Б.23       | S712              |
|                  | Выбор типа привода - с электромагнитом включения - [V] / пружинный - [ ]    | Б.23             | S713              |
|                  | Ввод контроля положения выключателя для сигнала "Ав.ШП/Пружина"             | Б.23             | S714              |
| Настройка вызова | Вывод срабатывания второй ступени МТЗ на "Вызов"                            | Б.22             | S800              |
|                  | Вывод срабатывания ЗОФ на "Вызов"                                           | Б.22             | S801              |
|                  | Вывод срабатывания СО на "Вызов"                                            | Б.22             | S802              |
|                  | Вывод неисправности выключателя на "Вызов"                                  | Б.22             | S803              |
|                  | Вывод неисправности ТН на "Вызов"                                           | Б.22             | S804              |
|                  | Вывод действия сигнала "SF6 блок. упр." на "Вызов"                          | Б.22             | S805              |
|                  | Вывод срабатывания ОЗЗ на "Вызов"                                           | Б.22             | S806              |

Продолжение таблицы Б.1

| Функция                    |                                                                                                                       | Номер<br>рисунка       | Обозначение<br>ключа |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------|
| Настрой-<br>ка вызова      | Вывод срабатывания ЗПП на "Вызов"                                                                                     | Б.22                   | S821                 |
|                            | Вывод отключения по АВР на "Вызов"                                                                                    | Б.22                   | S822                 |
|                            | Вывод неуспешного ВНР на "Вызов"                                                                                      | Б.22                   | S823                 |
|                            | Вывод неисправности $U_{ВНР}$ на "Вызов"                                                                              | Б.22                   | S824                 |
| Осцилло-<br>граф           | Вывод пуска осциллографа при пуске второй ступе-<br>ни ТО                                                             | -                      | S650                 |
|                            | Вывод пуска осциллографа при пуске первой ступе-<br>ни МТЗ                                                            | -                      | S651                 |
|                            | Вывод пуска осциллографа при пуске второй ступе-<br>ни МТЗ                                                            | -                      | S652                 |
|                            | Вывод пуска осциллографа при пуске ЗПП                                                                                | -                      | S656                 |
|                            | Вывод пуска осциллографа при пуске ЗМН                                                                                | -                      | S657                 |
|                            | Вывод пуска осциллографа при пуске ОЗЗ                                                                                | -                      | S659                 |
|                            | Вывод пуска осциллографа при пуске ЗПН                                                                                | -                      | S661                 |
|                            | Вывод пуска осциллографа при пуске ЗОФ                                                                                | -                      | S662                 |
|                            | Вывод пуска осциллографа при пуске АВР                                                                                | -                      | S667                 |
|                            | Вывод пуска осциллографа при пуске ВНР                                                                                | -                      | S668                 |
|                            | Вывод пуска осциллографа при пуске АПВ 1                                                                              | -                      | S671                 |
|                            | Вывод пуска осциллографа при пуске АПВ 2                                                                              | -                      | S672                 |
| Ресурс<br>выключа-<br>теля | Ввод сигнализации по низкому остаточному ресурсу<br>выключателя                                                       | Б.23                   | S895                 |
| Прочие<br>уставки          | Ввод блокировки оперативного включения по сраба-<br>тыванию ЗОФ                                                       | Б.18                   | S985                 |
|                            | Ввод блокировки оперативного включения по сраба-<br>тыванию ОЗЗ                                                       | Б.18                   | S986                 |
|                            | Ввод блокировки оперативного включения по сраба-<br>тыванию ЗМН                                                       | Б.18                   | S986-1               |
|                            | Ввод блокировки оперативного включения по сраба-<br>тыванию ДгЗ                                                       | Б.18                   | S987                 |
|                            | Ввод блокировки оперативного включения по сраба-<br>тыванию ТО или МТЗ                                                | Б.18                   | S988                 |
|                            | Выбор способа переключения программы уставок -<br>по направлению мощности - [V] / по сигналу "Про-<br>грамма 2" - [ ] | -                      | S85                  |
|                            | Ввод импульсного режима управления выключате-<br>лем                                                                  | Б.17,<br>Б.18,<br>Б.23 | S710                 |
|                            | Вывод сигнализации "Неправильная фазировка"                                                                           | -                      | S718                 |
|                            | Вывод контроля режимов управления выключателем<br>при отключении                                                      | Б.15                   | S780                 |
|                            | Ввод блокировки управления выключателем с лице-<br>вой панели пульта блока                                            | Б.15                   | S781                 |

На рисунках Б.1 - Б.24 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/УУ, где X - маркировка соединителя, УУ - номер контакта (например, 3/1, 4/4).

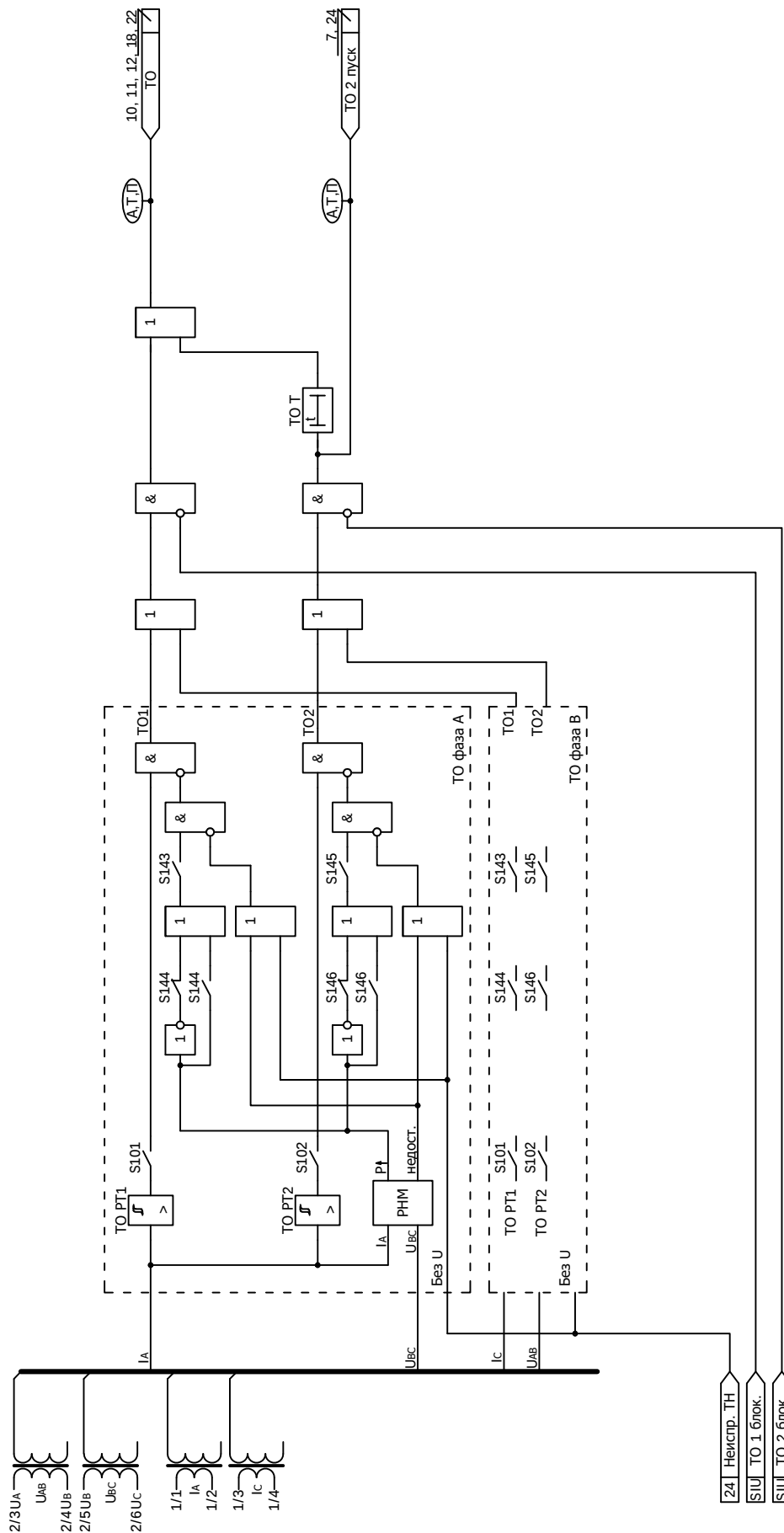


Рисунок Б.1 - Функциональная схема алгоритма токовой отсечки

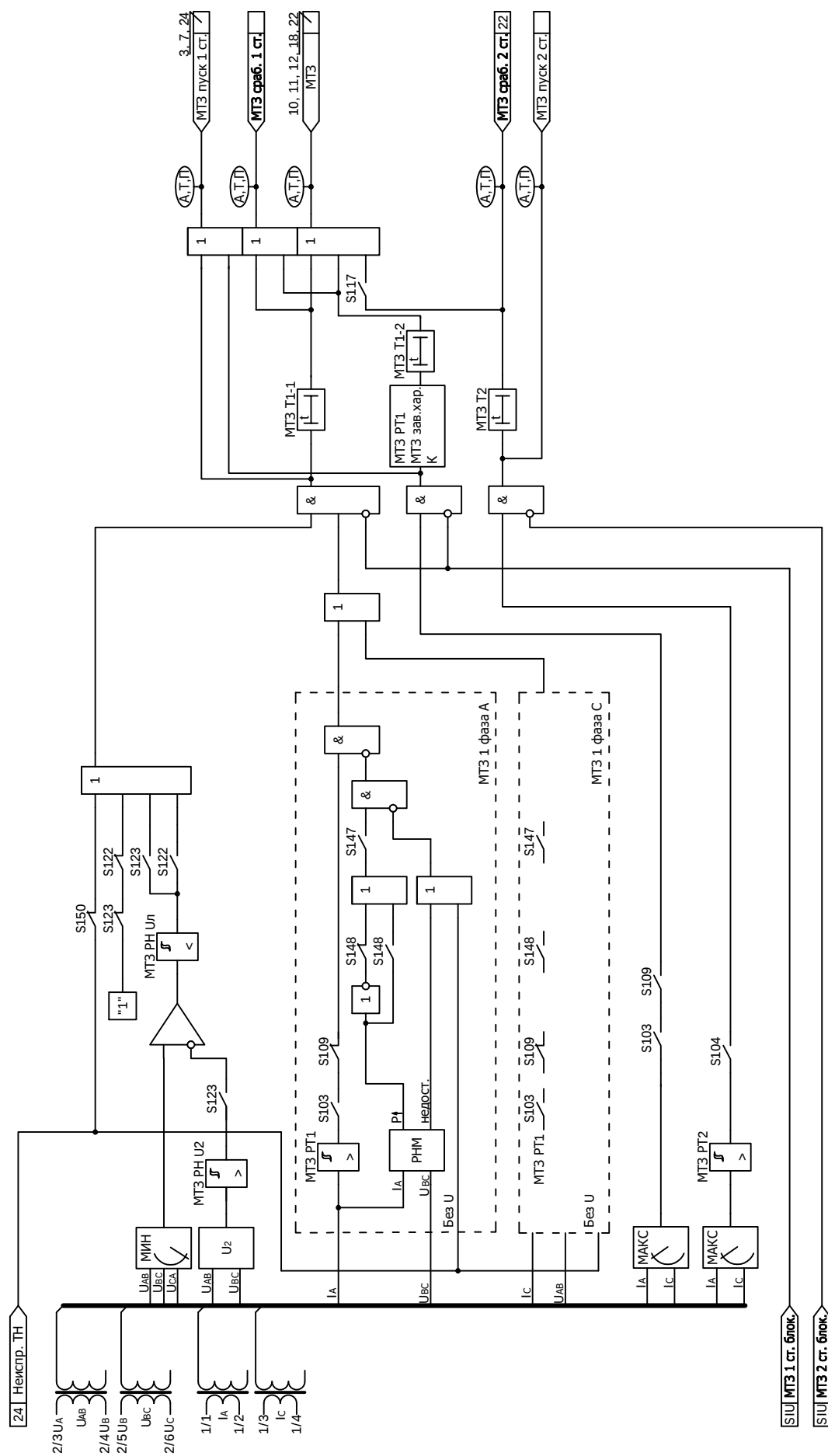


Рисунок Б.2 - Функциональная схема алгоритма максимальной токовой защиты

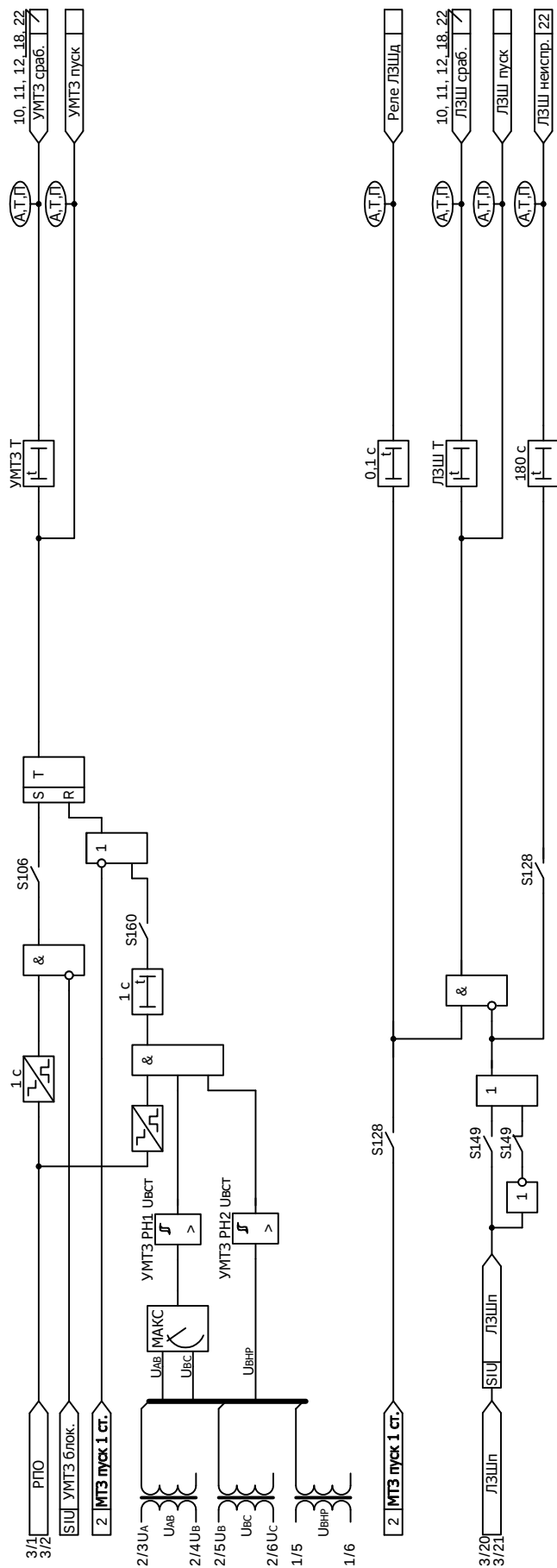


Рисунок Б.3 - Функциональная схема алгоритма ускорения МТЗ, ЛЗШ

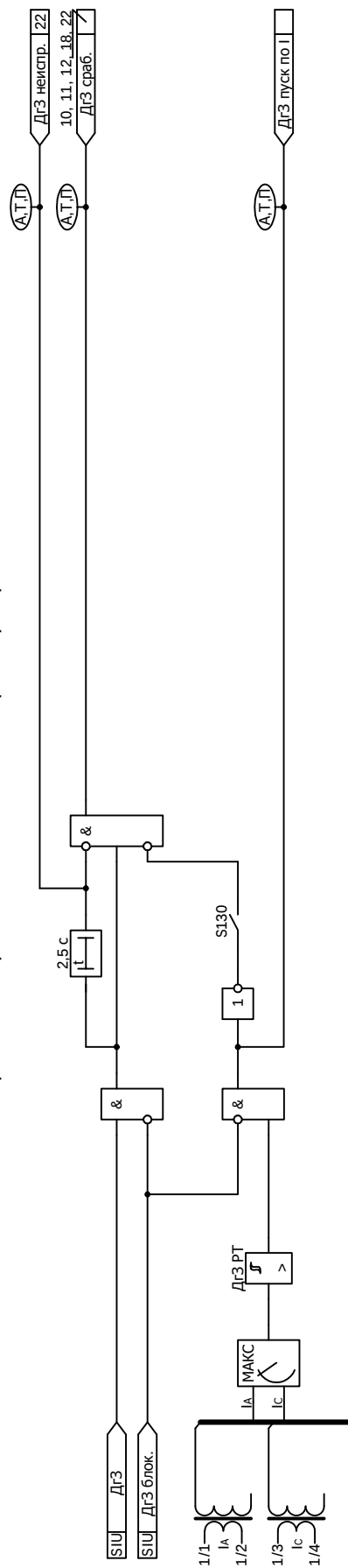
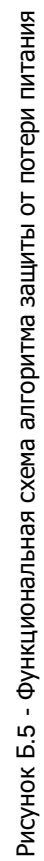


Рисунок Б.4 - Функциональная схема алгоритма дуговой защиты



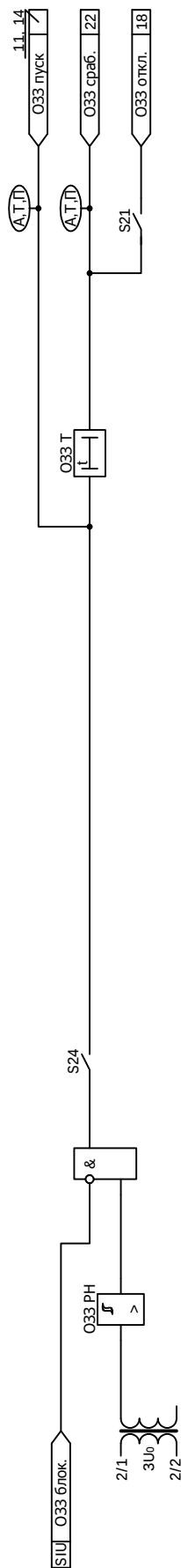


Рисунок Б.6 - Функциональная схема алгоритма защиты от однофазных замыканий на землю

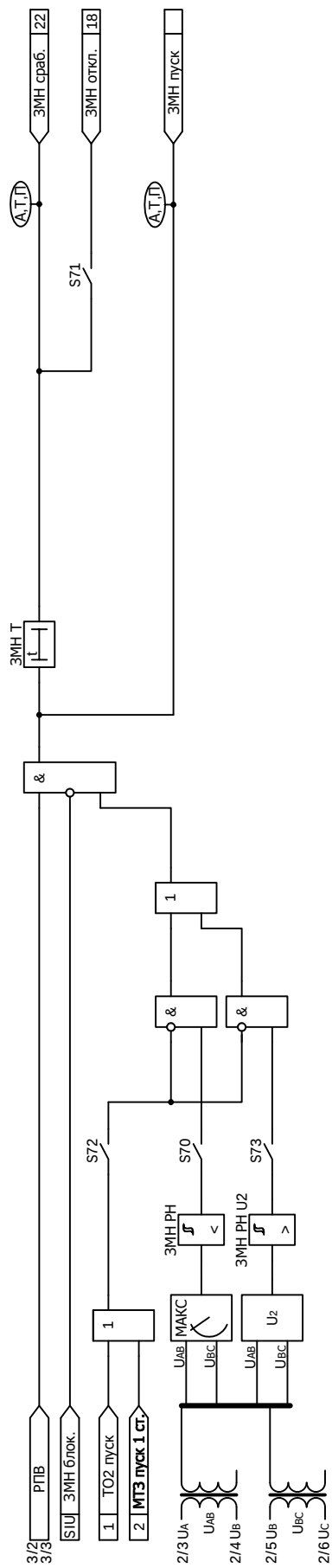


Рисунок Б.7 - Функциональная схема алгоритма защиты минимального напряжения

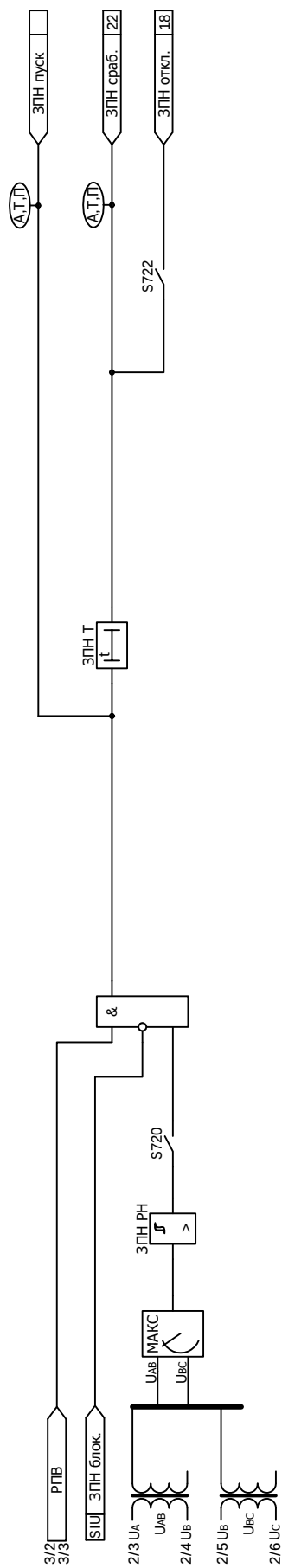
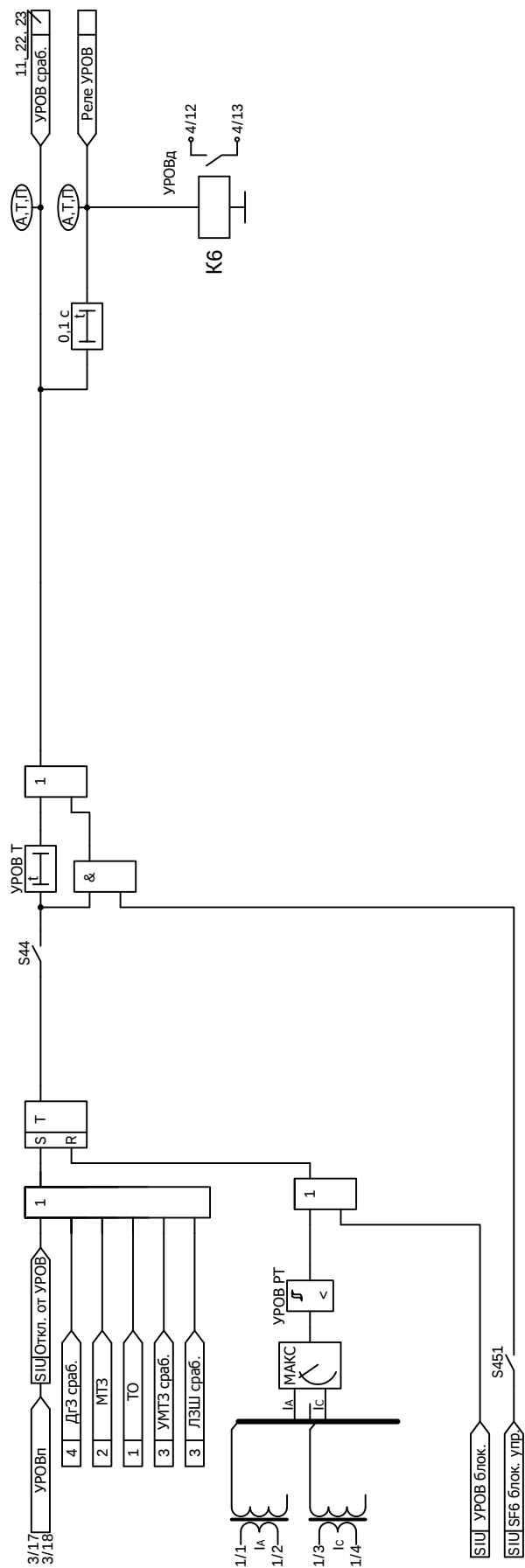
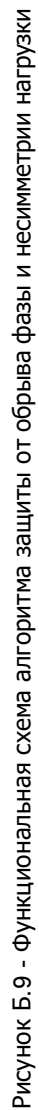


Рисунок Б.8 - Функциональная схема алгоритма защиты от повышения напряжения



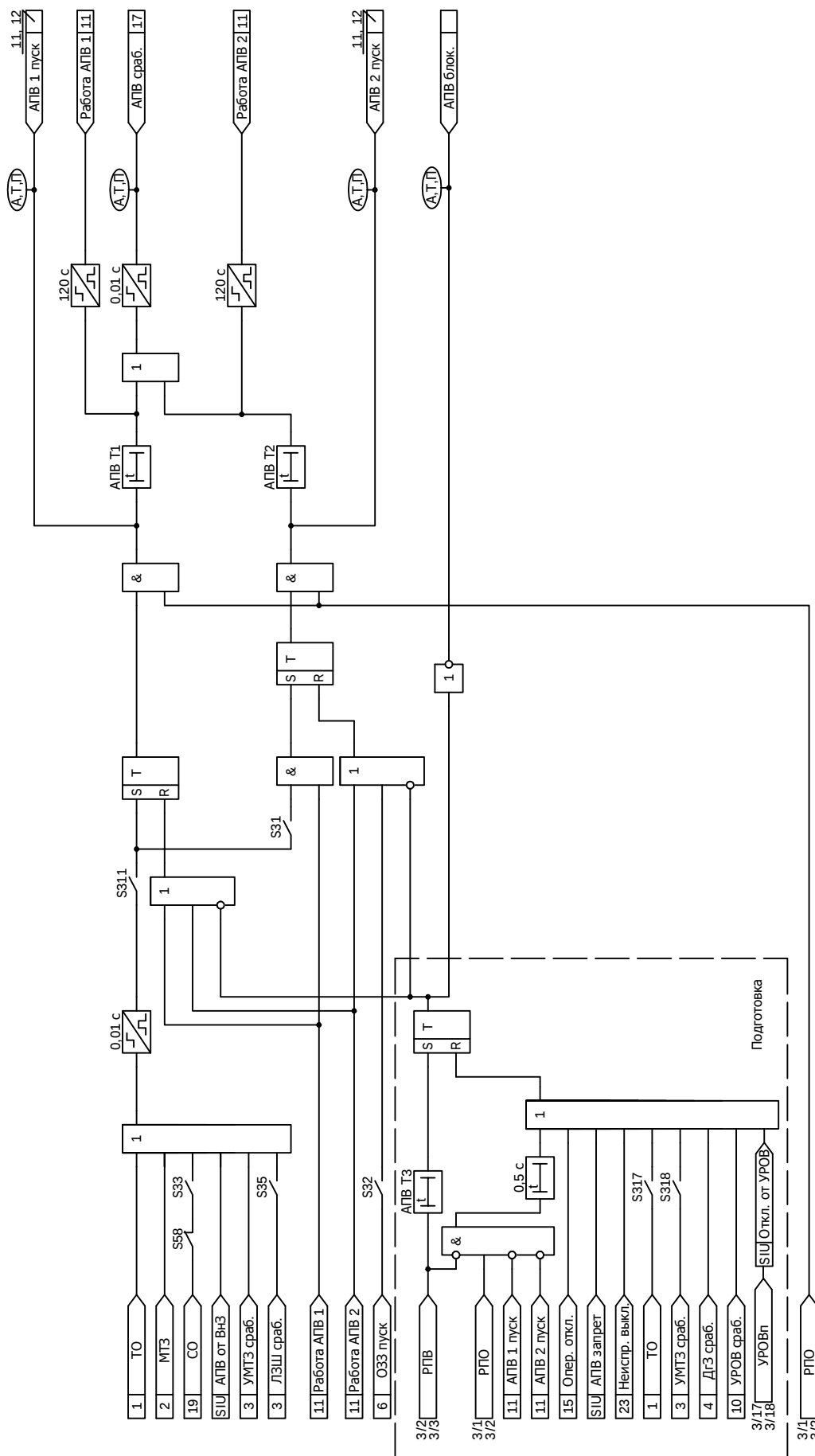


Рисунок Б.11 - Функциональная схема алгоритма автоматического повторного включения

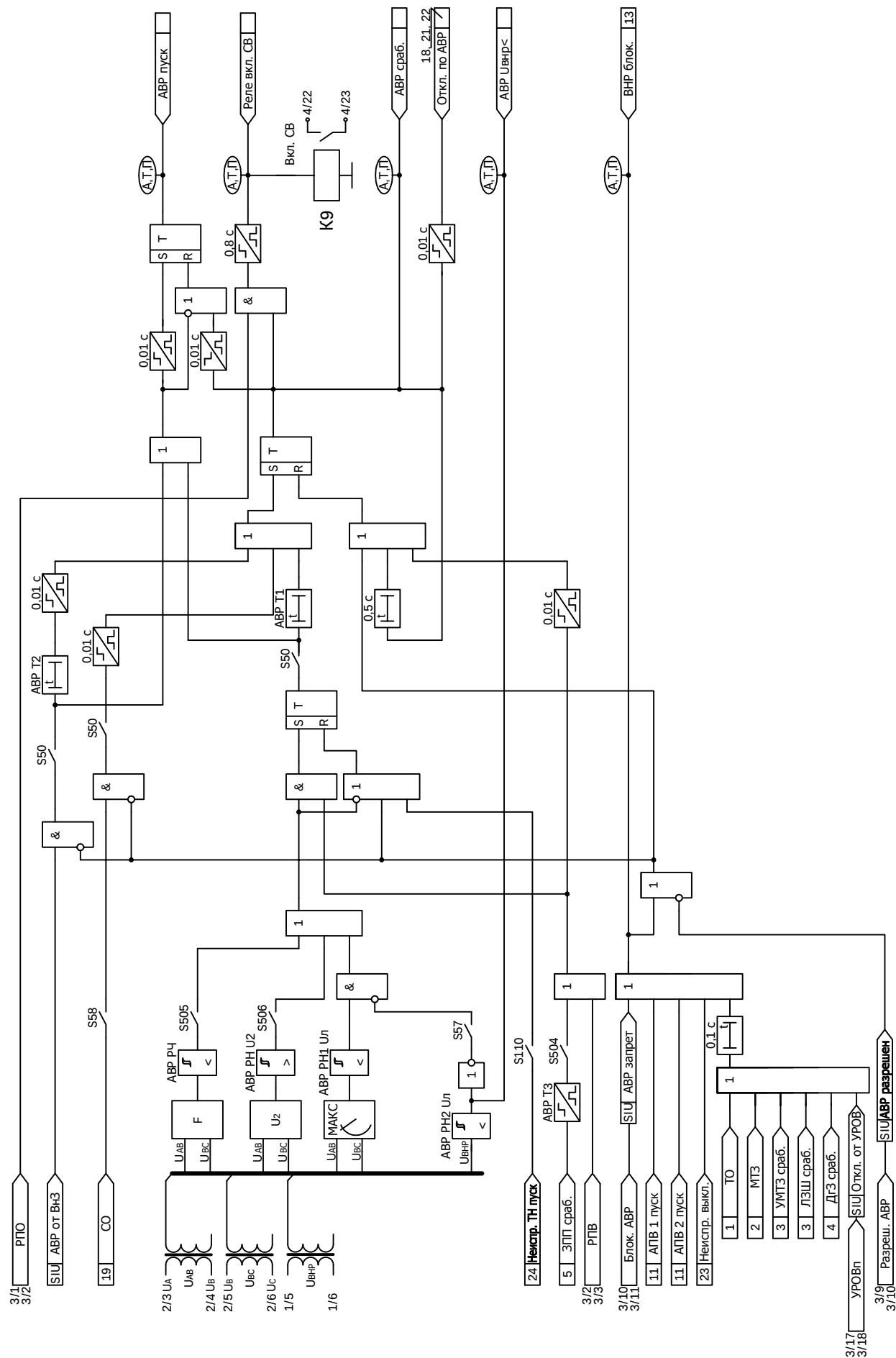
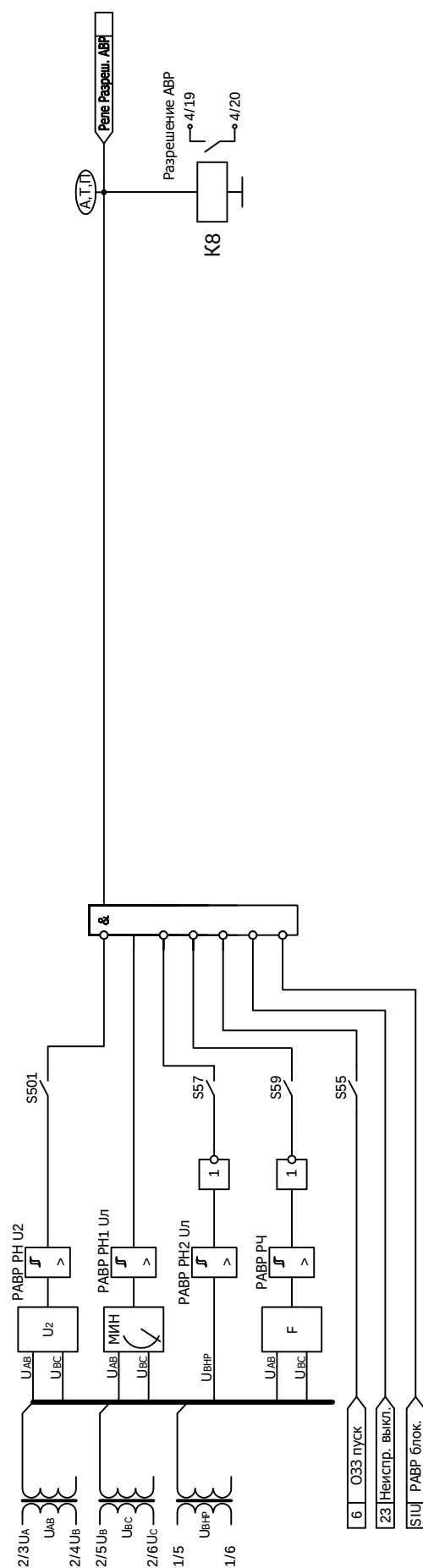
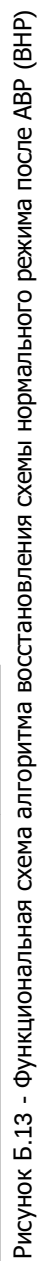
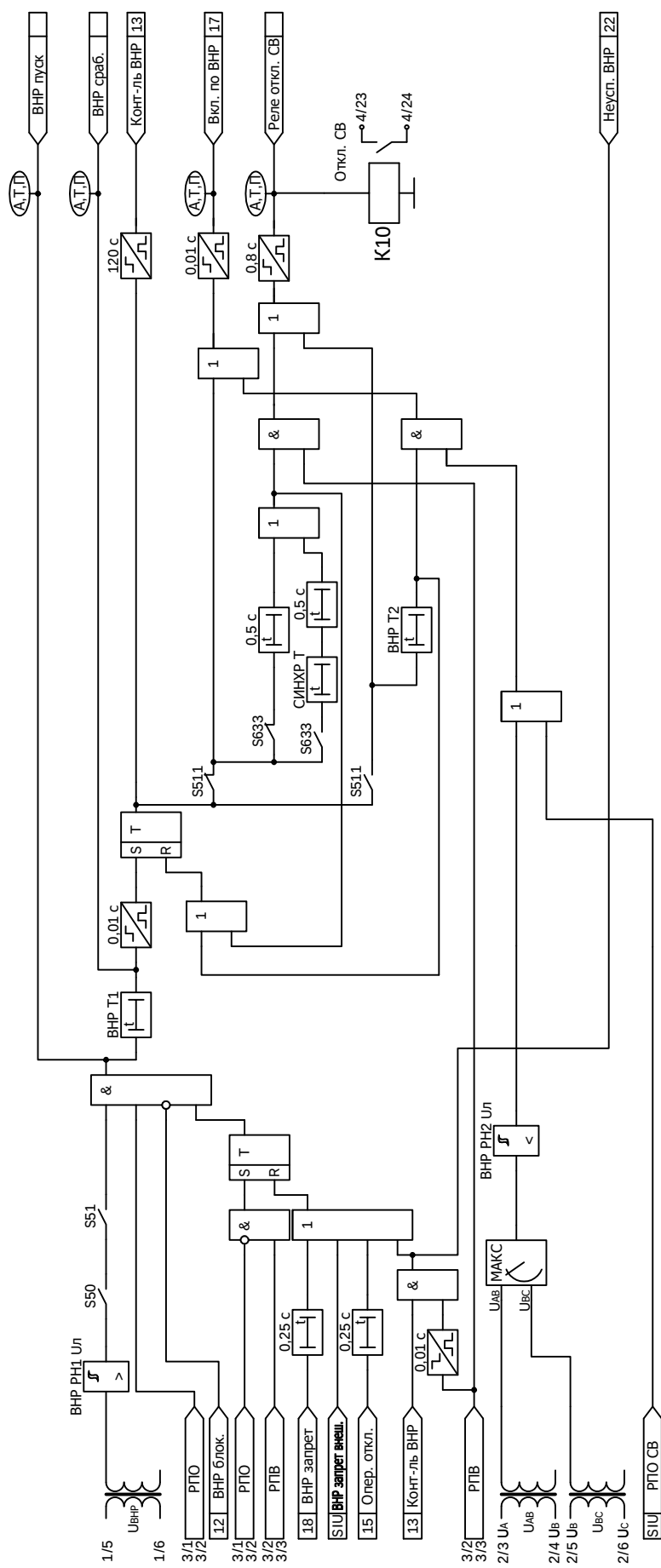


Рисунок Б.12 - Функциональная схема алгоритма автоматического включения резерва



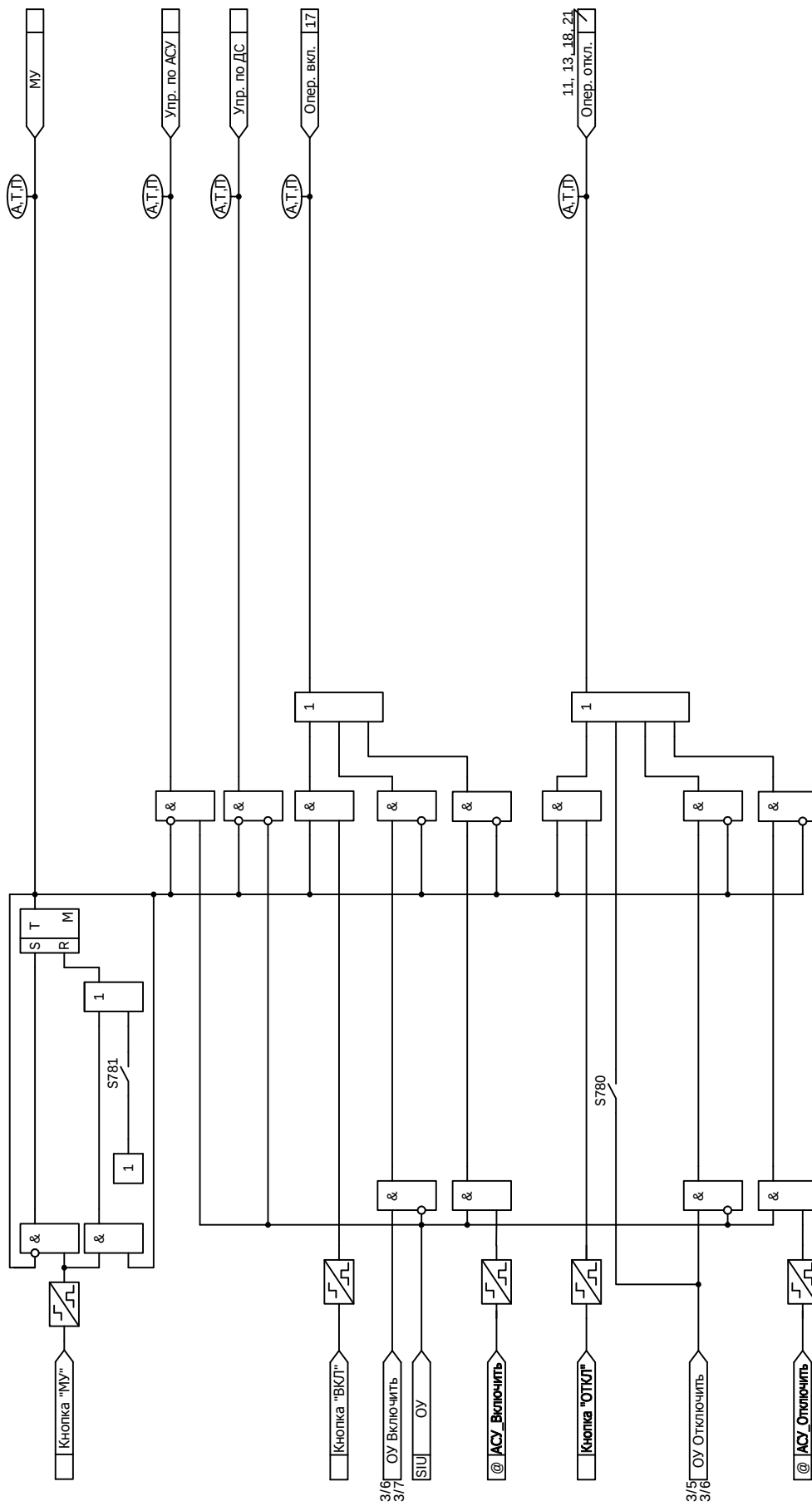


Рисунок Б.15 - Функциональная схема алгоритма формирования команд оперативного управления выключателем

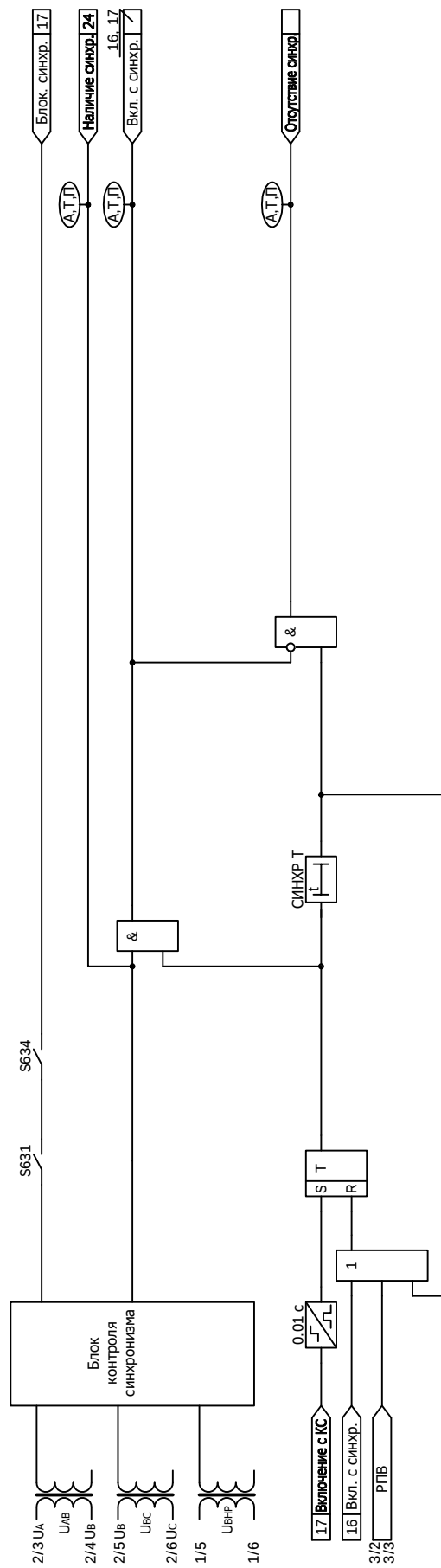


Рисунок Б.16 - Функциональная схема алгоритма контроля синхронизма (КС)



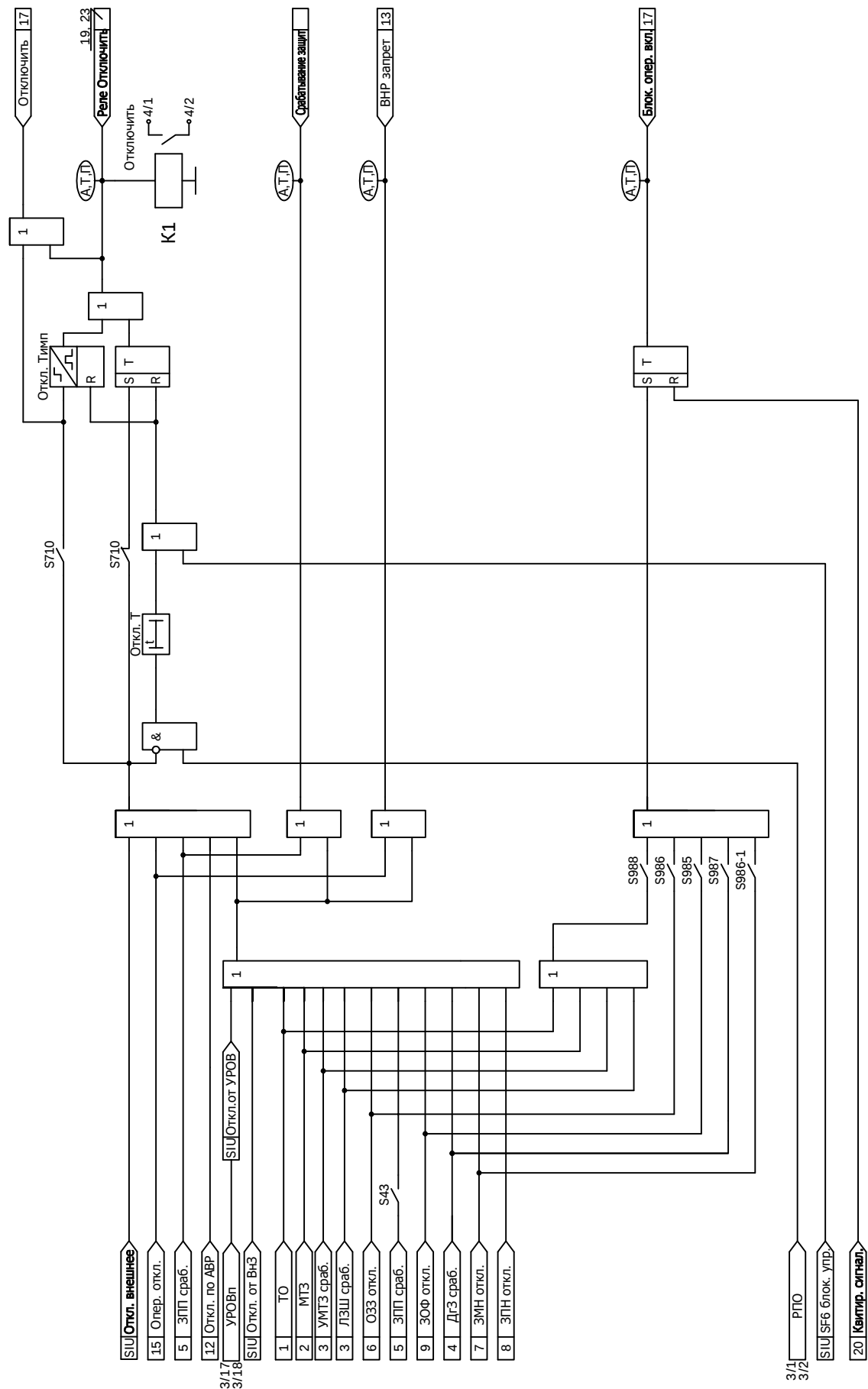


Рисунок Б.18 - Функциональная схема алгоритма управления выключателем - отключение

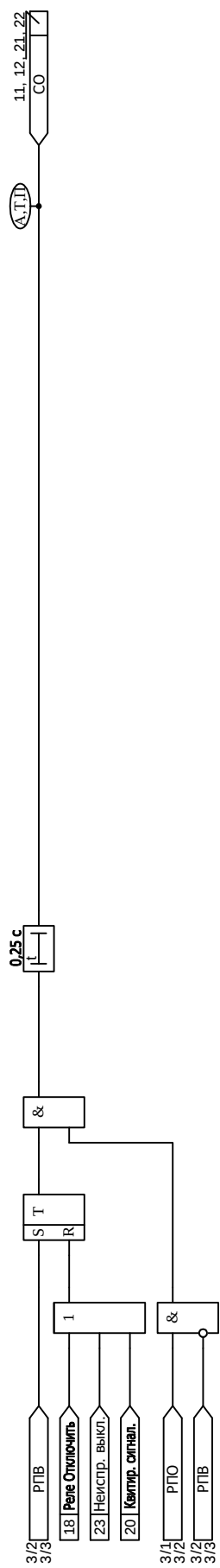


Рисунок Б.19 - Функциональная схема алгоритма обнаружения самопроизвольного отключения выключателя

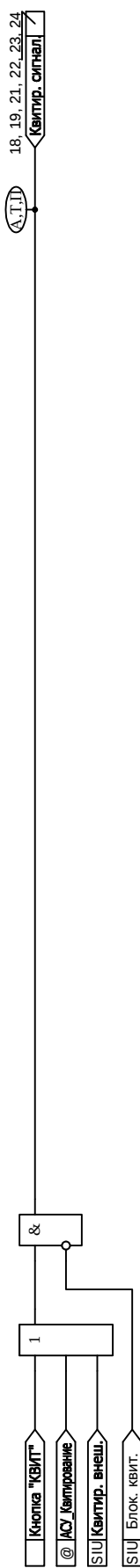


Рисунок Б.20 - Функциональная схема алгоритма квитирования

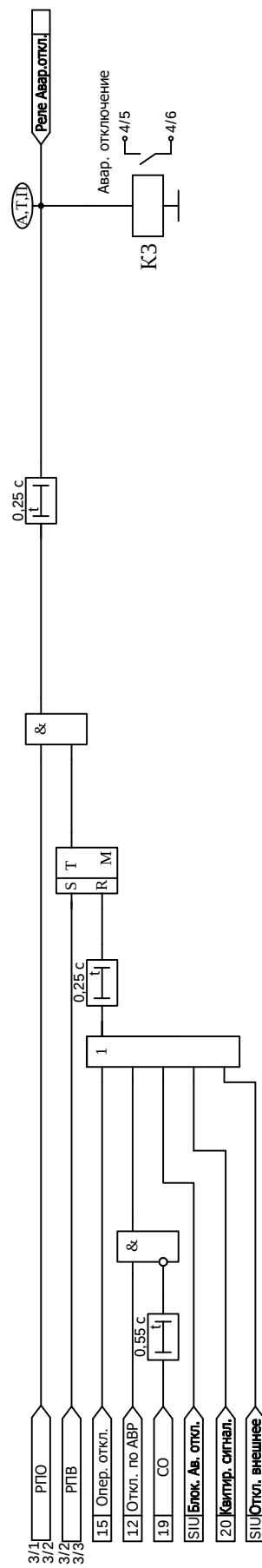


Рисунок Б.21 - Функциональная схема алгоритма сигнализации аварийного отключения

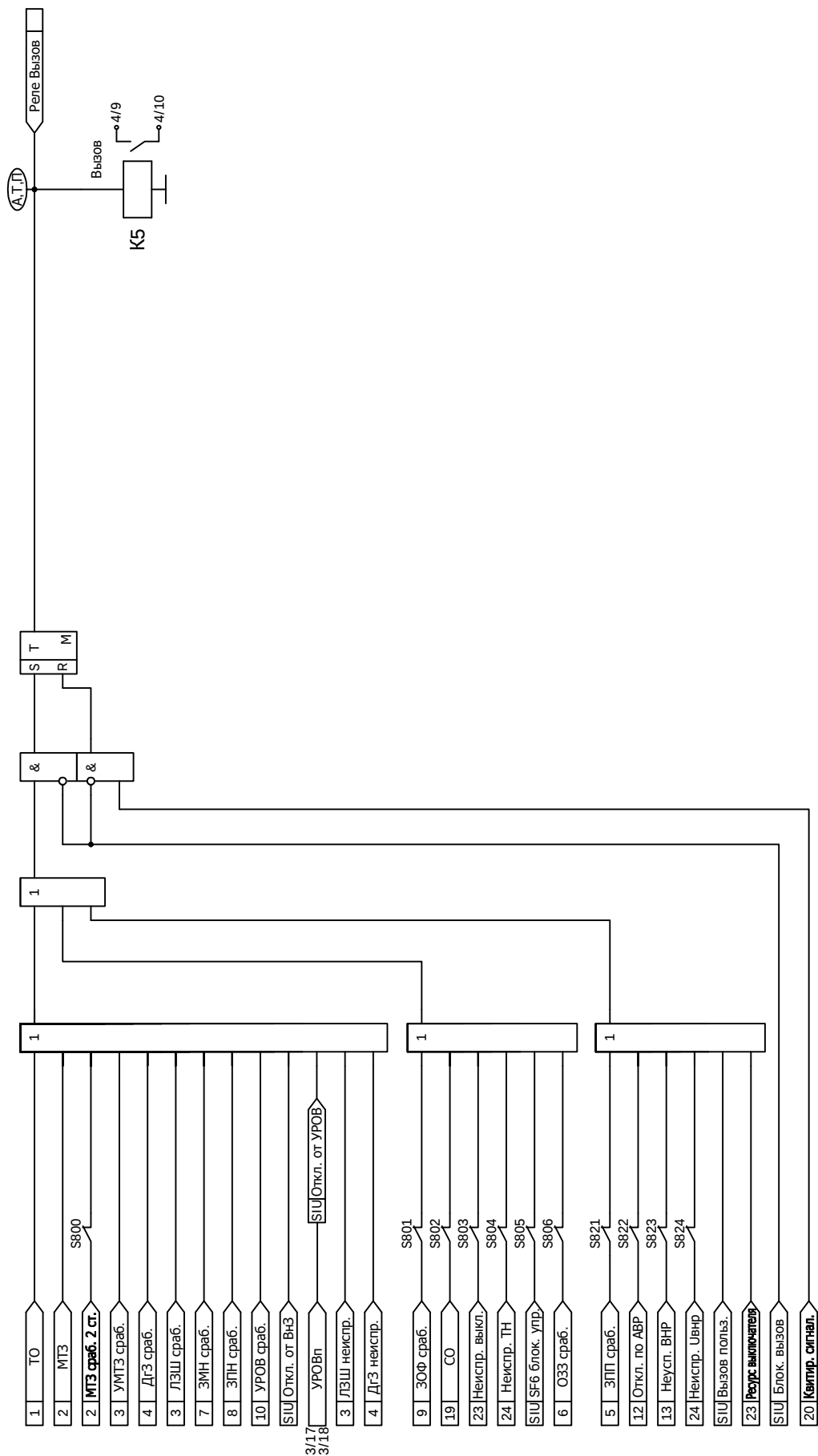


Рисунок Б.22 - Функциональная схема алгоритма вызова



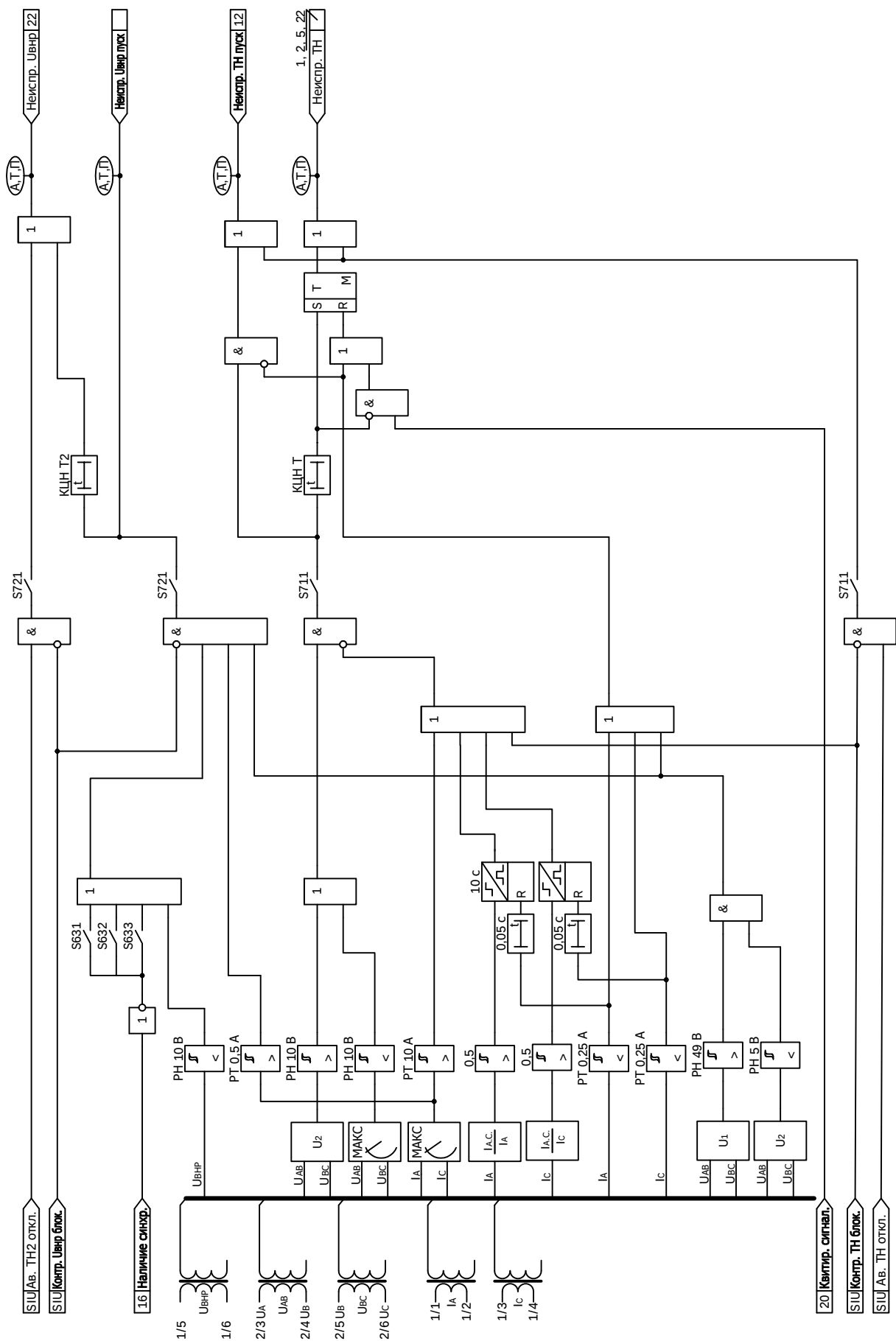


Рисунок Б.24 - Функциональная схема алгоритма контроля цепей измерительного трансформатора напряжения

## 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 РН      | +                                   | +                  | +          |                                                      |
| 6                    | ПО МИН РН2      | +                                   | +                  | +          |                                                      |
| 7                    | ПО МИН РН1      | +                                   | +                  | +          |                                                      |
| 8                    | ПО МАКС РН U2   | +                                   | +                  | +          |                                                      |
| 9                    | ПО МАКС РН 3U0  | +                                   | +                  | +          |                                                      |
| 10                   | ПО МАКС РН Uвнр | +                                   | +                  | +          |                                                      |
| 11                   | ПО МИН РН Uвнр  | +                                   | +                  | +          |                                                      |



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

В.2.4 Параметры уставок приведены во вторичных значениях.

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

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

Таблица В.2 - Уставки 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                   | 0,25 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       | РН МАКС                  | 95 В                | От 2 до 120 В       | 1 В          | 1,03 - 1,07          |
| 6       | РН1 МИН                  | 20 В                | От 2 до 100 В       |              |                      |
| 7       | РН2 МИН                  |                     |                     |              |                      |
| 8       | РН U2 МАКС               | 5 В                 | От 5 до 20 В        |              | 0,95 - 0,98          |
| 9       | РН 3U0 МАКС              |                     |                     |              |                      |
| 10      | РН U <sub>ВНР</sub> МАКС | 200 В               | От 10 до 240 В      |              |                      |
| 11      | РН U <sub>ВНР</sub> МИН  | 100 В               |                     |              | 1,03 - 1,07          |

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.

В.3.3 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<br>ключа |
|---------|------------------------|----------------------|
| 1       | Дополнительный ключ 01 | SA01                 |
| 2       | Дополнительный ключ 02 | SA02                 |
| 3       | Дополнительный ключ 03 | SA03                 |
| 4       | Дополнительный ключ 04 | SA04                 |
| 5       | Дополнительный ключ 05 | SA05                 |
| 6       | Дополнительный ключ 06 | SA06                 |
| 7       | Дополнительный ключ 07 | SA07                 |
| 8       | Дополнительный ключ 08 | SA08                 |
| 9       | Дополнительный ключ 09 | SA09                 |
| 10      | Дополнительный ключ 10 | SA10                 |

# Приложение Г

(обязательное)

## Адресация параметров в АСУ

### Г.1 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 <sup>1)</sup> | 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 <sup>2)</sup>                                   | 513 - 639                                | Все параметры из п. 4.4.1.1                                        |
| Расчётные аналоговые сигналы <sup>2)</sup>                                 | 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 13                                        |
| 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 <sup>1)</sup> | 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 <sup>3)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1921                                     | Коэффициент трансформации трансформатора тока (вход I <sub>A</sub> )         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1922                                     | Коэффициент трансформации трансформатора тока (вход I <sub>C</sub> )         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1923                                     | Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход U <sub>ВНР</sub> ) |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1924                                     | Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход 3U <sub>0</sub> )  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1925                                     | Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход U <sub>AB</sub> )  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1926                                     | Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход U <sub>BC</sub> )  |
| Работа устройств защиты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2179                                     | Выходной сигнал "Срабатывание защит" <sup>4)</sup>                           |
| <sup>1)</sup> Адресация внутри группы должна начинаться с минимально возможного адреса и не должна содержать пустых мест. Порядок следования параметров в группе произвольный.<br><sup>2)</sup> Могут передаваться как первичные, так и вторичные значения величин.<br><sup>3)</sup> Коэффициенты трансформации имеют фиксированную заводскую адресацию и обязательны для передачи в АСУ.<br><sup>4)</sup> Приложение Б, рисунок Б.18.<br>Примечание - Дополнительно для передачи могут быть использованы все параметры из приложения В. |                                          |                                                                              |

## 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 <sup>1)</sup> | 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 <sup>2)</sup>                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                          | Все параметры из таблицы 11                                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                          | Все параметры из таблицы 13                                           |
| Регистры хранения (Holding Registers) <sup>3)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 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 напряжения (вход $U_{ВНР}$ ) |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 65531                                    | Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход $3U_0$ )    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 65532                                    | Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход $U_{AB}$ )  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 65533                                    | Коэффициент трансформации трансформатора напряжения (вход $U_{BC}$ )  |
| <sup>1)</sup> Порядок следования параметров в группе произвольный.<br><sup>2)</sup> Могут передаваться как первичные, так и вторичные значения величин.<br><sup>3)</sup> Коэффициенты трансформации имеют фиксированную заводскую адресацию и обязательны для передачи в АСУ.<br>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 со-<br>гласно ГОСТ Р МЭК<br>60870-5-103-2005 | ASDU | GI | FUN | INF | Выходные сигналы БФПО,<br>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 Р                                           | 3.3  | -  | 128 | 146 | "Р, 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 Р                                           | 9    | -  | 128 | 148 | "Р, 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 пара-<br>метров                             | 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 со-<br>гласно ГОСТ Р МЭК<br>60870-5-103-2005 | ASDU | GI              | FUN | INF | Выходные сигналы БФПО,<br>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  | "Пуск 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  | -                                                                                                                              |
| Сигнализация о работе АПВ в направлении контроля |                                                               |      |                 |     |     |                                                                                                                                |
| 0x0233                                           | Выключатель включен<br>при помощи АПВ                         | 1    | -               | 160 | 128 | "АПВ сраб."                                                                                                                    |
| 0x0234                                           | Выключатель включен<br>при помощи АПВ с за-<br>держкой        | 1    | -               | 160 | 129 | -                                                                                                                              |
| 0x0235                                           | АПВ заблокировано                                             | 1    | +               | 160 | 130 | "АПВ блок."                                                                                                                    |
| 0x0300                                           | Дискретные входы и выходы                                     |      |                 |     |     |                                                                                                                                |
| Дискретные входы                                 |                                                               |      |                 |     |     |                                                                                                                                |
| 0x0301-<br>0x0380                                | Частный диапазон                                              | 1    | @ <sup>1)</sup> | @   | @   | Все дискретные входы из таб-<br>лицы 3                                                                                         |
| Дискретные выходы                                |                                                               |      |                 |     |     |                                                                                                                                |
| 0x0381-<br>0x03FF                                | Частный диапазон                                              | 1    | @               | @   | @   | Все дискретные выходы из<br>таблицы 4                                                                                          |
| 0x0400                                           | Выходные сигналы БФПО, ПМК                                    |      |                 |     |     |                                                                                                                                |
| 0x0401-<br>0x04C0                                | Частный диапазон                                              | 1    | @               | @   | @   | Выходные сигналы функцио-<br>нальных схем БФПО, приве-<br>денные в таблице 9.<br>Выходные сигналы функцио-<br>нальных схем ПМК |
| 0x04C1-<br>0x04FF                                | Частный диапазон                                              | 2    | @               | @   | @   | Выходные сигналы функцио-<br>нальных схем БФПО, приве-<br>денные в таблице 9.<br>Выходные сигналы функцио-<br>нальных схем ПМК |
| 0x0500                                           | Телеуправление                                                |      |                 |     |     |                                                                                                                                |
| 0x0501                                           | АПВ                                                           | 20   | -               | 160 | 16  | -                                                                                                                              |
| 0x0502                                           | Выключение светодиодов                                        | 20   | -               | 160 | 19  | "АСУ_Квитирование"                                                                                                             |
| 0x0503                                           | Активизировать характе-<br>ристику 1                          | 20   | -               | 128 | 23  | -                                                                                                                              |
| 0x0504                                           | Активизировать характе-<br>ристику 2                          | 20   | -               | 128 | 24  | -                                                                                                                              |
| 0x0505                                           | Активизировать характе-<br>ристику 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                                    |      |    |     |     |                                                             |
| 0x0D01-0x0DFF                                                                                                                                                                                               | 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 <sup>2)</sup>               |      |    |     |     |                                                             |
| 0x0F01                                                                                                                                                                                                      | Частный диапазон                                      | -    | -  | -   | -   | Ктр IA                                                      |
| 0x0F02                                                                                                                                                                                                      | Частный диапазон                                      | -    | -  | -   | -   | Ктр IC                                                      |
| 0x0F03                                                                                                                                                                                                      | Частный диапазон                                      | -    | -  | -   | -   | Ктр Uвнр                                                    |
| 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                                             |
| <sup>1)</sup> @ - параметр настраивается в программном комплексе "Конфигуратор - МТ".<br><sup>2)</sup> Коэффициенты трансформации имеют фиксированную заводскую адресацию и обязательны для передачи в АСУ. |                                                       |      |    |     |     |                                                             |

