



**АО «РАДИУС Автоматика»**

Утвержден

БПВА.656122.164 РЭ-ЛУ

**Микропроцессорное устройство защиты**

**«Сириус-ГС-02»**

**Руководство по эксплуатации**

**БПВА.656122.164 РЭ**

**Москва**

Редакция от 31 мая 2021 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| СОДЕРЖАНИЕ.....  | 3  |
| 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....   | 9  |
| 1.1 Назначение устройства .....  | 9  |
| 1.2 Функции, выполняемые устройством .....                                 | 10 |
| 1.3 Технические характеристики .....                                       | 12 |
| 1.4 Состав изделия .....   | 13 |
| 2 ФУНКЦИИ УСТРОЙСТВА.....  | 14 |
| 2.1 Продольная дифференциальная защита генератора (ДЗГ) .....              | 14 |
| 2.2 Защита от однофазных замыканий на землю (ЗОЗЗ).....                    | 16 |
| 2.3 Защита от двойных замыканий на землю (ЗДЗЗ) .....                      | 19 |
| 2.4 Максимальная токовая защита (МТЗ) .....                                | 20 |
| 2.5 Дистанционная защита (ДЗ) .....  | 26 |
| 2.6 Блокировка при качаниях (БК) .....                                     | 28 |
| 2.7 Токовая защита обратной последовательности (ТЗОП) .....                | 31 |
| 2.8 Защита от потери возбуждения (ЗПВ) .....                               | 32 |
| 2.9 Защита от асинхронного режима без потери возбуждения (ЗАРВ) .....      | 34 |
| 2.10 Защита от симметричной перегрузки статора (ЗПС).....                  | 36 |
| 2.11 Защита от перегрузки ротора (ЗПР) .....                               | 37 |
| 2.12 Защита минимального напряжения (ЗМН).....                             | 39 |
| 2.13 Защита от повышения напряжения (ЗПН).....                             | 40 |
| 2.14 Защита от снижения частоты (ЗСЧ) .....                                | 41 |
| 2.15 Защита от повышения частоты (ЗПЧ).....                                | 42 |
| 2.16 Логическая защита шин (ЛЗШ) .....                                     | 43 |
| 2.17 Дуговая защита (ДгЗ).....   | 44 |
| 2.18 Защита от обратной мощности (ЗОМ).....                                | 45 |
| 2.19 Тепловая защита.....  | 46 |
| 2.20 Защита от ошибочного включения генератора в сеть (ОшВкл в сеть) ..... | 48 |
| 2.21 Автоматика управления высоковольтным выключателем (АУВ) .....         | 49 |
| 2.22 Защита от снижения давления.....                                      | 55 |
| 2.23 Резервирование при отказе выключателя (УРОВ) .....                    | 56 |
| 2.24 Контроль синхронизма (КС) .....                                       | 58 |
| 2.25 Контроль цепей переменного напряжения.....                            | 61 |
| 2.26 Контроль цепей трансформаторов тока .....                             | 64 |
| 2.27 Подключение цепей тока и напряжения .....                             | 65 |
| 2.28 Аварийная сигнализация .....  | 66 |
| 2.29 Предупредительная сигнализация .....                                  | 66 |
| 2.30 Функция внешнего отключения .....                                     | 67 |
| 2.31 Функция внешнего сигнала .....  | 67 |
| 2.32 Функция информационного сигнала .....                                 | 67 |

|      |  |     |
|------|--|-----|
| 2.33 | Функция сборки точек.....  | 68  |
| 2.34 | Выбор текущей группы уставок. ....   | 68  |
|      | ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) Внешний вид и установочные размеры устройства .....                          | 69  |
|      | ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное) Схемы подключения внешних цепей .....  | 71  |
|      | ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное) Структура диалога устройства.....  | 77  |
|      | ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное) Точки подключения к внутренней функционально-логической схеме .....          | 91  |
|      | ПРИЛОЖЕНИЕ Д (обязательное) Возможные функции программируемых входов .....                               | 101 |
|      | ПРИЛОЖЕНИЕ Е (обязательное) Список виртуальных ключей с параметрами.....                                 | 105 |
|      | ПРИЛОЖЕНИЕ Ж (обязательное) Выявляемые устройством неисправности внешнего оборудования .....             | 107 |
|      | ПРИЛОЖЕНИЕ И (обязательное) Причины срабатывания устройства на включение.....                            | 110 |
|      | ПРИЛОЖЕНИЕ К (обязательное) Причины срабатывания устройства на отключение .....                          | 111 |
|      | ПРИЛОЖЕНИЕ Л (обязательное) Соответствие дискретных сигналов в режимах «Контроль» и «Срабатывания» ..... | 114 |
|      | ПРИЛОЖЕНИЕ М (обязательное) Внутренние адреса входов по МЭК 61850 (intAddr) .....                        | 115 |
|      | ПРИЛОЖЕНИЕ Н (справочное) Графики зависимых характеристик ступеней МТЗ.....                              | 119 |
|      | ПРИЛОЖЕНИЕ П (обязательное) Точки контролируемые регистратором событий .....                             | 125 |
|      | ПРИЛОЖЕНИЕ Р (обязательное) Действие защит .....   | 130 |
|      | ПРИЛОЖЕНИЕ С (справочное) Параметры конфигурирования устройства по умолчанию ...                         | 132 |
|      | ПРИЛОЖЕНИЕ Т (справочное) Элементы на функционально-логических схемах .....                              | 135 |

Эксплуатационная документация на устройство состоит из двух частей: общей – на серию устройств и индивидуальной – на каждое устройство.

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на микропроцессорное устройство защиты генераторов малой и средней мощности «Сириус-ГС-02» и содержит необходимые сведения по функциональному назначению, основным параметрам, принципам работы, характеристикам, а также функциональные схемы формирования сигналов, перечень уставок и настраиваемых параметров. Общая информация, описание технических характеристик, состав, конструктивное исполнение устройства и работа с ним приведены в общем руководстве по эксплуатации БПВА.650612.002 на серию устройств «Сириус».

В связи с систематическими работами по совершенствованию устройства в его конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, улучшающие характеристики, параметры и качество устройства, не отраженные в настоящем издании РЭ.

К эксплуатации микропроцессорного устройства «Сириус-ГС-02» допускаются лица, изучившие настоящее РЭ и общее РЭ на серию «Сириус».

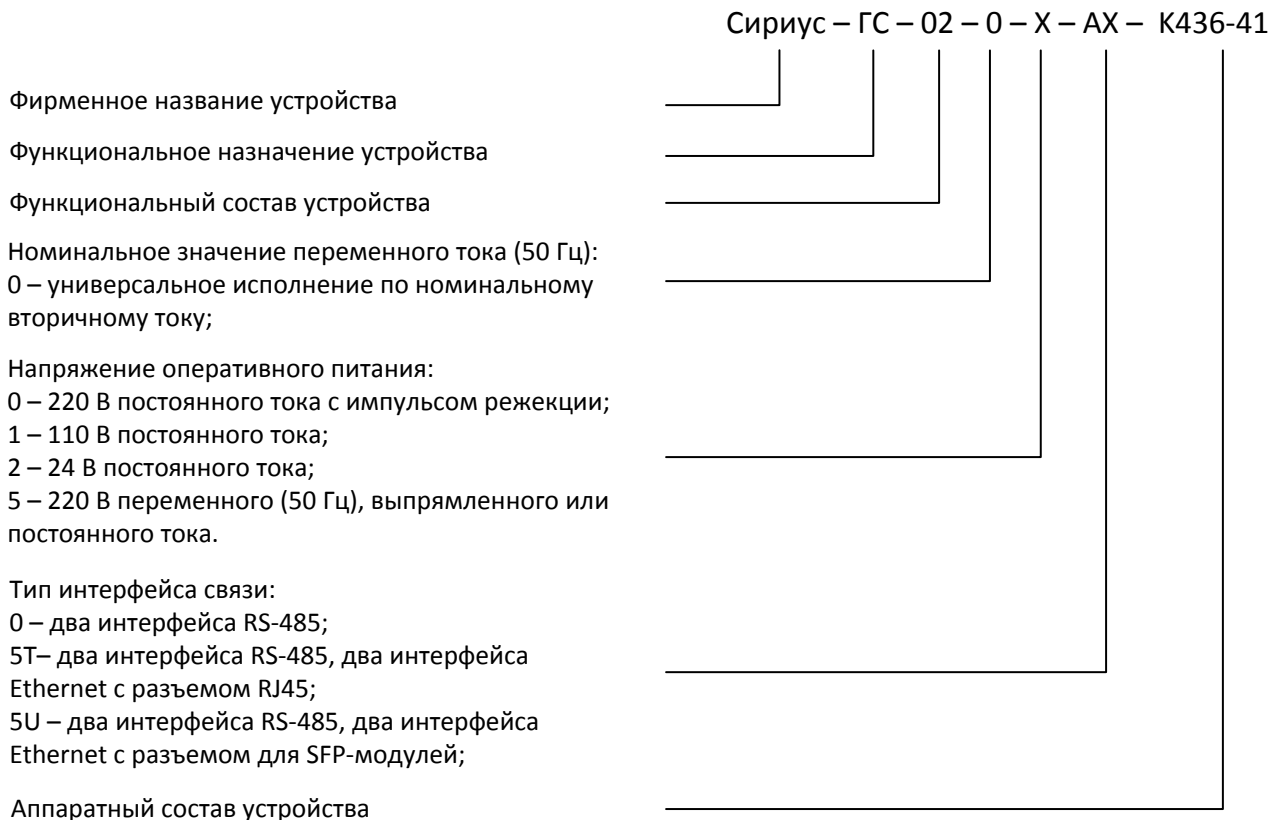
Устройство «Сириус-ГС-02» должно устанавливаться на заземленные металлические конструкции. Винт заземления устройства должен быть соединен с контуром заземления подстанции медным проводом сечением не менее 2 мм<sup>2</sup>.

**Категорически запрещается подключение оперативного питания к устройству с напряжением, не соответствующим исполнению по напряжению оперативного питания (24, 110, 220 В), поскольку устройство может выйти из строя.**

Конструкция устройства, входящего в серию «Сириус-ГС-02» выполнена по модульному принципу, позволяющему поставлять устройства с различной аппаратной конфигурацией. Конфигурация устройства должна обеспечивать выполнение функций РЗА конкретного присоединения и согласовываться при оформлении заказа на поставку.

Устройство с исполнением по интерфейсу связи А5U оборудовано двумя слотами для подключения SFP модулей. Сами SFP модули в комплект поставки не входят и заказываются отдельно согласно информации, приведенной в карте заказа.

Структура условного обозначения устройства:



Пример записи устройства с универсальным исполнением измерительных токовых каналов, напряжением оперативного питания 220 В с импульсом режекции, с двумя интерфейсами RS485 и двумя интерфейсами Ethernet с разъемами для SFP-модулей имеет вид:

«Сириус-ГС-02-0-0-А5U-К436-41», где

Сириус – фирменное название устройства;

ГС – функциональное назначение устройства;

02 – функциональный состав устройства;

0 – универсальное исполнение по номинальному вторичному току;

0 – 220 В постоянного тока с импульсом режекции;

А5U – два интерфейса RS-485, 2 интерфейса Ethernet с разъемом для SFP-модулей;

К436-41 – аппаратный состав устройства.

Сокращения, используемые в тексте:

АУВ – автоматика управления выключателем;

АЦП – аналого-цифровой преобразователь;

БП – блок питания;

БК – блокировка при качаниях;

БНН – блокировка при неисправностях в цепях напряжения;

ВМ – вольтметровая блокировка;

ДЗ – дистанционная защита;

ДТ – датчик тока;

ИО – измерительный орган;

ИМС – интегральная микросхема;

КЗ – короткое замыкание;

КРУ – комплектное распределительное устройство;

КСО – камера сборная одностороннего обслуживания;

ЛЗШ – логическая защита шин;

МТЗ – максимальная токовая защита;

ОЗЗ – однофазное замыкание на землю;

ОЗУ – оперативное запоминающее устройство;

ОНМ – орган направления мощности;

ОНМ НП – орган направления мощности нулевой последовательности;

ПЗУ – постоянное запоминающее устройство;

ОС – ожидание синхронизма;

ПО – пусковой орган;

ПОН – пусковой орган по напряжению;

ПТЭ – правила технической эксплуатации;

ПУЭ – правила устройства электроустановок;

РПВ – реле положения включено;

РПО – реле положения отключено;

РС – реле сопротивления;

РТ – реле тока;

РФК - реле фиксации команды «включено»;

ТН – измерительный трансформатор напряжения;

ТННП – измерительный трансформатор напряжения нулевой последовательности;

ТНПШ – трансформатор тока нулевой последовательности шинного типа;

ТТ – измерительный трансформатор тока;

ТТНП – измерительный трансформатор тока нулевой последовательности;

ТУ – телеуправление;

УРОВ – устройство резервирования при отказе выключателя;

УС – улавливание синхронизма;

ШП – шинки питания;

ШУ – шинки управления.

ANSI – American National Standards Institute;  
HSR – High Availability Seamless Redundancy;  
IP – Internet Protocol;  
PPS – Pulse Per Second;  
PRP – Parallel Redundancy Protocol;  
SNTP – Simple Network time protocol;  
UTC – Coordinated Universal Time.



## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Назначение устройства

1.1.1 Устройство предназначено для выполнения функций защиты синхронных генераторов малой и средней мощности, работающих непосредственно на сборные шины, а также автоматики и управления генераторным выключателем.

Устройство может являться составной частью комплекса защит блока генератор–трансформатор.

1.1.2 Устройство устанавливается в релейных отсеках КРУ и КСО, на панелях и в шкафах в релейных залах и пультях управления электростанций 3–35 кВ.

1.1.3 Устройство может применяться для защиты электрической машины как самостоятельное устройство, так и совместно с другими устройствами РЗА элементов электрической сети (например, дуговой защитой, защитой шин и ошиновки и т.д.).

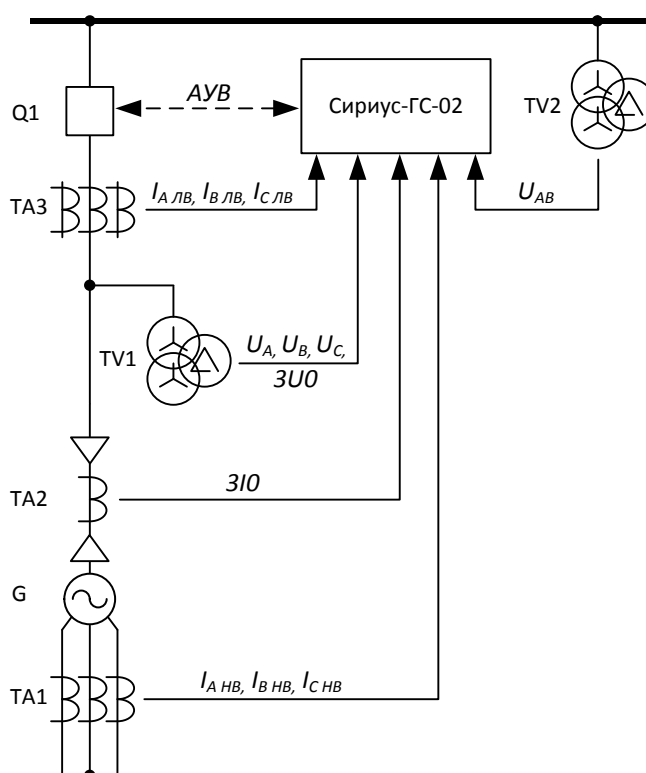


Рисунок 1 – Вариант использования устройства для реализации защиты генератора, работающего на сборные шины

1.1.4 Общее назначение устройства, технические характеристики составных частей терминала описаны в РЭ на серию БПВА.650612.002 РЭ (руководство на серию устройств «Сириус»).

## 1.2 Функции, выполняемые устройством

### 1.2.1 Основные функциональные возможности устройства приведены в таблице 1

Таблица 1 – Функциональные возможности устройства

| Наименование функции  | Код стандарта ANSI C37.2 |
|---|--------------------------|
| Продольная дифференциальная защита генератора (ДЗГ)   | 87G                      |
| Защита от замыканий на землю в обмотке статора генератора (ЗОЗЗ)  | 64S                      |
| Защита от двойных замыканий на землю (ЗДЗЗ)   | 50N/51N                  |
| Трехступенчатая максимальная токовая защита (МТЗ)   | 50/51V/67                |
| Дистанционная защита (ДЗ)   | 21                       |
| Защита от симметричной перегрузки статора (ЗПС)   | 49S                      |
| Защита от перегрузки ротора (ЗПР)   | 49R                      |
| Четырехступенчатая токовая защита обратной последовательности (ТЗОП)  | 46                       |
| Защита от потери возбуждения (ЗПВ)  | 40                       |
| Защита от асинхронного режима без потери возбуждения (ЗАРВ)   | 78                       |
| Защита минимального напряжения (ЗМН)  | 27                       |
| Защита от повышения напряжения (ЗПН)  | 59                       |
| Защита от снижения частоты (ЗСЧ)  | 81U                      |
| Защита от повышения частоты (ЗПЧ)   | 81O                      |
| Логическая защита шин (ЛЗШ)   | 50L                      |
| Дуговая защита (ДгЗ)  | 50ARC                    |
| Защита от обратной активной мощности (ЗОМ)  | 32R                      |
| Тепловая защита   | 49RMS                    |
| Защита генератора от ошибочного включения в сеть (ОшВкл в сеть)   | 50/27                    |
| Автоматика управления выключателем (АУВ)  | –                        |
| Резервирование при отказе выключателя (УРОВ) - прием сигналов от нижестоящих выключателей (УРОВ-вход) и формирование сигнала при отказе своего (УРОВ-выход) | 50BF                     |
| Блокировка при неисправностях в цепях напряжения (БНН)  | 60VTs                    |
| Блокировка дистанционной защиты при качаниях (БК)   | 68                       |
| Контроль синхронизма при включении на параллельную работу   | 25                       |
| Виртуальные ключи, обеспечивающие местное и дистанционное управление функциями терминала  | –                        |
| Аварийный осциллограф   | –                        |
| Регистратор событий   | –                        |
| Фиксация причины, даты и времени срабатывания   | –                        |
| Фиксация всех входных дискретных сигналов в момент срабатывания   | –                        |
| Информация о текущей группе уставок в режиме реального времени  | –                        |

1.2.2 Устройство имеет возможность встраиваться в систему единого точного времени подстанции или станции. Описание данной функции приведено в БПВА.650612.002 РЭ.

1.2.3 Устройство производит измерение электрических параметров входных аналоговых сигналов фазных токов со стороны линейных выводов  $I_{A\text{ ЛВ}}, I_{B\text{ ЛВ}}, I_{C\text{ ЛВ}}$  и со стороны нулевых выводов  $I_{A\text{ НВ}}, I_{B\text{ НВ}}, I_{C\text{ НВ}}$ , тока нулевой последовательности  $3I_0$ , фазных напряжений  $U_A, U_B, U_C$ , а также напряжения нулевой последовательности с обмотки разомкнутого треугольника  $3U_0$  и линейного напряжения  $U_{AB\text{ СЕТИ}}$  для осуществления контроля синхронизма.

При измерениях осуществляется компенсация апериодической составляющей, а также фильтрация высших гармоник входных сигналов. Для сравнения с уставками защит (кроме защиты от однофазных замыканий на землю на токе высших гармоник) используется только действующее значение первой гармоники входных сигналов.

Для устранения существенного изменения тока срабатывания защиты при насыщении первичных трансформаторов тока в устройстве предусмотрено восстановление синусоидальной формы тока вплоть до 50% погрешности ТТ.

Для контроля исправности цепей ТН  $3U_0$  снимается с обмотки разомкнутого треугольника или рассчитывается по формуле:

$$3\vec{U}_{0\text{РАСЧ}} = \vec{U}_A + \vec{U}_B + \vec{U}_C \quad (1)$$

Для защиты от двойных замыканий на землю (ЗДЗЗ) ток нулевой последовательности  $3I_{0\text{РАСЧ}}$  рассчитывается по формуле:

$$3\vec{I}_{0\text{РАСЧ}} = \vec{I}_A + \vec{I}_B + \vec{I}_C \quad (2)$$

На основании измеренных параметров производится расчет следующих величин:

- линейных напряжений  $U_{AB}, U_{BC}, U_{CA}$ ;
- активной и реактивной мощности  $P, Q$ ;
- составляющих прямой и обратной последовательности  $I_1, I_2, U_1, U_2$ ;
- частоты генератора и частоты сети;
- тока ротора генератора;
- нагрева генератора;
- активного и реактивного сопротивления петель фаза-фаза  $R_{AB}, X_{AB}, R_{BC}, X_{BC}, R_{CA}, X_{CA}$ .

1.2.4 Для корректной работы функций защит и автоматики устройства необходимо в разделе «Уставки – Группа – Общие» задать следующие параметры:

- $K_{ТТ\text{ НВ}}$  – коэффициент трансформации трансформаторов тока со стороны нулевых выводов генератора;
- $K_{ТТ\text{ ЛВ}}$  – коэффициент трансформации трансформаторов тока со стороны линейных выводов генератора;
- $K_{ТН}$  – коэффициент трансформации трансформатора напряжения;
- $I_{Г.\text{НОМ НВ}}$  – вторичный номинальный ток генератора, который рассчитывается по формуле:

$$I_{Г.\text{НОМ НВ}} = \frac{I_{Г.\text{НОМ ПЕРВ.}}}{K_{ТТ\text{ НВ}}}$$

### 1.3 Технические характеристики

#### 1.3.1 Основные параметры и размеры

Основные параметры и размеры устройства соответствуют данным, приведенным в пункте 1.2.1 документа БПВА.650612.002 РЭ и определяются конкретным исполнением терминала, отраженным в его полном условном обозначении (см. п.1.1.4 БПВА.650612.002 РЭ).

#### 1.3.2 Характеристики

Характеристики устройства приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные технические характеристики терминала

| Наименование параметра   | Значение                             |
|--|--------------------------------------|
| Тип оперативного тока  | Постоянный, переменный, выпрямленный |
| Рабочий диапазон измерительных каналов тока и напряжения, Гц   | 3-70                                 |
| Количество измерительных каналов тока 1-го типа (канал с широким динамическим диапазоном и высокой термической стойкостью)       | 6                                    |
| Количество измерительных каналов тока 2-го типа (канал повышенной точности для подключения к измерительным кернам ТТ или к ТТНП) | 1                                    |
| Количество измерительных каналов напряжения с номинальным напряжением 100В   | 5                                    |
| Количество независимых дискретных входов   | 33                                   |
| Количество выходных реле<br>Из них:  | 32                                   |
| • с нормально разомкнутыми контактами  | 21                                   |
| • с нормально замкнутыми контактами  | 3                                    |
| • с перекидными контактами   | 4                                    |
| • с усиленными нормально разомкнутыми контактами   | 4                                    |
| Количество интерфейсов связи:  |                                      |
| • USB на лицевой панели устройства с протоколом ModBus-RTU   | 1                                    |
| • RS-485 и протоколом ModBus-RTU (для всех исполнений)   | 2                                    |
| • Ethernet и поддержкой стандарта МЭК61850 (только для исполнений А5Т и А5U)   | 2                                    |
| Поддержка протокола резервирования связи Ethernet для исполнений А5Т и А5U   | HSR, PRP                             |
| Способы синхронизации времени:   |                                      |
| • SNTPv4 (только для исполнения А5Т или А5U)   | ✓                                    |
| • PPS  | ✓                                    |
| Количество групп уставок   | 2                                    |
| Количество программируемых светодиодов   | 36                                   |
| Количество светодиодов с фиксированной функцией  | 3                                    |

|   |             |
|---|-------------|
| Количество кнопок оперативного управления   | 13          |
| Время готовности устройства после подачи оперативного питания, не более, с  | 0,3         |
| Потребляемая мощность в дежурном режиме, Вт, не более <ul style="list-style-type: none"> <li>• Для исполнения А0</li> <li>• Для исполнения А5Т и А5U</li> </ul>     | 10<br>15    |
| Потребляемая мощность в режиме срабатывания, Вт, не более <ul style="list-style-type: none"> <li>• Для исполнения А0</li> <li>• Для исполнения А5Т и А5U</li> </ul> | 18<br>25    |
| Габаритные размеры, ШxВxГ, мм   | 184x295x198 |
| Масса не более, кг  | 7           |

#### 1.4 Состав изделия

##### 1.4.1 Перечень модулей, входящих в состав устройства

Устройство состоит из следующих модулей:

- панель клавиатуры и индикации – LA41;
- модуль аналоговых входов тока и напряжения – AA618;
- модуль входных дискретных сигналов в зависимости от исполнения оперативного питания:

- VA01 – для исполнения =220DC;
- VA11 – для исполнения =110В;
- VA21 – для исполнения =24В;
- VA51 – для исполнения =~220В;

– модуль микропроцессорного контроллера в зависимости от исполнения портов линии связи:

- CA1 – для исполнения А0 без дополнительного интерфейса,
- CA5Т – для исполнения А5Т с двумя дополнительными интерфейсами Ethernet с разъемами RJ45,
- CA5U – для исполнения А5U с двумя дополнительными интерфейсами Ethernet с разъемами для SFP-модулей;

– модуль выходных реле - DA1;

– модуль комбинированный блока питания и дискретных входов/выходов в зависимости от исполнения оперативного питания:

- EA01 – для исполнения =220DC;
- EA11 – для исполнения =110В;
- EA21 – для исполнения =24В;
- EA51 – для исполнения =~220В;

Описание модулей и их взаимодействие, а также структурная схема и подробное описание реализации устройства приведено в БПВА.650612.002 РЭ.

## 2 ФУНКЦИИ УСТРОЙСТВА

### 2.1 Продольная дифференциальная защита генератора (ДЗГ)

2.1.1 ДЗГ является основной защитой от многофазных КЗ в обмотке статора генератора и на его выводах. Защита подключается к двум группам трансформаторов тока, установленных со стороны линейных и со стороны нулевых выводов генератора. В устройстве предусмотрены три независимые ступени ДЗГ.

#### 2.1.2 ДЗГ-1 (дифференциальная токовая отсечка)

Дифференциальная токовая отсечка без выдержки времени предназначена для отключения генератора при повреждениях, сопровождающихся большими дифференциальными токами. Ступень действует на отключение генераторного выключателя, пуск УРОВ, гашение поля и останов турбины (см. ПРИЛОЖЕНИЕ Р (обязательное) Действие защит).

Параметры дифференциальной токовой отсечки приведены в таблице 3

Таблица 3 – Параметры ДЗГ-1

| Наименование параметра  | Значение     |
|---|--------------|
| 1 Диапазон уставок:<br>относительный ток срабатывания « $I_{\text{диф}}/I_{\text{ном}}$ » | 2,00 – 12,00 |
| 2 Основная погрешность срабатывания, от уставки, %<br>по току                             | ±5           |
| 3 Коэффициент возврата  | 0,95         |

Функционально-логическая схема ДЗГ-1 приведена на рисунке 2

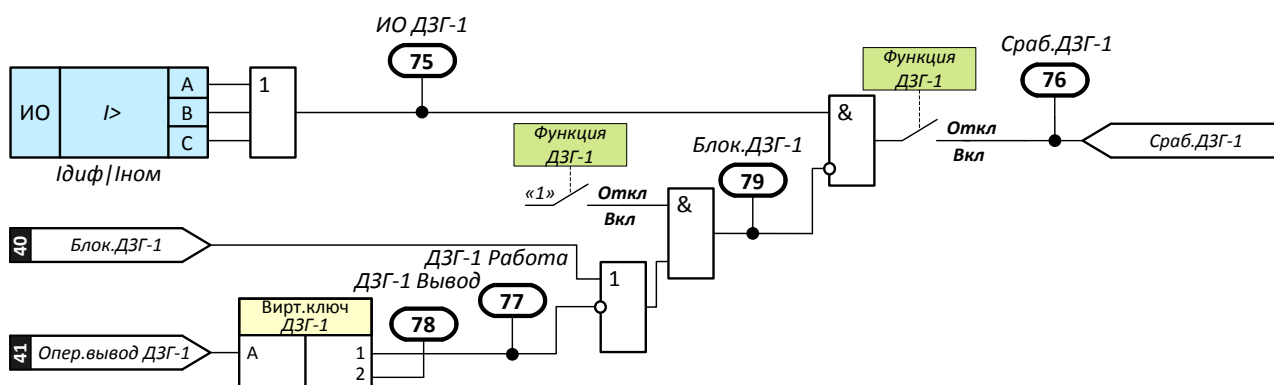


Рисунок 2 – Функционально-логическая схема ДЗГ-1

#### 2.1.3 ДЗГ-2 (дифференциальная защита с торможением)

Характеристика срабатывания (тормозная характеристика) ДЗГ-2 определяется соотношением дифференциального и тормозного токов, рассчитываемых индивидуально для каждой фазы. Характеристика приведена на рисунке 4, все ее параметры задаются уставками и показаны в таблице 4. Для срабатывания защиты необходимо, чтобы соотношение дифференциального и тормозного токов хотя бы по одной из фаз попало в область срабатывания. Ступень действует на отключение генераторного выключателя, пуск УРОВ, гашение поля и останов турбины (см. ПРИЛОЖЕНИЕ Р (обязательное) Действие защит).

Дифференциальный ток  $I_{\text{диф}}$  вычисляется, как геометрическая сумма векторов токов  $I_{\text{ЛВ}}$  и  $I_{\text{НВ}}$ ;

Тормозной ток  $I_{\text{ТОРМ}}$  вычисляется, как геометрическая полуразность векторов токов  $I_{\text{ЛВ}}$  и  $I_{\text{НВ}}$ .

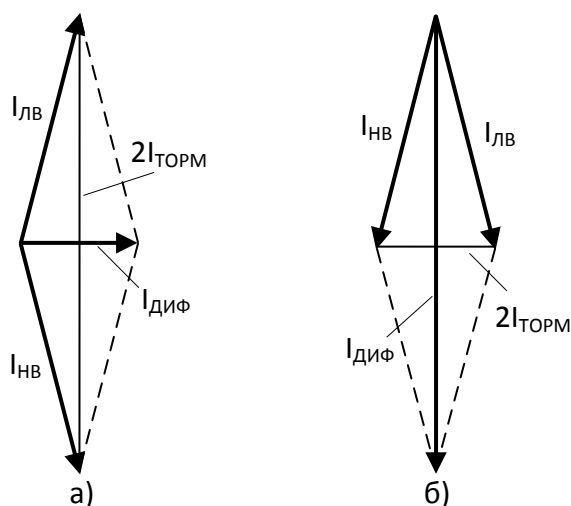


Рисунок 3 – Векторные диаграммы работы ДЗГ-2:  
а – нормальный режим работы; б – внутреннее КЗ

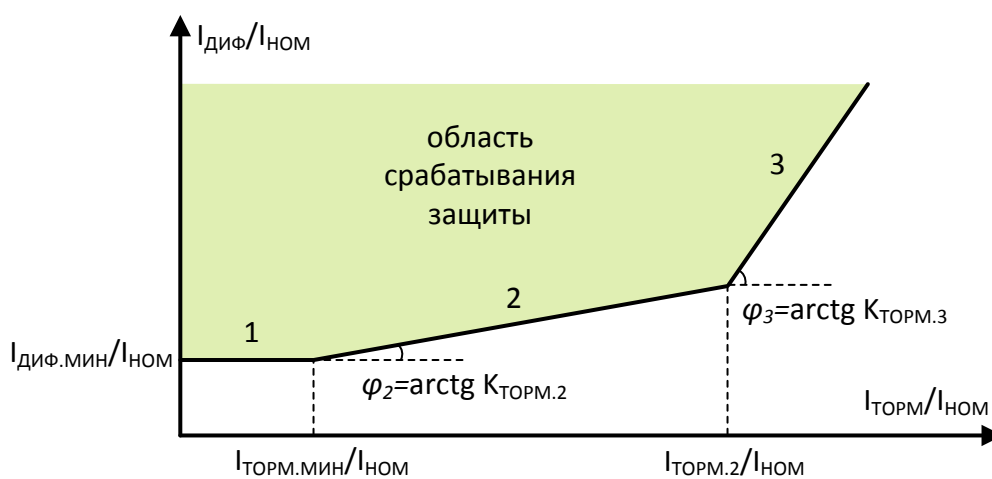


Рисунок 4 – Тормозная характеристика ДЗГ-2

Параметры чувствительной ступени приведены в таблице 4

Таблица 4 – Параметры ДЗГ-2

| Наименование параметра  | Значение    |
|---|-------------|
| 1 Диапазон уставок:   |             |
| относительный минимальный ток срабатывания « $I_{\text{диф.мин}}/I_{\text{ном}}$ »  | 0,10 – 1,00 |
| относительный минимальный ток торможения « $I_{\text{торм.мин}}/I_{\text{ном}}$ »   | 0,00 – 1,00 |
| относительный ток торможения второго участка « $I_{\text{торм.2}}/I_{\text{ном}}$ » | 0,00 – 2,00 |
| коэффициент торможения второго участка « $K_{\text{торм.2}}$ »                      | 0,00 – 1,00 |
| коэффициент торможения третьего участка « $K_{\text{торм.3}}$ »                     | 0,00 – 1,00 |
| 2 Основная погрешность срабатывания, от уставки, %                                  |             |
| по току   | $\pm 5$     |
| 3 Коэффициент возврата, мА  | 6           |

Функционально-логическая схема ДЗГ-2 приведена на рисунке 5

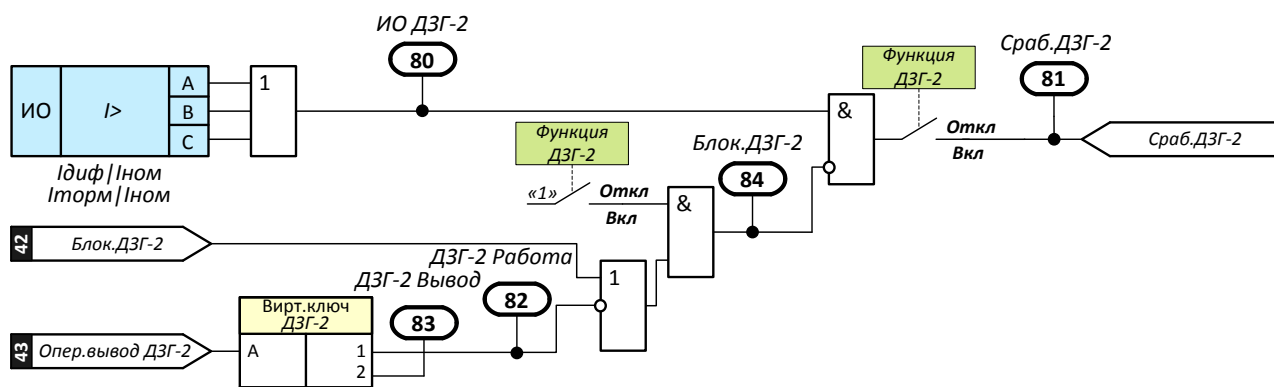


Рисунок 5 – Функционально-логическая схема ДЗГ-2

### 2.1.4 ДЗГ-3 (сигнализация небаланса в плечах дифференциальной защиты)

ДЗГ-3 контролирует действующее значение дифференциального тока трех фаз. Если в течение времени, определяемого уставкой «ДЗГ-3 – T, с», дифференциальный ток превышает уставку «ДЗГ-3 –  $I_{диф}/I_{ном}$ », то ступень срабатывает с действием на сигнализацию, а на индикаторе устройства формируется сообщение: «ТТ: Небаланс».

Обычно уставка по току выбирается меньше минимальной уставки чувствительной ступени ДЗГ-2, а уставка по времени устанавливается порядка нескольких секунд.

Параметры ДЗГ-3 приведены в таблице 5

Таблица 5 – Параметры ДЗГ-3

| Наименование параметра  | Значение               |
|---|------------------------|
| 1 Диапазон уставок:<br>относительный минимальный ток срабатывания « $I_{диф}/I_{ном}$ »<br>время срабатывания «T», с  | 0,10 – 1,00<br>1 – 999 |
| 2 Основная погрешность срабатывания, от уставки, %<br>по току<br>по времени для независимых характеристик:<br>выдержка более 1 с, от уставки, %<br>выдержка менее 1 с, мс | ±5<br>±3<br>±25        |
| 4 Коэффициент возврата:<br>при токе более 0,4 А<br>при токе менее 0,4 А   | 0,95<br>0,92           |

## 2.2 Защита от однофазных замыканий на землю (ЗОЗЗ)

2.2.1 ЗОЗЗ может быть реализована несколькими способами:

- по действующему значению суммы 3-й, 5-й, 7-й и 9-й гармоник тока нулевой последовательности  $3I_{0\text{изм}}$ ;
- по току нулевой последовательности  $3I_{0\text{изм}}$  основной частоты;
- по напряжению нулевой последовательности  $3U_0$ ;
- по току нулевой последовательности  $3I_{0\text{изм}}$  основной частоты и напряжению нулевой последовательности  $3U_0$  одновременно;



— по току нулевой последовательности  $3I_{0\text{ИЗМ}}$  основной частоты, напряжению нулевой последовательности  $3U_0$  и их взаимному направлению.

2.2.2 В зависимости от значения уставки «Контроль ТН – Расчет  $3U_0$ » может использоваться либо расчетное напряжение нулевой последовательности  $3U_0$ , либо измеренное на обмотке разомкнутого треугольника.

Если задана уставка «ЗОЗЗ – Действие - Сигнал», то защита срабатывает с действием на сигнализацию, а на индикаторе устройства формируется сообщение «Земля в сети».

Для ЗОЗЗ доступны две времятоковые характеристики:

1. Независимая характеристика. Время выдержки определяется заданным значением времени уставки «ЗОЗЗ – Т».

2. Обратозависимая характеристика (по МЭК 255-4), показанная на рисунке Н.6

$$t = 5,8 - 1,35 \cdot \ln \left( \frac{I}{I_{уст} \times T_{уст}} \right) [с] \quad (3)$$

где  $t$  – отработываемая выдержка времени;

$I$  – входной ток;

$I_{уст}$  – уставка по току;

$T_{уст}$  – уставка по времени.

При работе только по напряжению нулевой последовательности  $3U_0$ , ЗОЗЗ работает только с независимой характеристикой выдержкой времени.

2.2.3 Максимальная расчетная выдержка времени зависимых времятоковых характеристик ограничивается на уровне 300 с. В случае, если результат расчета выдержки времени по выражению (3) превышает это значение, срабатывание защиты произойдет с выдержкой времени 300 с.

2.2.4 При расчете тока срабатывания по высшим гармоникам следует иметь в виду, что значение тока суммы высших гармоник при однофазном замыкании на землю составляет примерно 5% от тока первой гармоники, который появился бы в данной сети при отсутствии компенсации.

2.2.5 Если задана уставка «ЗОЗЗ – Действие - Защита», то защита действует на отключение генераторного выключателя, пуск УРОВ, гашение поля и останов турбины (см. ПРИЛОЖЕНИЕ Р (обязательное) Действие защит).

**ВНИМАНИЕ! Вход  $3I_0$  выдерживает протекание тока 20 А в течение 1 с.**

Параметры ЗОЗЗ указаны в таблице 6.

Таблица 6 – Параметры ЗОЗЗ

| Наименование параметра                             | Значение      |
|--|---------------|
| 1 Диапазон уставок:                                |               |
| по напряжению « $3U_0$ »                           | 5,0 – 100,0   |
| по току « $3I_0 1г.$ »                             | 0,010 – 2,500 |
| по току « $3I_0 в.г.$ »                            | 0,005 – 0,500 |
| время срабатывания «Т», с                          | 0,02 – 99,00  |
| 2 Основная погрешность срабатывания, от уставки, % |               |
| по напряжению « $3U_0$ »                           | ±5            |
| по току « $3I_0 1г.$ »                             | ±5            |

Продолжение таблицы 6

|   |             |
|---|-------------|
| по току « $3I_0$ в.г.»                    | ±15         |
| по времени для независимых характеристик: |             |
| выдержка более 1 с, от уставки, %         | ±3          |
| выдержка менее 1 с, мс                    | ±25         |
| зависимых характеристик, от уставки, %    | ±7          |
| <b>3 Коэффициент возврата:</b>            |             |
| по напряжению                             | 0,97        |
| по току:                                  | 0,95 – 0,92 |
| при токе более 0,1 А                      | 0,95        |
| при токе менее 0,1 А                      | 0,92        |

Функционально-логическая схема ЗОЗЗ приведена на рисунке 6.

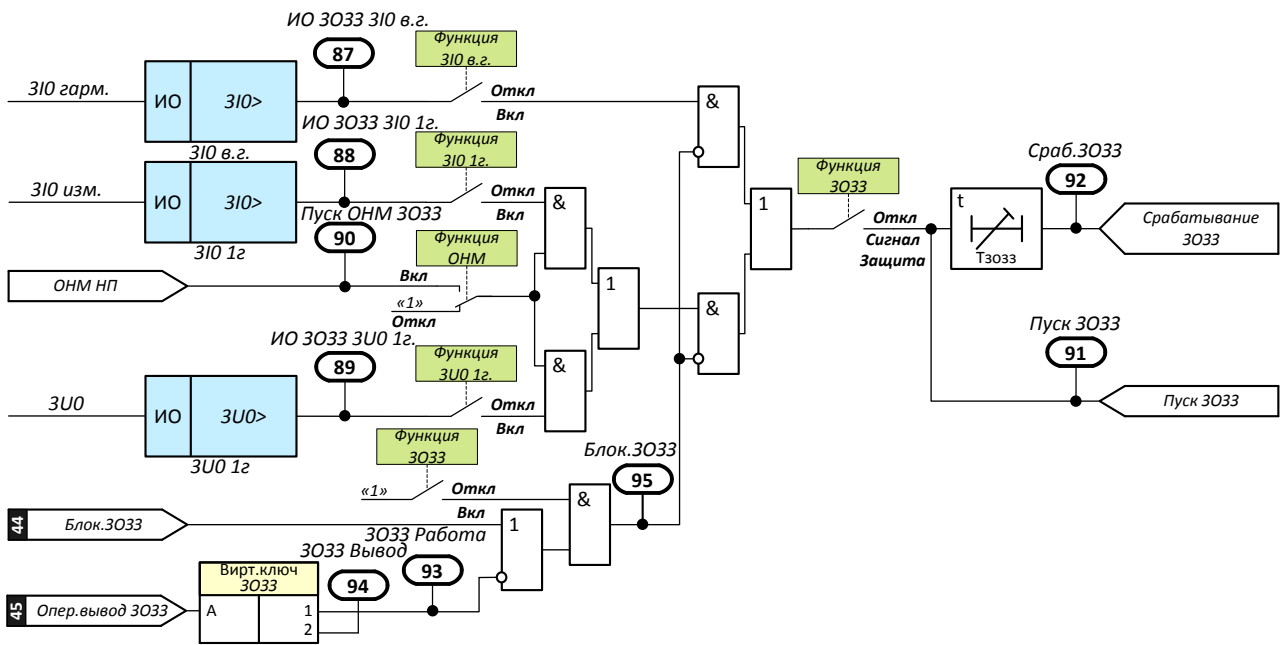


Рисунок 6 – Функционально-логическая схема ЗОЗЗ

### 2.2.6 Орган направления мощности нулевой последовательности (ОНМ НП)

С помощью уставки «Направленность» задается направленный режим работы ЗОЗЗ. Для правильной работы органа направления мощности необходимо задать две уставки — угол максимальной чувствительности « $\varphi_{М.ч.}$ » и зону срабатывания « $\varphi_{СЕКТОРА}$ ». Угол « $\varphi_{М.ч.}$ » отсчитывается от вектора напряжения  $3U_0$  против часовой стрелки. Зона срабатывания « $\varphi_{СЕКТОРА}$ » ОНМ НП отсчитывается от направления вектора максимальной чувствительности в обе стороны.

Поясняющая диаграмма определения направления мощности приведена на рисунке 7.

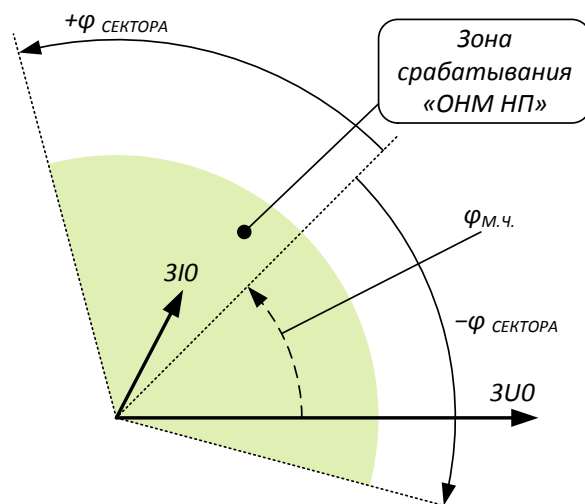


Рисунок 7 – Поясняющая диаграмма определения направления мощности

На диаграмме показаны уставки: « $\varphi_{\text{СЕКТОРА}}$ » =  $\pm 60^\circ$ , « $\varphi_{\text{М.ч.}}$ » =  $45^\circ$ . Вектор тока  $3I_0$  попадает в зону срабатывания «ОНМ НП».

Чувствительность ОНМ НП по току — 5 мА. Чувствительность ОНМ НП по напряжению составляет 1 В. В случае снижения тока и напряжения ниже порогов чувствительности, измерительный орган ОНМ НП не срабатывает.

Параметры органа направления мощности указаны в таблице 7.

Таблица 7 – Параметры ОНМ НП

| Наименование параметра                    | Значение |
|---|----------|
| 1 Диапазон уставок:                       |          |
| по углу « $\varphi_{\text{М.ч.}}$ », °    | 0 – 360  |
| по углу « $\varphi_{\text{СЕКТОРА}}$ », ° | 0 – 180  |
| 2 Основная погрешность срабатывания       | $\pm 3$  |
| 3 Время возврата, мс, не более            | 45       |

### 2.3 Защита от двойных замыканий на землю (ЗДЗЗ)

2.3.1 ЗДЗЗ предназначена для защиты генератора от двойных замыканий на землю, одно из которых возникает в обмотке статора, а другое – в сети.

2.3.2 В ЗДЗЗ используется два измерительных органа:

- ИО, реагирующий на величину тока  $3I_0$ , измеренного с помощью ТТНП;
- ИО, реагирующий на величину тока  $3I_0$ , рассчитанного на основе фазных токов по выражению (2).

Защита срабатывает при пуске хотя бы одного из измерительных органов.

2.3.3 Защита действует на отключение генераторного выключателя, пуск УРОВ, гашение поля и останов турбины (см. ПРИЛОЖЕНИЕ Р (обязательное) Действие защит).

Параметры уставок ЗДЗЗ указаны в таблице 8.

Таблица 8 – Параметры уставок ЗДЗЗ

| Наименование параметра                         | Значение    |
|--|-------------|
| 1 Диапазон уставок:                            |             |
| по току срабатывания « $3I_{0\text{ИЗМ}}$ », А | 1,00 – 9,00 |

Продолжение таблицы 8

|   |  |             |
|---|--|-------------|
|   | по току срабатывания « $I_{0\text{РАСЧ}}$ », А   | 1,00 – 9,00 |
| 2 | Основная погрешность срабатывания, от уставки, % |             |
|   | по току срабатывания « $I_{0\text{ИЗМ}}$ »       | $\pm 5$     |
|   | по току срабатывания « $I_{0\text{РАСЧ}}$ »      | $\pm 5$     |
| 3 | Коэффициент возврата                             |             |
|   | при токе более 0,1 А                             | 0,95        |
|   | при токе менее 0,1 А                             | 0,92        |

Функционально-логическая схема ЗДЗ приведена на рисунке 8.

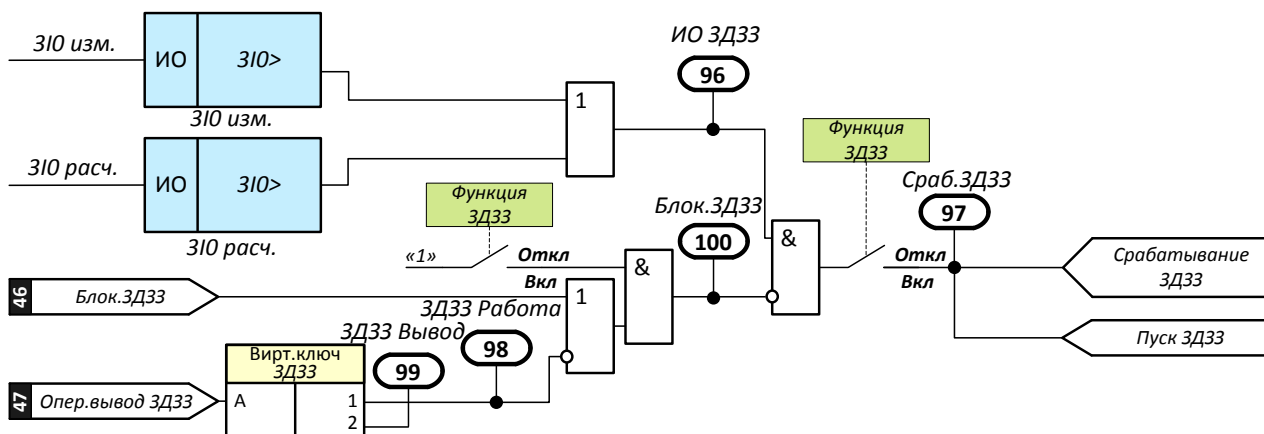


Рисунок 8 – Функционально-логическая схема ЗДЗ

## 2.4 Максимальная токовая защита (МТЗ)

2.4.1 В устройстве предусмотрены три независимые ступени МТЗ. Все ступени имеют две выдержки времени. С первой выдержкой « $T_{CB}$ » ступени действуют на секционный или шиносоединительный выключатель, со второй « $T_{ГВ}$ » – на генераторный выключатель. В режиме холостого хода (генераторный выключатель отключен) данные выдержки времени игнорируются, и каждая из ступеней при выполнении пусковых условий срабатывает с выдержкой 0,3 с.

2.4.2 Действие ступеней МТЗ на отключение секционного или шиносоединительного выключателя задается уставкой «Общие – Наличие СВ/ШСВ».

2.4.3 МТЗ-1 (токовая отсечка) и МТЗ-3 (с коррекцией по напряжению) выполнены с независимой характеристикой выдержки времени. Ступень МТЗ-2 выполнена с возможностью применения как независимой, так и зависимых времятоковых характеристик. Тип зависимости «ток-время» задается с помощью уставки «Хар-ка» в разделе «МТЗ – МТЗ-2» индивидуально для каждой выдержки времени.

На выбор доступны шесть различных времятоковых характеристик:

1. Независимая характеристика. Время выдержки определяется заданным значением времени уставки « $T_{УСТ}$ ».

2. Нормально инверсная характеристика (по МЭК 255-4), показанная на рисунке Н.1

$$t = \frac{0,14 \cdot T_{УСТ}}{\left(\frac{I}{I_{УСТ}}\right)^{0,02} - 1} [c] \quad (4)$$

3. Сильно инверсная характеристика (по МЭК 255-4), показанная на рисунке Н.2

$$t = \frac{13,5 \cdot T_{уст}}{(I/I_{уст}) - 1} [c] \quad (5)$$

4. Чрезвычайно инверсная характеристика (по МЭК 255-4), показанная на рисунке Н.3

$$t = \frac{80 \cdot T_{уст}}{(I/I_{уст})^2 - 1} [c] \quad (6)$$

5. Крутая (типа реле РТВ-1), показанная на рисунке Н.5

$$t = \frac{1}{30(I/I_{уст} - 1)^3} + T_{уст} [c] \quad (7)$$

6. Пологая (типа реле РТ-80), показанная на рисунке Н.4

$$t = \frac{1}{20((I/I_{уст} - 1)/6)^{1,8}} + T_{уст} [c] \quad (8)$$

где  $t$  – отработываемая выдержка времени;

$I$  – входной ток;

$I_{уст}$  – уставка по току;

$T_{уст}$  – уставка по времени.

Максимальная расчетная выдержка времени зависимых времятоковых характеристик ограничивается на уровне 300 с. В случае, если результат расчета выдержки времени по выражениям (4)-(8) превышает это значение, срабатывание защиты произойдет с выдержкой времени 300 с.

2.4.4 Для ступени МТЗ-2 при помощи уставки «Ускорение» имеется возможность ввести автоматическое ускорение срабатывания защиты при включении выключателя. Выдержка времени срабатывания МТЗ при ускорении задается уставкой « $T_{ускор.}$ ». Если для ступени МТЗ-2 задана уставка по времени меньше значения « $T_{ускор.}$ », то срабатывание произойдет с меньшей выдержкой времени.

2.4.5 Третья ступень, МТЗ-3 (с коррекцией по напряжению), является более чувствительной ступенью по сравнению с обычной МТЗ. Значение уставки МТЗ-3 по току изменяется в зависимости от величины наименьшего линейного напряжения на выводах защищаемого генератора. Ступень блокируется при обнаружении неисправности в цепях ТН.

2.4.6 Корректируемый порог срабатывания защиты по току на интервале напряжений  $(0,2...0,8) \cdot U/U_{ном}$ , определяется из следующего выражения:

$$I_{корр} = \frac{I_{уст}}{3} \cdot \left( 4 \cdot \frac{U}{U_{ном}} - 0,2 \right) \quad (9)$$

где  $I_{уст}$  – значение уставки по току срабатывания МТЗ-3;

$I_{корр}$  – скорректированное значение уставки тока срабатывания МТЗ-3;

$U/U_{ном}$  – линейное напряжение на выводах генератора в долях от номинального.

На интервале напряжений  $(0...0,2) \cdot U/U_{ном}$  скорректированная уставка срабатывания МТЗ-3 принимается равной  $0,2 \cdot I_{уст}$ . При напряжении выше  $0,8 \cdot U_{ном}$  уставка срабатывания остается равной заданной (рисунок 9).

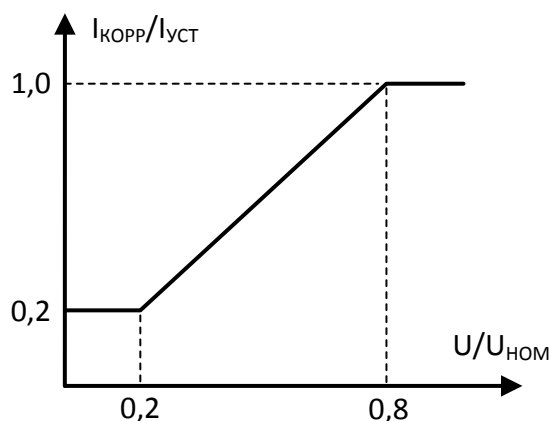


Рисунок 9 - Зависимость уставки срабатывания МТЗ-3 от соотношения междуфазного и номинального напряжения генератора

Параметры МТЗ указаны в таблицах 9, 10 и 11.

Таблица 9 – Параметры МТЗ-1

| Наименование параметра  | Значение                                       |
|---|--|
| 1 Диапазон уставок:<br>ток срабатывания « $I/I_{НОМ}$ »<br>время срабатывания « $T_{СВ}$ », с<br>время срабатывания « $T_{ГВ}$ », с                                       | 1,10 – 10,00<br>0,00 – 300,00<br>0,00 – 300,00 |
| 2 Основная погрешность срабатывания, от уставки, %<br>по току<br>по времени для независимых характеристик:<br>выдержка более 1 с, от уставки, %<br>выдержка менее 1 с, мс | $\pm 5$<br>$\pm 3$<br>$\pm 25$                 |
| 3 Коэффициент возврата<br>при токе более 0,4 А<br>при токе менее 0,4 А  | 0,95<br>0,92                                   |

Таблица 10 – Параметры уставок МТЗ-2

| Наименование параметра  | Значение  |
|---|---|
| 1 Диапазон уставок:<br>ток срабатывания « $I/I_{НОМ}$ »<br>время срабатывания « $T_{СВ}$ », с<br>время срабатывания « $T_{ГВ}$ », с<br>время срабатывания при ускорении « $T_{УСКОР.}$ », с | 1,05 – 10,00<br>0,20 – 300,00<br>0,20 – 300,00<br>0,20 – 1,00 |
| 2 Основная погрешность срабатывания, от уставки, %<br>по току<br>по времени для независимых характеристик:<br>выдержка более 1 с, от уставки, %<br>выдержка менее 1 с, мс                   | $\pm 5$<br>$\pm 3$<br>$\pm 25$                                |

Продолжение таблицы 10

|   |  |      |
|---|--|------|
|   | зависимых характеристик, от уставки, % | ±7   |
| 3 | Коэффициент возврата                   |      |
|   | при токе более 0,4 А                   | 0,95 |
|   | при токе менее 0,4 А                   | 0,92 |

Таблица 11 – Параметры уставок МТЗ-3

|   | Наименование параметра                           | Значение      |
|---|--|---------------|
| 1 | Диапазон уставок:                                |               |
|   | ток срабатывания « $I/I_{НОМ}$ »                 | 1,05 – 5,00   |
|   | время срабатывания « $T$ », с                    | 0,20 – 300,00 |
| 2 | Основная погрешность срабатывания, от уставки, % |               |
|   | по току  | ±5            |
|   | по времени для независимых характеристик:        |               |
|   | выдержка более 1 с, от уставки, %                | ±3            |
|   | выдержка менее 1 с, мс                           | ±25           |
| 3 | Коэффициент возврата                             |               |
|   | при токе более 0,4 А                             | 0,95          |
|   | при токе менее 0,4 А                             | 0,92          |

Функционально-логическая схема МТЗ приведена на рисунке 10.

#### 2.4.7 Пуск по напряжению (ПОН)

В устройстве имеется возможность повысить чувствительность МТЗ-1 и МТЗ-2 с помощью пускового органа по напряжению, который вводится в работу уставкой «Пуск по  $U$ ». ПОН является общим для обеих ступеней МТЗ.

Пуск токовых защит по напряжению осуществляется при снижении напряжения прямой последовательности ниже уставки «ПОН –  $U_1$ », если задана уставка «ПОН – Пуск по  $U$  – ВМ», или с учетом превышения напряжения обратной последовательности уставки «ПОН –  $U_2$ », если задана уставка «ПОН – Пуск по  $U$  – Комб».

При помощи уставки «ПОН – Неиспр.ТН» задается поведение пуска по напряжению при возникновении неисправности трансформатора напряжения. Имеется возможность либо полностью вывести защиту из работы, либо исключить влияние ПОН на пусковые условия защиты.

Параметры пуска по напряжению указаны в таблице 12.

Таблица 12 – Параметры ПОН

|   | Наименование параметра                           | Значение    |
|---|--|-------------|
| 1 | Диапазон уставок:                                |             |
|   | по напряжению « $U_1$ », В                       | 20,0 – 99,0 |
|   | по напряжению « $U_2$ », В                       | 5,0 – 99,0  |
| 2 | Основная погрешность срабатывания, от уставки, % | ±5          |
| 3 | Коэффициент возврата:                            |             |
|   | по напряжению « $U_1$ »                          | 1,03        |
|   | по напряжению « $U_2$ »                          | 0,97        |

Функционально-логическая схема пуска по напряжению приведена на рисунке 11.

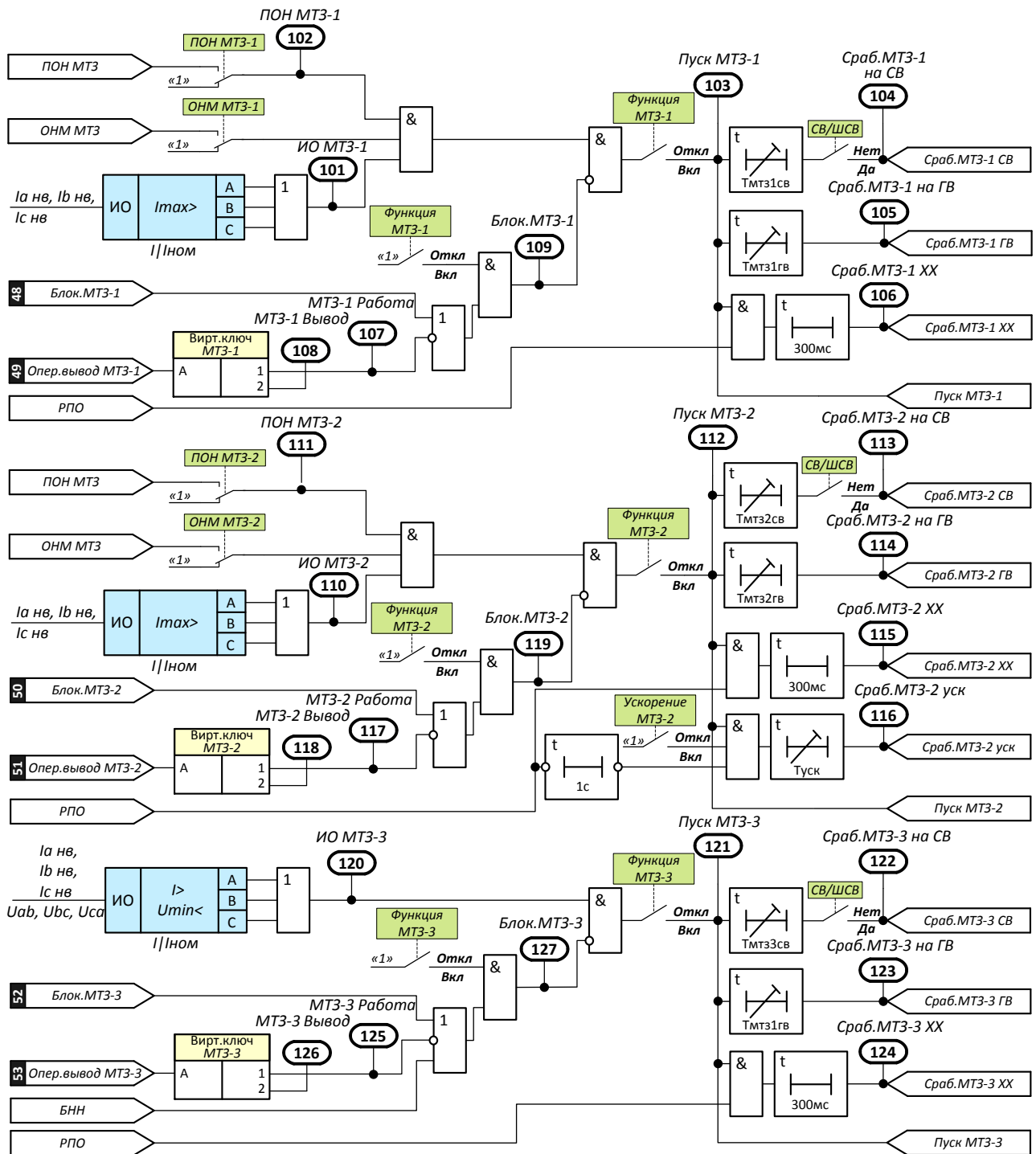


Рисунок 10 – Функционально-логическая схема МТЗ

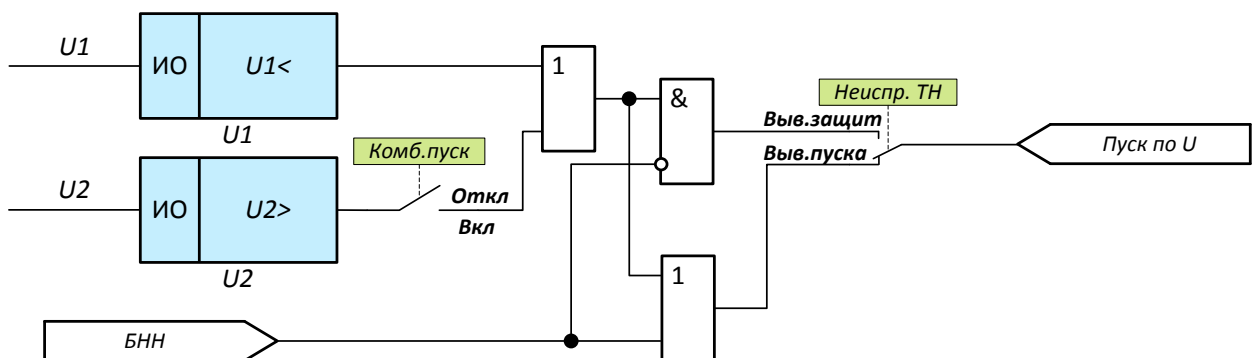


Рисунок 11 – Функционально-логическая схема пуска по напряжению



#### 2.4.8 Орган направления мощности (ОНМ)

Ступени МТЗ-1 и МТЗ-2 могут быть выполнены направленными, то есть срабатывать только при условии заданного направления мощности. Функция ОНМ для каждой ступени включается с помощью уставки «Направленность». Орган направления мощности является общим для обеих ступеней МТЗ.

Определение направления мощности производится по величине фазового сдвига между током и напряжением отдельно для каждой пары сигналов:  $I_A$  нв и  $U_{BC}$ ;  $I_B$  нв и  $U_{CA}$ ;  $I_C$  нв и  $U_{AB}$ . Разрешение работы МТЗ происходит при попадании фазового сдвига хотя бы одной пары сигналов тока и напряжения в зону срабатывания.

Для правильной работы органа направления мощности необходимо задать две уставки — угол максимальной чувствительности « $\varphi_{М.ч.}$ » и зону срабатывания « $\varphi_{СЕКТОРА}$ ». Угол « $\varphi_{М.ч.}$ » отсчитывается от вектора линейного напряжения против часовой стрелки. Зона срабатывания « $\varphi_{СЕКТОРА}$ » отсчитывается от направления вектора максимальной чувствительности в обе стороны.

Поясняющая диаграмма ОНМ приведена на рисунке 12.

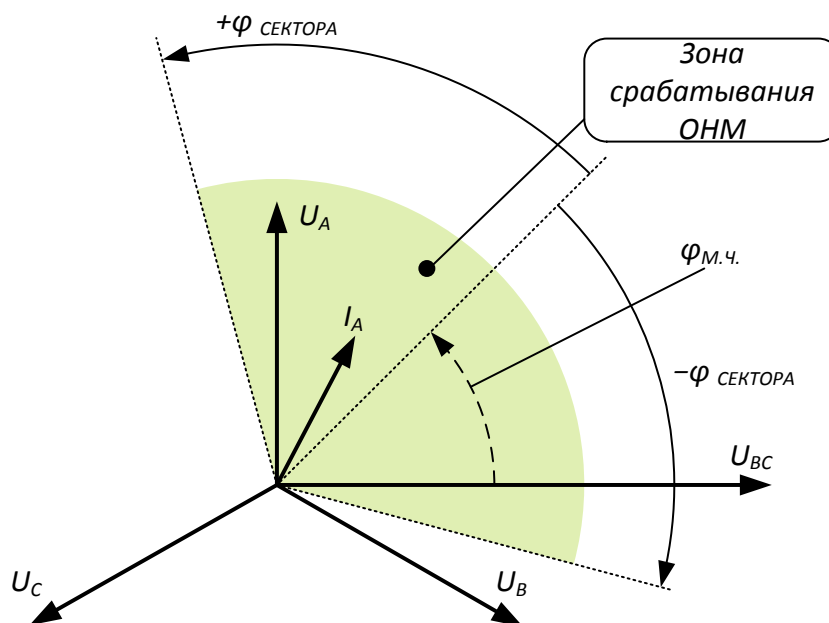


Рисунок 12 – Поясняющая диаграмма определения направления мощности

На диаграмме показаны уставки: « $\varphi_{СЕКТОРА}$ » =  $\pm 60^\circ$ , « $\varphi_{М.ч.}$ » =  $45^\circ$ . Вектор тока  $I_A$  попадает в зону срабатывания ОНМ (прямое чередование фаз).

Уставка направления чередования фаз на орган направления мощности не действует. Это значит, что в случае прямого чередования фаз рекомендуется задавать угол « $\varphi_{М.ч.}$ » =  $45^\circ$ , а зону сектора срабатывания — равную полуплоскости, т.е. « $\varphi_{СЕКТОРА}$ » =  $\pm 90^\circ$ . В случае обратного чередования фаз, угол векторов междуфазных напряжений меняется на  $180^\circ$  относительно векторов междуфазных напряжений при прямом чередовании фаз. Поэтому угол максимальной чувствительности при обратном чередовании фаз рекомендуется задавать « $\varphi_{М.ч.}$ » =  $225^\circ$ .

В некоторых конкретных случаях возможны изменения величин « $\varphi_{М.ч.}$ » и « $\varphi_{СЕКТОРА}$ » для повышения качества функционирования направленных защит.

Чувствительность ОНМ по току — 40 мА. В случае снижения тока ниже порога чувствительности, измерительный орган ОНМ не срабатывает.

Орган направления мощности вводится в работу при превышении линейного напряжения 20 В, но при этом ОНМ имеет элемент «памяти» для обеспечения действия ступеней защит при глубокой просадке напряжения и близких трёхфазных КЗ.

При снижении междуфазного напряжения вплоть до 2 В для расчета направления мощности используется измеренное значение напряжения. При дальнейшем снижении междуфазного напряжения ниже 2 В в течение 0,3 с для расчета направления мощности используются вектора напряжений предшествующего режима. По истечении 0,3 с происходит фиксация направления мощности, полученного в конце данного интервала.

Фиксация снимается при снижении тока ниже порога чувствительности. При превышении линейного напряжения значения 20 В ОНМ снова начинает работать по измеренным напряжениям. Фиксация направления мощности не приводит к ложной работе направленных защит, поскольку в данном режиме (близкое трехфазное КЗ со значительной просадкой напряжения) смена направления мощности маловероятна.

Проверка входных величин по чувствительности выполняется независимо для каждой пары сигналов и только в самом конце объединяется по ИЛИ, разрешая работу ступеней МТЗ.

При обнаружении неисправности ТН можно вывести из работы направленные ступени защит (задана уставка «ОНМ – Неиспр.ТН – Выв.защит») или перевести их в ненаправленный режим (задана уставка «ОНМ – Неиспр.ТН – Выв.напр.»).

Параметры органа направления мощности указаны в таблице 13.

Таблица 13 – Параметры ОНМ

| Наименование параметра |                                    | Значение |
|------------------------|------------------------------------|----------|
| 1                      | Диапазон уставок:                  |          |
|                        | по углу « $\varphi_{М.ч.}$ », °    | 0 – 360  |
|                        | по углу « $\varphi_{СЕКТОРА}$ », ° | 0 – 180  |
| 2                      | Основная погрешность срабатывания  | ±3       |

## 2.5 Дистанционная защита (ДЗ)

2.5.1 Устройство содержит одну ступень дистанционной защиты от междуфазных замыканий с независимой выдержкой времени. Ступень имеет две выдержки времени. С первой выдержкой « $T_{СВ}$ » ступень действует на секционный или шиносоединительный выключатель, со второй « $T_{ГВ}$ » – на генераторный выключатель. В режиме холостого хода (генераторный выключатель отключен) данные выдержки времени игнорируются, и ступень при выполнении пусковых условий срабатывает с выдержкой 0,3 с.

2.5.2 Действие ступени ДЗ на отключение секционного или шиносоединительного выключателя задается уставкой «Общие – Наличие СВ/ШСВ».

2.5.3 Измерительный орган ДЗ построен по многосистемному принципу, то есть одновременно рассчитываются и контролируются все контуры «фаза-фаза». В контуре «фаза-фаза» сопротивление рассчитывается по выражению:

$$Z_{\phi_1\phi_2} = (\underline{U}_{\phi_1} - \underline{U}_{\phi_2}) / (\underline{I}_{\phi_1} - \underline{I}_{\phi_2}) \quad (10)$$

Значения напряжений и токов, используемых при расчете сопротивлений по выражению (10), приведены в таблице 14.

Таблица 14 - Значения напряжений и токов для расчета сопротивления

| Сопротивление петли  | Числитель выражения (10)            | Знаменатель выражения (10)          |
|----------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| $\underline{Z}_{ab}$ | $\underline{U}_a - \underline{U}_b$ | $\underline{I}_a - \underline{I}_b$ |
| $\underline{Z}_{bc}$ | $\underline{U}_b - \underline{U}_c$ | $\underline{I}_b - \underline{I}_c$ |
| $\underline{Z}_{ca}$ | $\underline{U}_c - \underline{U}_a$ | $\underline{I}_c - \underline{I}_a$ |

2.5.4 При обнаружении неисправности в цепях ТН ступень ДЗ автоматически блокируется.

2.5.5 Для исключения ложного срабатывания ДЗ при возникновении режима качаний предусмотрен пуск от БК. Пуск от БК автоматически выводится из работы и разрешает действие ДЗ, если генератор работает на холостом ходу. Блокировка при качаниях работает только в диапазоне частот 45 – 55 Гц.

2.5.6 Для ДЗ при помощи уставки «Ускорение» имеется возможность ввести автоматическое ускорение срабатывания защиты при включении выключателя. Выдержка времени срабатывания ДЗ при ускорении задается уставкой « $T_{УСКОР.}$ ». Если для ступени задана уставка по времени меньше значения « $T_{УСКОР.}$ », то срабатывание произойдет с меньшей выдержкой времени.

Характеристика срабатывания ДЗ изображена на рисунке 13.

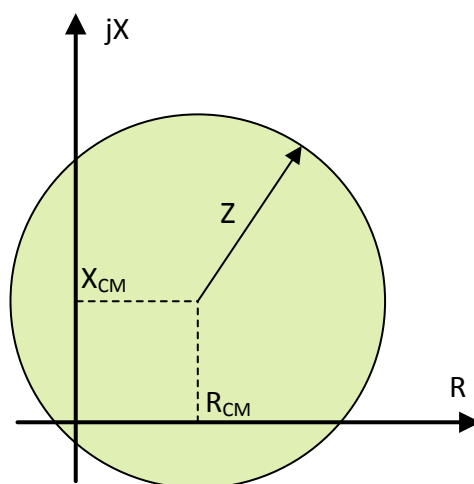


Рисунок 13 – Характеристика срабатывания дистанционной защиты

2.5.7 Параметры ДЗ приведены в таблице 15.

Таблица 15 – Параметры ступени ДЗ

|   | Наименование параметра   | Значение            |
|---|--|---------------------|
| 1 | Ток точной работы $I_{ТР}$ (при напряжении, подаваемом на ИО, не менее 1 В), А, не более   | $0,1 \cdot I_{НОМ}$ |
| 2 | Основная относительная погрешность по величине сопротивления срабатывания при номинальном токе $I_{НОМ}$ , от уставки, %                         | $\pm 5$             |
| 3 | Дополнительная погрешность срабатывания ИО ДЗ при изменении температуры окружающей среды в рабочем диапазоне на каждые 10°C относительно 20°C, % | $\pm 1$             |
| 4 | Коэффициент возврата по сопротивлению  | 1,05                |

Продолжение таблицы 15

|   |  |               |
|---|--|---------------|
| 5 | Время срабатывания ИО ДЗ, мс, не более         | 35            |
| 6 | Время возврата ДЗ, мс, не более                | 50            |
| 7 | Диапазон уставок:                              |               |
|   | по сопротивлению «Z», о.е.                     | 0,025 – 2,000 |
|   | по сопротивлению «R <sub>СМ</sub> », о.е.      | 0,000 – 1,500 |
|   | по сопротивлению «X <sub>СМ</sub> », о.е.      | 0,000 – 1,500 |
|   | по времени срабатывания «T <sub>СВ</sub> »     | 0,20 – 300,00 |
|   | по времени срабатывания «T <sub>ГВ</sub> »     | 0,20 – 300,00 |
|   | по времени срабатывания «T <sub>УСКОР.</sub> » | 0,20 – 1,00   |

Функционально-логическая схема ДЗ приведена рисунке 14.

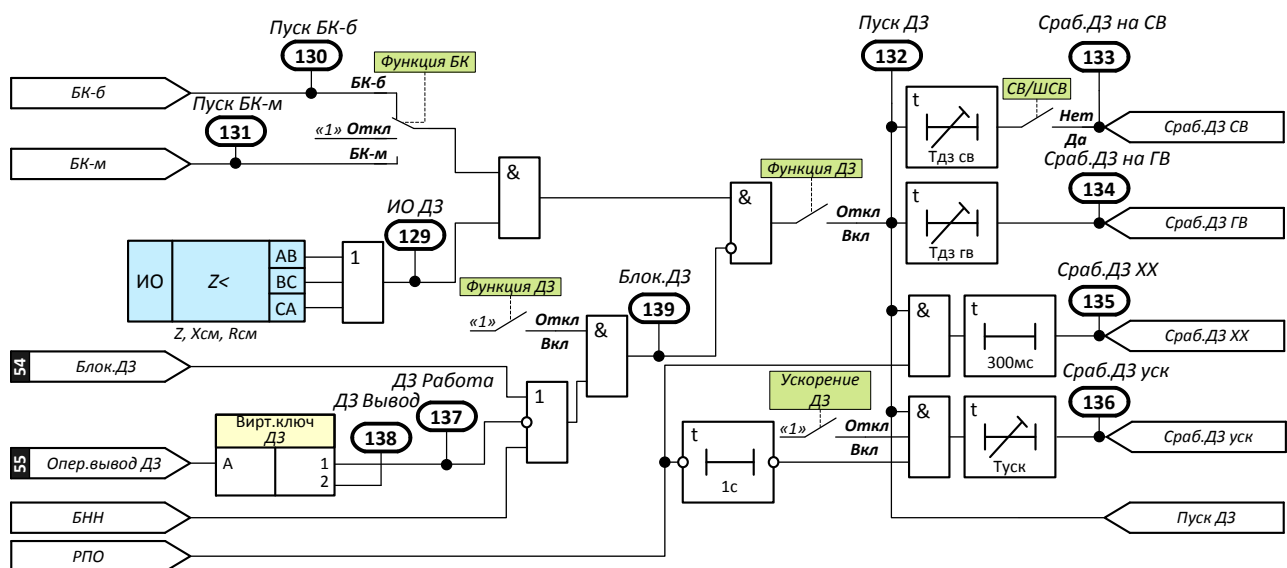


Рисунок 14 – Функционально-логическая схема ДЗ

2.5.8 Уставки в устройство вводятся в относительных единицах. Например, для генератора с номинальным напряжением 6,3 кВ и номинальным током 4,76 кА расчетная уставка Z составила 0,34 Ом, значит в устройство вводится уставка:

$$Z^* = \frac{Z_{УСТ. ПЕРВ.} \cdot I_{Г.НОМ ПЕРВ.}}{U_{НОМ.ТН ПЕРВ.}} = \frac{Z_{УСТ. ПЕРВ.} \cdot K_{ТГ НВ} \cdot I_{Г.НОМ НВ}}{K_{ТН} \cdot \frac{100}{\sqrt{3}}} = \frac{0,34 \cdot 4760}{6300/\sqrt{3}} = 0,445$$

Следует обратить особое внимание, что если номинальное напряжение генератора и номинальное напряжение ТН не совпадают, то в формулу подставляется номинальное напряжение ТН.

## 2.6 Блокировка при качаниях (БК)

Блокировка при качаниях предназначена для исключения ложного срабатывания ДЗ при возникновении качаний. При КЗ блокировка вводит в действие защиту на время, достаточное для срабатывания, и, если срабатывание защиты не произошло, блокирует ее.

Пусковой орган реагирует на величину приращения тока обратной последовательности  $\Delta I_2$ , замеряемую в первый период после фиксации факта резкого возрастания тока об-

ратной последовательности. Блокировка не реагирует на стабильный небаланс на выходе фильтра тока обратной последовательности (вызванный, например, стабильной несимметрией токов в фазах). Аналогично контролируется приращение тока прямой последовательности  $\Delta I_1$ , что повышает чувствительность при симметричных КЗ.

На выходе логической части БК формируются два сигнала: БК-б и БК-м. Уставкой «*Пуск от БК*» задается, какой из сигналов разрешает действие ДЗ.

Сигнал БК-б обычно выбирается, если ступень ДЗ имеет выдержку времени на срабатывание меньше периода возможных качаний в системе. Период качаний, вызванных внешним КЗ, составляет 1,5–2,0 с.

Если выдержка времени на срабатывание ступени ДЗ больше периода качаний – выбирается сигнал БК-м.

Упрощенная функционально-логическая схема БК приведена на рисунке 15.

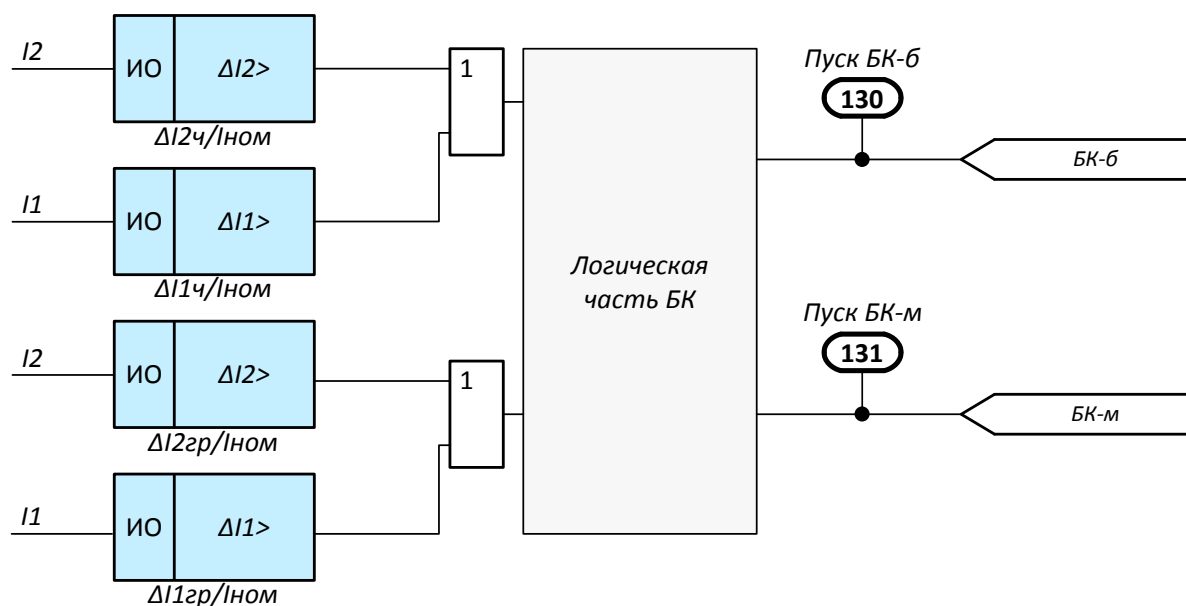


Рисунок 15 – Функционально-логическая схема БК

Логическая часть БК устроена следующим образом: срабатывание чувствительного ПО приводит к выработке сигнала БК-б на время, задаваемое уставкой «*T<sub>ВВ ЧУВСТВ</sub>*» с последующим его снятием на время «*T<sub>ВВ МЕДЛЕН</sub>*» (запретом при повторном срабатывании чувствительного ПО). По истечении времени «*T<sub>ВВ МЕДЛЕН</sub>*» логика БК возвращается в исходное состояние.

Если в течение времени отсутствия сигнала БК-б «*T<sub>ВВ МЕДЛЕН</sub>*» срабатывает грубый ПО, то сигнал БК-б вырабатывается повторно на время «*T<sub>ВВ ГРУБ</sub>*». Последующие выработки сигнала БК-б запрещены до истечения выдержки времени «*T<sub>ВВ МЕДЛЕН</sub>*», после которой происходит возврат логики БК в исходное состояние.

Грубый ПО предусмотрен для обеспечения повторной выработки сигнала БК-б при переходе внешних КЗ во внутренние или при наличии предшествующей коммутации нагрузки, когда произошло срабатывание только чувствительного ПО.

В случае, если происходит одновременное срабатывание чувствительного и грубого ПО (интервал между приходами этих сигналов не превышает 30 мс), то БК-б вырабатывается на время «*T<sub>ВВ ЧУВСТВ</sub>*», но остается возможность повторной выработки на время «*T<sub>ВВ ГРУБ</sub>*» при повторном срабатывании грубого ПО. И только затем БК-б полностью снимается на время «*T<sub>ВВ МЕДЛЕН</sub>*».

Выработка сигнала БК-м происходит после срабатывания чувствительного или грубого ПО на время, задаваемое уставкой « $T_{ВВ\text{ МЕДЛЕН}}$ », с последующим его снятием и возвратом логики в исходное состояние.

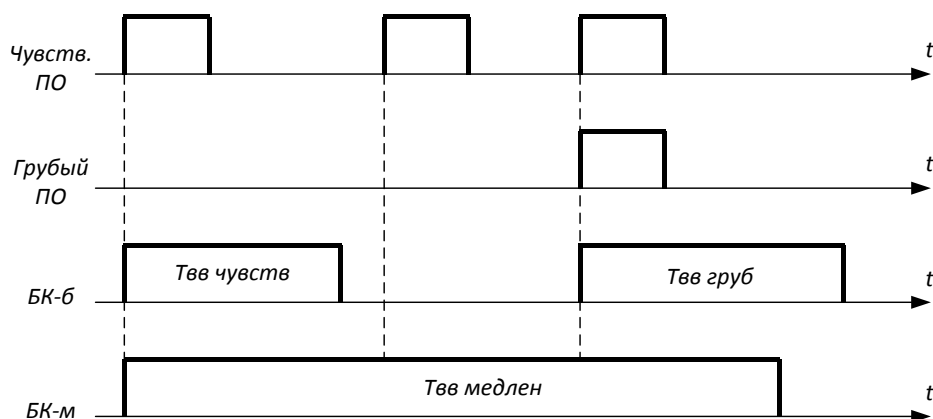


Рисунок 16 – Временная диаграмма работы логики БК при последовательном срабатывании чувствительного и грубого ПО

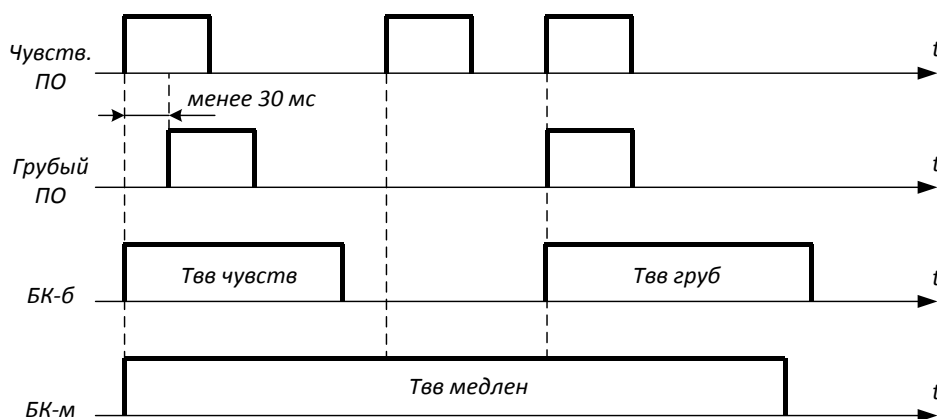


Рисунок 17 - Временная диаграмма работы логики БК при одновременном срабатывании чувствительного и грубого ПО

Параметры БК указаны в таблице 16.

Таблица 16 – Параметры БК

| Наименование параметра                                | Значение     |
|---|--------------|
| 1 Диапазон уставок:                                   |              |
| по току срабатывания « $\Delta I_{2Ч}/I_{НОМ}$ »      | 0,04 – 4,00  |
| по току срабатывания « $\Delta I_{1Ч}/I_{НОМ}$ »      | 0,05 – 6,00  |
| по току срабатывания « $\Delta I_{2ГР}/I_{НОМ}$ »     | 0,05 – 5,00  |
| по току срабатывания « $\Delta I_{1ГР}/I_{НОМ}$ »     | 0,10 – 10,00 |
| по времени срабатывания « $T_{ВВ\text{ ЧУВСТВ}}$ », с | 0,20 – 1,00  |
| по времени срабатывания « $T_{ВВ\text{ ГРУБ}}$ », с   | 0,20 – 1,00  |
| по времени срабатывания « $T_{ВВ\text{ МЕДЛЕН}}$ », с | 2,00 – 15,00 |
| 2 Основная погрешность срабатывания, от уставки, %    |              |
| по току   | $\pm 20$     |

Продолжение таблицы 16

|   |  |     |
|---|--|-----|
|   | по времени:                            |     |
|   | выдержка более 1 с, от уставки, %      | ±3  |
|   | выдержка менее 1 с, мс                 | ±25 |
| 3 | Время срабатывания ПО БК, мс, не более | 30  |

2.7 Токовая защита обратной последовательности (ТЗОП)

2.7.1 В устройстве предусмотрены четыре независимые ступени токовой защиты обратной последовательности. Ступени ТЗОП-2 и ТЗОП-3 имеют по две выдержки времени. С первой выдержкой « $T_{CB}$ » ступени действуют на секционный или шиносоединительный выключатель, со второй « $T_{ГВ}$ » – на генераторный выключатель. Действие ТЗОП-2 и ТЗОП-3 на отключение секционного или шиносоединительного выключателя задается уставкой «Общие – Наличие СВ/ШСВ».

2.7.2 Четвертая ступень, ТЗОП-4, действует только на сигнализацию. При срабатывании данной ступени на индикаторе устройства появится сообщение «Несим.перегрузка».

2.7.3 Первая, вторая и четвертая ступени выполнены с независимыми характеристиками выдержек времени. Третья ступень, ТЗОП-3, выполнена с возможностью применения независимой или зависимой времятоковой характеристики. Тип зависимости ток-время задается с помощью уставки «Хар-ка». Для ТЗОП-3 доступна характеристика, характеризующаяся выражением:

$$t = \frac{T_{уст}}{(I_2/I_{НОМ})^2} [с] \quad (11)$$

где  $t$  – отрабатываемая выдержка времени;

$I_2$  – расчетный ток обратной последовательности;

$T_{уст}$  – уставка по времени.

Граничные параметры уставок ступеней ТЗОП приведены в таблице 17.

Таблица 17 – Граничные параметры уставок ступеней ТЗОП

| Наименование параметра |  | Значение     |
|------------------------|--|--------------|
| 1                      | Диапазон уставок:                                |              |
|                        | ток срабатывания « $I_2/I_{НОМ}$ »               | 0,04 – 10,00 |
|                        | время срабатывания « $T_{CB}$ », с               | 0,00 – 60,00 |
|                        | время срабатывания « $T_{ГВ}$ », с               | 0,00 – 60,00 |
| 2                      | Основная погрешность срабатывания, от уставки, % |              |
|                        | по току  | ±5           |
|                        | по времени для независимых характеристик:        |              |
|                        | выдержка более 1 с, от уставки, %                | ±3           |
|                        | выдержка менее 1 с, мс                           | ±25          |
|                        | зависимых характеристик, от уставки, %           | ±7           |
| 3                      | Коэффициент возврата                             |              |
|                        | при токе более 0,4 А                             | 0,95         |
|                        | при токе менее 0,4 А                             | 0,92         |

Функционально-логическая схема ТЗОП приведена на рисунке 18.

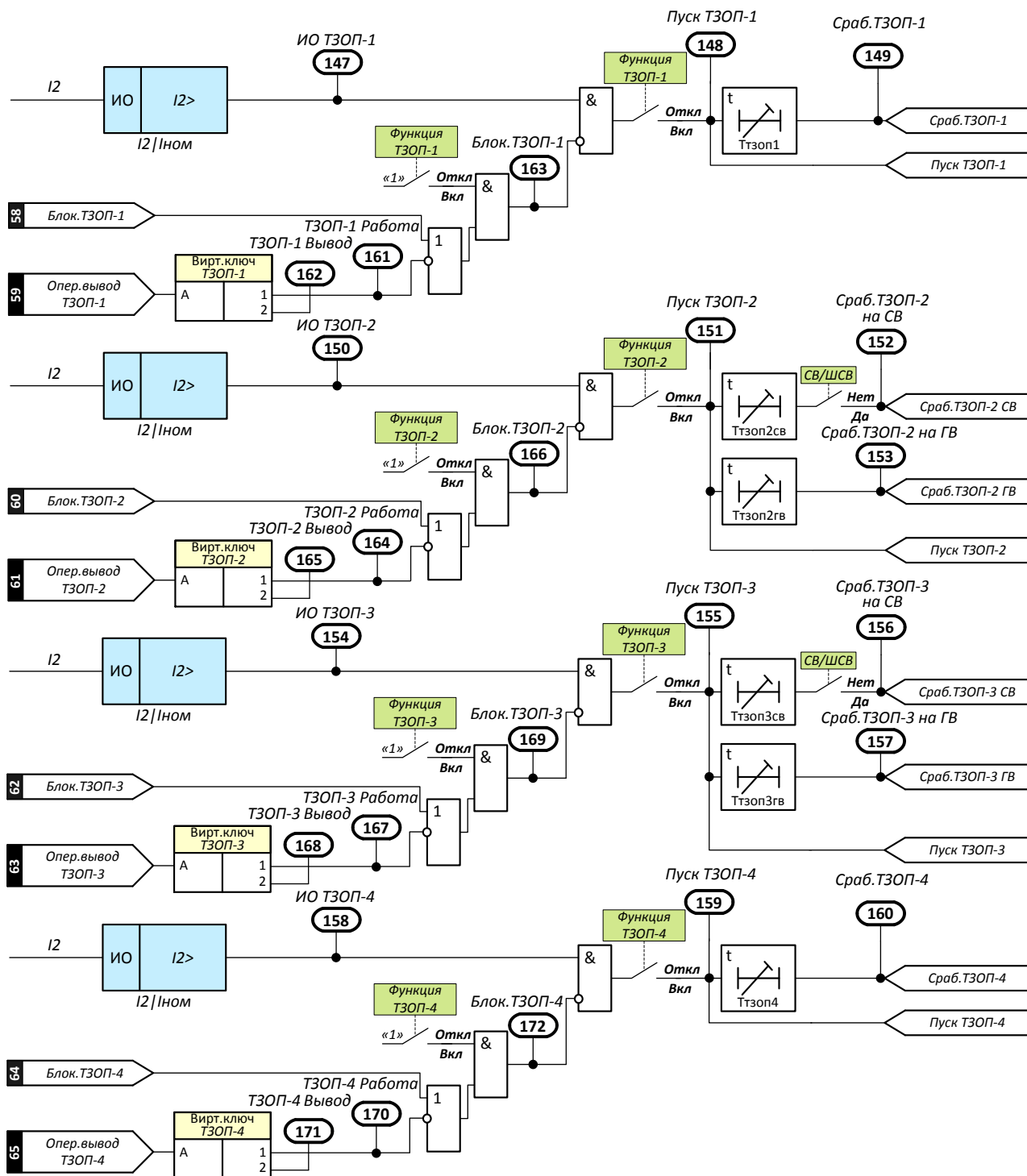


Рисунок 18 – Функционально-логическая схема ТЗОП

## 2.8 Защита от потери возбуждения (ЗПВ)

2.8.1 Защита от потери возбуждения представляет собой реле сопротивления с пуском от измерительного органа минимального напряжения.

2.8.2 ИО ЗПВ одновременно рассчитывает и контролирует все контуры «фаза-фаза». В контуре «фаза-фаза» сопротивление рассчитывается по выражению (10). Значения напряжений и токов, используемых при расчете сопротивлений, приведены в таблице 14.

2.8.3 Измерительный орган минимального напряжения срабатывает при снижении максимального линейного напряжения ниже уставки « $U_{ПУСК}$ » и разрешает действие реле со-



противления, т.к. одной из причин снижения напряжения на выводах генератора является потребление реактивной мощности при потере возбуждения или недовозбуждении.

2.8.4 Характеристика срабатывания реле сопротивления имеет форму эллипса, который можно смещать в 3 или 4 квадрант на угол уставки « $\varphi_{М.ч.}$ ». Реле сопротивления срабатывает, если суммарное время нахождения в зоне срабатывания вектора комплексного сопротивления хотя бы одной из петель превышает уставку « $T_{СРАБ}$ ». Сброс выдержки времени (возврат ИО ЗПВ) происходит после выхода вектора комплексного сопротивления из зоны срабатывания на время, превышающее уставку « $T_{ВОЗВР}$ »

2.8.5 ЗПВ автоматически блокируется при обнаружении неисправности в цепях ТН и в режиме холостого хода генератора.

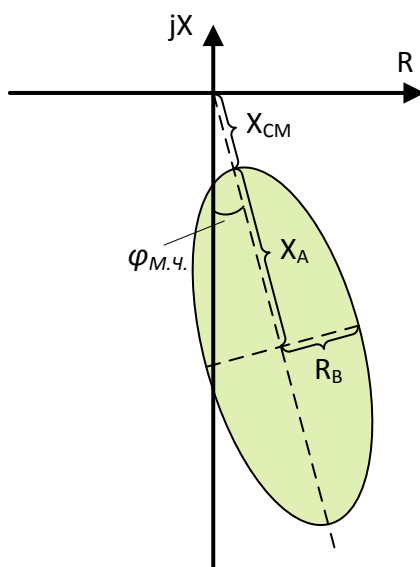


Рисунок 19 – Характеристика срабатывания ИО ЗПВ

2.8.6 ЗПВ имеет два режима работы, определяемых уставкой «*Действие*». В режиме «Разгрузка» при выполнении пусковых условий ЗПВ через выдержку времени « $T_{СРАБ}$ » выдает команду на отключение группы присоединений и одновременно запускает выдержку времени с уставкой « $T_{ОТКЛ}$ ». Если после разгрузки пусковые условия сохранились (отключение присоединений не помогло), то спустя время « $T_{ОТКЛ}$ » произойдет отключение генератора.

В режиме «Защита» при выполнении пусковых условий ЗПВ через выдержку времени « $T_{СРАБ}$ » выдаст команду на отключение генератора, пуск УРОВ и гашение поля (см. ПРИЛОЖЕНИЕ Р (обязательное) Действие защит).

2.8.7 Уставка срабатывания вводится в относительных единицах аналогично уставке срабатывания дистанционной защиты (см. пункт 2.5.8).

Параметры ЗПВ приведены в таблице 18.

Таблица 18 – Параметры ЗПВ

| Наименование параметра  | Значение      |
|---|---------------|
| 1 Диапазон уставок:   |               |
| по сопротивлению « $R_{CM}$ », о.е.                                   | 0,030 – 0,600 |
| по сопротивлению « $X_A$ », о.е.                                      | 1,000 – 4,000 |
| по сопротивлению « $R_B$ », о.е.                                      | 1,000 – 4,000 |
| по напряжению « $U_{ПУСК}$ », В                                       | 70,0 – 99,0   |
| по углу « $\varphi_{M.ч.}$ », °                                       | 240 – 300     |
| по времени « $T_{CРАБ}$ », с  | 0,10 – 300,00 |
| по времени « $T_{ВОЗВР}$ », с   | 0,00 – 9,00   |
| по времени « $T_{ОТКЛ}$ », с  | 0,10 – 300,00 |
| 2 Основная погрешность срабатывания, от уставки, %                    |               |
| по величине сопротивления срабатывания при номинальном токе $I_{НОМ}$ | ±5            |
| по времени для независимых характеристик:                             |               |
| выдержка более 1 с, от уставки, %                                     | ±3            |
| выдержка менее 1 с, мс  | ±25           |
| 3 Коэффициент возврата  |               |
| по сопротивлению  | 1,05          |
| по напряжению   | 1,03          |

Функционально-логическая схема ЗПВ приведена на рисунке 20.

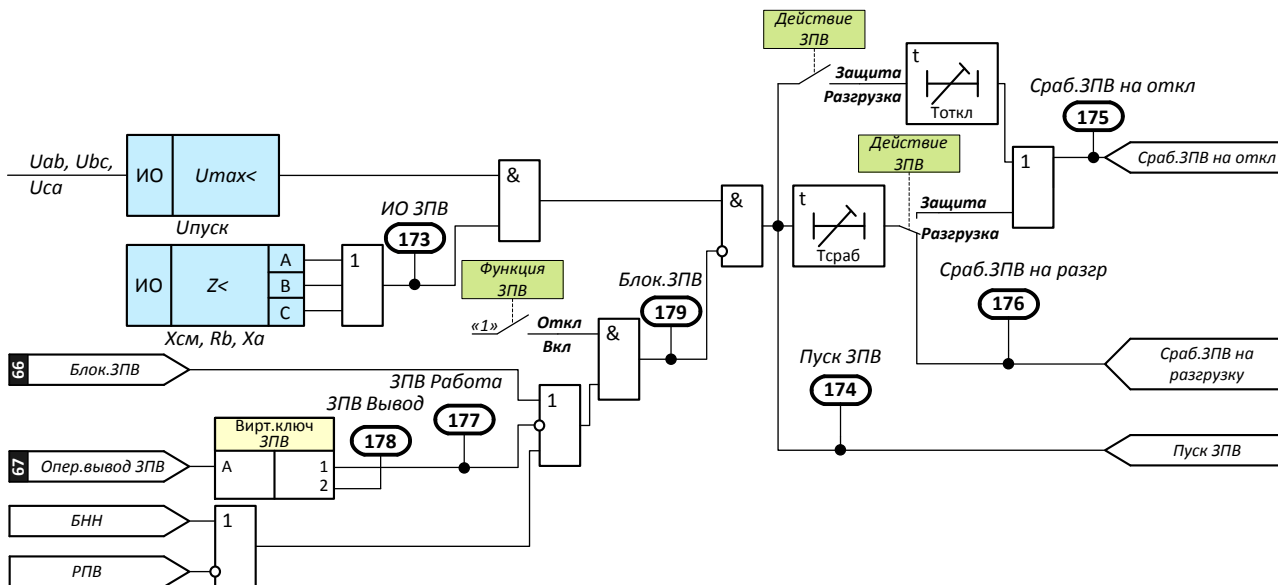


Рисунок 20 - Функционально-логическая схема ЗПВ

## 2.9 Защита от асинхронного режима без потери возбуждения (ЗАРВ)

2.9.1 Характеристика срабатывания ЗАРВ имеет форму линзы, разделенную на четыре зоны. Угол  $\beta$ , наклон линзы, задается уставкой «Наклон», действия в прямом направлении – уставкой « $Z_A$ », действия в обратном направлении – « $Z_B$ ». Уставка «Ширина», характеризующаяся углом  $\alpha$ , влияет на ширину линзообразной характеристики.

2.9.2 Положение линии реактивного сопротивления, перпендикулярной оси линзы, определяется значением « $Z_C$ » и основывается на местоположении электрического центра качаний (система или генератор).

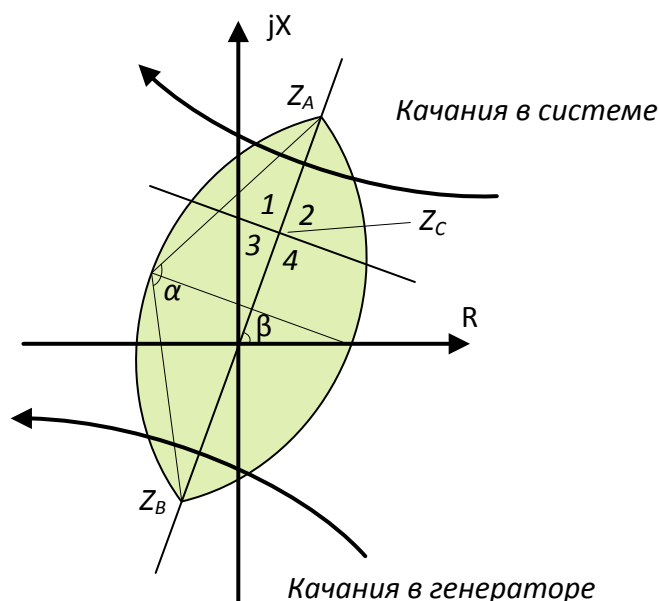


Рисунок 21 - Характеристика срабатывания ЗАРВ

2.9.3 В нормальном режиме полное сопротивление должно находиться в правой части линзы. При асинхронном ходе годограф полного сопротивления проходит через правую и левую половину линзы (входит в область 2 и выходит из области 1 при нахождении центра электрических качаний в системе; входит в область 4 и выходит из области 3 при нахождении центра электрических качаний в генераторе).

2.9.4 Измерительный орган построен по многосистемному принципу, то есть одновременно рассчитываются и контролируются все контуры «фаза-фаза». ИО регистрирует период асинхронного хода, когда годограф сопротивления полностью покидает характеристику с противоположной стороны и остается в каждой половине в течение времени, заданного уставками « $T1$ » для левой полуплоскости и « $T2$ » для правой полуплоскости.

2.9.5 Срабатывание защиты происходит только при достижении количества циклов асинхронного хода, задаваемого уставками « $N1$ » и « $N2$ » (зона выше линии, перпендикулярной оси линзы относится к уставке « $N1$ », ниже – к « $N2$ »). Сброс счетчиков циклов асинхронного хода происходит спустя время « $T_{ВОЗВР}$ » после его устранения.

2.9.6 Уставка срабатывания вводится в относительных единицах аналогично уставке срабатывания дистанционной защиты (см. пункт 2.5.8).

Параметры ЗАРВ приведены в таблице 19.

Таблица 19 – Параметры ЗАРВ

| Наименование параметра           | Значение       |
|----------------------------------|----------------|
| 1 Диапазон уставок:              |                |
| по сопротивлению « $Z_A$ », о.е. | 0,020 – 20,000 |
| по сопротивлению « $Z_B$ », о.е. | 0,020 – 20,000 |
| по сопротивлению « $Z_C$ », о.е. | 0,020 – 20,000 |
| по углу « $\alpha$ », °          | 90 – 150       |

Продолжение таблицы 19

|   |  |               |
|---|--|---------------|
|   | по углу « $\beta$ », °   | 20 – 90       |
|   | по времени возврата « $T_{\text{ВОЗВР}}$ », с                                | 0,00 – 100,00 |
|   | по времени « $T1$ », с   | 0,00 – 1,00   |
|   | по времени « $T2$ », с   | 0,00 – 1,00   |
|   | по кол-ву циклов « $N1$ »  | 1 – 20        |
|   | по кол-ву циклов « $N2$ »  | 1 – 20        |
| 2 | Основная погрешность срабатывания, от уставки, %                             |               |
|   | по величине сопротивления срабатывания при номинальном токе $I_{\text{НОМ}}$ | ±5            |
|   | по времени для независимых характеристик:                                    |               |
|   | выдержка более 1 с, от уставки, %  | ±3            |
|   | выдержка менее 1 с, мс   | ±25           |
| 3 | Коэффициент возврата   | 1,05          |

### 2.10 Защита от симметричной перегрузки статора (ЗПС)

2.10.1 ЗПС предназначена для защиты генератора от длительных симметричных перегрузок и имеет две независимые выдержки времени. С первой выдержкой времени ступень действует на сигнализацию. При этом на индикаторе устройства сформируется сообщение «Сим.перегрузка». Со второй выдержкой времени ступень действует на отключение генераторного выключателя (см. ПРИЛОЖЕНИЕ Р (обязательное) Действие защит).

Параметры ЗПС приведены в таблице 20.

Таблица 20 – Параметры уставок ЗПС

|   | Наименование параметра                             | Значение    |
|---|--|-------------|
| 1 | Диапазон уставок:                                  |             |
|   | по току « $I/I_{\text{НОМ}}$ »                     | 1,02 – 1,20 |
|   | по времени срабатывания « $T_{\text{СИГНАЛ}}$ », с | 1 – 180     |
|   | по времени срабатывания « $T_{\text{ОТКЛ}}$ », с   | 1 – 1800    |
| 2 | Основная погрешность срабатывания, от уставки, %   |             |
|   | по току  | ±5          |
|   | по времени для независимых характеристик:          |             |
|   | выдержка более 1 с, от уставки, %                  | ±3          |
| 3 | Коэффициент возврата                               |             |
|   | при токе более 0,4 А                               | 0,95        |
|   | при токе менее 0,4 А                               | 0,92        |

Функционально-логическая схема ЗПС приведена на рисунке 22.

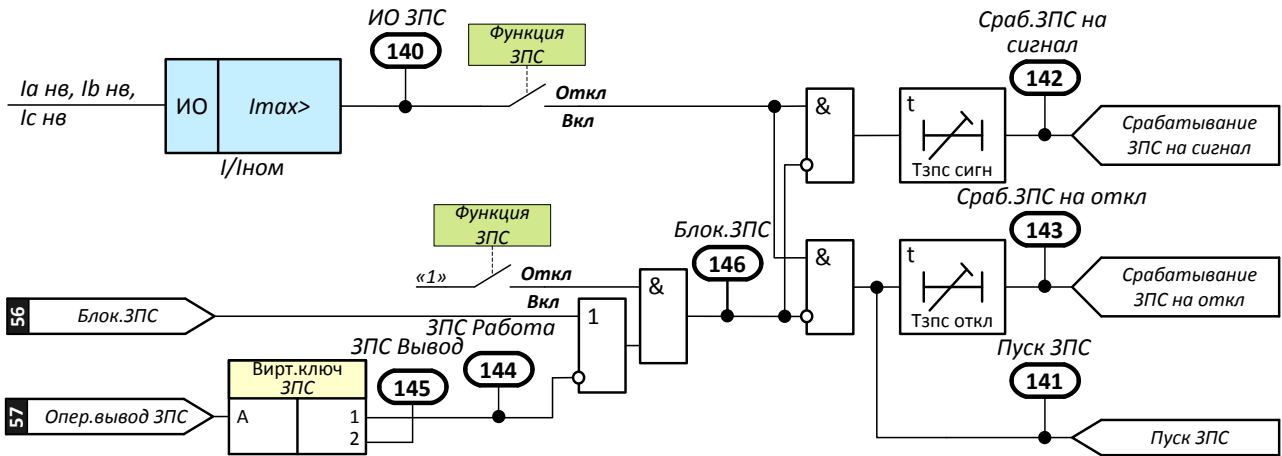


Рисунок 22 - Функционально-логическая схема ЗПС

## 2.11 Защита от перегрузки ротора (ЗПР)

2.11.1 ЗПР предназначена для предотвращения повреждений обмотки ротора при протекании большого тока возбуждения. Ток ротора определяется косвенно с помощью диаграммы Потье (рисунок 24). Расчетная погрешность не превышает 25%.

Защита состоит из двух независимых ступеней.

2.11.2 Первая ступень – токовая отсечка без выдержки времени. При превышении током ротора уставки « $I_{СРАБ}$  ИО1» защита срабатывает с действием на отключение генераторного выключателя и гашение поля (см. ПРИЛОЖЕНИЕ Р (обязательное) Действие защит).

2.11.3 Вторая ступень имеет две выдержки времени. При превышении током ротора уставки « $I_{СРАБ}$  ИО2» с первой выдержкой времени защита срабатывает с действием на сигнализацию. При этом на индикаторе устройства появится сообщение «Перегрузка ротора». Со второй выдержкой времени защита срабатывает с действием на отключение генераторного выключателя и гашение поля (см. ПРИЛОЖЕНИЕ Р (обязательное) Действие защит). Вторая ступень выполнена с возможностью применения независимой или зависимой времятоковой характеристики. Тип зависимости ток-время задается с помощью уставки «Хар-ка».

2.11.4 Характеристика холостого хода задается в относительных единицах в табличном виде и строится методом кусочно-линейной аппроксимации. Число точек характеристики определяется уставкой «Кол-во точек ХХХ».

Функционально-логическая схема ЗПР приведена на рисунке 23.

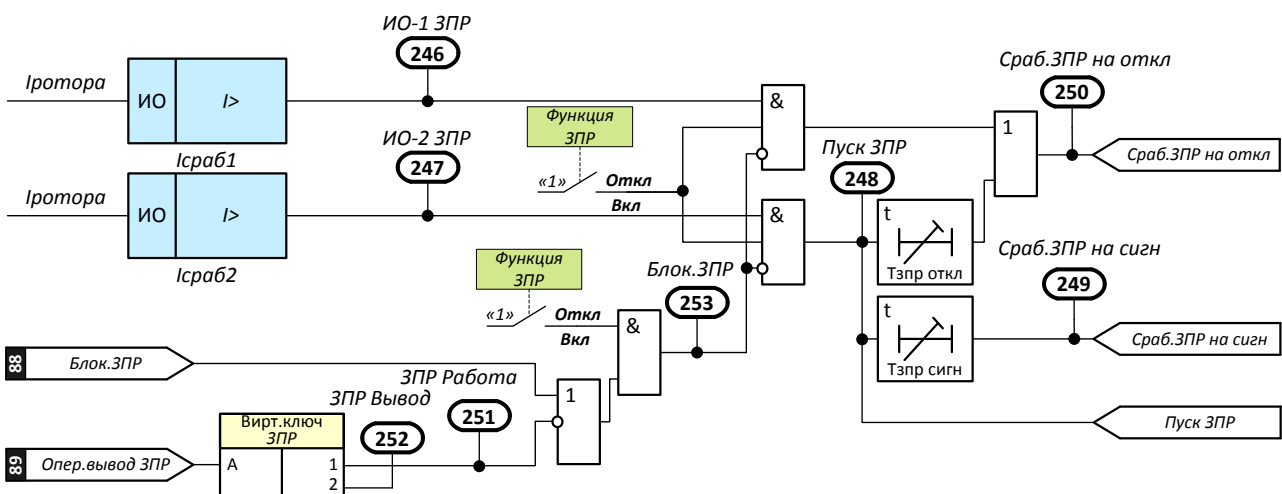


Рисунок 23 – Функционально-логическая схема ЗПР

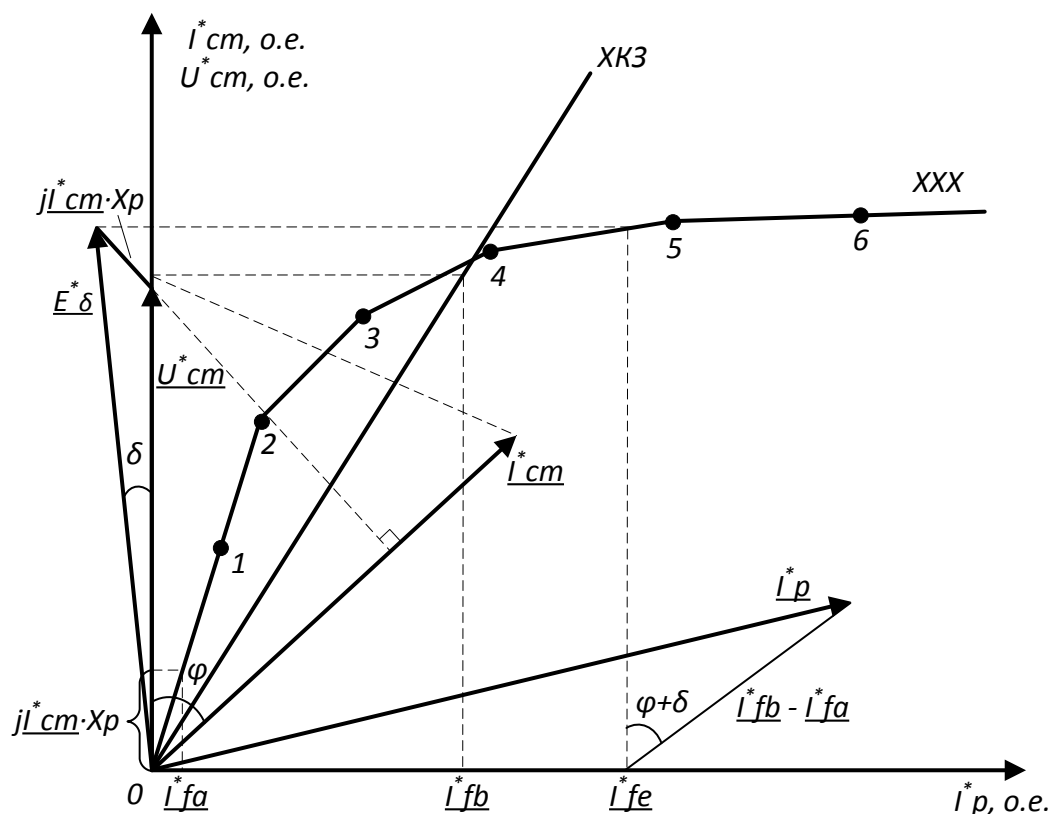


Рисунок 24 – Диаграмма Потье.

Параметры ЗПР указаны в таблице 21.

Таблица 21 – Параметры ЗПР

| Наименование параметра |  | Значение   |
|------------------------|--|--|
| 1                      | <b>Диапазон уставок:</b><br>по току срабатывания «I», А<br>по продольному индуктивному сопротивлению «Xd»<br>по переходному индуктивному сопротивлению «Xd'»<br>по току для XXX «Ixx», о.е.<br>по напряжению для XXX «Uxx», о.е.<br>по току «Ip.КЗ», А<br>по времени «Тоткл», с<br>по времени «Тсигн», с | 0 - 9999<br>1,700 – 3,000<br>0,100 – 0,500<br>0,00 – 4,00<br>0,00 – 2,00<br>0 - 4000<br>1,00 – 300,00<br>1 – 999 |
| 2                      | <b>Основная погрешность срабатывания, от уставки, %</b><br>по току<br>по времени для независимых характеристик:<br>выдержка более 1 с, от уставки, %<br>зависимых характеристик, от уставки, %   | ±5<br>±3<br>±7   |
| 3                      | <b>Коэффициент возврата</b><br>при токе более 0,4 А<br>при токе менее 0,4 А  | 0,95<br>0,92   |

## 2.12 Защита минимального напряжения (ЗМН)

2.12.1 Измерительный орган ступени ЗМН реагирует на величину линейных напряжений  $U_{AB}$ ,  $U_{BC}$  и  $U_{CA}$ . Срабатывание ИО происходит при одновременном снижении всех трех линейных напряжений ниже порога, задаваемого уставкой «U».

2.12.2 Ступень ЗМН имеет независимую выдержку времени «Т».

2.12.3 ЗМН автоматически блокируется при обнаружении неисправности в цепях ТН и в режиме холостого хода генератора.

Параметры ЗМН указаны в таблице 22.

Таблица 22 – Параметры ЗМН

| Наименование параметра  | Значение                    |
|---|-----------------------------|
| 1 Диапазон уставок:<br>по напряжению срабатывания «U», В<br>по времени срабатывания «Т», с  | 3,0 – 99,0<br>0,20 – 100,00 |
| 2 Основная погрешность срабатывания, от уставки, %<br>по напряжению<br>по времени для независимых характеристик:<br>выдержка более 1 с, от уставки, %<br>выдержка менее 1 с, мс | ±5<br>±3<br>±25             |
| 3 Коэффициент возврата  | 1,03                        |

Функционально-логическая схема ЗМН приведена на рисунке 25.

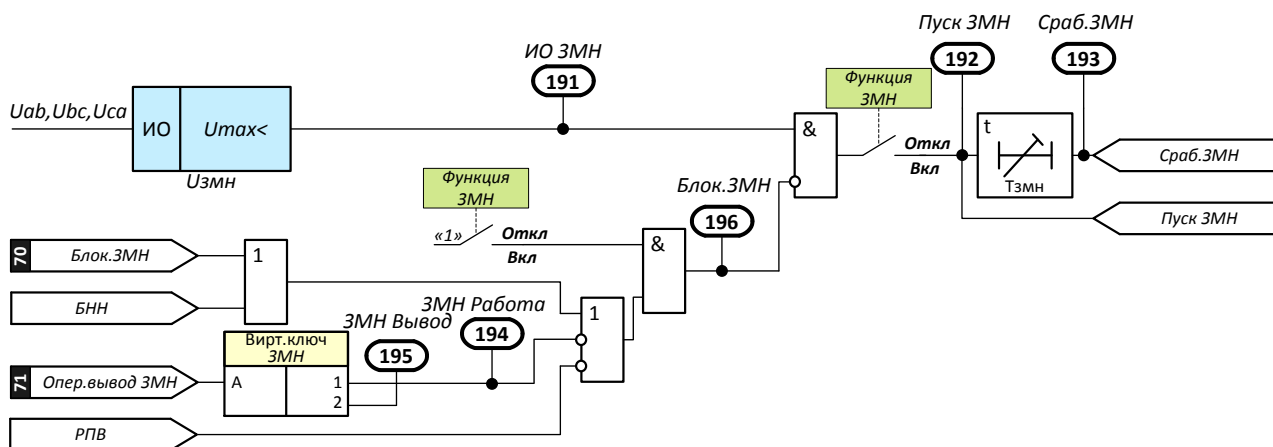


Рисунок 25 – Функционально-логическая схема ЗМН

## 2.13 Защита от повышения напряжения (ЗПН)

2.13.1 В устройстве предусмотрена одна ступень ЗПН с возможностью выбора режима работы (в режиме холостого хода, в нагрузочном режиме или оба варианта).

2.13.2 Измерительный орган ступени ЗПН реагирует на величину междуфазных напряжений  $U_{AB}$ ,  $U_{BC}$  и  $U_{CA}$ . Срабатывание ИО происходит при превышении одного из линейных напряжений порога, задаваемого уставкой « $U_{НР}$ » или « $U_{ХХ}$ » в зависимости от выбранного режима.

2.13.3 ЗПН в каждом режиме имеет свою независимую выдержку времени на срабатывание « $T_{НР}$ » или « $T_{ХХ}$ ».

2.13.4 Пуск ЗПН в режиме холостого хода разрешается, если отсутствует ток нагрузки ( $I \leq 0,05 \cdot I_{Г.НОМ}$  в течение 3 секунд).

2.13.5 Пуск ЗПН в нагрузочном режиме разрешается, если присутствует сигнал РПВ генераторного выключателя и присутствует ток нагрузки ( $I > 0,05 \cdot I_{Г.НОМ}$ ).

Параметры ЗПН указаны в таблице 23.

Таблица 23 – Параметры ЗПН

| Наименование параметра                             | Значение      |
|--|---------------|
| 1 Диапазон уставок:                                |               |
| по напряжению срабатывания « $U_{НР}$ », В         | 105,0 – 190,0 |
| по напряжению срабатывания « $U_{ХХ}$ », В         | 105,0 – 190,0 |
| по времени срабатывания « $T_{НР}$ », с            | 0,10 – 10,00  |
| по времени срабатывания « $T_{ХХ}$ », с            | 0,10 – 10,00  |
| 2 Основная погрешность срабатывания, от уставки, % |               |
| по напряжению                                      | ±5            |
| по времени для независимых характеристик:          |               |
| выдержка более 1 с, от уставки, %                  | ±3            |
| выдержка менее 1 с, мс                             | ±25           |
| 3 Коэффициент возврата                             | 0,97          |

Функционально-логическая схема ЗПН приведена на рисунке 26.



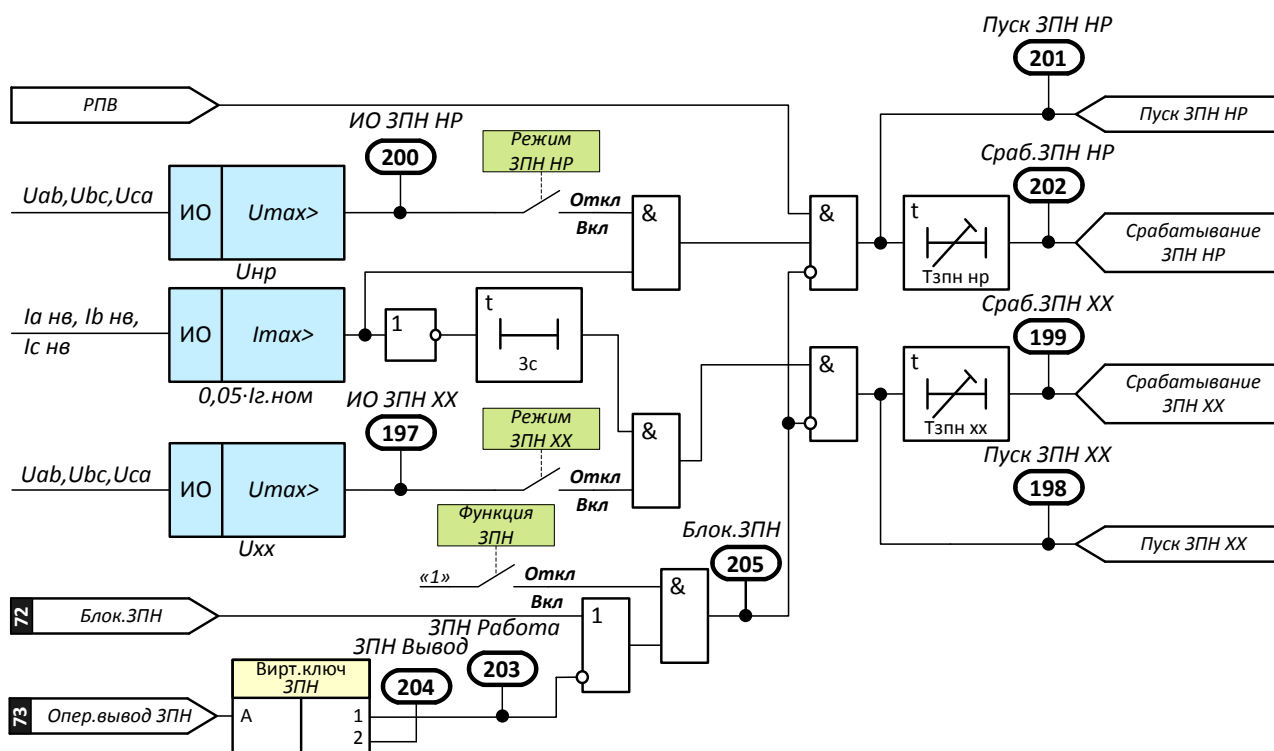


Рисунок 26 – Функционально-логическая схема ЗПН

## 2.14 Защита от снижения частоты (ЗСЧ)

2.14.1 Устройство содержит две независимые ступени ЗСЧ. Первая ступень с выдержкой времени « $T_1$ » действует на отключение генераторного выключателя. Ступень ЗСЧ-2 с выдержкой времени « $T_2$ » может действовать как на сигнал, так и на разгрузку. Если задана уставка «ЗСЧ – ЗСЧ-2 – Действие - Сигнал», то при срабатывании ступени на индикаторе устройства появится сообщение «Снижение частоты».

2.14.2 Пусковые органы ступеней ЗСЧ дополнены измерительным органом минимального напряжения. Пуск ЗСЧ разрешается, если присутствует хотя бы одно междуфазное напряжение, превышающее уставку «ЗСЧ –  $U_{мин}$ ».

Параметры ЗСЧ указаны в таблице 24.

Таблица 24 – Параметры ЗСЧ

| Наименование параметра                    |   | Значение      |
|---|---|---------------|
| 1   | Диапазон уставок:                             |               |
|   | по частоте срабатывания « $F1$ », Гц          | 46,00 – 49,50 |
|   | по частоте срабатывания « $F2$ », Гц          | 46,00 – 49,95 |
|   | по напряжению срабатывания « $U_{пуск}$ », В  | 20,0 – 99,0   |
|   | по времени срабатывания « $T1$ », с           | 0,10 – 60,00  |
| 2   | по времени срабатывания « $T2$ », с           | 0,10 – 60,00  |
|   | Основная погрешность срабатывания, от уставки |               |
|   | по частоте, Гц                                | $\pm 0,01$    |
|   | по напряжению, %                              | $\pm 5$       |
| по времени для независимых характеристик: |   |               |
| выдержка более 1 с, от уставки, %         |   | $\pm 3$       |

Продолжение таблицы 24

|   |   |              |
|---|---|--------------|
|   | выдержка менее 1 с, мс                            | ±25          |
| 3 | Коэффициент возврата по напряжению по частоте, Гц | 0,97<br>0,05 |

Функционально-логическая схема ЗСЧ приведена на рисунке 27.

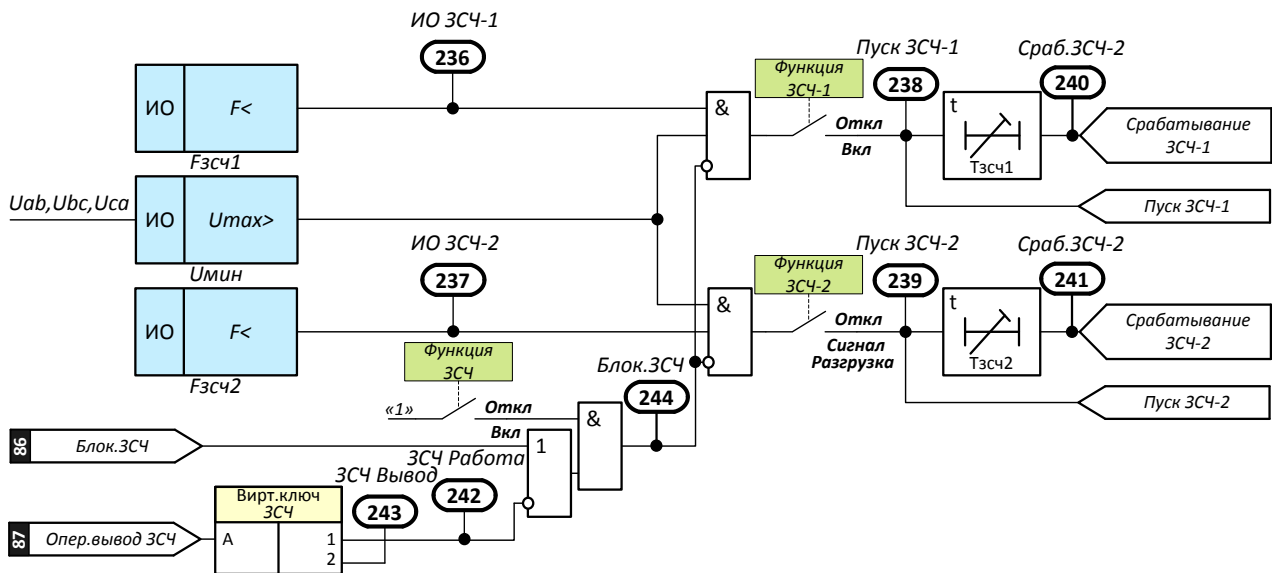


Рисунок 27 – Функционально-логическая схема ЗСЧ

## 2.15 Защита от повышения частоты (ЗПЧ)

2.15.1 Устройство содержит одну ступень ЗПЧ. Ступень с выдержкой времени «Т» может действовать как на сигнал, так и на отключение генераторного выключателя. Если задана уставка «ЗПЧ – Действие - Сигнал», то при срабатывании ступени на индикаторе устройства появится сообщение «Повышение частоты».

2.15.2 Пусковой орган ступени ЗПЧ дополнен измерительным органом минимального напряжения. Пуск ЗПЧ разрешается, если присутствует хотя бы одно междуфазное напряжение, превышающее уставку «ЗПЧ –  $U_{\text{МИН}}$ ».

Функционально-логическая схема ЗПЧ приведена на рисунке 28.

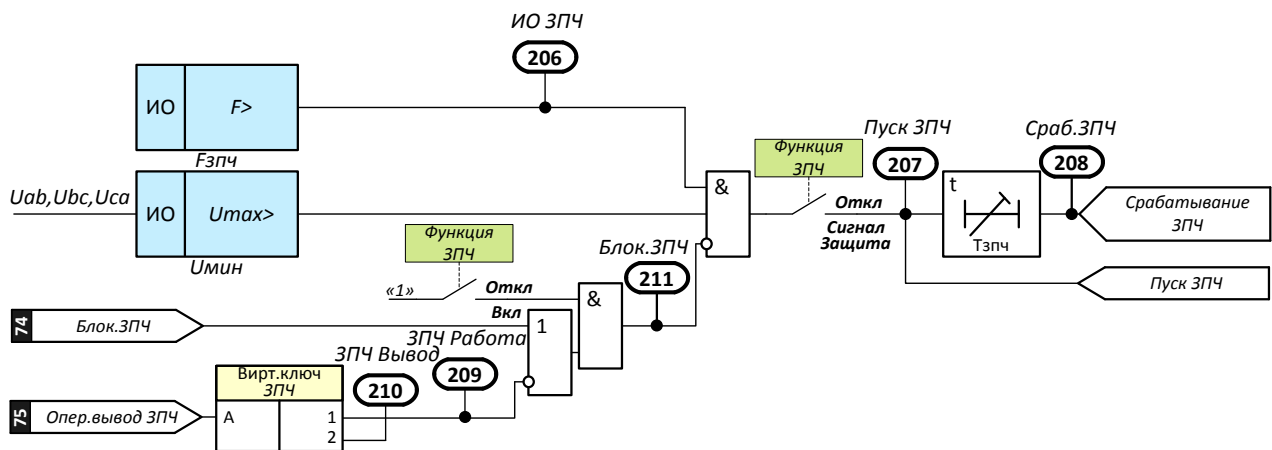


Рисунок 28 – Функционально-логическая схема ЗПЧ

Параметры ЗПЧ указаны в таблице 25.

Таблица 25 – Параметры ЗПЧ

| Наименование параметра                             | Значение      |
|--|---------------|
| 1 Диапазон уставок:                                |               |
| по частоте срабатывания «F», Гц                    | 50,00 – 55,00 |
| по напряжению срабатывания «U <sub>ПУСК</sub> », В | 20,0 – 99,0   |
| по времени срабатывания «T», с                     | 0,10 – 60,00  |
| 2 Основная погрешность срабатывания, от уставки    |               |
| по частоте, Гц                                     | ±0,01         |
| по напряжению, %                                   | ±5            |
| по времени для независимых характеристик:          |               |
| выдержка более 1 с, от уставки, %                  | ±3            |
| выдержка менее 1 с, мс                             | ±25           |
| 3 Коэффициент возврата                             |               |
| по напряжению                                      | 0,97          |
| по частоте, Гц                                     | 0,05          |

## 2.16 Логическая защита шин (ЛЗШ)

2.16.1 Логическая защита реализуется с помощью устройств РЗА генераторных выключателей, устройства РЗА секционного/шиносоединительного выключателя и группы устройств РЗА отходящих присоединений. Функция ЛЗШ реализует быстрое отключение генераторного и/или секционного/шиносоединительного выключателя при возникновении повреждения на шинах методом «от противного», то есть КЗ на шинах фиксируется при наличии аварийного тока от источника питания при отсутствии пуска защит, установленных на всех присоединениях.

Функционально-логическая схема ЛЗШ приведена на рисунке 29

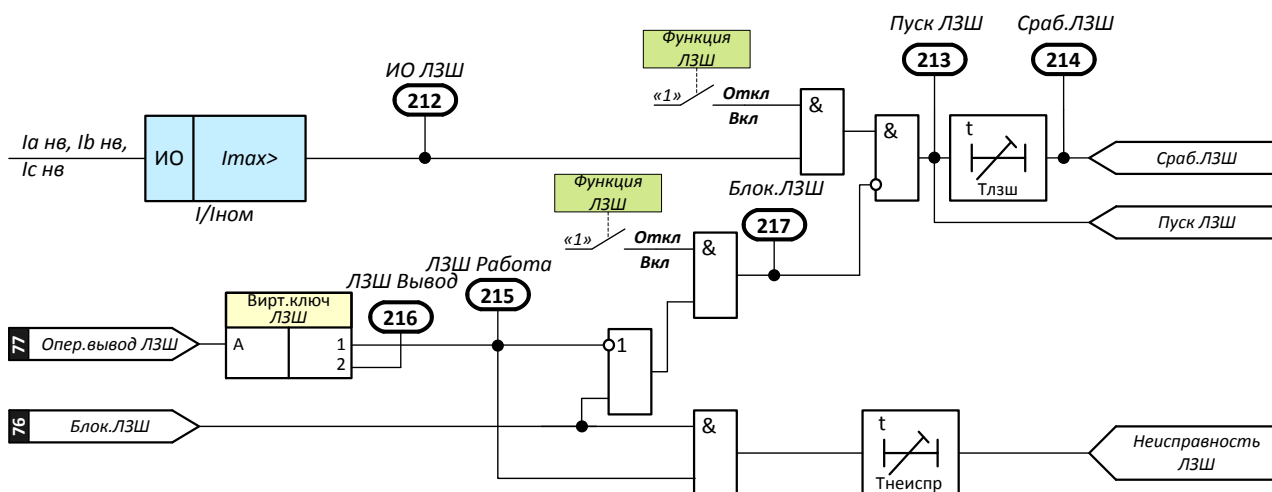


Рисунок 29 – Функционально-логическая схема ЛЗШ

2.16.2 Измерительный орган ЛЗШ реагирует на величину фазных токов со стороны нулевых выводов генератора  $I_{A\text{ нв}}, I_{B\text{ нв}}, I_{C\text{ нв}}$ . В случае превышения одного из токов величины уставки по току ЛЗШ « $I/I_{\text{НОМ}}$ », происходит срабатывание измерительного органа. Если ЛЗШ введена в работу и нет блокирующих условий, начинается набор независимой выдержки времени « $T$ ».

При наличии входного сигнала «Блок.ЛЗШ» от устройств РЗА отходящих присоединений или секционного/шиносоединительного выключателя, ЛЗШ полностью блокируется.

Параметры ЛЗШ указаны в таблице 26.

Таблица 26 – Параметры ЛЗШ

| Наименование параметра |   | Значение     |
|------------------------|---|--------------|
| 1                      | Диапазон уставок:                                     |              |
|                        | ток срабатывания « $I/I_{\text{НОМ}}$ », А            | 1,00 – 10,00 |
|                        | время срабатывания « $T$ », с                         | 0,10 – 9,00  |
|                        | время выдачи неисправности « $T_{\text{НЕИСПР}}$ », с | 1 – 100      |
| 2                      | Основная погрешность срабатывания, от уставки, %      |              |
|                        | по току   | $\pm 5$      |
|                        | по времени:   |              |
|                        | выдержка более 1 с, от уставки, %                     | $\pm 3$      |
|                        | выдержка менее 1 с, мс                                | $\pm 25$     |
| 3                      | Коэффициент возврата                                  |              |
|                        | при токе более 0,4 А                                  | 0,95         |
|                        | при токе менее 0,4 А                                  | 0,92         |

2.16.3 Реализована возможность выбора двух схем ЛЗШ – с последовательным или параллельным соединением выходных сигналов защит присоединений. Для реализации схемы с последовательным соединением контактов необходимо назначить точку «Пуск МТЗ» на реле с НЗ контактами. Для реализации схемы с параллельным соединением контактов – на реле с НР контактами.

2.16.4 Для реализации схемы с последовательным соединением контактов необходимо задать активный уровень «0» дискретного входа с функцией «Блок.ЛЗШ». Для реализации схемы с параллельным соединением контактов – «1».

Примеры реализации обеих схем ЛЗШ приведены на рисунках Б.12 и Б.13.

2.16.5 При введенной в работу ЛЗШ осуществляется контроль исправности ее цепей: при наличии входного сигнала «Блок.ЛЗШ» в течение времени « $T_{\text{НЕИСПР}}$ » на индикаторе устройства формируется сообщение «Блокировка ЛЗШ». Для схемы с последовательным соединением это означает разрыв цепочки контактов. Для схемы с параллельным соединением – закорачивание одного из контактов.

## 2.17 Дуговая защита (ДгЗ)

2.17.1 В устройстве реализован прием команды на отключение выключателя от внешнего устройства дуговой защиты. Для повышения надежности и отстройки от ложных срабатываний при помощи уставки «Контроль по  $I$ » можно ввести дополнительный контроль по току от собственного измерительного органа или от внешнего устройства.

2.17.2 Если задан режим с контролем по току от внутреннего измерительного органа, то для срабатывания дуговой защиты необходимо наличие активного входного сигнала «Ду-

говая защита», а также превышение максимальным фазным током со стороны нулевых выводов уставки «/».

В случае задания режима с контролем по току от внешнего устройства для срабатывания дуговой защиты необходимо наличие активного входного сигнала «Дуговая защита» и активного входного сигнала «Контр.тока ДгЗ».

При появлении активного входного сигнала «Дуговая защита» и отсутствии срабатывания контроля по току (собственного ИО или внешнего устройства) через 250 мс сработает сигнализация и на индикаторе устройства сформируется сообщение «Дуговая защита». После этого действие дуговой защиты блокируется до снятия активного входного сигнала «Дуговая защита».

Параметры дуговой защиты указаны в таблице 27.

Таблица 27 – Параметры ДгЗ

| Наименование параметра                                     | Значение     |
|--|--------------|
| 1 Диапазон уставок тока срабатывания « $I/I_{НОМ}$ »       | 0,04 – 20,00 |
| 2 Основная погрешность срабатывания по току, от уставки, % | $\pm 5$      |
| 3 Коэффициент возврата                                     |              |
| при токе более 0,4 А                                       | 0,95         |
| при токе менее 0,4 А                                       | 0,92         |

Функционально-логическая схема дуговой защиты приведена на рисунке 30.

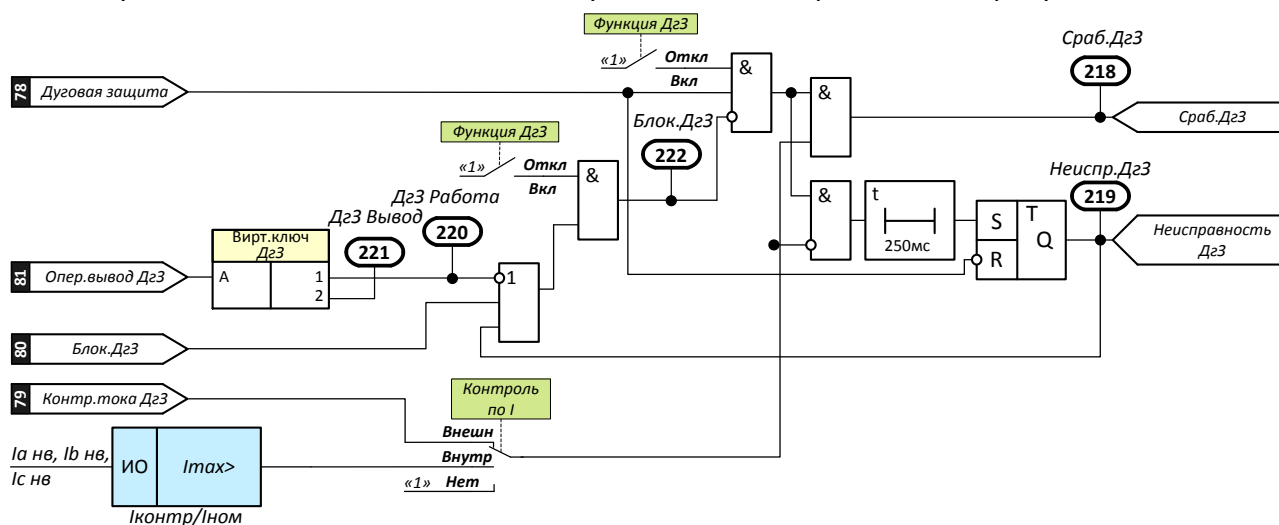


Рисунок 30 – Функционально-логическая схема дуговой защиты

## 2.18 Защита от обратной мощности (ЗОМ)

2.18.1 Защита от обратной мощности предотвращает повреждение генератора при его переходе в двигательный режим. Порог срабатывания задается уставкой «Р», время срабатывания – уставкой «Т». Уставка срабатывания по мощности задается во вторичных величинах.

2.18.2 Защита действует на отключение генераторного выключателя, пуск УРОВ и, в зависимости от уставок, может действовать на гашение поля и останов турбины (см. ПРИЛОЖЕНИЕ Р (обязательное) Действие защит).

Параметры ЗОМ указаны в таблице 28.

Таблица 28 – Параметры ЗОМ

| Наименование параметра  | Значение                 |
|---|--------------------------|
| 1 Диапазон уставок:<br>мощность срабатывания «Р», Вт<br>время срабатывания «Т», с   | 0 – 9999<br>0,10 – 90,00 |
| 2 Основная погрешность срабатывания, от уставки, %<br>по мощности<br>по времени:<br>выдержка более 1 с, от уставки, %<br>выдержка менее 1 с, мс | ±7<br>±3<br>±25          |
| 3 Коэффициент возврата  | 0,95                     |

Функционально-логическая схема ЗОМ на рисунке 31.

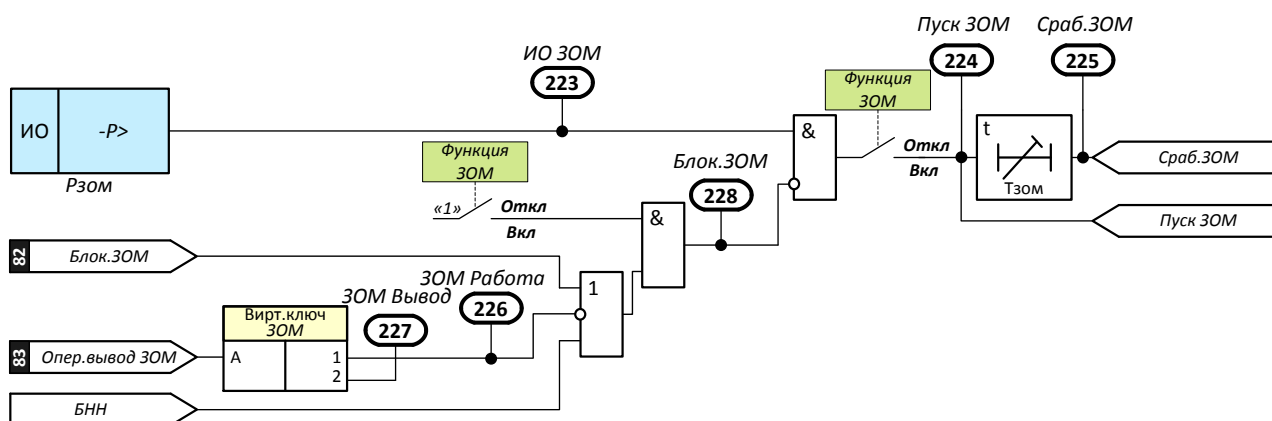


Рисунок 31 – Функционально-логическая схема ЗОМ

## 2.19 Тепловая защита

2.19.1 Устройство содержит защиту от тепловой перегрузки, контролирующую нагрев генератора. Нагрев рассчитывается в процентах относительно номинального нагрева, соответствующего длительному режиму при номинальной нагрузке.

2.19.2 Эквивалентный ток, используемый для расчета нагрева, определяется по формуле (12). Учитывается максимальное из действующих значений токов фаз, включающее влияние высших гармоник, и ток обратной последовательности с весовым коэффициентом «К».

$$I_{\text{ЭКВ}} = \sqrt{I_{\text{МАХ}}^2 + K \cdot I_2^2} \quad (12)$$

2.19.3 Нагрев генератора определяется по тепловой модели, описанной дифференциальным уравнением (13)

$$d\Theta = \left( \left( \frac{I_{\text{ЭКВ}}}{I_{\text{НАГР}}} \right)^2 - \Theta \right) \cdot \frac{dt}{T} \quad (13)$$

где  $\Theta$  – нагрев;

$I_{\text{ЭКВ}}$  – эквивалентный ток из формулы (12);

$I_{\text{НАГР}}$  – номинальный ток нагрузки;

$T$  – постоянная времени.

2.19.4 Постоянная времени в зависимости от режима работы генератора имеет два значения: « $T_{НАГР}$ » и « $T_{ОХЛ}$ ». Значение « $T_{НАГР}$ » используется для работающего генератора, значение « $T_{ОХЛ}$ » – для остановленного.

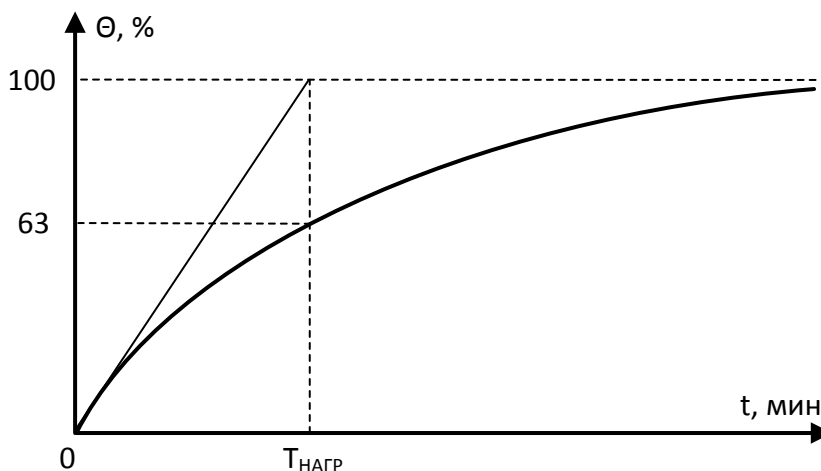


Рисунок 32 – Нагрев генератора из холодного состояния ( $\Theta = 0\%$ ) при протекании номинального тока нагрузки

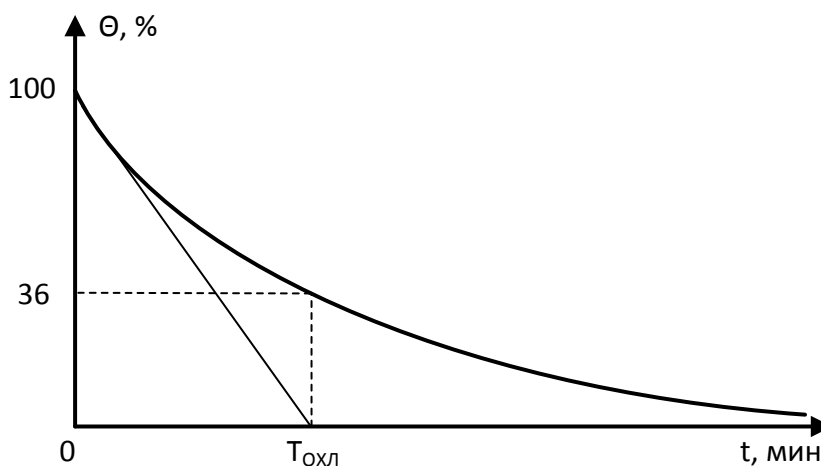


Рисунок 33 – Охлаждение генератора, разогретого до  $\Theta = 100\%$ , после пропадания тока

2.19.5 При отключении питания терминала генератор считается остановленным, и его нагрев рассчитывается на основании постоянной времени « $T_{ОХЛ}$ » по формуле (14). При отсутствии питания более суток значение нагрева устанавливается равным 0%.

$$\Theta = \Theta_0 \cdot e^{-\frac{t}{T_{ОХЛ}}} \quad (14)$$

где  $\Theta_0$  – нагрев в момент останова;  
 $t$  – время с момента останова.

2.19.6 Тепловая защита имеет две уставки срабатывания: « $\Theta_{СИГНАЛ}$ », по превышении которой срабатывает предупредительная сигнализация, и « $\Theta_{ОТКЛ}$ », при которой выдается команда на отключение выключателя.

Параметры тепловой защиты указаны в таблице 29.

Таблица 29 – Параметры тепловой защиты

| Наименование параметра              | Значение |
|-------------------------------------|----------|
| 1 Диапазон уставок:                 |          |
| время нагрева « $T_{НАГР}$ », мин   | 1 – 120  |
| время охлаждения « $T_{ОХЛ}$ », мин | 1 – 600  |
| « $\Theta_{СИГНАЛ}$ », %            | 10 – 500 |
| « $\Theta_{ОТКЛ}$ », %              | 30 – 500 |
| 2 Основная погрешность срабатывания |          |
| по времени:                         |          |
| выдержка более 1 с, от уставки, %   | $\pm 3$  |
| выдержка менее 1 с, мс              | $\pm 25$ |

### 2.20 Защита от ошибочного включения генератора в сеть (ОшВкл в сеть)

2.20.1 Защита предназначена для предотвращения повреждения остановленного или невозбужденного генератора при его ошибочном включении в сеть.

2.20.2 ИО защиты представляет собой токовую отсечку с контролем минимального напряжения. Пуск защиты происходит, когда максимальное линейное напряжение находится ниже уставки « $U$ » в течение времени « $T_{СРАБ}$ ». После превышения максимальным фазным током со стороны нулевых выводов уставки « $I/I_{НОМ}$ », что соответствует непреднамеренному включению выключателя, защита срабатывает. Уставка « $T_{ВОЗВР}$ » необходима для удержания защиты в сработавшем состоянии, если после включения выключателя произошел возврат органа минимального напряжения.

2.20.3 ОшВкл в сеть автоматически блокируется при обнаружении неисправности в цепях ТН и в режиме холостого хода генератора.

Параметры защиты от ошибочного включения указаны в таблице 30.

Таблица 30 – Параметры ОшВкл в сеть

| Наименование параметра                             | Значение     |
|--|--------------|
| 1 Диапазон уставок:                                |              |
| ток срабатывания « $I/I_{НОМ}$ »                   | 0,10 – 10,00 |
| напряжение срабатывания « $U$ », В                 | 10,0 – 99,0  |
| время срабатывания « $T_{СРАБ}$ », с               | 0,20 – 60,00 |
| время срабатывания « $T_{ВОЗВР}$ », с              | 0,00 – 10,00 |
| 2 Основная погрешность срабатывания, от уставки, % |              |
| по току  | $\pm 5$      |
| по напряжению                                      | $\pm 5$      |
| по времени:  |              |
| выдержка более 1 с, от уставки, %                  | $\pm 3$      |
| выдержка менее 1 с, мс                             | $\pm 25$     |
| 3 Коэффициент возврата                             |              |
| при токе более 0,4 А                               | 0,95         |
| при токе менее 0,4 А                               | 0,92         |
| по напряжению                                      | 1,03         |



Функционально-логическая схема ОшВкл в сеть на рисунке 34.

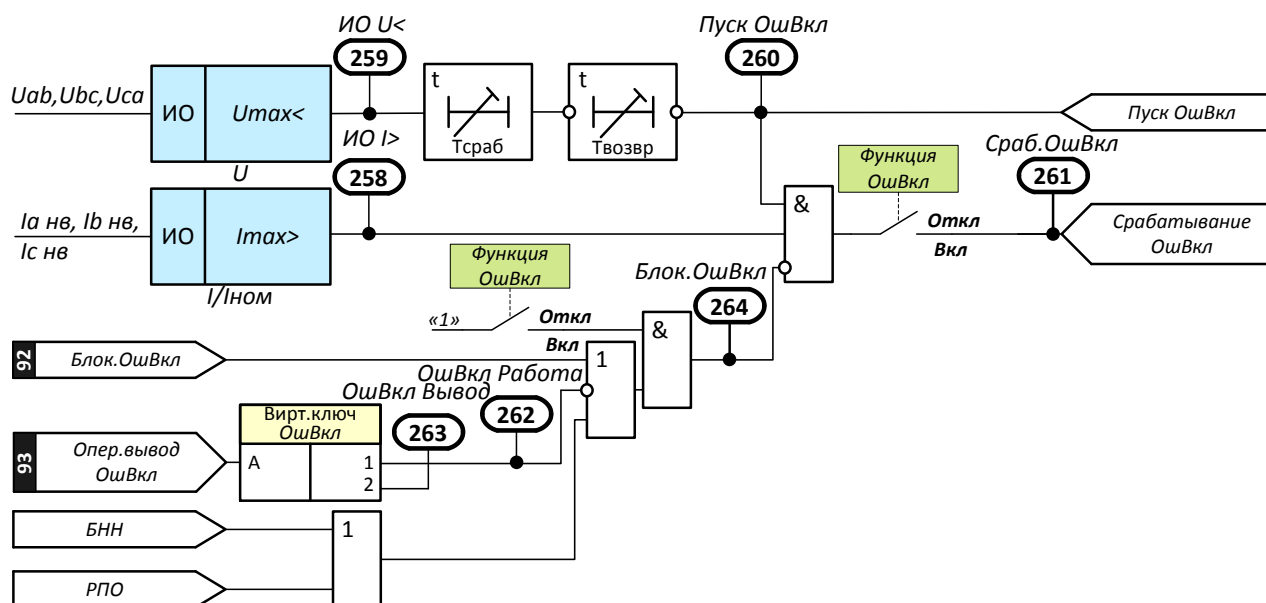


Рисунок 34 – Функционально-логическая схема ОшВкл в сеть

## 2.21 Автоматика управления высоковольтным выключателем (АУВ)

2.21.1 Устройство позволяет автоматически формировать команды на включение и отключение генераторного выключателя при срабатывании внутренних функций защит и автоматики, осуществлять оперативное управление выключателем, в том числе и командами по линии связи, а также контролировать исправность цепей управления и защищать выключатель от повреждений.

2.21.2 При помощи виртуального ключа «МУ/ДУ» имеется возможность разделить команды управления высоковольтным выключателем на команды местного управления и команды дистанционного управления. Подробнее про работу виртуального ключа «МУ/ДУ» описано в БПВА.650612.002 РЭ

2.21.3 Для ввода в работу функции управления выключателем необходимо задать уставку «АУВ – Управление – Вкл». Если данная уставка находится в положении «Откл», устройство не контролирует состояние цепей управления и формирует только команды на отключение выключателя при срабатывании защит.

2.21.4 Предусмотрен контроль и управление выключателями с двумя электромагнитами отключения. При наличии второго электромагнита отключения необходимо задать уставку «АУВ – ЭМО2 – Вкл». Для работы внутренней логики устройства входные сигналы «РПВ 1» и «РПВ 2» объединяются логическим «ИЛИ» и формируют логический сигнал «РПВ».

2.21.5 В устройстве реализован учёт расхода ресурса выключателя по механической и по коммутационной стойкости в соответствии с ГОСТ Р 52565-2006. Вычисление расхода ресурса выключателя по коммутационной стойкости осуществляется путем сравнения первичного значения максимального из фазных токов и номинального первичного тока отключения выключателя, задаваемого уставкой « $I_{откл.ном}$ » в разделе уставок «АУВ».

2.21.6 Выполнение команды «Отключить» контролируется по входному сигналу «РПО», а команды «Включить» – по логическому сигналу «РПВ».

Преждевременное снятие управляющей команды может привести к выходу из строя контактов реле устройства, осуществляющих выдачу команд «Включить» и «Отключить». Поэтому команда «Включить» снимается только после появления активного логического сигнала «РПВ», а команда «Отключить» после появления активного входного сигнала «РПО».

2.21.7 Для исключения ситуации «опрокидывания» выключателя при раннем съеме команды «Включить», что характерно для некоторых видов масляных выключателей, предусмотрена дополнительная задержка на снятие команды, задаваемая уставкой « $T_{вкл}$ » в группе уставок «АУВ». При отказе высоковольтного выключателя для снятия команд «Включить» или «Отключить» необходимо принудительно обесточить цепи управления и подать команду «Сброс».

2.21.8 Для предотвращения выхода из строя катушек отключения или включения при отказе высоковольтного выключателя рекомендуется применять дополнительные промежуточные реле в цепи включения и отключения и с помощью уставок «Огран.вкл.» и «Огран.откл.» задать ограничения длительности управляющих команд.

Если после выдачи команды «Включить» подтверждение по логическому сигналу «РПВ» не получено в течение времени уставки « $T_{вкл.макс}$ », то происходит съём команды на включение с действием на сигнализацию и выдача сообщения «Задерж.включения». Аналогично, если после выдачи команды «Отключить» подтверждение по входному сигналу «РПО» не получено в течение времени уставки « $T_{откл.макс}$ », то происходит съём команды на отключение с действием на сигнализацию и выдача сообщения «Задерж.отключения».

**ВНИМАНИЕ! Режим ограничения длительности команд управления можно использовать ТОЛЬКО при наличии промежуточных реле в цепях управления выключателя, так как собственные выходные реле устройства не способны разрывать постоянный ток свыше 0,8 А при напряжении 220 В.**

2.21.9 При выведенной из работы функции АУВ рекомендуется переводить уставку «Огран.откл.» в разделе уставок «АУВ» в положение «Вкл». В противном случае следует иметь в виду, что снятие команды на отключение будет происходить либо при появлении активного входного сигнала «РПО», либо при появлении команды «Сброс».

2.21.10 Устройство обеспечивает защиту от многократного включения выключателя. При наличии команды «Отключить» блокируются любые команды на включение.

2.21.11 Для выключателей с пружинным приводом в устройстве реализована возможность контролировать наличие напряжения на шинах питания завода пружин на основе положения автомата ШП. Для этого необходимо подключить к одному из входов терминала блок-контакты автомата ШП и назначить для данного входа функцию «АвШП отключен». При появлении активного входного сигнала «АвШП отключен» блокируется выдача команды на включение, выдается сообщение о неисправности и срабатывает сигнализация.

2.21.12 Для выключателей с блоком управления реализована возможность контроля готовности привода. Для осуществления функции контроля необходимо подключить к одному из входов терминала выходной сигнал «Неисправность» с блока управления и назначить для данного входа функцию «Привод не готов». При появлении активного входного сигнала «Привод не готов» блокируется выдача команды на включение, а через выдержку времени « $T_{готов.макс}$ », выдается сообщение о неисправности и срабатывает сигнализация.

2.21.13 Для блокировки включения в устройстве предусмотрен входной сигнал «Блок.включения».

2.21.14 Для командного отключения высоковольтного выключателя в устройстве предусмотрено 5 входных сигналов: «Откл.от ключа», «Откл.по ТУ», «Откл.по ЛС», «Ком.отключение 1» и «Ком.отключение 2». Для сигналов «Ком.отключение 1» и «Ком.отключение 2» имеется возможность в разделе уставок «Конфигурирование – Имена сигналов – Ком.отключения» задать имя соответствующего командного отключения, которое будет отображаться на индикаторе. Входной сигнал «Откл.от ключа» блокируется в режиме

дистанционного управления, входные сигналы «Откл.по ТУ» и «Откл.по ЛС» блокируются в режиме местного управления.

2.21.15 В случае если происходит некомандное (аварийное) отключение высоковольтного выключателя (например, после срабатывания защит или при несанкционированном отключении), по цепи несоответствия фиксируется аварийное отключение. Дополнительно в устройстве предусмотрены 5 входных сигналов для внешнего аварийного отключения выключателя: «Внеш.отключение 1», «Внеш.отключение 2», «Внеш.отключение 3», «Внеш.отключение 4» и «Внеш.отключение 5» (см. пункт 2.29).

2.21.16 Для командного включения высоковольтного выключателя в устройстве предусмотрено 5 входных сигналов: «Вкл.от ключа», «Вкл.по ТУ», «Вкл.по ЛС», «Ком.включение 1» и «Ком.включение 2». Для сигналов «Ком.включение 1» и «Ком.включение 2» имеется возможность в разделе уставок «Конфигурирование – Имена сигналов – Ком.включения» задать имя соответствующего командного включения, которое будет отображаться на индикаторе. Входной сигнал «Вкл.от ключа» блокируется в режиме дистанционного управления, а входные сигналы «Вкл.по ТУ» и «Вкл.по ЛС» блокируются в режиме местного управления.

2.21.17 При выдаче команд на отключение или включение выключателя, либо при самопроизвольном изменении положения выключателя на индикаторе лицевой панели устройства отображается соответствующее сообщение. Возможные причины включения и отключения выключателя указываются в ПРИЛОЖЕНИЕ И (обязательное) Причины срабатывания устройства на включение и ПРИЛОЖЕНИЕ К (обязательное) Причины срабатывания устройства на отключение.

Функционально-логическая схема формирования команды отключения генераторного выключателя приведена на рисунке 35.

Функционально-логическая схема командного включения приведена на рисунке 36.

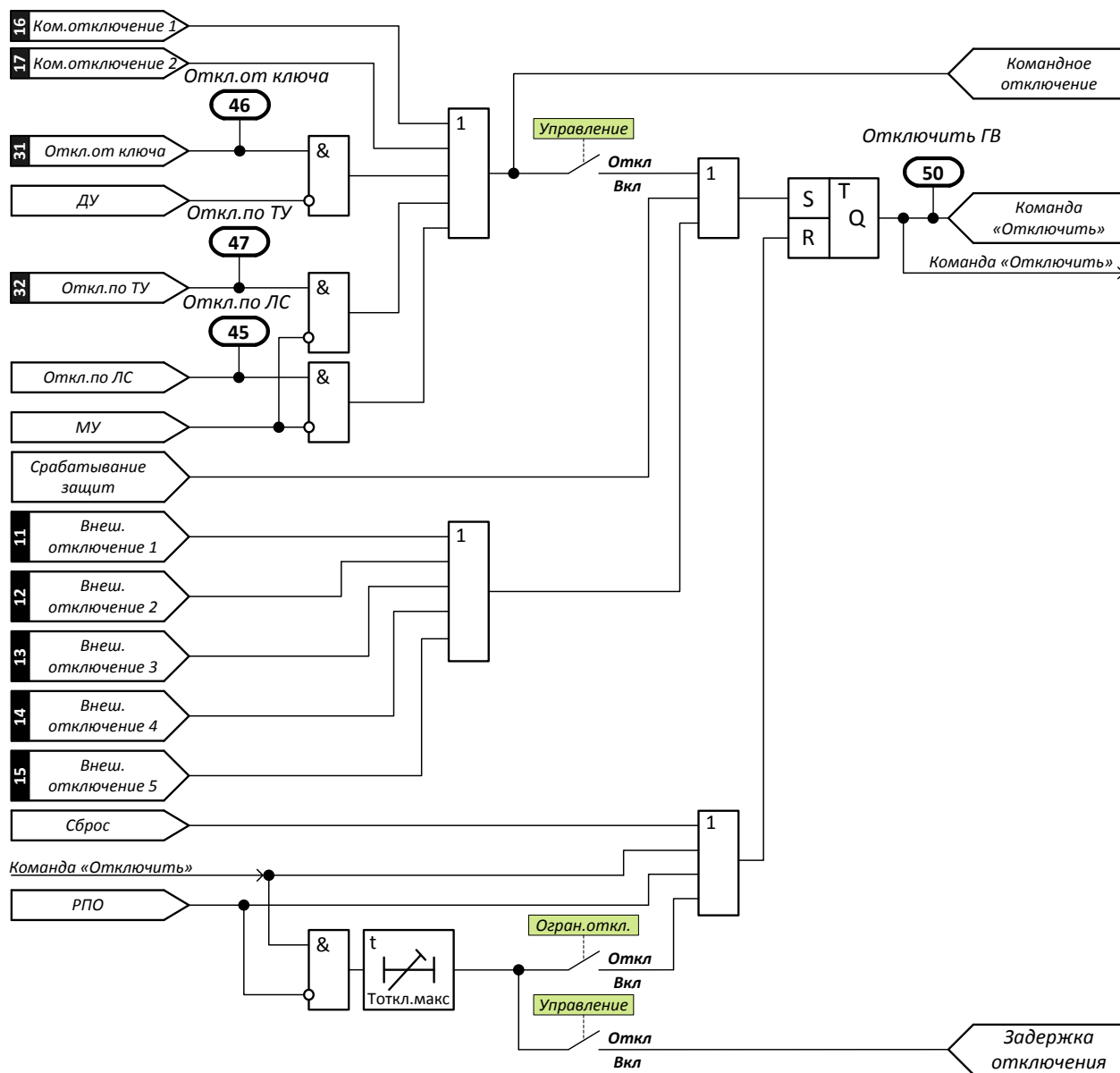


Рисунок 35 – Функционально-логическая схема формирования команды отключения генераторного выключателя

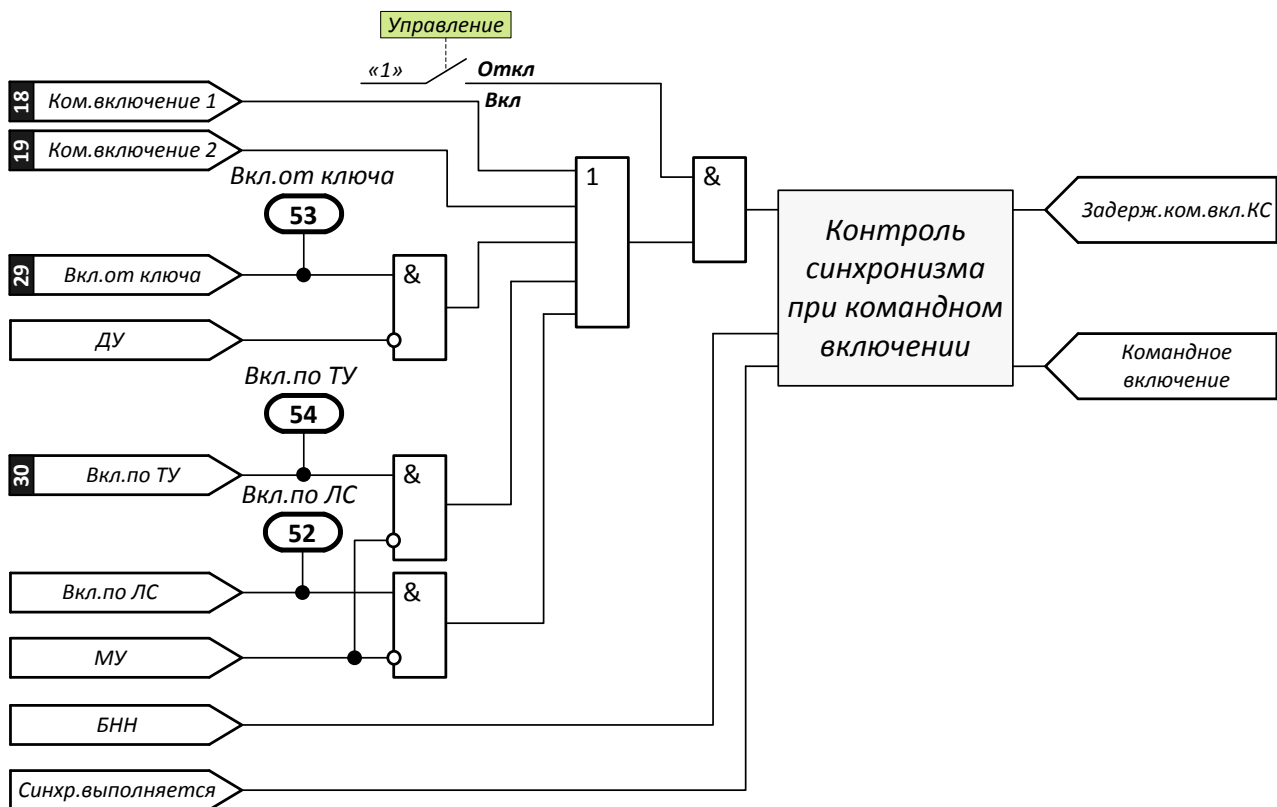


Рисунок 36 – Функционально-логическая схема командного включения

2.21.18 В устройстве имеется возможность осуществлять командное включение выключателя с контролем синхронизма (см. пункт 2.24). Для выполнения операции включения с контролем синхронизма достаточно кратковременно подать команду на включение. Команда подхватывается внутри устройства и удерживается до выполнения условий КС. При этом на индикаторе устройства появляется сообщение «Ожидание условий включения с КС».

2.21.19 При помощи уставок «Блок.включения» и «Тож.синхр» в разделе уставок «КС» имеется возможность задать ограничение по времени ожидания выполнения условий включения с КС. В случае, если в течение времени «Тож.синхр» заданные условия синхронизма не выполнены, то включение высоковольтного выключателя блокируется, срабатывает сигнализация и на индикаторе отображается сообщение «Задерж.ком.вкл.КС». Для снятия блокировки, сброса сигнализации и прерывания команды включения необходимо подать команду «Сброс». Также снятие блокировки без сброса сигнализации и прерывание команды включения возможно с помощью команды «Отключить».

2.21.20 Командное включение с КС блокируется при выявлении неисправностей в цепях ТН. После устранения выявленных неисправностей необходимо повторно подать команду включения.

Функционально-логическая схема формирования команды включения генераторного выключателя приведена на рисунке 37.

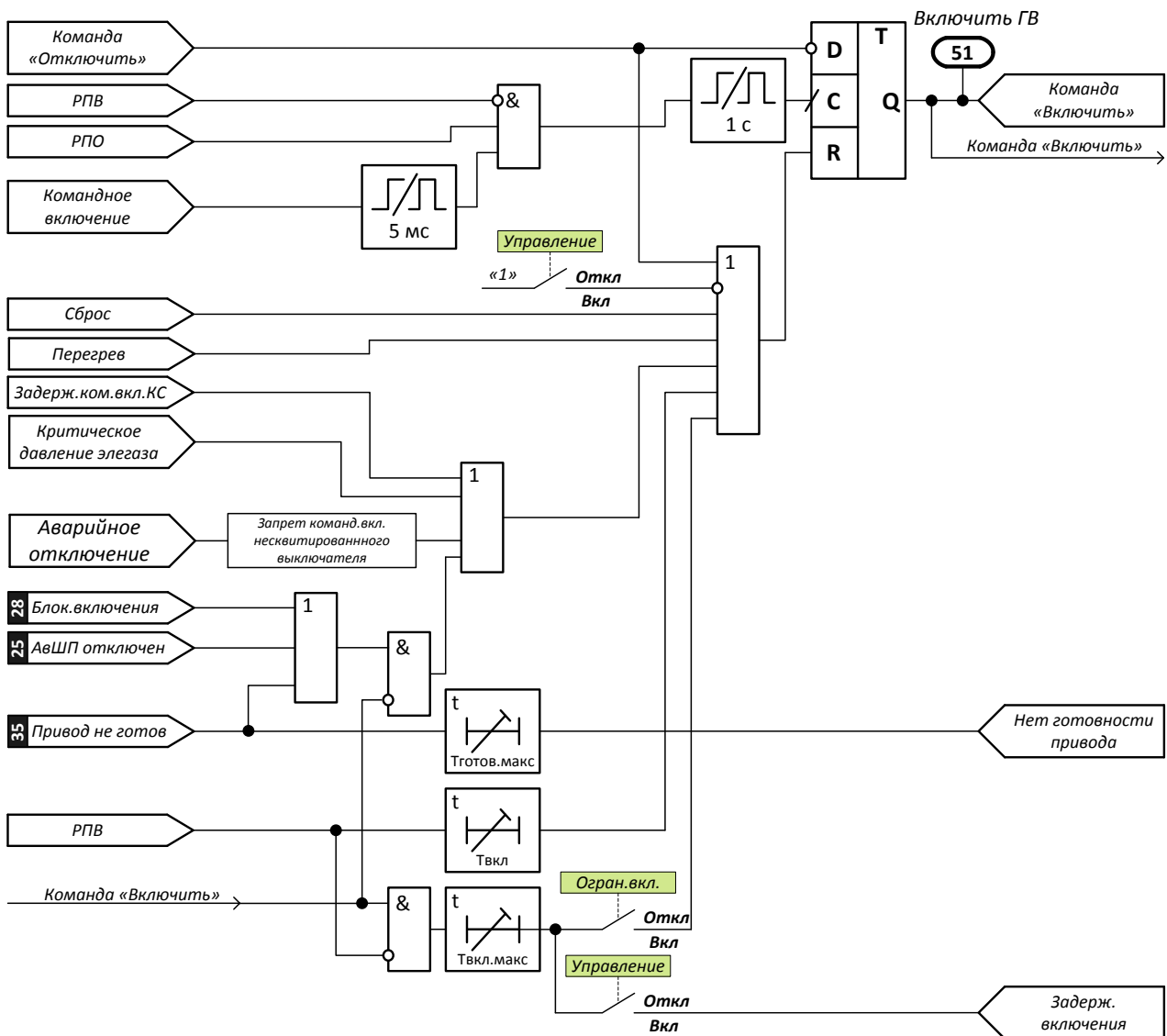


Рисунок 37 – Функционально-логическая схема формирования команды включения генераторного выключателя

2.21.21 Контроль исправности цепей ЭМУ производится на основе анализа входных сигналов «РПО», «РПВ 1» и «РПВ 2» (при наличии второго электромагнита отключения). Состояние проверяется независимо для двух пар сигналов: «РПО», «РПВ 1» и «РПО», «РПВ 2». В обеих парах в любой момент времени должен быть активен один из сигналов. Если в течение времени «Тнеиспр.ЭМУ» одновременно присутствует или отсутствует входные сигналы одной из пар, устройством диагностируется обрыв ЭМУ выключателя, выдается сообщение о неисправности «АУВ: ЭМУ1» или «АУВ: ЭМУ2» и срабатывает сигнализация.

Функционально-логическая схема контроля исправности цепей ЭМУ приведена на рисунке 38.

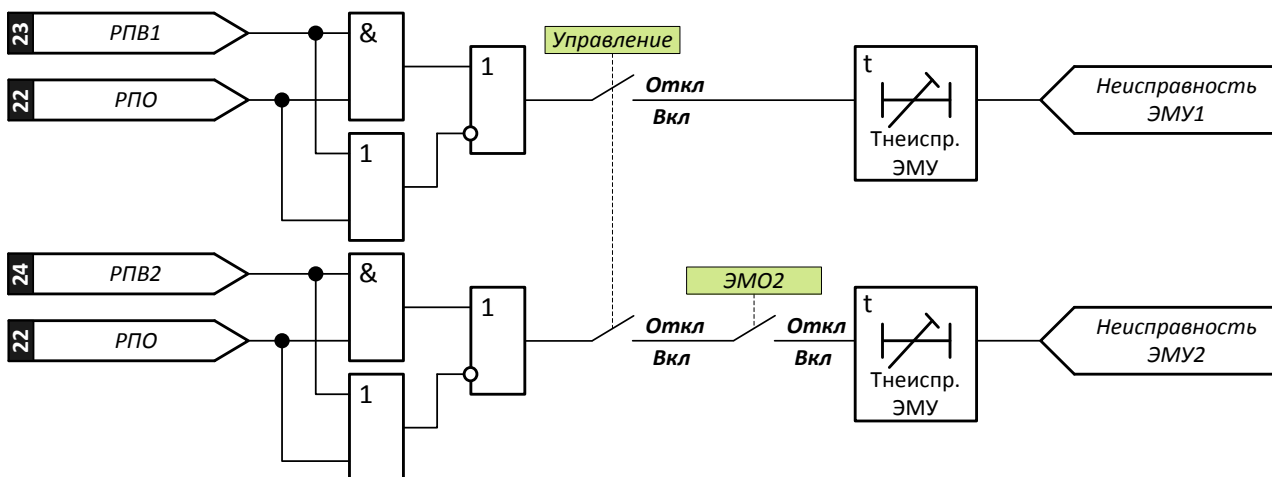


Рисунок 38 – Функционально-логическая схема контроля исправности цепей ЭМУ

Параметры автоматики управления выключателем указаны в таблице 31.

Таблица 31 – Параметры АУВ

| Наименование параметра  | Значение      |
|---|---------------|
| 1 Диапазон уставок:   |               |
| по номинальному току отключения « $I_{\text{откл.ном}}$ », кА | 0,50 – 50,00  |
| по времени срабатывания « $T_{\text{вкл}}$ », с               | 0,00 – 2,00   |
| по времени срабатывания « $T_{\text{вкл.макс}}$ », с          | 0,10 – 100,00 |
| по времени срабатывания « $T_{\text{откл.макс}}$ », с         | 0,10 – 10,00  |
| по времени срабатывания « $T_{\text{неиспр.эму}}$ », с        | 1 – 100       |
| по времени срабатывания « $T_{\text{гот.макс}}$ », с          | 0,10 – 100,00 |
| 2 Основная погрешность срабатывания                           |               |
| по времени:   |               |
| выдержка более 1 с, от уставки, %                             | $\pm 3$       |
| выдержка менее 1 с, мс  | $\pm 25$      |

## 2.22 Защита от снижения давления

2.22.1 Двухступенчатая защита от снижения давления предназначена для контроля давления элегаза в баке выключателя. Для работы защиты необходимо подключить датчики контроля давления элегаза на дискретные входы терминала и назначить их на функции «Низкое давление 1» и «Низкое давление 2».

2.22.2 Первая ступень защиты срабатывает при появлении активного входного сигнала «Низкое давление 1» и с выдержкой времени, задаваемой уставкой « $T_{\text{низк.давл1}}$ » в разделе уставок «АУВ», действует на сигнализацию. Помимо этого, на индикаторе лицевой панели устройства появляется сообщение «АУВ: НД1».

Вторая ступень защиты срабатывает при появлении активного входного сигнала «Низкое давление 2» и с выдержкой времени « $T_{\text{низк.давл2}}$ » также действует на сигнализацию с выдачей сообщения о неисправности «АУВ: НД2».

Если присутствуют оба активных входных сигнала, то автоматически блокируется включение генераторного выключателя.

2.22.3 При заданной уставке «УРОВ-выход – Ускор.при НД – Вкл», пуска функции УРОВ-выход и наличии активных входных сигналов «Низкое давление 1» и «Низкое давление 2» выдача команды на отключение вышестоящих выключателей происходит без выдержки времени (см. пункт 2.23.3).

Параметры уставок защиты от снижения давления указаны в таблице 32.

Таблица 32 – Параметры уставок защиты от снижения давления

| Наименование параметра  | Значение                    |
|---|-----------------------------|
| 1 Диапазон уставок:<br>по времени срабатывания « $T_{\text{НИЗК.ДАВЛ1}}$ », с<br>по времени срабатывания « $T_{\text{НИЗК.ДАВЛ2}}$ », с | 0,1 – 999,9<br>0,10 – 99,99 |
| 2 Основная погрешность срабатывания<br>по времени:<br>выдержка более 1 с, от уставки, %<br>выдержка менее 1 с, мс                       | $\pm 3$<br>$\pm 25$         |

### 2.23 Резервирование при отказе выключателя (УРОВ)

2.23.1 В устройстве реализована функция приема сигнала об отказе нижестоящего выключателя и функция выдачи сигнала при отказе своего выключателя – «УРОВ-вход» и «УРОВ-выход» соответственно.

#### 2.23.2 Работа функции «УРОВ-вход»

Для работы данной функции необходимо задать уставку «УРОВ-вход – Функция - Вкл». При появлении активного входного сигнала «Пуск УРОВ-вход» осуществляется выдача команды на отключение своего выключателя без выдержки времени.

Для исключения ложных срабатываний имеется возможность задать дополнительный контроль по току с помощью уставки «Контроль по I».

При включенном контроле по току также контролируется исправность цепей УРОВ. При появлении активного входного сигнала «Пуск УРОВ-вход» и отсутствии срабатывания органа контроля по току через 10 с формируется сигнал о неисправности и блокируется отключение выключателя от функции «УРОВ-вход» до снятия активного входного сигнала «Пуск УРОВ-вход».

Параметры функции «УРОВ-вход» указаны в таблице 33.

Таблица 33 – Параметры функции «УРОВ-вход»

| Наименование параметра  | Значение     |
|---|--------------|
| 1 Диапазон уставок:<br>по току срабатывания « $I/I_{\text{НОМ}}$ »                                | 0,10 – 9,00  |
| 2 Основная погрешность срабатывания, от уставки, %<br>по току срабатывания « $I/I_{\text{НОМ}}$ » | $\pm 5$      |
| 3 Коэффициент возврата<br>при токе более 0,4 А<br>при токе менее 0,4 А                            | 0,95<br>0,92 |



### 2.23.3 Работа функции «УРОВ-выход»

Для работы данной функции необходимо задать уставку «УРОВ-выход – Функция - Вкл». Пуск функции «УРОВ-выход» формируется при срабатывании защит, перечисленных в ПРИЛОЖЕНИЕ Р (обязательное) Действие защит. Также пуск осуществляется при работе функции «УРОВ-вход» и от команд внешнего отключения, если для соответствующего внешнего отключения уставка «УРОВ» находится в положении «Вкл».

Для исключения ложной работы функции «УРОВ-выход» дополнительно осуществляется контроль по току. В случае, если максимальный фазный ток со стороны нулевых выводов не превышает уставку « $I/I_{НОМ}$ », работа функции запрещается.

Если через выдержку времени «Т» после срабатывания защит с действием на отключение генераторного выключателя максимальный фазный ток со стороны нулевых выводов все еще превышает уставку « $I/I_{НОМ}$ », то фиксируется отказ генераторного выключателя и выдается команда на отключение вышестоящих выключателей.

При помощи уставки «Контроль РПВ» имеется возможность реализовать стандартную схему УРОВ с дублированным пуском от защит с использованием сигнала от реле положения РПВ. В этом случае пуск «УРОВ-выход» происходит с дополнительным контролем логического сигнала «РПВ для УРОВ», который формируется объединением по «И» входных сигналов «РПВ 1» и «РПВ 2». Отсутствие данного логического сигнала разрешает пуск «УРОВ-выход» и говорит о том, что РПВ шунтировано контактами выходных реле защит, действующих на отключение выключателя. Если выключатель имеет два электромагнита отключения, и уставка «ЭМО2» в разделе «АУВ» установлена в положении «Вкл», то пуск функции «УРОВ-выход» разрешен, если отсутствует хотя бы один входной сигнал – «РПВ1» или «РПВ2».

При помощи уставки «Ускор.при НД» имеется возможность задать действие функции УРОВ-выход без выдержки времени в случае срабатывания обеих ступеней защиты от снижения давления элегаза в баке выключателя (см. пункт 2.22.3). Данная уставка позволяет ускорить локализацию повреждения, когда заранее известно о неисправности своего выключателя.

Пуск и срабатывание функции «УРОВ-выход» блокируются, если присутствует активный входной сигнал «Блок.УРОВ-выход».

Параметры функции «УРОВ-выход» указаны в таблице 34.

Таблица 34 – Параметры функции «УРОВ-выход»

| Наименование параметра                             | Значение    |
|--|-------------|
| 1 Диапазон задания уставок:                        |             |
| по току срабатывания « $I/I_{НОМ}$ », А            | 0,02 – 5,00 |
| по времени срабатывания «Т», с                     | 0,05 – 9,99 |
| 2 Основная погрешность срабатывания, от уставки, % |             |
| по току  | ±5          |
| по времени:  |             |
| выдержка более 1 с, от уставки, %                  | ±3          |
| выдержка менее 1 с, мс                             | ±25         |
| 3 Коэффициент возврата                             |             |
| при токе более 0,4 А                               | 0,95        |
| при токе менее 0,4 А                               | 0,92        |

2.23.4 Для одновременного осуществления оперативного управления функциями «УРОВ-вход» и «УРОВ-выход» необходимо задать уставку «Опер.упр.УРОВ - Вход+Выход».

Функционально-логическая схема УРОВ приведена на рисунке 39.

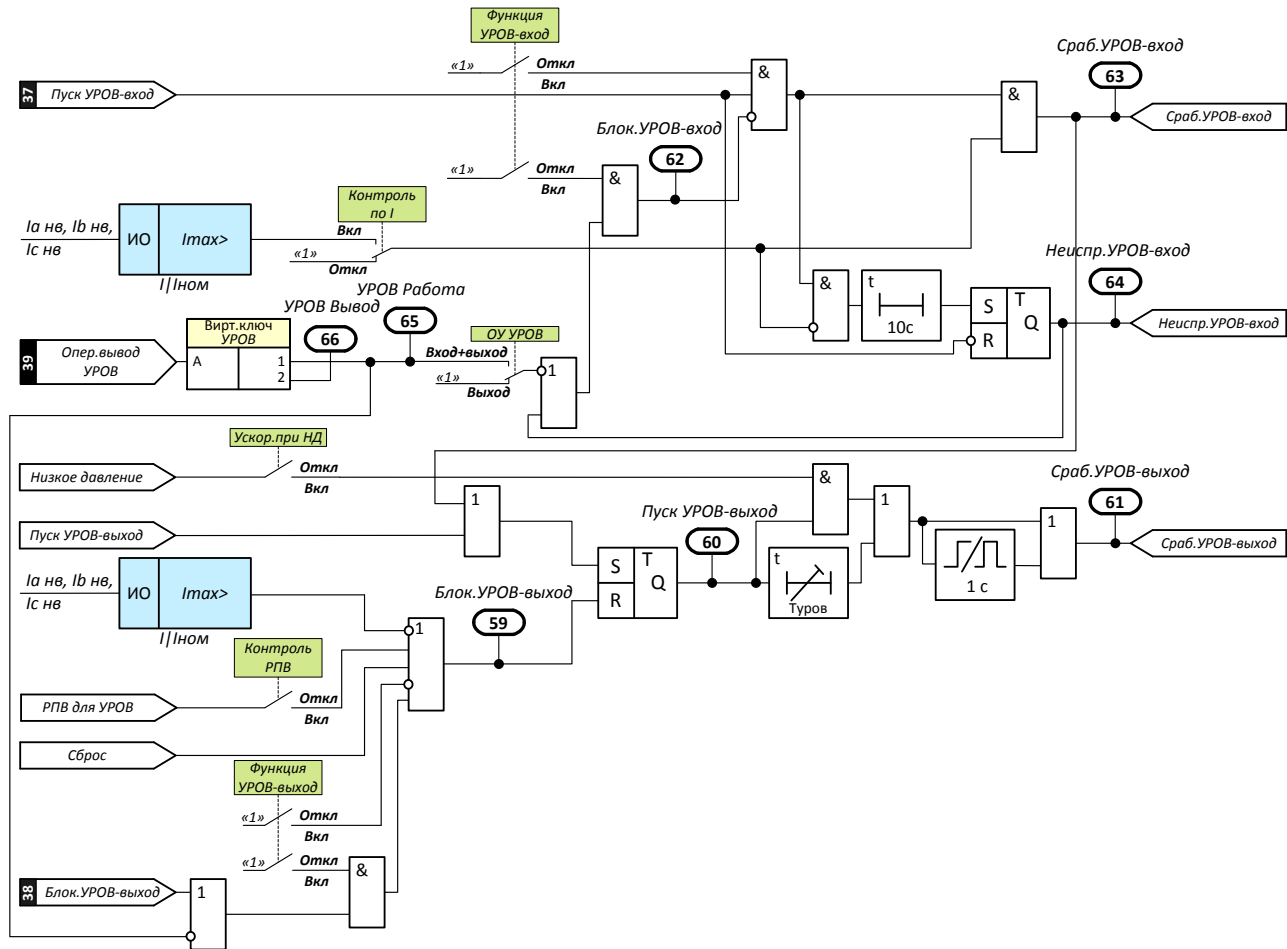


Рисунок 39 – Функционально-логическая схема УРОВ

## 2.24 Контроль синхронизма (КС)

2.24.1 Контроль синхронизма предназначен для выполнения командного включения генераторного выключателя с проверкой наличия синхронизма напряжений генераторного и шинного ТН.

2.24.2 Контроль синхронизма осуществляется между вторичным напряжением  $U_{AB}$  и напряжением  $U_{AB}$  СЕТИ, которое подводится к соответствующему входу устройства. Проверка выполняется только в том случае, когда оба напряжения превышают уставку «КС –  $U_{МИН.КОНТР}$ ». Если хотя бы одно из контролируемых напряжений отсутствует или ниже уставки – выдача команды на включение с контролем синхронизма запрещается.

Предельно допустимая разность модулей синхронизируемых векторов линейных напряжений задается с помощью уставки «КС –  $\Delta U$ ». Текущее значение разности модулей синхронизируемых векторов линейных напряжений отображается в разделе «Контроль -  $\Delta U$ ».

Предусмотрены следующие режимы работы функции контроля синхронизма:

- «ОС» – с ожиданием синхронизма. Применяется при разности частот напряжений менее 0,4 Гц;
- «УС» – с улавливанием синхронизма. Применяется при разности частот напряжений более 0,4 Гц;

– «УС+ОС» – совместное использование улавливания и ожидания синхронизма. Используется либо ОС, если разность частот напряжений меньше уставки «КС – ОС  $\Delta F$ », либо УС в обратном случае.

#### 2.24.3 Ожидание синхронизма (ОС)

Для задания условий включения с ОС необходимо задать следующие уставки:

- «КС –  $\Delta U$ » – определяет предельно допустимую разность модулей векторов напряжений на генераторе и шинах;
- «КС – ОС  $\Delta \varphi$ » – задает порог срабатывания для ИО минимальной разности углов между векторами напряжений генераторного и шинного ТН;
- «КС – ОС  $\Delta F$ » – задает порог срабатывания для ИО минимальной разности частот напряжений генераторного и шинного ТН.

Включение с ОС возможно при выполнении следующих условий:

- наличие напряжения на генераторном ТН;
- наличие напряжения на шинном ТН;
- отсутствие ОЗЗ в сети генераторного напряжения;
- разность модулей векторов напряжений не превышает значение уставки « $\Delta U$ »;
- разность частот напряжений не превышает значения уставки «ОС  $\Delta F$ »;
- разность углов между векторами напряжений не превышает значения уставки «ОС  $\Delta \varphi$ ».

#### 2.24.4 Улавливание синхронизма (УС)

В устройстве используется принцип улавливания синхронизма с постоянным временем опережения, учитывающий текущую скорость и ускорение скольжения. Указанный принцип позволяет включить выключатель при минимальном расхождении углов между векторами напряжений.

Для задания условий включения с УС необходимо задать следующие уставки:

- «КС –  $\Delta U$ » – определяет предельно допустимую разность модулей векторов напряжений на генераторе и шинах;
- «КС – УС  $\Delta \varphi$ » – задает максимально допустимую ошибку при включении выключателя, которая приравнивается к максимально допустимому углу включения выключателя;
- «КС – УС  $T_{\text{ОПЕРЕЖ}}$ » – задает время опережения, т.е. время от выдачи команды на включение выключателя до прихода сигнала РПВ.

Включение с УС возможно при выполнении следующих условий:

- наличие напряжения на генераторном ТН;
- наличие напряжения на шинном ТН;
- отсутствие ОЗЗ в сети генераторного напряжения;
- разность модулей векторов напряжений не превышает значение уставки « $\Delta U$ »;
- разность частот напряжений не превышает предельного значения, рассчитываемого исходя из заданных уставок «УС  $\Delta \varphi$ » и «УС  $T_{\text{ОПЕРЕЖ}}$ »;
- текущая разность углов между векторами напряжений равна расчетному углу опережения.

Параметры функции контроля синхронизма указаны в таблице 35.

Таблица 35 – Параметры функции КС

| Наименование параметра   | Значение   |
|--|--|
| <p>1 Диапазон уставок:</p> <p>по напряжению «<math>U_{\text{МИН.КОНТР}}</math>», В</p> <p>по разности модулей векторов напряжений «<math>\Delta U</math>», В</p> <p>по разности углов между векторами напряжений «<math>OC \Delta \varphi</math>», °</p> <p>по разности частот напряжений «<math>OC \Delta F</math>», Гц</p> <p>по максимально допустимому углу включения выключателя «<math>УС \Delta \varphi</math>», °</p> <p>по времени опережения «<math>УС T_{\text{ОПЕРЕЖ}}</math>», с</p>  | <p>20,0 – 99,0</p> <p>1,0 – 30,0</p> <p>5 – 85</p> <p>0,05 – 0,40</p> <p>1 – 99</p> <p>0,01 – 2,00</p> |
| <p>2 Погрешности срабатывания, от уставки, %</p> <p>основная погрешность по напряжению «<math>U_{\text{МИН.КОНТР}}</math>»</p> <p>основная погрешность срабатывания по разности модулей векторов напряжений «<math>\Delta U</math>»</p> <p>абсолютная погрешность по разности углов между векторами напряжений «<math>OC \Delta \varphi</math>», °</p> <p>абсолютная угловая погрешность синхронизации с УС:</p> <p>при частоте скольжения до 1 Гц, °</p> <p>при частоте скольжения более 1 Гц, °</p> <p>дополнительная угловая погрешность синхронизации из-за нестабильности ускорения скольжения и изменения температуры окружающей среды, °</p> <p>абсолютная погрешность по времени опережения «<math>УС T_{\text{ОПЕРЕЖ}}</math>», с</p> | <p>±3</p> <p>±5</p> <p>±2</p> <p>±4</p> <p>±8</p> <p>±5</p> <p>±0,01</p>                               |
| <p>3 Коэффициент возврата</p> <p>по напряжению «<math>U_{\text{МИН.КОНТР}}</math>»</p> <p>по разности углов «<math>OC \Delta \varphi</math>»</p> <p>по разности модулей «<math>\Delta U</math>»</p>  | <p>0,97</p> <p>1,1</p> <p>1,03</p>   |

Функционально-логическая схема блока КС приведена на рисунке 40.

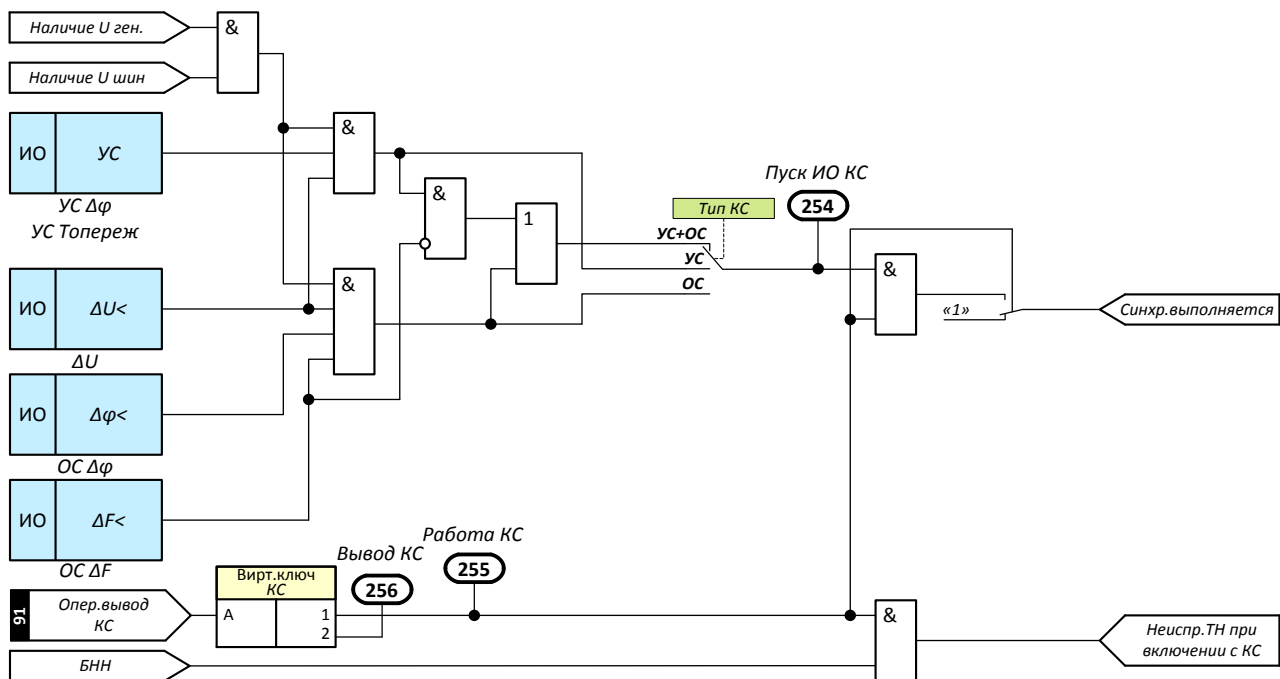


Рисунок 40 – Функционально-логическая схема контроля синхронизма

## 2.25 Контроль цепей переменного напряжения

2.25.1 При неисправностях в цепях ТН возможно искажение или исчезновение вторичных напряжений, подводимых к устройству. Это может привести к ложному срабатыванию защит и функций автоматики. Поэтому для выявления повреждений в цепях напряжения используется специальная блокировка при неисправностях в цепях напряжения (БНН).

БНН без выдержки времени действует на функции релейной защиты и автоматики устройства, которые могут ложно сработать при повреждениях в цепях ТН, а с выдержкой времени « $T_{\text{НЕИСПР}}$ » действует на сигнализацию. Блокировка снимается автоматически после устранения неисправности.

2.25.2 Контроль производится по следующим критериям:

- контроль отключения автомата ТН;
- контроль пропадания напряжения всех трех фаз;
- контроль нарушения симметрии вторичных напряжений;
- контроль величины небаланса напряжения на разомкнутом треугольнике и расчетного напряжения  $3U_0$ ;

### 2.25.3 Контроль отключения автомата ТН

Сигнал с блок-контактов автомата ТН заводится на дискретный вход с функцией «АвТН отключен». Можно заводить как нормально замкнутые, так и нормально разомкнутые контакты в зависимости от уставки «Актив. уровень» программируемого входа в разделе «Уставки – Конфигурирование – Входы».

При появлении активного входного сигнала «АвТН отключен» на экране устройства формируется сообщение о неисправности «Автомат ТН отключен». Для отстройки от кратковременных несимметричных режимов, возникающих при одновременном замыкании силовых контактов автомата, введена задержка на снятие блокировки ступеней защит при включении автомата ТН на время 150 мс.

#### 2.25.4 Контроль пропадания напряжения трех фаз

Сигнал о пропадании напряжения формируется при выполнении трех условий:

- величина всех междуфазных напряжений  $U_{AB}$ ,  $U_{BC}$ ,  $U_{CA}$  не превышает значения 10 В;
- величина всех фазных токов  $I_{АНВ}$ ,  $I_{ВНВ}$ ,  $I_{СНВ}$  превышает значение  $0,1 \cdot I_{Г.НОМ}$ ;
- приращение всех фазных токов  $\Delta I_{АНВ}$ ,  $\Delta I_{ВНВ}$ ,  $\Delta I_{СНВ}$  за интервал времени 20 мс не превышает величину  $0,2 \cdot I_{Г.НОМ}$ .

При обнаружении неисправности осуществляется ее фиксация. В случае, если через какое-то время произойдет КЗ со значительным приращением фазных токов, то функции защиты и автоматики, для работы которых необходимо контролировать напряжение, останутся заблокированными. Блокировка снимается при превышении хотя бы одного линейного напряжения  $U_{AB}$ ,  $U_{BC}$ ,  $U_{CA}$  значения 10 В или при снижении хотя бы одного из фазных токов  $I_{АНВ}$ ,  $I_{ВНВ}$ ,  $I_{СНВ}$  ниже значения  $0,1 \cdot I_{Г.НОМ}$ .

При включении выключателя возможно скачкообразное приращение фазных токов, поэтому условие проверки приращения фазных токов за последние 20 мс заменяется на условие проверки абсолютного значения этих токов. После появления сигнала РПВ в течение 1 секунды сигнал о пропадании напряжения трех фаз будет формироваться при выполнении следующих условий:

- величина всех междуфазных напряжений  $U_{AB}$ ,  $U_{BC}$ ,  $U_{CA}$  не превышает значения 10 В;
- величина всех фазных токов  $I_{АНВ}$ ,  $I_{ВНВ}$ ,  $I_{СНВ}$  превышает значение  $0,1 \cdot I_{Г.НОМ}$ ;
- величина всех фазных токов  $I_{АНВ}$ ,  $I_{ВНВ}$ ,  $I_{СНВ}$  не превышает значения, задаваемого уставкой « $I_{ВКЛ}/I_{НОМ}$ » в разделе уставок «Контроль ТН».

Значение уставки « $I_{ВКЛ}/I_{НОМ}$ » необходимо отстроить от максимального тока, возникающего при включении выключателя.

При фиксации пропадания напряжения на экране устройства формируется сообщение о неисправности «ТН: Нет U».

Критерий пропадания напряжения всех трех фаз выводится из работы при отключении автомата ТН.

#### 2.25.5 Контроль нарушения симметрии вторичных напряжений

Симметричность вторичных напряжений, подводимых к устройству, определяется уровнем напряжения обратной последовательности  $U_2$ . Для предотвращения ложной блокировки функций защит и автоматики при несимметричных КЗ контролируется уровень тока обратной последовательности  $I_2$ . Данный критерий позволяет выявлять все виды несимметричных повреждений в цепях ТН.

Нарушение симметрии вторичных напряжений формируется при выполнении двух условий:

- величина напряжения обратной последовательности  $U_2$  превышает значение уставки « $U_2$ » в разделе уставок «Контроль ТН»;
- величина тока обратной последовательности  $I_2$  ниже значения уставки « $I_2$ » в разделе уставок «Контроль ТТ».

При выполнении условий на экране устройства формируется сообщение «ТН:  $U_2$ ».

При обнаружении неисправности осуществляется ее фиксация. В случае, если через какое-то время произойдет несимметричное КЗ, и величина тока обратной последовательности  $I_2$  превысит значения уставки « $I_2$ », то функции защиты и автоматики, для работы которых необходимо контролировать напряжение, останутся заблокированными. Блокировка снимается при снижении напряжения обратной последовательности ниже уставки « $U_2$ ».

2.25.6 Контроль величины небаланса напряжения на разомкнутом треугольнике и расчетного напряжения  $3U_0$

В устройстве имеется возможность контролировать величину небаланса между напряжением  $3U_0$ , рассчитанным на основе фазных величин, и напряжением дополнительной обмотки разомкнутого треугольника  $3U_{0\text{ИЗМ}}$ . При отсутствии дополнительной обмотки данный критерий контроля небаланса необходимо вывести из работы уставкой «Доп.обмотка».

Для основного ТН величина напряжения небаланса вычисляется по следующему выражению:

$$U_{\text{БНН}} = \left| 3U_{0\text{РАСЧ}} - K \cdot 3U_{0\text{ИЗМ}} \right| \quad (15)$$

где  $3U_{0\text{ИЗМ}}$  – напряжение, измеряемое на обмотке разомкнутого треугольника,  
 $3U_{0\text{РАСЧ}}$  – напряжение, вычисляемое на основе фазных величин по выражению (1),

$K$  – коэффициент выравнивания.

Коэффициент выравнивания необходим для согласования между собой напряжений  $3U_{0\text{ИЗМ}}$  и  $3U_{0\text{РАСЧ}}$ .

Если вторичная дополнительная обмотка с номинальным напряжением 100 В, необходимо задать уставку «Контроль ТН - Уном.Δ - 100». Тогда значение коэффициента  $K$  будет равняться  $1/\sqrt{3}$ .

Если вторичная дополнительная обмотка с номинальным напряжением 100/3 В, необходимо задать уставку «Контроль ТН - Уном.Δ - 100/3». Тогда значение коэффициента  $K$  будет равняться  $\sqrt{3}$ .

В нормальном режиме, когда отсутствуют повреждения во вторичных цепях ТН, слагаемые в выражении (15) компенсируют друг друга, и результирующее напряжение  $U_{\text{БНН}}$  имеет значение, близкое к нулю (обычно не превышает 3-5 В).

При возникновении неисправности во вторичных цепях ТН баланс напряжений обмоток «звезды» и разомкнутого треугольника нарушается, что приводит к увеличению напряжения  $U_{\text{БНН}}$ . При превышении порога срабатывания, задаваемого уставкой «УБНН», на индикаторе устройства формируется сообщение о неисправности «ТН: БНН».

Параметры функции контроля ТН указаны в таблице 36.

Таблица 36 – Параметры функции контроля ТН

| Наименование параметра                                   | Значение    |
|--|-------------|
| 1 Диапазон уставок:                                      |             |
| по току срабатывания « $I_{\text{ВКЛ}}/I_{\text{НОМ}}$ » | 0,20 – 5,00 |
| по напряжению срабатывания « $U_2$ », В                  | 3,0 – 99,0  |
| по напряжению срабатывания « $U_{\text{БНН}}$ », В       | 3,0 – 80,0  |
| по времени « $T_{\text{НЕИСПР}}$ », с                    | 1 - 100     |
| 2 Основная погрешность срабатывания, от уставки, %       |             |
| по току срабатывания « $I_{\text{ВКЛ}}/I_{\text{НОМ}}$ » | ±5          |
| по току срабатывания « $I_2/I_{\text{НОМ}}$ »            | ±5          |
| по напряжению срабатывания « $U_2$ »                     | ±3          |
| по напряжению срабатывания « $U_{\text{БНН}}$ »          | ±5          |

Продолжение таблицы 36

|  |         |
|--|---------|
| по времени:<br>выдержка более 1 с, от уставки, % | $\pm 3$ |
| 3 Коэффициент возврата                           |         |
| по току срабатывания « $I_{ВКЛ}/I_{НОМ}$ »       | 0,95    |
| по напряжению срабатывания « $U_2$ »             | 0,97    |
| по напряжению срабатывания « $U_{БНН}$ »         | 0,97    |

Функционально-логическая схема контроля цепей переменного напряжения приведена на рисунке 41.

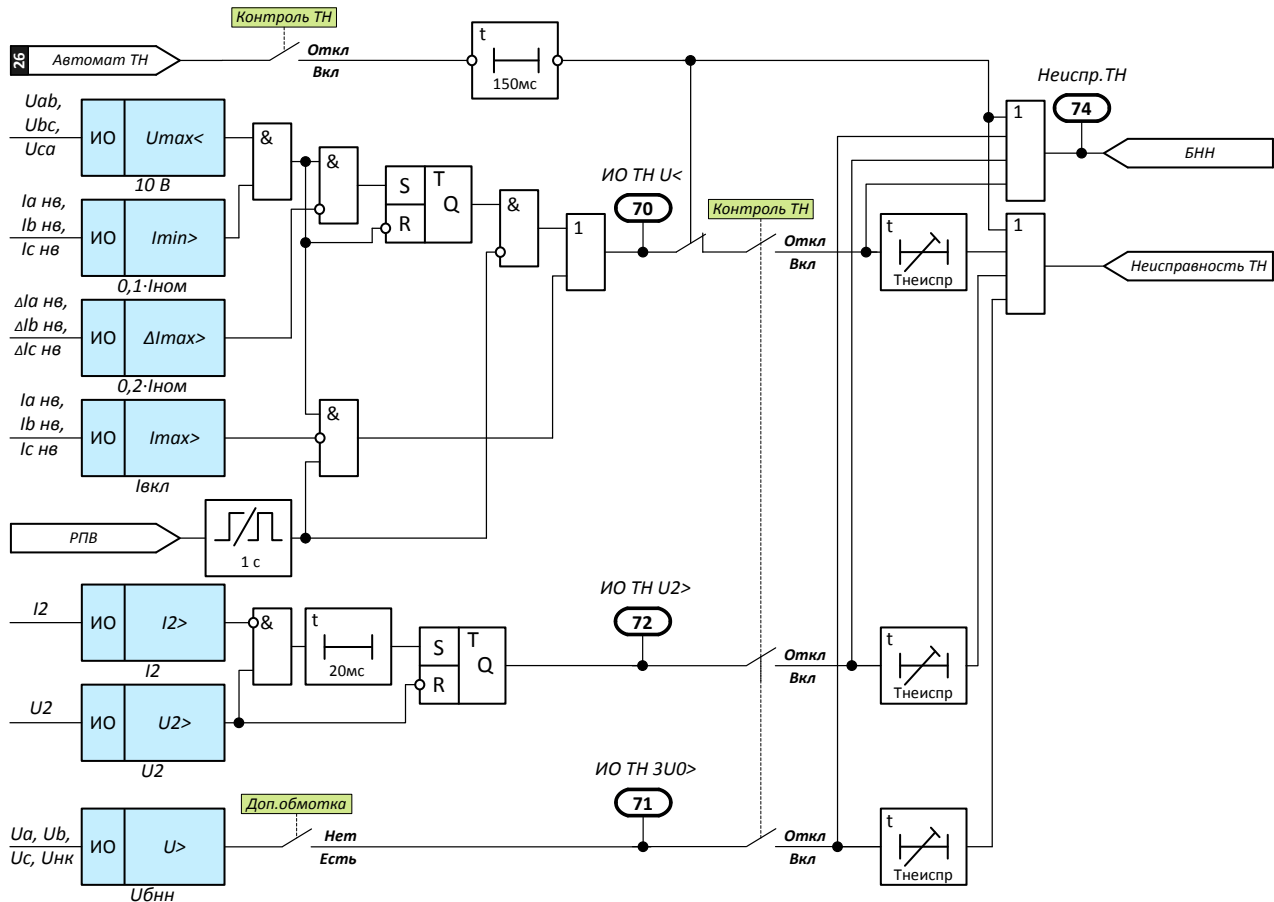


Рисунок 41 – Функционально-логическая схема контроля цепей переменного напряжения

## 2.26 Контроль цепей трансформаторов тока

2.26.1 При неисправностях в токовых цепях, подводимых к устройству, возможны искажения или пропадания вторичных токов, что может привести к ложному срабатыванию некоторых защит. Поэтому устройство реализует проверку целостности цепей трансформаторов тока, установленных со стороны нулевых выводов генератора.

2.26.2 Данная функция имеет информативный характер и действует только на сигнализацию.

2.26.3 Контроль осуществляется по критерию наличия тока обратной последовательности  $I_2$  и отсутствия напряжения обратной последовательности  $U_2$ . Если в течение времени, определяемого уставкой «Контроль ТТ -  $T_{НЕИСПР}$ », ток  $I_2$  превышает уставку «Контроль ТТ -  $I_2/I_{НОМ}$ », а напряжение  $U_2$  не превышает уставку «Контроль ТН -  $U_2$ », то на индикаторе устройства формируется сообщение «ТТ:  $I_2$ ».



При обнаружении неисправности осуществляется ее фиксация. Возврат происходит при снижении тока обратной последовательности ниже уставки « $I_2/I_{НОМ}$ ».

Параметры функции контроля ТТ указаны в таблице 37.

Таблица 37 – Параметры функции контроля ТТ

| Наименование параметра   | Значение                |
|--|-------------------------|
| 1 Диапазон уставок:<br>по току срабатывания « $I_2/I_{НОМ}$ »<br>по времени « $T_{НЕИСПР}$ », с  | 0,08 – 20,00<br>1 - 100 |
| 2 Основная погрешность срабатывания, от уставки, %<br>по току срабатывания « $I_2/I_{НОМ}$ »<br>по времени:<br>выдержка более 1 с, от уставки, % | $\pm 5$<br>$\pm 3$      |
| 3 Коэффициент возврата<br>по току срабатывания « $I_2/I_{НОМ}$ »   | 0,95                    |

Функционально-логическая схема контроля цепей трансформаторов тока приведена на рисунке 42.

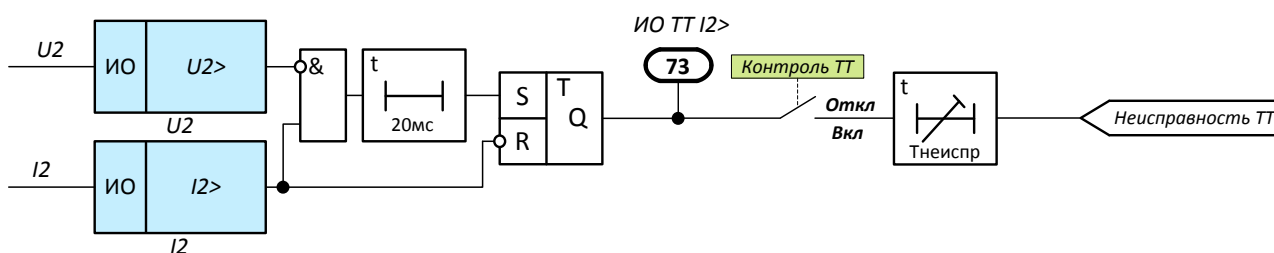


Рисунок 42 – Функционально-логическая схема контроля цепей трансформаторов тока

## 2.27 Подключение цепей тока и напряжения

2.27.1 Для проверки правильности подключения вторичных цепей необходимо в режиме «Контроль - Вектор. диаграмма» снять показания, построить векторные диаграммы токов и напряжений и убедиться в правильности чередования фаз. При этом ток и напряжение обратной последовательности, рассчитываемые устройством, должны быть близки к нулю.

2.27.2 Чередование фаз в сети считается стандартным, когда последовательность А, В, С соответствует прямому чередованию фаз. Однако, имеются энергосистемы, в которых последовательность А, В, С соответствует обратному чередованию фаз. Для таких энергосистем предусмотрена уставка «Общие – Черед. фаз».

2.27.3 Для правильного функционирования устройства следует соблюдать следующие правила подключения цепей тока и напряжения:

- фазные напряжения и токи, подведенные к входам  $U_A$ ,  $U_B$ ,  $U_C$ ,  $I_{АНВ}$ ,  $I_{ВНВ}$ ,  $I_{СНВ}$  и  $I_{АЛВ}$ ,  $I_{ВЛВ}$ ,  $I_{СЛВ}$  должны соответствовать стандартному чередованию фаз;
- цепи напряжения дополнительной обмотки должны подводиться в соответствии с маркировкой выводов «Н» и «К».

2.27.4 Если в сети ПРЯМОЕ чередование фаз, то необходимо задать уставку «Общие – Черед. фаз - Прямое». В сетях с ОБРАТНЫМ чередованием фаз задается уставка «Общие – Черед. фаз - Обратное».

2.27.5 В нормальном режиме работы генератора токи со стороны нулевых выводов должны отставать от соответствующих напряжений примерно на 30°. Токи со стороны линейных выводов должны быть примерно равны токам со стороны нулевых выводов по модулю, но повернуты на 180°. Дифференциальные токи должны быть близки к нулю.

2.27.6 Напряжение небаланса  $U_{\text{БНН}}$  не должно превышать 3-5 В. Значение активной и реактивной мощности должны быть положительными.

## 2.28 Аварийная сигнализация

Сигнализация аварийного отключения происходит при любом некомандном отключении выключателя в момент снятия логического сигнала «РПВ» и появления входного сигнала «РПО».

Квитирование (сброс) аварийной сигнализации осуществляется командным отключением выключателя. Команда включения аварийно отключенного высоковольтного выключателя блокируется до его квитирования.

В случае, если при телеуправлении или управлении по линии связи нет возможности подать команду «Отключить» на уже отключенный выключатель, при помощи уставки «Квитир.в ДУ» в разделе уставок «АУВ» имеется возможность отключить проведение квитирования для данных способов управления. При этом, для включения аварийно отключенного выключателя от ключа, квитирование по-прежнему остается обязательным.

Аварийная сигнализация осуществляется с помощью реле, подключенного на программируемую точку «Авар.отключение».

Функционально-логическая схема формирования сигнала аварийного отключения приведена на рисунке 43.

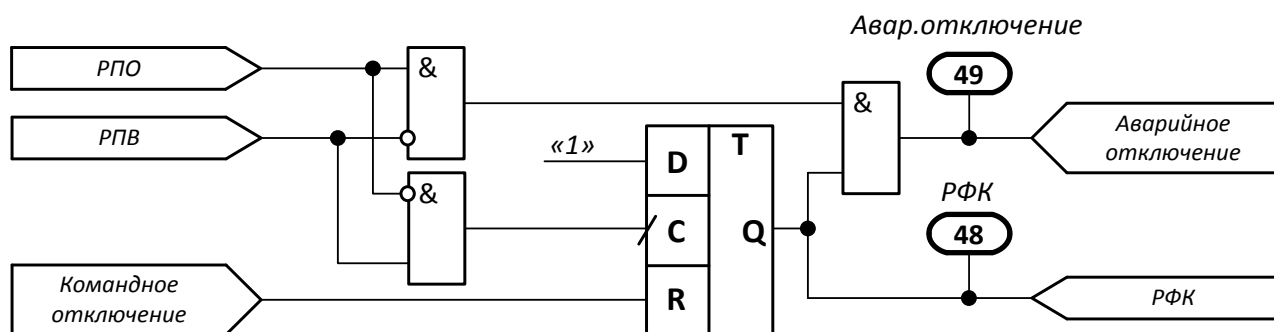


Рисунок 43 – Функционально-логическая схема формирования сигнала аварийного отключения

## 2.29 Предупредительная сигнализация

Срабатывание предупредительной сигнализации происходит при появлении любой из следующих причин:

- срабатывание защит с действием на отключение генераторного выключателя;
- срабатывание защит с действием на отключение СВ/ШСВ;
- срабатывание защит с действием на сигнал или разгрузку;
- появление одного из входных сигналов «Внешний сигнал»;
- неисправность внешнего оборудования.

Воздействие на предупредительную сигнализацию осуществляется с помощью реле, подключенного на программируемую точку «Сигнал» или «Импульс.сигнал».

При подключении к программируемой точке «Сигнал» выдача предупредительной сигнализации осуществляется в следящем режиме, т.е. формируется до тех пор, пока присут-

ствует сама неисправность. При подключении к программируемой точке «Импульс.сигнал» появление каждой новой неисправности повлечет за собой выдачу импульса длительностью 5 мс. При этом длительность срабатывания самого выходного реле задается в разделе «Конфигурирование» устройства.

Также на передней панели устройства имеется светодиод «Сигнал», работающий в режиме блинкера (срабатывание предупредительной сигнализации приводит к срабатыванию светодиода «Сигнал»). Для того чтобы перевести светодиод в несрабатывающее состояние, необходимо подать команду «Сброс». Если причина срабатывания сигнализации не устранена, светодиод «Сигнал» после попытки сброса возвращается в срабатывающее состояние.

### 2.30 Функция внешнего отключения

2.30.1 В устройстве предусмотрено пять входных сигналов с функцией внешнего отключения для формирования команды на отключение генераторного выключателя.

2.30.2 Для каждого внешнего отключения имеется возможность в разделе уставок «Конфигурирование – Имена сигналов – Внеш.отключения» задать имя, которое будет отображаться на индикаторе, как причина отключения.

2.30.3 В разделе уставок «Внеш.отключения» также имеется возможность для каждого внешнего отключения задать следующие параметры:

— Уставка «УРОВ» задает действие устройства на пуск функции «УРОВ-выход» после отключения генераторного выключателя.

— Уставка «Останов.турбины» задает действие устройства на останов турбины.

— Уставка «Гашение поля» задает действие устройства на гашение поля.

### 2.31 Функция внешнего сигнала

2.31.1 В устройстве предусмотрено пять входных внешних сигналов для формирования команды с действием на сигнализацию.

2.31.2 Сообщение о неисправности от внешних сигналов на индикаторе устройства отображается с фиксацией. Для сброса сообщения необходимо нажать кнопку «Сброс».

2.31.3 Для каждой внешней сигнализации имеется возможность в разделе уставок «Конфигурирование – Имена сигналов – Внеш.сигналы» задать имя, которое будет отображаться на индикаторе, как причина неисправности при срабатывании сигнализации.

### 2.32 Функция информационного сигнала

2.32.1 В устройстве предусмотрено пять входных информационных сигналов, предназначенных для формирования сообщения о неисправности на индикаторе устройства без действия на сигнализацию.

2.32.2 Сообщение о неисправности от информационных сигналов на индикаторе устройства отображается с фиксацией. Для сброса сообщения необходимо нажать кнопку «Сброс».

2.32.3 Для каждого информационного сигнала имеется возможность в разделе уставок «Конфигурирование – Имена сигналов – Информ.сигналы» задать имя, которое будет отображаться на индикаторе устройства при появлении соответствующего входного сигнала.

### 2.33 Функция сборки точек

2.33.1 В устройстве предусмотрено четыре программируемые сборки точек подключения к функционально-логической схеме устройства (см. ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное) Точки подключения к внутренней функционально-логической схеме).

Данная функция дает возможность объединить по логическому «ИЛИ» до пяти точек функционально-логической схемы в одну общую точку с названием «Сборка 1 ... Сборка 4». Схема формирования показана на рисунке 44.

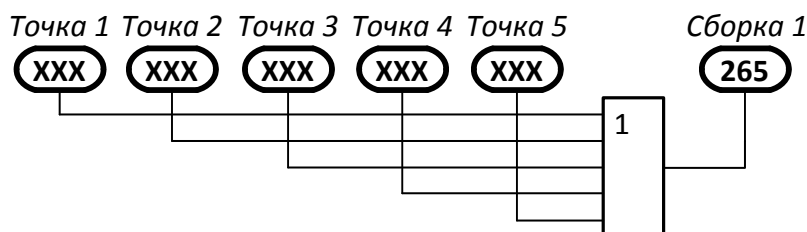


Рисунок 44 – Схема формирования сборки точек

### 2.34 Выбор текущей группы уставок.

2.34.1 В устройстве предусмотрены две группы уставок, в состав которых входят уставки защит и автоматики. Предусмотрена возможность «горячей» смены группы уставок, что позволяет более гибко адаптировать защиты к изменению режимов сети.

2.34.2 Выбор текущей (активной) группы уставок производится с помощью виртуального ключа «Гр.уставок» (см. ПРИЛОЖЕНИЕ Е (обязательное) Список виртуальных ключей с параметрами).

2.34.3 Для смены группы уставок от дискретного входа используется входной сигнал с заданной функцией «Группа уставок 2». Соответствие номера группы уставок состоянию входного сигнала приведено в таблице 38.

Таблица 38 – Выбор текущей группы уставок

| Номер активной группы уставок | Состояние входного сигнала «Группа уставок 2» |
|-------------------------------|---|
| 1                             | 0   |
| 2                             | 1   |

Также возможно изменение активной группы уставок командой по линии связи или кнопками оперативного управления на лицевой панели устройства.

2.34.4 Номер активной группы уставок можно проконтролировать на индикаторе устройства в меню «Контроль — Активн.гр.уставок». Подробное описание способов изменения групп уставок приведено в БПВА650612.002 РЭ.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное)**  
**Внешний вид и установочные размеры устройства**



Рисунок А.1 – Вид спереди (панель типа LA41)

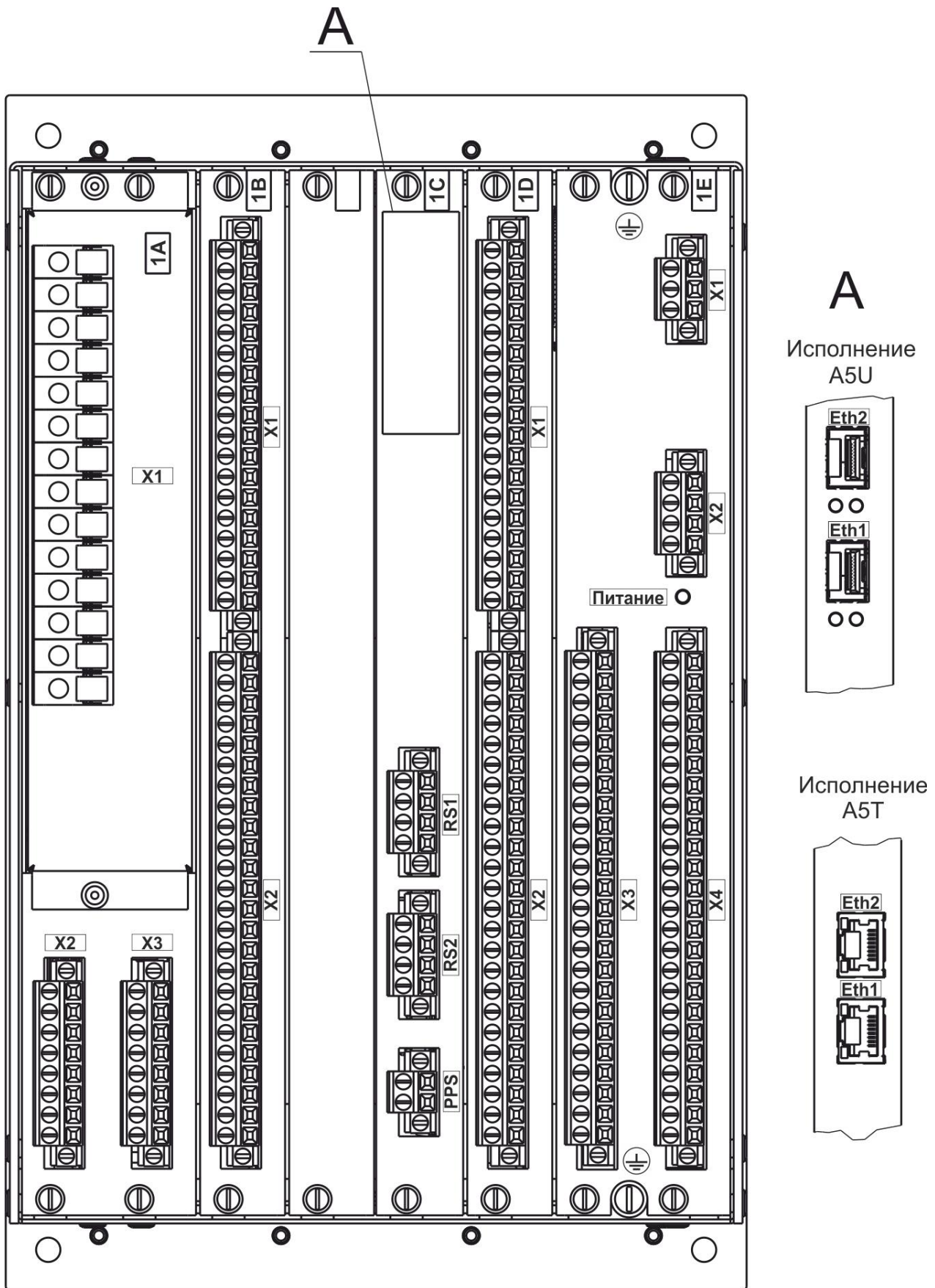


Рисунок А.2 – Расположение элементов на задней панели

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное)  
Схемы подключения внешних цепей

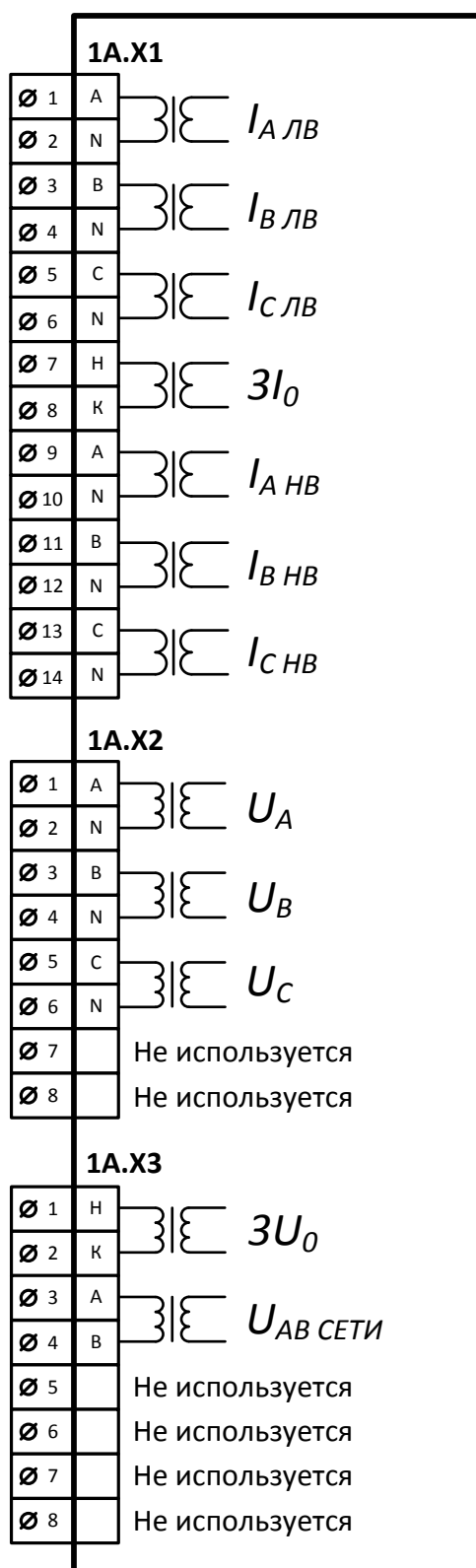


Рисунок Б.1 – Схема модуля аналоговых входов тока и напряжения AA618

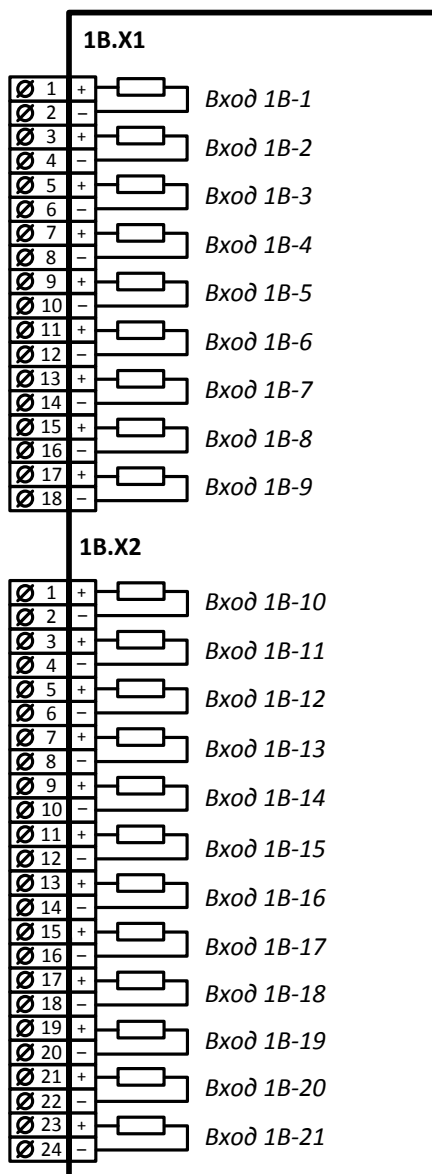


Рисунок Б.2 – Схема модуля дискретных входов ВА51

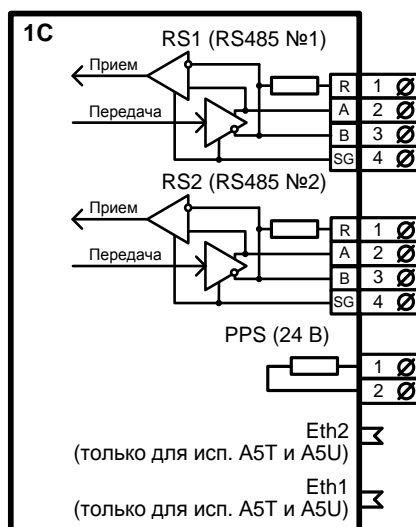


Рисунок Б.3 – Схема модуля микропроцессорного контроллера CA1, CA5U, CA5T



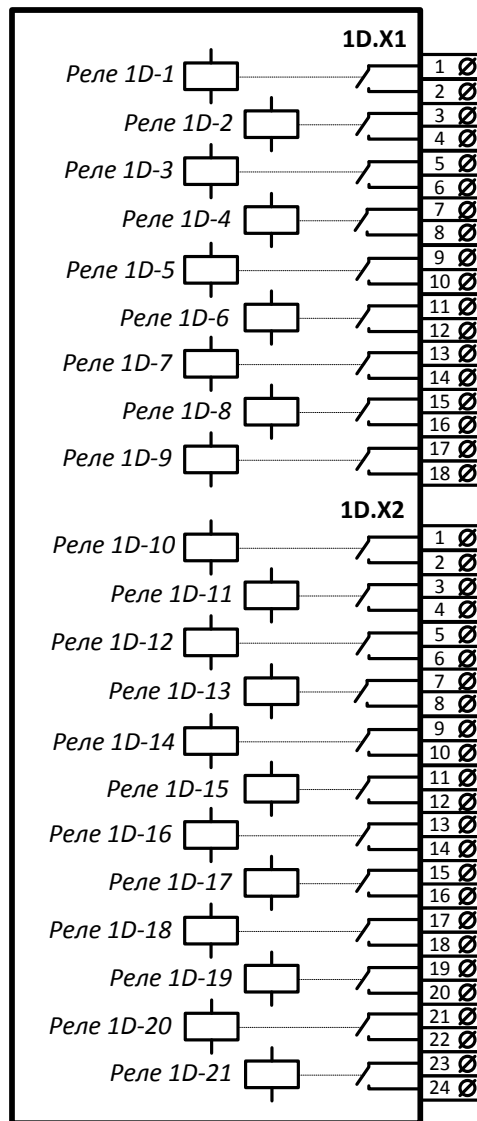


Рисунок Б.4 – Схема модуля выходных реле DA1

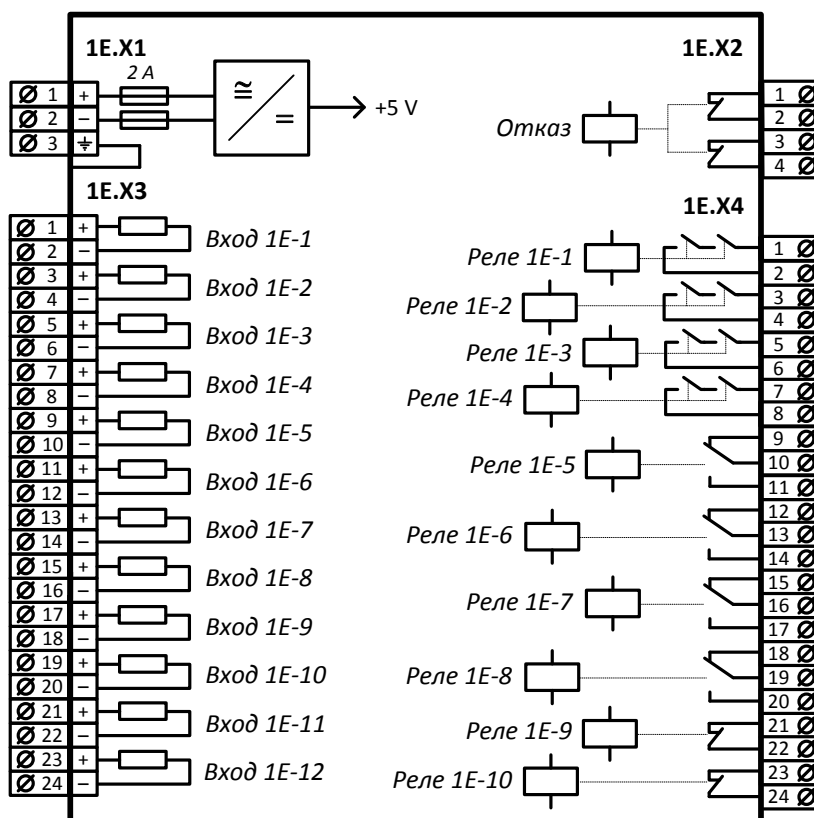


Рисунок Б.5 – Схема комбинированного модуля блока питания и дискретных входов и выходов EA51

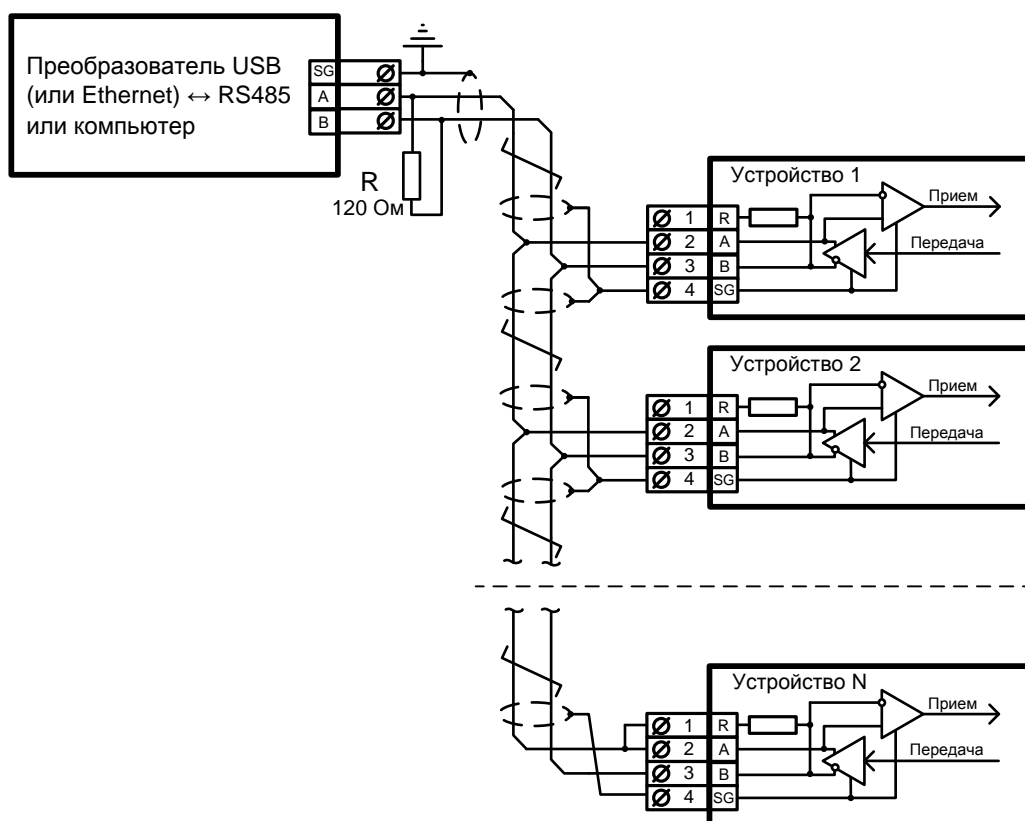


Рисунок Б.6 – Схема подключения устройств с интерфейсом RS485 в локальную сеть. Внешний резистор R устанавливается при отсутствии встроенного.

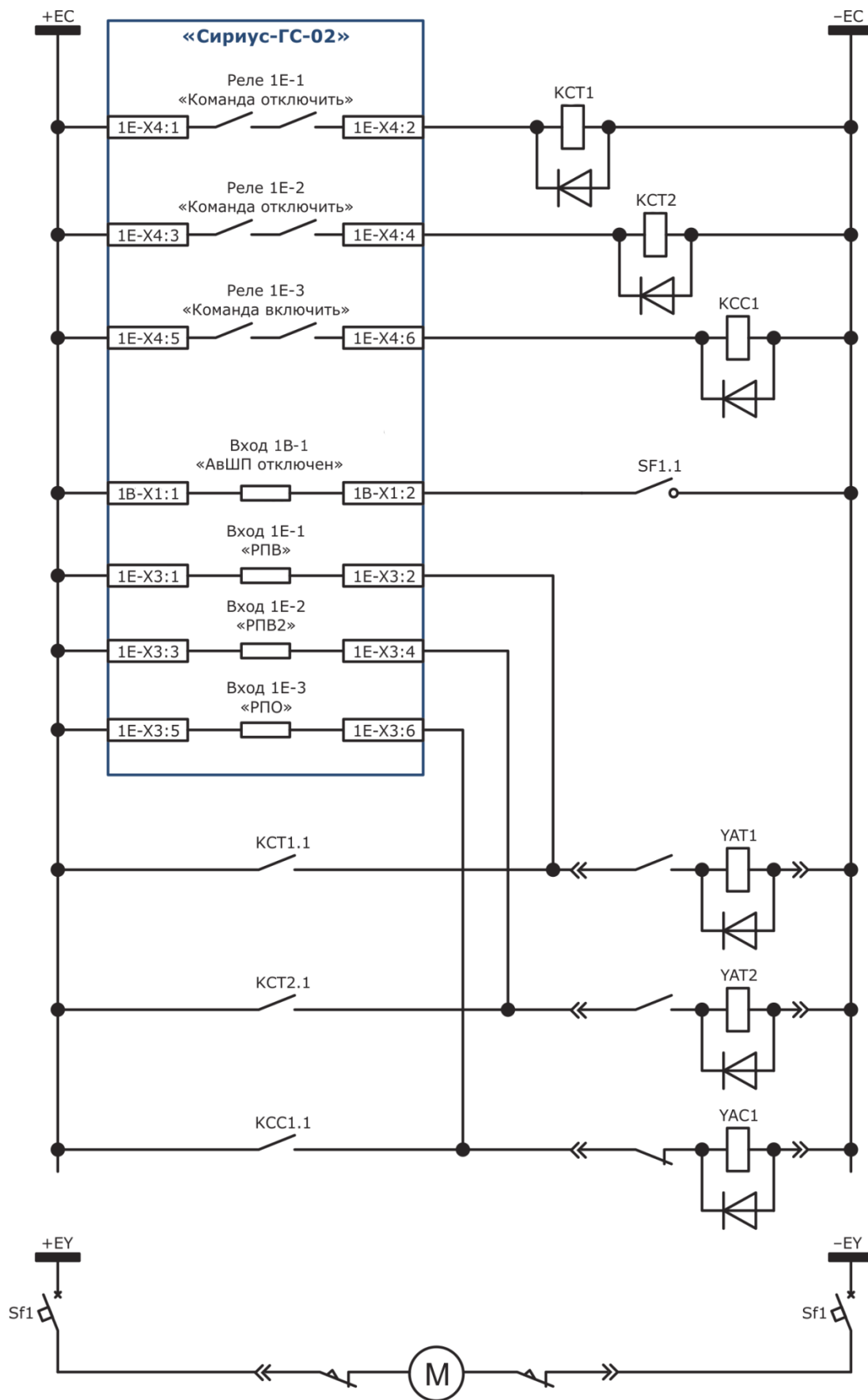


Рисунок Б.7 – Схема подключения устройства «Сириус-ГС-02» к выключателю с пружинным приводом и двумя электромагнитами отключения

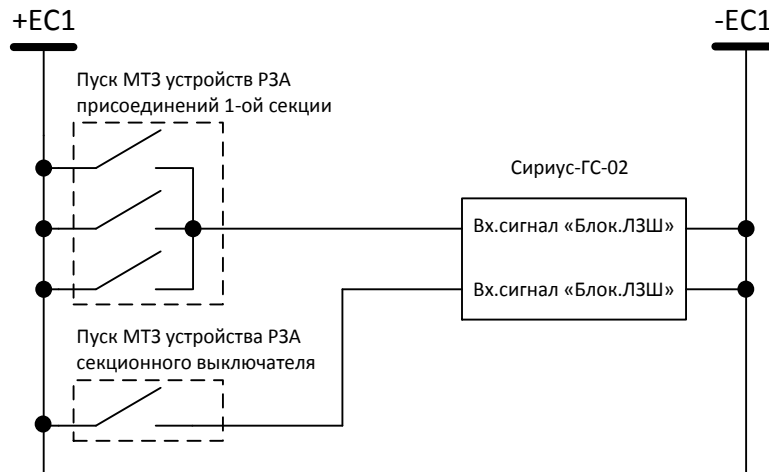


Рисунок Б.12 – Схема соединения нескольких устройств между собой при организации логической защиты шин (параллельная схема)

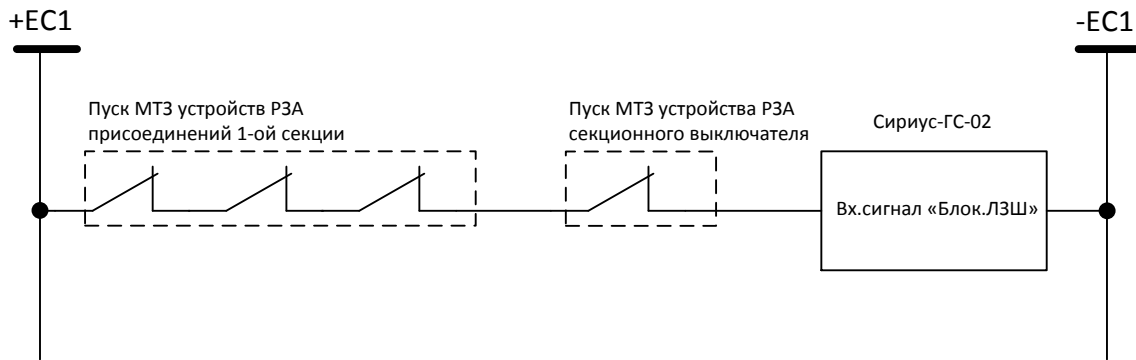


Рисунок Б.13 – Схема соединения нескольких устройств между собой при организации логической защиты шин (последовательная схема)

ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное)  
Структура диалога устройства

Таблица В.1 – Структура диалога устройства

| Уровень 1                                 | Уровень 2   | Уровень 3 | Диапазон регулирования уставок или вывода значений параметров   |
|---|---|-----------|---|
| <b>Срабатывания</b>                       |   |           |   |
| Срабатывание 1<br>Причина<br>Дата и время | Причина срабатывания<br>$T_{\text{СРАБ}}$ , с<br>Дата и время срабатывания  |           | Время срабатывания защиты (определяется от момента пуска защиты до выдачи команды на отключение выключателя). |
|   | $I_{\text{АЛВ}}$ , А      фаза, град.<br>$I_{\text{ВЛВ}}$ , А      фаза, град.<br>$I_{\text{СЛВ}}$ , А      фаза, град. |           | Фазные токи со стороны линейных выводов генератора  |
|   | $I_{\text{АНВ}}$ , А      фаза, град.<br>$I_{\text{ВНВ}}$ , А      фаза, град.<br>$I_{\text{СНВ}}$ , А      фаза, град. |           | Фазные токи со стороны нулевых выводов генератора   |
|   | $I_{\text{АДИФ}}$ , А<br>$I_{\text{ВДИФ}}$ , А<br>$I_{\text{СДИФ}}$ , А   |           | Рабочие токи дифференциальной защиты  |
|   | $I_{\text{АТОРМ}}$ , А<br>$I_{\text{ВТОРМ}}$ , А<br>$I_{\text{СТОРМ}}$ , А  |           | Тормозные токи дифференциальной защиты  |
|   | $U_{\text{А}}$ , В      фаза, град.<br>$U_{\text{В}}$ , В      фаза, град.<br>$U_{\text{С}}$ , В      фаза, град.       |           | Фазные напряжения генератора  |
|   | $U_{\text{АВ}}$ , В      фаза, град.<br>$U_{\text{ВС}}$ , В      фаза, град.<br>$U_{\text{СА}}$ , В      фаза, град.    |           | Линейные напряжения генератора  |
|   | $I_1$ , А<br>$U_1$ , В  |           | Ток и напряжение прямой последовательности  |
|   | $I_2$ , А<br>$U_2$ , В  |           | Ток и напряжение обратной последовательности  |
|   | $3I_{0\text{ИЗМ}}$ , А      фаза, град.<br>$3I_{0\text{РАСЧ}}$ , А      фаза, град.<br>$3U_0$ , В      фаза, град.      |           | Ток нулевой последовательности: измеренный и расчетный; напряжение нулевой последовательности                 |
|   | $3I_{0\text{ВГ}}$ , А<br>3г: X.XXX    5г: X.XXX<br>7г: X.XXX    9г: X.XXX   |           | Ток нулевой последовательности высших гармоник с разложением по гармоникам                                    |
|   | $U_{\text{БНН}}$ , В<br>$3U_{0Y}$ , В      фаза, град.<br>$3U_{0\Delta}$ , В      фаза, град.                           |           | Напряжение небаланса БНН и напряжение нулевой последовательности: измеренное и расчетное                      |
|   | Нагрев, %<br>F, Гц<br>$I_{\text{РОТОРА}}$ , А   |           | Нагрев и частота генератора, активная группа уставок на момент срабатывания                                   |
|   | $U_{\text{СЕТИ}}$ , В      фаза, град.<br>F <sub>СЕТИ</sub> , Гц<br>Активная группа уставок                             |           | Частота и напряжение сети, ток ротора генератора  |
|   | $\Delta U$ , В<br>$\Delta F$ , Гц<br>$\Delta \phi$ , град.  |           | Параметры контроля синхронизма  |

Продолжение таблицы В.1

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
|   | Rab, Ом/ф<br>Xab, Ом/ф  |   | Активное и реактивное сопротивление петли АВ<br>(вторичные значения)   |
|   | Rbc, Ом/ф<br>Xbc, Ом/ф  |   | Активное и реактивное сопротивление петли ВС<br>(вторичные значения)   |
|   | Rca, Ом/ф<br>Xca, Ом/ф  |   | Активное и реактивное сопротивление петли СА<br>(вторичные значения)   |
|   | Пред.включение:<br>Причина, дата и время                          |   | Причина и время предшествующего включения  |
|   | 1В.Х1: 000000 000<br>1В.Х2: 000000 000000<br>1Е.Х3: 000000 000000 |   | Состояние дискретных входов (1 – активн.). Расписание приведено в ПРИЛОЖЕНИЕ Л (обязательное) Соответствие дискретных сигналов в режимах «Контроль» и «Срабатывания»   |
|   | Состояние GOOSE:<br>(для исп. А5Т и А5U)                          | GOOSE 1–16<br>0000 0000 0000 0000<br>xxxx xxxx xxxx xxxx<br>yyyy yyyy yyyy yyyy<br>...<br>GOOSE 129–144<br>0000 0000 0000 0000<br>xxxx xxxx xxxx xxxx<br>yyyy yyyy yyyy yyyy<br>GOOSE 145–156<br>0000 0000 0000<br>xxxx xxxx xxxx<br>yyyy yyyy yyyy | Первая строка - состояние дискретных сигналов, полученных по GOOSE (значения с учетом подстановки; 1 – активный сигнал);<br>Вторая строка - значение атрибута «quality» для каждого из сигналов:<br>«+» – quality=good<br>«-» – quality=invalid<br>«?» – quality=questionable<br>Третья строка - метка режима «Тест» для каждого из сигналов.<br>Назначение сигналов в ПРИЛОЖЕНИЕ М (обязательное) Внутренние адреса входов по МЭК 61850 (intAddr) |
|   | Виртуальные ключи   | Наименование функции<br>Состояние   | Предусмотренные функции и их возможные состояния приведены в ПРИЛОЖЕНИЕ Е (обязательное) Список виртуальных ключей с параметрами   |
| ...   |   |   |  |
| Срабатывание 50 (самое старое)                                    | Аналогично «Срабатывание 1»                                       |   |  |
| <b>Контроль</b>   |   |   |  |
| Текущая дата<br>Текущее время<br>Активная группа уставок          |   |   | ДД.ММ.ГГГГ<br>чч:мм:сс<br>Текущая активная группа уставок: 1 – 2   |
| Последнее включение<br>Причина включения<br>Дата, время включения |   |   | Команда или вид защиты<br>ДД.ММ.ГГГГ чч:мм:сс  |
| I <sub>АЛВ</sub> , А фаза, град.                                  |   |   | 0,000 – 300,000 А 0 – 359°   |
| I <sub>ВЛВ</sub> , А фаза, град.                                  |   |   | 0,000 – 300,000 А 0 – 359°   |
| I <sub>СЛВ</sub> , А фаза, град.                                  |   |   | 0,000 – 300,000 А 0 – 359°   |
| I <sub>АНВ</sub> , А фаза, град.                                  |   |   | 0,000 – 300,000 А 0 – 359°   |

Продолжение таблицы В.1

|   |             |  |   |                 |
|---|-------------|--|---|-----------------|
| $I_{В\text{ НВ}}, A$                      | фаза, град. |  | 0,000 — 300,000 A   | 0 — 359°        |
| $I_{С\text{ НВ}}, A$                      | фаза, град. |  | 0,000 — 300,000 A   | 0 — 359°        |
| $I_{А\text{ ДИФ}}, A$                     |             |  | 0,000 — 300,000 A   |                 |
| $I_{В\text{ ДИФ}}, A$                     |             |  | 0,000 — 300,000 A   |                 |
| $I_{С\text{ ДИФ}}, A$                     |             |  | 0,000 — 300,000 A   |                 |
| $I_{А\text{ ТОРМ}}, A$                    |             |  | 0,000 — 300,000 A   |                 |
| $I_{В\text{ ТОРМ}}, A$                    |             |  | 0,000 — 300,000 A   |                 |
| $I_{С\text{ ТОРМ}}, A$                    |             |  | 0,000 — 300,000 A   |                 |
| $U_{А}, B$                                | фаза, град. |  | 0,0 — 400,0 B   | 0 — 359°        |
| $U_{В}, B$                                | фаза, град. |  | 0,0 — 400,0 B   | 0 — 359°        |
| $U_{С}, B$                                | фаза, град. |  | 0,0 — 400,0 B   | 0 — 359°        |
| $U_{АВ}, B$                               | фаза, град. |  | 0,0 — 800,0 B   | 0 — 359°        |
| $U_{ВС}, B$                               | фаза, град. |  | 0,0 — 800,0 B   | 0 — 359°        |
| $U_{СА}, B$                               | фаза, град. |  | 0,0 — 800,0 B   | 0 — 359°        |
| $I_1, A$                                  |             |  | 0,000 — 300,000 A   |                 |
| $U_1, B$                                  |             |  | 0,0 — 400,0 B   |                 |
| $I_2, A$                                  |             |  | 0,000 — 300,000 A   | 0 — 359°        |
| $U_2, B$                                  |             |  | 0,0 — 400,0 B   | 0 — 359°        |
| $3I_{0\text{ ИЗМ}}, A$                    | фаза, град. |  | 0,000 — 9,999 A   | 0 — 359°        |
| $3I_{0\text{ РАСЧ}}, A$                   | фаза, град. |  | 0,000 — 9,999 A   | 0 — 359°        |
| $3U_0, B$                                 | фаза, град. |  | 0,0 — 400,0 B   | 0 — 359°        |
| $3I_{0\text{ ВГ}}, A$                     |             |  | 0,000 — 9,999 A   |                 |
| $3Г:3I_0\ 3Г\ 5Г:3I_0\ 5Г$                |             |  | 0,000 — 3,000 A   | 0,000 — 3,000 A |
| $7Г:3I_0\ 7Г\ 9Г:3I_0\ 9Г$                |             |  | 0,000 — 3,000 A   | 0,000 — 3,000 A |
| $U_{БНН}, B$                              |             |  | 0,0 — 400,0 B   |                 |
| $3U_0Y, B$                                | фаза, град. |  | 0,0 — 400,0 B   | 0 — 359°        |
| $3U_0\Delta, B$                           | фаза, град. |  | 0,0 — 400,0 B   | 0 — 359°        |
| Нагрев, %                                 |             |  | 0,0 — 500,0 %   |                 |
| F, Гц                                     |             |  | 3,00 — 70,00 Гц   |                 |
| $U_{СЕТИ}, B$                             | фаза, град. |  | 0 — 400,0 B   |                 |
| F <sub>СЕТИ</sub> , Гц                    |             |  | 45,00 — 55,00 Гц  |                 |
| $I_{РОТОРА}, A$                           |             |  | 0 — 15000 A   |                 |
| $\Delta U, B$                             |             |  | 0 — 100 %   |                 |
| $\Delta F, Гц$                            |             |  | 0 — ±10,000 Гц  |                 |
| $\Delta\phi, град.$                       |             |  | 0 — ±180,00 °   |                 |
| R <sub>ab</sub> , Ом/ф                    |             |  | 0 — ±1500,000 Ом/ф  |                 |
| X <sub>ab</sub> , Ом/ф                    |             |  | 0 — ±1500,000 Ом/ф  |                 |
| R <sub>bc</sub> , Ом/ф                    |             |  | 0 — ±1500,000 Ом/ф  |                 |
| X <sub>bc</sub> , Ом/ф                    |             |  | 0 — ±1500,000 Ом/ф  |                 |
| R <sub>ca</sub> , Ом/ф                    |             |  | 0 — ±1500,000 Ом/ф  |                 |
| X <sub>ca</sub> , Ом/ф                    |             |  | 0 — ±1500,000 Ом/ф  |                 |
| ЗАРВ АВ<br>Зона1: Зона2:<br>Зона3: Зона4: |             |  | Вхождение сопротивления петли в зону срабатывания ЗАРВ:<br>«1» - в области;<br>«0» - вне области. |                 |
| ЗАРВ ВС<br>Зона1: Зона2:<br>Зона3: Зона4: |             |  | Вхождение сопротивления петли в зону срабатывания ЗАРВ:<br>«1» - в области;<br>«0» - вне области. |                 |
| ЗАРВ СА<br>Зона1: Зона2:                  |             |  | Вхождение сопротивления петли в область срабатывания ЗАРВ:  |                 |

Продолжение таблицы В.1

|  |  |  |
|--|--|--|
| Зона3: Зона4:  |  | «1» - в области;<br>«0» - вне области.   |
| Расх.ресурса выкл.<br>коммутационный<br>механический                 |  | Нажатие кнопки «Ввод» и последующего ввода пароля приводит к очистке счетчиков ресурса   |
| 1В.Х1: 000000 000<br>1В.Х2: 000000 000000<br>1Е.Х3: 000000 000000    |  | Состояние дискретных входов (0 – неакт., 1 – активн.). Расписание приведено в ПРИЛОЖЕНИЕ Л (обязательное) Соответствие дискретных сигналов в режимах «Контроль» и «Срабатывания»   |
| Состояние GOOSE:<br>(для исп. А5Т и А5U)                             | GOOSE 1–16<br>0000 0000 0000 0000<br>xxxx xxxx xxxx xxxx<br>yyyy yyyy yyyy yyyy<br>... | Первая строчка - состояние дискретных сигналов, полученных по GOOSE (значения с учетом подстановки;<br>1 – активный сигнал);<br>Вторая строчка - значение атрибута «quality» для каждого из сигналов:<br>«+» – quality=good<br>«-» – quality=invalid<br>«?» – quality=questionable<br>Третья строчка - метка режима «Тест» для каждого из сигналов.<br>Назначение сигналов в ПРИЛОЖЕНИЕ М (обязательное) Внутренние адреса входов по МЭК 61850 (intAddr) |
|  | GOOSE 129–144<br>0000 0000 0000 0000<br>xxxx xxxx xxxx xxxx<br>yyyy yyyy yyyy yyyy     |  |
|  | GOOSE 145–156<br>0000 0000 0000<br>xxxx xxxx xxxx<br>yyyy yyyy yyyy                    |  |
|  |  |  |
| Виртуальные ключи  | Наименование функции<br>Состояние  | Предусмотренные функции их возможные состояния приведены в ПРИЛОЖЕНИЕ Е (обязательное) Список виртуальных ключей с параметрами   |
| Векторная диаграмма<br>(значения фиксируются при входе в пункт меню) | I <sub>АЛВ</sub> , А      фаза, град.  | 0,000 — 300,000 А      0 — 359°  |
|  | I <sub>ВЛВ</sub> , А      фаза, град.  | 0,000 — 300,000 А      0 — 359°  |
|  | I <sub>СЛВ</sub> , А      фаза, град.  | 0,000 — 300,000 А      0 — 359°  |
|  | I <sub>АНВ</sub> , А      фаза, град.  | 0,000 — 300,000 А      0 — 359°  |
|  | I <sub>ВНВ</sub> , А      фаза, град.  | 0,000 — 300,000 А      0 — 359°  |
|  | I <sub>СНВ</sub> , А      фаза, град.  | 0,000 — 300,000 А      0 — 359°  |
|  | U <sub>А</sub> , В      фаза, град.  | 0,0 — 400,0 В      0 — 359°  |
|  | U <sub>В</sub> , В      фаза, град.  | 0,0 — 400,0 В      0 — 359°  |
|  | U <sub>С</sub> , В      фаза, град.  | 0,0 — 400,0 В      0 — 359°  |
|  | U <sub>АВ</sub> , В      фаза, град.   | 0,0 — 800,0 В      0 — 359°  |
|  | U <sub>ВС</sub> , В      фаза, град.   | 0,0 — 800,0 В      0 — 359°  |
|  | U <sub>СА</sub> , В      фаза, град.   | 0,0 — 800,0 В      0 — 359°  |
|  | I <sub>1</sub> , А<br>U <sub>1</sub> , В   | 0,000 — 300,000 А<br>0,0 — 400,0 В   |
|  | I <sub>2</sub> , А<br>U <sub>2</sub> , В   | 0,000 — 300,000 А      0 — 359°<br>0,0 — 400,0 В      0 — 359°   |
|  | 3I <sub>0ИЗМ</sub> , А      фаза, град.  | 0,000 — 9,999 А      0 — 359°  |
|  | 3I <sub>0РАСЧ</sub> , А      фаза, град.   | 0,000 — 9,999 А      0 — 359°  |
| 3U <sub>0</sub> , В      фаза, град.                                 | 0,0 — 400,0 В      0 — 359°  |  |
| U <sub>СЕТИ</sub> , В      фаза, град.                               | 0,0 — 400,0 В      0 — 359°  |  |
| 3U <sub>0Y</sub> , В      фаза, град.                                | 0,0 — 400,0 В      0 — 359°  |  |
| 3U <sub>0Δ</sub> , В      фаза, град.                                | 0,0 — 400,0 В      0 — 359°  |  |
| Относительные значения   | I <sub>АЛВ</sub> /I <sub>НОМ</sub>   | 0,000 — 300,000  |
|  | I <sub>ВЛВ</sub> /I <sub>НОМ</sub>   | 0,000 — 300,000  |



Продолжение таблицы В.1

|   |                                   |  |                 |
|---|-----------------------------------|--|-----------------|
|   | $I_{C\text{ЛВ}}/I_{\text{НОМ}}$   |  | 0,000 — 300,000 |
|   | $I_{A\text{НВ}}/I_{\text{НОМ}}$   |  | 0,000 — 300,000 |
|   | $I_{B\text{НВ}}/I_{\text{НОМ}}$   |  | 0,000 — 300,000 |
|   | $I_{C\text{НВ}}/I_{\text{НОМ}}$   |  | 0,000 — 300,000 |
|   | $I_{A\text{ДИФ}}/I_{\text{НОМ}}$  |  | 0,000 — 300,000 |
|   | $I_{B\text{ДИФ}}/I_{\text{НОМ}}$  |  | 0,000 — 300,000 |
|   | $I_{C\text{ДИФ}}/I_{\text{НОМ}}$  |  | 0,000 — 300,000 |
|   | $I_{A\text{ТОРМ}}/I_{\text{НОМ}}$ |  | 0,000 — 300,000 |
|   | $I_{B\text{ТОРМ}}/I_{\text{НОМ}}$ |  | 0,000 — 300,000 |
|   | $I_{C\text{ТОРМ}}/I_{\text{НОМ}}$ |  | 0,000 — 300,000 |
|   | $I_2/I_{\text{НОМ}}$              |  | 0,000 — 300,000 |
|   | $R_{AB}^*$                        |  | 0—±75,00        |
|   | $X_{AB}^*$                        |  | 0—±75,00        |
|   | $R_{BC}^*$                        |  | 0—±75,00        |
|   | $X_{BC}^*$                        |  | 0—±75,00        |
|   | $R_{CA}^*$                        |  | 0—±75,00        |
|   | $X_{CA}^*$                        |  | 0—±75,00        |
| Первичные значения  | $I_{A\text{ЛВ}}$ , кА             | фаза, град.  | 0—300,000 кА    |
|   | $I_{B\text{ЛВ}}$ , кА             | фаза, град.  | 0—300,000 кА    |
|   | $I_{C\text{ЛВ}}$ , кА             | фаза, град.  | 0—300,000 кА    |
|   | $I_{A\text{НВ}}$ , кА             | фаза, град.  | 0—300,000 кА    |
|   | $I_{B\text{НВ}}$ , кА             | фаза, град.  | 0—300,000 кА    |
|   | $I_{C\text{НВ}}$ , кА             | фаза, град.  | 0—300,000 кА    |
|   | $U_A$ , кВ                        | фаза, град.  | 0—40,0 кВ       |
|   | $U_B$ , кВ                        | фаза, град.  | 0—40,0 кВ       |
|   | $U_C$ , кВ                        | фаза, град.  | 0—40,0 кВ       |
|   | $U_{AB}$ , кВ                     | фаза, град.  | 0—80,0 кВ       |
|   | $U_{BC}$ , кВ                     | фаза, град.  | 0—80,0 кВ       |
|   | $U_{CA}$ , кВ                     | фаза, град.  | 0—80,0 кВ       |
|   | $I_1$ , кА                        | фаза, град.  | 0—300,000 кА    |
|   | $U_1$ , кВ                        | фаза, град.  | 0—40,0 кВ       |
|   | $I_2$ , кА                        | фаза, град.  | 0—300,000 кА    |
|   | $U_2$ , кВ                        | фаза, град.  | 0—40,0 кВ       |
|   | $R_{AB}$ , Ом                     |  | 0—±495000 Ом    |
|   | $X_{AB}$ , Ом                     |  | 0—±495000 Ом    |
|   | $R_{BC}$ , Ом                     |  | 0—±495000 Ом    |
|   | $X_{BC}$ , Ом                     |  | 0—±495000 Ом    |
|   | $R_{CA}$ , Ом                     |  | 0—±495000 Ом    |
| $X_{CA}$ , Ом   |                                   | 0—±495000 Ом   |                 |
| Потребленная активная энергия +Ea<br>Дата время последнего сброса   |                                   | 0 — 999999999 кВт·ч<br>Сброс счетчика энергии с вводом пароля  |                 |
| Отданная активная энергия –Ea<br>Дата время последнего сброса       |                                   | 0 — 999999999 кВт·ч<br>Сброс счетчика энергии с вводом пароля  |                 |
| Потребленная реактивная энергия +Eg<br>Дата время последнего сброса |                                   | 0 — 999999999 кВАр·ч<br>Сброс счетчика энергии с вводом пароля |                 |

Продолжение таблицы В.1

|                          |  |  |                   |
|--------------------------|--|--|-------------------|
|                          | Отданная реактивная энергия –Er<br>Дата время последнего сброса            | 0 — 999999999 кВАр·ч<br>Сброс счетчика энергии с вводом пароля   |                   |
|                          | Акт.мощность P, кВт<br>Реакт. мощность Q, кВАр                             | 0 — ±99999,999 кВт<br>0 — ±99999,999 кВАр  |                   |
| Осциллограф              | Записано, шт<br>Свобод. память,с:<br>Свобод. память,%:                     | Информация о количестве осциллограмм в памяти. Нажатие кнопки «Ввод» и последующего ввода пароля приводит к очистке памяти осциллограмм<br>Информация о свободной памяти в секундах<br>Информация о свободной памяти в процентах |                   |
| Тест светодиодов         |  | По нажатию кнопки «Ввод» происходит запуск теста светодиодов   |                   |
| Информация об устройстве | АО «РАДИУС Автоматика»<br>Изделие<br>Сириус-ГС-02-АХ<br>Зав.номер XXXXXXXX | Информация об изделии, типу исполнения и заводском номере.   |                   |
|                          | Версия ПО:<br>Время и дата   | Номер версии программного обеспечения терминала<br>Время и дата создания ПО  |                   |
|                          | Версия ПО СА5:   | Версия ПО модуля СА5Т или СА5U (для исп. А5Т и А5U)  |                   |
|                          | MAC-адрес модуль 1С:<br>Eth1<br>Eth2                                       | MAC-адреса Ethernet портов на модуле 1С (для исп. А5Т и А5U)   |                   |
|                          | Изменение уставок:<br>Время и дата   | Время и дата последнего изменения уставок  |                   |
|                          | Восстановление CID по умолчанию (для исп. А5Т и А5U)                       | После нажатия кнопки «Ввод» и запроса пароля производится восстановление файла CID до заводского состояния   |                   |
| <b>Настройки</b>         |  |  |                   |
| Дата                     |  |  |                   |
| Время                    |  |  |                   |
| Смещ. от UTC,мин         |  | -720 — +720  |                   |
| Деж. подсветка           |  | Откл / Вкл   |                   |
| Осциллограф              | T <sub>МАКС.ОСЦ.</sub> , с   | Ограничение длительности записи  | 1,00 — 15,00      |
|                          | T <sub>ДОАВАРИЙН.</sub> , с  | Длительность записи доаварийного режима  | 0,04 — 1,00       |
|                          | T <sub>ПОСЛЕАВАР.</sub> , с  | Длительность записи послеаварийного режима   | 0,04 — 10,00      |
|                          | T <sub>ПРОГРАМ.</sub> , с  | Длительность записи при программируемом пуске  | 0,10 — 10,00      |
|                          | Реж. записи  | Действие при заполнении памяти осцилло-  | Перезап / Останов |

Продолжение таблицы В.1

|                                   |  |   |  |
|-----------------------------------|--|---|--|
|                                   |  | грамм   |  |
|                                   | Авар. отключ.                          | Запись осциллограммы при аварийном отключении                           | Откл / Вкл   |
|                                   | Точка 1                                | Точка подключения к функциональной схеме                                | Список в ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное) Точки подключения к внутренней функционально-логической схеме |
|                                   | Режим 1                                | Режим слежения за сигналом в заданной «Точке» при программируемом пуске | Прямо-След /<br>Инвер-След /<br>Прямо-Фикс /<br>Инвер-Фикс   |
|                                   | ...                                    |   |  |
|                                   | Точка 5                                | Аналогично Точка 1  |  |
|                                   | Режим 5                                | Аналогично Режим 1  |  |
| Порт USB                          | Адрес                                  | Адрес устройства  | 1...247  |
|                                   | Скорость, бод                          | Скорость передачи данных  | 300 / 600 / 1200 / 2400 / 4800 /<br>9600 / 19200 / 38400 / 57600 /<br>115200                       |
|                                   | Четность                               | Наличие контроля четности   | Нет / Чет / Нечет  |
|                                   | Стоп бит                               | Количество стоповых бит   | 1 / 2  |
| Порт RS1                          | Аналогично Порт USB                    | ...   | ...  |
| Порт RS2                          | Аналогично Порт USB                    | ...   | ...  |
| Порт Eth1<br>(для исп. А5Т и А5U) | IP адрес                               | Адрес устройства  | xxx.xxx.xxx.xxx  |
|                                   | Маска подсети                          | Маска подсети   | xxx.xxx.xxx.xxx  |
|                                   | Шлюз                                   | Шлюз  | xxx.xxx.xxx.xxx  |
| Порт Eth2<br>(для исп. А5Т и А5U) | Аналогично Порт Eth1                   | ...   | ...  |
| Синхр. по времени                 | Импульс                                | Период прихода импульсов для синхронизации по времени                   | Секунда / Минута / Час   |
|                                   | Вход имп.                              | Порт приема синхроимпульсов   | Откл / RS485 / Оптрон  |
|                                   | Синхр. по сети (для исп. А5Т и А5U)    | Протокол синхронизации времени  | Откл / SNTP  |
|                                   | Смещ. от UTC, мин (для исп. А5Т и А5U) | Смещение от UTC   | -720 — +720  |
|                                   | Туд.синхр.,с (для исп. А5Т и А5U)      | Интервал удержания синхронизации  | 0 — 3600   |
|                                   | SNTP (для исп. А5Т и А5U)              | IP-адрес (осн.)<br>Основной IP адрес<br>SNTP                            | xxx.xxx.xxx.xxx  |
|                                   |  |   | IP-адрес (рез.)<br>Резервный IP адрес<br>SNTP  |
|                                   |  | Период синхр.,с   | 5 — 99 (Период синхронизации по сети)  |
| Тож.сервера,с                     |  | 1 — 60 (Время ожидания ответа от сервера)                               |  |

Продолжение таблицы В.1

|  |                |  |   |                         |   |
|--|----------------|--|---|-------------------------|---|
| Резервирование<br>(для исп. А5Т и А5U) | Протокол       | Используемый протокол для резервирования | Нет / HSR / PRP   |                         |   |
| Пароль по ЛС                           |                |  | 0000 - 9999   |                         |   |
| <b>Уставки</b>                         |                |  |   |                         |   |
| Конфигурирование                       | Входы          | Модуль 1В                                | Вход 1В-1   | Функция                 | Список значений в ПРИЛОЖЕНИЕ Д (обязательное) Возможные функции программируемых входов                      |
|  |                |  |   | Актив. уровень          | «0» / «1»   |
|  |                |  |   | T <sub>СРАБ.</sub> , с  | 0,00 — 60,000   |
|  |                |  |   | T <sub>ВОЗВР.</sub> , с | 0,00 — 99,99  |
|  |                |  |   | ...                     | ...   |
|  |                |  |   | Вход 1В-21              | Аналогично «Вход 1В-1»  |
|  |                | Модуль 1Е                                | Вход 1Е-1   | Аналогично «Вход 1В-1»  |   |
|  |                |  | ...   | ...                     | ...   |
|  |                |  | Вход 1Е-12  | Аналогично «Вход 1В-1»  |   |
|  |                |  | ...   | ...                     | ...   |
|  |                |  | ...   | ...                     | ...   |
|  |                |  | ...   | ...                     | ...   |
|  | Реле           | Модуль 1D                                | Реле 1D-1   | Точка                   | Список значений в ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное) Точки подключения к внутренней функционально-логической схеме |
|  |                |  |   | T <sub>СРАБ.</sub> , с  | 0,00 — 99,99  |
|  |                |  |   | T <sub>ВОЗВР.</sub> , с | 0,00 — 99,99  |
|  |                |  |   | Режим                   | Без фикс / С фикс / Имп   |
|  |                |  |   | ...                     | ...   |
|  |                |  |   | Реле 1D-21              | Аналогично «Реле 1D-1»  |
|  |                | Модуль 1Е                                | Реле 1Е-1   | Аналогично «Реле 1D-1»  |   |
|  |                |  | ...   | ...                     | ...   |
|  |                |  | Реле 1Е-10  | Аналогично «Реле 1D-1»  |   |
|  |                |  | ...   | ...                     | ...   |
|  |                |  | ...   | ...                     | ...   |
|  |                |  | ...   | ...                     | ...   |
| Светодиоды                             | Светодиод 1    | Точка                                    | Список значений в ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное) Точки подключения к внутренней функционально-логической схеме |                         |   |
|  |                | T, с                                     | 0,00 — 99,99  |                         |   |
|  |                | Фиксация                                 | Откл / Вкл  |                         |   |
|  |                | Мигание                                  | Откл / Вкл  |                         |   |
|  |                | Цвет                                     | Красный / Зеленый / Желтый  |                         |   |
|  |                | ...                                      | ...   | ...                     |   |
|  | Светодиод 46   | Аналогично «Светодиод 1»                 |   |                         |   |
|  | Имена сигналов | Ком. включения                           | Имя сигнала 1   | 19 символов             |   |
|  |                |  | Имя сигнала 2   | 19 символов             |   |
|  |                | Ком. отключения                          | Имя сигнала 1   | 19 символов             |   |
| Имя сигнала 2                          |                |  | 19 символов   |                         |   |
| Внеш.                                  |                | Имя сигнала 1                            | 19 символов   |                         |   |

Продолжение таблицы В.1

|  |              |   |  |                       |
|--|--------------|---|--|-----------------------|
|  |              | отключения                                    |  |                       |
|  |              |   | ...  | ...                   |
|  |              |   | Имя сигнала 5  | 19 символов           |
|  |              | Внеш. сигналы                                 | Имя сигнала 1  | 19 символов           |
|  |              |   | ...  | ...                   |
|  |              |   | Имя сигнала 5  | 19 символов           |
|  |              | Информ. сигналы                               | Имя сигнала 1  | 19 символов           |
|  |              |   | ...  | ...                   |
|  |              |   | Имя сигнала 5  | 19 символов           |
|  |              | Сборки точек                                  | Сборка 1   | Точка 1               |
|  | ...          |   |  |                       |
|  | Точка 5      |   |  |                       |
|  | ...          |   | ...  | ...                   |
|  |              | Сборка 4                                      | Аналогично «Сборка 1»  |                       |
|  | Кнопки       | Кнопка 1                                      | Назначение – список значений в ПРИЛОЖЕНИЕ Е (обязательное) Список виртуальных ключей с параметрами |                       |
|  |              |   | ...  | ...                   |
|  |              |   | Кнопка 13  | Аналогично «Кнопка 1» |
|  | МУ/ДУ        | Режим   | «Смешанное» / «МУ/ДУ»  |                       |
|  |              | Перекл. МУ/ДУ                                 | Кнопка / Вход  |                       |
|  |              | Перев. в ДУ по ЛС                             | Нет / Да   |                       |
| МУ вирт.ключами (список виртуальных ключей см. в ПРИЛОЖЕНИЕ Е (обязательное) Список виртуальных ключей с параметрами | МУ/ДУ        | Кнопка / Вход                                 |  |                       |
|  | ...          | ...   |  |                       |
|  | ОшВкл в сеть | Кнопка / Вход                                 |  |                       |
| Группа 1   | Общие        | Ктн   | 30 — 350   |                       |
|  |              | Ктт лв  | 4 — 6000   |                       |
|  |              | Ктт нв  | 4 — 6000   |                       |
|  |              | Іг.ном нв, А                                  | 0,25 — 10,00   |                       |
|  |              | Черед.фаз                                     | Прямое / Обратное  |                       |
|  |              | Наличие СВ/ШСВ                                | Да/Нет   |                       |
|  |              | Неиспр.1С.Eth 1 (только для исп. А5U или А5Т) | Откл / Инф. / Сигн   |                       |
|  |              | Неиспр.1С.Eth 2 (только для исп. А5U или А5Т) | Откл / Инф. / Сигн   |                       |
|  |              | Сигн.кач.GOOSE (только для исп. А5U или А5Т)  | Откл / Инф. / Сигн   |                       |
|  |              | Тсигн.кач-ва, с (только для исп. А5U или А5Т) | 0,20 — 99,99   |                       |
|  |              | АУВ   | Функция  | Откл / Вкл            |

Продолжение таблицы В.1

|                    |                             |                    |               |            |
|--------------------|-----------------------------|--------------------|---------------|------------|
|                    |                             | Юткл.ном, кА       | 0,50 — 50,00  |            |
|                    |                             | Твкл, с            | 0,00 — 2,00   |            |
|                    |                             | Тнизк.давл.1, с    | 0,10 — 99,99  |            |
|                    |                             | Тнизк.давл.2, с    | 0,1 — 999,9   |            |
|                    |                             | Огран.вкл.         | Откл / Вкл    |            |
|                    |                             | Твкл.макс, с       | 0,10 — 100,00 |            |
|                    |                             | Огран.откл.        | Откл / Вкл    |            |
|                    |                             | Тоткл.макс, с      | 0,10 — 10,00  |            |
|                    |                             | Тгот.макс, с       | 0,10 — 100,00 |            |
|                    |                             | Тнеиспр.ЭМУ, с     | 1 — 100       |            |
|                    |                             | Квитир.в ДУ        | Откл / Вкл    |            |
|                    |                             | ЭМО2               | Откл / Вкл    |            |
| УРОВ               | Оперативное управление УРОВ | Выход / Выход+Вход |               |            |
|                    |                             | Вход               | Функция       | Откл / Вкл |
|                    |                             |                    | Контроль по I | Откл / Вкл |
|                    | Выход                       | I/Iг.ном нв        | 0,10 — 9,00   |            |
|                    |                             | Функция            | Откл / Вкл    |            |
|                    |                             | Ускорение при НД   | Откл / Вкл    |            |
|                    |                             | Контроль РПВ       | Откл / Вкл    |            |
|                    |                             | I/Iг.ном нв        | 0,02 — 5,00   |            |
|                    |                             | T, с               | 0,05 — 1,00   |            |
| КС                 | Функция                     | Откл / Вкл         |               |            |
|                    | Тип контроля                | УС / ОС / УС+ОС    |               |            |
|                    | Умин.контр, В               | 20,0 — 99,0        |               |            |
|                    | $\Delta U$ , В              | 1 — 30             |               |            |
|                    | ОС $\Delta\varphi$ , °      | 5 — 85             |               |            |
|                    | ОС $\Delta F$ , Гц          | 0,05 — 0,40        |               |            |
|                    | УС $\Delta\varphi$ , °      | 1 — 99             |               |            |
|                    | УС Топереж, с               | 0,01 — 2,00        |               |            |
|                    | Блок.по врем.               | Откл / Вкл         |               |            |
|                    | Тож.синхр, с                | 1 — 999            |               |            |
|                    | Контроль ТН                 | Функция            | Откл / Вкл    |            |
| Доп.обмотка        |                             | Нет / Есть         |               |            |
| Тнеиспр, с         |                             | 1 — 100            |               |            |
| Расчет ЗУ0         |                             | Y / $\Delta$       |               |            |
| Uбнн, В            |                             | 3,0 — 80,0         |               |            |
| Uном. $\Delta$ , В |                             | 100 / 100/3        |               |            |
| U2, В              |                             | 3,0 — 99,0         |               |            |
| Iвкл/Iг.ном нв     |                             | 0,20 — 5,00        |               |            |
| Контроль ТТ        | Функция                     | Откл / Вкл         |               |            |
|                    | I2/Iг.ном нв                | 0,08 — 20,00       |               |            |
|                    | Тнеиспр, с                  | 1 — 100            |               |            |
| ДЗГ                | ДЗГ-1                       | Функция            | Откл / Вкл    |            |
|                    |                             | Iдиф.мин/Iг.ном нв | 2,00 — 12,00  |            |
|                    | ДЗГ-2                       | Функция            | Откл / Вкл    |            |
|                    |                             | Iдиф.мин/Iг.ном нв | 0,10 — 1,00   |            |
|                    |                             | Iторм1/Iг.ном нв   | 0,00 — 1,00   |            |
|                    |                             | Iторм2/Iг.ном нв   | 0,00 — 2,00   |            |
|                    |                             | Кторм2/Iг.ном нв   | 0,00 — 1,00   |            |
|                    |                             | Кторм3/Iг.ном нв   | 0,00 — 2,00   |            |

Продолжение таблицы В.1

|              |               |                    |   |
|--------------|---------------|--------------------|---|
|              | ДЗГ-3         | Функция            | Откл / Вкл  |
|              |               | Идиф.мин/Иг.ном нв | 0,10 — 1,00   |
|              |               | Т, с               | 1 — 999   |
|              | ЗОЗЗ          | Функция            | Откл / Вкл  |
|              |               | Действие           | Сигнал / Защита   |
|              |               | Работа по ЗЮ       | Откл / Вкл  |
|              |               | ЗЮ, А              | 0,010 — 2,500   |
|              |               | Работа по ЗЮ гарм  | Откл / Вкл  |
|              |               | ЗЮ гарм, А         | 0,005 — 0,500   |
|              |               | Работа по ЗУ0      | Откл / Вкл  |
|              |               | ЗУ0, В             | 5,0 — 100   |
|              |               | Характеристика     | Незав / Обр.зав   |
|              |               | Т, с               | 0,02 — 99,00  |
|              |               | Направленность     | Откл / Вкл  |
|              |               | φ мч., °           | 0 — 360   |
| φ сектора, ° | ± 0 — 180     |                    |   |
| ЗДЗЗ         | Функция       | Откл / Вкл         |   |
|              | ЗЮ измер, А   | 1,00 — 9,00        |   |
|              | ЗЮ расч, А    | 1,00 — 9,00        |   |
| МТЗ          | ОНМ           | φ мч., °           | 0 — 360   |
|              |               | φ сектора, °       | ± 0 — 180   |
|              |               | Неиспр.ТН          | Выв.напр. / Выв.защит   |
|              | ПОН           | U1, В              | 20,0 — 99,0   |
|              |               | U2, В              | 5,0 — 99,0  |
|              |               | Неиспр.ТН          | Выв.пуска / Выв.защит   |
|              | МТЗ-1         | Функция            | Откл / Вкл  |
|              |               | Направленность     | Откл / Вкл  |
|              |               | Пуск по U          | Нет / ВМ / Комб   |
|              |               | И/Иг.ном нв        | 1,1 — 10,00   |
|              |               | Тсв, с             | 0,00 — 300,00   |
|              |               | Тгв, с             | 0,00 — 300,00   |
|              |               | Гашение поля       | Откл / Вкл  |
|              |               | Останов турбины    | Откл / Вкл  |
|              | МТЗ-2         | Функция            | Откл / Вкл  |
|              |               | Направленность     | Откл / Вкл  |
|              |               | Пуск по U          | Нет / ВМ / Комб   |
|              |               | И/Иг.ном нв        | 1,05 — 10,00  |
|              |               | Хар-ка СВ          | Незав. / Норм.инв. / Сильн. инв. / Чрезв.инв. / РТ-80 / РТВ-1 |
|              |               | Тсв, с             | 0,20 — 300,00   |
|              |               | Хар-ка ГВ          | Незав. / Норм.инв. / Сильн. инв. / Чрезв.инв. / РТ-80 / РТВ-1 |
|              |               | Тгв, с             | 0,20 — 300,00   |
|              |               | Ускорение          | Откл / Вкл  |
|              |               | Тускорения, с      | 0,20 — 1,00   |
|              |               | МТЗ-3              | Функция   |
|              | И/Иг.ном нв   |                    | 1,05 — 5,00   |
|              | Тсв, с        |                    | 0,20 — 300,00   |
| Тгв, с       | 0,20 — 300,00 |                    |   |

Продолжение таблицы В.1

|                         |             |                               |                   |
|-------------------------|-------------|-------------------------------|-------------------|
| ДЗ                      | БК          | $\Delta I_{2ч}/I_{г.ном нв}$  | 0,04 — 4,00       |
|                         |             | $\Delta I_{2гр}/I_{г.ном нв}$ | 0,05 — 5,00       |
|                         |             | $\Delta I_{1ч}/I_{г.ном нв}$  | 0,05 — 6,00       |
|                         |             | $\Delta I_{1гр}/I_{г.ном нв}$ | 0,10 — 10,00      |
|                         |             | Твв чувств, с                 | 0,20 — 1,00       |
|                         |             | Твв груб, с                   | 0,20 — 1,00       |
|                         |             | Твв медлен, с                 | 2,00 — 15,00      |
|                         | ДЗ-1        | Функция                       | Откл / Вкл        |
|                         |             | Пуск от БК                    | Нет / БК-6 / БК-м |
|                         |             | Z                             | 0,025 — 2,000     |
|                         |             | Rcm                           | 0,000 — 1,500     |
|                         |             | Xcm                           | 0,000 — 1,500     |
|                         |             | Tcv, с                        | 0,20 — 300,00     |
|                         |             | Tgv, с                        | 0,20 — 300,00     |
|                         |             | Ускорение                     | Откл / Вкл        |
|                         |             | Tускорения, с                 | 0,20 — 1,00       |
|                         |             | Гашение поля                  | Откл / Вкл        |
|                         |             | Останов турбины               | Откл / Вкл        |
|                         |             | ЗПС                           | Функция           |
| I/I <sub>г.ном нв</sub> | 1,02 — 1,20 |                               |                   |
| T сигнал, с             | 1 — 180     |                               |                   |
| T откл, с               | 1 — 1800    |                               |                   |
| ТЗОП                    | ТЗОП-1      | Функция                       | Откл / Вкл        |
|                         |             | I/I <sub>г.ном нв</sub>       | 1,00 — 10,00      |
|                         |             | Tgv, с                        | 0,00 — 0,20       |
|                         | ТЗОП-2      | Функция                       | Откл / Вкл        |
|                         |             | I/I <sub>г.ном нв</sub>       | 0,50 — 8,00       |
|                         |             | Tcv, с                        | 0,20 — 9,00       |
|                         |             | Tgv, с                        | 0,20 — 9,00       |
|                         | ТЗОП-3      | Функция                       | Откл / Вкл        |
|                         |             | I/I <sub>г.ном нв</sub>       | 0,20 — 0,50       |
|                         |             | Хар-ка СВ                     | Незав. / Зависим. |
|                         |             | Tcv, с                        | 1,00 — 90,00      |
|                         |             | Хар-ка ГВ                     | Незав. / Зависим. |
|                         | ТЗОП-4      | Функция                       | Откл / Вкл        |
|                         |             | I/I <sub>г.ном нв</sub>       | 0,04 — 0,20       |
|                         |             | Tсигнал, с                    | 1 — 300           |
|                         | ЗПВ         | Функция                       | Откл / Вкл        |
| Действие                |             | Защита / Разгрузка            |                   |
| Uпуск, В                |             | 70,0 — 99,0                   |                   |
| Xcm                     |             | 0,030 — 0,600                 |                   |
| Xa                      |             | 1,000 — 4,000                 |                   |
| Rb                      |             | 1,000 — 4,000                 |                   |
| $\varphi$ мч, °         |             | 240 — 300                     |                   |
| Tсраб, с                |             | 0,10 — 300,00                 |                   |
| Tвозвр, с               |             | 0,00 — 9,00                   |                   |
| Tоткл, с                |             | 0,10 — 300,00                 |                   |
| ЗАРВ                    |             | Функция                       | Откл / Вкл        |
|                         | Za          | 0,020 — 20,000                |                   |
|                         | Zb          | 0,020 — 20,000                |                   |



Продолжение таблицы В.1

|             |          |                  |   |               |
|-------------|----------|------------------|---|---------------|
|             |          | Zc               | 0,020 — 20,000  |               |
|             |          | $\alpha, ^\circ$ | 90 — 150  |               |
|             |          | $\beta, ^\circ$  | 20 — 90   |               |
|             |          | T1, с            | 0,00 — 1,00   |               |
|             |          | T2, с            | 0,00 — 1,00   |               |
|             |          | N1               | 1 — 20  |               |
|             |          | N2               | 1 — 20  |               |
|             |          | Tвозвр, с        | 0,00 — 100,00   |               |
|             | ЗПР      | Функция          | Откл / Вкл  |               |
|             |          | Кол-во точек ХХХ | 3 — 6   |               |
|             |          | Xd               | 1,700 — 3,000   |               |
|             |          | Xd'              | 0,100 — 0,500   |               |
|             |          | Ip.КЗ, А         | 0 — 4000  |               |
|             |          | Isраб.ИО1, А     | 0 — 9999  |               |
|             |          | Isраб.ИО2, А     | 0 — 9999  |               |
|             |          | Хар-ка           | Незав. / Норм.инв. / Сильн.инв. /<br>Чрезв.инв. / РТ-80 / РТВ-1 |               |
|             |          | Tсигнал, с       | 1 — 999   |               |
|             |          | Tоткл, с         | 1,00 — 300,00   |               |
|             |          | I1xx             | 0,00 — 4,00   |               |
|             |          | U1xx             | 0,00 — 2,00   |               |
|             |          | ...              | ...   |               |
|             |          | I6xx             | 0,00 — 4,00   |               |
|             |          | U6xx             | 0,00 — 2,00   |               |
|             | ЗМН      | Функция          | Откл / Вкл  |               |
|             |          | U, В             | 3,0 — 99,0  |               |
|             |          | T, с             | 0,20 — 100,00   |               |
|             | ЗПН      | Функция          | Откл / Вкл  |               |
|             |          | Режим            | НР / ХХ / НР+ХХ   |               |
|             |          | Unр, В           | 105,0 — 190,0   |               |
|             |          | Tнр, с           | 0,10 — 10,00  |               |
|             |          | Uxx, В           | 105,0 — 190,0   |               |
|             |          | Txx, с           | 0,10 — 10,00  |               |
| ЗСЧ         | Умин, В  | 20,0 — 99,0      |   |               |
|             |          | ЗСЧ-1            | Функция   | Откл / Вкл    |
|             |          |                  | F, Гц   | 46,00 — 49,50 |
|             | T, с     |                  | 0,00 — 60,00  |               |
|             | ЗСЧ-2    | Функция          | Откл / Вкл  |               |
|             |          | Действие         | Сигнал / Разгрузка  |               |
|             |          | F, Гц            | 46,00 — 49,95   |               |
|             |          | T, с             | 0,00 — 60,00  |               |
| ЗПЧ         | Функция  | Откл / Вкл       |   |               |
|             | Действие | Сигнал / Защита  |   |               |
|             | F, Гц    | 50,00 — 55,00    |   |               |
|             | Умин, В  | 20,0 — 99,0      |   |               |
|             | T, с     | 0,10 — 60,00     |   |               |
|             | ЛЗШ      | Функция          | Откл / Вкл  |               |
| I/Iг.ном нв |          | 1,00 — 10,00     |   |               |
| T, с        |          | 0,10 — 9,00      |   |               |
| Tнеиспр, с  |          | 1 — 100          |   |               |
| ДгЗ         | Функция  | Откл / Вкл       |   |               |

Продолжение таблицы В.1

|                  |                     |                       |                                |                                      |              |  |
|------------------|---------------------|-----------------------|--------------------------------|--------------------------------------|--------------|--|
|                  |                     |                       | Контроль по I                  | Нет / Внутр / Внешн                  |              |  |
|                  |                     |                       | I/Iг.ном нв                    | 0,04 — 20,00                         |              |  |
|                  | ЗОМ                 |                       | Функция                        |                                      | Откл / Вкл   |  |
|                  |                     |                       | P, Вт                          |                                      | 0 — 9999     |  |
|                  |                     |                       | T, с                           |                                      | 0,05 — 20,00 |  |
|                  |                     |                       | Гашение поля                   |                                      | Откл / Вкл   |  |
|                  |                     |                       | Останов турбины                |                                      | Откл / Вкл   |  |
|                  | ОшВкл в сеть        |                       | Функция                        |                                      | Откл / Вкл   |  |
|                  |                     |                       | I/Iг.ном нв                    |                                      | 0,10 — 10,00 |  |
|                  |                     |                       | U, В                           |                                      | 10,0 — 99,0  |  |
|                  |                     |                       | Тсраб, с                       |                                      | 0,20 — 60,00 |  |
|                  |                     |                       | Твозвр, с                      |                                      | 0,00 — 10,00 |  |
|                  | Тепловая защита     |                       | Функция                        |                                      | Откл / Вкл   |  |
|                  |                     |                       | Тнагр, мин                     |                                      | 1 — 120      |  |
|                  |                     |                       | Тохл, мин                      |                                      | 1 — 600      |  |
|                  |                     |                       | Өоткл, %                       |                                      | 30 — 500     |  |
|                  |                     |                       | Өсигнал, %                     |                                      | 10 — 500     |  |
|                  |                     |                       | Кобр                           |                                      | 0,00 — 9,00  |  |
|                  | Внеш.<br>отключения | Внеш.<br>отключение 1 | УРОВ                           |                                      | Откл / Вкл   |  |
|                  |                     |                       | Гашение поля                   |                                      | Откл / Вкл   |  |
|                  |                     |                       | Останов турбины                |                                      | Откл / Вкл   |  |
|                  |                     | ...                   | ...                            |                                      | ...          |  |
|                  |                     | Внеш.<br>отключение 5 | Аналогично «Внеш.отключение 1» |                                      |              |  |
| Группа 2         | Аналогично группе 1 |                       |                                |                                      |              |  |
| Копирова-<br>ние | Группа 1 → Группа 2 |                       |                                | Копирование группы с запросом пароля |              |  |
|                  | Группа 2 → Группа 1 |                       |                                |                                      |              |  |

1. Нажатие кнопки «Ввод» приводит к переходу на нижестоящий уровень диалога или выбор индицируемого действия или параметра.
2. Циклический перебор параметров в пределах одной группы осуществляется кнопками «↑» и «↓».
3. Выход на вышестоящий уровень диалога осуществляется кнопкой «Выход».

ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное)

Точки подключения к внутренней функционально-логической схеме

Таблица Г.1 – Точки подключения к внутренней функционально-логической схеме

| Точка подключения<br>на функциональной схеме   | Отображаемая<br>надпись на<br>индикаторе | №  |
|--|--|----|
| Состояние входа «Вход 1В-1»  | Вход 1В-1                                | 1  |
| Состояние входа «Вход 1В-2»  | Вход 1В-2                                | 2  |
| Состояние входа «Вход 1В-3»  | Вход 1В-3                                | 3  |
| Состояние входа «Вход 1В-4»  | Вход 1В-4                                | 4  |
| Состояние входа «Вход 1В-5»  | Вход 1В-5                                | 5  |
| Состояние входа «Вход 1В-6»  | Вход 1В-6                                | 6  |
| Состояние входа «Вход 1В-7»  | Вход 1В-7                                | 7  |
| Состояние входа «Вход 1В-8»  | Вход 1В-8                                | 8  |
| Состояние входа «Вход 1В-9»  | Вход 1В-9                                | 9  |
| Состояние входа «Вход 1В-10»   | Вход 1В-10                               | 10 |
| Состояние входа «Вход 1В-11»   | Вход 1В-11                               | 11 |
| Состояние входа «Вход 1В-12»   | Вход 1В-12                               | 12 |
| Состояние входа «Вход 1В-13»   | Вход 1В-13                               | 13 |
| Состояние входа «Вход 1В-14»   | Вход 1В-14                               | 14 |
| Состояние входа «Вход 1В-15»   | Вход 1В-15                               | 15 |
| Состояние входа «Вход 1В-16»   | Вход 1В-16                               | 16 |
| Состояние входа «Вход 1В-17»   | Вход 1В-17                               | 17 |
| Состояние входа «Вход 1В-18»   | Вход 1В-18                               | 18 |
| Состояние входа «Вход 1В-19»   | Вход 1В-19                               | 19 |
| Состояние входа «Вход 1В-20»   | Вход 1В-20                               | 20 |
| Состояние входа «Вход 1В-21»   | Вход 1В-21                               | 21 |
| Состояние входа «Вход 1Е-1»  | Вход 1Е-1                                | 22 |
| Состояние входа «Вход 1Е-2»  | Вход 1Е-2                                | 23 |
| Состояние входа «Вход 1Е-3»  | Вход 1Е-3                                | 24 |
| Состояние входа «Вход 1Е-4»  | Вход 1Е-4                                | 25 |
| Состояние входа «Вход 1Е-5»  | Вход 1Е-5                                | 26 |
| Состояние входа «Вход 1Е-6»  | Вход 1Е-6                                | 27 |
| Состояние входа «Вход 1Е-7»  | Вход 1Е-7                                | 28 |
| Состояние входа «Вход 1Е-8»  | Вход 1Е-8                                | 29 |
| Состояние входа «Вход 1Е-9»  | Вход 1Е-9                                | 30 |
| Состояние входа «Вход 1Е-10»   | Вход 1Е-10                               | 31 |
| Состояние входа «Вход 1Е-11»   | Вход 1Е-11                               | 32 |
| Состояние входа «Вход 1Е-12»   | Вход 1Е-12                               | 33 |
| Успешная самодиагностика терминала   | Работа                                   | 34 |
| Получено входное GOOSE-сообщение со значением атрибута «quality» = «invalid» или «questionable»<br>(только для исполнения А5U или А5Т) | Плох.кач.вх.GOOSE                        | 35 |

Продолжение таблицы Г.1

|   |                    |     |
|---|--------------------|-----|
| Отсутствует связь с сетью интерфейса Ethernet 1. Сигнал в данной точке появляется при обрыве связи независимо от значения уставки «Общие – Сигнал Eth1» (только для исполнения А5U или А5Т) | Нет связи Eth1     | 36  |
| Отсутствует связь с сетью интерфейса Ethernet 2. Сигнал в данной точке появляется при обрыве связи независимо от значения уставки «Общие – Сигнал Eth2» (только для исполнения А5U или А5Т) | Нет связи Eth2     | 37  |
| Ошибка синхронизации по времени (отсутствует сигнал синхронизации времени)  | Нет синхр.времени  | 38  |
| Выбран местный режим управления виртуальными ключами  | МУ                 | 39  |
| Выбран дистанционный режим управления виртуальными ключами  | ДУ                 | 40  |
| Введенная в действие первая группа уставок  | Группа уставок 1   | 41  |
| Введенная в действие вторая группа уставок  | Группа уставок 2   | 42  |
| Входной сигнал «РПО»  | РПО                | 43  |
| Объединение входных сигналов «РПВ» и «РПВ2»   | РПВ                | 44  |
| Отключение генераторного выключателя по линии связи   | Откл.по ЛС         | 45  |
| Отключение генераторного выключателя ключом   | Откл.от ключа      | 46  |
| Отключение генераторного выключателя по телеуправлению  | Откл.по ТУ         | 47  |
| Реле фиксации команд на включение/отключение генераторного выключателя  | РФК                | 48  |
| Аварийное отключение выключателя  | Авар.отключение    | 49  |
| Команда на отключение генераторного выключателя   | Отключить ГВ       | 50* |
| Команда на включение генераторного выключателя  | Включить ГВ        | 51* |
| Включение генераторного выключателя по линии связи  | Вкл.по ЛС          | 52  |
| Включение генераторного выключателя ключом  | Вкл.от ключа       | 53  |
| Включение генераторного выключателя по телеуправлению   | Вкл.по ТУ          | 54  |
| Команда на отключение АГП   | Гашение поля       | 55* |
| Команда на останов турбины  | Останов турбины    | 56* |
| Команда на отключение секционного или шиносоединительного выключателя (при наличии)   | Отключить СВ/ШСВ   | 57  |
| Срабатывание хотя бы одной из защит, представленных в устройстве  | Срабатывание защит | 58  |
| Блокированное состояние функции УРОВ-выход  | УРОВ-выход блок    | 43  |
| Пуск функции УРОВ-выход   | Пуск УРОВ-выход    | 60  |
| Срабатывание функции УРОВ-выход   | Сраб.УРОВ-выход    | 61  |
| Блокированное состояние функции УРОВ-вход   | УРОВ-вход блок     | 62  |
| Срабатывание функции УРОВ-вход  | Сраб.УРОВ-вход     | 63  |
| Неисправность функции УРОВ-вход, возникающая при наличии входного сигнала «Пуск УРОВ-вход» и отсутствию срабатывания измерительного органа по току функции УРОВ-вход                        | Неиспр.УРОВ-вход   | 64  |
| Состояние виртуального ключа оперативного управления  | Работа УРОВ        | 65  |

Продолжение таблицы Г.1

|  |                     |    |
|--|---------------------|----|
| УРОВ. Функция оперативно введена в работу  |                     |    |
| Состояние виртуального ключа оперативного управления УРОВ. Функция оперативно выведена из работы               | Вывод УРОВ          | 66 |
| Неисправность внешнего первичного или вторичного оборудования, участвующего в реализации функций устройства    | Внеш.неисправность  | 67 |
| Срабатывание предупредительной сигнализации в импульсном режиме  | Импульс.сигнал      | 68 |
| Срабатывание предупредительной сигнализации в следящем режиме  | Сигнал              | 69 |
| Состояние измерительного органа блокировки при неисправности ТН, контролирующего снижение линейного напряжения | ИО ТН U<            | 70 |
| Состояние измерительного органа блокировки при неисправности ТН, контролирующего превышение 3U0                | ИО ТН 3U0>          | 71 |
| Состояние измерительного органа блокировки при неисправности ТН, контролирующего превышение U2                 | ИО ТН U2>           | 72 |
| Состояние измерительного органа блокировки при неисправности ТТ, контролирующего превышение I2                 | ИО ТТ I2>           | 73 |
| Срабатывание блокировки при неисправности ТН   | БНН                 | 74 |
| Пуск измерительного органа первой степени дифференциальной защиты  | Пуск ИО ДЗГ-1       | 75 |
| Срабатывание первой степени дифференциальной защиты  | Сраб.ДЗГ-1          | 76 |
| Состояние виртуального ключа оперативного управления ступенью ДЗГ-1. Ступень оперативно введена в работу       | Работа ДЗГ-1        | 77 |
| Состояние виртуального ключа оперативного управления ступенью ДЗГ-1. Ступень оперативно выведена из работы     | Вывод ДЗГ-1         | 78 |
| Блокированное состояние ДЗГ-1  | ДЗГ-1 блок          | 79 |
| Пуск измерительного органа второй степени дифференциальной защиты  | Пуск ИО ДЗГ-2       | 80 |
| Срабатывание второй степени дифференциальной защиты  | Сраб.ДЗГ-2          | 81 |
| Состояние виртуального ключа оперативного управления ступенью ДЗГ-2. Ступень оперативно введена в работу       | Работа ДЗГ-2        | 82 |
| Состояние виртуального ключа оперативного управления ступенью ДЗГ-2. Ступень оперативно выведена из работы     | Вывод ДЗГ-2         | 83 |
| Блокированное состояние ДЗГ-2  | ДЗГ-2 блок          | 84 |
| Пуск измерительного органа третьей степени дифференциальной защиты   | Пуск ИО ДЗГ-3       | 85 |
| Срабатывание третьей степени дифференциальной защиты   | Сраб.ДЗГ-3          | 86 |
| Пуск измерительного органа защиты от однофазных ЗЗ, контролирующего ЗI0 высших гармоник                        | Пуск ИО ЗОЗЗ ЗI0 вг | 87 |
| Пуск измерительного органа защиты от однофазных ЗЗ, контролирующего ЗI0 первой гармоники                       | Пуск ИО ЗОЗЗ ЗI0 1г | 88 |
| Пуск измерительного органа защиты от однофазных ЗЗ, контролирующего ЗU0 первой гармоники                       | Пуск ИО ЗОЗЗ ЗU0 1г | 89 |
| Пуск органа направления мощности защиты от однофазных ЗЗ   | Пуск ОНМ ЗОЗЗ       | 90 |

Продолжение таблицы Г.1

|  |                  |     |
|--|------------------|-----|
| Пуск защиты от однофазных ЗЗ   | Пуск ЗОЗЗ        | 91  |
| Срабатывание защиты от однофазных ЗЗ   | Сраб.ЗОЗЗ        | 92  |
| Состояние виртуального ключа оперативного управления ступенью ЗОЗЗ. Ступень оперативно введена в работу    | Работа ЗОЗЗ      | 93  |
| Состояние виртуального ключа оперативного управления ступенью ЗОЗЗ. Ступень оперативно выведена из работы  | Вывод ЗОЗЗ       | 94  |
| Блокированное состояние ЗОЗЗ   | ЗОЗЗ блок        | 95  |
| Пуск измерительного органа защиты от двойных ЗЗ, контролирующего З10 первой гармоники                      | Пуск ИО ЗДЗЗ З10 | 96  |
| Срабатывание защиты от двойных ЗЗ  | Сраб.ЗДЗЗ        | 97  |
| Состояние виртуального ключа оперативного управления ступенью ЗДЗЗ. Ступень оперативно введена в работу    | Работа ЗДЗЗ      | 98  |
| Состояние виртуального ключа оперативного управления ступенью ЗДЗЗ. Ступень оперативно выведена из работы  | Вывод ЗДЗЗ       | 99  |
| Блокированное состояние ЗДЗЗ   | ЗДЗЗ блок        | 100 |
| Пуск измерительного органа первой ступени максимальной токовой защиты                                      | Пуск ИО МТЗ-1    | 101 |
| Пусковой орган по напряжению первой ступени максимальной токовой защиты                                    | ПОН МТЗ-1        | 102 |
| Пуск первой ступени максимальной токовой защиты  | Пуск МТЗ-1       | 103 |
| Срабатывание первой ступени максимальной токовой защиты на отключение секционного выключателя              | Сраб.МТЗ-1 на СВ | 104 |
| Срабатывание первой ступени максимальной токовой защиты на отключение генераторного выключателя            | Сраб.МТЗ-1 на ГВ | 105 |
| Срабатывание первой ступени максимальной токовой защиты в режиме холостого хода                            | Сраб.МТЗ-1 хх    | 106 |
| Состояние виртуального ключа оперативного управления ступенью МТЗ-1. Ступень оперативно введена в работу   | Работа МТЗ-1     | 107 |
| Состояние виртуального ключа оперативного управления ступенью МТЗ-1. Ступень оперативно выведена из работы | Вывод МТЗ-1      | 108 |
| Блокированное состояние МТЗ-1  | МТЗ-1 блок       | 109 |
| Пуск измерительного органа второй ступени максимальной токовой защиты                                      | Пуск ИО МТЗ-2    | 110 |
| Пусковой орган по напряжению второй ступени максимальной токовой защиты                                    | ПОН МТЗ-2        | 111 |
| Пуск второй ступени максимальной токовой защиты  | Пуск МТЗ-2       | 112 |
| Срабатывание второй ступени максимальной токовой защиты на отключение секционного выключателя              | Сраб.МТЗ-2 на СВ | 113 |
| Срабатывание второй ступени максимальной токовой защиты на отключение генераторного выключателя            | Сраб.МТЗ-2 на ГВ | 114 |
| Срабатывание второй ступени максимальной токовой защиты в режиме холостого хода                            | Сраб.МТЗ-2 хх    | 115 |
| Срабатывание второй ступени максимальной токовой защиты с ускорением                                       | Ускор.МТЗ-2      | 116 |
| Состояние виртуального ключа оперативного управления ступенью МТЗ-2. Ступень оперативно введена в работу   | Работа МТЗ-2     | 117 |
| Состояние виртуального ключа оперативного управления   | Вывод МТЗ-2      | 118 |

Продолжение таблицы Г.1

|  |                  |     |
|--|------------------|-----|
| ступенью МТЗ-2. Ступень оперативно выведена из работы  |                  |     |
| Блокированное состояние МТЗ-2  | МТЗ-2 блок       | 119 |
| Пуск измерительного органа третьей ступени максимальной токовой защиты                                     | Пуск ИО МТЗ-3    | 120 |
| Пуск третьей ступени максимальной токовой защиты   | Пуск МТЗ-3       | 121 |
| Срабатывание третьей ступени максимальной токовой защиты на отключение секционного выключателя             | Сраб.МТЗ-3 на СВ | 122 |
| Срабатывание третьей ступени максимальной токовой защиты на отключение генераторного выключателя           | Сраб.МТЗ-3 на ГВ | 123 |
| Срабатывание третьей ступени максимальной токовой защиты в режиме холостого хода                           | Сраб.МТЗ-3 хх    | 124 |
| Состояние виртуального ключа оперативного управления ступенью МТЗ-3. Ступень оперативно введена в работу   | Работа МТЗ-3     | 125 |
| Состояние виртуального ключа оперативного управления ступенью МТЗ-3. Ступень оперативно выведена из работы | Вывод МТЗ-3      | 126 |
| Блокированное состояние МТЗ-3  | МТЗ-3 блок       | 127 |
| Пуск органа направления мощности максимальной токовой защиты   | Пуск ОНМ МТЗ     | 128 |
| Пуск измерительного органа ступени дистанционной защиты  | Пуск ИО ДЗ-1     | 129 |
| Сигнал от устройства блокировки при качаниях, разрешающий пуск дистанционной защиты                        | Пуск БК-б        | 130 |
| Сигнал от устройства блокировки при качаниях, разрешающий пуск дистанционной защиты                        | Пуск БК-м        | 131 |
| Пуск ступени дистанционной защиты  | Пуск ДЗ-1        | 132 |
| Срабатывание ступени дистанционной защиты на отключение секционного выключателя                            | Сраб.ДЗ-1 на СВ  | 133 |
| Срабатывание ступени дистанционной защиты на отключение генераторного выключателя                          | Сраб.ДЗ-1 на ГВ  | 134 |
| Срабатывание ступени дистанционной защиты в режиме холостого хода  | Сраб.ДЗ-1 хх     | 135 |
| Срабатывание ступени дистанционной защиты с ускорением   | Ускор.ДЗ-1       | 136 |
| Состояние виртуального ключа оперативного управления ступенью ДЗ-1. Ступень оперативно введена в работу    | Работа ДЗ-1      | 137 |
| Состояние виртуального ключа оперативного управления ступенью ДЗ-1. Ступень оперативно выведена из работы  | Вывод ДЗ-1       | 138 |
| Блокированное состояние ДЗ-1   | ДЗ-1 блок        | 139 |
| Пуск измерительного органа защиты от перегрузки статора  | Пуск ИО ЗПС      | 140 |
| Пуск защиты от перегрузки статора  | Пуск ЗПС         | 141 |
| Срабатывание защиты от перегрузки статора на сигнал  | Сраб.ЗПС(сигн)   | 142 |
| Срабатывание защиты от перегрузки статора на отключение  | Сраб.ЗПС(откл)   | 143 |
| Состояние виртуального ключа оперативного управления ступенью ЗПС. Ступень оперативно введена в работу     | Работа ЗПС       | 144 |
| Состояние виртуального ключа оперативного управления ступенью ЗПС. Ступень оперативно выведена из работы   | Вывод ЗПС        | 145 |

Продолжение таблицы Г.1

|   |                   |     |
|---|-------------------|-----|
| Блокированное состояние ЗПС   | ЗПС блок          | 146 |
| Пуск измерительного органа первой ступени защиты обратной последовательности                                | Пуск ИО ТЗОП-1    | 147 |
| Пуск первой ступени защиты обратной последовательности  | Пуск ТЗОП-1       | 148 |
| Срабатывание первой ступени защиты обратной последовательности на отключение генераторного выключателя      | Сраб.ТЗОП-1 на ГВ | 149 |
| Пуск измерительного органа второй ступени защиты обратной последовательности                                | Пуск ИО ТЗОП-2    | 150 |
| Пуск второй ступени защиты обратной последовательности  | Пуск ТЗОП-2       | 151 |
| Срабатывание второй ступени защиты обратной последовательности на отключение секционного выключателя        | Сраб.ТЗОП-2 на СВ | 152 |
| Срабатывание второй ступени защиты обратной последовательности на отключение генераторного выключателя      | Сраб.ТЗОП-2 на ГВ | 153 |
| Пуск измерительного органа третьей ступени защиты обратной последовательности                               | Пуск ИО ТЗОП-3    | 154 |
| Пуск третьей ступени защиты обратной последовательности   | Пуск ТЗОП-3       | 155 |
| Срабатывание третьей ступени защиты обратной последовательности на отключение секционного выключателя       | Сраб.ТЗОП-3 на СВ | 156 |
| Срабатывание третьей ступени защиты обратной последовательности на отключение генераторного выключателя     | Сраб.ТЗОП-3 на ГВ | 157 |
| Пуск измерительного органа четвертой ступени защиты обратной последовательности                             | Пуск ИО ТЗОП-4    | 158 |
| Пуск четвертой ступени защиты обратной последовательности   | Пуск ТЗОП-4       | 159 |
| Срабатывание четвертой ступени защиты обратной последовательности   | Сраб.ТЗОП-4       | 160 |
| Состояние виртуального ключа оперативного управления ступенью ТЗОП-1. Ступень оперативно введена в работу   | Работа ТЗОП-1     | 161 |
| Состояние виртуального ключа оперативного управления ступенью ТЗОП-1. Ступень оперативно выведена из работы | Вывод ТЗОП-1      | 162 |
| Блокированное состояние ТЗОП-1  | ТЗОП-1 блок       | 163 |
| Состояние виртуального ключа оперативного управления ступенью ТЗОП-2. Ступень оперативно введена в работу   | Работа ТЗОП-2     | 164 |
| Состояние виртуального ключа оперативного управления ступенью ТЗОП-2. Ступень оперативно выведена из работы | Вывод ТЗОП-2      | 165 |
| Блокированное состояние ТЗОП-2  | ТЗОП-2 блок       | 166 |
| Состояние виртуального ключа оперативного управления ступенью ТЗОП-3. Ступень оперативно введена в работу   | Работа ТЗОП-3     | 167 |
| Состояние виртуального ключа оперативного управления ступенью ТЗОП-3. Ступень оперативно выведена из работы | Вывод ТЗОП-3      | 168 |
| Блокированное состояние ТЗОП-3  | ТЗОП-3 блок       | 169 |
| Состояние виртуального ключа оперативного управления ступенью ТЗОП-4. Ступень оперативно введена в работу   | Работа ТЗОП-4     | 170 |
| Состояние виртуального ключа оперативного управления ступенью ТЗОП-4. Ступень оперативно выведена из работы | Вывод ТЗОП-4      | 171 |
| Блокированное состояние ТЗОП-4  | ТЗОП-4 блок       | 172 |



Продолжение таблицы Г.1

|   |                 |     |
|---|-----------------|-----|
| Пуск измерительного органа защиты от потери возбуждения   | Пуск ИО ЗПВ     | 173 |
| Пуск защиты от потери возбуждения   | Пуск ЗПВ        | 174 |
| Срабатывание защиты от потери возбуждения на отключение   | Сраб.ЗПВ(откл)  | 175 |
| Срабатывание защиты от потери возбуждения на разгрузку  | Сраб.ЗПВ(разгр) | 176 |
| Состояние виртуального ключа оперативного управления ступенью ЗПВ. Ступень оперативно введена в работу    | Работа ЗПВ      | 177 |
| Состояние виртуального ключа оперативного управления ступенью ЗПВ. Ступень оперативно выведена из работы  | Вывод ЗПВ       | 178 |
| Блокированное состояние ЗПВ   | ЗПВ блок        | 179 |
| Годограф сопротивления по петле АВ вошел в зону 1 и вышел из зоны 2 или наоборот (см. рисунок 20)         | Цикл ЗАРВ-1 АВ  | 180 |
| Годограф сопротивления по петле АВ вошел в зону 3 и вышел из зоны 4 или наоборот (см. рисунок 20)         | Цикл ЗАРВ-2 АВ  | 181 |
| Годограф сопротивления по петле ВС вошел в зону 1 и вышел из зоны 2 или наоборот (см. рисунок 20)         | Цикл ЗАРВ-1 ВС  | 182 |
| Годограф сопротивления по петле ВС вошел в зону 3 и вышел из зоны 4 или наоборот см. (рисунок 20)         | Цикл ЗАРВ-2 ВС  | 183 |
| Годограф сопротивления по петле СА вошел в зону 1 и вышел из зоны 2 или наоборот (см. рисунок 20)         | Цикл ЗАРВ-1 СА  | 184 |
| Годограф сопротивления по петле СА вошел в зону 3 и вышел из зоны 4 или наоборот (см. рисунок 20)         | Цикл ЗАРВ-2 СА  | 185 |
| Срабатывание первой ступени защиты от асинхронного режима   | Сраб.ЗАРВ-1     | 186 |
| Срабатывание второй ступени защиты от асинхронного режима   | Сраб.ЗАРВ-2     | 187 |
| Состояние виртуального ключа оперативного управления ступенью ЗАРВ. Ступень оперативно введена в работу   | Работа ЗАРВ     | 188 |
| Состояние виртуального ключа оперативного управления ступенью ЗАРВ. Ступень оперативно выведена из работы | Вывод ЗАРВ      | 189 |
| Блокированное состояние ЗАРВ  | ЗАРВ блок       | 190 |
| Пуск измерительного органа защиты минимального напряжения   | Пуск ИО ЗМН     | 191 |
| Пуск защиты минимального напряжения   | Пуск ЗМН        | 192 |
| Срабатывание защиты минимального напряжения   | Сраб.ЗМН        | 193 |
| Состояние виртуального ключа оперативного управления ступенью ЗМН. Ступень оперативно введена в работу    | Работа ЗМН      | 194 |
| Состояние виртуального ключа оперативного управления ступенью ЗМН. Ступень оперативно выведена из работы  | Вывод ЗМН       | 195 |
| Блокированное состояние ЗМН   | ЗМН блок        | 196 |
| Пуск измерительного органа защиты от повышения напряжения в режиме холостого хода                         | Пуск ИО ЗПН хх  | 197 |
| Пуск защиты от повышения напряжения в режиме холостого хода   | Пуск ЗПН хх     | 198 |
| Срабатывание защиты от повышения напряжения в режиме холостого хода                                       | Сраб.ЗПН хх     | 199 |

Продолжение таблицы Г.1

|  |                 |     |
|--|-----------------|-----|
| Пуск измерительного органа защиты от повышения напряжения в нагрузочном режиме                           | Пуск ИО ЗПН нр  | 200 |
| Пуск защиты от повышения напряжения в нагрузочном режиме   | Пуск ЗПН нр     | 201 |
| Срабатывание защиты от повышения напряжения в нагрузочном режиме   | Сраб.ЗПН нр     | 202 |
| Состояние виртуального ключа оперативного управления ступенью ЗПН. Ступень оперативно введена в работу   | Работа ЗПН      | 203 |
| Состояние виртуального ключа оперативного управления ступенью ЗПН. Ступень оперативно выведена из работы | Вывод ЗПН       | 204 |
| Блокированное состояние ЗПН  | ЗПН блок        | 205 |
| Пуск измерительного органа защиты от повышения частоты   | Пуск ИО ЗПЧ     | 206 |
| Пуск защиты от повышения частоты   | Пуск ЗПЧ        | 207 |
| Срабатывание защиты от повышения частоты   | Сраб.ЗПЧ        | 208 |
| Состояние виртуального ключа оперативного управления ступенью ЗПЧ. Ступень оперативно введена в работу   | Работа ЗПЧ      | 209 |
| Состояние виртуального ключа оперативного управления ступенью ЗПЧ. Ступень оперативно выведена из работы | Вывод ЗПЧ       | 210 |
| Блокированное состояние ЗПЧ  | ЗПЧ блок        | 211 |
| Пуск измерительного органа логической защиты шин   | Пуск ИО ЛЗШ     | 212 |
| Пуск логической защиты шин   | Пуск ЛЗШ        | 213 |
| Срабатывание логической защиты шин   | Сраб.ЛЗШ        | 214 |
| Состояние виртуального ключа оперативного управления ЛЗШ. Ступень оперативно введена в работу            | Работа ЛЗШ      | 215 |
| Состояние виртуального ключа оперативного управления ЛЗШ. Ступень оперативно выведена из работы          | Вывод ЛЗШ       | 216 |
| Блокированное состояние ЛЗШ  | ЛЗШ блок        | 217 |
| Срабатывание дуговой защиты  | Сраб.ДгЗ        | 218 |
| Неисправность дуговой защиты   | Неиспр.ДгЗ      | 219 |
| Состояние виртуального ключа оперативного управления ЛЗШ. Ступень оперативно введена в работу            | Работа ДгЗ      | 220 |
| Состояние виртуального ключа оперативного управления ЛЗШ. Ступень оперативно выведена из работы          | Вывод ДгЗ       | 221 |
| Блокированное состояние ЛЗШ  | ДгЗ блок        | 222 |
| Пуск измерительного органа защиты от обратной мощности   | Пуск ИО ЗОМ     | 223 |
| Пуск защиты от обратной мощности   | Пуск ЗОМ        | 224 |
| Срабатывание защиты от обратной мощности   | Сраб.ЗОМ        | 225 |
| Состояние виртуального ключа оперативного управления ЗОМ. Ступень оперативно введена в работу            | Работа ЗОМ      | 226 |
| Состояние виртуального ключа оперативного управления ЗОМ. Ступень оперативно выведена из работы          | Вывод ЗОМ       | 227 |
| Блокированное состояние ЗОМ  | ЗОМ блок        | 228 |
| Пуск измерительного органа тепловой защиты на сигнал   | Пуск Тепл(сигн) | 229 |
| Пуск измерительного органа тепловой защиты на отключение   | Пуск Тепл(откл) | 230 |
| Срабатывание тепловой защиты на сигнал   | Сраб.Тепл(сигн) | 231 |

Продолжение таблицы Г.1

|  |                   |     |
|--|-------------------|-----|
| Срабатывание тепловой защиты на отключение   | Сраб.Тепл(откл)   | 232 |
| Состояние виртуального ключа оперативного управления тепловой защитой. Ступень оперативно введена в работу   | Работа Тепл.защ   | 233 |
| Состояние виртуального ключа оперативного управления тепловой защитой. Ступень оперативно выведена из работы | Вывод Тепл.защ    | 234 |
| Блокированное состояние тепловой защиты  | Тепл.защ.блок     | 235 |
| Пуск измерительного органа первой ступени защиты от снижения частоты   | Пуск ИО ЗСЧ-1     | 236 |
| Пуск измерительного органа второй ступени защиты от снижения частоты   | Пуск ИО ЗСЧ-2     | 237 |
| Пуск первой ступени защиты от снижения частоты   | Пуск ЗСЧ-1        | 238 |
| Пуск второй ступени защиты от снижения частоты   | Пуск ЗСЧ-2        | 239 |
| Срабатывание первой ступени защиты от снижения частоты   | Сраб.ЗСЧ-1        | 240 |
| Срабатывание второй ступени защиты от снижения частоты   | Сраб.ЗСЧ-2        | 241 |
| Состояние виртуального ключа оперативного управления ЗСЧ. Ступень оперативно введена в работу                | Работа ЗСЧ        | 242 |
| Состояние виртуального ключа оперативного управления ЗСЧ. Ступень оперативно выведена из работы              | Вывод ЗСЧ         | 243 |
| Блокированное состояние ЗСЧ  | ЗСЧ блок          | 244 |
| Срабатывание любой из защиты с действием на разгрузку  | Разгрузка         | 245 |
| Пуск первого измерительного органа защиты от перегрузки ротора   | Пуск ИО-1 ЗПР     | 246 |
| Пуск второго измерительного органа защиты от перегрузки ротора   | Пуск ИО-2 ЗПР     | 247 |
| Пуск защиты от перегрузки ротора   | Пуск ЗПР          | 248 |
| Срабатывание защиты от перегрузки ротора на сигнал   | Сраб.ЗПР(сигн)    | 249 |
| Срабатывание защиты от перегрузки ротора на отключение   | Сраб.ЗПР(откл)    | 250 |
| Состояние виртуального ключа оперативного управления ЗПР. Ступень оперативно введена в работу                | Работа ЗПР        | 251 |
| Состояние виртуального ключа оперативного управления ЗПР. Ступень оперативно выведена из работы              | Вывод ЗПР         | 252 |
| Блокированное состояние ЗПР  | ЗПР блок          | 253 |
| Пуск измерительного органа контроля синхронизма  | Пуск ИО КС        | 254 |
| Состояние виртуального ключа оперативного управления КС. Ступень оперативно введена в работу                 | Работа КС         | 255 |
| Состояние виртуального ключа оперативного управления КС. Ступень оперативно выведена из работы               | Вывод КС          | 256 |
| Блокированное состояние КС   | КС блок           | 257 |
| Пуск измерительного органа по току защиты от ошибочного включения в сеть                                     | Пуск ИО ОшВкл I>  | 258 |
| Пуск измерительного органа по напряжению защиты от ошибочного включения в сеть                               | Пуск ИО ОшВкл U<  | 259 |
| Пуск защиты от ошибочного включения в сеть   | Пуск ОшВкл в сеть | 260 |
| Срабатывание защиты от ошибочного включения в сеть   | Сраб.ОшВкл        | 261 |
| Состояние виртуального ключа оперативного управления ОшВкл. Ступень оперативно введена в работу              | Работа ОшВкл      | 262 |

Продолжение таблицы Г.1

|  |                        |     |
|--|------------------------|-----|
| Состояние виртуального ключа оперативного управления ОшВкл. Ступень оперативно выведена из работы              | Вывод ОшВкл            | 263 |
| Блокированное состояние ОшВкл  | ОшВкл блок             | 264 |
| Объединение любых пяти из представленных точек в одну сборку по «ИЛИ»  | Сборка 1               | 265 |
| Объединение любых пяти из представленных точек в одну сборку по «ИЛИ»  | Сборка 2               | 266 |
| Объединение любых пяти из представленных точек в одну сборку по «ИЛИ»  | Сборка 3               | 267 |
| Объединение любых пяти из представленных точек в одну сборку по «ИЛИ»  | Сборка 4               | 268 |
| Неисправность цепей управления генераторного выключателя   | Неисправность ЦУ       | 269 |
| Все логические узлы устройства находятся в режиме включен (on) (только для исп. А5U и А5Т)                     | Режим:включен          | 270 |
| Все логические узлы устройства находятся в режиме заблокирован (blocked) (только для исп. А5U и А5Т)           | Режим:<br>заблокирован | 271 |
| Все логические узлы устройства находятся в режиме тест (test) (только для исп. А5U и А5Т)                      | Режим:тест             | 272 |
| Все логические узлы устройства находятся в режиме тест-заблокирован (test/blocked) (только для исп. А5U и А5Т) | Режим:тест-заблок.     | 273 |
| Все логические узлы устройства находятся в режиме выключен (off) (только для исп. А5U и А5Т)                   | Режим:выключен         | 274 |

\* - выходные реле устройства, подключенные к данным точкам не срабатывают, если устройство находится в режиме «Режим:заблокирован» или «Режим:тест-заблок.» (начиная с версии ПО 1.02).

ПРИЛОЖЕНИЕ Д (обязательное)  
Возможные функции программируемых входов

Таблица Д.1 – Возможные функции программируемых входов

| Функции программируемых входов  | Отображаемая надпись на индикаторе | №  |
|---|------------------------------------|----|
| Вход не используется (при этом состояние входа может быть считано по линии связи и записывается в осциллограмму)                                | Не подкл.                          | 0  |
| Входной сигнал, предназначенный для вывода на экран информации о внешней неисправности с действием на выход «Сигнал» и «Импульс.сигнал»         | Внеш.сигнал 1                      | 1  |
| Входной сигнал, предназначенный для вывода на экран информации о внешней неисправности с действием на выход «Сигнал» и «Импульс.сигнал»         | Внеш.сигнал 2                      | 2  |
| Входной сигнал, предназначенный для вывода на экран информации о внешней неисправности с действием на выход «Сигнал» и «Импульс.сигнал»         | Внеш.сигнал 3                      | 3  |
| Входной сигнал, предназначенный для вывода на экран информации о внешней неисправности с действием на выход «Сигнал» и «Импульс.сигнал»         | Внеш.сигнал 4                      | 4  |
| Входной сигнал, предназначенный для вывода на экран информации о внешней неисправности с действием на выход «Сигнал» и «Импульс.сигнал»         | Внеш.сигнал 5                      | 5  |
| Входной сигнал, предназначенный для вывода на экран информации о внешней неисправности <u>без</u> действия на выход «Сигнал» и «Импульс.сигнал» | Информ.сигнал 1                    | 6  |
| Входной сигнал, предназначенный для вывода на экран информации о внешней неисправности <u>без</u> действия на выход «Сигнал» и «Импульс.сигнал» | Информ.сигнал 2                    | 7  |
| Входной сигнал, предназначенный для вывода на экран информации о внешней неисправности <u>без</u> действия на выход «Сигнал» и «Импульс.сигнал» | Информ.сигнал 3                    | 8  |
| Входной сигнал, предназначенный для вывода на экран информации о внешней неисправности <u>без</u> действия на выход «Сигнал» и «Импульс.сигнал» | Информ.сигнал 4                    | 9  |
| Входной сигнал, предназначенный для вывода на экран информации о внешней неисправности <u>без</u> действия на выход «Сигнал» и «Импульс.сигнал» | Информ.сигнал 5                    | 10 |
| Команда внешнего отключения 2   | Внеш.отключение 1                  | 11 |
| Команда внешнего отключения 3   | Внеш.отключение 2                  | 12 |
| Команда внешнего отключения 4   | Внеш.отключение 3                  | 13 |
| Команда внешнего отключения 3   | Внеш.отключение 4                  | 14 |
| Команда внешнего отключения 4   | Внеш.отключение 5                  | 15 |
| Командное отключение 1  | Ком.отключение 1                   | 16 |
| Командное отключение 2  | Ком.отключение 2                   | 17 |
| Командное включение 1   | Ком.включение 1                    | 18 |

Продолжение таблицы Д.1

|   |                    |    |
|---|--------------------|----|
| Командное включение 2   | Ком.включение 2    | 19 |
| Входной сигнал, предназначенный для оперативного управления виртуальным ключом «МУ/ДУ»            | ДУ                 | 20 |
| Входной сигнал, предназначенный для оперативного управления виртуальным ключом «Гр.уставок»       | Группа уставок 2   | 21 |
| Входной сигнал, предназначенный для контроля положения РПО выключателя                            | РПО                | 22 |
| Входной сигнал, предназначенный для контроля положения РПВ1 выключателя                           | РПВ 1              | 23 |
| Входной сигнал, предназначенный для контроля положения РПВ2 выключателя                           | РПВ 2              | 24 |
| Входной сигнал, предназначенный для контроля положения автомата шин питания                       | АвШП отключен      | 25 |
| Входной сигнал, предназначенный для контроля положения автомата трансформатора напряжения         | АвТН отключен      | 26 |
| Входной сигнал, предназначенный для контроля положения автомата гашения поля                      | АГП отключен       | 27 |
| Входной сигнал, предназначенный для блокировки включения выключателя                              | Блок.включения     | 28 |
| Команда на включение выключателя от ключа   | Вкл.от ключа       | 29 |
| Команда на включение выключателя по телеуправлению  | Вкл.по ТУ          | 30 |
| Команда на отключение выключателя от ключа  | Откл.от ключа      | 31 |
| Команда на отключение выключателя по телеуправлению   | Откл.от ТУ         | 32 |
| Входной сигнал, предназначенный для подключения датчиков контроля давления элегаза первой ступени | Низкое давление 1  | 33 |
| Входной сигнал, предназначенный для подключения датчиков контроля давления элегаза второй ступени | Низкое давление 2  | 34 |
| Входной сигнал, предназначенный для контроля готовности привода выключателя                       | Привод не готов    | 35 |
| Входной сигнал, предназначенный для подачи команды «Сброс» на терминал                            | Сброс сигнализации | 36 |
| Входной сигнал, предназначенный для приема команд от УРОВ нижестоящих выключателей                | Пуск УРОВ-вход     | 37 |
| Входной сигнал, предназначенный для блокировки функции УРОВ-выход                                 | Блок.УРОВ-выход    | 38 |
| Входной сигнал, предназначенный для оперативного управления виртуальным ключом «УРОВ»             | Опер.вывод УРОВ    | 39 |
| Входной сигнал, предназначенный для блокировки ДЗГ-1  | Блок.ДЗГ-1         | 40 |
| Входной сигнал, предназначенный для оперативного управления виртуальным ключом «ДЗГ-1»            | Опер.вывод ДЗГ-1   | 41 |
| Входной сигнал, предназначенный для блокировки ДЗГ-2  | Блок.ДЗГ-2         | 42 |
| Входной сигнал, предназначенный для оперативного управления виртуальным ключом «ДЗГ-2»            | Опер.вывод ДЗГ-2   | 43 |
| Входной сигнал, предназначенный для блокировки ЗОЗЗ   | Блок.ЗОЗЗ          | 44 |
| Входной сигнал, предназначенный для оперативного управления виртуальным ключом «ЗОЗЗ»             | Опер.вывод ЗОЗЗ    | 45 |

Продолжение таблицы Д.1

|   |                   |    |
|---|-------------------|----|
| Входной сигнал, предназначенный для блокировки ЗДЗЗ                                     | Блок.ЗДЗЗ         | 46 |
| Входной сигнал, предназначенный для оперативного управления виртуальным ключом «ЗДЗЗ»   | Опер.вывод ЗДЗЗ   | 47 |
| Входной сигнал, предназначенный для блокировки МТЗ-1                                    | Блок.МТЗ-1        | 48 |
| Входной сигнал, предназначенный для оперативного управления виртуальным ключом «МТЗ-1»  | Опер.вывод МТЗ-1  | 49 |
| Входной сигнал, предназначенный для блокировки МТЗ-2                                    | Блок.МТЗ-2        | 50 |
| Входной сигнал, предназначенный для оперативного управления виртуальным ключом «МТЗ-2»  | Опер.вывод МТЗ-2  | 51 |
| Входной сигнал, предназначенный для блокировки МТЗ-3                                    | Блок.МТЗ-3        | 52 |
| Входной сигнал, предназначенный для оперативного управления виртуальным ключом «МТЗ-3»  | Опер.вывод МТЗ-3  | 53 |
| Входной сигнал, предназначенный для блокировки ДЗ-1                                     | Блок.ДЗ-1         | 54 |
| Входной сигнал, предназначенный для оперативного управления виртуальным ключом «ДЗ-1»   | Опер.вывод ДЗ-1   | 55 |
| Входной сигнал, предназначенный для блокировки ЗПС                                      | Блок.ЗПС          | 56 |
| Входной сигнал, предназначенный для оперативного управления виртуальным ключом «ЗПС»    | Опер.вывод ЗПС    | 57 |
| Входной сигнал, предназначенный для блокировки ТЗОП-1                                   | Блок.ТЗОП-1       | 58 |
| Входной сигнал, предназначенный для оперативного управления виртуальным ключом «ТЗОП-1» | Опер.вывод ТЗОП-1 | 59 |
| Входной сигнал, предназначенный для блокировки ТЗОП-2                                   | Блок.ТЗОП-2       | 60 |
| Входной сигнал, предназначенный для оперативного управления виртуальным ключом «ТЗОП-2» | Опер.вывод ТЗОП-2 | 61 |
| Входной сигнал, предназначенный для блокировки ТЗОП-3                                   | Блок.ТЗОП-3       | 62 |
| Входной сигнал, предназначенный для оперативного управления виртуальным ключом «ТЗОП-3» | Опер.вывод ТЗОП-3 | 63 |
| Входной сигнал, предназначенный для блокировки ТЗОП-4                                   | Блок.ТЗОП-4       | 64 |
| Входной сигнал, предназначенный для оперативного управления виртуальным ключом «ТЗОП-4» | Опер.вывод ТЗОП-4 | 65 |
| Входной сигнал, предназначенный для блокировки ЗПВ                                      | Блок.ЗПВ          | 66 |
| Входной сигнал, предназначенный для оперативного управления виртуальным ключом «ЗПВ»    | Опер.вывод ЗПВ    | 67 |
| Входной сигнал, предназначенный для блокировки ЗАРВ                                     | Блок.ЗАРВ         | 68 |
| Входной сигнал, предназначенный для оперативного управления виртуальным ключом «ЗАРВ»   | Опер.вывод ЗАРВ   | 69 |
| Входной сигнал, предназначенный для блокировки ЗМН                                      | Блок. ЗМН         | 70 |
| Входной сигнал, предназначенный для оперативного управления виртуальным ключом «ЗМН»    | Опер.вывод ЗМН    | 71 |
| Входной сигнал, предназначенный для блокировки ЗПН                                      | Блок. ЗПН         | 72 |
| Входной сигнал, предназначенный для оперативного управления виртуальным ключом «ЗПН»    | Опер.вывод ЗПН    | 73 |
| Входной сигнал, предназначенный для блокировки ЗПЧ                                      | Блок. ЗПЧ         | 74 |
| Входной сигнал, предназначенный для оперативного управления виртуальным ключом «ЗПЧ»    | Опер.вывод ЗПЧ    | 75 |
| Входной сигнал, предназначенный для блокировки ЛЗШ                                      | Блок.ЛЗШ          | 76 |

Продолжение таблицы Д.1

|  |                  |    |
|--|------------------|----|
| Входной сигнал, предназначенный для оперативного управления виртуальным ключом «ЛЗШ»           | Опер.вывод ЛЗШ   | 77 |
| Входной сигнал от дуговой защиты   | Дуговая защиты   | 78 |
| Входной сигнал, предназначенный для подключения внешнего реле контроля тока для дуговой защиты | Контр.тока ДгЗ   | 79 |
| Входной сигнал, предназначенный для блокировки ДгЗ   | Блок.ДгЗ         | 80 |
| Входной сигнал, предназначенный для оперативного управления виртуальным ключом «ДгЗ»           | Опер.вывод ДгЗ   | 81 |
| Входной сигнал, предназначенный для блокировки ЗОМ   | Блок.ЗОМ         | 82 |
| Входной сигнал, предназначенный для оперативного управления виртуальным ключом «ЗОМ»           | Опер.вывод ЗОМ   | 83 |
| Входной сигнал, предназначенный для блокировки тепловой защиты                                 | Блок.Тепл.защ    | 84 |
| Входной сигнал, предназначенный для оперативного управления виртуальным ключом «Тепл.защита»   | Опер.вывод Тепл  | 85 |
| Входной сигнал, предназначенный для блокировки ЗСЧ   | Блок.ЗСЧ         | 86 |
| Входной сигнал, предназначенный для оперативного управления виртуальным ключом «ЗСЧ»           | Опер.вывод ЗСЧ   | 87 |
| Входной сигнал, предназначенный для блокировки ЗПР   | Блок.ЗПР         | 88 |
| Входной сигнал, предназначенный для оперативного управления виртуальным ключом «ЗПР»           | Опер.вывод ЗПР   | 89 |
| Входной сигнал, предназначенный для блокировки КС  | Блок.КС          | 90 |
| Входной сигнал, предназначенный для оперативного управления виртуальным ключом «КС»            | Опер.вывод КС    | 91 |
| Входной сигнал, предназначенный для блокировки ОшВкл   | Блок.ОшВкл       | 92 |
| Входной сигнал, предназначенный для оперативного управления виртуальным ключом «ОшВкл в сеть»  | Опер.вывод ОшВкл | 93 |



ПРИЛОЖЕНИЕ Е (обязательное)  
Список виртуальных ключей с параметрами

Таблица Е.1 – Список виртуальных ключей с параметрами

| №  | Название      | Назначение                           | Функция входов*        | Возможные состояния (цвет**) | Точки контроля состояния вирт. ключа |
|----|---------------|--------------------------------------|------------------------|------------------------------|--------------------------------------|
| 1  | МУ / ДУ       | Выбор режима оперативного управления | ДУ (20)                | МУ (Ж)                       | Местное управление (38)              |
|    |               |                                      |                        | ДУ (Ж)                       | Дистанц.управление (39)              |
| 2  | Гр.уставок*** | Выбор активной группы уставок        | Группа уставок 2 (21)  | Группа 1 (Ж)                 | Группа уставок 1 (40)                |
|    |               |                                      |                        | Группа 2 (Ж)                 | Группа уставок 2 (41)                |
| 3  | УРОВ          | Ввод/вывод функции УРОВ              | Опер.вывод УРОВ (39)   | Работа (З)                   | УРОВ Работа (64)                     |
|    |               |                                      |                        | Вывод (К)                    | УРОВ Вывод (65)                      |
| 4  | ДЗГ-1         | Ввод/вывод ДЗГ-1                     | Опер.вывод ДЗГ-1 (41)  | Работа (З)                   | ДЗГ-1 Работа (76)                    |
|    |               |                                      |                        | Вывод (К)                    | ДЗГ-1 Вывод (77)                     |
| 5  | ДЗГ-2         | Ввод/вывод ДЗГ-2                     | Опер.вывод ДЗГ-2 (43)  | Работа (З)                   | ДЗГ-2 Работа (81)                    |
|    |               |                                      |                        | Вывод (К)                    | ДЗГ-2 Вывод (82)                     |
| 6  | ЗОЗЗ          | Ввод/вывод ЗОЗЗ                      | Опер.вывод ЗОЗЗ (45)   | Работа (З)                   | ЗОЗЗ Работа (91)                     |
|    |               |                                      |                        | Вывод (К)                    | ЗОЗЗ Вывод (92)                      |
| 7  | ЗДЗЗ          | Ввод/вывод ЗДЗЗ                      | Опер.вывод ЗДЗЗ (47)   | Работа (З)                   | ЗДЗЗ Работа (96)                     |
|    |               |                                      |                        | Вывод (К)                    | ЗДЗЗ Вывод (97)                      |
| 8  | МТЗ-1         | Ввод/вывод первой степени МТЗ        | Опер.вывод МТЗ-1 (49)  | Работа (З)                   | МТЗ-1 Работа (105)                   |
|    |               |                                      |                        | Вывод (К)                    | МТЗ-1 Вывод (106)                    |
| 9  | МТЗ-2         | Ввод/вывод второй степени МТЗ        | Опер.вывод МТЗ-2 (51)  | Работа (З)                   | МТЗ-2 Работа (115)                   |
|    |               |                                      |                        | Вывод (К)                    | МТЗ-2 Вывод (116)                    |
| 10 | МТЗ-3         | Ввод/вывод третьей степени МТЗ       | Опер.вывод МТЗ-3 (53)  | Работа (З)                   | МТЗ-3 Работа (122)                   |
|    |               |                                      |                        | Вывод (К)                    | МТЗ-3 Вывод (123)                    |
| 11 | ДЗ-1          | Ввод/вывод ступени ДЗ                | Опер.вывод ДЗ-1 (55)   | Работа (З)                   | ДЗ-1 Работа (133)                    |
|    |               |                                      |                        | Вывод (К)                    | ДЗ-1 Вывод (134)                     |
| 12 | ЗПС           | Ввод/вывод ЗПС                       | Опер.вывод ЗПС (57)    | Работа (З)                   | ЗПС Работа (144)                     |
|    |               |                                      |                        | Вывод (К)                    | ЗПС Вывод (145)                      |
| 13 | ТЗОП-1        | Ввод/вывод первой степени ТЗОП       | Опер.вывод ТЗОП-1 (59) | Работа (З)                   | ТЗОП-1 Работа (161)                  |
|    |               |                                      |                        | Вывод (К)                    | ТЗОП-1 Вывод (162)                   |
| 14 | ТЗОП-2        | Ввод/вывод второй степени ТЗОП       | Опер.вывод ТЗОП-2 (61) | Работа (З)                   | ТЗОП-2 Работа (164)                  |
|    |               |                                      |                        | Вывод (К)                    | ТЗОП-2 Вывод (165)                   |
| 15 | ТЗОП-3        | Ввод/вывод третьей степени ТЗОП      | Опер.вывод ТЗОП-3 (63) | Работа (З)                   | ТЗОП-3 Работа (167)                  |
|    |               |                                      |                        | Вывод (К)                    | ТЗОП-3 Вывод (168)                   |
| 16 | ТЗОП-4        | Ввод/вывод четвертой степени ТЗОП    | Опер.вывод ТЗОП-4 (65) | Работа (З)                   | ТЗОП-4 Работа (170)                  |
|    |               |                                      |                        | Вывод (К)                    | ТЗОП-4 Вывод (171)                   |
| 17 | ЗПВ           | Ввод/вывод ЗПВ                       | Опер.вывод ЗПВ (67)    | Работа (З)                   | ЗПВ Работа (177)                     |
|    |               |                                      |                        | Вывод (К)                    | ЗПВ Вывод (178)                      |

Продолжение таблицы Е.1

|    |              |                        |                             |            |                    |
|----|--------------|------------------------|-----------------------------|------------|--------------------|
| 18 | ЗАРВ         | Ввод/вывод ЗАРВ        | Опер.вывод ЗАРВ (69)        | Работа (З) | ЗАРВ Работа (188)  |
|    |              |                        |                             | Вывод (К)  | ЗАРВ Вывод (189)   |
| 19 | ЗМН          | Ввод/вывод ЗМН         | Опер.вывод ЗМН (71)         | Работа (З) | ЗМН Работа (194)   |
|    |              |                        |                             | Вывод (К)  | ЗМН Вывод (195)    |
| 20 | ЗПН          | Ввод/вывод ЗПН         | Опер.вывод ЗПН (73)         | Работа (З) | ЗПН Работа (203)   |
|    |              |                        |                             | Вывод (К)  | ЗПН Вывод (204)    |
| 21 | ЗПЧ          | Ввод/вывод ЗПЧ         | Опер.вывод ЗПЧ (75)         | Работа (З) | ЗПЧ Работа (209)   |
|    |              |                        |                             | Вывод (К)  | ЗПЧ Вывод (210)    |
| 22 | ЛЗШ          | Ввод/вывод ЛЗШ         | Опер.вывод ЛЗШ (77)         | Работа (З) | ЛЗШ Работа (215)   |
|    |              |                        |                             | Вывод (К)  | ЛЗШ Вывод (216)    |
| 23 | ДгЗ          | Ввод/вывод ДгЗ         | Опер.вывод ДгЗ (81)         | Работа (З) | ДгЗ Работа (220)   |
|    |              |                        |                             | Вывод (К)  | ДгЗ Вывод (221)    |
| 24 | ЗОМ          | Ввод/вывод ЗОМ         | Опер.вывод ЗОМ (83)         | Работа (З) | ЗОМ Работа (226)   |
|    |              |                        |                             | Вывод (К)  | ЗОМ Вывод (227)    |
| 25 | Тепл. защита | Ввод/вывод Тепл.защиты | Опер.вывод Тепл.защиты (85) | Работа (З) | Работа (233)       |
|    |              |                        |                             | Вывод (К)  | Вывод (234)        |
| 26 | ЗСЧ          | Ввод/вывод ЗСЧ         | Опер.вывод ЗСЧ (87)         | Работа (З) | ЗСЧ Работа (242)   |
|    |              |                        |                             | Вывод (К)  | ЗСЧ Вывод (243)    |
| 27 | ЗПР          | Ввод/вывод ЗПР         | Опер.вывод ЗПР (89)         | Работа (З) | ЗПР Работа (251)   |
|    |              |                        |                             | Вывод (К)  | ЗПР Вывод (252)    |
| 28 | КС           | Ввод/вывод КС          | Опер.вывод КС (91)          | Работа (З) | КС Работа (255)    |
|    |              |                        |                             | Вывод (К)  | КС Вывод (256)     |
| 29 | ОшВкл в сеть | Ввод/вывод ОшВкл       | Опер.вывод ОшВкл (93)       | Работа (З) | ОшВкл Работа (262) |
|    |              |                        |                             | Вывод (К)  | ОшВкл Вывод (263)  |

\* – данные входы могут быть привязаны к оптронным входам устройства, на которые в свою очередь поданы контакты внешнего оперативного ключа.

\*\* – цвет светодиодов на лицевой панели возле кнопки оперативного управления, назначенной на управление данным виртуальным ключом; К – красный, З – зеленый, Ж – желтый.

\*\*\* – переключение виртуального ключа производится с задержкой 5 с, чтобы не допустить ввод промежуточных режимов при управлении кнопкой или внешним оперативным ключом.

Подробное описание свойств и принципа работы виртуальных ключей приведено в общем руководстве на серию устройств «Сириус» БПВА.650612.002 РЭ.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж (обязательное)

Выявляемые устройством неисправности внешнего оборудования

Таблица Ж.1 – Выявляемые устройством неисправности внешнего оборудования

| Обозначение на индикаторе | Время задержки                | Расшифровка  |
|---------------------------|-------------------------------|--|
| Внеш.сигнал 1 *           | —                             | Появление активного сигнала на дискретном входе с функцией «Внеш.сигнал 1» или (для исполнений А5Т и А5U) появление GOOSE-сообщений 1, 2   |
| Внеш.сигнал 2 *           | —                             | Появление активного сигнала на дискретном входе с функцией «Внеш.сигнал 2» или (для исполнений А5Т и А5U) появление GOOSE-сообщений 3, 4   |
| Внеш.сигнал 3 *           | —                             | Появление активного сигнала на дискретном входе с функцией «Внеш.сигнал 3» или (для исполнений А5Т и А5U) появление GOOSE-сообщений 5, 6   |
| Внеш.сигнал 4 *           | —                             | Появление активного сигнала на дискретном входе с функцией «Внеш.сигнал 4» или (для исполнений А5Т и А5U) появление GOOSE-сообщений 7, 8   |
| Внеш.сигнал 5 *           | —                             | Появление активного сигнала на дискретном входе с функцией «Внеш.сигнал 5» или (для исполнений А5Т и А5U) появление GOOSE-сообщений 9, 10  |
| Информ.сигнал 1 *         | —                             | Появление активного сигнала на дискретном входе с функцией «Информ.сигнал 1» или (для исполнений А5Т и А5U) появление GOOSE-сообщений 11, 12   |
| Информ.сигнал 2 *         | —                             | Появление активного сигнала на дискретном входе с функцией «Информ.сигнал 2» или (для исполнений А5Т и А5U) появление GOOSE-сообщений 13, 14   |
| Информ.сигнал 3 *         | —                             | Появление активного сигнала на дискретном входе с функцией «Информ.сигнал 3» или (для исполнений А5Т и А5U) появление GOOSE-сообщений 15, 15   |
| Информ.сигнал 4 *         | —                             | Появление активного сигнала на дискретном входе с функцией «Информ.сигнал 4» или (для исполнений А5Т и А5U) появление GOOSE-сообщений 17, 18   |
| Информ.сигнал 5 *         | —                             | Появление активного сигнала на дискретном входе с функцией «Информ.сигнал 5» или (для исполнений А5Т и А5U) появление GOOSE-сообщений 19, 20   |
| Нет синхр.времени         | Два периода синхр. по времени | Отсутствует импульс синхронизации по времени (при синхронизации включенной уставкой)   |
| Сбой памяти               | После включения               | Зафиксирован сбой памяти срабатываний и осциллограмм   |
| Сбой питания              | После включения               | Зафиксировано пропадание оперативного питания, подаваемого на устройство   |
| Плох.кач.вх.GOOSE         | Тсигн.кач-ва, с               | Получено входное GOOSE-сообщение со значением атрибута «quality» = «invalid» или «questionable». Неисправность отображается, если задана уставка «Общие – Сигн.кач.GOOSE – Вкл» (для исполнений А5Т и А5U) |

Продолжение таблицы Ж.1

|                   |                |   |
|-------------------|----------------|---|
| Нет связи Eth 1   | —              | Отсутствует связь с сетью через интерфейс Ethernet 1. Неисправность отображается на индикаторе, если задана уставка «Общие – Сигнал Eth 1 – Вкл» (для исполнений А5Т и А5U)   |
| Нет связи Eth 2   | —              | Отсутствует связь с сетью через интерфейс Ethernet 2. Неисправность отображается на индикаторе, если задана уставка «Общие – Сигнал Eth 2 – Вкл» (для исполнений А5Т и А5U)   |
| Принуд.перев.в ДУ | —              | Возникло несоответствие положения виртуального ключа «МУ/ДУ» и дискретного входа с функцией «ДУ» из-за того, что диспетчер по линии связи перевел режим управления из «МУ» в «ДУ». Возможность перевода определяется уставкой «Конфигурирование – МУ/ДУ – Перев.в ДУпоЛС». Для устранения неисправности необходимо устранить несоответствие – при помощи дискретного входа с функцией «ДУ» необходимо также установить режим управления «ДУ». |
| Дуговая защита    | 0,25 с         | Присутствует входной сигнал «Дуговая защита» при включенной уставке «Контроль по I» и отсутствии тока выше пускового  |
| Ускор.УРОВ при НД | —              | При наличии сигнала о низком давлении элегаза, при котором запрещено управление выключателем, команда на отключение вышестоящих выключателей от функции УРОВ-выход выдается без выдержки времени  |
| УРОВ-вход         | 10 с           | Присутствует входной сигнал «Пуск УРОВ-вход» при включенной уставке «Контроль по I» и отсутствии тока выше пускового  |
| АУВ: НД1          | Тнизк.давл1, с | Присутствует входной сигнал «Низкое давление 1»   |
| АУВ: НД2          | Тнизк.давл2, с | Присутствует входной сигнал «Низкое давление 2»   |
| Блокировка ЛЗШ    | Тнеиспр, с     | Присутствует входной сигнал «Блок.ЛЗШ» при включенной уставке и введенной функции оперативного управления «ЛЗШ». Сигнализирует об обрыве (для последовательной схемы) или о замыкании (для параллельной схемы) в схеме блокировки ЛЗШ   |
| АвТН отключен     | —              | Отключен автомат цепи трансформатора напряжения   |
| ТН: Нет U         | Тнеиспр, с     | Выявлено снижение всех фазных напряжений ниже 10 вольт при наличии тока через присоединение (с отстройкой от близких металлических КЗ по отсутствию приращения тока) (Контроль ТН)  |
| ТН: U2>           | Тнеиспр, с     | Напряжение U2 превышает порог срабатывания при отсутствии тока I2 (Контроль ТН)   |

Продолжение таблицы Ж.1

|                        |                |   |
|------------------------|----------------|---|
| ТН: 3U0>               | Тнеиспр, с     | Выявлен небаланс рассчитанного на основе фазных напряжений 3Uо и измеренного напряжения 3Uо на «разомкнутом треугольнике» (Контроль ТН) |
| Перегрев               | Тсигнал, с     | Нагрев генератора превышает уставку $\Theta_{СИГНАЛ}$ в течение заданного времени (Тепл.защита)   |
| Снижение частоты       | Тсраб, с       | Сработала вторая ступень защиты от снижения частоты с действием на сигнализацию (ЗСЧ-2)   |
| Повышение частоты      | Тсраб, с       | Сработала защита от повышения частоты с действием на сигнализацию (ЗПЧ)   |
| ТТ: I2>                | Тнеиспр, с     | Неисправность ТТ: ток I2 превышает уставку $I_2$ при отсутствии напряжения U2 (Контроль ТТ)   |
| ТТ: Небаланс           | Тсраб, с       | Неисправность ТТ: сработала третья ступень дифференциальной защиты генератора (ДЗГ-3)   |
| Сим.перегрузка         | Тсигнал, с     | Сработала защита от перегрузки статора с действием на сигнализацию (ЗПС)  |
| Перегрузка ротора      | Тсигнал, с     | Сработала защита от перегрузки ротора с действием на сигнализацию (ЗПР)   |
| Земля в сети           | Тсраб, с       | Сработала защита от однофазных замыканий на землю с действием на сигнализацию (ЗОЗЗ)  |
| Несим.перегрузка       | Тсраб, с       | Сработала четвертая ступень защиты обратной последовательности (ТЗОП-4)   |
| Задерж.ком.вкл.КС      | Тож.синхр, с   | Истекло время ожидания наступления условий для синхронного включения выключателя при командном включении                                |
| АУВ: ЭМУ1              | Тнеиспр, с     | Одинаковое состояние входных сигналов «РПО» и «РПВ 1»   |
| АУВ: ЭМУ2              | Тнеиспр, с     | Одинаковое состояние входных сигналов «РПО» и «РПВ 2»   |
| АвШП отключен          | —              | Отключен автомат шинок питания выключателя  |
| Привод не готов        | Тготов.макс, с | Нет готовности привода выключателя  |
| Задерж.включения       | Тоткл.макс, с  | Истекло время ожидания включения выключателя  |
| Задерж.отключения      | Твкл.макс, с   | Истекло время ожидания отключения выключателя   |
| Режим:<br>заблокирован | —              | Все логические узлы устройства находятся в режиме заблокирован (blocked) (только для исп. А5U и А5Т)                                    |
| Режим:тест             | —              | Все логические узлы устройства находятся в режиме тест (test) (только для исп. А5U и А5Т)   |
| Режим:тест-забл.       | —              | Все логические узлы устройства находятся в режиме тест-заблокирован (test/blocked) (только для исп. А5U и А5Т)                          |
| Режим:выключен         | —              | Все логические узлы устройства находятся в режиме выключен (off) (только для исп. А5U и А5Т)  |

\* - надпись программирует пользователь (в таблице приведено значение «по умолчанию»).

ПРИЛОЖЕНИЕ И (обязательное)  
Причины срабатывания устройства на включение

Таблица И.1 – Причины срабатывания устройства на включение

| Обозначение на индикаторе | Причина включения                               |
|---------------------------|---|
| Ком.включение 1*          | Включение от входного сигнала «Ком.включение 1» |
| Ком.включение 2*          | Включение от входного сигнала «Ком.включение 2» |
| Включение по ТУ           | Включение от входного сигнала «Вкл.от ТУ»       |
| Включение от ключа        | Включение от входного сигнала «Вкл.от ключа»    |
| Включение по ЛС           | Включение от команды по линии связи             |
| Несанкц.включение         | Несанкционированное включение выключателя       |

\* - надпись программирует пользователь (в таблице приведено значение «по умолчанию»).

ПРИЛОЖЕНИЕ К (обязательное)

Причины срабатывания устройства на отключение

Таблица К.1 – Причины срабатывания устройства на отключение

| Обозначение на индикаторе | Причина отключения  |
|---------------------------|---|
| Ком.отключение 1*         | Отключение от входного сигнала «Ком.отключение 1»   |
| Ком.отключение 2*         | Отключение от входного сигнала «Ком.отключение 2»   |
| Отключение от ключа       | Отключение от входного сигнала «Откл.от ключа»  |
| Отключение по ТУ          | Отключение от входного сигнала «Откл.от ТУ»   |
| Отключение по ЛС          | Отключение от команды по линии связи  |
| Внешнее отключение 1*     | Отключение от входного сигнала «Внешнее отключение 1»   |
| Внешнее отключение 2*     | Отключение от входного сигнала «Внешнее отключение 2»   |
| Внешнее отключение 3*     | Отключение от входного сигнала «Внешнее отключение 3»   |
| Внешнее отключение 4*     | Отключение от входного сигнала «Внешнее отключение 4»   |
| Внешнее отключение 5*     | Отключение от входного сигнала «Внешнее отключение 5»   |
| Несанкц.отключение        | Несанкционированное отключение выключателя  |
| ДЗГ-1                     | Срабатывание первой ступени дифференциальной защиты генератора                                  |
| ДЗГ-2                     | Срабатывание второй ступени дифференциальной защиты генератора                                  |
| УРОВ-вход                 | Срабатывание функции УРОВ-вход  |
| МТЗ-1                     | Срабатывание первой ступени максимальной токовой защиты на отключение генераторного выключателя |
| МТЗ-1 на СВ/ШСВ           | Срабатывание первой ступени максимальной токовой защиты на отключение СВ/ШСВ                    |
| МТЗ-1 хх                  | Срабатывание первой ступени максимальной токовой защиты в режиме холостого хода                 |
| МТЗ-2                     | Срабатывание второй ступени максимальной токовой защиты на отключение генераторного выключателя |

Продолжение таблицы К.1

|                  |   |
|------------------|---|
| МТЗ-2 на СВ/ШСВ  | Срабатывание второй ступени максимальной токовой защиты на отключение СВ/ШСВ                                    |
| МТЗ-2 хх         | Срабатывание второй ступени максимальной токовой защиты в режиме холостого хода                                 |
| Ускорение МТЗ-2  | Срабатывание второй ступени максимальной токовой защиты с ускорением  |
| МТЗ-3            | Срабатывание третьей ступени максимальной токовой защиты на отключение генераторного выключателя                |
| МТЗ-3 на СВ/ШСВ  | Срабатывание третьей ступени максимальной токовой защиты на отключение СВ/ШСВ                                   |
| МТЗ-3 хх         | Срабатывание третьей ступени максимальной токовой защиты в режиме холостого хода                                |
| ДЗ-1             | Срабатывание первой ступени дистанционной защиты на отключение генераторного выключателя                        |
| ДЗ-1 на СВ/ШСВ   | Срабатывание первой ступени дистанционной защиты на отключение СВ/ШСВ   |
| ДЗ-1 хх          | Срабатывание первой ступени дистанционной защиты в режиме холостого хода  |
| Ускорение ДЗ-1   | Срабатывание первой ступени дистанционной защиты с ускорением   |
| Дуговая защита   | Срабатывание дуговой защиты   |
| ТЗОП-1           | Срабатывание первой ступени токовой защиты обратной последовательности  |
| ТЗОП-2           | Срабатывание второй ступени токовой защиты обратной последовательности на отключение генераторного выключателя  |
| ТЗОП-2 на СВ/ШСВ | Срабатывание второй ступени токовой защиты обратной последовательности на отключение СВ/ШСВ                     |
| ТЗОП-3           | Срабатывание третьей ступени токовой защиты обратной последовательности на отключение генераторного выключателя |
| ТЗОП-3 на СВ/ШСВ | Срабатывание третьей ступени токовой защиты обратной последовательности на отключение СВ/ШСВ                    |
| ТЗОП-4           | Срабатывание четвертой ступени токовой защиты обратной последовательности                                       |
| ЗПС              | Срабатывание защиты от перегрузки статора   |
| Тепл.защита      | Срабатывание тепловой защиты  |
| ЗДЗЗ             | Срабатывание защиты от двойных замыканий на землю   |



Продолжение таблицы К.1

|              |   |
|--------------|---|
| ЗОЗЗ         | Срабатывание защиты от однофазных замыканий на землю                |
| ЗДЗЗ         | Срабатывание защиты от двойных замыканий на землю                   |
| ЗПЧ          | Срабатывание защиты от повышения частоты                            |
| ЗПВ          | Срабатывание защиты от потери возбуждения                           |
| ЛЗШ          | Срабатывание логической защиты шин                                  |
| ЗАРВ-1       | Срабатывание первой ступени защиты от асинхронного режима           |
| ЗАРВ-2       | Срабатывание второй ступени защиты от асинхронного режима           |
| ЗОМ          | Срабатывание защиты от обратной мощности                            |
| ЗМН          | Срабатывание защиты минимального напряжения                         |
| ЗПН          | Срабатывание защиты от повышения напряжения в нагрузочном режиме    |
| ЗПН хх       | Срабатывание защиты от повышения напряжения в режиме холостого хода |
| Разгрузка    | Срабатывание любой из защит с действием на разгрузку                |
| ЗСЧ          | Срабатывание защиты от снижения частоты                             |
| ЗПР          | Срабатывание защиты от перегрузки ротора                            |
| ОшВкл в сеть | Срабатывание защиты от ошибочного включения генератора в сеть       |

\* – надпись программирует пользователь (в таблице приведено значение «по умолчанию»).

ПРИЛОЖЕНИЕ Л (обязательное)

Соответствие дискретных сигналов в режимах «Контроль» и «Срабатывания»

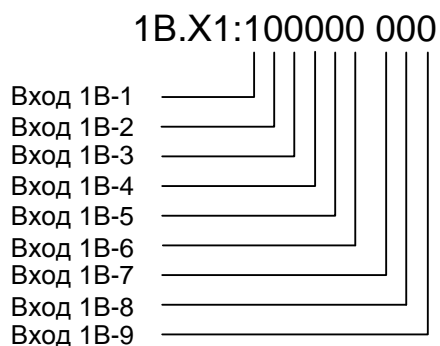


Рисунок Л.1 — Соответствие сигналов на оптронных входах (наличию сигнала на входе соответствует «1», отсутствию – «0»)

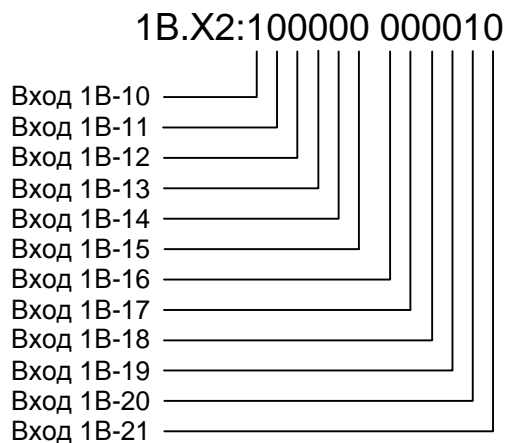


Рисунок Л.2 — Соответствие сигналов на оптронных входах

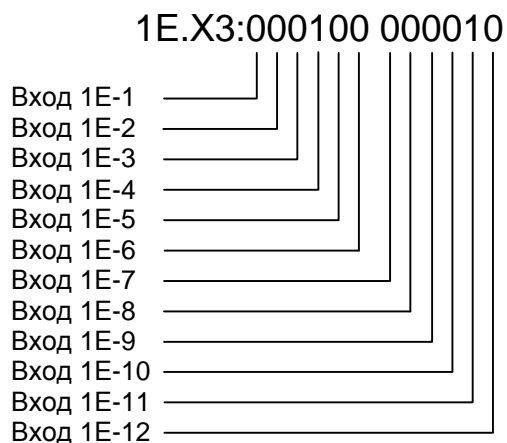


Рисунок Л.3 — Соответствие сигналов на оптронных входах

ПРИЛОЖЕНИЕ М (обязательное)

Внутренние адреса входов по МЭК 61850 (intAddr)

Таблица М.1 – Соответствие внутренних адресов входов по МЭК 61850 (intAddr) и входов функционально-логической схемы (соответствующие GOOSE-сигналы объединяются на функционально-логической схеме с сигналом от дискретного входа по условию «ИЛИ»)

| Внутренний адрес входа (intAddr) по МЭК 61850 | Функция входа на функционально-логической схеме устройства |
|---|--|
| goose01                                       | Внеш.сигнал 1  |
| goose02                                       |  |
| goose03                                       | Внеш.сигнал 2  |
| goose04                                       |  |
| goose05                                       | Внеш.сигнал 3  |
| goose06                                       |  |
| goose07                                       | Внеш.сигнал 4  |
| goose08                                       |  |
| goose09                                       | Внеш.сигнал 5  |
| goose10                                       |  |
| goose11                                       | Информ.сигнал 1  |
| goose12                                       |  |
| goose13                                       | Информ.сигнал 2  |
| goose14                                       |  |
| goose15                                       | Информ.сигнал 3  |
| goose16                                       |  |
| goose17                                       | Информ.сигнал 4  |
| goose18                                       |  |
| goose19                                       | Информ.сигнал 5  |
| goose20                                       |  |
| goose21                                       | Внеш.отключение 1  |
| goose22                                       |  |
| goose23                                       | Внеш.отключение 2  |
| goose24                                       |  |
| goose25                                       | Внеш.отключение 3  |
| goose26                                       |  |
| goose27                                       | Внеш.отключение 4  |
| goose28                                       |  |
| goose29                                       | Внеш.отключение 5  |
| goose30                                       |  |
| goose31                                       | Ком.отключение 1   |
| goose32                                       |  |
| goose33                                       | Ком.отключение 2   |
| goose34                                       |  |

Продолжение таблицы М.1

|         |                    |
|---------|--------------------|
| goose35 | Ком.включение 1    |
| goose36 |                    |
| goose37 | Ком.включение 2    |
| goose38 |                    |
| goose39 | Группа уставок 2   |
| goose40 |                    |
| goose41 | РПО                |
| goose42 |                    |
| goose43 | РПВ1               |
| goose44 |                    |
| goose45 | РПВ2               |
| goose46 |                    |
| goose47 | АвШП отключен      |
| goose48 |                    |
| goose49 | АвТН отключен      |
| goose50 |                    |
| goose51 | АГП отключен       |
| goose52 |                    |
| goose53 | Блок.включения     |
| goose54 |                    |
| goose55 | Вкл.по ТУ          |
| goose56 |                    |
| goose57 | Откл.по ТУ         |
| goose58 |                    |
| goose59 | Низкое давление 1  |
| goose60 |                    |
| goose61 | Низкое давление 2  |
| goose62 |                    |
| goose63 | Привод не готов    |
| goose64 |                    |
| goose65 | Сброс сигнализации |
| goose66 |                    |
| goose67 | Пуск УРОВ-вход     |
| ...     |                    |
| goose78 | Блок.УРОВ-выход    |
| goose79 |                    |
| goose80 | Блок.ДЗГ-1         |
| goose81 |                    |
| goose82 | Блок.ДЗГ-2         |
| goose83 |                    |
| goose84 |                    |

Продолжение таблицы М.1

|          |                |
|----------|----------------|
| goose85  | Блок.3ОЗЗ      |
| goose86  |                |
| goose87  | Блок.ЗДЗЗ      |
| goose88  |                |
| goose89  | Блок.МТЗ-1     |
| goose90  |                |
| goose91  | Блок.МТЗ-2     |
| goose92  |                |
| goose93  | Блок.МТЗ-3     |
| goose94  |                |
| goose95  | Блок.ДЗ-1      |
| goose96  |                |
| goose97  | Блок.ЗПС       |
| goose98  |                |
| goose99  | Блок.ТЗОП-1    |
| goose100 |                |
| goose101 | Блок.ТЗОП-2    |
| goose102 |                |
| goose103 | Блок.ТЗОП-3    |
| goose104 |                |
| goose105 | Блок.ТЗОП-4    |
| goose106 |                |
| goose107 | Блок.ЗПВ       |
| goose108 |                |
| goose109 | Блок.ЗАРВ      |
| goose110 |                |
| goose111 | Блок.ЗМН       |
| goose112 |                |
| goose113 | Блок.ЗПН       |
| goose114 |                |
| goose115 | Блок.ЗПЧ       |
| goose116 |                |
| goose117 | Блок.ЛЗШ       |
| ...      |                |
| goose128 | Дуговая защита |
| goose129 |                |
| ...      | Контр.тока ДгЗ |
| goose140 |                |
| goose141 | Блок.ДгЗ       |
| goose142 |                |
| goose143 |                |

Продолжение таблицы М.1

|          |               |
|----------|---------------|
| goose144 |               |
| goose145 | Блок.ЗОМ      |
| goose146 |               |
| goose147 | Блок.тепл.защ |
| goose148 |               |
| goose149 | Блок.ЗСЧ      |
| goose150 |               |
| goose151 | Блок.ЗПР      |
| goose152 |               |
| goose153 | Блок.КС       |
| goose154 |               |
| goose155 | Блок.ОшВкл    |
| goose156 |               |

ПРИЛОЖЕНИЕ Н (справочное)  
Графики зависимых характеристик ступеней МТЗ

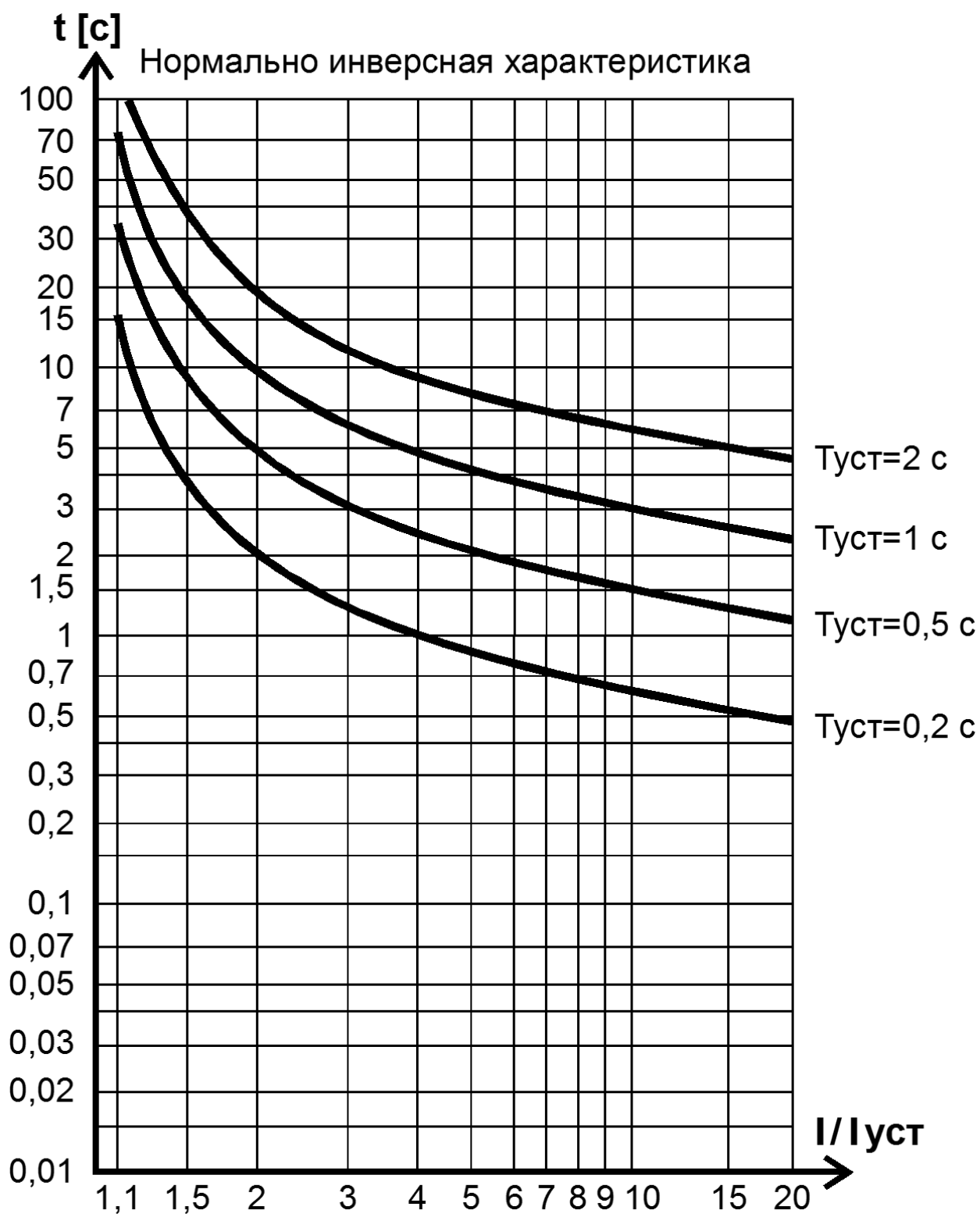


Рисунок Н.1 – Нормально инверсная характеристика по МЭК 255-4

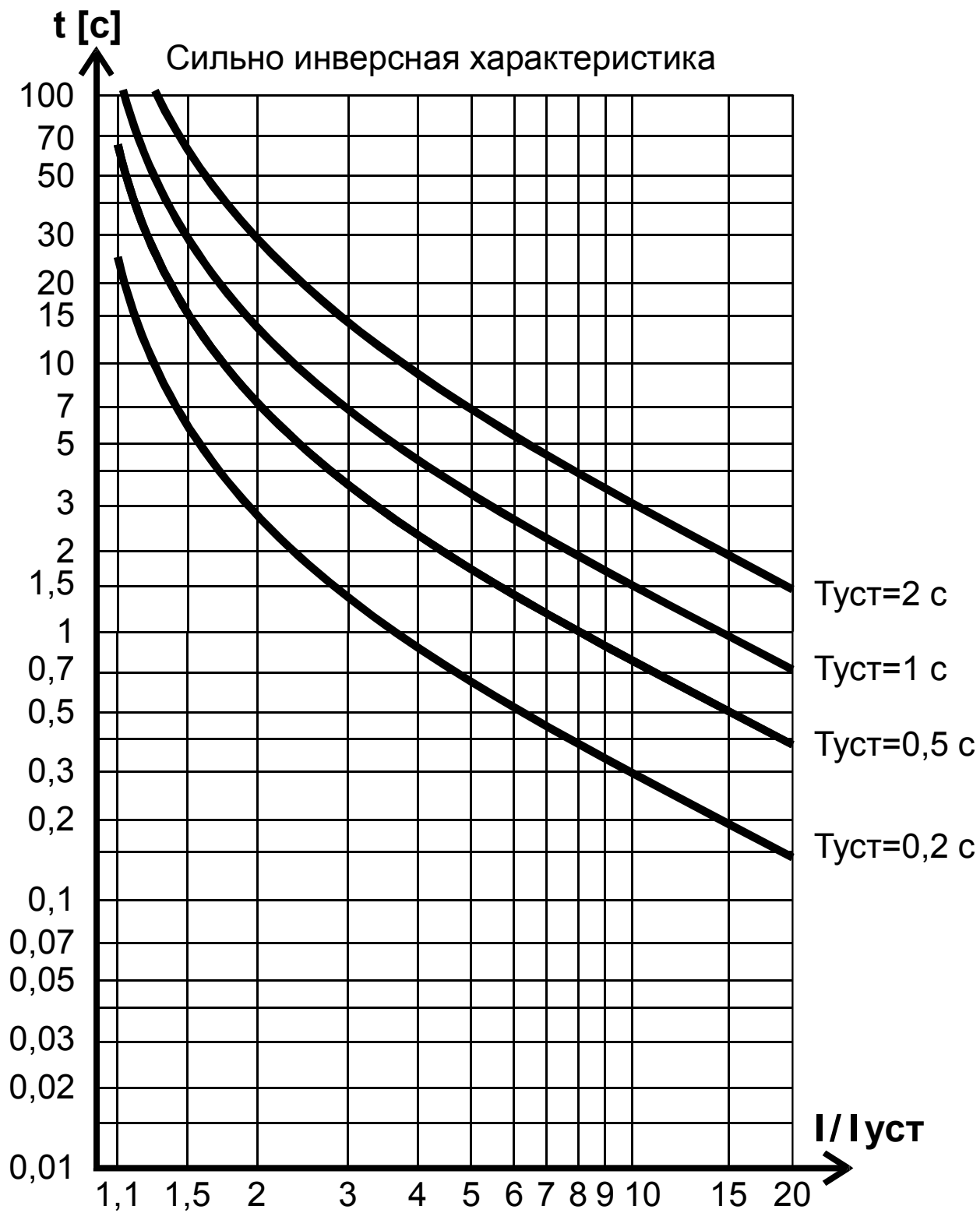


Рисунок Н.2 – Сильно инверсная характеристика по МЭК 255-4



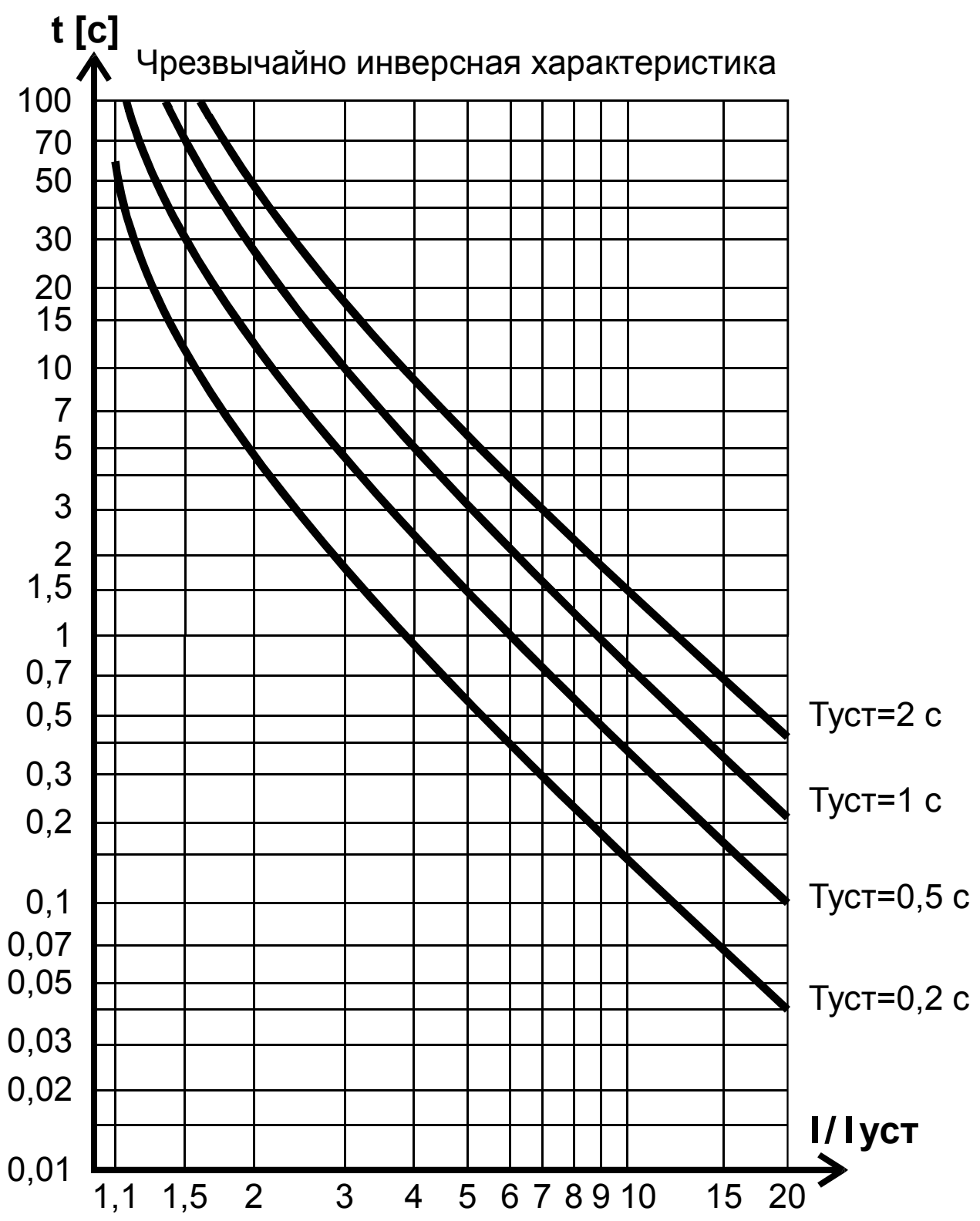


Рисунок Н.3 – Чрезвычайно инверсная характеристика по МЭК 255-4

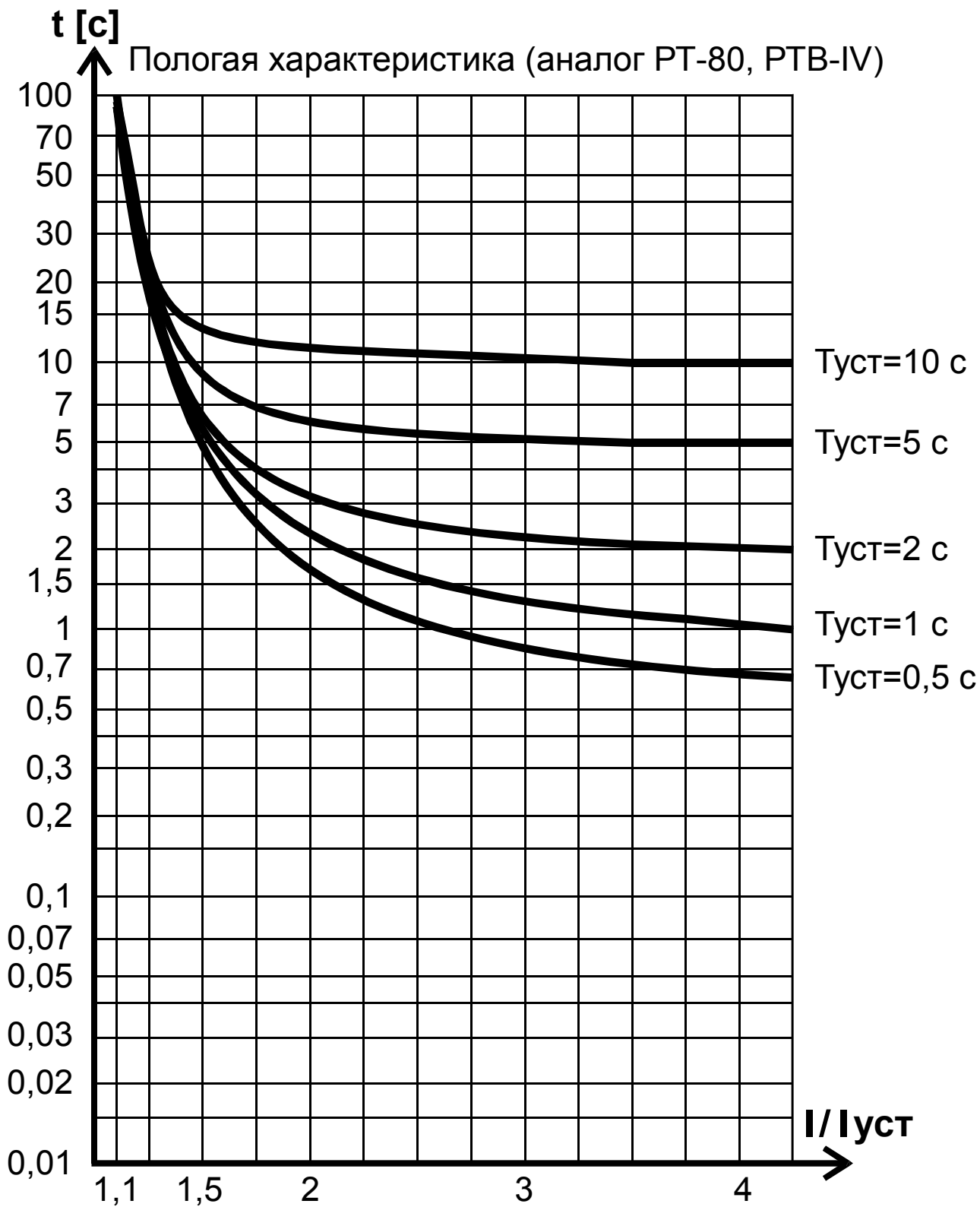


Рисунок Н.4 – Пологая характеристика (аналог РТ-80, РТВ-IV)

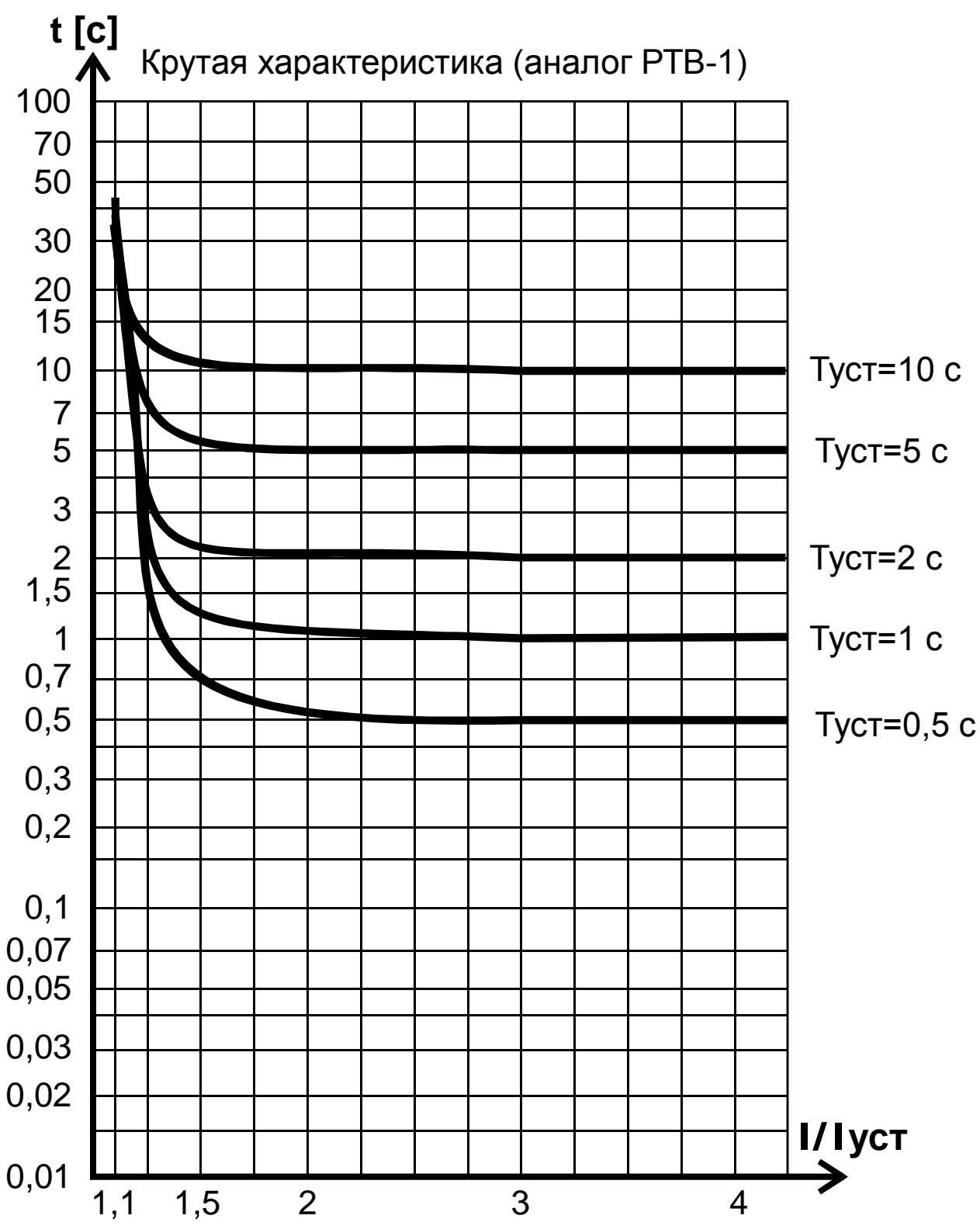


Рисунок Н.5 – Крутая характеристика (аналог РТВ-1)

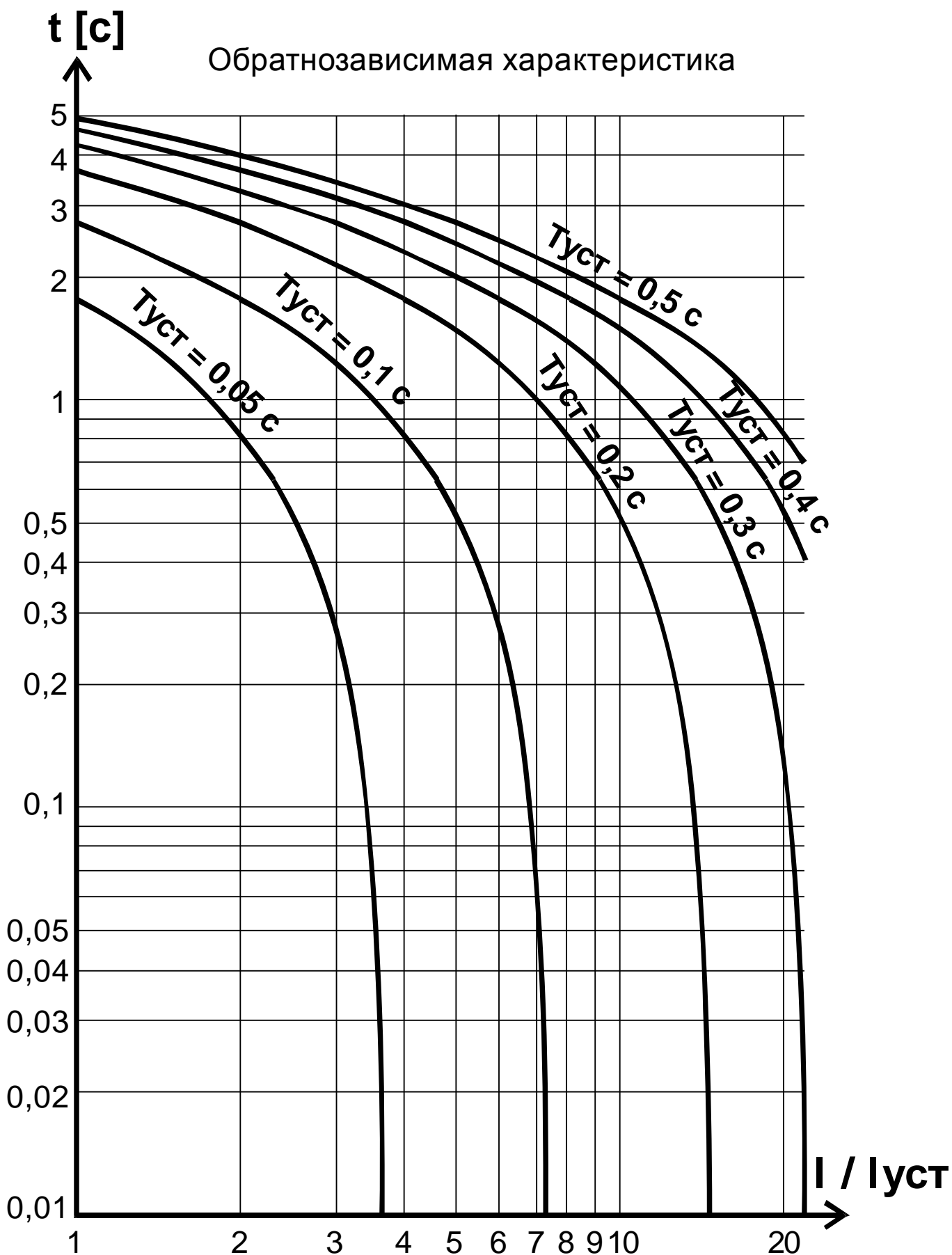


Рисунок Н.6 – Обратнозависимая характеристика (аналог RXIDG)

ПРИЛОЖЕНИЕ П (обязательное)

Точки контролируемые регистратором событий

Таблица П.1 – Точки контролируемые регистратором событий

|    |                                |    |                                    |
|----|--------------------------------|----|------------------------------------|
| 1  | Вход В1-1                      | 45 | Сброс от кнопки                    |
| 2  | Вход В1-2                      | 46 | Сброс по ЛС                        |
| 3  | Вход В1-3                      | 47 | Вх.сигнал "ДУ"                     |
| 4  | Вход В1-4                      | 48 | МУ                                 |
| 5  | Вход В1-5                      | 49 | ДУ                                 |
| 6  | Вход В1-6                      | 50 | Группа уставок 1                   |
| 7  | Вход В1-7                      | 51 | Группа уставок 2                   |
| 8  | Вход В1-8                      | 52 | Вх.сигнал "РПО"                    |
| 9  | Вход В1-9                      | 53 | Вх.сигнал "РПВ 1"                  |
| 10 | Вход В1-10                     | 54 | Вх.сигнал "РПВ 2"                  |
| 11 | Вход В1-11                     | 55 | Вх.сигнал "Блокировка включения"   |
| 12 | Вход В1-12                     | 56 | Вх.сигнал "АвШП отключен"          |
| 13 | Вход В1-13                     | 57 | Вх.сигнал "АвТН отключен"          |
| 14 | Вход В1-14                     | 58 | Вх.сигнал "АГП отключен"           |
| 15 | Вход В1-15                     | 59 | Вх.сигнал "Низкое давление 1"      |
| 16 | Вход В1-16                     | 60 | Вх.сигнал "Низкое давление 2"      |
| 17 | Вход В1-17                     | 61 | Вх.сигнал "Готовность привода"     |
| 18 | Вход В1-18                     | 62 | Вх.сигнал "Внешний сигнал 1"       |
| 19 | Вход В1-19                     | 63 | Вх.сигнал "Внешний сигнал 2"       |
| 20 | Вход В1-20                     | 64 | Вх.сигнал "Внешний сигнал 3"       |
| 21 | Вход В1-21                     | 65 | Вх.сигнал "Внешний сигнал 4"       |
| 22 | Вход Е1-1                      | 66 | Вх.сигнал "Внешний сигнал 5"       |
| 23 | Вход Е1-2                      | 67 | Вх.сигнал "Информ. сигнал 1"       |
| 24 | Вход Е1-3                      | 68 | Вх.сигнал "Информ. сигнал 2"       |
| 25 | Вход Е1-4                      | 69 | Вх.сигнал "Информ. сигнал 3"       |
| 26 | Вход Е1-5                      | 70 | Вх.сигнал "Информ. сигнал 4"       |
| 27 | Вход Е1-6                      | 71 | Вх.сигнал "Информ. сигнал 5"       |
| 28 | Вход Е1-7                      | 72 | Вх.сигнал "Внешнее отключение 1"   |
| 29 | Вход Е1-8                      | 73 | Вх.сигнал "Внешнее отключение 2"   |
| 30 | Вход Е1-9                      | 74 | Вх.сигнал "Внешнее отключение 3"   |
| 31 | Вход Е1-10                     | 75 | Вх.сигнал "Внешнее отключение 4"   |
| 32 | Вход Е1-11                     | 76 | Вх.сигнал "Внешнее отключение 5"   |
| 33 | Вход Е1-12                     | 77 | Вх.сигнал "Командное отключение 1" |
| 34 | Работа                         | 78 | Вх.сигнал "Командное отключение 2" |
| 35 | Сбой памяти                    | 79 | Вх.сигнал "Командное включение 1"  |
| 36 | Введен пароль                  | 80 | Вх.сигнал "Командное включение 2"  |
| 37 | Уставки сохранены              | 81 | РПО                                |
| 38 | РПВ-1                          | 82 | Отключение по ЛС                   |
| 39 | РПВ-2                          | 83 | Отключение от ключа                |
| 40 | Сбой питания                   | 84 | Отключение по ТУ                   |
| 41 | Плохое кач.вх.GOOSE            | 85 | РФК                                |
| 42 | Нет связи Eth1                 | 86 | Аварийное отключение               |
| 43 | Нет связи Eth2                 | 87 | Задержка отключения                |
| 44 | Вх.сигнал "Сброс сигнализации" | 88 | Блокировка отключения              |

|     |                                   |
|-----|-----------------------------------|
| 89  | Несанкционированное отключение    |
| 90  | Команда "Отключить"               |
| 91  | Команда "Включить"                |
| 92  | Включение по ЛС                   |
| 93  | Включение от ключа                |
| 94  | Включение по ТУ                   |
| 95  | Задержка включения                |
| 96  | Блокировка включения              |
| 97  | Несанкционированное включение     |
| 98  | Отключить СВ/ШСВ                  |
| 99  | Вх.сигнал "УРОВ"                  |
| 100 | Вх.сигнал "Опер.вывод УРОВ"       |
| 101 | Срабатывание УРОВ-вход            |
| 102 | Неисправность УРОВ-вход           |
| 103 | Работа УРОВ                       |
| 104 | Вывод УРОВ                        |
| 105 | УРОВ заблокирован                 |
| 106 | Вх.сигнал "Блокировка УРОВ-выход" |
| 107 | УРОВ-выход заблокирован           |
| 108 | Пуск УРОВ-выход                   |
| 109 | Ускорение УРОВ-выход при НД       |
| 110 | Срабатывание УРОВ-выход           |
| 111 | Пуск ИО ДЗГ-1 по фазе А           |
| 112 | Пуск ИО ДЗГ-1 по фазе В           |
| 113 | Пуск ИО ДЗГ-1 по фазе С           |
| 114 | Срабатывание ДЗГ-1                |
| 115 | Вх.сигнал "Блокировка ДЗГ-1"      |
| 116 | Вх.сигнал "Опер.вывод ДЗГ-1"      |
| 117 | Работа ДЗГ-1                      |
| 118 | Вывод ДЗГ-1                       |
| 119 | ДЗГ-1 заблокирована               |
| 120 | Пуск ИО ДЗГ-2 по фазе А           |
| 121 | Пуск ИО ДЗГ-2 по фазе В           |
| 122 | Пуск ИО ДЗГ-2 по фазе С           |
| 123 | Срабатывание ДЗГ-2                |
| 124 | Вх.сигнал "Блокировка ДЗГ-2"      |
| 125 | Вх.сигнал "Опер.вывод ДЗГ-2"      |
| 126 | Работа ДЗГ-2                      |
| 127 | Вывод ДЗГ-2                       |
| 128 | ДЗГ-2 заблокирована               |
| 129 | Пуск ЗОЗЗ                         |
| 130 | Срабатывание ЗОЗЗ на отключение   |
| 131 | Срабатывание ЗОЗЗ на сигнал       |
| 132 | Вх.сигнал "Блокировка ЗОЗЗ"       |
| 133 | Вх.сигнал "Опер.вывод ЗОЗЗ"       |
| 134 | Работа ЗОЗЗ                       |
| 135 | Вывод ЗОЗЗ                        |
| 136 | ЗОЗЗ заблокирована                |

|     |                                 |
|-----|---------------------------------|
| 137 | Пуск ИО ЗДЗЗ ЗЮ изм             |
| 138 | Пуск ИО ЗДЗЗ ЗЮ расч            |
| 139 | Срабатывание ЗДЗЗ               |
| 140 | Вх.сигнал "Блокировка ЗДЗЗ"     |
| 141 | Вх.сигнал "Опер.вывод ЗДЗЗ"     |
| 142 | Работа ЗДЗЗ                     |
| 143 | Вывод ЗДЗЗ                      |
| 144 | ЗДЗЗ заблокирована              |
| 145 | Пуск ИО МТЗ-1 по фазе А         |
| 146 | Пуск ИО МТЗ-1 по фазе В         |
| 147 | Пуск ИО МТЗ-1 по фазе С         |
| 148 | Пуск МТЗ-1                      |
| 149 | Срабатывание МТЗ-1 на СВ        |
| 150 | Срабатывание МТЗ-1 на ГВ        |
| 151 | Срабатывание МТЗ-1 хх           |
| 152 | Вх.сигнал "Блокировка МТЗ-1"    |
| 153 | Вх.сигнал "Опер.вывод МТЗ-1"    |
| 154 | Работа МТЗ-1                    |
| 155 | Вывод МТЗ-1                     |
| 156 | МТЗ-1 заблокирована             |
| 157 | Пуск ИО МТЗ-2 по фазе А         |
| 158 | Пуск ИО МТЗ-2 по фазе В         |
| 159 | Пуск ИО МТЗ-2 по фазе С         |
| 160 | Пуск МТЗ-2                      |
| 161 | Срабатывание МТЗ-2 на СВ        |
| 162 | Срабатывание МТЗ-2 на ГВ        |
| 163 | Срабатывание МТЗ-2 хх           |
| 164 | Срабатывание МТЗ-2 с ускорением |
| 165 | Вх.сигнал "Блокировка МТЗ-2"    |
| 166 | Вх.сигнал "Опер.вывод МТЗ-2"    |
| 167 | Работа МТЗ-2                    |
| 168 | Вывод МТЗ-2                     |
| 169 | МТЗ-2 заблокирована             |
| 170 | Пуск ИО МТЗ-3 по фазе А         |
| 171 | Пуск ИО МТЗ-3 по фазе В         |
| 172 | Пуск ИО МТЗ-3 по фазе С         |
| 173 | Пуск МТЗ-3                      |
| 174 | Срабатывание МТЗ-3 на СВ        |
| 175 | Срабатывание МТЗ-3 на ГВ        |
| 176 | Срабатывание МТЗ-3 хх           |
| 177 | Вх.сигнал "Блокировка МТЗ-3"    |
| 178 | Вх.сигнал "Опер.вывод МТЗ-3"    |
| 179 | Работа МТЗ-3                    |
| 180 | Вывод МТЗ-3                     |
| 181 | МТЗ-3 заблокирована             |
| 182 | Пуск ТЗОП-1                     |
| 183 | Срабатывание ТЗОП-1             |
| 184 | Вх.сигнал "Блокировка ТЗОП-1"   |

|     |                                       |
|-----|---------------------------------------|
| 185 | Вх.сигнал "Опер.вывод ТЗОП-1"         |
| 186 | Работа ТЗОП-1                         |
| 187 | Вывод ТЗОП-1                          |
| 188 | ТЗОП-1 заблокирована                  |
| 189 | Пуск ТЗОП-2                           |
| 190 | Срабатывание ТЗОП-2 на СВ             |
| 191 | Срабатывание ТЗОП-2 на ГВ             |
| 192 | Вх.сигнал "Блокировка ТЗОП-2"         |
| 193 | Вх.сигнал "Опер.вывод ТЗОП-2"         |
| 194 | Работа ТЗОП-2                         |
| 195 | Вывод ТЗОП-2                          |
| 196 | ТЗОП-2 заблокирована                  |
| 197 | Пуск ТЗОП-3                           |
| 198 | Срабатывание ТЗОП-3 на СВ             |
| 199 | Срабатывание ТЗОП-3 на ГВ             |
| 200 | Вх.сигнал "Блокировка ТЗОП-3"         |
| 201 | Вх.сигнал "Опер.вывод ТЗОП-3"         |
| 202 | Работа ТЗОП-3                         |
| 203 | Вывод ТЗОП-3                          |
| 204 | ТЗОП-3 заблокирована                  |
| 205 | Пуск ТЗОП-4                           |
| 206 | Срабатывание ТЗОП-4                   |
| 207 | Вх.сигнал "Блокировка ТЗОП-4"         |
| 208 | Вх.сигнал "Опер.вывод ТЗОП-4"         |
| 209 | Работа ТЗОП-4                         |
| 210 | Вывод ТЗОП-4                          |
| 211 | ТЗОП-4 заблокирована                  |
| 212 | Пуск ИО ЗПВ по петле АВ               |
| 213 | Пуск ИО ЗПВ по петле ВС               |
| 214 | Пуск ИО ЗПВ по петле СА               |
| 215 | Пуск ЗПВ                              |
| 216 | Срабатывание ЗПВ на отключение        |
| 217 | Срабатывание ЗПВ на разгрузку         |
| 218 | Вх.сигнал "Блокировка ЗПВ"            |
| 219 | Вх.сигнал "Опер.вывод ЗПВ"            |
| 220 | Работа ЗПВ                            |
| 221 | Вывод ЗПВ                             |
| 222 | ЗПВ заблокирована                     |
| 223 | ЗАРВ: левая полуплоскость по петле АВ |
| 224 | ЗАРВ: Z1 по петле АВ                  |
| 225 | ЗАРВ: Z2 по петле АВ                  |
| 226 | ЗАРВ: Z3 по петле АВ                  |
| 227 | ЗАРВ: Z4 по петле АВ                  |
| 228 | ЗАРВ: левая полуплоскость по петле ВС |
| 229 | ЗАРВ: Z1 по петле ВС                  |
| 230 | ЗАРВ: Z2 по петле ВС                  |

|     |                                       |
|-----|---------------------------------------|
| 231 | ЗАРВ: Z3 по петле ВС                  |
| 232 | ЗАРВ: Z4 по петле ВС                  |
| 233 | ЗАРВ: левая полуплоскость по петле СА |
| 234 | ЗАРВ: Z1 по петле СА                  |
| 235 | ЗАРВ: Z2 по петле СА                  |
| 236 | ЗАРВ: Z3 по петле СА                  |
| 237 | ЗАРВ: Z4 по петле СА                  |
| 238 | ЗАРВ: цикл 1 ступени по петле АВ      |
| 239 | ЗАРВ: цикл 2 ступени по петле АВ      |
| 240 | ЗАРВ: цикл 1 ступени по петле ВС      |
| 241 | ЗАРВ: цикл 2 ступени по петле ВС      |
| 242 | ЗАРВ: цикл 1 ступени по петле СА      |
| 243 | ЗАРВ: цикл 2 ступени по петле СА      |
| 244 | ЗАРВ: пуск 1 ступени по петле АВ      |
| 245 | ЗАРВ: пуск 2 ступени по петле АВ      |
| 246 | ЗАРВ: пуск 1 ступени по петле ВС      |
| 247 | ЗАРВ: пуск 2 ступени по петле ВС      |
| 248 | ЗАРВ: пуск 1 ступени по петле СА      |
| 249 | ЗАРВ: пуск 2 ступени по петле СА      |
| 250 | ЗАРВ: срабатывание 1 ступени          |
| 251 | ЗАРВ: срабатывание 2 ступени          |
| 252 | Вх.сигнал "Блокировка ЗАРВ"           |
| 253 | Вх.сигнал "Опер.вывод ЗАРВ"           |
| 254 | Работа ЗАРВ                           |
| 255 | Вывод ЗАРВ                            |
| 256 | ЗАРВ заблокирована                    |
| 257 | Пуск ЗМН                              |
| 258 | Срабатывание ЗМН                      |
| 259 | Вх.сигнал "Блокировка ЗМН"            |
| 260 | Вх.сигнал "Опер.вывод ЗМН"            |
| 261 | Работа ЗМН                            |
| 262 | Вывод ЗМН                             |
| 263 | ЗМН заблокирована                     |
| 264 | Пуск ЗПН-хх                           |
| 265 | Срабатывание ЗПН-хх                   |
| 266 | Пуск ЗПН-нр                           |
| 267 | Срабатывание ЗПН-нр                   |
| 268 | Вх.сигнал "Блокировка ЗПН"            |
| 269 | Вх.сигнал "Опер.вывод ЗПН"            |
| 270 | Работа ЗПН                            |
| 271 | Вывод ЗПН                             |
| 272 | ЗПН заблокирована                     |
| 273 | Пуск ЗПЧ                              |
| 274 | Срабатывание ЗПЧ на отключение        |
| 275 | Срабатывание ЗПЧ на сигнал            |
| 276 | Вх.сигнал "Блокировка ЗПЧ"            |
| 277 | Вх.сигнал "Опер.вывод ЗПЧ"            |

|     |   |
|-----|---|
| 278 | Работа ЗПЧ                                  |
| 279 | Вывод ЗПЧ                                   |
| 280 | ЗПЧ заблокирована                           |
| 281 | Пуск ЛЗШ                                    |
| 282 | Срабатывание ЛЗШ                            |
| 283 | Вх.сигнал "Блокировка ЛЗШ"                  |
| 284 | Вх.сигнал "Опер.вывод ЛЗШ"                  |
| 285 | Работа ЛЗШ                                  |
| 286 | Вывод ЛЗШ                                   |
| 287 | ЛЗШ заблокирована                           |
| 288 | Вх.сигнал "Дуговая защита"                  |
| 289 | Срабатывание дуговой защиты                 |
| 290 | Неисправность дуговой защиты                |
| 291 | Вх.сигнал "Контроль тока дуговой за- щитой" |
| 292 | Вх.сигнал "Блокировка ДгЗ"                  |
| 293 | Вх.сигнал "Опер.вывод ДгЗ"                  |
| 294 | Работа ДгЗ                                  |
| 295 | Вывод ДгЗ                                   |
| 296 | ДгЗ заблокирована                           |
| 297 | Пуск ЗОМ                                    |
| 298 | Срабатывание ЗОМ                            |
| 299 | Вх.сигнал "Блокировка ЗОМ"                  |
| 300 | Вх.сигнал "Опер.вывод ЗОМ"                  |
| 301 | Работа ЗОМ                                  |
| 302 | Вывод ЗОМ                                   |
| 303 | ЗОМ заблокирована                           |
| 304 | Срабатывание тепловой защиты на откл        |
| 305 | Срабатывание тепловой защиты на сигнал      |
| 306 | Вх.сигнал "Блокировка тепловой за- щиты"    |
| 307 | Вх.сигнал "Опер.вывод тепловой за- щиты"    |
| 308 | Работа тепловой защиты                      |
| 309 | Вывод тепловой защиты                       |
| 310 | Тепловая защита заблокирована               |
| 311 | Неисправность ТН на блокировку              |
| 312 | ИО БК I2 чувст                              |
| 313 | ИО БК I1 чувст                              |
| 314 | ИО БК I2 груб                               |
| 315 | ИО БК I1 груб                               |
| 316 | Пуск ЗПС                                    |
| 317 | Срабатывание ЗПС на откл                    |
| 318 | Срабатывание ЗПС на сигнал                  |
| 319 | Вх.сигнал "Блокировка ЗПС"                  |
| 320 | Вх.сигнал "Опер.вывод ЗПС"                  |

|     |                                      |
|-----|--------------------------------------|
| 321 | Работа ЗПС                           |
| 322 | Вывод ЗПС                            |
| 323 | ЗПС заблокирована                    |
| 324 | Пуск ИО ДЗ-1 по петле АВ             |
| 325 | Пуск ИО ДЗ-1 по петле ВС             |
| 326 | Пуск ИО ДЗ-1 по петле СА             |
| 327 | Пуск ДЗ-1                            |
| 328 | Срабатывание ДЗ-1 на СВ              |
| 329 | Срабатывание ДЗ-1 на ГВ              |
| 330 | Срабатывание ДЗ-1 хх                 |
| 331 | Срабатывание ДЗ-1 с ускорением       |
| 332 | Вх.сигнал "Блокировка ДЗ-1"          |
| 333 | Вх.сигнал "Опер.вывод ДЗ-1"          |
| 334 | Работа ДЗ-1                          |
| 335 | Вывод ДЗ-1                           |
| 336 | ДЗ-1 заблокирована                   |
| 337 | Пуск ЗСЧ-1                           |
| 338 | Пуск ЗСЧ-2                           |
| 339 | Срабатывание ЗСЧ-1 на разгрузку      |
| 340 | Срабатывание ЗСЧ-2 на разгрузку      |
| 341 | Срабатывание ЗСЧ-2 на сигнал         |
| 342 | Вх.сигнал "Блокировка ЗСЧ"           |
| 343 | Вх.сигнал "Опер.вывод ЗСЧ"           |
| 344 | Работа ЗСЧ                           |
| 345 | Вывод ЗСЧ                            |
| 346 | ЗСЧ заблокирована                    |
| 347 | Пуск ЗПР                             |
| 348 | Срабатывание ЗПР на сигнал           |
| 349 | Срабатывание ЗПР на отключение       |
| 350 | Вх.сигнал "Блокировка ЗПР"           |
| 351 | Вх.сигнал "Опер.вывод ЗПР"           |
| 352 | Работа ЗПР                           |
| 353 | Вывод ЗПР                            |
| 354 | ЗПР заблокирована                    |
| 355 | Разрешение от КС                     |
| 356 | Время ожидания синхронизма истек- ло |
| 357 | Вх.сигнал "Блокировка КС"            |
| 358 | Вх.сигнал "Опер.вывод КС"            |
| 359 | Работа КС                            |
| 360 | Вывод КС                             |
| 361 | КС заблокирован                      |
| 362 | Пуск ДЗГ-3                           |
| 363 | Срабатывание ДЗГ-3                   |
| 364 | Пуск ОшВкл в сеть                    |
| 365 | Срабатывание ОшВкл в сеть            |
| 366 | Вх.сигнал "Блокировка ОшВкл в сеть"  |
| 367 | Вх.сигнал "Опер.вывод ОшВкл в сеть"  |



|     |                                   |
|-----|-----------------------------------|
| 368 | Работа ОшВкл в сеть               |
| 369 | Вывод ОшВкл в сеть                |
| 370 | ОшВкл в сеть заблокирована        |
| 371 | GOOSE 1..2 «Внеш.сигнал 1»        |
| 372 | GOOSE 3..4 «Внеш.сигнал 2»        |
| 373 | GOOSE 5..6 «Внеш.сигнал 3»        |
| 374 | GOOSE 7..8 «Внеш.сигнал 4»        |
| 375 | GOOSE 9..10 «Внеш.сигнал 5»       |
| 376 | GOOSE 11..12 «Информ.сигнал 1»    |
| 377 | GOOSE 13..14 «Информ.сигнал 2»    |
| 378 | GOOSE 15..16 «Информ.сигнал 3»    |
| 379 | GOOSE 17..18 «Информ.сигнал 4»    |
| 380 | GOOSE 19..20 «Информ.сигнал 5»    |
| 381 | GOOSE 21..22 «Внеш.отключение 1»  |
| 382 | GOOSE 23..24 «Внеш.отключение 2»  |
| 383 | GOOSE 25..26 «Внеш.отключение 3»  |
| 384 | GOOSE 27..28 «Внеш.отключение 4»  |
| 385 | GOOSE 29..30 «Внеш.отключение 5»  |
| 386 | GOOSE 31..32 «Ком.отключение 1»   |
| 387 | GOOSE 33..34 «Ком.отключение 2»   |
| 388 | GOOSE 35..36 «Ком.включение 1»    |
| 389 | GOOSE 37..38 «Ком.включение 2»    |
| 390 | GOOSE 39..40 «Группа уставок 2»   |
| 391 | GOOSE 41..42 «РПО»                |
| 392 | GOOSE 43..44 «РПВ 1»              |
| 393 | GOOSE 45..46 «РПВ 2»              |
| 394 | GOOSE 47..48 «АвШП отключен»      |
| 395 | GOOSE 49..50 «АвТН отключен»      |
| 396 | GOOSE 51..52 «АГП отключен»       |
| 397 | GOOSE 53..54 «Блок.включения»     |
| 398 | GOOSE 55..56 «Вкл.по ТУ»          |
| 399 | GOOSE 57..58 «Откл.по ТУ»         |
| 400 | GOOSE 59..60 «Низкое давление 1»  |
| 401 | GOOSE 61..62 «Низкое давление 2»  |
| 402 | GOOSE 63..64 «Привод не готов»    |
| 403 | GOOSE 65..66 «Сброс сигнализации» |
| 404 | GOOSE 67..78 «Пуск УРОВ-вход»     |

|     |                                 |
|-----|---------------------------------|
| 405 | GOOSE 79..80 «Блок.УРОВ-выход»  |
| 406 | GOOSE 81..82 «Блок.ДЗГ-1»       |
| 407 | GOOSE 83..84 «Блок.ДЗГ-2»       |
| 408 | GOOSE 85..86 «Блок.ЗОЗ3»        |
| 409 | GOOSE 87..88 «Блок.ЗДЗ3»        |
| 410 | GOOSE 89..90 «Блок.МТЗ-1»       |
| 411 | GOOSE 91..92 «Блок.МТЗ-2»       |
| 412 | GOOSE 93..94 «Блок.МТЗ-3»       |
| 413 | GOOSE 95..96 «Блок.ДЗ-1»        |
| 414 | GOOSE 97..98 «Блок.ЗПС»         |
| 415 | GOOSE 99..100 «Блок.ТЗОП-1»     |
| 416 | GOOSE 101..102 «Блок.ТЗОП-2»    |
| 417 | GOOSE 103..104 «Блок.ТЗОП-3»    |
| 418 | GOOSE 105..106 «Блок.ТЗОП-4»    |
| 419 | GOOSE 107..108 «Блок.ЗПВ»       |
| 420 | GOOSE 109..110 «Блок.ЗАРВ»      |
| 421 | GOOSE 111..112 «Блок.ЗМН»       |
| 422 | GOOSE 113..114 «Блок.ЗПН»       |
| 423 | GOOSE 115..116 «Блок.ЗПЧ»       |
| 424 | GOOSE 117..128 «Блок.ЛЗШ»       |
| 425 | GOOSE 129..140 «Дуговая защита» |
| 426 | GOOSE 141..142 «Контр.тока ДгЗ» |
| 427 | GOOSE 143..144 «Блок.ДгЗ»       |
| 428 | GOOSE 145..146 «Блок.ЗОМ»       |
| 429 | GOOSE 147..148 «Блок.Тепл.защ»  |
| 430 | GOOSE 149..150 «Блок.ЗСЧ»       |
| 431 | GOOSE 151..152 «Блок.ЗПР»       |
| 432 | GOOSE 153..154 «Блок.КС»        |
| 433 | GOOSE 155..156 «Блок.ОшВкл»     |
| 434 | Сигнал                          |
| 435 | Неисправность ТН на сигнал      |
| 436 | Режим:включен                   |
| 437 | Режим:заблокирован              |
| 438 | Режим:тест                      |
| 439 | Режим:тест-забл.                |
| 440 | Режим:выключен                  |

ПРИЛОЖЕНИЕ Р (обязательное)

Действие защит

Таблица Р.1 – Действие защит

|   | Отключение ГВ | Отключение СВ/ШСВ | Гашение поля | Останов турбины | Пуск УРОВ-выход | Сигнализация | Разгрузка |
|---|---------------|-------------------|--------------|-----------------|-----------------|--------------|-----------|
| Продольная дифференциальная защита:             |               |                   |              |                 |                 |              |           |
| ДЗГ-1   | ✓             |                   | ✓            | ✓               | ✓               | ✓            |           |
| ДЗГ-2   | ✓             |                   | ✓            | ✓               | ✓               | ✓            |           |
| ДЗГ-3   |               |                   |              |                 |                 | ✓            |           |
| Защита от однофазных замыканий на землю:        |               |                   |              |                 |                 |              |           |
| на сигнал                                       |               |                   |              |                 |                 | ✓            |           |
| на отключение                                   | ✓             |                   | ✓            | ✓               | ✓               | ✓            |           |
| Защита от двойных замыканий на землю (ЗДЗЗ)     | ✓             |                   | ✓            | ✓               | ✓               | ✓            |           |
| Максимальная токовая защита:                    |               |                   |              |                 |                 |              |           |
| МТЗ-1   | ✓             | (✓)               | (✓)          | (✓)             | ✓               | ✓            |           |
| МТЗ-1 хх  |               |                   | ✓            | ✓               |                 | ✓            |           |
| МТЗ-2   | ✓             | (✓)               |              |                 | ✓               | ✓            |           |
| МТЗ-2 хх  |               |                   | ✓            | ✓               |                 | ✓            |           |
| МТЗ-3   | ✓             | (✓)               |              |                 | ✓               | ✓            |           |
| МТЗ-3 хх  |               |                   | ✓            | ✓               |                 | ✓            |           |
| Дистанционная защита:                           |               |                   |              |                 |                 |              |           |
| ДЗ-1  | ✓             | (✓)               | (✓)          | (✓)             | ✓               | ✓            |           |
| ДЗ-1 хх   |               |                   | ✓            | ✓               |                 | ✓            |           |
| Токовая защита обратной последовательности:     |               |                   |              |                 |                 |              |           |
| ТЗОП-1  | ✓             |                   | ✓            |                 | ✓               | ✓            |           |
| ТЗОП-2  | ✓             | (✓)               | ✓            |                 | ✓               | ✓            |           |
| ТЗОП-3  | ✓             | (✓)               | ✓            |                 | ✓               | ✓            |           |
| ТЗОП-4  |               |                   |              |                 |                 | ✓            |           |
| Защита от потери возбуждения:                   |               |                   |              |                 |                 |              |           |
| на разгрузку                                    | ✓             |                   | ✓            |                 | ✓               | ✓            | ✓         |
| на отключение                                   | ✓             |                   | ✓            |                 | ✓               | ✓            |           |
| Защита от асинхронного режима (ЗАРВ)            | ✓             |                   | ✓            |                 | ✓               | ✓            |           |
| Защита от симметричной перегрузки статора (ЗПС) | ✓             |                   |              |                 | ✓               | ✓            |           |

Продолжение таблицы Р.1

|   |   |  |     |     |     |   |   |
|---|---|--|-----|-----|-----|---|---|
| Защита от перегрузки ротора (ЗПР)             | ✓ |  | ✓   |     | ✓   | ✓ |   |
| Защита минимального напряжения (ЗМН)          | ✓ |  | ✓   |     | ✓   | ✓ |   |
| Защита от повышения напряжения:               |   |  |     |     |     |   |   |
| ЗПН   | ✓ |  | ✓   |     | ✓   | ✓ |   |
| ЗПН хх  |   |  | ✓   |     |     | ✓ |   |
| Защита от снижения частоты:                   |   |  |     |     |     |   |   |
| на разгрузку                                  |   |  |     |     |     | ✓ | ✓ |
| на отключение                                 | ✓ |  |     |     | ✓   | ✓ |   |
| Защита от повышения частоты:                  |   |  |     |     |     |   |   |
| на сигнал                                     |   |  |     |     |     | ✓ |   |
| на отключение                                 | ✓ |  |     |     | ✓   | ✓ |   |
| Логическая защита шин (ЛЗШ)                   | ✓ |  |     |     | ✓   | ✓ |   |
| Дуговая защита (ДГЗ)                          | ✓ |  | ✓   | ✓   | ✓   | ✓ |   |
| Защита от обратной мощности (ЗОМ)             | ✓ |  | (✓) | (✓) | ✓   | ✓ |   |
| Защита от ошибочного включения в сеть (ОшВкл) | ✓ |  |     |     | ✓   | ✓ |   |
| Внешние отключения                            | ✓ |  | (✓) | (✓) | (✓) | ✓ |   |
| УРОВ-вход                                     | ✓ |  |     |     | ✓   | ✓ |   |
| УРОВ-вход + УРОВ-выход                        |   |  | ✓   | ✓   |     | ✓ |   |

(✓) – в зависимости от уставок.

**ПРИЛОЖЕНИЕ С (справочное)**  
**Параметры конфигурирования устройства по умолчанию**

|                       |                       |        |  |  |                 |
|-----------------------|-----------------------|--------|--|--|-----------------|
| 1. РПО                | 19. Разгрузка         | МУ     |  |  |                 |
| 2. РПВ                | 20. Авар.отключение   | ДУ     |  |  | МУ/ДУ           |
| 3. Сраб.УРОВ-вход     | 21. Сраб.УРОВ-выход   | Работа |  |  |                 |
| 4. Неиспр.УРОВ-вход   | 22. Неиспр.ТН         | Вывод  |  |  | ДЗГ-1           |
| 5. Внеш.неисправность | 23. Неиспр.ДгЗ        | Работа |  |  |                 |
| 6. Сраб.ДЗГ-1         | 24. Сраб.ЛЗШ          | Вывод  |  |  | ДЗГ-2           |
| 7. Сраб.ДЗГ-2         | 25. Сраб.ЗМН          | Работа |  |  |                 |
| 8. Сраб.ЗОЗЗ          | 26. Сраб.ДгЗ          | Вывод  |  |  | ЗОЗЗ            |
| 9. Сраб.ЗДЗЗ          | 27. Сраб.ЗОМ          | Работа |  |  |                 |
| 10. Сраб.МТЗ-1 на ГВ  | 28. Сраб.ЗПВ на откл  | Вывод  |  |  | ЗДЗЗ            |
| 11. Сраб.МТЗ-2 на ГВ  | 29. Сраб.ЗСЧ-1        | Работа |  |  |                 |
| 12. Сраб.МТЗ-3 на ГВ  | 30. Сраб.ЗСЧ-2        | Вывод  |  |  | МТЗ-1           |
| 13. Сраб.ДЗ-1 на ГВ   | 31. Сраб.ЗПР на сигн  | Работа |  |  |                 |
| 14. Сраб.ТЗОП-1 на ГВ | 32. Сраб.ОшВкл в сеть | Вывод  |  |  | МТЗ-2           |
| 15. Сраб.ТЗОП-2 на ГВ | 33.                   | Работа |  |  |                 |
| 16. Сраб.ТЗОП-3 на ГВ | 34.                   | Вывод  |  |  | МТЗ-3           |
| 17.                   | 35.                   | Работа |  |  |                 |
| 18.                   | 36.                   | Вывод  |  |  | ДЗ-1            |
|                       |                       | Работа |  |  |                 |
|                       |                       | Вывод  |  |  | УРОВ            |
|                       |                       | Работа |  |  |                 |
|                       |                       | Вывод  |  |  | КС              |
|                       |                       | Работа |  |  |                 |
|                       |                       | Вывод  |  |  | ЗОМ             |
|                       |                       | Работа |  |  |                 |
|                       |                       | Вывод  |  |  | ОшВкл<br>в сеть |

Рисунок С.1 – Параметры конфигурирования светодиодов и кнопок оперативного управления по умолчанию

Таблица С.1 – Параметры конфигурирования дискретных входов по умолчанию

| Дискретный вход | Номер функции входа | Функция входа        |
|-----------------|---------------------|----------------------|
| 1В-1            | 25                  | «АвШП отключен»      |
| 1В-2            | 26                  | «АвТН отключен»      |
| 1В-3            | 27                  | «АГП отключен»       |
| 1В-4            | 33                  | «Низкое давление 1»  |
| 1В-5            | 34                  | «Низкое давление 2»  |
| 1В-6            | 28                  | «Блок.включения»     |
| 1В-7            | 35                  | «Привод не готов»    |
| 1В-8            | 37                  | «Пуск УРОВ-вход»     |
| 1В-9            | 36                  | «Сброс сигнализации» |
| 1В-10           | 11                  | «Внеш.отключение 1»  |
| 1В-11           | 12                  | «Внеш.отключение 2»  |
| 1В-12           | 13                  | «Внеш.отключение 3»  |
| 1В-13           | 14                  | «Внеш.отключение 4»  |
| 1В-14           | 15                  | «Внеш.отключение 5»  |
| 1В-15           | 20                  | «ДУ»                 |
| 1В-16           | 78                  | «Дуговая защита»     |
| 1В-17           | 76                  | «Блок.ЛЗШ»           |
| 1В-18           | –                   | –                    |
| 1В-19           | –                   | –                    |
| 1В-20           | –                   | –                    |
| 1В-21           | –                   | –                    |
| 1Е-1            | 23                  | «РПВ 1»              |
| 1Е-2            | 24                  | «РПВ 2»              |
| 1Е-3            | 22                  | «РПО»                |
| 1Е-4            | 16                  | «Ком.отключение 1»   |
| 1Е-5            | 18                  | «Ком.включение 1»    |
| 1Е-6            | 31                  | «Откл.от ключа»      |
| 1Е-7            | 29                  | «Вкл.от ключа»       |
| 1Е-8            | 32                  | «Откл.по ТУ»         |
| 1Е-9            | 30                  | «Вкл.по ТУ»          |
| 1Е-10           | –                   | –                    |
| 1Е-11           | –                   | –                    |
| 1Е-12           | –                   | –                    |

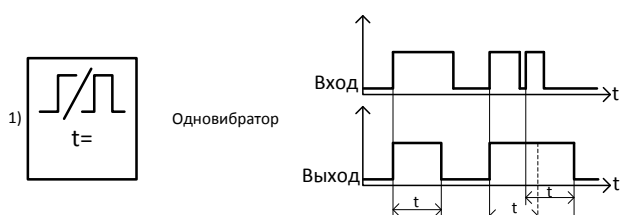
Таблица С.2 – Параметры конфигурирования выходных реле по умолчанию

| Выходное реле | Номер точки подключения к ФЛС | Точка подключения к ФЛС |
|---------------|-------------------------------|-------------------------|
| 1D-1          | 69                            | «Сигнал»                |
| 1D-2          | 55                            | «Гашение поля»*         |
| 1D-3          | 56                            | «Останов турбины»*      |
| 1D-4          | –                             | –                       |
| 1D-5          | 58                            | «Срабатывание защит»    |
| 1D-6          | 67                            | «Внеш.неисправность»    |
| 1D-7          | 60                            | «Пуск УРОВ-выход»       |
| 1D-8          | 219                           | «Неиспр.ДгЗ»            |
| 1D-9          | 64                            | «Неиспр.УРОВ-вход»      |
| 1D-10         | –                             | –                       |
| 1D-11         | –                             | –                       |
| 1D-12         | –                             | –                       |
| 1D-13         | –                             | –                       |
| 1D-14         | –                             | –                       |
| 1D-15         | –                             | –                       |
| 1D-16         | –                             | –                       |
| 1D-17         | –                             | –                       |
| 1D-18         | –                             | –                       |
| 1D-19         | –                             | –                       |
| 1D-20         | –                             | –                       |
| 1D-21         | –                             | –                       |
| 1E-1          | 50                            | «Отключить ГВ»*         |
| 1E-2          | 50                            | «Отключить ГВ»*         |
| 1E-3          | 51                            | «Включить ГВ»*          |
| 1E-4          | 57                            | «Отключить СВ/ШСВ»      |
| 1E-5          | 49                            | «Авар.отключение»       |
| 1E-6          | –                             | –                       |
| 1E-7          | –                             | –                       |
| 1E-8          | –                             | –                       |
| 1E-9          | –                             | –                       |
| 1E-10         | –                             | –                       |

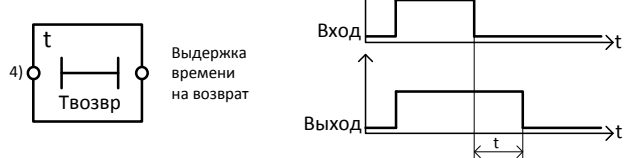
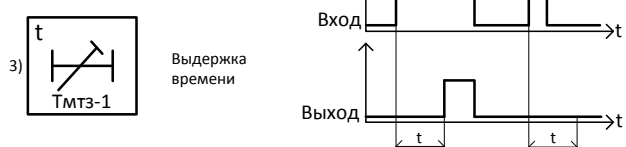
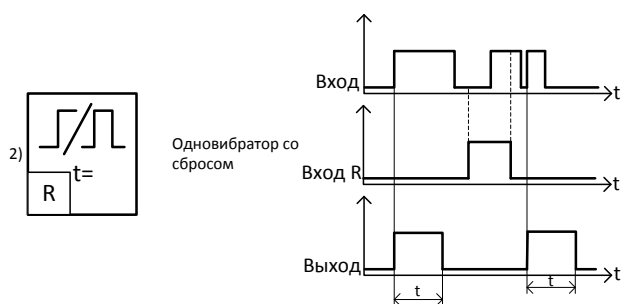
\* - выходные реле устройства, подключенные к данным точкам не срабатывают, если устройство находится в режиме «Режим:заблокирован» или «Режим:тест-заблок.» (начиная с версии ПО 1.02).

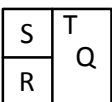
## ПРИЛОЖЕНИЕ Т (справочное)

### Элементы на функционально-логических схемах

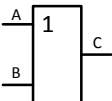


Если  $t$  на элементе не указано, то длительность выходного импульса равна одному программному циклу устройства (около 5 мс)

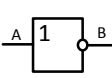


5)  RS-триггер

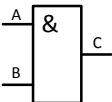
| R | S | Q |
|---|---|---|
| 0 | 0 | Q |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 |

6)  Логическое «ИЛИ»

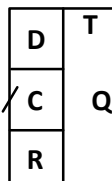
| A | B | C |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |

7)  Логическое «НЕ»

| A | B |
|---|---|
| 0 | 1 |
| 1 | 0 |

8)  Логическое «И»

| A | B | C |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

9)  D-триггер

| C | D | R | Q |
|---|---|---|---|
| ↗ | 0 | 0 | 0 |
| ↗ | 1 | 0 | 1 |
| ↘ | X | 0 | Q |
| X | X | 1 | 0 |

