



**ЗАО «РАДИУС Автоматика»**

Утвержден  
БПВА.656122.165 РЭ-ЛУ

**Микропроцессорное устройство защиты**

**«Сириус-2-ДЗМ»**

**Руководство по эксплуатации**

**БПВА.656122.165 РЭ**

**Москва**

Редакция 1.02 от 19.05.14

## СОДЕРЖАНИЕ

Перечень принятых сокращений.....	6
1 Описание и работа.....	7
1.1 Назначение устройства.....	7
1.2 Технические характеристики.....	11
1.2.1 Основные параметры и размеры.....	11
2 Функции устройства.....	15
2.1 Функции защиты и автоматики.....	15
2.1.1 Дифференциальная защита магистрали.....	15
2.1.2 Задание конфигурации присоединений.....	15
2.1.3 Выравнивание токов плеч защиты.....	15
2.1.4 Вычисление рабочих токов защиты.....	16
2.1.5 Дифференциальная токовая отсечка.....	17
2.1.6 Дифференциальная токовая защита с торможением.....	17
2.1.7 Чувствительные токовые органы.....	18
2.1.8 Контроль исправности вторичных цепей ТТ.....	19
2.1.9 Максимальная токовая защита (МТЗ).....	20
2.1.10 Автоматика управления высоковольтным выключателем (АУВ).....	23
2.1.11 Устройство резервирования при отказе выключателя (УРОВ).....	28
2.1.12 Дуговая защита.....	30
2.1.13 Принцип действия ДЗМ.....	31
2.2 Дополнительные функции.....	31
2.2.1 Входы с программируемой функцией.....	31
2.2.2 Программируемые реле.....	33
2.2.3 Программируемые светодиоды.....	34
2.2.4 Аварийный осциллограф.....	34
2.2.5 Регистратор событий.....	37
2.2.6 Отображение внешних неисправностей.....	37
2.2.7 Линии связи.....	37
2.2.8 Поддержка системы точного единого времени.....	38
2.2.9 Выбор текущего набора уставок.....	39
3 Состав изделия и комплект поставки.....	40
3.1 Состав устройства.....	40
3.2 Комплект поставки.....	40
4 Устройство и работа.....	40
4.1 Конструкция.....	40
4.2 Устройство и работа составных частей.....	44
4.3 Описание входных аналоговых сигналов.....	46
4.4 Описание входных дискретных сигналов.....	46
4.5 Описание выходных реле.....	48
4.6 Описание кнопок оперативного управления.....	49
4.7 Описание сигнальных светодиодов.....	50
5 Использование по назначению.....	51
5.1 Эксплуатационные ограничения.....	51
5.2 Подготовка изделия к использованию.....	51

5.2.1	Меры безопасности .....	51
5.2.2	Входной контроль .....	51
5.2.3	Установка элемента питания.....	51
5.2.4	Установка и подключение внешних цепей.....	52
5.2.5	Проверка работоспособности .....	53
5.2.6	Настройка и задание конфигурации защит и автоматики.....	53
5.3	Использование изделия .....	54
5.3.1	Общие сведения .....	54
5.3.2	Работа с меню устройства .....	55
5.3.3	Контроль работоспособности устройства в процессе эксплуатации .....	57
6	Техническое обслуживание .....	58
6.1	Общие указания .....	58
6.2	Порядок технического обслуживания .....	58
6.3	Чистка .....	59
6.4	Проверка сопротивления изоляции.....	59
6.5	Указания по ремонту .....	60
7	Маркировка .....	61
8	Упаковка.....	62
9	Транспортирование, хранение, консервация, утилизация.....	62
	Приложение А (обязательное) Коды ошибок при самотестировании устройства .....	63
	Приложение Б (обязательное) Функции программируемых входов .....	64
	Приложение В (обязательное) Точки подключения к внутренней функционально-логической схеме .....	65
	Приложение Г (обязательное) Точки, контролируемые регистратором событий .....	68
	Приложение Д (обязательное) Выявляемые устройством неисправности внешнего оборудования.....	71
	Приложение Е (обязательное) Внешний вид, габаритные и установочные размеры.....	73
	Приложение Ж (обязательное) Схема подключения внешних цепей .....	76
	Приложение З (обязательное) Структура диалога устройства .....	78
	Приложение И (обязательное) Причины срабатывания устройства на отключение.....	86
	Приложение К (обязательное) Причины срабатывания устройства на включение.....	87
	Приложение Л (обязательное) Соответствие входных дискретных сигналов в меню «Контроль» .....	88
	Приложение М (обязательное) Описание уставок устройства .....	89
	Приложение Н (обязательное) Общая функционально-логическая схема .....	93

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с возможностями, принципами работы, конструкцией, правилами эксплуатации, хранения, транспортирования и утилизации микропроцессорного устройства защиты «Сириус-2-ДЗМ», именуемого в дальнейшем – «терминал».

К работе с устройством допускается персонал, подготовленный в объеме производства работ, предусмотренных эксплуатационной документацией на устройство, имеющий допуск не ниже третьей квалификационной группы по электробезопасности. Аттестация персонала на право проведения данных работ проводится эксплуатирующей организацией. При эксплуатации устройства, кроме требований данного руководства по эксплуатации, необходимо соблюдать общие требования, устанавливаемые инструкциями и правилами эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики энергосистем.

Функции, реализованные в устройстве, а также схемы электрические подключения устройства разработаны согласно нормам и правилам выполнения цифровых устройств релейной защиты и автоматики (ЦРЗА), что облегчает работу при проектировании, внедрении и дальнейшей эксплуатации устройства.

Перед установкой устройства рекомендуется произвести проверку его технических характеристик в лабораторных условиях.

Винт заземления устройства должен быть соединен с контуром заземления подстанции медным проводом сечением не менее 2 мм<sup>2</sup>.

Категорически запрещается подключение устройств с исполнением по напряжению оперативного питания 110 В постоянного тока к оперативному напряжению 220 В, так как это приводит к выходу устройства из строя.

Конструкция устройства 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.

Полное название устройства состоит из следующих элементов:

Устройство «Сириус-2-ДЗМ-5А-*nnn*В-ss», где

«Сириус-2-ДЗМ» – фирменное название устройства,

5А – исполнение устройства по номинальному току вторичной обмотки ТТ;

*nnn*В – исполнение устройства по напряжению оперативного тока:

110В – для напряжения питания 110 В постоянного тока;

220В – для напряжения питания 220 В постоянного или переменного тока;

ss – исполнение устройства по третьему интерфейсу линии связи:

И0 – без третьего интерфейса;

И1 – для исполнения с интерфейсом RS485.

И4 – для исполнения с двумя оптическими интерфейсами Ethernet (100BASE-FX) и протоколом обмена МЭК 61850.

Пример записи устройства «Сириус-2-ДЗМ» в обычном корпусе, с напряжением оперативного питания 220 В, номинальным током ТТ 5 А и дополнительным интерфейсом RS485 при заказе:

«Микропроцессорное устройство защиты «Сириус-2-ДЗМ-5А-220В-И1»  
ТУ 3433-002-54933521-2009».

## Перечень принятых сокращений

АПВ	Автоматическое повторное включение
АСУ ТП	Автоматизированная система управления технологическими процессами
АЦП	Аналого-цифровой преобразователь
АУВ	автоматика управления выключателем
БНТ	бросок намагничивающего тока
БП	Блок питания
Вкл.	Включение
ДЗМО	Дифференциальная защита магистрали с отсечкой
ДЗМТ	Дифференциальная защита магистрали с торможением
ЗИП	Запасные части и принадлежности
ИО	измерительные органы
Инвер-след.	Инверсно-следающий
Инвер-фикс.	Инверсно-фиксированный
КРУ	комплектное распределительное устройство
КРУН	Комплектное распределительное устройство наружного исполнения
КСО	Камеры сборные одностороннего обслуживания
КЦТ	Контроль цепей тока
КЗ	Короткое замыкание
ЛЗШ	логическая защита шин
ЛС	Линия связи
МТЗ	максимальная токовая защита
О.Е.	Относительные единицы
ОЗУ	Оперативное запоминающее устройство
Откл.	Отключение
ПЗУ	Постоянное запоминающее устройство
ПО	Пусковой орган
Пр.	Присоединение
Прямо - след.	Прямо-следающий
Прямо -фикс.	Прямо-фиксированный
ПС	Паспорт
ПЭВМ	Персональная электронно-вычислительная машина
РЗА	Релейная защита и автоматика
РЭ	Руководство по эксплуатации
РПВ	реле положения выключателя – «включено»
РПО	реле положения выключателя – «отключено»
Сраб.	Срабатывание
СШ	Система шин
СВ	Секционный выключатель
ТТ	Трансформатор тока
УРОВ	Устройство резервирования при отказе выключателя
ЦРЗА	Цифровое устройство релейной защиты и автоматики
ЧТО	Чувствительный токовый орган
USB	Universal Serial Bus (Универсальная последовательная шина)

# 1 Описание и работа

## 1.1 Назначение устройства

1.1.1 Микропроцессорное устройство защиты «Сириус-2-ДЗМ» (далее – терминал) предназначено для выполнения защиты магистрали резервного питания собственных нужд 6-10 кВ электрических станций с количеством присоединений до четырёх.

Устройство может применяться для защиты шин и ошинок напряжением 3-220кВ с фиксированным распределением присоединений.

Устройство устанавливается в релейных отсеках КРУ, КРУН и КСО, на панелях и в шкафах в релейных залах и пультах управления электростанций.

1.1.2 Устройство является комбинированным микропроцессорным терминалом релейной защиты и автоматики.

Применение в устройстве модульной мультипроцессорной архитектуры наряду с современными технологиями поверхностного монтажа обеспечивают высокую надежность, большую вычислительную мощность и быстродействие, а также высокую точность измерения электрических величин и временных интервалов, что дает возможность снизить степени селективности и повысить чувствительность терминала.

1.1.3 Реализованные в устройстве алгоритмы функций защиты и автоматики, а также схемы подключения устройства разработаны по требованиям к отечественным системам РЗА в сотрудничестве с представителями энергосистем и проектных институтов, что обеспечивает совместимость с аппаратурой, выполненной на различной элементной базе, а также облегчает внедрение новой техники проектировщикам и эксплуатационному персоналу.

1.1.4 Устройство может применяться для защиты элементов распределительных сетей как самостоятельное устройство, так и совместно с другими устройствами РЗА (например, дуговой защитой, защитой от однофазных замыканий на землю, защитой шин и т.д.).

1.1.5 Устройство обеспечивает следующие эксплуатационные возможности:

- выполнение функций защит, автоматики и управления, определенных ПУЭ и ПТЭ;
- задание внутренней конфигурации (ввод/вывод защит и автоматики, выбор защитных характеристик и т.д.);
- ввод и хранение уставок защит и автоматики;
- контроль и индикацию положения выключателя, а также контроль исправности его цепей управления;
- передачу параметров аварии, ввод и изменение уставок по линии связи;
- непрерывный оперативный контроль работоспособности (самодиагностику) в течение всего времени работы;
- блокировку всех выходов при неисправности устройства для исключения ложных срабатываний;
- получение дискретных сигналов управления и блокировок, выдачу команд управления, аварийной и предупредительной сигнализации;
- гальваническую развязку всех входов и выходов, включая питание, для обеспечения высокой помехозащищенности;

- высокое сопротивление и прочность изоляции входов и выходов относительно корпуса и между собой для повышения устойчивости устройства к перенапряжениям, возникающим во вторичных цепях КРУ.

1.1.6 Устройство предусматривает работу с ТТ, имеющими номинальный вторичный ток 5 А.

1.1.7 Устройство производит измерение электрических параметров входных аналоговых сигналов фазных токов  $I_{A \text{ ПР.1}}, I_{B \text{ ПР.1}}, I_{C \text{ ПР.1}}, I_{A \text{ ПР.2}}, I_{B \text{ ПР.2}}, I_{C \text{ ПР.2}}, I_{A \text{ ПР.3}}, I_{B \text{ ПР.3}}, I_{C \text{ ПР.3}}, I_{A \text{ ПР.4}}, I_{B \text{ ПР.4}}, I_{C \text{ ПР.4}}$ .

При измерениях осуществляется компенсация апериодической составляющей, а также фильтрация высших гармоник входных сигналов. Для сравнения с уставками защит используется только действующее значение первой гармоники входных сигналов.

1.1.8 Функции защиты, выполняемые устройством:

1.1.8.1 Двухступенчатая дифференциальная токовая защита магистрали резервного питания собственных нужд электростанции в пофазном исполнении:

- дифференциальная токовая отсечка (ДЗМО);
- чувствительная ступень с торможением от сквозного тока (ДЗМТ);

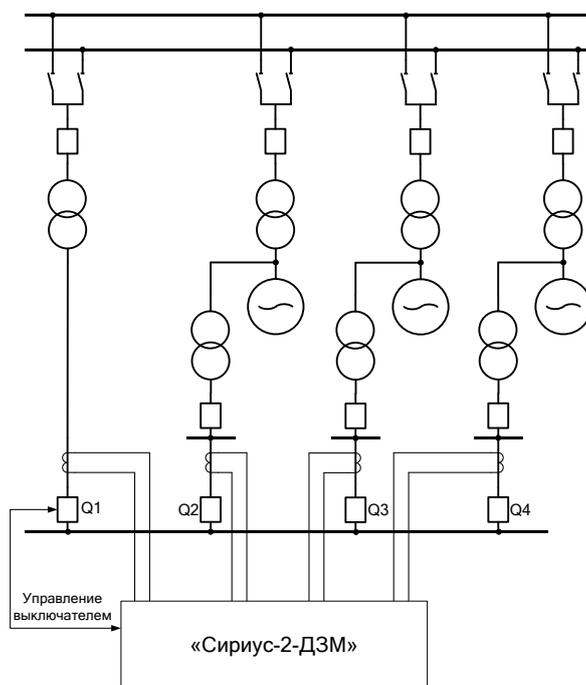


Рисунок 1.1 – Пример подключения Сириус-2-ДЗМ

Устройство «Сириус-2-ДЗМ» имеет 12 аналоговых входов тока для подключения к трансформаторам тока (ТТ) каждой фазы четырех защищаемых присоединений. Защита имеет трехфазное исполнение и содержит однофазные пусковые органы<sup>1)</sup> (ПО) дифференциальной защиты. Срабатывание соответствующих ПО ДЗМО или ДЗМТ происходит при замыкании в зоне действия защиты. При срабатывании ДЗМ выдаются сигналы на отключение всех присоединений магистрали.

<sup>1)</sup> Для устройств релейной защиты, выполненных на микропроцессорной элементной базе, под терминами «пусковой орган», «реле», «токовый орган», «цепь», «плечо защиты» и т.п. следует понимать не отдельное физическое устройство, а программную реализацию работы аналогичного устройства, выполненного на электромеханической, микроэлектронной и т.п. базе.

#### 1.1.9 Функции автоматики, выполняемые устройством:

1.1.9.1 Логика устройства резервирования при отказе выключателя (УРОВ) для первого присоединения.

Функция УРОВ выполнена на основе индивидуального принципа, что подразумевает наличие независимой логики УРОВ на каждом присоединении. В случае необходимости, имеется возможность использования в централизованной схеме УРОВ.

Возможны следующие варианты работы схемы УРОВ:

— с автоматической проверкой исправности выключателя (с контролем по току и предварительной выработкой команды отключения резервируемого выключателя);

— с дублированным пуском от защит с использованием реле положения «Включено» выключателя (с контролем по току и контролем посылки отключающего импульса на отключение выключателя от защит).

1.1.9.2 Операции отключения и включения выключателя по внешним командам с защитой от многократных включений выключателя

1.1.9.3 Возможность подключения внешних защит, например, дуговой.

1.1.10 Функционально терминал состоит из следующих органов:

- орган выравнивания токов плеч защиты;
- орган вычисления дифференциальных и тормозных токов;
- органы дифференциальной токовой отсечки ДЗМО;
- органы дифференциальной защиты с торможением ДЗМТ;
- чувствительные токовые органы;
- органы контроля исправности цепей ТТ;
- органы максимальной токовой защиты;
- органы УРОВ;
- схема управления выключателем;
- логика обработки сигнала от внешней дуговой защиты.

1.1.11 Устройство обеспечивает выполнение функций сигнализации при:

- срабатывании ДЗМО;
- срабатывании ДЗМТ»;
- обнаружении неисправности вторичных цепей ТТ;
- обнаружении неисправностей в схеме управления выключателем;
- срабатывании МТЗ;
- срабатывании УРОВ;
- аварийном отключении выключателя;
- срабатывании внешней дуговой защиты;
- обнаружении неисправности сигнала от внешней дуговой защиты;
- срабатываниях от внешних отключений;
- неисправности внешних устройств;
- неисправности устройства.

1.1.12 Устройство обеспечивает выполнение следующих сервисных функций:

1.1.12.1 Аварийный осциллограф аналоговых и дискретных сигналов с возможностью гибкой настройки условий пуска, длины и количества осциллограмм.

1.1.12.2 Регистратор событий.

1.1.12.3 Возможность встраивания устройства в систему единого точного времени подстанции или станции. Для этого может использоваться один из каналов связи с интерфейсом RS485, либо специальный дискретный вход, предназначенный для подачи на него синхроимпульса от системы единого времени.

Все внутренние регистрируемые события устройства сопровождаются меткой времени с точностью до 1 мс.

1.1.12.4 Оперативный ввод или вывод основных функций с помощью кнопок оперативного управления на передней панели устройства вместо традиционных накладок.

1.1.12.5 Два набора уставок с возможностью выбора текущего с помощью дискретного входа.

1.1.12.6 Программируемые реле с возможностью подключения к одной из выбранных точек функциональной схемы.

1.1.12.7 Программируемые светодиоды на лицевой панели с возможностью подключения к одной из выбранных точек функциональной схемы и задания режима работы.

1.1.12.8 Входы с программируемой функцией, задаваемой потребителем (ранжируемые входы), предназначенные для расширения функциональности устройства.

1.1.12.9 Поддержка до трех независимых интерфейсов связи для встраивания в АСУ ТП и локального доступа к устройству через компьютер (интерфейс USB – на лицевой панели, два с интерфейсом RS485 – на задней панели устройства).

1.1.12.10 Возможность работы реле сигнализации «Сигнал» в непрерывном или импульсном режиме работы.

1.1.12.11 Измерение времени срабатывания защиты и отключения выключателя.

1.1.12.12 Встроенные часы-календарь.

1.1.13 Элементная база входных и выходных цепей обеспечивает совместимость устройства с любыми устройствами защиты и автоматики разных производителей – электромеханическими, электронными, микропроцессорными, а также сопряжение со стандартными каналами телемеханики.

1.1.14 Устройство имеет каналы связи для передачи на компьютер данных аварийных отключений, просмотра и изменения уставок, контроля текущего состояния устройства, а также дистанционного управления выключателем.

1.1.15 Устройство может поставляться самостоятельно для использования на действующих объектах при их модернизации или реконструкции. Кроме того, устройство может входить в комплектные поставки при капитальном строительстве электроэнергетических объектов.

1.1.16 Устройства изготавливаются в климатическом исполнении УХЛЗ.1 по ГОСТ 15543.1 и ГОСТ 15150:

- верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха при эксплуатации +55°C;
- нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха при эксплуатации минус 20°C;
- нижнее предельное рабочее значение температуры окружающего воздуха при эксплуатации минус 40°C (при снижении температуры ниже минус 20°C основные функции защиты сохраняются, но информация, отображаемая на жидкокристаллическом индикаторе, становится нечитаемой);
- относительная влажность при +25°C – до 98%.

1.1.17 Номинальные рабочие значения механических внешних воздействующих факторов – по ГОСТ 17516.1 для группы механического исполнения М7:

- синусоидальная вибрация в диапазоне частот от 0,5 до 100 Гц с амплитудой ускорения  $10 \text{ м/с}^2$  (1g), степень жесткости 10a;
- удары многократного действия с пиковым ударным ускорением  $30 \text{ м/с}^2$  (3g) и длительностью действия от 2 до 20 мс, степень жесткости 1.

1.1.18 Устройство предназначено для эксплуатации в следующих условиях:

- высота над уровнем моря не более 2000 м, при использовании на большей высоте необходимо использовать поправочный коэффициент, учитывающий снижение электрической прочности изоляции, согласно ГОСТ 15150;
- окружающая среда – невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных паров и газов, разрушающих изоляцию и металлы;
- место установки должно быть защищено от попадания брызг, воды, масел, эмульсий, а также от прямого воздействия солнечной радиации.

## 1.2 Технические характеристики

### 1.2.1 Основные параметры и размеры

1.2.1.1 Питание устройства осуществляется от источника переменного (от 45 до 55 Гц), постоянного или выпрямленного тока напряжением от 178 до 242 В или от источника постоянного тока напряжением от 88 до 132 В, в зависимости от исполнения.

1.2.1.2 Мощность, потребляемая устройством от источника оперативного постоянного тока в дежурном режиме – не более 7 Вт, в режиме срабатывания защит – не более 15 Вт; для исполнения И4 – не более 15 Вт и 25 Вт соответственно.

1.2.1.3 Габаритные размеры устройства не превышают 305×190×185 мм.

1.2.1.4 Масса устройства без упаковки не превышает 7 кг.

Характеристики устройства указаны в таблице 1.1.

1.2.1.5 Дополнительная погрешность измерения токов, а также дополнительная погрешность срабатывания блока при изменении температуры окружающей среды в рабочем диапазоне не превышает 1% на каждые 10°C относительно 20°C.

1.2.1.6 Устройство не срабатывает ложно и не повреждается:

- при снятии и подаче оперативного тока, а также при перерывах питания любой длительности с последующим восстановлением;
- при подаче напряжения оперативного постоянного тока обратной полярности;
- при замыкании на землю цепей оперативного тока.

1.2.1.7 Устройство обеспечивает хранение параметров настройки и конфигурации защит и автоматики (уставок) в течение всего срока службы вне зависимости от наличия питающего напряжения. Устройство обеспечивает сохранение хода часов, а также хранение архива событий, осциллограмм и параметров срабатываний при наличии оперативного тока – в течение всего срока службы, при отсутствии оперативного тока – в течение срока службы сменного элемента питания (батарейки).

Таблица 1.1

Наименование параметра	Значение
<b>1 <u>Входные аналоговые сигналы:</u></b>	
число входов по току	12
номинальный ток фаз, А	5
максимальный контролируемый диапазон токов в фазах, А	0,04 – 500
рабочий диапазон токов в фазах, А	1,0 – 200
основная относительная погрешность измерения токов в фазах, %	
при частоте 50±0,5 Гц	±3
при частоте 10 – 20 Гц	±25
при частоте 20 – 45 Гц	±15
при частоте 45 – 46 Гц и 54 – 55 Гц	±13
при частоте 46 – 47 Гц и 53 – 54 Гц	±11
при частоте 47 – 48 Гц и 52 – 53 Гц	±9
при частоте 48 – 49 Гц и 51 – 52 Гц	±7
при частоте 49 – 49,5 Гц и 50,5 – 51 Гц	±5
термическая стойкость токовых цепей, А, не менее:	
длительно	15
кратковременно (2 с)	200
частота переменного тока, Гц	10 – 55
потребляемая мощность входных цепей фазных токов в номинальном режиме, В·А, не более	0,5
<b>2 <u>Входные дискретные сигналы (110/220 В)</u></b>	
число входов	21
входной ток, мА, не более	20
напряжение надежного срабатывания, В	(исполнение 110 В) 75–132 (исполнение 220 В) 160–264
напряжение надежного несрабатывания, В	(исполнение 110 В) 0–60 исполнение 220 В) 0–120
длительность сигнала, мс, не менее	20
<b>3 <u>Выходные дискретные сигналы управления (220 В)</u></b>	
количество выходных сигналов (групп контактов)	12 (21)
коммутируемое напряжение переменного или постоянного тока, В, не более	300
коммутируемый постоянный ток замыкания/размыкания при активно-индуктивной нагрузке с постоянной времени L/R = 50 мс, А, не более	
реле «Откл.пр.1», «Вкл.пр.1» и «УРОВ»	6 / 0,5
остальные реле	6 / 0,25
коммутируемый переменный ток замыкания/размыкания при активно-индуктивной нагрузке с постоянной времени L/R = 50 мс, А, не более	6 / 6

1.2.1.8 Устройство выполняет функции защиты со срабатыванием выходных реле при полном пропадании оперативного питания от номинального значения:

- 0,6 с для исполнения 220 В;
- 0,2 с для исполнения 110 В;

1.2.1.9 Время готовности устройства к работе после подачи оперативного тока не превышает 0,4 с.

1.2.1.10 Нарботка на отказ устройства составляет 100000 часов.

1.2.1.11 Среднее время восстановления работоспособного состояния устройства при наличии полного комплекта запасных модулей – не более 3 ч.

1.2.1.12 Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой устройства, по ГОСТ 14254 соответствует:

- IP42 по лицевой и боковым панелям;
- IP20 по задней панели, кроме клемм подключения токовых цепей.

1.2.1.13 Устройство сохраняет работоспособность без изменения параметров характеристик срабатывания при наличии пульсаций напряжения оперативного тока до 12 % от среднего значения.

1.2.1.14 Устройство сохраняет работоспособность без изменения параметров характеристик срабатывания при кратковременных перерывах оперативного питания длительностью до 0,5 с.

Таблица 1.2

Вид помехи	Степень жесткости	ГОСТ, МЭК	Критерий функционирования	Примечание
Повторяющиеся затухающие колебания частотой от 0,1 до 1,0 МГц	3	ГОСТ Р 51317.4.12-99 МЭК 61000-4-12-95	А	2,5 кВ – провод-земля 1,0 кВ – провод-провод
Наносекундные импульсные помехи	4	ГОСТ Р 51317.4.4-99 МЭК 61000-4-4-95	А	4 кВ – питание 2 кВ – остальные цепи
Электростатические помехи	3	ГОСТ Р 51317.4.2-99 МЭК 61000-4-2-95	А	8 кВ – воздушный 6 кВ – контактный
Магнитное поле промышленной частоты	5	ГОСТ Р 50648-94 МЭК 1000-4-8-93	А	100 А/м – постоянно 1000 А/м – кратковременно
Радиочастотное электромагнитное поле	3	ГОСТ Р 51317.4.3-99 МЭК 61000-4-3-96	А	от 26 до 1000 МГц 10 В/м
Микросекундные импульсы большой энергии	4	ГОСТ Р 51317.4.5-99 МЭК 61000-4-5-95	А	4 кВ
Кондуктивные низкочастотные помехи	3	ГОСТ Р 51317.4.6-99 МЭК 61000-4-6-96	А	10 В 140 дБ
Импульсное магнитное поле	4	ГОСТ Р 50649-94 МЭК 1000-4-9-93	А	8/20 мкс ±300 А/м
Затухающее колебательное магнитное поле	5	ГОСТ Р 50652-94 МЭК 1000-4-10-93	А	100 кГц ±100 А/м

1.2.1.15 Электрическое сопротивление изоляции между независимыми электрическими цепями и между этими цепями и корпусом в холодном состоянии составляет:

- не менее 100 МОм в нормальных климатических условиях;

- не менее 1 МОм при повышенной влажности (относительная влажность – 98%).

Нормальными климатическими условиями считаются:

- температура окружающего воздуха –  $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность – от 45 до 80%;
- атмосферное давление – от 630 до 800 мм рт. ст.

1.2.1.16 Электрическая изоляция между независимыми электрическими цепями и между этими цепями и корпусом в холодном состоянии при нормальных климатических условиях (п.1.2.2.10) без пробоя и перекрытия выдерживает:

- испытательное напряжение переменного тока 2 кВ (действующее значение) частотой 50 Гц в течение 1 мин;
- импульсное испытательное напряжение (по три импульса положительных и отрицательных) с амплитудой до 5 кВ, длительностью переднего фронта 1,2 мкс, длительностью импульса 50 мкс и периодом следования импульсов – 5 с.

1.2.1.17 Дополнительные погрешности измерения параметров и срабатывания алгоритмов при изменении температуры окружающей среды не превышают 1 % на каждые  $10^\circ\text{C}$  относительно  $20^\circ\text{C}$ .

1.2.1.18 Устройство выполняет свои функции при воздействии помех с параметрами, приведенными в таблице 1.2.

## 2 Функции устройства

### 2.1 Функции защиты и автоматики

#### 2.1.1 Дифференциальная защита магистрالی

2.1.1.1 Дифференциальная защита – защита с абсолютной селективностью, предназначенная для ликвидации всех видов замыкания в защищаемой зоне.

2.1.1.2 Защита имеет трехфазное исполнение и содержит однофазные пусковые органы<sup>2)</sup> (ПО) дифференциальной защиты. Срабатывание соответствующих ПО ДЗМО или ДЗМТ происходит при замыкании в зоне действия защиты. При срабатывании ДЗМ выдаются сигналы на отключение всех присоединений магистрالی.

2.1.1.3 Срабатывание ДЗМ сигнализируется включением реле обобщенной сигнализации «Сигнал», реле отключения присоединений «Откл.пр.1», «Откл.пр.2/3/4», включением светодиодов на лицевой панели устройства («ДЗМ», «Защита») и выдачей соответствующего сообщения на дисплее.

2.1.1.4 ДЗМ может быть оперативно выведена из работы кнопками оперативного управления на лицевой панели терминала или с помощью функций программируемых входов («Вывод ДЗМ», «Вывод ДЗМТ», «Вывод ДЗМО»), при этом из работы выводятся соответствующие дифференциальные органы ДЗМО и ДЗМТ, однако сохраняется возможность срабатывания на отключение по цепям УРОВ.

2.1.1.5 При оперативном выводе ДЗМ из работы кнопками на лицевой панели включается светодиод «Блокировка ДЗМ» и «ДЗМ вывод». При выводе ДЗМ или отдельных ступеней (ДЗМО, ДЗМТ) с помощью функций программируемых входов загорается только светодиод «Блокировка ДЗМ».

#### 2.1.2 Задание конфигурации присоединений

2.1.2.1 В ДЗМ используется информация о текущем состоянии каждого присоединения – введено или выведено из работы. Определение текущего положения происходит автоматически исходя из положения уставок «Пр.1» – «Пр.4» группы «Присоединения».

2.1.2.2 При задании конфигурации устройства все присоединения могут иметь два состояния: «ВВЕДЕНО» или «ВЫВЕДЕНО». Если присоединение имеет состояние «ВЫВЕДЕНО», то его ток не участвует в расчетах рабочих токов защиты.

2.1.2.3 Для полного вывода присоединения из работы требуется отключить цепи тока от устройства и задать в конфигурации устройства для текущего присоединения состояние «ВЫВЕДЕНО».

#### 2.1.3 Выравнивание токов плеч защиты

2.1.3.1 Для подключения устройства к цепям измерительных ТТ с различными коэффициентами трансформации без использования промежуточных преобразователей в устройстве предусмотрено цифровое выравнивание токов плечей защиты.

---

<sup>2)</sup> Для устройств релейной защиты, выполненных на микропроцессорной элементной базе, под терминами «пусковой орган», «реле», «токовый орган», «цепь», «плечо защиты» и т.п. следует понимать не отдельное физическое устройство, а программную реализацию работы аналогичного устройства, выполненного на электромеханической, микроэлектронной и т.п. базе.

2.1.3.1 Токи всех плечей защиты приводятся к току одной стороны, принимаемой за базовую. Выбор базового присоединения (базовой стороны) производится автоматически – выбирается присоединение с максимальным коэффициентом трансформации. При этом учитываются только те присоединения, которые введены в работу (то есть значение уставки «Пр. 1 (2, ...) — ВВЕДЕНО»). Вывод присоединения с помощью оперативного ключа не приводит к изменению базового присоединения.

Таким образом, подразумевается, что задание конфигурации ДЗМ в соответствии со схемой РУ производится однократно при наладке с помощью программных уставок.

2.1.3.2 При задании конфигурации устройства необходимо ввести: коэффициенты трансформации ТТ всех присоединений и номинальный ток используемых в защите ТТ (см. таблицу 2.1). Далее устройство автоматически выполняет цифровое выравнивание токов всех плечей защиты по следующему выражению:

$$i_{k \text{ вып.}} = i_k \cdot \frac{K_{ТТ \text{ ПР. } k}}{K_{ТТ \text{ БАЗ.}} \cdot I_{НОМ. \text{ ВТОР}}}, \quad (1)$$

где  $i_k$  – ток текущего  $k^{озо}$  присоединения;

$K_{ТТ \text{ ПР. } k}$  – коэффициент трансформации ТТ текущего  $k^{озо}$  присоединения;

$K_{ТТ \text{ БАЗ.}}$  – коэффициент трансформации ТТ базового присоединения;

$I_{НОМ. \text{ ВТОР}}$  – номинальный вторичный ток, используемый в защите ТТ.

2.1.3.1 Погрешность выравнивания токов плеч защиты не превышает 3 %

Таблица 2.1 - Параметры органа выравнивания токов плеч

Уставка	Диапазон значений	Дискретность	Описание
$K_{ТТ \text{ ПР.1}}$	1 – 10000	1	Коэффициент трансформации присоединения №1
$K_{ТТ \text{ ПР.2}}$	1 – 10000		Коэффициент трансформации присоединения №2
$K_{ТТ \text{ ПР.3}}$	1 – 10000		Коэффициент трансформации присоединения №3
$K_{ТТ \text{ ПР.4}}$	1 – 10000		Коэффициент трансформации присоединения №4
$K_{ТТ \text{ БАЗ.}}$	1 – 10000		Коэффициент трансформации базового присоединения
Дискретность установки коэффициентов трансформации ТТ равна 1			

2.1.4 Вычисление рабочих токов защиты

2.1.4.1 Устройство непрерывно осуществляет вычисление дифференциальных и тормозных токов по контуру каждой защищаемой фазы. При расчете указанных величин используются токи всех присоединений, задействованных при конфигурировании устройства.

2.1.4.2 Мгновенные значения дифференциальных токов по контуру каждой фазы вычисляются как сумма мгновенных значений токов всех присоединений:

$$i_{Д}(t) = \sum_{k=1}^5 i_{k \text{ вып.}}, \quad (2)$$

2.1.4.3 В качестве рабочей величины для сравнения дифференциальных токов с соответствующими уставками защит устройства используются действующие значения дифференциальных токов контура каждой фазы, полученные по выражению (2).

2.1.4.4 Для реализации отстройки ИО ДЗМТ от токов небаланса в дифференциальных цепях, возникающих при внешних замыканиях, в защите используются дифференциальные

реле с торможением. Значения тормозных токов по контуру каждой фазы вычисляются как полусумма действующих значений токов всех присоединений. Также в тормозном токе учитывается влияние апериодической составляющей дифференциального тока соответствующего контура:

$$I_T(t) = \frac{1}{2} \sum_{k=1}^5 I_{k \text{ вып.}} + k_{an.} \cdot I_{an. \text{ соот.}}, \quad (3)$$

где  $I_{k \text{ вып.}}$  – действующее значение выровненного тока  $k^{ого}$  присоединения;

$k_{an.}$  – коэффициент, учитывающий влияние апериодической составляющей;

$I_{an. \text{ соот.}}$  – апериодическая составляющая дифференциального тока.

2.1.4.5 Учет апериодической составляющей в устройстве производится автоматически и не подлежит настройке при конфигурировании устройства.

### 2.1.5 Дифференциальная токовая отсечка

2.1.5.1 Дифференциальная токовая отсечка предназначена для быстрого отключения замыканий в зоне действия защиты в тех случаях, когда имеется глубокое насыщение первичных ТТ, вследствие чего возможна излишняя начальная блокировка ДЗМО при срабатывании блокирующих реле и замедление ее срабатывания.

2.1.5.2 Для проверки условий срабатывания дифференциальных реле каждой фазы ДЗМО используются действующие значения соответствующих дифференциальных токов.

2.1.5.3 Все дифференциальные реле ДЗМО выполнены без торможения, а также не предусматривается применение блокирующих реле.

2.1.5.4 Параметры задания конфигурации ДЗМО представлены в таблице 2.2.

### 2.1.6 Дифференциальная токовая защита с торможением

2.1.6.1 Тормозная характеристика ДЗМТ имеет два участка (рисунок 2.1). По оси абсцисс отложены значения тормозного тока ( $I_T$ ), а по оси ординат – значения дифференциального тока ( $I_D$ ) в долях от базового.

2.1.6.2 Угол наклона характеристики на первом участке равен нулю и характеристика срабатывания однозначно определяется только значением уставки начального тока срабатывания  $I_{Диф.ДЗМТ}$ .

Второй участок имеет наклон к оси абсцисс равный некоторому углу  $\alpha$ , определяемому уставкой коэффициента торможения  $K_{ТОРМ}$ . Коэффициент торможения представляет собой отношение приращения дифференциального тока к соответствующему ему приращению тормозного тока, т.е.  $K_{ТОРМ} = \frac{\Delta I_D}{\Delta I_T}$ . Параметры задания конфигурации

ДЗМТ представлены в таблице 2.2.

2.1.6.3 Дополнительно, для отстройки от токов небаланса в дифференциальных цепях при внешних замыканиях, сопровождающихся значительным насыщением ТТ, используются специальные блокирующие реле, контролирующие форму кривой дифференциального тока. Блокирующие реле включены на дифференциальные токи каждой фазы и используются для блокировки ИО ДЗМТ и ЧТО.

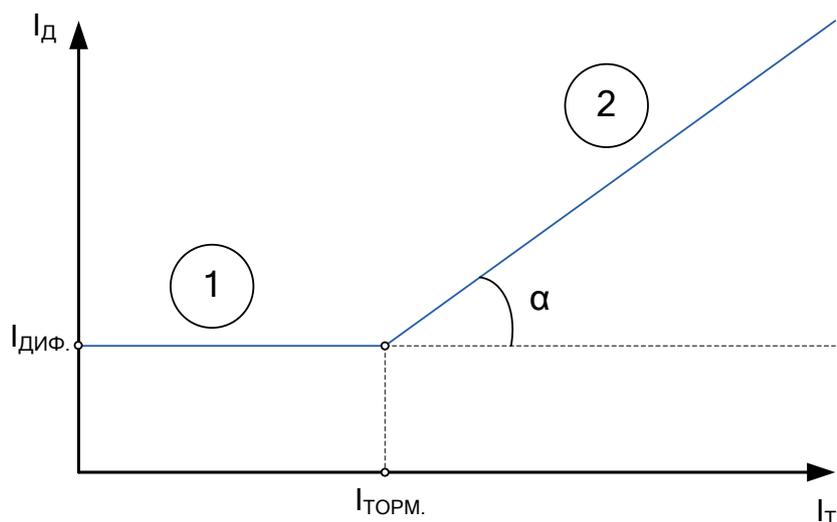


Рисунок 2.1 - Тормозная характеристика ДЗМТ

2.1.6.4 Блокирующие реле полностью работают в автоматическом режиме и не подлежат настройке при конфигурировании устройства.

2.1.6.5 Функциональная схема ДЗМ приведена на рисунке 2.2

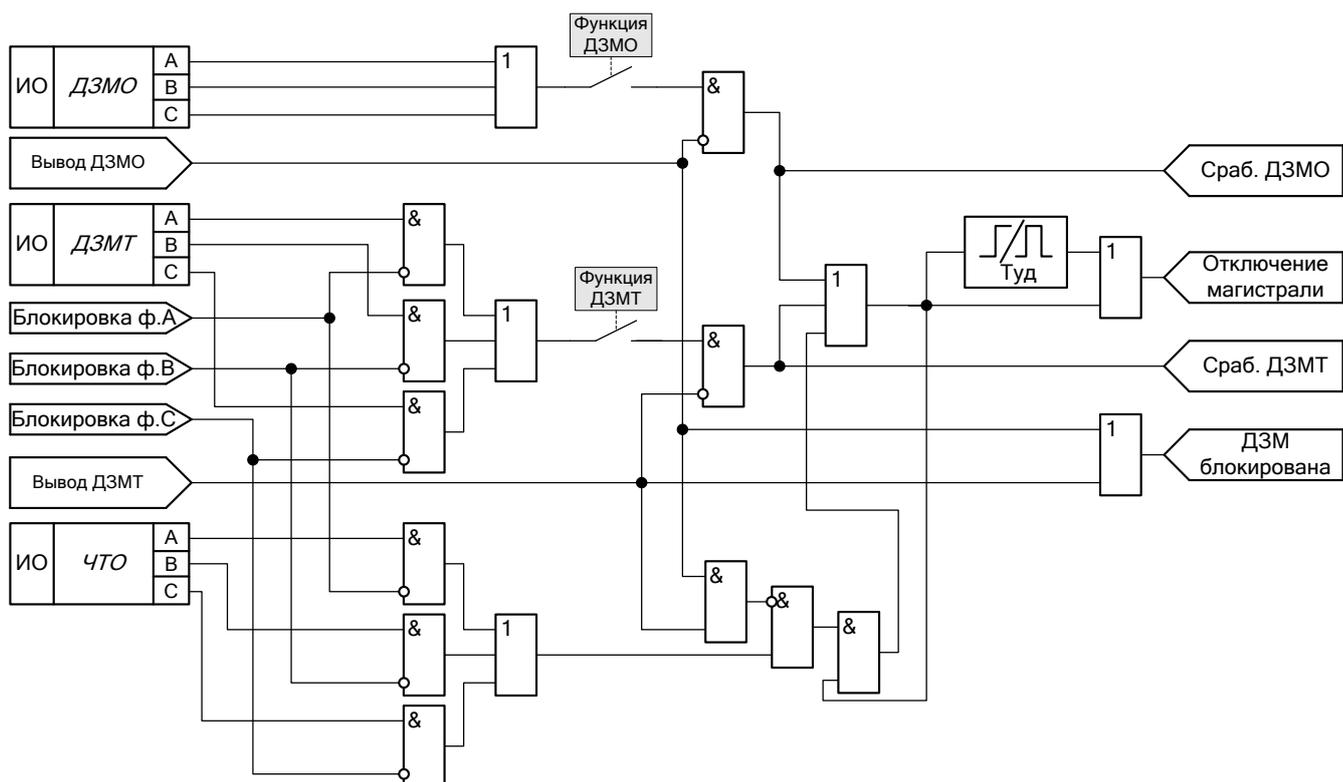


Рисунок 2.2 – функциональная схема ДЗМ

### 2.1.7 Чувствительные токовые органы

2.1.7.1 Чувствительные токовые органы выполнены в виде трех реле тока, включенных на дифференциальные токи трех фаз «А», «В» и «С».

2.1.7.2 Чувствительные токовые органы вводятся в работу после каждого срабатывания ДЗМ для обеспечения надежного отключения присоединений, когда в процессе отключения питающих присоединений чувствительность основных органов ДЗМО и ДЗМТ может оказаться недостаточной.

2.1.7.3 Параметры задания конфигурации ЧТО представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 - Параметры задания конфигурации ДЗМ

Уставки	Диапазон значений	Дискретность	Описание
$I_{ДЗМО}$	0,2 – 60 О.Е.	0,01 О.Е	Ток срабатывания ДЗМО
$I_{диф}$	0,2 – 2 О.Е.	0,01 О.Е	Начальный ток срабатывания ДЗМТ
$I_{ТОРМ}$	0,2 – 2 О.Е.	0,01 О.Е	Ток начала торможения ДЗМТ
$K_{ТОРМ}$	0,6 – 1,2	0,01	Коэффициент торможения ДЗМТ
$I_{ЧТО}$	0,2 – 1 О.Е.	0,01 О.Е	Ток срабатывания ЧТО
$K_{В ДЗМ}$	0,5 – 0,95	0,01	Коэффициент возврата реле ДЗМО, ДЗМТ, ЧТО
$T_{уд.}$	0,1 – 10,0 с	0,01 с	Минимальное время удержания выходных реле при срабатывании ДЗМ или УРОВ

### 2.1.8 Контроль исправности вторичных цепей ТТ

2.1.8.1 Для контроля возникновения неисправностей в цепях ТТ (обрывы, замыкания и т.п.) предусмотрены три однофазных реле тока, включенных на дифференциальные токи фаз «А», «В» и «С». Функциональная схема органа контроля исправности цепей тока представлена на рисунке 2.3.

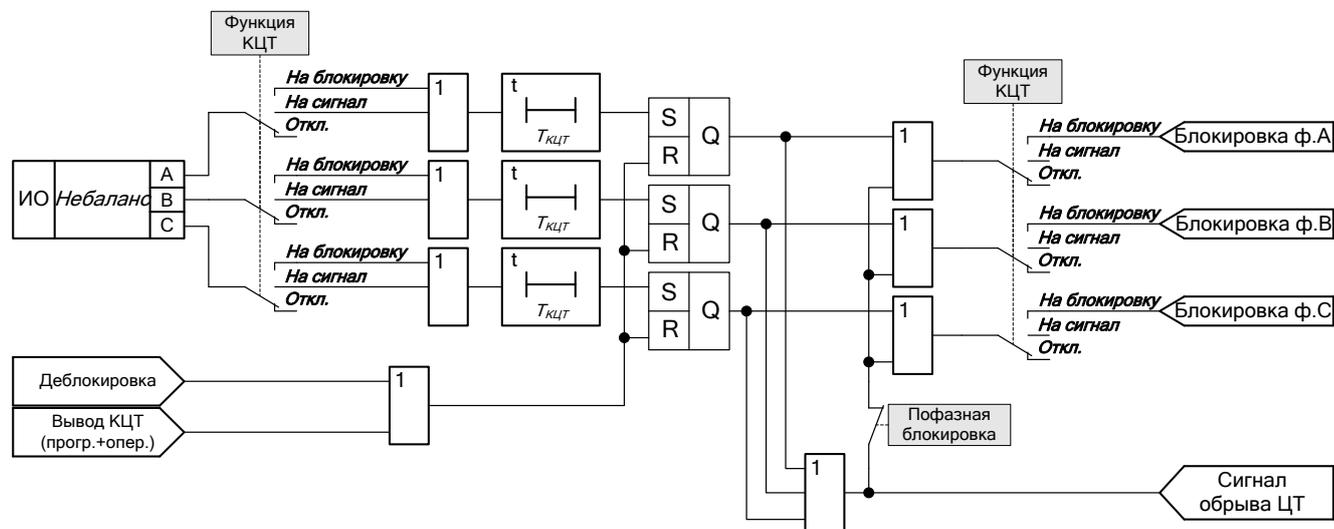


Рисунок 2.3 – функциональная схема КЦТ

2.1.8.2 Контроль обрыва вторичных цепей ТТ производится на основе выявления превышения дифференциальным током соответствующей уставки  $I_{КЦТ}$  реле тока при превышении времени, заданного уставкой  $T_{КЦТ}$ .

2.1.8.3 При срабатывании органа контроля исправности цепей тока возможны два варианта действия: только на сигнализацию и на вывод ДЗМ из работы. Последующий ввод ДЗМ в работу осуществляется только после оперативного вмешательства – подачи и удержания дискретного сигнала «Сброс» более 5 с (при этом произойдет общий сброс

сигнализации), сигналом «Деблокировка» по последовательному каналу связи и с помощью функции программируемого входа «Деблокировка».

2.1.8.4 Уставка «Функция» позволяет ввести или вывести блокировку ДЗМ при выявлении неисправности цепей ТТ, действовать только на сигнализацию или вывести из действия контроль исправности вторичных цепей тока.

2.1.8.5 С помощью уставки «Блокировка» можно выбрать один из режимов блокировки ДЗМ – пофазная или трехфазная. При трехфазном режиме выявление неисправности цепей ТТ в одной из фаз приводит к блокировке ДЗМ по всем фазам.

2.1.8.6 Обнаружение неисправности цепей тока сигнализируется включением реле обобщенной сигнализации «Сигнал», включением соответствующего светодиода «Обрыв» на лицевой панели устройства и выдачей соответствующего сообщения на дисплее.

2.1.8.7 Дополнительно предусмотрен оперативный вывод алгоритма контроля цепей тока из работы с помощью кнопок оперативного управления на лицевой панели терминала и по линии связи с ПК. Дополнительно предусмотрен оперативный вывод алгоритма контроля цепей тока из работы подачей логического сигнала «Вывод КЦТ» (см. рисунок 2.3). Указанный логический сигнал может быть запрограммирован на любой из дискретных входов «Вход 1» - «Вход 8» (см. п.2.2.1).

2.1.8.8 Контроль исправности дифференциальных цепей также может осуществляться оперативно путем периодического замера дифференциального тока в плечах защиты. При этом фиксация величины дифференциальных токов производится по показаниям замера дифференциальных токов, индицируемых на дисплее устройства.

2.1.8.9 Параметры настройки органа контроля исправности цепей тока приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 - Параметры уставок контроля исправности цепей тока

	Наименование параметра	Значение
1	Диапазон уставок по току: « $I_{кцт}$ »	0,04 – 1,00
2	Диапазон уставок по времени, с:	0,05 – 30,00
3	Дискретность уставок:	
	по току, о.е.	0,01
	по времени, с	0,01
4	Основная погрешность срабатывания:	
	по току, от уставки, %	±3
	по времени:	
	выдержка более 1 с, от уставки, %	±3
	выдержка менее 1 с, мс	±25
5	Коэффициент возврата по току	0,95 – 0,92*
6	Время возврата, мс, не более	40

\* Для токовых органов коэффициент возврата равен 0,95, а при токе менее  $0,4 \cdot I_{ном}$  коэффициент возврата уменьшается до 0,92.

### 2.1.9 Максимальная токовая защита (МТЗ)

2.1.9.1 Устройство содержит одну ненаправленную ступень МТЗ с контролем токов трех фаз и независимой выдержкой времени.

2.1.9.2 Ступень МТЗ предназначена для выполнения функции простейшей резервной защиты от междофазных КЗ.

2.1.9.3 С помощью уставки «Функция» задается режим работы МТЗ:

- постоянное действие (значение уставки «ВКЛ»);
- ускоряющая отсечка – вводится в работу только на заданное время («Тввода уск, с») после включения выключателя («УсОтс»).

2.1.9.4 В устройстве реализована специальная блокировка по содержанию 2-й гармоники в токе первого присоединения. Сигнал от данной блокировки используется для запрета пуска МТЗ при наличии БНТ. Данная блокировка вводится в действие с помощью уставки «МТЗ — Блок. при БНТ». Блокировка имеет пофазное исполнение и основывается на контроле отношения действующего значения второй гармоники к действующему значению первой гармоники фазного тока. Срабатывание ступени блокируется, если контролируемое соотношение превышает значение 0,15.

2.1.9.5 Оперативный вывод из действия ступеней МТЗ производится с помощью кнопки «МТЗ» на лицевой панели устройства или задействуя функцию «Блокировка МТЗ» программируемых входов.

По данному сигналу происходит вывод всех действий ступени независимо от их режима работы (например, оперативное ускорение, см. п. 2.1.9.9).

2.1.9.6 Функционально-логическая схема МТЗ изображена на рисунке 2.4.

2.1.9.7 МТЗ имеет характеристики, указанные в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Параметры уставок МТЗ

Наименование параметра	Значение
1 Диапазон уставок по току: « $I/I_{НОМ}$ » по отношению к $I_{НОМ ВТ}$ , о.е.	0,08 – 40,00
2 Диапазон уставок по времени, с:	0,00 – 99,00
3 Дискретность уставок:	
по току, о.е.	0,01
по времени, с	0,01
4 Основная погрешность срабатывания:	
по току, от уставки, %	±3
по времени:	
выдержка более 1 с, от уставки, %	±3
выдержка менее 1 с, мс	±25
5 Коэффициент возврата по току	0,95 – 0,92*
6 Время возврата, мс, не более	40

\* Для токовых органов коэффициент возврата равен 0,95, а при токе менее  $0,4 \cdot I_{НОМ}$  коэффициент возврата уменьшается до 0,92.

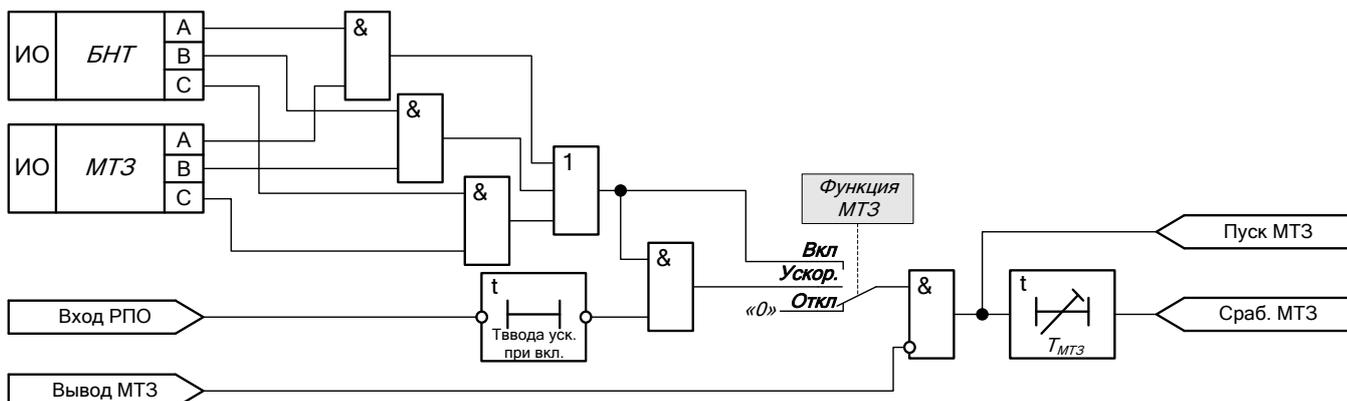


Рисунок 2.4 – Функционально-логическая схема МТЗ

### 2.1.9.8 Ускорение МТЗ при включении выключателя

2.1.9.8.1 В устройстве предусмотрено ускорение МТЗ при включении выключателя. Данная функция вводится в действие с помощью уставки «Ускор.при вкл.». Ускорение вводится автоматически на время, задаваемое уставкой «Тввода уск, с» в группе «МТЗ», при любых включениях выключателя.

Диапазон значений уставки от 0,50 до 5,00 с, с шагом 0,01 с.

2.1.9.8.2 Выдержка времени на срабатывание при ускорении задается уставкой «Тускор. мтз». Диапазон значений уставки от 0 до 5,00 с, с шагом 0,01 с.

2.1.9.8.3 Действие ступени в режиме ускорения при включении запрещается с помощью кнопки «МТЗ» на лицевой панели устройства или используя функции «Блокировка МТЗ» или «Вывод уск.МТЗ» программируемых входов.

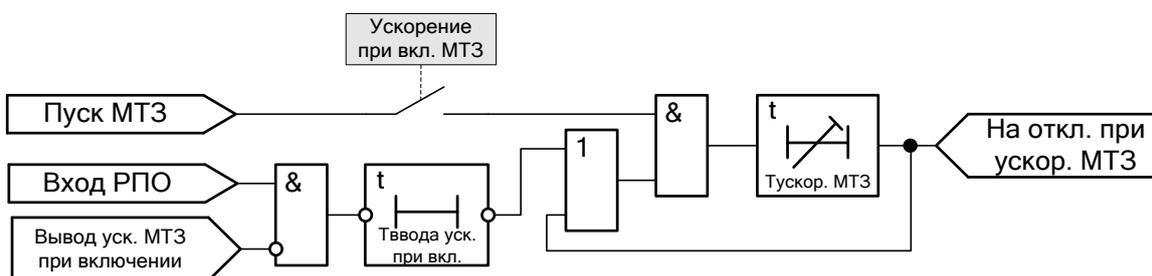


Рисунок 2.5 – Функционально-логическая схема ускорения МТЗ при включении выключателя

### 2.1.9.9 Оперативное ускорение МТЗ.

2.1.9.9.1 В устройстве предусмотрено оперативное ускорение ступени МТЗ, которое вводится при помощи функции программируемых входов «Опер.ускор.МТЗ». Также имеется возможность ввести оперативное ускорение с помощью кнопки «ОУ МТЗ» на лицевой стороне устройства. Функционально-логическая схема оперативного ускорения МТЗ приведена на рисунке 2.6.

2.1.9.9.2 Оперативное ускорение МТЗ задается с помощью уставки «Опер.ускор.МТЗ» в группе «МТЗ».

2.1.9.9.3 Выдержка времени на срабатывание при оперативном ускорении задается с помощью уставки «Т ОУ МТЗ» в группе «МТЗ». Диапазон значений уставки от 0,00 до 5,00 с, с шагом 0,01 с.

2.1.9.9.4 Оперативное ускорение МТЗ выводится из действия при блокировке МТЗ любым из способов.

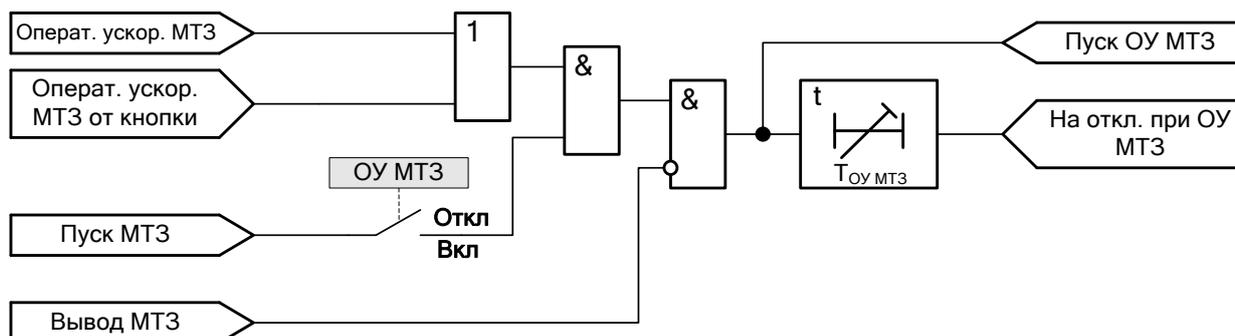


Рисунок 2.6 – Функционально-логическая схема оперативного ускорения МТЗ

## 2.1.10 Автоматика управления высоковольтным выключателем (АУВ)

2.1.10.1 Устройство обеспечивает трехфазное управление, контроль и сигнализацию высоковольтного выключателя с трехфазным приводом, производит учет механического ресурса выключателя. Также обеспечиваются защиты от повреждений ЭМУ и других элементов схемы управления.

2.1.10.2 С помощью уставки «*АУВ – Функция*» имеется возможность вывести из действия функцию управления выключателем. При отключенной уставке защита действует только на отключение выключателя, функции включения и контроля цепей управления выводятся из работы.

2.1.10.3 Предусмотрен контроль и управление двумя электромагнитами отключения. При наличии второго электромагнита отключения необходимо задать уставку «*ЭМО2 – ВКЛ*» в группе уставок «*АУВ*».

2.1.10.4 Кроме отключения и включения выключателя при срабатывании внутренних функций защиты и автоматики устройство обеспечивает дистанционное управление выключателем. Дистанционное управление осуществляется командами, поступающими по дискретным входам, а также по линии связи.

2.1.10.5 В устройстве предусмотрены функция программируемых входов для внешнего аварийного отключения выключателя «*Внешнее отключение*» (см. п. 2.2.1).

2.1.10.6 Для командного управления предусмотрен ряд команд: «*Отключение от ключа*», «*Включение от ключа*», «*Отключение по ТУ*», «*Включение по ТУ*», «*Внешнее включение*», «*Команд.вкл.*», «*Команд.откл.*» (могут задаваться как функции программируемых входов), а также управление по ЛС: «*Включение по ЛС*», «*Отключение по ЛС*».

2.1.10.7 Устройство обеспечивает защиту от многократного включения выключателя. При наличии команды «*Отключить*» устройство блокирует любые команды на включение.

2.1.10.8 Выполнение команды «*Отключить*» контролируется по входному сигналу «*Вход РПО пр.1*», а команды «*Включить*» по сигналу «*Вход РПВ пр.1*» и «*РПВ 2*» (при наличии второго электромагнита отключения). При этом реле «*Откл.пр.1*» и «*Вкл.пр.1*» до прихода соответствующих сигналов РПО и РПВ удерживаются во включенном состоянии.

С целью предотвращения выхода из строя контактов реле, управляющих выключателем, при его отказе, предусмотрен контроль отсутствия токов в цепях ЭМО 1, ЭМО 2 или ЭМВ (контролируются внешними датчиками тока, сигналы от которых заводятся на входы «*ДТ ЭМО 1*», «*ДТ ЭМО 2*» и «*ДТ ЭМВ*» задаются как функции программируемых входов).

Принудительное отпускание выходных реле «*Откл.пр.1*» и «*Вкл.пр.1*» производится по кнопке «*Сброс*».

2.1.10.9 Для исключения ситуации «опрокидывания» выключателя при раннем съеме сигнала «*Включить*», что характерно для некоторых видов масляных выключателей, предусмотрена дополнительная задержка на снятие этого сигнала, задаваемая уставкой «*Твкл, с*» в группе уставок «*АУВ*».

2.1.10.10 В случае применения дополнительных промежуточных реле по сигналам «*Откл.пр.1*» и «*Вкл.пр.1*» с целью предотвращения выхода из строя электромагнитов включения и отключения можно задать режим ограничения длительности этих команд уставками «*АУВ – Огран.вкл.*» (для команды «*Включить*») и «*АУВ – Огран.откл.*» (для команды «*Отключить*»). Если задана уставка «*Огран.вкл. – ВКЛ*» и по истечении времени уставки «*Тмакс.вкл, с*» не будет выполнения команды «*Включить*» по сигналу «*Вход РПВ*»,

то произойдет съем сигнала с выходного реле «Вкл.пр.1» с выдачей неисправности «Задержка включения» на индикаторе устройства, включение светодиода «Внешняя неисправность» и срабатывание реле «Сигнал».

2.1.10.11 Аналогично, если задана уставка «Огран.откл. – ВКЛ» и после выдачи команды «Отключить» не произойдет съем команды «Отключить» по сигналу от входа «Вход РПО пр.1», тогда контакты выходного реле «Откл.пр.1» разомкнутся по истечении времени заданное уставкой «Тмакс.откл, с» с выдачей неисправности «Задержка отключения» на индикаторе, включением светодиода «Внешняя неисправность» и срабатыванием реле «Сигнал».

Импульсный режим (ограничение длительности сигналов) работы выходных управляющих реле можно использовать ТОЛЬКО при наличии промежуточных реле в цепях управления выключателя, так как собственные выходные реле устройства не способны разрывать ток свыше 0,5 А при напряжении 220 В.

2.1.10.12 При аварийном отключении выключателя (после срабатывания защиты или при несанкционированном отключении) для того, чтобы включить выключатель, необходимо его «сквитировать», то есть выдать команду на отключение от ключа, ТУ или по линии связи. Несквитированное аварийное отключение индицируется миганием светодиода «Откл.». Необходимость квитирования при дистанционном управлении терминалом задается уставкой «Квитир. по ТУ». При управлении от ключа квитирование обязательно.

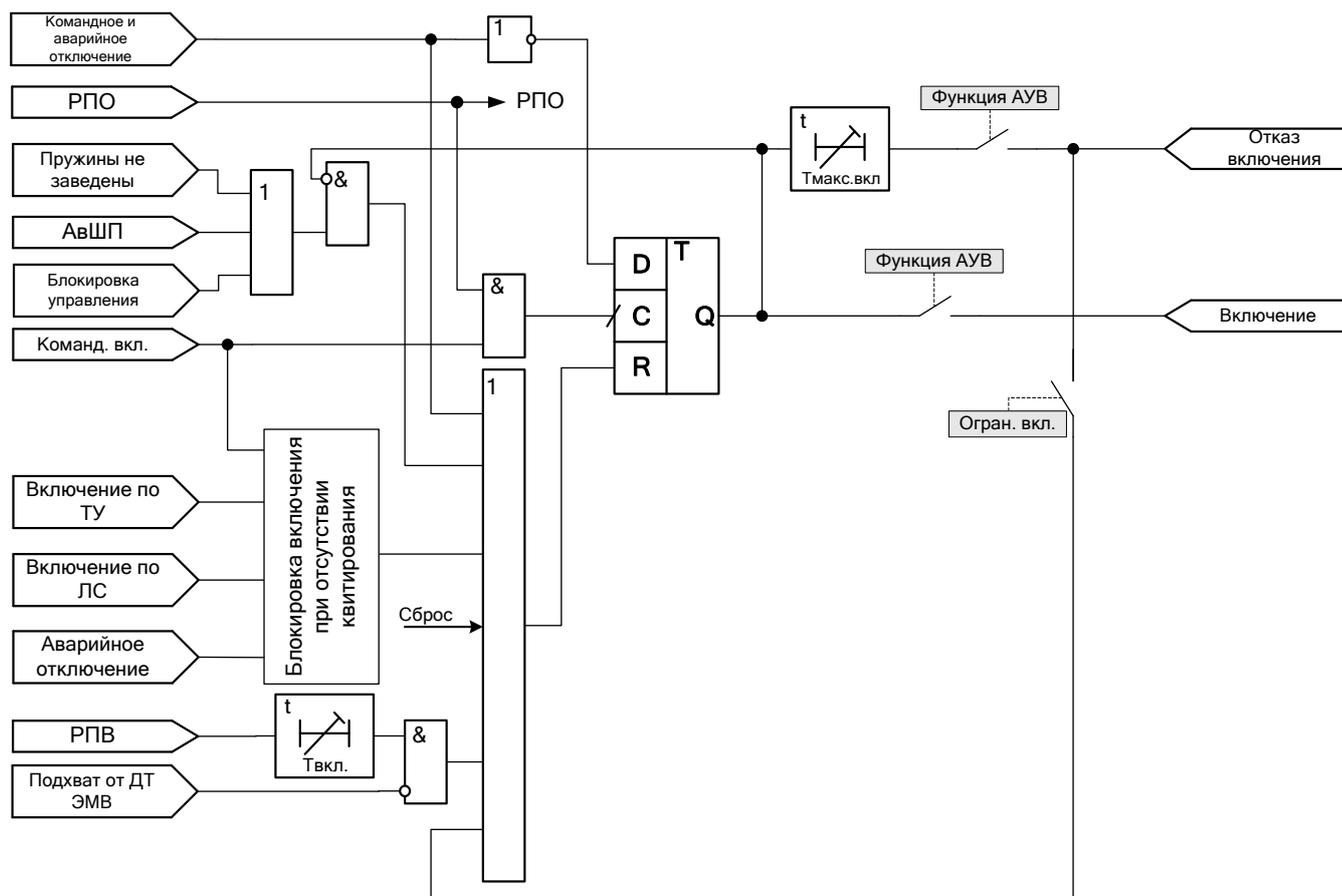


Рисунок 2.7 – Функционально-логическая схема блока управления выключателем: включение

2.1.10.13 Включение и отключение выключателя запрещается при наличии сигнала «Блокировка управления» (функция программируемого входа «Блокир.управл.»). Кроме того, включение выключателя блокируется при наличии сигналов «Пружины не заведены» (функция программируемого входа «Пруж.не завед.») или «Автомат ШП».

В том случае, если блокирующие сигналы приходят после замыкания выходных реле «Откл.пр.1» и «Вкл.пр.1», команды на отключение или включение выключателя не снимаются для того, чтобы избежать разрыва цепи ЭМУ, находящейся под током.

2.1.10.14 В случае выдачи команды на отключение или включение выключателя, либо при самопроизвольном изменении положения выключателя на индикаторе лицевой панели устройства отображается соответствующее сообщение.

Возможные причины отключения и включения выключателя указываются в приложениях И и К.

2.1.10.15 Функционально-логические схемы блока управления выключателем приведены на рисунках 2.7 и 2.8.

#### 2.1.10.16 Контроль исправности цепей ЭМУ

Контроль исправности цепей ЭМУ производится на основе анализа сигналов РПО 1 и РПВ 1, РПО 1 и РПВ 2 (при наличии второго электромагнита отключения).

Сигналы «Вход РПО пр.1» и «РПО 2» (задается как функция одного из программируемых входов), а так же сигналы «Вход РПВ пр.1» объединяются внутри устройства по логике «ИЛИ».

Одновременно должен быть активным только ОДИН из пары логических сигналов – «Вход РПО пр.1» или «Вход РПВ пр.1», либо один из сигналов «Вход РПО пр.1» или «РПВ 2». Одновременное активное или пассивное состояние пары сигналов (например, «Вход РПО пр.1» и «Вход РПВ пр.1») в течение более чем 20 с воспринимается как обрыв цепей ЭМУ выключателя и диагностируется надписью на индикаторе «Неисправность ЭМУ». При этом срабатывает реле «Сигнал» и загорается светодиод «Внешняя неисправность».

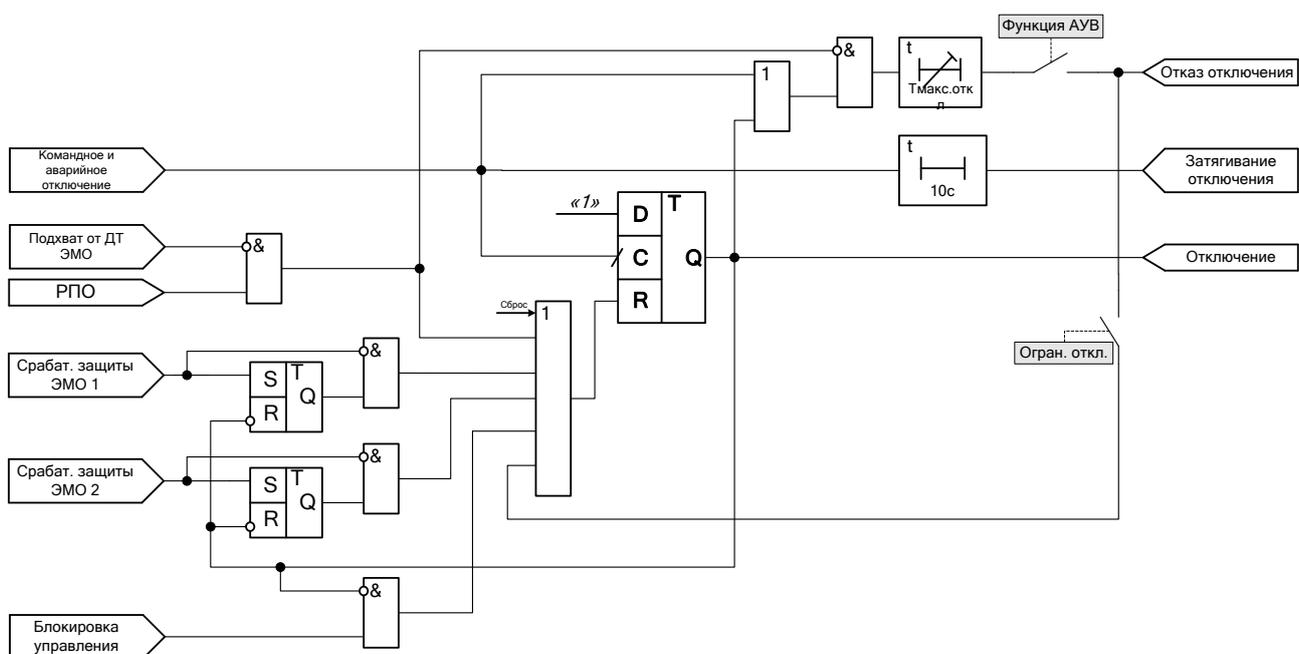


Рисунок 2.8 – Функционально-логическая схема блока управления выключателем:  
отключение

#### 2.1.10.17 Командное включение выключателя

2.1.10.17.1 Командное включение выключателя выполняется по командам от внешних дискретных входов «*Включение от ключа*», «*Включение по ТУ*», «*Внешнее включение*», «*Ком. вкл.*» (задается как функция одного из программируемых входов), а также по команде линии связи: «*Включение по ЛС*».

2.1.10.17.2 Для выполнения операции включения достаточно кратковременно подать команду с помощью оперативного ключа управления (либо по ТУ или команде линии связи). Для того чтобы прервать команду включения, необходимо оперативным ключом (либо по ТУ или команде по линии связи) дать команду «*Отключить*».

2.1.10.17.3 Имеется особенность работы по входу «*Включение по ТУ*», а также команды «*включение по линии связи*». При заданной уставке «*Квитир. по ТУ – ОТКЛ*» этими сигналами можно включать выключатель присоединения без операций «*квитирования*». Такая функция необходима при работе с некоторыми системами телемеханики или SCADA системами. При задании уставки «*Квитир. по ТУ – ВКЛ*» перед данными командами необходимо сначала «*сквитировать*» аварийное отключение, подав командное подтверждение отключения, а лишь затем включать выключатель. Для остальных входов «*квитирование*» обязательно всегда.

2.1.10.17.4 Вход «*Блокировка ТУ*» (задается как функция одного из программируемых входов) предназначен для выбора источника командного управления выключателем. Режим работы этого входа определяется уставкой «*Разрешение ТУ*», которая определяет, каким способом разрешается работа местного (от ключа) и телеуправления (от ТУ и ЛС):

- в положении «*ПЕРЕКЛ.*» режим работы определяется переключателем «*МУ/ТУ*», подключенным к программируемому входу с функцией «*Блокировка ТУ*» и активным уровнем «*0*»: при наличии сигнала разрешено телеуправление, при отсутствии – управление от ключа;
- в положении «*ВСЕГДА*» телеуправление и управление от ключа разрешены всегда, этот режим также может использоваться, если программируемый вход не используется, а переключатель «*МУ/ТУ*» разрывает цепи «*Откл. от ТУ*», «*Откл. от ключа*», «*Вкл. от ТУ*» и «*Вкл. от ключа*»;
- в положении «*НА ВКЛ.*» режим работы определяется переключателем «*МУ/ТУ*», подключенным к программируемому входу, но действует он только на команду включения, отключение в этом режиме разрешено всегда.

Действие защит на отключение выключателя сохраняется в любом режиме.

#### 2.1.10.18 Защита ЭМУ от длительного протекания тока

2.1.10.18.1 Данная функция предназначена для защиты цепей ЭМУ от повреждений при длительном протекании тока.

2.1.10.18.2 В устройстве предусматривается контроль цепей трех ЭМУ: электромагнита включения (ЭМВ), электромагнита отключения 1 (ЭМО 1) и электромагнита отключения 2 (ЭМО 2). В случае использования ЭМО 2 необходимо задать уставку «*АУВ – ЭМО2 – ВКЛ*».

2.1.10.18.3 Контроль длительности протекания токов через ЭМУ осуществляется с помощью внешних датчиков тока, сигналы от которых заводятся на соответствующие дискретные входа устройства: «*ДТ ЭМО1*», «*ДТ ЭМО2*» и «*ДТ ЭМВ*» (задаются как функции программируемых входов). На указанные дискретные входа заводятся сигналы от датчиков

тока непосредственно установленных в цепях ЭМУ и срабатывающих при замыкании цепей включения или отключения выключателя.

Если в цепях ЭМУ датчики тока не установлены, то допускается не подавать сигналы на входы «ДТ ЭМВ», «ДТ ЭМО 1» и «ДТ ЭМО 2». При этом защита ЭМУ от длительного протекания тока действовать не будет, но остальные функции устройства будут работать полноценно.

2.1.10.18.4 Защита с выдержкой времени, при заданной уставке «Функция ЗЭМО – ВКЛ», «Функция ЗЭМО2 – ВКЛ» или «Функция ЗЭМВ – ВКЛ», действует на программируемые реле: «Сраб.защиты ЭМО1», «Сраб.защиты ЭМО2» и «Сраб.защиты ЭМВ» – и через них на дистанционный расцепитель защитного автомата питания цепи ЭМУ.

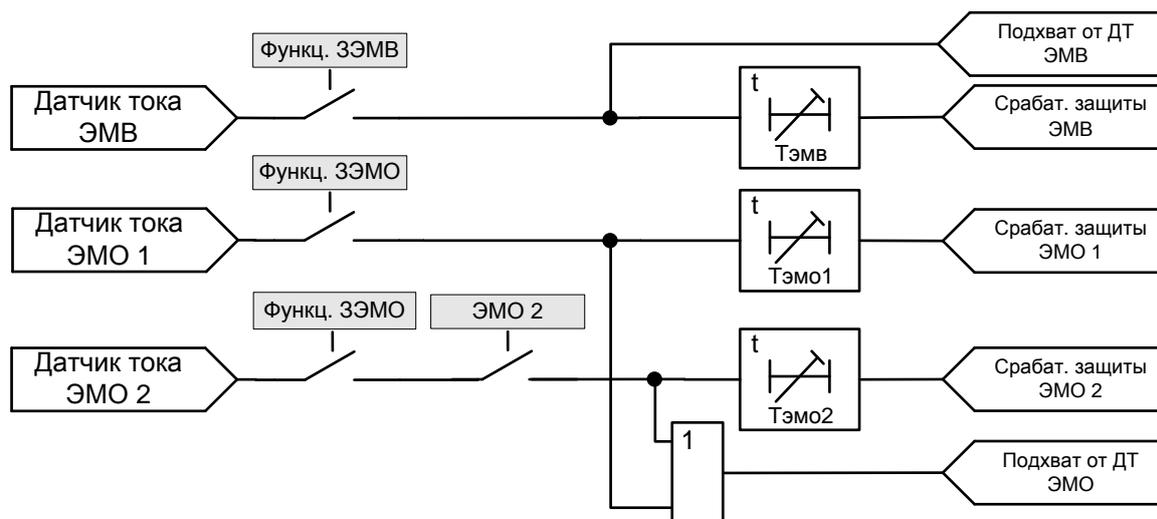


Рисунок 2.9 – Функционально-логическая схема защиты от длительного протекания тока через электромагниты управления

2.1.10.18.5 Для каждой из защит ЭМУ имеется возможность задать свою выдержку времени на срабатывание выходного реле: «Т эмо1, с», «Т эмо2, с» и «Т эмв, с». Диапазон уставок от 0,10 до 10,00 с, с дискретностью 0,01 с.

2.1.10.18.6 Предусмотрен подхват команды на отключение или включение выключателя по срабатыванию датчиков тока, установленных в цепях ЭМУ. Возврат выходного реле, управляющего выключателем, происходит не только по приходу сигнала РПВ или РПО (в зависимости от операции включить или отключить соответственно), а после исчезновения тока через ЭМУ (когда цепь разрывается блок-контактами выключателя).

2.1.10.18.7 Функционально-логическая схема защиты ЭМУ от длительного протекания тока приведена на рисунке 2.9.

2.1.10.19 Защита от снижения давления элегаза в баке выключателя

2.1.10.19.1 Двухступенчатая защита от снижения давления предназначена для контроля давления элегаза в баке выключателя.

2.1.10.19.2 Контроль давления элегаза осуществляется с помощью специальных датчиков контроля давления, сигналы от которых заводятся на дискретные входы устройства: «Низкое давл.1» и «Низкое давл.2».

2.1.10.19.3 Первая ступень защиты срабатывает при наличии сигнала на дискретном входе «Низкое давл.1» и с выдержкой времени, задаваемой уставкой «Тнизк.давл1, с» в

группе уставок «АУВ», действует на сигнализацию. На индикаторе лицевой панели устройства появляется сообщение: «Низкое давление 1».

2.1.10.19.4 Вторая ступень защиты от снижения давления срабатывает при появлении активного сигнала на дискретном входе «Низкое давл.2» и с выдержкой времени «Тнизк.давл2, с» действует на сигнализацию. Помимо этого, на индикаторе лицевой панели устройства появляется сообщение о неисправности: «Низкое давление 2».

2.1.10.19.5 Помимо указанного, при заданной уставке «УРОВ при НД2 – ВКЛ», наличии активных сигналов на дискретных входах «Низкое давл.1» и «Низкое давл.2» и пуска УРОВ происходит срабатывание схемы УРОВ с ускорением, т.е. срабатывание УРОВ без выдержки времени (см.п. 2.1.11.6).

Логика обработки сигналов низкого давления приведена на общей функциональной схеме в Приложении Н.

2.1.10.19.6 Блокировка управления выключателя при снижении давления элегаза в устройстве не предусматривается, поскольку считается, что данная блокировка в большинстве случаев предусмотрена в самом выключателе. В случае отсутствия таковой, необходима организация блокировки управления с помощью внешних дискретных сигналов.

2.1.10.19.7 Диапазон значений уставки «Тнизк.давл1, с» от 0,00 до 99,99 с, с шагом 0,01 с. Диапазон значений уставки «Тнизк.давл2, с» от 0,1 до 999,9 с, с шагом 0,1 с.

2.1.10.20 Устройство производит учет механического расхода ресурса выключателя. Учет механического ресурса производится при каждом срабатывании привода выключателя независимо от протекания или отсутствия тока. Информация о расходе ресурса выключателя отображается в меню «Контроль — Расх.ресурса выкл.».

2.1.11 Устройство резервирования при отказе выключателя (УРОВ)

2.1.11.1 Функция УРОВ выполнена на основе индивидуального принципа. Индивидуальный УРОВ подразумевает установку независимого устройства на каждом выключателе.

В случае необходимости, имеется возможность использования данного устройства защиты в централизованной схеме УРОВ.

2.1.11.2 Функция УРОВ вводится в действие с помощью уставки «Функция» в группе «УРОВ».

2.1.11.3 Пуск УРОВ происходит при срабатывании внутренних защит, при появлении сигнала на дискретном входе: «Пуск УРОВ» (задается как функция одного из программируемых входов). На данный вход обычно подается сигнал от других защит или от защит смежных элементов.

Также возможен пуск УРОВ при срабатывании устройства на отключение по одному из дискретных сигналов «Внешнее отключение 1 (2,3,...)» (задаются как функции программируемых входов). Эта возможность задается уставками «Пуск УРОВ» в соответствующих группах уставок программируемых входов.

2.1.11.4 При поступлении сигнала пуска и выполнении всех пусковых условий УРОВ срабатывает с заданной выдержкой времени, определяемой уставкой «Туров».

2.1.11.5 При срабатывании УРОВ формирует сигнал с помощью реле «УРОВ» на отключение смежных выключателей.

2.1.11.6 В устройстве предусмотрено ускорение УРОВ при выявлении снижения давления элегаза в баке выключателя. В этом случае, при заданной уставке «АУВ – УРОВ при НД2 – ВКЛ» УРОВ срабатывает без выдержки при выполнении следующих условий:

наличие активных сигналов на дискретных входах «Низкое давл.1», «Низкое давл.2» и присутствие сигнала пуска УРОВ.

Сигнализация о срабатывании УРОВ с ускорением производится с выдачей соответствующего сообщения на индикатор «УРОВ при НД», а также срабатыванием светодиода «УРОВ» на лицевой панели устройства.

2.1.11.7 Для контроля факта отключения выключателя (по исчезновению тока во всех фазах) предусмотрен специальный токовый орган УРОВ, который контролирует величины фазных токов. Токовый орган УРОВ срабатывает, если хотя бы один из фазных токов превышает порог срабатывания, заданный уставкой «Iуров» в группе «УРОВ».

Срабатывание УРОВ возможно только при сработавшем органе тока.

2.1.11.8 Для вывода из действия функции УРОВ предназначен дискретный вход «Блокир. УРОВ» (задается как функция одного из программируемых входов). Так же УРОВ может быть выведено с помощью кнопок на лицевой панели терминала и с помощью команды по ЛС.

2.1.11.9 Входной дискретный сигнал «Пуск УРОВ» (задается как функция программируемого входа) используется для отключения выключателя при срабатывании схемы УРОВ одного из смежных или нижестоящих присоединений. В целях предупреждения ложных срабатываний введен дополнительный контроль по току. Таким образом, отключение вводного выключателя произойдет только при поступлении на вход устройства дискретного сигнала «Пуск УРОВ» и наличии тока, превышающего уставку «I/ном,о.е.» в группе «УРОВ».

2.1.11.10 С помощью уставок имеется возможность задания одной из стандартных схем УРОВ: с автоматической проверкой исправности выключателя или с дублированным пуском от защит с использованием сигнала от реле положения РПВ.

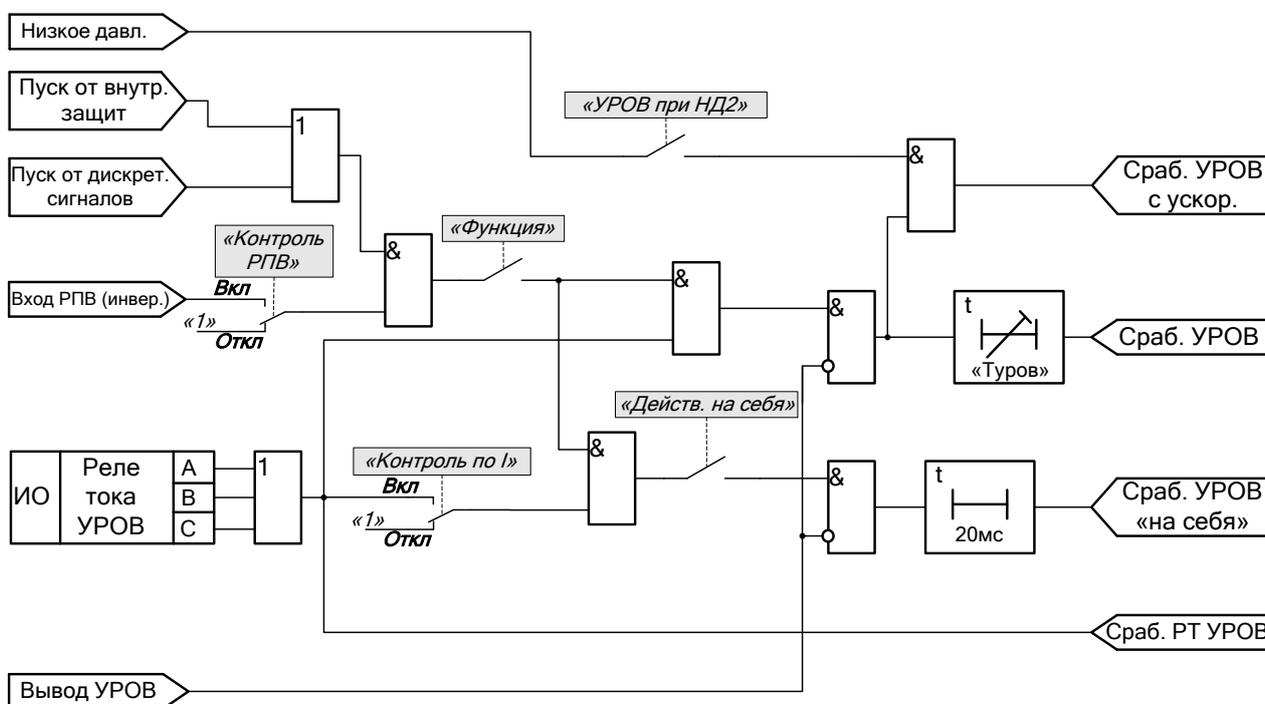


Рисунок 2.10 – Функционально-логическая схема блока УРОВ

2.1.11.11 Для использования СХЕМЫ С АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПРОВЕРКОЙ ИСПРАВНОСТИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ необходимо задать следующие значения уставок:

«Контроль РПВ — ОТКЛ», «Действие на себя — ВКЛ». В этом случае при появлении пуска схемы УРОВ выдается команда на отключение «своего» выключателя. Указанное повторное отключение предотвращает ложное и излишнее действие УРОВ на отключение других элементов благодаря возврату токового органа УРОВ, контролирующего пусковую цепь.

Имеется возможность задать контроль срабатывания токового органа УРОВ при действии на отключение «своего» выключателя. Для этого необходимо задать уставку «Контроль по I — ВКЛ» в группе «УРОВ».

2.1.11.12 Для использования СХЕМЫ С ДУБЛИРОВАННЫМ ПУСКОМ ОТ ЗАЩИТ необходимо задать следующие значения уставок: «Контроль РПВ — ВКЛ», «Действие на себя — ОТКЛ».

В этом случае пуск УРОВ идет с дополнительным контролем сигнала РПВ, который является объединяющим сигналом от двух дискретных входов «Вход РПВ пр.1» и «РПВ 2» (РПВ 2 используется в том случае, если имеется второй электромагнит отключения, наличие которого задается уставкой «ЭМО2» в группе уставок «АУВ»). Отсутствие сигнала на указанных входах говорит о том, что они шунтированы контактами выходных реле защит, действующих на отключение выключателя. В этом случае пуск УРОВ разрешен.

2.1.11.13 Параметры УРОВ приведены в таблице 2.5.

Таблица 2.5

	Наименование параметра	Значение
1	Диапазон уставок по току «I/Ином, О.Е.»:	0,04 – 4,00
2	Диапазон уставки по времени «Туров», с	0,05 – 2,00
3	Дискретность уставок:	
	по току, О.Е.	0,01
	по времени, с	0,01
4	Основная погрешность срабатывания:	
	по току, от уставки, %	±3
	по времени:	
	выдержка более 1 с, от уставки, %	±3
	выдержка менее 1 с, мс	±25
5	Коэффициент возврата токового органа УРОВ, не менее	0,95 – 0,92
6	Время срабатывания токового органа УРОВ, мс, не более	35

2.1.12 Дуговая защита

2.1.12.1 Дуговая защита выполняется подачей сигнала на дискретный вход «Дуговая защита». Для увеличения надежности и отстройки от ложных срабатываний может быть введен дополнительный контроль по току с помощью уставки «Контроль по I».

2.1.12.2 В случае задания режима «с контролем по току» для отключения выключателя будет необходимо наличие сигнала на входе «Дуговая защита», а также превышение входным током значения уставки «I/Ином, о.е.» в группе «Дуговая защита». В случае задания режима «с контролем по току» при отсутствии тока приход сигнала на вход «Дуговая защита» через 1 с вызовет сигнализацию неисправности цепей дуговой защиты с соответствующей индикацией. После этого действие дуговой защиты на отключение запрещается до снятия сигнала со входа.

2.1.12.3 При использовании контроля по току от вводной ячейки уставку «Контроль по I» необходимо отключить. Сигнал, разрешающий работу дуговой защиты, в этом случае подается на один из программируемых входов (для него должна быть задана функция

«Блокировка ДЗ» и выбран соответствующий тип контакта) или замыкает цепь, поступающую на вход «Дугловая защита», от датчика дуги.

### 2.1.13 Принцип действия ДЗМ

2.1.13.1 Функциональная схема алгоритма формирования сигнала отключения магистрали при срабатывании ДЗМ представлена на рисунке 2.2.

2.1.13.2 Устройство непрерывно производит расчет дифференциальных и тормозных токов отдельно для контура каждой фазы и выполняет алгоритмы ДЗМО, ДЗМТ и ЧТО.

2.1.13.3 При возникновении КЗ в зоне действия защиты срабатывают реле тока ДЗМО, ДЗМТ и ЧТО поврежденной фазы. Через логические сборки сигнал срабатывания попадает на формирователь импульсов, который обеспечивает выдачу сигнала отключения необходимой минимальной длительности, определяемой уставкой «Тудерж.,с». Задание минимальной длительности отключающего импульса повышает надежность функционирования защиты и обеспечивает надежное отключение всех присоединений магистрали, а также обеспечивает надежный пуск УРОВ этих присоединений. Таким образом, при конфигурировании устройства уставка «Тудерж.,с» должна быть задана исходя из обеспечения надежности отключения присоединений при КЗ, а также надежного пуска внешних схем УРОВ.

2.1.13.4 Кроме того, для повышения чувствительности защиты при отключении присоединений в процессе ликвидации КЗ (когда отключение мощных питающих присоединений может привести к значительному снижению чувствительности, в том числе и досрочному возврату основных пусковых органов ДЗМО и ДЗМТ) автоматически вводятся в работу органы ЧТО, что также повышает надежность защиты и обеспечивает успешное отключение всех присоединений и ликвидацию КЗ.

2.1.13.5 Аналогично происходит формирование сигналов отключения при срабатывании внутренней схемы УРОВ первого присоединения.

## 2.2 Дополнительные функции

### 2.2.1 Входы с программируемой функцией

2.2.1.1 Для увеличения возможностей устройства в нем имеются восемь дополнительных дискретных входов «Вход 1»...«Вход 8». Свойства каждого входа задаются отдельно с помощью уставок в соответствующих группах уставок «Входы – Вход N». Функциональная схема блока программируемых входов приведена на рисунке Н.1.

2.2.1.2 Для каждого входа может быть задан активный уровень («1» – активным уровнем при наличии напряжения на входе, «0» – активный уровень при отсутствие напряжения на входе).

2.2.1.3 Имеется возможность ввести для каждого входа задержку на срабатывание и возврат с помощью уставок «Тср,с» и «Тв,с» соответственно. Значения уставок «Тср,с» лежат в диапазоне от 0,00 до 99,99 с. Диапазон уставки «Тв,с» от 0,00 до 99,99 с.

2.2.1.4 Функция, присваиваемая для каждого программируемого дискретного входа, задается уставкой «Входы – Вход N – Функция». Список возможных функций программируемых входов приведен в Приложении Б.

2.2.1.5 При выбранной функции входа – «Внешнее откл.» предусматривается возможность с помощью дополнительных уставок задать контроль входного сигнала по току,

выдачу сигнала пуска УРОВ при отключении по заданному дискретному входу, а также название входа.

Контроль по току используется для увеличения надежности и отстройки от ложных срабатываний. Указанная возможность задается уставкой «Входы – Вход N – Контроль по I» и вводится отдельно для каждого входа с функцией «Внешнее отключение». Для контроля тока в фазах используется токовый орган УРОВ. Таким образом, для отключения выключателя необходимо наличие сигнала, а также срабатывание токового органа УРОВ первого присоединения.

В случае задания режима «с контролем по току» при отсутствии тока приход сигнала на вход с функцией «Внешнее откл.» через 1 с вызовет сигнализацию неисправности цепей внешнего отключения с соответствующей индикацией на экране дисплея. При этом действие сигнала на отключение блокируется, то есть даже в случае появления тока в фазах, отключения не будет. Блокировка снимается при исчезновении сигнала на указанном входе. Работа всех входов выполнена абсолютно независимо друг от друга.

Формирование сигнала пуска УРОВ при отключении по заданному дискретному входу производится при заданной уставке «Входы – Вход N – Пуск УРОВ – ВКЛ». Указанная возможность задается отдельно для каждого из используемых программируемых входов с функцией «Внешнее откл.».

2.2.1.6 Дополнительно можно запрограммировать название каждого входа «Внешнее отключение», «Командное отключение», «Командное включение» или «Внешний сигнал», выводимое на ЖК индикатор при отключении или сигнализации соответственно. Имя можно задать по линии связи, либо с помощью кнопок управления устройством.

Используются следующие символы: «АБВГДЕЖЗИЙКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЬЫЪЭЮЯабвгдежзийклмнопрстуфхцчшщьюъяёяUIN0123456789-/.<> ». Выбор производится последовательным перебором символов. Последний символ в списке – «пробел». Максимальная длина имени – 14 символов.

2.2.1.7 Каждый вход может действовать на блокировку любой из имеющихся в устройстве защит.

Если для входа задан активный уровень «1», то наличие сигнала на входе блокирует работу защиты, отсутствие – разрешает.

Если для входа задан активный уровень «0», то наличие сигнала на входе разрешает работу защиты, отсутствие – блокирует.

При вводе устройства в работу необходимо внимательно относиться к заданию функции входов, поскольку «забытые» и не подключенные блокирующие входы с активным нулевым уровнем выводят защиту из работы.

При использовании блокирующих входов рекомендуется подключать один из программируемых светодиодов к точкам «Блокировка XXXXX» для индикации наличия блокирующего сигнала.

При действии нескольких сигналов на блокировку одной и той же защиты используется элемент «ИЛИ», то есть при наличии хотя бы одного блокирующего сигнала защита не работает.

2.2.1.8 При заданной функции входа «Команд.откл.» или «Команд.вкл.» действие на отключение или включение выключателя производится независимо от состояния программируемого входа «Блокировка ТУ».

При выбранной функции входа «Внешний сигнал» появляется возможность подключать дополнительные сигналы для воздействия на сигнализацию устройства. Такие сигналы могут формировать датчики открытия дверей, датчики температуры и т.д.

Возможно задание задержки срабатывания с помощью соответствующей уставки. При этом на индикаторе появится надпись, которую можно задавать как уставку.

С помощью уставки «Сигнал» имеется возможность вывести действие данных входов на общее реле сигнализации, что позволяет контролировать сигналы по линии связи или телемеханике без срабатывания предупредительной сигнализации.

## 2.2.2 Программируемые реле

2.2.2.1 Для увеличения универсальности устройства в нем предусмотрены специальные программируемые потребителем реле («Реле 1» – «Реле 3»), которые имеют возможность программно подключаться к одной из большого количества внутренних точек функциональной логической схемы устройства.

При этом можно как получить новые релейные выходы, так и просто размножить количество выходных контактов уже имеющихся реле.

2.2.2.2 Функциональная логическая схема программируемого реле приведена на рисунке 2.11.

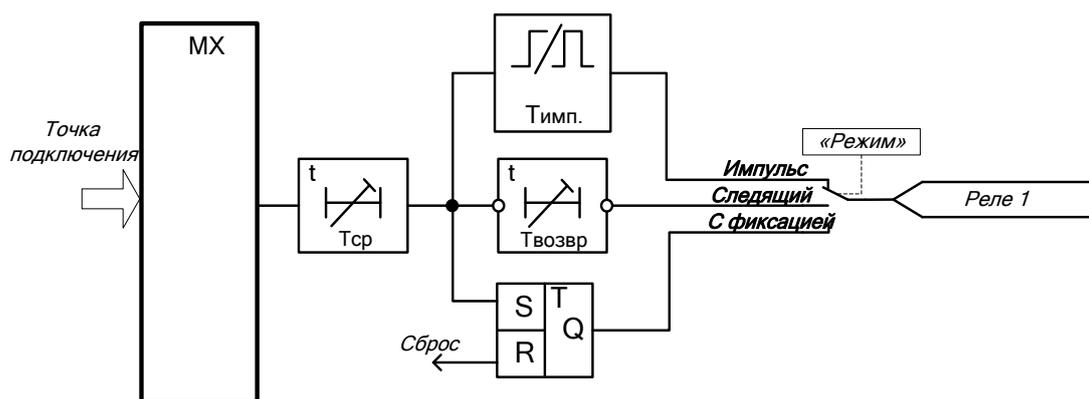


Рисунок 2.11 – Фрагмент функциональной логической схемы программируемого реле

2.2.2.3 Выбор точки подключения к функциональной логической схеме программируемого реле производится с помощью уставки «Точка». Необходимо задать номер точки в соответствии с таблицей в Приложении В. При этом на экране редактирования уставки автоматически появится расшифровка, соответствующая заданной точке.

Например, если необходимо подключить реле «Реле 2» к точке функциональной логической схемы, соответствующей пуску МТЗ (Пуск МТЗ), то для этого необходимо:

- найти в таблице Приложения В номер необходимой точки;
- задать найденное число в качестве уставки «Точка» в группе «Реле – Реле 2».

После ввода числа должна отобразиться подсказка «Пуск МТЗ».

2.2.2.4 Для каждого программируемого реле предусмотрены следующие уставки:

- 1) «Точка» – выбор точки подключения программируемого реле к функциональной логической схеме. Перечень точек подключения приведен в Приложении В;

- 2) «*Tcp,c*» и «*Tв,c*», с – значения выдержки времени на срабатывание и на возврат реле;
- 3) «*Тимп,c*», с – время импульса при работе реле в импульсном режиме;
- 4) «*Режим*» – выбор режима работы реле (см. рисунок 2.4):
  - а) «*СЛЕДЯЩИЙ*» – реле работает в следящем режиме;
  - б) «*ИМПУЛЬСНЫЙ*» – реле работает в импульсном режиме, время импульса задается уставкой «*Тимп,c*»;
  - в) «*С ФИКСАЦИЕЙ*» (блинкер) – контакты реле удерживаются до сброса сигнала нажатием на кнопку «*Сброс*» или аналогичной командой по последовательному каналу.

### 2.2.3 Программируемые светодиоды

2.2.3.1 Для увеличения универсальности устройства на его лицевой панели имеются программируемые светодиоды, обозначенные «*Сигнал 1*» – «*Сигнал 5*».

Подключение данных светодиодов к одной из точек функциональной логической схемы устройства производится аналогично способу, применяемому для программируемых реле (подробнее см. п. 2.2.2).

2.2.3.2 Имеется возможность ввести задержку на срабатывание светодиода с помощью уставки «*Tcp,c*». Значения уставки лежат в диапазоне от 0 до 99,99 с.

2.2.3.3 Для каждого светодиода предусмотрены следующие уставки:

- а) «*Точка*» – выбор точки подключения программируемого светодиода к функциональной логической схеме. Перечень точек подключения приведен в таблице Д.1;
- б) «*Tcp,c*» – значение выдержки времени на срабатывание светодиода;
- в) «*Фиксация*» – включение/отключение работы светодиода в режиме фиксации своего состояния до сброса сигнала нажатием на кнопку «*Сброс сигнализации*» или аналогичной командой по последовательному каналу;
- г) «*Мигание*» – включение/отключение режима мигания светодиода при срабатывании;

### 2.2.4 Аварийный осциллограф

2.2.4.1 Аварийный осциллограф позволяет записывать во внутреннюю память устройства осциллограммы всех измеряемых токов и напряжений, а также состояние дискретных входов и выходов. Пуск осциллографа гибко настраивается и может происходить как при срабатывании устройства, так и по дополнительным условиям.

2.2.4.2 Реализовано динамическое выделение памяти, то есть количество осциллограмм, помещающихся в памяти, зависит от длительности записей.

Общая длительность сохраняемых в памяти осциллограмм составляет порядка 39 с.

Период квантования сигналов осциллографа – 1 мс (20 точек на период промышленной частоты).

Каждая осциллограмма имеет привязку к внутреннему времени устройства с точностью до 1 мс.

2.2.4.3 Считывание осциллограмм осуществляется с компьютера по линии связи.

2.2.4.4 С помощью параметров в разделе меню «*Настройки — Осциллограф*» можно гибко настроить условия пуска осциллографа, а также длительность записи.

2.2.4.5 Возможны следующие условия пуска осциллографа:

- аварийное отключение (задается уставкой «*Авар. отключ.*»). Срабатывание внутренних (например, МТЗ, ДЗМТ и т.д.) или внешних (по дискретным отключающим входам) защит с действием устройства на отключение выключателя;
- командное отключение (задается уставкой «*Команд.откл.*»). Командное отключение выключателя по внешним дискретным сигналам «*Откл. от ключа*», «*Откл. по ТУ*», «*Внешнее откл.*» (функция программируемого входа) и по сигналу линии связи;
- программируемый пуск 1 (задается уставкой «*Точка 1*»). Потребитель задает точку на функциональной логической схеме, по сигналу от которой производится пуск;
- ...
- программируемый пуск 5 (задается уставкой «*Точка 5*»).

Условия пуска объединяются по «ИЛИ», то есть появление хотя бы одного из условий вызывает пуск записи осциллограммы.

2.2.4.6 При программируемом пуске осциллографа задание точки подключения к функциональной логической схеме устройства выполняется аналогично выбору точки для программируемых реле и светодиодов (подробнее см. п. 2.2.2). Дополнительно необходимо задать режим программируемого пуска: *прямо-следающий, инверсно-следающий, прямо-фиксированный, инверсно-фиксированный*.

«Прямо» означает, что активным сигналом является «1», соответственно пуск происходит при переходе логического сигнала с нуля в единицу. «Инверсный» – активный сигнал «0».

«Следающий» режим означает, что запись производится пока присутствует сигнал (то есть пуск идет «по уровню»). «Фиксированный» – осциллограмма записывается только заданное время не зависимо от длительности присутствия сигнала (пуск идет «по фронту»). Время записи в фиксированном режиме определяется параметром «*Тпрограм.,с.*».

2.2.4.7 Каждая осциллограмма включает в себя доаварийный, аварийный и послеаварийный режимы.

Максимальная длительность одной осциллограммы ограничена и регулируется уставкой «*Тмакс.осц.,с.*». Суммарное время включает в себя аварийный, до- и послеаварийные режимы и в сумме никогда не может превышать заданную максимальную длительность. Это сделано для защиты от затирания всей памяти одной длинной осциллограммой в случае «зависания» одного из пусковых условий.

2.2.4.8 Длительность доаварийного и послеаварийного интервалов задается уставками «*Тдоаварийн.,с.*» и «*Тпослеавар.,с.*» соответственно.

2.2.4.9 Длительность записи аварийного режима зависит от причины пуска осциллографа. Если возникают сразу несколько условий пуска, то осциллограмма пишется до исчезновения всех условий, либо до заполнения максимальной длительности осциллограммы.

- а) ПРОГРАММИРУЕМЫЙ ПУСК (по сигналу в заданной точке функциональной логической схемы)

В следящем режиме работы пуска («Прямо-След.», «Инвер-След.») осциллограмма будет складываться: доаварийный режим («Тдоаварийн.,с») + время присутствия сигнала в выбранной точке + послеаварийный режим («Тпослеавар.,с»).

В фиксированном режиме пуска осциллограмма будет складываться: доаварийный режим + время записи при программируемом пуске («Тпрограм.,с») + послеаварийный режим.

#### б) КОМАНДНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ

Пуск происходит при подаче команды на отключение выключателя от внешнего дискретного сигнала или по команде ЛС; аварийный режим отсутствует. Время записи осциллограммы будет складываться из времени доаварийного («Тдоаварийн.,с») и послеаварийного режимов («Тпослеавар.,с»).

#### в) СРАБАТЫВАНИЕ ОДНОЙ ИЗ ВНУТРЕННИХ ЗАЩИТ УСТРОЙСТВА

Присутствуют доаварийный и послеаварийный режимы. Запись аварийного режима производится от момента пуска одной из ступеней защит до момента возврата всех ступеней, при условии, что в этом интервале происходит срабатывание защит. В случае, если за пуском защит последовал возврат ступеней без срабатывания, то осциллограмма не сохраняется.

В случае, если после пуска ступеней защит срабатывание не происходит в течение времени превышающего максимальное время, отведенное под одну осциллограмму, то запись продолжается по кольцевому принципу (начало осциллограммы затирается новой информацией) до возврата ступеней. Таким образом, если последует срабатывание защиты, то сохранена будет последняя часть осциллограммы (длительностью «Тмакс.осц.,с»).

#### г) ОТКЛЮЧЕНИЕ ПО ДИСКРЕТНОМУ ОТКЛЮЧАЮЩЕМУ ВХОДУ

Пуск происходит «по фронту» и время записи аварийного режима определяется независимой уставкой «Тдискрет.,с». Таким образом, в осциллограмму входят: доаварийный режим + время Тдискрет. + послеаварийный режим.

Данный случай аналогичен записи от программируемого пуска с режимом «Прямо-фиксированный».

#### д) НЕСАНКЦИОНИРОВАННОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ

Пуск происходит при выявлении несанкционированного отключения; аварийный режим отсутствует. Время записи осциллограммы будет складываться из времени доаварийного («Тдоаварийн.,с») и послеаварийного режимов («Тпослеавар.,с»).

Таблица 2.6

	Наименование параметра	Значение
1	Диапазон уставок по времени, с для «Тмакс.осц.,с» для «Тдоаварийн.,с» для «Тпослеавар.,с» для «Тдискрет.,с» для «Тпрограм.,с»	1,00 – 20,00 0,04 – 1,00 0,04 – 10,00 0,10 – 10,00 0,10 – 10,00
2	Дискретность уставок по времени, с	0,01
3	Период квантования сигналов осциллографа, мс	1
4	Общая длительность сохраняемых в памяти осциллограмм, с	39

2.2.4.10 Действия осциллографа при заполнении всей памяти, отведенной под осциллограммы, определяются уставкой «Реж.записи», которая может принимать два значения:

- «*Перезапись*» – новая осциллограмма затирает самые старые (стирается целое число старых осциллограмм, суммарная длительность которых достаточна для записи новой осциллограммы);
- «*Останов*» – остановка записи до тех пор, пока память не будет освобождена командой по ЛС, либо непосредственно с лицевой панели устройства.

2.2.4.11 Имеется возможность непосредственно с индикатора устройства контролировать число записанных осциллограмм, а также объем свободной памяти. Эта информация отображается в меню «*Контроль — Осциллограф*».

Здесь же можно произвести очистку памяти осциллограмм (с вводом пароля). По команде стираются все осциллограммы, хранящиеся в памяти.

2.2.4.12 Параметры осциллографа приведены в таблице 2.6.

## 2.2.5 Регистратор событий

2.2.5.1 Для регистрации в памяти устройства фактов обнаружения неисправностей с привязкой к астрономическому времени в устройстве реализован архив событий. При этом любой пуск защиты, приход дискретного сигнала, обнаружение внутренней неисправности регистрируется в памяти событий с присвоением даты и времени момента обнаружения.

2.2.5.2 Список сигналов, контролируемых регистратором событий, приведен в Приложении Г.

2.2.5.3 Считывание информации регистратора событий осуществляется с помощью компьютера по каналу связи.

2.2.5.4 Память регистратора построена по кольцевому принципу, то есть после ее заполнения новая информация затирает самую старую. Емкость памяти регистратора составляет до 1000 событий.

## 2.2.6 Отображение внешних неисправностей

Устройство выявляет и индицирует большое количество неисправностей внешнего оборудования. При обнаружении таких неисправностей срабатывает реле сигнализации «*Сигнал*» и включается светодиод «*Внешняя неисправность*» на передней панели устройства.

Также информация о присутствующих неисправностях внешнего оборудования отображается на индикаторе устройства (подробнее см. п. 5.3.2).

Список выявляемых неисправностей и соответствующие им сообщения на индикаторе приведены в Приложении Д.

## 2.2.7 Линии связи

2.2.7.1 Устройство оснащено двумя или тремя (в зависимости от исполнения) интерфейсами линии связи с компьютером – USB на передней панели устройства, RS485 – на задней и третий (опциональный) интерфейс – RS485 или Ethernet.

2.2.7.2 Разъем USB на передней панели предназначен, в основном, для проведения пуско-наладочных работ и позволяет временно соединиться с компьютером по принципу «точка-точка». Для соединения с компьютером используется стандартный кабель типа «А–В». Гальванической развязки от схемы устройства данный интерфейс не имеет.

2.2.7.3 Интерфейс RS485 на задней панели прибора предназначен для постоянного подключения устройства в локальную сеть связи для решения задач АСУ. На этом

интерфейсе реализуется многоточечное подключение, то есть к одному компьютеру можно одновременно подключать несколько устройств с аналогичным каналом параллельно (шинная архитектура). Этот интерфейс всегда имеет полную гальваническую развязку от схемы устройства.

2.2.7.4 Наличие и тип третьего интерфейса зависит от исполнения.

2.2.7.5 Устройство поддерживает протокол связи Modbus RTU, Modbus TCP или IEC 61850, в зависимости от исполнения линии связи.

2.2.7.6 При задании типа протокола Modbus уставками необходимо дополнительно ввести параметры этого протокола, позволяющие настроить устройство на работу с различными вариантами передачи данных. Этими параметрами являются адрес устройства в локальной сети, скорость передачи данных, наличие и вид проверки данных на четность, а также количество стоповых бит.

2.2.7.7 Все интерфейсы связи позволяют выполнять все доступные операции, могут работать одновременно, в том числе на разных скоростях передачи.

2.2.7.8 Линию связи с интерфейсом RS485 рекомендуется согласовывать на концах, подключая встроенные согласующие резисторы на крайних устройствах. Подключение осуществляется с помощью замыкания контактов 3 и 4 клеммников (X4:2, X4:3).

2.2.7.9 Монтаж линии связи с интерфейсом RS485 рекомендуется производить с помощью витой экранированной пары, соблюдая полярность подключения проводов.

2.2.7.10 Монтаж линии связи с интерфейсом Ethernet по «витой паре» производится с помощью стандартных кабелей типа UTP или FTP с разъемами RJ45.

2.2.7.11 Монтаж линии связи с оптическим интерфейсом Ethernet производится с помощью стандартных оптоволоконных кабелей с разъемами MT-RJ.

## 2.2.8 Поддержка системы точного единого времени

2.2.8.1 Все события регистрируемые в устройстве идут с меткой времени с точностью до 1 мс.

2.2.8.2 Астрономическое время (год, месяц, день, час и т.д.) на устройствах защит подстанции можно задать через один из каналов связи с помощью широковещательной команды задания времени. Но в большинстве случаев специфика каналов связи и используемых протоколов не позволяет выдержать точность синхронизации до 1 мс.

2.2.8.3 В устройстве предусмотрены меры для включения в систему точного единого времени. Это позволяет обеспечить синхронизацию устройств на защищаемом объекте с точностью до 1 мс.

Для этого к синхронизируемым устройствам подводится специальный канал, по которому передается синхроимпульс от системы точного времени.

2.2.8.4 Для приема сигнала синхроимпульса может использоваться один из двух входов устройства:

- вход интерфейса RS485 (X4.2:2, X4.2:2). В этом режиме (задается соответствующей программной настройкой, см. п. 2.2.8.6) порт используется как дискретный вход (то есть реагирует на импульс с минимальной длительностью активного сигнала не менее 15 мс) и не может использоваться для организации стандартного канала связи;

- специализированный дискретный вход «Синхроимпульс» (X4.1:1, X4.1:2). Данный вход выполнен на номинальные значения постоянного напряжения 24 В. Длительность входного импульса не менее 15 мс.

2.2.8.5 Приход импульса по каналу синхронизации приводит к автоматической «подстройке» внутреннего времени устройства.

2.2.8.6 Параметры синхронизации по времени задаются в меню «Настройки — Синхр. по времени».

С помощью уставки «Импульс» имеется возможность задать частоту прихода сигнала синхронизации: один раз в секунду, в минуту, в час.

С помощью уставки «Порт» можно задать одно из значений:

- «Откл» – синхронизация не используется (в этом случае интерфейс RS485 можно использовать для организации стандартного канала связи);
- «RS485» – канал синхронизации выполняется с помощью интерфейса RS485 (X4.2:2, X4.2:2);
- «Оптрон» – канал синхронизации выполняется с помощью оптронного входа «Синхроимпульс» (X4.1:1, X4.1:2).

2.2.8.7 В случае если уставкой задана синхронизация по времени («Порт — RS485/Оптрон»), а синхроимпульс не приходит в течение двух интервалов ожидания импульса (значение уставки «Импульс» умноженное на два), то на индикаторе устройства появляется сообщение «Нет синхроимп.». При этом срабатывание реле «Сигнал» и светодиода «Внешняя неисправность» не происходит, т.к. ошибка не критическая и позволяет долгое время выполнять функции без потери качества.

Предусмотрена точка «Ошибка синхрониз.» (см. таблицу в Приложении В), при подключении к которой программируемые реле или светодиоды срабатывают при возникновении ошибки синхронизации по времени.

## 2.2.9 Выбор текущего набора уставок

2.2.9.1 В устройстве имеются два набора уставок, в состав которых входят как сами уставки защит, так и программные переключатели, задающие режим работы функций защит и автоматики. Предусмотрена возможность «горячей» смены уставок, что позволяет более гибко адаптировать защиты к изменению режимов сети.

2.2.9.2 Выбор текущего (активного) набора уставок (набора, значения уставок которого в данный момент используются) производится с помощью сигнала, подаваемого на дискретный вход «2-й набор уставок». Наличие активного сигнала на входе означает, что активным является второй набор уставок.

2.2.9.3 Номер активного набора уставок можно проконтролировать на индикаторе устройства в меню «Контроль — Акт.набор уставок».

### 3 Состав изделия и комплект поставки

#### 3.1 Состав устройства

##### 3.1.1 В устройство входят следующие основные узлы:

- модуль контроллера МК;
- модуль клавиатуры и индикации;
- модуль питания;
- модуль оптронных входов;
- модуль выходных реле;
- комбинированный модуль выходных реле и оптронных входов;
- три модуля входных развязывающих трансформаторов.

#### 3.2 Комплект поставки

##### 3.2.1 В стандартный комплект поставки устройства входят:

- а) устройство «Сириус-2-ДЗМ»;
- б) ответные части разъемов для подключения к устройству цепей вторичной коммутации;
- в) элемент питания;
- г) эксплуатационная документация на устройство «Сириус-2-ДЗМ».

### 4 Устройство и работа

#### 4.1 Конструкция

##### 4.1.1 Общие сведения

4.1.1.1 Конструктивно устройство представляет собой моноблок в виде стального блока (кассеты), внутри которого расположены функциональные модули (см. п. 3.1.1). Структурная схема устройства изображена на рисунке 4.1

4.1.1.2 В блоке расположены легкоъемные модули, в состав которых входят печатная плата и другие необходимые элементы. Модули объединены между собой с помощью жесткой кросс-платы. Внешние сигналы всех модулей (кроме модуля управления) выведены на заднюю панель блока и подключены к клеммам. Клеммы выполнены разъемными (целой группой), что позволяет при необходимости оперативно заменить устройство, не нарушая монтаж подводящих проводов.

##### 4.1.1.3 Непосредственно на передней панели устройства установлены:

- жидкокристаллический индикатор, содержащий четыре строки по 20 знакам, с управляемой подсветкой и регулируемой контрастностью;
- кнопки клавиатуры управления (шесть кнопок управления диалогом «человек-машина», кнопки оперативного управления и одна кнопка сброса сигнализации);
- светодиоды сигнализации (с фиксированным назначением и программируемые пользователем);
- вход USB (применяется для непосредственного подключения к компьютеру).

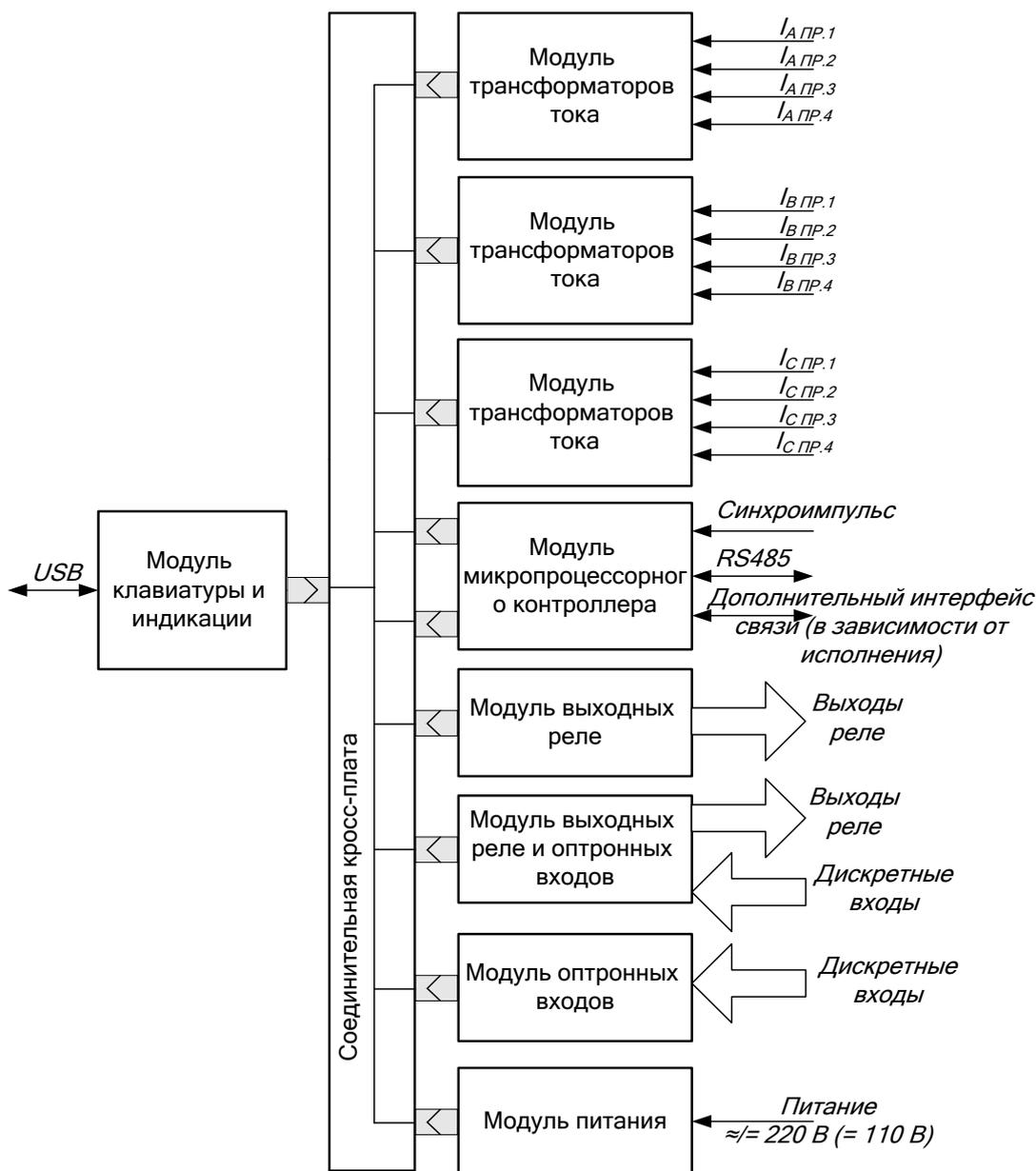


Рисунок 4.1 – Структурная схема устройства

4.1.1.4 На тыльной стороне расположены соединители для подключения внешних цепей. Колодки соединительные «X1» – «X3» обеспечивают подключение к каждому контакту двух проводников сечением до 2,5 мм<sup>2</sup> или одного проводника сечением до 4 мм<sup>2</sup>. Соединители «X4.1» – «X9» – одного проводника сечением до 2,5 мм<sup>2</sup> к каждому контакту, сменная батарейка для сохранения памяти устройства (архив событий, осциллограммы, параметры срабатываний) при отключении оперативного питания (конфигурация устройства и уставки защит хранятся в энергонезависимой памяти и не зависят от наличия батарейки).

4.1.1.5 Для связи с АСУ предназначены соединители «X4.2», «X4.3» («RS-485»).

4.1.1.6 Для связи с ПЭВМ устройство оснащено USB-портом.

#### 4.1.2 Модули входных трансформаторов тока

4.1.2.1 Каждый модуль трансформаторов тока содержит четыре одинаковых трансформатора тока.

4.1.2.2 Промежуточные трансформаторы обеспечивают гальваническую развязку и предварительное масштабирование входных сигналов. Первичные обмотки трансформаторов обеспечивают заданную термическую стойкость при кратковременных перегрузках по входным сигналам.

#### 4.1.3 Модуль контроллера

4.1.3.1 Модуль микропроцессорного контроллера, кроме собственно 32-разрядного микропроцессора, содержит 4 Мбайт ПЗУ, 16 Мбайт сохраняемого ОЗУ, сторожевой таймер, часы-календарь, схему резервного питания памяти и календаря, энергонезависимую память уставок, интерфейс шины расширения и 14-разрядный 8-канальный АЦП. Главный процессор обслуживает три последовательных канала связи – USB, RS485 и третий интерфейс в зависимости от исполнения. Там же расположен вход синхронизации времени.

Модуль контроллера выполняет следующие функции:

- прием сигналов от трансформаторов тока (12 каналов);
- аналого-цифровое преобразование входных аналоговых сигналов;
- восстановление формы сигнала при погрешностях первичных ТТ;
- фильтрация аналоговых сигналов, подавление аperiodической и высокочастотных составляющих, начиная со второй гармоники;
- расчет действующих значений первой гармонической составляющей входных сигналов;
- выбор максимального значения из трех фазных токов;
- сравнение рассчитанных значений токов с уставками;
- отработка выдержек времени;
- выдача сигналов на соответствующие реле;
- постоянный опрос всех дискретных сигналов;
- обслуживание логической схемы устройства;
- индикация состояния устройства на светодиодах;
- опрос управляющих кнопок;
- обслуживание каналов связи;
- вывод информации на дисплей;
- постоянная самодиагностика модуля.

#### 4.1.4 Модуль оптронных входов

4.1.4.1 Модули оптронных входов обеспечивают:

- гальваническую развязку входных дискретных сигналов от электронной схемы устройства;
- высокую помехоустойчивость функционирования за счет высокого порога срабатывания оптоэлектронного преобразователя не ниже 0,55 от  $U_{НОМ}$ .

4.1.4.2 Устройство комплектуется модулями входных дискретных сигналов одной из следующих модификаций – на напряжение 110 В постоянного тока или на напряжение 220 В постоянного/переменного тока.

Для исполнения 220 В полярность подключения питания произвольная, для исполнения =110 В на клемму «X9.1» подводится «+» оперативного питания, а на клемму «X9.2» «-» оперативного питания.

#### 4.1.5 Модуль выходных реле

4.1.5.1 Выходные реле, примененные в устройстве, обеспечивают гальваническую развязку электронной схемы устройства с коммутируемыми цепями и обладают высокой коммутирующей способностью. Каждое реле имеет две перекидных пары контактов, но не все они выведены на выходные клеммы. В схеме предусмотрена блокировка от случайных срабатываний выходных реле при сбоях процессора.

4.1.5.2 Выходное реле отключения выключателя продублировано двумя независимыми цепями (выход регистра – транзисторный ключ – силовое реле) для повышения надежности срабатывания при отключении аварии. Контактные НР группы выходных реле «Откл.пр.1» рекомендуется включать параллельно.

4.1.5.3 Напряжение питания управляющих обмоток выходных реле составляет 12 В постоянного тока.

Таблица 4.1 – Назначение кнопок клавиатуры

Обозначение кнопки	Назначение кнопки
<b>ВВОД</b>	Переход на следующий (нижний) уровень меню. Подтверждение набранного пароля, измененного значения параметра/уставки. Установка введенных значений даты и времени при корректировке часов и календаря
<b>ВЫХОД</b>	Переход на верхний уровень меню из меню нижних уровней
▲	Перемещение вверх по списку. При вводе числовых значений: увеличение выбранного значения
▼	Перемещение вниз по списку. При вводе числовых значений: уменьшение выбранного значения
◀	Перемещение курсора влево при вводе значений уставок, параметров, пароля.
▶	Перемещение курсора вправо при вводе значений уставок, параметров, пароля.

#### 4.1.6 Модуль питания

4.1.6.1 Модуль питания преобразует первичное напряжение оперативного питания (переменное, постоянное или выпрямленное) во вторичные выходные стабилизированные напряжения постоянного тока +5 В и +12 В.

4.1.6.2 В зависимости от исполнения устройство комплектуется модулем питания одной из двух модификаций – на напряжение 110 В постоянного тока или на напряжение 220 В постоянного/переменного тока.

4.1.6.3 На модуле питания расположен отсек элемента питания (сменной литиевой батарейки), обеспечивающего сохранение памяти и хода часов при отсутствии оперативного питания.

#### 4.1.7 Модуль клавиатуры и индикации КИ

4.1.7.1 Модуль клавиатуры и индикации позволяет опрашивать состояние кнопок, выводить информацию на табло в буквенно-цифровом виде, а также управлять подсветкой индикатора.

4.1.7.2 На модуле расположен разъем интерфейса USB для подключения к компьютеру при проведении наладочных работ. В нормальном режиме разъем должен быть закрыт заглушкой.

4.1.7.3 Клавиатура для навигации по меню устройства содержит шесть кнопок, назначение которых приведено в таблице 4.1.

#### 4.1.8 Лицевая панель устройства

4.1.8.1 Вид лицевой панели устройства приведен на рисунке 4.2.

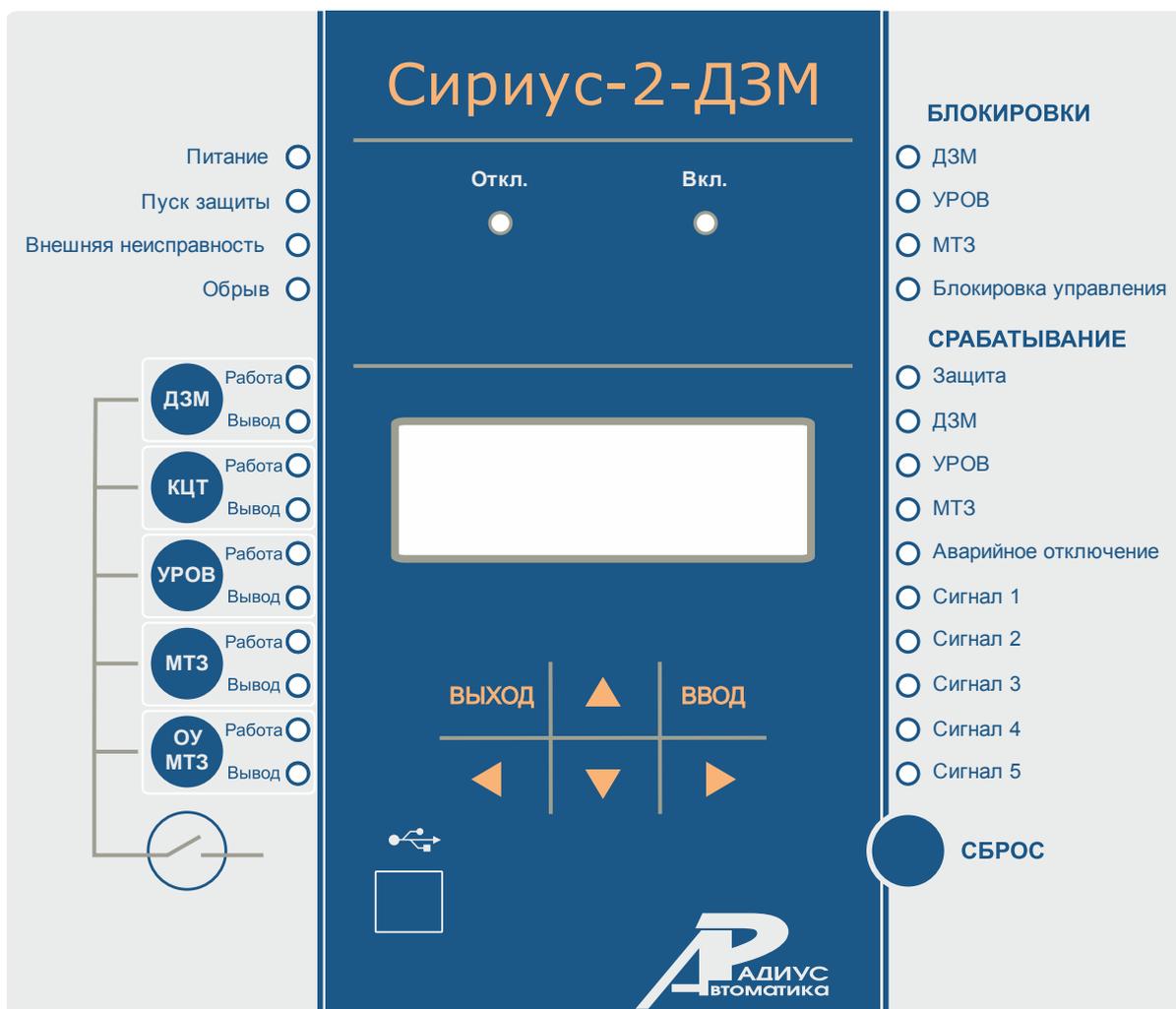


Рисунок 4.2 – Вид лицевой панели устройства «Сириус-2-ДЗМ»

### 4.2 Устройство и работа составных частей

#### 4.2.1 Основные принципы функционирования

4.2.1.1 Устройство всегда находится в режиме слежения за подведенными аналоговыми и дискретными сигналами.

4.2.1.2 Устройство периодически измеряет мгновенные значения токов и напряжений с помощью многоканальных АЦП, пуск которых происходит одновременно, что позволяет исключить погрешность в фазовом сдвиге между отсчетами разных каналов.

Снятые значения АЦП обрабатываются по программе цифровой фильтрации относительно первой гармоники промышленной частоты, в результате чего получаются декартовы координаты векторов входных токов и напряжений с относительной взаимной

фазировкой. Фильтрация отсекает постоянную составляющую сигналов, высшие гармоники, а также ослабляет экспоненциальную составляющую при переходных процессах при авариях на линии.

Дополнительно по программе цифровой фильтрации вычисляются значения 2-й гармонической составляющей фазных токов.

4.2.1.3 В большей части алгоритмов защит устройства используются действующие значения первой гармоники токов.

4.2.1.4 Значения модулей векторов вычисляются каждые 5 мс и сравниваются с уставками, введенными в устройство при настройке его на конкретное применение.

4.2.1.5 При срабатывании какого-либо измерительного органа происходит автоматический учет коэффициента возврата, вследствие которого происходит уменьшение (или увеличение для минимальных защит) значения уставки для исключения дребезга.

4.2.1.6 Далее запускаются временные задержки, заданные для каждой ступени срабатывания. В случае возврата измерительного органа происходит сброс выдержки времени.

После выдержки заданного времени включенных защит происходит выдача команды «Отключить» в блок управления выключателем и при отсутствии блокировки управления выдается команда через выходное реле на отключение выключателя.

4.2.1.7 В момент подачи команды на реле «Откл. пр.1» или «Откл.пр.2/3/4» происходит фиксация причины отключения линии (вид сработавшей защиты, внешнее отключение или команда), момента срабатывания защиты при помощи встроенных часов-календаря, а также времени, прошедшего с момента выявления условий срабатывания защиты до момента выдачи команды на выходных реле  $T_{ЗЩ}$  и времени, прошедшего с момента выдачи команды на выходные реле до момента появления сигнала РПО  $T_{Откл.}$

4.2.1.8 В момент подачи команды на реле «Вкл.пр.1» происходит фиксация информации о включении выключателя (причина включения, командное включение, момента включения при помощи встроенных часов-календаря).

4.2.1.9 При любом включении выключателя с помощью уставки автоматически вводится ускорение срабатывания МТЗ в течение времени, заданного уставкой «Тввода уск.» в группе «МТЗ». По истечении времени «Тввода уск» ускорение выводится из работы, и начинает действовать уставка по времени для МТЗ. Если время задержки ускорения задано больше времени задержки ступени защиты, то действует меньшая уставка.

## 4.2.2 Самодиагностика устройства

4.2.2.1 При включении питания происходит полная проверка программно доступных узлов устройства, включая центральный процессор, процессор цифровой обработки сигналов, ПЗУ, ОЗУ, энергонезависимую память уставок и АЦП. В случае обнаружения отказов, а также при отсутствии оперативного питания выдается сигнал нормально замкнутыми контактами реле «Отказ», и устройство блокируется.

4.2.2.2 В процессе работы процессор постоянно проводит самодиагностику и перепрограммирует так называемый сторожевой таймер, который, если его периодически не сбрасывать, вызывает аппаратный сброс процессора устройства и запускает всю программу с начала, включая полное начальное самотестирование. Таким образом, происходит постоянный контроль, как отказов, так и случайных сбоев устройства с автоматическим перезапуском устройства.

4.2.2.3 Если системой самодиагностики выявлена неисправность/ошибка в работе устройства, на дисплей выводится соответствующее сообщение.

#### 4.3 Описание входных аналоговых сигналов

4.3.1 На аналоговые входы устройства поступают токи фаз «А», «В» и «С» соответствующих присоединений.

**Внимание!** При подключении цепей тока необходимо контролировать правильность их фазировки.

Пример схемы подключения токовых цепей одной фазы к устройству приведен на рисунке 4.3.

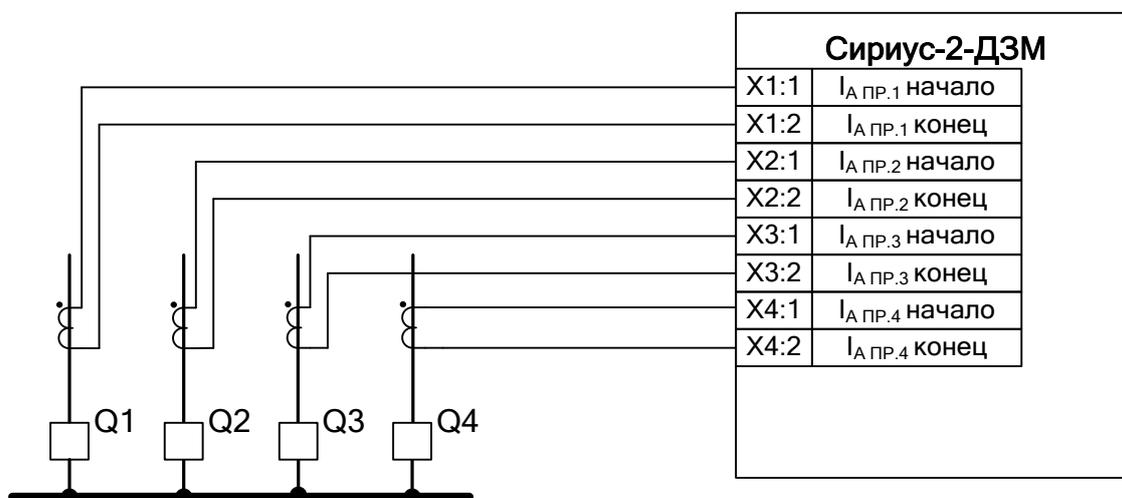


Рисунок 4.3 - Пример схемы подключения токовых цепей одной фазы к устройству «Сириус-2-ДЗМ»

4.3.2 Клеммные зажимы «X1:1», «X1:2», «X2:1», «X2:2», «X3:1», «X3:2» предназначены для подключения вторичных обмоток измерительных трансформаторов тока фаз «А», «В» и «С» первого присоединения ошиновки.

4.3.3 Клеммные зажимы «X1:3», «X1:4», «X2:3», «X2:4», «X3:3», «X3:4» предназначены для подключения вторичных обмоток измерительных трансформаторов тока фаз «А», «В» и «С» второго присоединения ошиновки.

4.3.4 Клеммные зажимы «X1:5», «X1:6», «X2:5», «X2:6», «X3:5», «X3:6» предназначены для подключения вторичных обмоток измерительных трансформаторов тока фаз «А», «В» и «С» третьего присоединения ошиновки.

4.3.5 Клеммные зажимы «X1:7», «X1:8», «X2:7», «X2:8», «X3:7», «X3:8», предназначены для подключения вторичных обмоток измерительных трансформаторов тока фаз «А», «В» и «С» четвертого присоединения ошиновки.

#### 4.4 Описание входных дискретных сигналов

4.4.1 Состояние входа «Вход РПО пр.1» служит для контроля состояния выключателя «Отключено» первого присоединения, передачи состояния на выходное реле «РПО» (с

учетом «защиты от дребезга контактов»), а также для индикации его на передней панели устройства.

4.4.2 Состояние входа «*Вход РПВ пр.1*» служит для контроля состояния выключателя «Включено» первого присоединения, повторения состояния на выходное реле «*РПВ*», а также для индикации его на передней панели устройства.

Одновременно должен быть активным только один из этих двух сигналов. Одновременное наличие или отсутствие сигналов в течение более чем 20 с воспринимается как обрыв катушек включения/отключения выключателя и диагностируется надписью на индикаторе «*Неисправность ЭМУ*». При этом срабатывает реле «*Сигнал*» и включается светодиод «*Внешняя неисправность*» (подробнее см. п.2.1.10.16).

4.4.3 Вход «*Автомат ШП*» предназначен для сигнализации пропадания напряжения на шинах питания ШП присоединения с помощью контроля состояния автоматического выключателя АВШП. По этому сигналу фиксируется неисправность «*Автомат ШП*» с выдачей сигнала «*Неисправность*» контактами реле «*Сигнал*». Дополнительно при наличии этого сигнала блокируется включение выключателя. Тип подключаемого контакта («*Активный уровень*») автомата определяется уставкой.

4.4.4 Вход «*Сброс сигнал.*» может использоваться для дистанционного сброса светодиодов устройства и предупредительной сигнализации, например, от внешней кнопки или по телеуправлению. Действие входа аналогично нажатию на кнопку «*Сброс*» на лицевой панели.

4.4.5 Вход «*Разрешение ТУ*» предназначен для выбора источника командного управления выключателем. Режим работы этого входа определяется уставкой «*Разрешение ТУ*». В положении «*Перекл.*» режим работы определяется переключателем «*МУ/ТУ*», подключенным к входу «*Разрешение ТУ*»: при наличии сигнала разрешено телеуправление (от входов «*Откл. от ТУ*», «*Вкл. от ТУ*» и от линии связи), при отсутствии – управление от ключа. В положении «*Всегда*» телеуправление и управление от ключа разрешены всегда, этот режим также может использоваться, если переключатель «*МУ/ТУ*» разрывает цепи «*Откл. от ТУ*», «*Откл. от ключа*», «*Вкл. от ТУ*» и «*Вкл. от ключа*» и не заводится на вход «*Разрешение ТУ*». В положении «*На вкл.*» режим работы определяется переключателем «*МУ/ТУ*», подключенным к входу «*Разрешение ТУ*», но действует он только на команду включения, отключение в этом режиме разрешено всегда.

Действие защит на отключение выключателя сохраняется в любом режиме.

4.4.6 Входы «*Вкл. от ключа*» и «*Откл. от ключа*» предназначены для включения и отключения выключателя ключом управления.

4.4.7 Входы «*Вкл. по ТУ*» и «*Откл. по ТУ*» предназначены для дистанционного включения и отключения выключателя по телеуправлению при использовании систем телемеханики.

Имеется особенность работы по входу «*Вкл. от ТУ*», а также команды «включение по линии связи». При заданной уставке «*Квитирование по ТУ – ОТКЛ*» этими сигналами можно включать выключатель присоединения без операции «квитирования». Такая функция необходима при работе с некоторыми системами телемеханики или SCADA системами. При задании уставки «*Квитирование по ТУ – ВКЛ*» перед данными командами необходимо сначала «сквитировать» аварийное отключение, дав ручное подтверждение отключения, а лишь затем включать выключатель. Для входа «*Вкл. от ключа*» «квитирование» обязательно всегда.

4.4.8 Входы «Низкое давл.1» и «Низкое давл.2» используются для сигнализации снижения давления элегаза в баке выключателя. Применяются также для ускорения УРОВ и блокировки операций с выключателем. Сигналы к входам подводятся от датчиков контроля давления, установленных непосредственно в баке выключателя (подробнее см. п.п. 2.1.10.19, 2.1.11.6).

4.4.9 Вход «Дуговая защита» используется для безусловного отключения выключателя при срабатывании датчика дуги, установленного в ячейке. Возможен контроль дуговой защиты по току.

4.4.10 Вход «2-й набор уставок» вводит в действие уставки из второго набора. Если вход оставить неподключенным, то используется только один (первый) набор.

4.4.11 Входы «Вход 1»...«Вход 8» предназначены для расширения возможностей устройства. Свойства каждого входа задаются отдельно с помощью уставок в соответствующих группах, подробнее см. п.2.2.1.

#### 4.5 Описание выходных реле

4.5.1 Реле отключения выключателя первого присоединения «Откл.пр.1» воздействует на катушку отключения выключателя первого присоединения. Три группы контактов реле сделано исключительно с целью повышения надежности отключения при авариях. При этом резервируются выходной каскад регистра, управляющий ключ, собственно электромагнитное реле. При подключении рекомендуется включать параллельно выходные контакты от разных реле.

4.5.2 Реле «Вкл.пр.1» предназначено для включения выключателя первого присоединения. Реле воздействует на катушку включения выключателя.

При проектировании необходимо следить за возможностью повреждения контактов реле, если они будут размыкать постоянный ток свыше 0,5 А при напряжении свыше 100 В, и при необходимости применять промежуточные реле.

4.5.3 Реле «УРОВ» предназначено для выдачи сигнала на отключение вышестоящих выключателей при отказе одного из выключателей магистрали резервного питания.

4.5.4 Специальные программируемые реле «Реле 1»...«Реле 3» имеют возможность программно подключаться к одной из большого количества внутренних точек логической функциональной схемы устройства, придавая дополнительную гибкость терминалу при применении. Дополнительно возможно введение заданной временной задержки на срабатывание, а также функция запоминания сработавшего состояния до его сброса (аналог функции блинкера). Среди точек подключения – все остальные реле, чтобы можно было увеличить число их выходных контактов при необходимости.

4.5.5 Реле «Откл.пр.2/3/4» предназначено для выдачи группового сигнала отключения присоединений магистрали. При проектировании защиты магистрали резервного питания СН необходимо учитывать введены в действие или нет присоединения 2, 3 и 4. Если одно или несколько из этих присоединений не используются в работе защиты, то сигнал от реле «Откл.пр.2/3/4» не заводится на эти присоединения. В случае вывода в ремонт и т.п. присоединения необходимо предусматривать возможность блокировки действия на выключатель данного присоединения сигнала от реле «Откл.пр.2/3/4» для исключения излишнего или ложного отключения.

4.5.6 Реле «Отказ» контролирует работоспособность самого устройства. Нормально замкнутые его контакты размыкаются при срабатывании реле в случае наличия оперативного

питания и после полной проверки работоспособности устройства его функцией самодиагностики. Реле предназначено для работы на аварийно-предупредительную сигнализацию подстанции. По данному выходу рекомендуется устанавливать дополнительный внешний блинкер.

4.5.7 Реле «Сигнализация» срабатывает при любых неисправностях во внешнем оборудовании, которые обнаруживает система диагностики терминала (см. рисунок Н.4), при любом срабатывании защиты (в том числе на отключенном или не сработавшем выключателе), при самопроизвольном отключении выключателя.

Данное реле может программироваться как для работы в непрерывном режиме, до сброса его кнопкой «Сброс», так и в импульсном режиме с задаваемой длительностью сработавшего состояния. При этом, при появлении новой неисправности реле сработает вновь. Это удобно для предотвращения блокировки системы центральной сигнализации постоянно «висящим» сигналом.

4.5.8 Реле «Аварийное отключение» срабатывает при любом не командном отключении выключателя, определяемом по состоянию входов «Вход РПО пр.1» и «Вход РПВ пр.1», в том числе, и самопроизвольном (например, механическом отключении). Данное реле предназначено для выдачи сигнала аварийной сигнализации и сбрасывается после «квитирования» выключателя.

## 4.6 Описание кнопок оперативного управления

4.6.1 Кнопки оперативного управления предназначены для вывода защит из работы или перевода на сигнализацию персоналом подстанций при проведении оперативных переключений. Для работы с этими кнопками не требуется знание пароля. Для защиты от случайного нажатия необходимо сначала нажать кнопку «» и, не отпуская ее, нажать необходимую кнопку оперативного управления.

Текущий режим работы указывается индикаторами справа от кнопки. Погашенное состояние обоих индикаторов, означает, что функция выведена уставкой.

Управление кнопками оперативного управления также может осуществляться по любому каналу связи.

4.6.2 Кнопка «ДЗМ» позволяет оперативно выводить из действия обе ступени ДЗМ, если работа любой из ступеней была разрешена уставками.

4.6.3 Кнопка «КЦТ» позволяет выводить из действия блокировку ДЗМ при срабатывании неисправности во вторичных цепях тока, если данная функция была введена уставкой в действие.

4.6.4 Кнопка «УРОВ» позволяет оперативно отключать действие защиты по выходу «УРОВ» на смежные элементы сети. При этом включается светодиод «УРОВ заблокировано», если в группе уставок «УРОВ» введена функция «Функция – ВКЛ».

4.6.5 Кнопка «МТЗ» позволяет оперативно выводить из действия МТЗ, если работа ступени была разрешена уставками.

4.6.6 Кнопка «ОУ МТЗ» позволяет оперативно выводить из действия оперативное ускорение МТЗ, если данная функция была разрешена уставками.

4.6.7 Состояние органов оперативного управления, размещенных на передней панели устройства, фиксируется в памяти аварий в момент выдачи команды на отключение. Это позволяет в необходимых случаях выявить ошибки дежурного персонала при коммутации.

#### 4.7 Описание сигнальных светодиодов

4.7.1 Светодиод «*Питание*» (зеленого цвета) аппаратно предназначен для отображения наличия питания на устройстве.

4.7.2 Светодиод «*Пуск защиты*» (красного цвета) работает в следящем режиме и загорается при пуске одной из внутренних защит.

4.7.3 Светодиод «*Внешняя неисправность*» (красного цвета) загорается при обнаружении любой неисправности во внешних по отношению к устройству цепях, кроме срабатываний защит на отключение выключателя (как от внутренних защит, так и по дискретным отключающим входам). Светодиод работает в режиме блинкера, до сброса сигнализации устройства (кнопкой «*Сброс*», по дискретному сигналу или по команде по ЛС).

4.7.4 Светодиод «*Обрыв*» (красного цвета) загорается при обнаружении неисправности во вторичных цепях трансформаторов тока. Светодиод работает в режиме блинкера, до подачи сигнала деблокировки на вход «*Сброс*» в течение 5 секунд или по команде по ЛС.

4.7.5 Светодиоды «*Откл.*» и «*Вкл.*» отображают состояние дискретных входов «*Вход РПО пр.1*» и суммарно «*Вход РПВ пр.1*» и «*РПВ 2*» соответственно. Цвет светодиодов определяется уставкой «*Цвет РПО/РПВ*» в группе уставок «*АУВ*». По данным входам можно судить о положении выключателя.

При аварийном отключении выключателя (после срабатывания защиты или при несанкционированном отключении) светодиод «*Откл.*» мигает, что говорит о «несквитированном» состоянии схемы АУВ. Для того чтобы произвести командное включение выключателя, необходимо его «сквитировать», то есть выдать команду на отключение от ключа, ТУ или по линии связи.

4.7.6 Светодиоды блокировки «*ДЗМ*», «*УРОВ*» и «*МТЗ*» (красного цвета) отображают заблокированное состояние соответствующей защиты от сигналов по ЛС, дискретных входов или кнопок оперативного управления. Работают в следящем режиме.

4.7.7 Светодиод «*Блокировка управления*» (красного цвета, с миганием) сигнализирует блокировку управления выключателя от внешнего дискретного сигнала «*Блокировка управления*» (задается как функция программируемого входа), т.е. запрет включения и отключения выключателя. Светодиод работает в следящем режиме, то есть до исчезновения сигнала.

4.7.8 Светодиоды «*Защита*», «*ДЗМ*», «*УРОВ*» и «*МТЗ*» работают в режиме блинкера, до сброса сигнализации устройства (кнопкой «*Сброс*», по дискретному сигналу или по команде по ЛС). Светодиоды данной группы загораются при срабатывании соответствующих ступеней защит, в том числе с ускорением МТЗ.

4.7.9 Светодиод «*Аварийное отключение*» (красного цвета) загорается при любом аварийном отключении выключателя, в том числе и произошедшем без участия устройства защиты (несанкционированное отключение или отключение механическим приводом), действует до «квитирования» схемы АУВ и сброса сигнализации.

4.7.10 Светодиоды «*Сигнал 1*» – «*Сигнал 5*» являются программируемыми, с возможность подключения к одной из заданных точек функциональной логической схемы устройства (подробнее см. п. 2.2.3). Наличие мигания определяется уставкой.

## 5 Использование по назначению

### 5.1 Эксплуатационные ограничения

5.1.1 Категорически запрещается подключение устройства с исполнением по напряжению оперативного питания 110 В постоянного тока к оперативному напряжению 220 В, так как это приводит к выходу устройства из строя.

5.1.2 Климатические условия эксплуатации устройства должны соответствовать требованиям п. 1.1.16 настоящего РЭ.

### 5.2 Подготовка изделия к использованию

#### 5.2.1 Меры безопасности

5.2.1.1 При работе с устройством необходимо соблюдать общие требования техники безопасности, распространяющиеся на устройства ЦРЗА.

5.2.1.2 К работе с устройством допускается персонал, подготовленный в объеме производства работ, предусмотренных эксплуатационной документацией на устройство и имеющий допуск не ниже третьей квалификационной группы по электробезопасности.

**ВНИМАНИЕ!** Установка соединителей, подключение цепей входных и выходных сигналов должны производиться в обесточенном состоянии.

**ВНИМАНИЕ!** Во время работы устройства не касаться контактов соединителей.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ:** Отключать от соединителей «X1»–«X3» не обесточенные цепи трансформаторов тока!

5.2.1.3 Устройство должно устанавливаться на заземленные металлические конструкции, при этом необходимо обеспечить надежный электрический контакт между панелью и винтами крепления устройства, а также соединить заземляющий болт устройства с контуром заземления медным проводом сечением не менее 2,5 мм<sup>2</sup>.

#### 5.2.2 Входной контроль

5.2.2.1 Распаковать устройство и проверить его комплектность в соответствии с комплектом поставки, приведенным в паспорте.

5.2.2.2 Провести осмотр устройства и проверить:

- отсутствие механических повреждений и нарушений покрытий;
- отсутствие деформации и загрязнения контактов соединителей;
- надежность крепления модулей устройства.

5.2.2.3 Проверить с помощью мегомметра электрическое сопротивление изоляции между независимыми входами и выходами устройства, а также между этими цепями и корпусом согласно схеме электрической подключения, приведенной в приложении А. Методика проверки сопротивления изоляции приведена в п. 6.4.

#### 5.2.3 Установка элемента питания

5.2.3.1 В комплект с устройством поставляется сменная батарейка для сохранения памяти и хода часов (параметров срабатываний) при отключении оперативного питания (конфигурация устройства и уставки хранятся в энергонезависимой памяти и не зависят от наличия батарейки).

При поставке устройства батарейка уже установлена в батарейный отсек. Перед использованием устройства до подачи оперативного питания необходимо подключить батарейку, для чего:

- отвинтить фиксирующий винт на торце модуля питания с задней стороны устройства и повернуть крышку отсека батарейки (см. рисунок Е.4);
- извлечь защитную пленку для восстановления контакта батареи питания;
- закрыть крышку и завернуть фиксирующий винт.

Затем подать питание на устройство и убедиться, что символ наличия батарейки на индикаторе находится в соответствующем состоянии - .

Расчетное время службы элемента питания – не менее двух лет (при отсутствии оперативного питания). В случае если батарейка разряжена или не установлена, при пропадании оперативного питания устройства может произойти сбой памяти с потерей зарегистрированных осциллограмм, информации о срабатываниях и событиях, а также сбой внутренних часов. Для предупреждения данной ситуации необходимо установить батарейку в устройство.

5.2.3.2 Уровень заряда батарейки отображается на дисплее в статусной строке с помощью соответствующих пиктограмм:

- «» – элемент питания установлен правильно, полностью заряжен;
- «» – элемент питания установлен не правильно (перепутана полярность) либо отсутствует заряд.

**ВНИМАНИЕ!** Установку элемента питания в отсек проводить при отключенном напряжении питания или в антистатическом браслете, соединенном с корпусом устройства.

#### 5.2.4 Установка и подключение внешних цепей

5.2.4.1 Установка устройства производится на вертикальную поверхность в соответствии с приложением Е и учетом указаний п. 5.2.1.3. Механическая установка устройства на панель может производиться с помощью 4-х винтов согласно разметке, приведенной на рисунке Е.5.

5.2.4.2 Подключение внешних цепей производится к соединителям, расположенным на тыльной стороне устройства, в соответствии со схемой электрической подключения, приведенной в приложении Ж.

5.2.4.3 При подключении аналоговых каналов необходимо следить за правильностью фазировки сигналов тока.

5.2.4.4 Подключение измерительных аналоговых цепей производится к колодкам соединительным в соответствии со схемой электрической подключения. К каждому контакту подключаются два проводника сечением до 2,5 мм<sup>2</sup> или один проводник сечением до 4 мм<sup>2</sup>.

5.2.4.5 Входные и выходные электрические цепи, цепи оперативного питания и линии связи подключаются к разъемным соединителям в соответствии со схемой электрической подключения. К каждому контакту подключается один проводник сечением до 3,3 мм<sup>2</sup>.

Соединение съемной и ответной частей разъемных соединителей производится следующим образом: вставить съемную часть соединителя в разъем ответной части по всей длине. Убедиться, что боковые пластиковые фиксаторы защелкнулись, завинтить два фиксирующих винта.

## 5.2.5 Проверка работоспособности

### 5.2.5.1 При вводе в работу устройства необходимо:

- убедиться, что все цепи подключены, выполнено заземление;
- подать на дискретные входы напряжение 220 или 110 В (+10 / – 20 %) в зависимости от исполнения;
- подать на устройство напряжение питания (при этом происходит запуск самодиагностики устройства – проверка работоспособности процессора, обмоток выходных реле, ОЗУ, сохранность уставок, производится тестирование (включение/ выключение) последовательно всех светодиодов);
- наблюдать за включением светодиода «*Питание*» на лицевой панели устройства;
- произвести контроль уровня заряда батарейки по состоянию пиктограммы в статусной строке дисплея (см. п. 5.2.3.2);
- просмотреть на дисплее перечень неисправностей, выявленных системой самодиагностики. После устранения выявленных неисправностей (при наличии), произвести сброс сигнализации нажатием на кнопку «Сброс сигнализации»;
- подать сигналы на аналоговые входы устройства, измеряя их внешними эталонными приборами. Сравнить с показаниями устройства в меню «*Контроль*». Определить погрешность измерения по каждому каналу. Погрешность не должна превышать значения, приведенного в таблице 1.1;
- произвести настройку, ввести конфигурацию защит и автоматики по п. 5.2.6;
- при необходимости провести проверку работоспособности с использованием внешних приспособлений.

## 5.2.6 Настройка и задание конфигурации защит и автоматики

5.2.6.1 Устройство поставляется с установленными на предприятии-изготовителе технологическими уставками и конфигурацией. Необходимо произвести настройку устройства в соответствии с требованиями защищаемого объекта.

### 5.2.6.2 Настройка устройства включает в себя:

- ввод уставок, конфигурации защит и автоматики (см п. 5.2.6.5);
- настройку канала связи с АСУ (см. п. 2.2.7);
- ввод параметров аварийного осциллографа (см. пп. 2.2.4);
- проверку (установку) часов и календаря в меню «*Настройки*» (по п. 5.3.2.9);
- настройку синхронизации (см. п. 2.2.8).

5.2.6.3 Настройка и конфигурирование устройства может производиться с помощью дисплея в меню устройства или с помощью ПЭВМ по линии связи.

5.2.6.4 При настройке защит и автоматики необходимо пользоваться схемами алгоритмов соответствующих функций, приведенными в настоящем руководстве. Ввод уставок выполняется при включенном оперативном питании устройства независимо от подключения остальных цепей.

### 5.2.6.5 Ввод уставок с помощью меню устройства выполняется в следующем порядке:

1) в меню «*Уставки*» (см. п. 5.3.2.8) выбрать набор и группу уставок, выбрать необходимую уставку и произвести редактирование значения по п. 5.3.2.9. Для изменения уставок требуется ввод пароля (соответствует заводскому номеру устройства);

2) выполнить редактирование всех необходимых уставок (повторный ввод пароля не требуется);

4) по окончании редактирования обязательно проверить введенные уставки защит для исключения ошибок;

5) ввод в действие новых значений уставок производится одновременно при переходе в главное меню устройства с выдачей соответствующего запроса.

Примечание – Одновременный ввод полного набора уставок позволяет исключить неправильную работу устройства при смене только части взаимосвязанных уставок. Данная функция позволяет также изменять уставки в условиях работы устройства на действующем защищаемом объекте.

5.2.6.6 В случае если во время ввода уставок произошло срабатывание защиты (устройство автоматически перешло в режим срабатывания, на дисплее отобразились параметры срабатывания), для продолжения ввода уставок необходимо снова войти в режим редактирования, при этом произведенные ранее изменения будут восстановлены.

5.2.6.7 Аналогично при перерывах оперативного питания все новые значения уставок будут сохранены в энергонезависимой памяти.

5.2.6.8 После окончания настройки снять оперативное питание с устройства. После полного отключения устройства (выключения всех светодиодов) вновь подать питание. С помощью дисплея убедиться в том, что заданные уставки и параметры настройки сохранены.

5.2.6.9 После проведения работ по подготовке устройства к использованию оно считается введенным в эксплуатацию. Дата ввода в эксплуатацию должна быть зафиксирована в паспорте устройства.

### 5.3 Использование изделия

#### 5.3.1 Общие сведения

5.3.1.1 Устройство не требует участия персонала в процессе выполнения основных функций. Для обеспечения работы устройства необходимо выполнить установку и настройку в соответствии с п. 5.2.

5.3.1.2 Настройка и считывание информации может производиться с помощью ПЭВМ по линии связи или непосредственно в меню устройства с помощью дисплея и клавиатуры.

5.3.1.3 При отсутствии новых срабатываний и неисправностей на дисплее устройства отображается кадр дежурного режима, который содержит текущие значения дифференциальных токов по фазам (в О.Е.), а также текущие дату и время. Для перехода из кадра дежурного режима в меню устройства необходимо нажать на кнопку «ВВОД». Переход в кадр дежурного режима из главного меню устройства осуществляется нажатием на кнопку «ВЫХОД» (см. рисунок 3.1).

5.3.1.4 При срабатывании защит и/или автоматики на дисплей выводится информация о срабатывании – устройство автоматически переходит в меню «Срабатывания». Отображение информации о новом срабатывании сохраняется на дисплее до нажатия любой кнопки клавиатуры. В дальнейшем просмотр полной информации о срабатываниях осуществляется в меню «Срабатывания» (см. таблицу 3.1).

5.3.1.5 В случае обнаружения устройством внешних неисправностей на дисплей автоматически выводится кадр «Неисправности», который содержит перечень выявленных неисправностей. Одновременно на дисплее может отображаться не более трех записей, в случае обнаружения большего количества неисправностей для просмотра необходимо использовать кнопки «▲» и «▼».

5.3.1.6 Отключение сигнализации о неисправностях (возврат соответствующих реле, отключение светодиодов, сброс сообщений на дисплее) осуществляется нажатием на кнопку

«Сброс сигнализации» на лицевой панели устройства. Сброс сигнализации будет произведен только при отсутствии активных сигналов, вызвавших срабатывание сигнализации. При подачи команды сброса (от дискретного входа, от АСУ по линии связи, нажатием кнопки «Сброс сигнализации») производится переход на верхний уровень меню в кадр дежурного режима.

5.3.1.7 Если в течение 5 мин. не производится нажатие кнопок клавиатуры, устройство автоматически переходит в дежурный режим с отображением на дисплее кадра дежурного режима (или информации о выявленных неисправностях при их наличии).

5.3.1.8 Предусмотрена возможность регулировки контрастности дисплея. Для этого необходимо в кадре дежурного режима одновременно нажать на кнопки «◀» и «▶». Далее с помощью кнопок «◀» (уменьшение) и «▶» (увеличение) установить необходимое значение контрастности, для сохранения настройки нажать на кнопку «ВВОД».

### 5.3.2 Работа с меню устройства

5.3.2.1 Структура меню устройства приведена на рисунке 3.1, а также в таблице 3.1.

5.3.2.2 Навигация по меню осуществляется с помощью кнопок клавиатуры (см. таблицу 4.1): выбор меню (пунктов меню) одного уровня производится нажатием на кнопки «▲» (вверх) и «▼» (вниз). Переход на следующий (нижний) уровень меню производится нажатием на кнопку «ВВОД», переход на верхний уровень – нажатием на кнопку «ВЫХОД».

5.3.2.3 В верхней (статусной) строке дисплея отображается наименование текущего уровня меню, а также специальные символы (пиктограммы), назначение которых приведено в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Специальные символы, отображаемые на индикаторе устройства «Сириус-2-ДЗМ»

Функциональная группа	Пиктограмма	Назначение
Уровень заряда элемента питания		Элемент питания заряжен
		Элемент питания разряжен или отсутствует
Изменение уставок и настроек		Пароль не введен, изменение уставок (настроек) запрещено
		Пароль введен, возможно изменение уставок (настроек)
		Уставки (настройки) изменены, но не записаны в память устройства. Пиктограмма исчезает после сохранения изменений

5.3.2.4 Главное меню «Сириус-2-ДЗМ» включает:

- меню «Срабатывания»;
- меню «Контроль»;
- меню «Настройки»;
- меню «Уставки».

5.3.2.5 В меню «Срабатывания» осуществляется просмотр информацию о девяти последних срабатываниях устройства («Срабатывание 1» – «Срабатывание 9»): наименовании защиты (автоматики), даты и времени срабатывания, параметров сети.

5.3.2.6 Меню «Контроль» предназначено для просмотра:

- текущих даты и времени устройства;
- действующего набора уставок;
- причины последнего включения;
- текущих параметров сети в первичных («Первичные токи»), вторичных именованных значениях («Вторичные токи») и вторичных относительных значениях («Вторичные токи ОЕ») значениях;
- векторной диаграммы («Векторн. диаграмма»);
- состояния ИО БНТ трех фаз первого присоединения;
- частоты сети;
- величины второй гармоники фазных токов первого присоединения;
- значения дифференциальных токов;
- значения тормозных токов;
- состояний входных дискретных сигналов;
- количества записанных осциллограмм, а также состояния памяти осциллографа («Осциллограф»);
- информации об устройстве («Инф. об устройстве»): наименование устройства, заводской номер, версия программного обеспечения, дата и время последнего изменения уставок.

В меню «Контроль» осуществляется тестирование светодиодов устройства («Тест светодиодов») (см. п. 5.3.3.4).

5.3.2.7 В меню «Настройки» производится установка параметров сервисных функций устройства:

- текущих даты и времени;
- включения/ отключения подсветки дисплея («Деж. подсветка»);
- контрастности дисплея;
- параметров аварийного осциллографа («Осциллограф») (см. п. 2.2.4);
- параметров регистратора событий («Регистратор») (см. п. 2.2.5);
- параметров сетевых интерфейсов («Порт 1 (USB)», «Порт 2 (RS-485)», «Порт 3 (RS-485)») (см. п. 2.2.7);
- параметров синхронизации («Синхр. по времени») (см. п. 2.2.8).

При изменении настроек (кроме установки даты и времени, настройки подсветки и контрастности дисплея) требуется ввод пароля соответствующего заводскому номеру устройства. Порядок ввода числовых значений, в т. ч. пароля, приведен в п. 5.3.2.9. Сохранение новых значений в памяти устройства осуществляется при выходе из меню «Настройки», при этом на дисплее отобразится соответствующий запрос.

5.3.2.8 Меню «Уставки» предназначено для просмотра и редактирования уставок защит и автоматики устройства. Данное меню содержит два набора уставок («Набор 1» и «Набор 2»).

Порядок ввода уставок приведен в п. 5.2.6.5. Для изменения уставок требуется ввод пароля, который указан в паспорте на устройство.

Для упрощения процесса ввода уставок имеется возможность их копирования из одного набора в другой. Для этого в меню «Уставки» – «Копирование» необходимо указать набор, из которого производится копирование («Откуда»), набор, в который производится копирование («Куда»), и выбрать пункт «Копировать». При копировании набора уставок требуется ввод пароля.

### 5.3.2.9 Ввод числовых значений параметров и уставок

5.3.2.9.1 Для изменения значений различных числовых параметров необходимо выполнить следующие действия:

1) выбрать необходимое значение в меню и нажать на кнопку «ВВОД».

Примечание – Если выбранное значение защищено паролем, необходимо ввести пароль, соответствующий заводскому номеру устройства, и нажать на кнопку «ВВОД». Ввод пароля производится однократно для изменения всех значений в данном меню. При выходе в главное меню устройства производится сброс введенного пароля.

На дисплее отобразится текущее числовое значение с мигающей последней цифрой, редактирование осуществляется поразрядно;

2) с помощью кнопок «◀» (влево) и «▶» (вправо) произвести выбор разряда числового значения, выбранная цифра начинает мигать;

3) с помощью кнопок «▲» (увеличить) и «▼» (уменьшить) произвести установку требуемого значения;

4) подтвердить введенное значение, нажав на кнопку «ВВОД», при этом в статусной строке отобразится пиктограмма «▲» (см. таблицу 5.1).

Примечание – Запись в память всех измененных значений производится одновременно при переходе в главное меню с выдачей соответствующего запроса.

### 5.3.3 Контроль работоспособности устройства в процессе эксплуатации

5.3.3.1 Контроль работоспособности устройства производится с помощью светодиодов, а также реле «Отказ».

5.3.3.2 Замыкание контактов реле «Отказ» означает, что отсутствует питание устройства или системой самодиагностики выявлена неисправность, препятствующая работе устройства. Выходные реле при этом блокируются.

5.3.3.3 Предусмотрена возможность дополнительного тестирования светодиодов: в меню «Контроль» необходимо выбрать пункт «Тест светодиодов» и нажать на кнопку «ВВОД». При этом производится включение и выключение последовательно всех светодиодов на лицевой панели.

5.3.3.4 Проверка работоспособности с использованием внешних приспособлений проводится при необходимости выяснения причин некорректных действий устройства.

Для проверки устройства можно использовать логический имитатор совместно с установками типа «У5053», «У5003», «Уран», «Нептун-2», а также испытательный комплекс «РЕТОМ» или аналогичное испытательное оборудование в соответствии с руководством по эксплуатации проверочного устройства.

## 6 Техническое обслуживание

### 6.1 Общие указания

6.1.1 Виды и периодичность планового технического обслуживания устройства приведены в таблице 6.1.

Таблице 6.1 – Виды и периодичность технического обслуживания

Вид технического обслуживания	Периодичность
Проверка (наладка) при новом включении	При вводе в эксплуатацию
Первый профилактический контроль	Через 10 – 18 месяцев после ввода в эксплуатацию
Профилактический контроль	В соответствии с графиком обслуживания на объекте, но не реже одного раза в 3 года
Тестовый контроль	Один раз в год
Технический осмотр	Устанавливается эксплуатирующей организацией

6.1.2 При техническом обслуживании устройства необходимо руководствоваться:

- эксплуатационной документацией на устройство;
- «Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ Р М-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00;
- «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей»;
- «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- «Правилами технического обслуживания устройств релейной защиты и электроавтоматики электрических сетей 0,4-35 кВ» РД 153-34.3-35.613-00.

6.1.3 Техническое обслуживание устройства должно проводиться квалифицированным инженерно-техническим персоналом эксплуатирующей организации, имеющим допуск не ниже третьей квалификационной группы по электробезопасности, подготовленным в объеме производства данных работ, изучившим эксплуатационную документацию на устройство и прошедшим инструктаж по технике безопасности.

6.1.4 Техническое обслуживание устройства может производиться в соответствии с действующими правилами и инструкциями эксплуатирующих организаций.

6.1.5 Целесообразно проводить контроль технического состояния устройства одновременно с профилактикой вторичного оборудования распределительных устройств.

### 6.2 Порядок технического обслуживания

6.2.1 Проверка (наладка) при новом включении проводится по п. 5.2.

6.2.2 Порядок других видов технического обслуживания приведен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Порядок технического обслуживания

Наименование работ	Пункт РЭ	Вид технического обслуживания			
		К <sub>1</sub> *	К*	Тестовый контроль	Технический осмотр
Внешний осмотр	5.2.2.2	+	+	–	+
Чистка	6.3	+	+	–	+
Проверка сопротивления изоляции	6.4	+	+	–	–
Проверка элемента питания	5.2.3	+	+	+	+
Подключение внешних цепей	5.2.4	+	+	–	+
Заземление	5.2.1.3	+	+	–	+
Проверка результатов самодиагностики	5.3.3	+	+	+	+
Проверка (задание) уставок, параметров настройки и часов	5.2.6	+	+	–	–
Проверка работоспособности с использованием внешних приспособлений	5.3.3.5	+	–	–	–
* Условные обозначения: К <sub>1</sub> – первый профилактический контроль; К – профилактический контроль.					

### 6.3 Чистка

6.3.1 При проведении чистки должно быть выполнено удаление пыли и загрязнений с внешних поверхностей устройства.

6.3.2 Удаление пыли и загрязнений проводить бязью, смоченной в спирте этиловом ГОСТ 17299.

### 6.4 Проверка сопротивления изоляции

6.4.1 Проверка электрического сопротивления изоляции всех независимых внешних цепей устройства относительно корпуса (болтом заземления) и между собой (за исключением цепей связи с АСУ и ПЭВМ) производится мегомметром с выходным напряжением 1000 В (см. таблицу 6.3).

Перед проверкой устройство необходимо выдержать при нормальных климатических условиях не менее 2 ч по ГОСТ 20.57.406, проверку производить в холодном состоянии устройства.

Проверку электрического сопротивления изоляции цепей связи с АСУ производится мегомметром с выходным напряжением 500 В.

Электрическое сопротивление изоляции при нормальных климатических условиях должно быть не менее 100 МОм.

Соединитель USB не имеет гальванической развязки от внутренней схемы устройства и не проверяется.

Таблица 6.3 – Проверка электрического сопротивления изоляции

Разъем	Номера контактов	Наименование	Испытательное напряжение
X1	с 1 по 8	Токовые цепи 1	1000 В
X2	с 1 по 8	Токовые цепи 2	1000 В
X3	с 1 по 8	Токовые цепи 3	1000 В
X4.1	с 1 по 2	Цепи синхронизации	500 В
X4.2	с 1 по 4	Линия связи 1	500 В
X4.3	с 1 по 4	Линия связи 2	500 В
X5	с 1 по 24	Релейные цепи 1	1000 В
X6	с 1 по 12	Релейные цепи 2	1000 В
X7	с 1 по 24	Входные цепи 1	1000 В
X8	с 1 по 14	Релейные цепи 3	1000 В
	с 15 по 24	Входные цепи 2	1000 В
X9	с 1 по 2	Цепи питания	1000 В

### 6.5 Указания по ремонту

#### 6.5.1 Ремонтопригодность устройства обеспечивается:

- системой внутренней самодиагностики, позволяющей локализовать неисправность;
- взаимозаменяемостью однотипных модулей.

6.5.2 Ремонт устройства и его неисправных модулей производит предприятие, обеспечивающее гарантийное и послегарантийное обслуживание, адрес которого указан в паспорте на устройство.

## 7 Маркировка

7.1 Маркировка наносится на устройство методом, указанным в конструкторской документации и обеспечивает четкость изображения в течение всего срока службы.

7.2 На лицевой панели устройства указаны следующие данные:

- а) товарный знак и наименования предприятия-изготовителя;
- б) условное наименование устройства – «Сириус-2-ДЗМ»;
- в) надписи, отражающие назначение органов управления и индикации устройства.

7.3 На панелях модулей с тыльной стороны устройства нанесены маркировки обозначения соединителей, а также знак «» у болта заземления устройства.

7.4 На тыльной стороне устройства имеется табличка, содержащая следующие данные:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- знак соответствия продукции;
- полное условное наименование устройства (например, «Сириус-2-ДЗМ-5А-220В-И1»);
- номер устройства по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- дату изготовления;
- надписи «Сделано в России».

7.5 Маркировка транспортной тары содержит следующую информацию:

- а) манипуляционные знаки: «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги», «Верх», «Соблюдение интервала температур»;
- б) основные надписи: грузополучатель, пункт назначения, количество грузовых мест в партии и порядковый номер внутри партии;
- в) дополнительные надписи: грузоотправитель, пункт отправления;
- г) информационные надписи: массы брутто и нетто грузового места, габаритные размеры грузового места.

## 8 Упаковка

8.1 Упаковывание устройства проводится по ГОСТ 23216 для условий транспортирования и хранения по п. 9.1 настоящего РЭ.

8.2 Отдельную упаковку имеют:

- 1) комплект соединителей (монтажных частей);
- 2) комплекты, поставляемые на партию:
  - а) эксплуатационная документация;
  - б) инструмент и принадлежности;
- 3) комплекты, поставляемые по отдельному заказу.

8.3 Упакованное устройство, а также отдельные упаковки по п. 8.2 помещаются в транспортную тару (ящик).

Транспортная тара имеет маркировку, выполненную по ГОСТ 14192 и содержащую информацию в соответствии с п. 7.5.

## 9 Транспортирование, хранение, консервация, утилизация

9.1 Условия транспортирования и хранения должны соответствовать указанным в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Условия хранения и транспортировки

Внешние условия	Транспортирование	Хранение
Температура окружающего воздуха, °С	От минус 40 до плюс 60	От плюс 5 до плюс 40
Относительная влажность воздуха	До 98 % при плюс 25°С	До 80 % при плюс 25°С
Механические факторы	Условия С по ГОСТ 23216	—

9.2 Транспортировка должна производиться только в закрытом транспорте (железнодорожных вагонах, контейнерах, закрытых автомашинах, трюмах и т. д.).

9.3 Погрузка (выгрузка), крепление в транспортных средствах и транспортирование грузов должно осуществляться в соответствии с правилами, действующими на транспорте данного вида, а также в соответствии с манипуляционными знаками, нанесенными на тару.

9.4 Допустимый срок сохраняемости устройства в упаковке и консервации поставщика – 3 года.

Расположение устройств в хранилищах, на стеллажах должно обеспечивать их свободное перемещение и доступ к ним.

Расстояние между стенами, полом хранилища и устройством должно быть не менее 0,1 м.

Расстояние между отопительными приборами хранилищ и устройством должно быть не менее 0,5 м.

9.5 Устройство не подлежит консервации маслами и ингибиторами, не требует применения специальных мер для расконсервации.

9.6 В состав устройства не входят драгоценные металлы, а также ядовитые, радиоактивные и взрывоопасные вещества.

Демонтаж и утилизация устройства не требуют применения специальных мер безопасности и выполняются без применения специальных приспособлений и инструментов.

Приложение А  
(обязательное)

Коды ошибок при самотестировании устройства

При включении питания устройства все светодиоды загораются. При начальном тестировании устройства проверяется работоспособность составных частей устройства, при этом на индикатор выводится надпись с названием теста и поочередно гасятся светодиоды: сначала левый столбец и затем правый столбец.

При возникновении ошибки необходимо записать сообщение, отображенное на индикаторе. Если индикатор не показывает информацию, необходимо записать последний погашенный светодиод. Сообщения об ошибках при начальном тестировании приведены в таблице А.1.

Таблица А.1

Светодиод	Сообщение об ошибке	Описание неисправности
Горят все светодиоды		Неисправность микропроцессора
«Пуск защиты»	Тест питания Недостаточное напряжение питания	Напряжение питания ниже нормы
«Обрыв»	Неисправность шины адреса/данных SDRAM код: XX	Неисправность шины адреса или шины данных динамического ОЗУ
«ДЗМ: вывод»	Тест индикатора	Неисправность индикатора
«КЦТ: вывод»	Залипание кнопки: XXXXX	Одна или несколько кнопок находятся в нажатом состоянии
«УРОВ: вывод»	Ошибка мод. РЕЛЕ или Ошибка мод. КОМБИНИР	Обрыв обмотки реле на релейном или на комбинированном модуле

Во время работы прибора в фоновом режиме производится тестирование обмоток выходных реле и углубленное тестирование оперативной памяти. Сообщения об ошибках приведены в таблице А.2.

Таблица А.2

Сообщение об ошибке	Описание неисправности
Ошибка мод. РЕЛЕ или Ошибка мод. КОМБИНИР	Обрыв обмотки реле на релейном или на комбинированном модуле
Неисправность SRAM Адрес = XXXXXXXX	Неисправность статического ОЗУ
Неисправность SDRAM Адрес = XXXXXXXX	Неисправность динамического ОЗУ

Приложение Б  
(обязательное)  
Функции программируемых входов

Описание функции программируемых входов	Краткое обозначение
Вход не используется (при этом состояние входа, тем не менее, может быть считано по линии связи и записывается в осциллограмму)	<i>Не подкл.</i>
Внешнее отключение	<i>Внешнее откл.</i>
Внешний сигнал – позволяет подключать дополнительные сигналы для воздействия на сигнализацию устройства	<i>Внешний сигнал</i>
Командное отключение	<i>Команд. откл.</i>
Командное включение (внешнее вкл.)	<i>Команд. вкл.</i>
Блокировка управления – предназначена для запрета включения и отключения выключателя с одновременным включением светодиода «Блокировка управления»	<i>Блокир. управл.</i>
Выбор режима управления выключателем первого присоединения. Предназначен для выбора источника командного управления выключателем. (см. п. 4.4.5)	<i>Разрешение ТУ</i>
Состояние входа ДТ ЭМВ – вход предназначен для контроля тока в цепях электромагнитов управления (см. п. 2.1.10.18)	<i>ДТ ЭМВ</i>
Состояние входа ДТ ЭМО 1 – вход предназначен для контроля тока в цепях электромагнитов управления (см. п. 2.1.10.18)	<i>ДТ ЭМО 1</i>
Состояние входа ДТ ЭМО 2 – вход предназначен для контроля тока в цепях электромагнитов управления (см. п. 2.1.10.18)	<i>ДТ ЭМО 2</i>
РПВ 2 (см. п. 2.2.1)	<i>РПВ 2</i>
Блокировка функции МТЗ	<i>Блокировка МТЗ</i>
Блокировка обеих ступеней ДЗМ	<i>Блокировка ДЗМ</i>
Блокировка ступени ДЗМО	<i>Блокировка ДЗМО</i>
Блокировка ступени ДЗМТ	<i>Блокировка ДЗМТ</i>
Блокировка сигнала от ДЗ	<i>Блокировка ДЗ</i>
Блокировка функции УРОВ	<i>Блокир. УРОВ</i>
Пуск УРОВ (см. п. 2.1.11.3)	<i>Пуск УРОВ</i>
Вывод ускорения МТЗ при включении (см. п. 2.1.9.5)	<i>Вывод уск.МТЗ</i>
Оперативное ускорение МТЗ (см. п. 2.1.9.9)	<i>Опер.ускор.МТЗ</i>
Деблокировка контроля вторичных цепей трансформаторов тока (см. п. 2.1.8.3)	<i>Деблокировка</i>
Вывод контроля вторичных цепей трансформаторов тока (см. п. 2.1.8.7)	<i>Вывод КЦТ</i>
Пружины не заведены (см. п. 2.1.10.13)	<i>Пруж.не завед.</i>

Приложение В  
(обязательное)

Точки подключения к внутренней функционально-логической схеме

№	Точка подключения на функциональной логической схеме	Отображаемая надпись на индикаторе
0	Не подключено	Не подкл.
1	Срабатывание ИО ДЗМО фазы А	ДЗМО ф.А
2	Срабатывание ИО ДЗМО фазы В	ДЗМО ф.В
3	Срабатывание ИО ДЗМО фазы С	ДЗМО ф.А
4	Срабатывание ИО ДЗМТ фазы А	ДЗМТ ф.А
5	Срабатывание ИО ДЗМТ фазы В	ДЗМТ ф.В
6	Срабатывание ИО ДЗМТ фазы С	ДЗМТ ф.А
7	Срабатывание ИО ЧТО фазы А	ЧТО ф.А
8	Срабатывание ИО ЧТО фазы В	ЧТО ф.В
9	Срабатывание ИО ЧТО фазы С	ЧТО ф.С
10	Срабатывание блокирующего реле фазы А	Блок. реле ф.А
11	Срабатывание блокирующего реле фазы В	Блок. реле ф.В
12	Срабатывание блокирующего реле фазы С	Блок. реле ф.С
13	ДЗМО блокирована	ДЗМО блокирована
14	ДЗМТ блокирована	ДЗМТ блокирована
15	ДЗМ блокирована	ДЗМ блокирована
16	Срабатывание ДЗМ	Срабатывание ДЗМ
17	Отключение магистрали	Откл. магистрали
18	Срабатывание ИО небаланса тока по фазе А	ИО небаланса ф.А
19	Срабатывание ИО небаланса тока по фазе В	ИО небаланса ф.В
20	Срабатывание ИО небаланса тока по фазе С	ИО небаланса ф.С
21	Сигнал КЦТ	Сигнал КЦТ
22	Срабатывание ИО МТЗ по фазе А	ИО МТЗ ф.А
23	Срабатывание ИО МТЗ по фазе В	ИО МТЗ ф.В
24	Срабатывание ИО МТЗ по фазе С	ИО МТЗ ф.С
25	Срабатывание ИО БНТ по фазе А	ИО БНТ ф.А
26	Срабатывание ИО БНТ по фазе В	ИО БНТ ф.В
27	Срабатывание ИО БНТ по фазе С	ИО БНТ ф.С
28	Пуск МТЗ	Пуск МТЗ
29	Срабатывание МТЗ	Срабатывание МТЗ
30	Ускорение МТЗ при включении	Ускор.МТЗ при вкл.
31	Оперативное ускорение МТЗ	Опер. Ускорение МТЗ
32	Состояние входа «Низкое давление 1»	Низкое давление 1
33	Состояние входа «Низкое давление 2»	Низкое давление 2
34	Пуск УРОВ	Пуск УРОВ
35	Срабатывание УРОВ	Срабатывание УРОВ
36	Срабатывание УРОВ на отключение «своего же» выключателя	Сраб. УРОВ на себя
37	Вывод УРОВ	Вывод УРОВ
38	Срабатывание реле тока УРОВ присоединения 1	РТ. УРОВ Пр.1
39	Срабатывание реле тока УРОВ присоединения 2	РТ. УРОВ Пр.2
40	Срабатывание реле тока УРОВ присоединения 3	РТ. УРОВ Пр.3
41	Срабатывание реле тока УРОВ присоединения 4	РТ. УРОВ Пр.4
42	Пуск УРОВ от внешнего отключения	Пуск УРОВ от ВО
43	Внешнее отключение	Внешнее отключение

44	Неисправность ВО	Неисправность ВО
45	Измерительный орган дуговой защиты	ИО ДЗ
46	Срабатывание дуговой защиты	Срабатывание ДЗ
47	Вход дуговой защиты	Вход ДЗ
48	Состояние входа «ДТ ЭВМ»	Вход ДТ ЭВМ
49	Состояние входа «ДТ ЭМО1»	Вход ДТ ЭМО1
50	Состояние входа «ДТ ЭМО2»	Вход ДТ ЭМО2
51	Состояние входа «РПО»	Вход РПО
52	Состояние входа «РПВ»	Вход РПВ
53	РФК 1 (реле фиксации команды включить пары входов контроля положения выключателя – «Вход РПО пр.1» и «Вход РПВ пр.1»)	РФК1
54	РФК 2 (реле фиксации команды включить пары входов контроля положения выключателя – «Вход РПО пр.1» и «РПВ 2»)	РФК2
55	Состояние входа «Включение по ТУ»	Включение по ТУ
56	Состояние входа «Включение от ключа»	Включение от ключа
57	Состояние входа «Включение по ЛС»	Включение по ЛС
58	Состояние входа «Разрешение ТУ»	Разрешение ТУ
59	Состояние входа «Отключение по ТУ»	Отключение по ТУ
60	Состояние входа «Отключение от ключа»	Отключение от ключа
61	Состояние входа «Отключение по ЛС»	Отключение по ЛС
62	Автомат ШП (отключение автомата шин питания)	Автомат ШП
63	Появление неисправности «Задержка отключения» (в течение времени Т <sub>макс.откл</sub> не отключается выключатель)	Задержка отключения
64	Командное отключение выключателя	Команда отключения
65	Реле Отключение	Реле Отключение
66	Положение реле «Аварийное отключение»	Реле Аварийн.откл.
67	Появление неисправности «Задержка включения» (в течение времени Т <sub>макс.вкл</sub> не включается выключатель)	Задержка включения
68	Командное включение с учетом выполнения условий, соответствующих заданному режиму включения, и с действием на реле «Включение»	Команда включения
69	Реле Включение	Реле Включение
70	Пуск защит	Пуск защит
71	Срабатывание внутренних защит	Сраб.внутр.защ.
72	Срабатывание защит	Срабатывание защит
73	Срабатывание защит по фазе А	Срабатывание ф.А
74	Срабатывание защит по фазе В	Срабатывание ф.В
75	Срабатывание защит по фазе С	Срабатывание ф.С
76	Состояние входа «Внешняя неисправность»	Внеш.неисправность
77	Сигнализация (соответствует положению реле «Сигнализация»)	Сигнализация
78	Состояние входа «Вход 1»	Вход 1
79	Состояние входа «Вход 2»	Вход 2
80	Состояние входа «Вход 3»	Вход 3
81	Состояние входа «Вход 4»	Вход 4
82	Состояние входа «Вход 5»	Вход 5
83	Состояние входа «Вход 6»	Вход 6
84	Состояние входа «Вход 7»	Вход 7
85	Состояние входа «Вход 8»	Вход 8

86	Состояние входа «Набор уставок 2»	Набор уставок 2
87	Ошибка синхронизации времени	Ошибка синхрониз.
88	Элемент питания разряжен	Заряд батареи
89	Реле «Отказ»	Реле Отказ
90	Состояние входа «Сброс»	Сброс
91	Деблокировка	Деблокировка
92	Вывод МТЗ	Вывод МТЗ
93	Оперативный вывод защит	Опер.вывод защит
94	Срабатывание защиты ЭМВ	Сраб.защиты ЭМВ
95	Срабатывание защиты ЭМО1	Сраб.защиты ЭМО1
96	Срабатывание защиты ЭМО2	Сраб.защиты ЭМО2

Приложение Г  
(обязательное)

Точки, контролируемые регистратором событий

№	Регистрируемое событие	Примечание
1	Не подключено	
2	Срабатывание ИО ДЗМО фазы А	
3	Срабатывание ИО ДЗМО фазы В	
4	Срабатывание ИО ДЗМО фазы С	
5	Срабатывание ИО ДЗМТ фазы А	
6	Срабатывание ИО ДЗМТ фазы В	
7	Срабатывание ИО ДЗМТ фазы С	
8	Срабатывание ИО ЧТО фазы А	
9	Срабатывание ИО ЧТО фазы В	
10	Срабатывание ИО ЧТО фазы С	
11	Срабатывание блокирующего реле фазы А	
12	Срабатывание блокирующего реле фазы В	
13	Срабатывание блокирующего реле фазы С	
14	ДЗМО заблокирована	
15	ДЗМТ заблокирована	
16	ДЗМ заблокирована	
17	Срабатывание ДЗМ	
18	Отключение магистрали	
19	Срабатывание ИО небаланса тока по фазе А	
20	Срабатывание ИО небаланса тока по фазе В	
21	Срабатывание ИО небаланса тока по фазе С	
22	Сигнал КЦТ	
23	Срабатывание ИО МТЗ по фазе А	
24	Срабатывание ИО МТЗ по фазе В	
25	Срабатывание ИО МТЗ по фазе С	
26	Срабатывание ИО БНТ по фазе А	
27	Срабатывание ИО БНТ по фазе В	
28	Срабатывание ИО БНТ по фазе С	
29	Пуск МТЗ	
30	Срабатывание МТЗ	
31	Ускорение МТЗ при включении	
32	Оперативное ускорение МТЗ	
33	Состояние входа «Низкое давление 1»	
34	Состояние входа «Низкое давление 2»	
35	Пуск УРОВ	
36	Срабатывание УРОВ	
37	Срабатывание УРОВ на отключение «своего же» выключателя	
38	Вывод УРОВ	
39	Срабатывание реле тока УРОВ присоединения 1	
40	Срабатывание реле тока УРОВ присоединения 2	
41	Срабатывание реле тока УРОВ присоединения 3	
42	Пуск УРОВ от внешнего отключения	

43	Внешнее отключение	
44	Неисправность ВО	
45	Измерительный орган дуговой защиты	
46	Срабатывание дуговой защиты	
47	Вход дуговой защиты	
48	Состояние входа «ДТ ЭВМ»	
49	Состояние входа «ДТ ЭМО1»	
50	Состояние входа «ДТ ЭМО2»	
51	Состояние входа «РПО»	
52	Состояние входа «РПВ»	
53	РФК 1 (реле фиксации команды включить пары входов контроля положения выключателя – «Вход РПО пр.1» и «Вход РПВ пр.1»)	
54	РФК 2 (реле фиксации команды включить пары входов контроля положения выключателя – «Вход РПО пр.1» и «РПВ 2»)	
55	Состояние входа «Включение по ТУ»	
56	Состояние входа «Включение от ключа»	
57	Состояние входа «Включение по ЛС»	
58	Состояние входа «Разрешение ТУ»	
59	Состояние входа «Отключение по ТУ»	
60	Состояние входа «Отключение от ключа»	
61	Состояние входа «Отключение по ЛС»	
62	Автомат ШП (отключение автомата шин питания)	
63	Появление неисправности «Задержка отключения» (в течение времени Тмакс.откл не отключается выключатель)	
64	Командное отключение выключателя	
65	Реле Отключение	
66	Положение реле «Аварийное отключение»	
67	Появление неисправности «Задержка включения» (в течение времени Тмакс.вкл не включается выключатель)	
68	Командное включение с учетом выполнения условий, соответствующих заданному режиму включения, и с действием на реле «Включение»	
69	Реле Включение	
70	Пуск защит	
71	Срабатывание внутренних защит	
72	Срабатывание защит	
73	Срабатывание защит по фазе А	
74	Срабатывание защит по фазе В	
75	Срабатывание защит по фазе С	
76	Состояние входа «Внешняя неисправность»	
77	Сигнализация (соответствует положению реле «Сигнализация»)	
78	Состояние входа «Вход 1»	
79	Состояние входа «Вход 2»	
80	Состояние входа «Вход 3»	
81	Состояние входа «Вход 4»	
82	Состояние входа «Вход 5»	
83	Состояние входа «Вход 6»	
84	Состояние входа «Вход 7»	

85	Состояние входа «Вход 8»	
86	Набор уставок 2	
87	Ошибка синхронизации	
88	Элемент питания разряжен	
89	Реле «Отказ»	
90	Нажатие кнопки «Сброс»	
91	Сброс по линии связи	
92	Состояние входа «Сброс»	
93	Деблокировка от входа «Сброс»	
94	Деблокировка по ЛС	
95	Сбой памяти	
96	Напряжение питания в норме	
97	Редактирование уставок	
98	Изменена хотя бы одна уставка	
99	Разрешение работы ДЗМ	
100	Разрешение работы МТЗ	
101	Разрешение работы ОУ МТЗ	
102	Разрешение работы УРОВ	
103	Разрешение работы КЦТ	
104	Состояние программируемого реле 1	
105	Состояние программируемого реле 2	
106	Состояние программируемого реле 3	
107	Оперативный вывод защит	
108	Вывод МТЗ	
109	Срабатывание защиты ЭМВ	
110	Срабатывание защиты ЭМО1	
111	Срабатывание защиты ЭМО2	
112	Пуск ускорения МТЗ при включении	
113	Пуск ОУ МТЗ	
114	Срабатывание ДЗМО	
115	Срабатывание ДЗМТ	
116	GOOSE1	
117	GOOSE2	
118	Блокировка отключения	
119	Блокировка включения	

Приложение Д  
(обязательное)

Выявляемые устройством неисправности внешнего оборудования

№	Обозначение на индикаторе	Время задержки	Расшифровка
1	Сбой питания	После включения	Зафиксировано пропадание оперативного питания
2	Нет батарейки	-	Батарейка разряжена или отсутствует
3	Нет синхроимп.	Два периода синхронизации и по времени	Не приходит импульс синхронизации по времени (при синхронизации, включенной уставкой)
4	Сбой памяти	После включения	Зафиксирован сбой памяти срабатываний и осциллограмм
5	Обрыв цепей ТТ	1с	Обрыв цепей трансформатора тока
6	Неиспр.ВО1	1с	Присутствует входной сигнал «Внешнее откл.» при включенной уставке «Контроль по I» и отсутствии тока выше пускового
7	Неиспр.ВО2	1с	
8	Неиспр.ВО3	1с	
9	Неиспр.ВО4	1с	
10	Неиспр.ВО5	1с	
11	Неиспр.ВО6	1с	
12	Неиспр.ВО7	1с	
13	Неиспр.ВО8	1с	
14	Внешний сигнал 1	Tсигнала1	Появился активный сигнал на одном из программируемых дискретных входов с функцией «Внешний сигнал»
15	Внешний сигнал 2	Tсигнала2	
16	Внешний сигнал 3	Tсигнала3	
17	Внешний сигнал 4	Tсигнала4	
18	Внешний сигнал 5	Tсигнала5	
19	Внешний сигнал 6	Tсигнала6	
20	Внешний сигнал 7	Tсигнала7	
21	Внешний сигнал 8	Tсигнала8	
22	Низкое давление 1	Tнизк.давл.1	Появился сигнал на входе «Низкое давл.1»
23	Низкое давление 2	Tнизк.давл.2	Появился сигнал на входе «Низкое давл.2»
24	Блокир. управления	20мс	Присутствует активный входной сигнал «Блокировка управления»
25	Автомат ШП	20мс	Отключен автомат шин питания выключателя
26	Затягив. отключения	10с	В течение 10 с не снимается сигнал отключения выключателя
27	Задержка отключения	Tмакс.откл.	В течении заданного времени после замыкания контактов реле «Откл.пр.1» нет отключения выключателя
28	Задержка включения	Tмакс.вкл.	В течении заданного времени после замыкания контактов реле «Вкл.пр.1» нет включения выключателя
29	Неисправность ЭМУ	20 с	Состояние входов РПО и РПВ от электромагнитов включения и отключения сохраняются одинаковыми в течение времени более 20 с
30	Пружины не заведены	Tзав.пруж	Появился сигнал на входе «Пружины не заведены»
31	Неиспр.дугов.защиты	250мс	Присутствует входной сигнал «Дуговая защита» при включенной уставке «Контроль по I» и отсутствии тока выше пускового

32	GOOSE сигнал 1	TсигналаG1	Появился активный сигнал GOOSE с функцией «Внешний сигнал»
33	GOOSE сигнал 2	TсигналаG2	
34	Неиспр.GOOSE 1	1 с	Присутствует активный сигнал GOOSE при включенной уставке «Контроль по I» и отсутствии тока выше пускового
35	Неиспр.GOOSE 2	1 с	

Приложение Е  
(обязательное)

Внешний вид, габаритные и установочные размеры

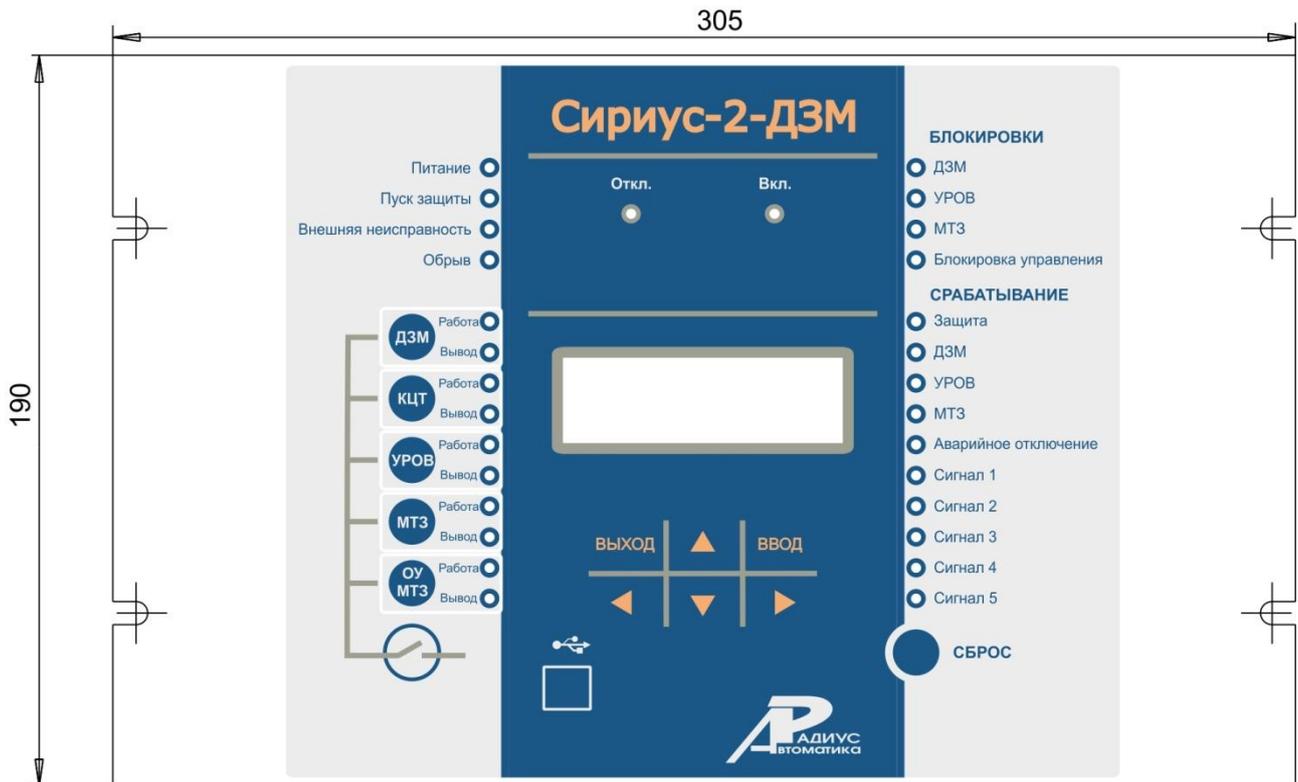


Рисунок Е.1 – Вид спереди

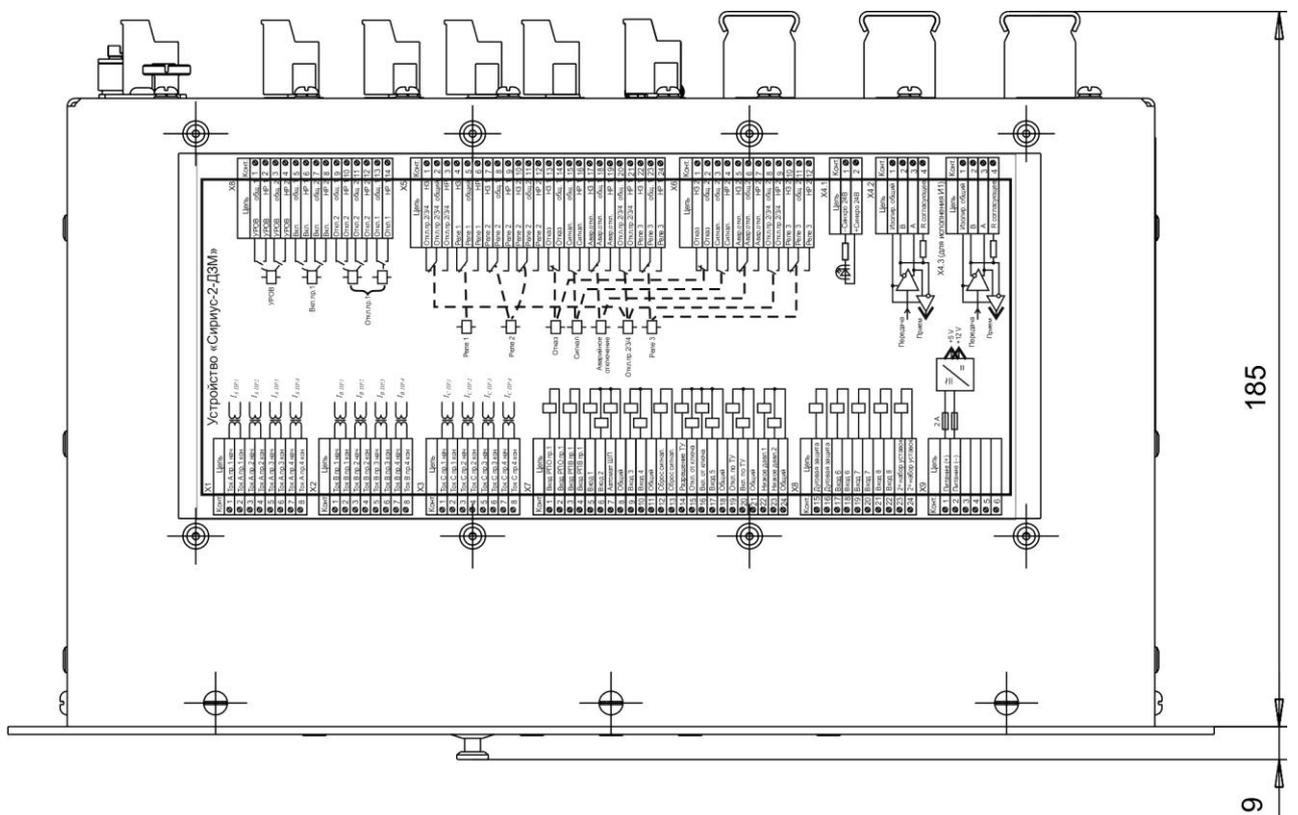


Рисунок Е.2 – Вид сверху

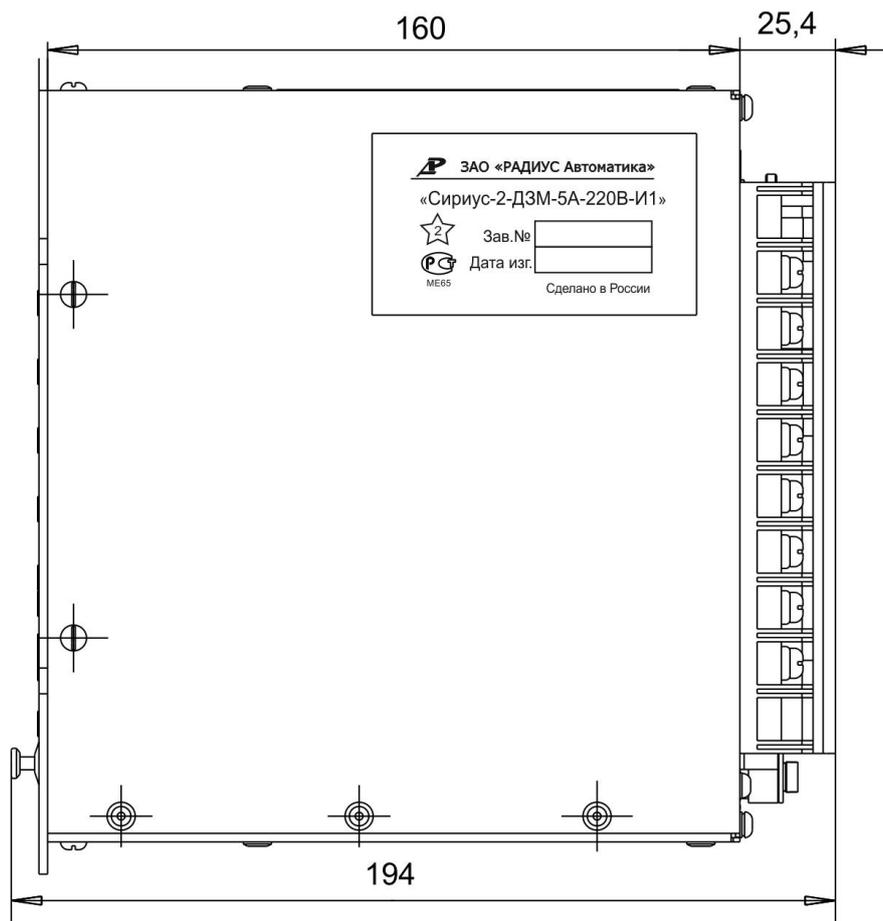


Рисунок Е.3 – Вид сбоку

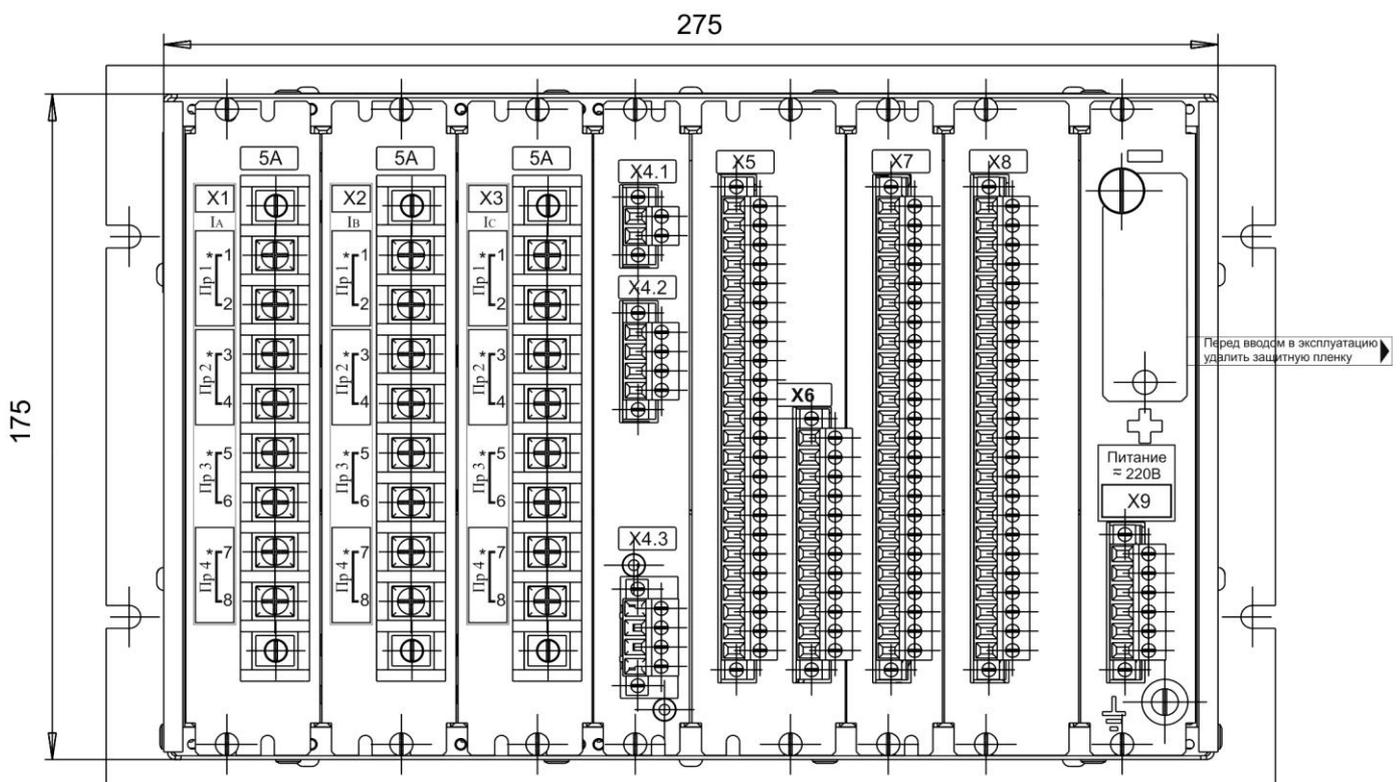


Рисунок Е.4 – Вид сзади

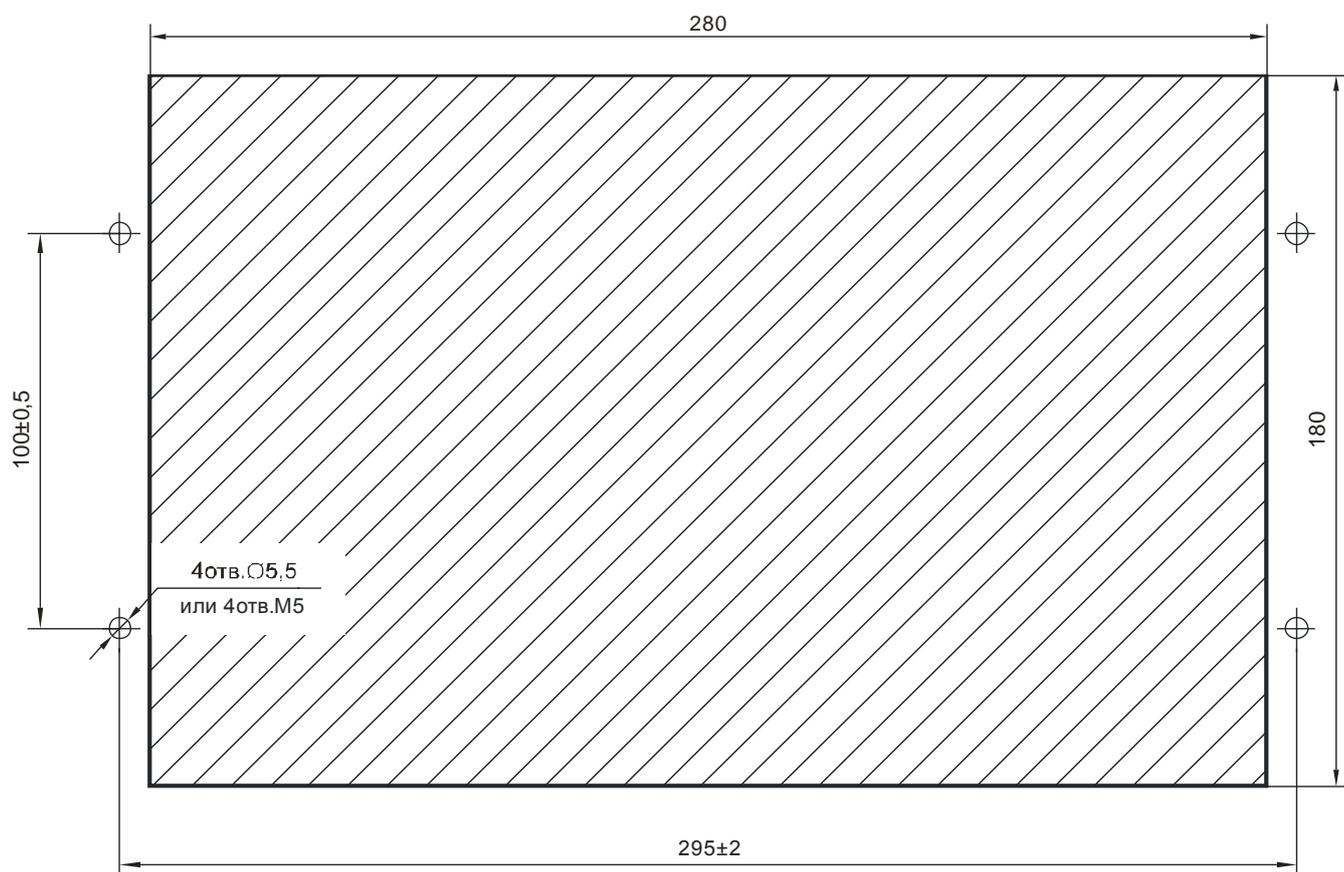


Рисунок Е.5 – Разметка панели под установку устройства

Приложение Ж  
(обязательное)

Схема подключения внешних цепей

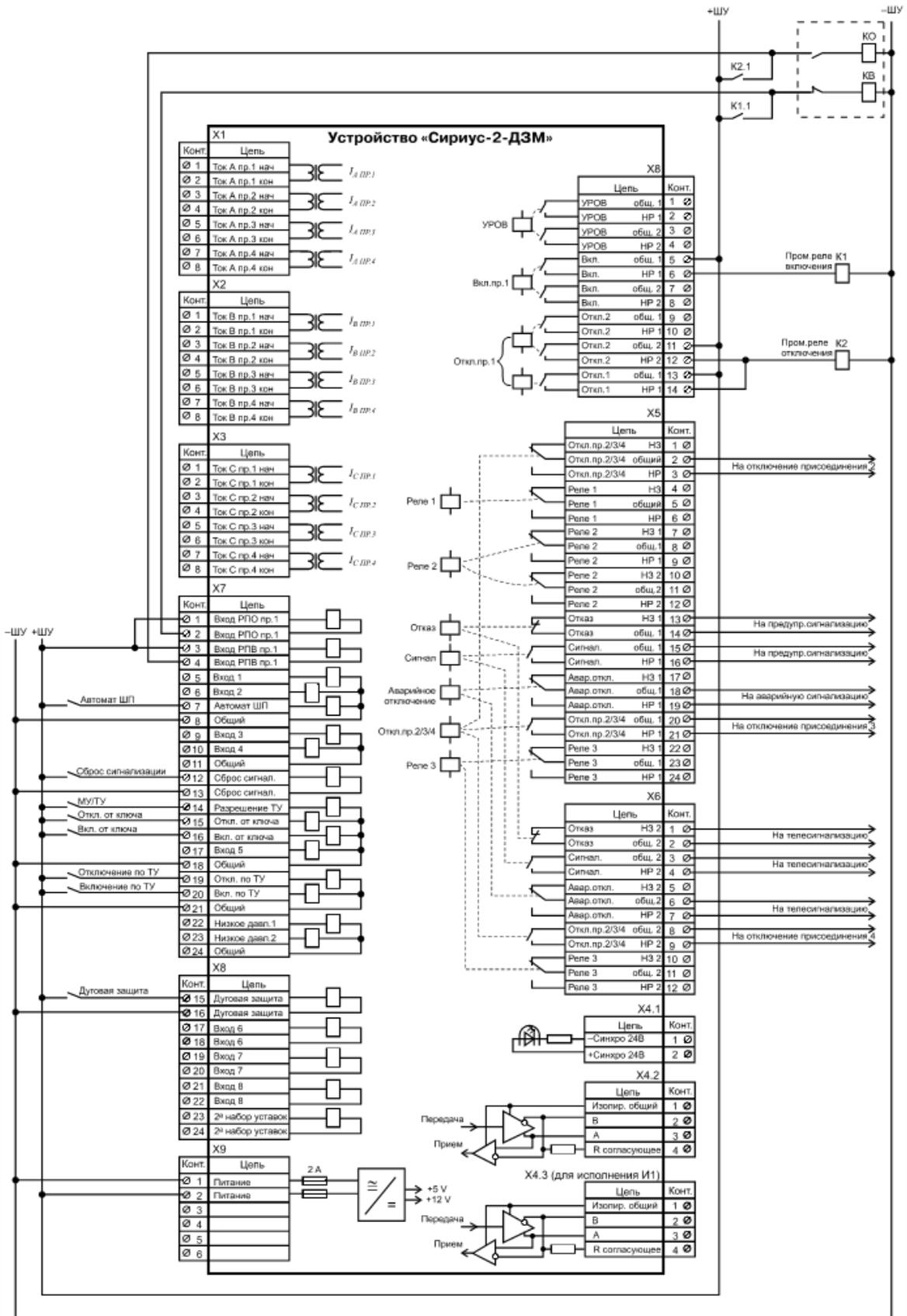


Рисунок Ж.1 – Схема подключения устройства «Сириус-2-ДЗМ»

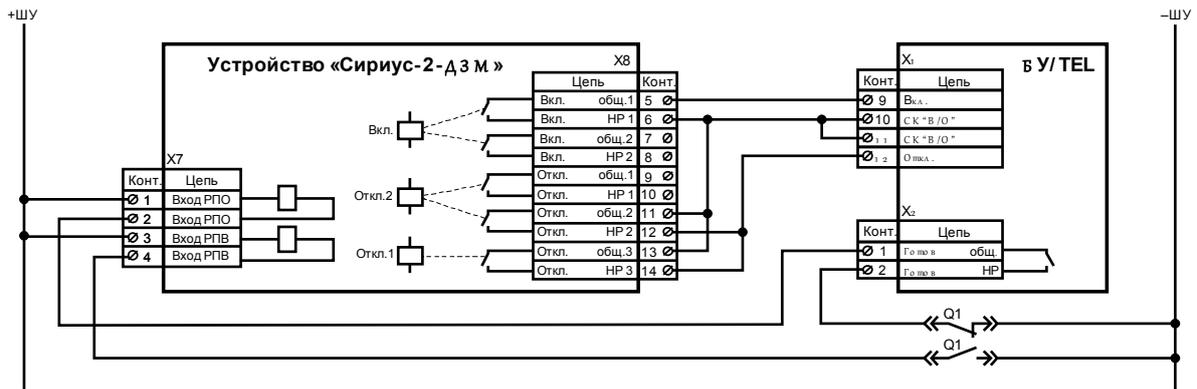


Рисунок Ж.2 – Схема подключения устройства «Сириус-2-ДЗМ» к выключателю ВУ/TEL с блоком управления БУ/TEL-12

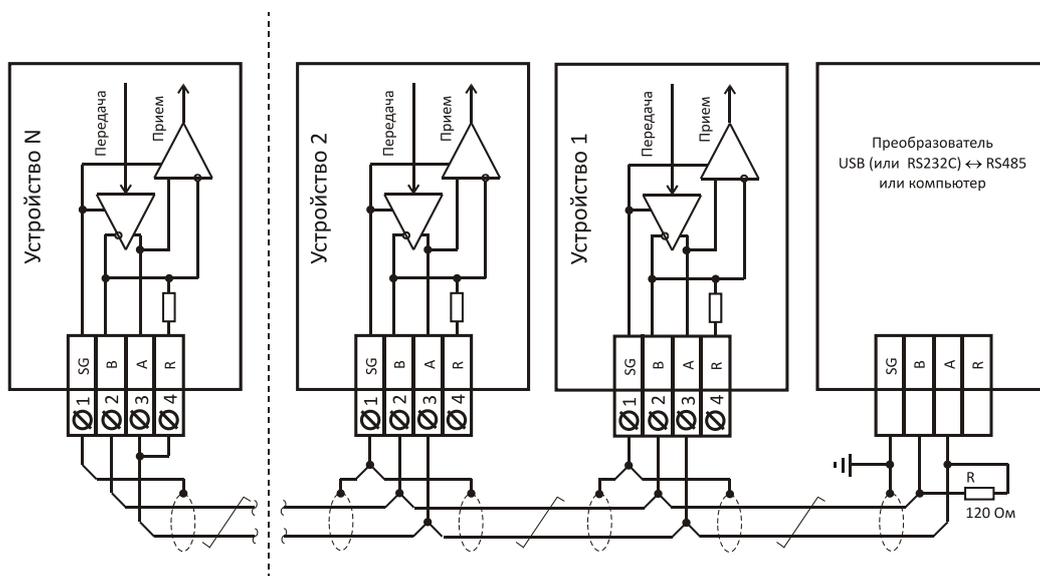


Рисунок Ж.3 – Схема подключения устройств с интерфейсом RS485 в локальную сеть. Внешний резистор R устанавливается при отсутствии встроенного резистора.

Приложение 3  
(обязательное)  
Структура диалога устройства

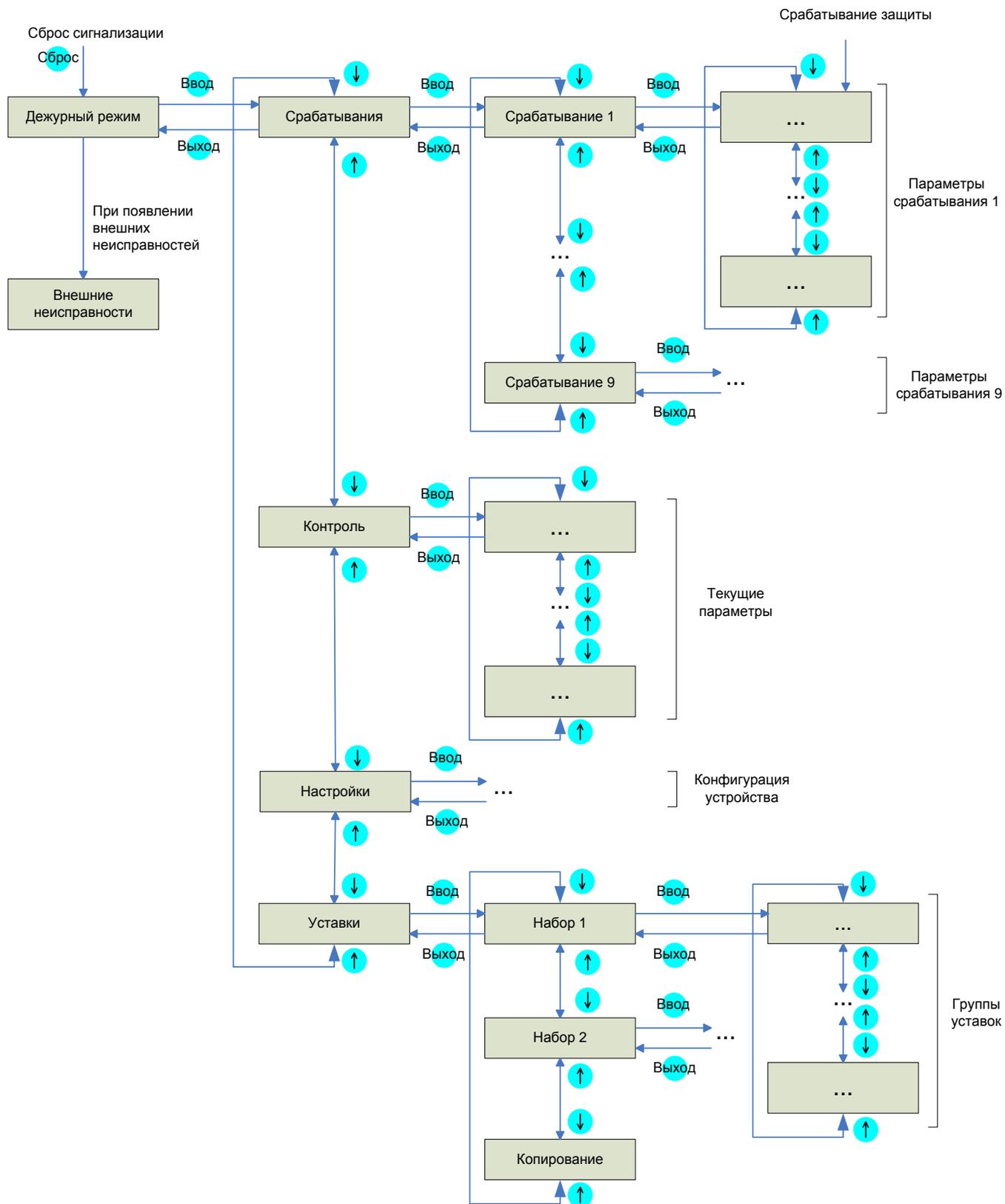


Рисунок 3.1 – Схематичное изображение структуры меню устройства (пример)

Таблица 3.1 – Структура меню

Меню «Срабатывания»		
Подуровни меню		Диапазон регулирования уставок или вывода значений параметров
1	2	
Срабатывание 1	Причина срабатывания	ДД:ММ:ГГГГ чч:мм:сс Номер набора уставок на момент срабатывания
Причина	Дата и время Акт.набор уставок-1	
Дата и время	Тзщ.,с Тоткл.,с	Время срабатывания защиты Время отключения выключателя
	Предыдущ. включение Тип включения Дата и время	Причина последнего включения
	ДЗМ-Раб.            МТЗ-Откл. КЦТ-Раб.            ОУ-Откл. УРОВ-Вывод	Состояние оперативного управления на момент срабатывания
	Блокир.при БНТ Пр.1 А-0 В-1 С-0 Частота 50,00 Гц	Состояние ИО БНТ  Частота сети
	I <sub>a</sub> 2г= А I <sub>b</sub> 2г= А I <sub>c</sub> 2г= А	Величина второй гармоники первого присоединения
	Поврежденные фазы А-0 В-1 С-0	Фазы, в которых были повреждения на момент срабатывания
Вторичные токи ОЕ	I <sub>А ПР 1</sub> , ОЕ фаза, град.	Значения токов присоединений в относительных единицах в момент срабатывания
	I <sub>В ПР 1</sub> , ОЕ фаза, град.	
	I <sub>С ПР 1</sub> , ОЕ фаза, град.	
	I <sub>А ПР 2</sub> , ОЕ фаза, град.	
	I <sub>В ПР 2</sub> , ОЕ фаза, град.	
	I <sub>С ПР 2</sub> , ОЕ фаза, град.	
	I <sub>А ПР 3</sub> , ОЕ фаза, град.	
I <sub>В ПР 3</sub> , ОЕ фаза, град.		
I <sub>С ПР 3</sub> , ОЕ фаза, град.		
Вторичные токи	I <sub>А ПР 4</sub> , ОЕ фаза, град.	Значения вторичных токов присоединений в момент срабатывания
	I <sub>В ПР 4</sub> , ОЕ фаза, град.	
	I <sub>С ПР 4</sub> , ОЕ фаза, град.	
	I <sub>А ПР 1</sub> , А	
	I <sub>В ПР 1</sub> , А	
	I <sub>С ПР 1</sub> , А	
	I <sub>А ПР 2</sub> , А	
I <sub>В ПР 2</sub> , А		
I <sub>С ПР 2</sub> , А		
Первичные токи	I <sub>А ПР 3</sub> , А	Первичные значения токов присоединений в момент срабатывания
	I <sub>В ПР 3</sub> , А	
	I <sub>С ПР 3</sub> , А	
Первичные токи	I <sub>А ПР 4</sub> , А	Первичные значения токов присоединений в момент срабатывания
	I <sub>В ПР 4</sub> , А	
	I <sub>С ПР 4</sub> , А	
Первичные токи	I <sub>А ПР 1</sub> , А фаза, град.	Первичные значения токов присоединений в момент срабатывания
	I <sub>В ПР 1</sub> , А фаза, град.	
	I <sub>С ПР 1</sub> , А фаза, град.	

Продолжение таблицы 3.1

Срабатывание 1 Причина Дата и время	Первичные токи	$I_{A\text{ ПР}2}$ , А фаза, град.	Первичные значения токов присоединений в момент срабатывания	
		$I_{B\text{ ПР}2}$ , А фаза, град.		
		$I_{C\text{ ПР}2}$ , А фаза, град.		
		$I_{A\text{ ПР}3}$ , А фаза, град.		
		$I_{B\text{ ПР}3}$ , А фаза, град.		
		$I_{C\text{ ПР}3}$ , А фаза, град.		
		$I_{A\text{ ПР}4}$ , А фаза, град.		
		$I_{B\text{ ПР}4}$ , А фаза, град.		
		$I_{C\text{ ПР}4}$ , А фаза, град.		
		$I_{\text{Диф}_A}$ , О.Е.		
		$I_{\text{Диф}_B}$ , О.Е.		
		$I_{\text{Диф}_C}$ , О.Е.		
		$I_{\text{ТОРМ}_A}$ , О.Е.	Значения тормозных токов в момент срабатывания	
		$I_{\text{ТОРМ}_B}$ , О.Е.		
		$I_{\text{ТОРМ}_C}$ , О.Е.		
		Вх.1: XXXX XXXX XXXX Вх.2: XXXX XXXX XXXX		Состояния дискретных входов на момент срабатывания («1» – сигнал на входе, «0» – нет сигнала на входе). Соответствие сигналов приведено в приложении Л.
.	.			
		.	.	
Срабатывание 9 Причина Дата и время	То же	То же		
<b>Меню «Контроль»</b>				
Текущее дата Текущая время Акт. наб. уставок	—		ДД:ММ:ГГГГ чч:мм:сс 1 / 2	
Расх. ресурса выкл.: механический				
Последнее включение			Команда или вид защиты ДД:ММ:ГГГГ чч:мм:сс	
Вторичные токи ОЕ	$I_{A\text{ ПР}1}$ , ОЕ фаза, град.		0 – 500,000 О.Е. 0 – 360°	
	$I_{B\text{ ПР}1}$ , ОЕ фаза, град.			
	$I_{C\text{ ПР}1}$ , ОЕ фаза, град.			
	$I_{A\text{ ПР}2}$ , ОЕ фаза, град.			
	$I_{B\text{ ПР}2}$ , ОЕ фаза, град.			
	$I_{C\text{ ПР}2}$ , ОЕ фаза, град.			
	$I_{A\text{ ПР}3}$ , ОЕ фаза, град.			
	$I_{B\text{ ПР}3}$ , ОЕ фаза, град.			
	$I_{C\text{ ПР}3}$ , ОЕ фаза, град.			
	$I_{A\text{ ПР}4}$ , ОЕ фаза, град.			
	$I_{B\text{ ПР}4}$ , ОЕ фаза, град.			
	$I_{C\text{ ПР}4}$ , ОЕ фаза, град.			
Вторичные токи	$I_{A\text{ ПР}1}$ , А $I_{B\text{ ПР}1}$ , А $I_{C\text{ ПР}1}$ , А		0 – 500,000 А	

Продолжение таблицы 3.1

Вторичные токи	$I_{A\text{ ПР }2}, A$ $I_{B\text{ ПР }2}, A$ $I_{C\text{ ПР }2}, A$	0 – 500,000 А
	$I_{A\text{ ПР }3}, A$ $I_{B\text{ ПР }3}, A$ $I_{C\text{ ПР }3}, A$	
	$I_{A\text{ ПР }4}, A$ $I_{B\text{ ПР }4}, A$ $I_{C\text{ ПР }4}, A$	
Первичные токи	$I_{A\text{ ПР }1}, A$ фаза, град. $I_{B\text{ ПР }1}, A$ фаза, град. $I_{C\text{ ПР }1}, A$ фаза, град.	0 – 300 000 А
	$I_{A\text{ ПР }2}, A$ фаза, град. $I_{B\text{ ПР }2}, A$ фаза, град. $I_{C\text{ ПР }2}, A$ фаза, град.	
	$I_{A\text{ ПР }3}, A$ фаза, град. $I_{B\text{ ПР }3}, A$ фаза, град. $I_{C\text{ ПР }3}, A$ фаза, град.	
	$I_{A\text{ ПР }4}, A$ фаза, град. $I_{B\text{ ПР }4}, A$ фаза, град. $I_{C\text{ ПР }4}, A$ фаза, град.	
Векторн. диаграмма	Ток Пр.1 фаза А: $I, A$ фаза, град. $I, O.E.$	Снимается в момент нажатия кнопки «Ввод»
	Ток Пр.1 фаза В: $I, A$ фаза, град. $I, O.E.$	
	Ток Пр.1 фаза С: $I, A$ фаза, град. $I, O.E.$	
	Ток Пр.2 фаза А: $I, A$ фаза, град. $I, O.E.$	
	Ток Пр.2 фаза В: $I, A$ фаза, град. $I, O.E.$	
	Ток Пр.2 фаза С: $I, A$ фаза, град. $I, O.E.$	
	Ток Пр.3 фаза А: $I, A$ фаза, град. $I, O.E.$	
	Ток Пр.3 фаза В: $I, A$ фаза, град. $I, O.E.$	
	Ток Пр.3 фаза С: $I, A$ фаза, град. $I, O.E.$	
	Ток Пр.4 фаза А: $I, A$ фаза, град. $I, O.E.$	
Ток Пр.4 фаза В: $I, A$ фаза, град. $I, O.E.$		

Продолжение таблицы 3.1

Векторн. диаграмма	Ток Пр.4 фаза С: I, А I, О.Е. фаза, град.	Снимается в момент нажатия кнопки «Ввод»	
Блокир.при БНТ Пр.1 А – 0 В – 1 С – 0 Частота 50,00 Гц	—	Состояние органов блокировки при БНТ первого присоединения. Частота сети	
I <sub>a_2Г</sub> = А I <sub>b_2Г</sub> = А I <sub>c_2Г</sub> = А	—	Величина второй гармоники первого присоединения	
I <sub>диф А</sub> , О.Е. I <sub>диф В</sub> , О.Е. I <sub>диф С</sub> , О.Е.	—	0 – 500,000 О.Е.	
I <sub>ТОРМ А</sub> , О.Е. I <sub>ТОРМ В</sub> , О.Е. I <sub>ТОРМ С</sub> , О.Е.	—	0 – 500,000 О.Е.	
Вх.1: XXXX XXXX XXXX Вх.2: XXXX XXXX XXXX	—	Текущие состояния дискретных входов («1» – сигнал на входе, «0» – нет сигнала на входе). Соответствие сигналов приведено в приложении К	
Осциллограф	Записано, шт	Количество записанных осциллограмм. Для очистки памяти нажать на кнопку «ВВОД», ввести пароль	
	Свобод. память, с	Объем свободной памяти	
	Свобод. память, %	Объем свободной памяти в процентах от общего объема	
Тест светодиодов	—	Для запуска тестирования нажать на кнопку «ВВОД»	
Инф. об устройстве	ЗАО «Радиус Автоматика»	—	
	Изделие Сириус-2-ДЗМ-5А-И1 Заводской номер:	Наименование устройства, исполнение и заводской номер	
	Версия ПО: X.XX чч:мм:сс ДД:ММ:ГГ	Номер версии программного обозначения, время и дата создания	
	Изменение уставок: чч:мм:сс ДД:ММ:ГГ	Время и дата последнего изменения уставок	
<b>Меню «Настройки»</b>			
Дата	—	Ввод текущей даты	
Время	—	Установка времени на устройстве	
Деж. подсветка	—	ОТКЛ / ВКЛ	
Контрастность	—	5–15	
Осциллограф	T <sub>МАКС.ОСЦ</sub> , с	1,00–20,00	
	T <sub>ДОАВАРИЙН</sub> , с	0,04–1,00	
	T <sub>ПОСЛЕАВАР</sub> , с	0,04–10,00	
	T <sub>ДИСКРЕТ</sub> , с	0,10–10,00	
	T <sub>ПРОГРАМ</sub> , с	0,10–10,00	
	Реж. записи	ПЕРЕЗАП / ОСТАНОВ	
	Авар. отключ.	ВКЛ / ОТКЛ	
	Точка1	Точка1 № точки Наименование точки	Перечень точек подключения приведен в таблице Д.1
	Режим 1		ПРЯМО-СЛЕД/ ИНВЕР-СЛЕД/ ПРЯМО-ФИКС/ ИНВЕР-ФИКС

Продолжение таблицы 3.1

·	·	·	
·	·	·	
·	·	·	
	Точка5	Точка 5 № точки Наименование точки	Перечень точек подключения приведен в таблице Д.1
	Режим 5		ПРЯМО-СЛЕД/ ИНВЕР-СЛЕД/ ПРЯМО-ФИКС/ ИНВЕР-ФИКС
Порт 1 (USB)	Протокол		MODBUS
	Адрес		1–255
	Скорость		1200 / 2400 / 4800 / 9600 / 19200 / 38400 / 57600 / 115200
	Четность		НЕТ/ ЧЕТ /НЕЧЕТ
	Стоп бит		1/ 2
Порт 2 (RS-485 №1)	Аналогично Порт 1		Аналогично Порт 1
Порт 3 (RS-485 №2)	Аналогично Порт 1		Аналогично Порт 1
Порт 3 (Ethernet) для исполнения И4	Протокол	Тип используемого протокола обмена	MODBUS TCP / МЭК 61850
	IP адрес	IP адрес устройства	XXX.XXX.XXX.XXX
	Маска подсети		XXX.XXX.XXX.XXX
	Шлюз		XXX.XXX.XXX.XXX
Синхр. по времени	Импульс		СЕКUNДА/ МИНУТА/ ЧАС
	Порт		ОТКЛ/ RS-485/ ОПТРОН
<b>Меню «Уставки»</b>			
Набор 1	Присоедине ния	К <sub>ТТ</sub> пр.1	1–10000
		Пр. 1	ВЫВЕДЕНО / ВВЕДЕНО
		К <sub>ТТ</sub> пр.2	1–10000
		Пр. 2	ВЫВЕДЕНО / ВВЕДЕНО
		К <sub>ТТ</sub> пр.3	1–10000
		Пр. 3	ВЫВЕДЕНО / ВВЕДЕНО
		К <sub>ТТ</sub> пр.4	1–10000
		Пр. 4	ВЫВЕДЕНО / ВВЕДЕНО
	ДЗМ	Функция ДЗМО	ОТКЛ / ВКЛ
		Функция ДЗМТ	ОТКЛ / ВКЛ
		Кв ДЗМ	0,50-0,95
		I. ДЗМО	1,00-60,00 О.Е.
		Iдиф.ДЗМТ	0,20-2,00 О.Е.
		Iторм.ДЗМТ	0,50-2,00 О.Е.
		Кторм.ДЗМТ	0,60-1,20
		I ЧТО	0,20-1,00 О.Е.
	Тудерж., с	0,10-10,00 с	
	МТЗ	Функция	ОТКЛ / УСКОР / ВКЛ
		I/Ином,о.е.	0,08-40,00 О.Е.
		Т, с	0,00-99,99
		Блок. при БНТ	ОТКЛ/ ВКЛ
		Опер.ускор.МТЗ	ОТКЛ/ ВКЛ
		Т ОУ МТЗ,с	0,00-5,00
Ускор.при вкл.		ОТКЛ/ ВКЛ	
Туск.при вкл,с		0,00-5,00	
Тввода уск.,с	0,50-5,00		

Продолжение таблицы 3.1

	УРОВ	Функция		ОТКЛ/ ВКЛ
		I/Ином,о.е.		0,04-4,00 О.Е.
		Т уров,с		0,05-2,00 с
		Контроль по I		ОТКЛ/ ВКЛ
		Контроль РПВ		ОТКЛ/ ВКЛ
		Действ.на себя		ОТКЛ/ ВКЛ
Набор 1	Контроль цепей ТТ	Функция		ОТКЛ / НА СИГНАЛ / НА БЛОКИР.
		Блокировка		ПОФАЗНАЯ / ТРЕХФАЗН
		Iкцт,о.е.		0,04-1,00 О.Е.
		Ткцт, с		0,05-30,00 с
	Дуговая защита	I/Ином,о.е.		0,04-20,00 О.Е.
		Контроль по I		ОТКЛ / ВКЛ
	АУВ	Функция		ОТКЛ / ВКЛ
		Т вкл., с		0,00-2,00 с
		Т зав.пружин,с		0,10-99,99 с
		Ограничен.вкл		ОТКЛ / ВКЛ
		Ограничен.откл		ОТКЛ / ВКЛ
		Тмакс.вкл.,с		0,10-99,99 с
		Тмакс.откл.,с		0,10-9,99 с
		Функция ЗЭМВ		ОТКЛ / ВКЛ
		Т ЭМВ,с		0,10-10,00 с
		Функция ЗЭМО		ОТКЛ / ВКЛ
		Функция ЭМО2		ОТКЛ / ВКЛ
		Т ЭМО1,с		0,10-10,00 с
		Т ЭМО2,с		0,10-10,00 с
		УРОВ при НД2		ОТКЛ / ВКЛ
		Контакт НД2		НР / НЗ
		Тнизк.давл1,с		0,10-99,99 с
		Тнизк.давл2,с		0,1-999,9 с
		Квитир. по ТУ		ОТКЛ / ВКЛ
		Разреш. ТУ		ПЕРЕКЛЮЧ. / ВСЕГДА / НА ВКЛЮЧ.
		ТУ по ЛС		ОТКЛ / ВКЛ
		Контакт АвШП		НР / НЗ
		Цвет РПО/РПВ		КР/ЗЕЛ,ЗЕЛ/КР
		Сигнализа-ция	Импульсн. Режим	
	Тсигн., с		0,10 – 99,99 с	
	Входы	Вход 1	Вход	Перечень возможных функций входов приведен в приложении Б
			Актив. уровень	«0» / «1»
			Тср, с	0,00 – 99,99
			Тв, с	0,00 – 99,99
			Сигнал	ОТКЛ / ВКЛ
			Пуск УРОВ	ОТКЛ / ВКЛ
			Контроль по I	ОТКЛ / ВКЛ
			Имя	14 символов
			...	...

Продолжение таблицы 3.1

		Вход 8	Вход	Перечень возможных функций входов приведен в приложении Б	
			Актив. уровень	«0» / «1»	
			Тср, с	0,00 – 99,99	
			Тв, с	0,00 – 99,99	
			Сигнал	ОТКЛ / ВКЛ	
			Пуск УРОВ	ОТКЛ / ВКЛ	
			Контроль по I	ОТКЛ / ВКЛ	
			Имя	14 символов	
Набор 1	Реле	Реле 1	Точка	Перечень точек подключения приведен в приложении В	
			Тср,с	0,01 – 99,99 с	
			Тв,с	0,01 – 99,99 с	
			Тимп,с	0,01 – 99,99 с	
			Режим	СЛЕДЯЩИЙ/ С ФИКСАЦИЕЙ/ ИМПУЛЬСНЫЙ	
		...	...	...	
		Реле 3	Точка	Перечень точек подключения приведен в приложении В	
			Тср,с	0,01 – 99,99 с	
			Тв,с	0,01 – 99,99 с	
			Тимп,с	0,01 – 99,99 с	
			Режим	СЛЕДЯЩИЙ/ С ФИКСАЦИЕЙ/ ИМПУЛЬСНЫЙ	
		Светодиоды	Светодиод 1	Точка	Перечень точек подключения приведен в таблице В.1
				Тср,с	0,01 – 99,99 с
				Фиксация	ОТКЛ/ ВКЛ
				Мигание	ОТКЛ/ ВКЛ
	...			...	...
	Светодиод 5		Точка	Перечень точек подключения приведен в таблице В.1	
			Тср,с	0,01 – 99,99 с	
			Фиксация	ОТКЛ/ ВКЛ	
			Мигание	ОТКЛ/ ВКЛ	
Набор уставок 2	Уставки аналогично Набору уставок 1				
Копирование	Откуда:	—	1/ 2		
	Куда:	—	1/ 2		
	Копировать:	—	Копирование значений уставок из одного набора в другой при нажатии на кнопку «ВВОД». Требуется ввод пароля		
<p>Примечания</p> <p>1 Нажатием кнопки «ВВОД» осуществляется переход на следующий уровень меню или выбор действия/ параметра.</p> <p>2 Выбор параметра из списка в пределах одного меню или пункта меню осуществляется кнопками «▲» (вверх), «▼» (вниз).</p> <p>3 Переход на верхний уровень меню осуществляется нажатием на кнопку «ВЫХОД».</p>					

Приложение И  
(обязательное)

Причины срабатывания устройства на отключение

№	Обозначение на индикаторе	Причина отключения
1	ДЗМО	Срабатывание дифференциальной токовой отсечки
2	ДЗМТ	Срабатывание защиты с торможением
3	Обрыв цепей ТТ	Длительный небаланс в дифференциальной цепи
4	Срабатывание МТЗ	Срабатывание максимальной токовой защиты
5	Ускор.МТЗ при вкл.	Срабатывание МТЗ с ускорением при включении
6	Опер. ускорение МТЗ	Срабатывание МТЗ с оперативным ускорением
7	Схема УРОВ	Срабатывание схемы УРОВ на отключение смежных выключателей
8	УРОВ при НД	Ускоренное (без выдержки времени) срабатывание схемы УРОВ при наличии сигналов низкого давления элегаза выключателя
9	УРОВ "на себя"	Срабатывание схемы УРОВ с повторным воздействием на отключение «своего» выключателя
10	Вход 1	Отключение по сигналу активной полярности на программируемом дискретном входе с заданной функцией « <i>Внешнее откл.</i> » или « <i>Команд.откл.</i> ». На экране может отображаться отличное от приведенного значения имя, которое задается в поле «Имя» в меню программируемого входа
11	Вход 2	
12	Вход 3	
13	Вход 4	
14	Вход 5	
15	Вход 6	
16	Вход 7	
17	Вход 8	
18	Дуговая защита	Срабатывание внешней дуговой защиты на отключение
19	Контактор ЭМВ	Срабатывание защиты ЭМВ от длительного протекания тока
20	Контактор ЭМО1	Срабатывание защиты ЭМО 1 от длительного протекания тока
21	Контактор ЭМО2	Срабатывание защиты ЭМО 2 от длительного протекания тока
22	Откл. по ТУ	Отключение выключателя по сигналу командного отключения «Отключение по ТУ»
23	Отключение от ключа	Отключение выключателя по сигналу командного отключения «Отключение от ключа»
24	Отключение по ЛС	Отключение выключателя по сигналу ЛС
25	Несанкц.отключение	Самопроизвольное отключение выключателя
26	GOOSE 1	Отключение по сигналу GOOSE активной полярности с заданной функцией « <i>Внешн.откл.</i> » или « <i>Команд.откл.</i> ». На экране может отображаться отличное от приведенного значения имя, которое задается в поле «Имя» в меню программируемого входа
27	GOOSE 2	

Приложение К  
(обязательное)

Причины срабатывания устройства на включение

№	Обозначение на индикаторе	Причина включения
1	Включение от ключа	Включение от внешнего дискретного сигнала «Включение от ключа»
2	Включение по ТУ	Включение от внешнего дискретного сигнала «Включение по ТУ»
3	Включение по ЛС	Включение от сигнала по линии связи
4	Несанкц.вкл.	Самопроизвольное включение выключателя
5	Вход 1	Включение по сигналу активной полярности на программируемом дискретном входе с заданной функцией «Команд. вкл.». На экране может отображаться значение, заданное в поле «Имя» в меню программируемого входа
6	Вход 2	
7	Вход 3	
8	Вход 4	
9	Вход 5	
10	Вход 6	
11	Вход 7	
12	Вход 8	
13	GOOSE 1	Включение по сигналу GOOSE активной полярности с заданной функцией «Команд. вкл.». На экране может отображаться значение, заданное в поле «Имя» в меню программируемого входа
14	GOOSE 2	

Приложение Л  
(обязательное)

Соответствие входных дискретных сигналов в меню «Контроль»

Входные сигналы 1

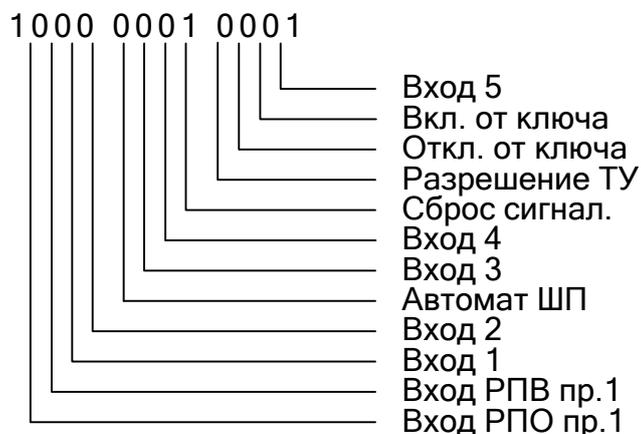


Рисунок Л.1

(Активному состоянию соответствует «1», пассивному – «0»)

Входные сигналы 2

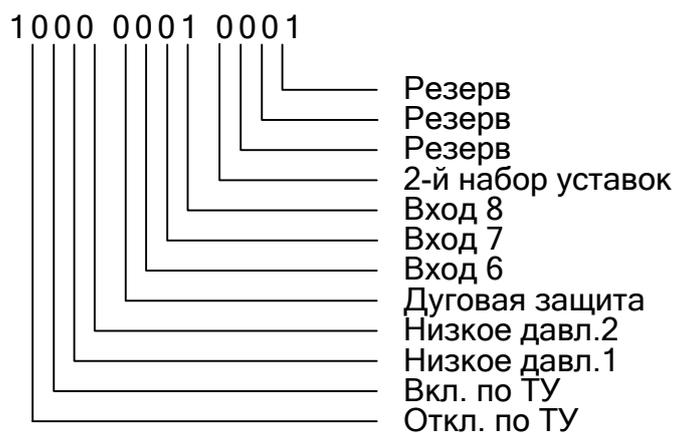


Рисунок Л.2

Приложение М  
(обязательное)  
Описание уставок устройства

Уставки	Описание
<b>Присоединения</b>	
<i>K<sub>ТТ</sub> пр. N</i>	Коэффициент трансформации трансформатора тока соответствующего присоединения
<i>Пр. N</i>	Введенное или выведенное состояние соответствующего присоединения
<b>ДЗМ</b>	
<i>Функция ДЗМО</i>	Позволяет ввести или полностью вывести данную ступень защиты. Задается выбором из двух вариантов: «ВКЛ» и «ОТКЛ»
<i>Функция ДЗМТ</i>	Позволяет ввести или полностью вывести данную ступень защиты. Задается выбором из двух вариантов: «ВКЛ» и «ОТКЛ»
<i>K<sub>в</sub> ДЗМ</i>	Коэффициент возврата для измерительных органов ДЗМО, ДЗМТ и ЧТО
<i>I ДЗМО</i>	Задаёт пороговый дифференциальный ток срабатывания дифференциальной отсечки
<i>I<sub>идф.</sub> ДЗМТ</i>	Задаёт начальное горизонтальное положение тормозной характеристики
<i>I<sub>торм.</sub> ДЗМТ</i>	Задаёт точку перегиба тормозной характеристики
<i>K<sub>торм.</sub> ДЗМТ</i>	Задаёт коэффициент торможения второго участка тормозной характеристики
<i>I ЧТО</i>	Задаёт ток срабатывания чувствительного органа дифференциальной защиты
<i>Тудерж., с</i>	Минимальное время удержания реле «Откл. пр.1» и «Откл пр.2/3/4» после срабатывания любой из защит, приводящих к отключению всей магистрали (ДЗМО, ДЗМТ, схема обработки сигнала от дуговой защиты, схема УРОВ первого присоединения)
<b>МТЗ</b>	
<i>Функция</i>	Позволяет задать режим работы МТЗ: «ВКЛ» – постоянное действие; «ОТКЛ» – вывод из действия; «УсОтс» – перевод защиты в режим ускоряющей отсечки при включении выключателя первого присоединения.
<i>I/Ином</i>	Пороговый ток срабатывания данной ступени защиты. Задание идет в относительных единицах вторичного тока, непосредственно подводящегося к устройству.
<i>T, с</i>	Выдержка времени на срабатывание МТЗ в секундах.
<i>Блок. при БНТ</i>	Определяет, будет ли производиться блокировка ступени при выявлении броска тока намагничивания трансформатора. В положении «Вкл» - вводится блокировка ступени
<i>Опер. ускор. МТЗ</i>	Вводится в действие оперативное ускорение МТЗ при включении выключателя
<i>T ОУ МТЗ, с</i>	Выдержка времени, с которой срабатывает МТЗ при ускорении при включении
<i>Ускор. при вкл.</i>	Задается режим работы МТЗ с ускорением при включении выключателя
<i>Туск. при вкл, с</i>	Выдержка времени на срабатывание МТЗ при включении выключателя
<i>Тввода уск., с</i>	Время после включения выключателя, в течение которого заданные ступени действуют с ускорением (ускоренным временем срабатывания)
<b>УРОВ</b>	
<i>Функция</i>	Определяет, будет ли запускаться функция УРОВ при отказе своего выключателя.
<i>I/Ином, о.е.</i>	Определяет пороговую величину срабатывания токового органа УРОВ. Пуск УРОВ разрешается, если хотя бы один из фазных токов превышает заданную

	уставку. Задание идет в относительных единицах вторичного тока.
<i>T<sub>уров,с</sub></i>	Выдержка времени, по истечении которой производится выдача сигнала УРОВ. Отсчет ведется от момента выработки сигнала на аварийное отключение.
<i>Контроль по I</i>	Вводит контроль по току при повторном действии на отключение “своего” выключателя. В положении «ВКЛ» – повторный сигнал на отключение “своего” выключателя формируется с учетом срабатывания токового органа УРОВ
<i>Контроль РПВ</i>	Контроль сигнала РПВ при пуске УРОВ. Имеет два положения: «ВКЛ» и «ОТКЛ»
<i>Действ.на себя</i>	Дает возможность повторно подействовать на отключение “своего” выключателя при срабатывании схемы УРОВ (действие УРОВ на “себя”)
<b>Контроль цепей ТТ</b>	
<i>Функция</i>	Позволяет выбрать режим работы КЦТ: с действием на сигнал или с действием на блокировку ДЗМ при обнаружении неисправности
<i>Блокировка</i>	Позволяет выбрать пофазную или трехфазную блокировку ДЗМ при обнаружении неисправности во вторичных цепях тока
<i>I<sub>кцт,о.е.</sub></i>	Задает ток небаланса дифференциальной цепи, при превышении которого срабатывает функция контроля неисправности цепей тока
<i>T<sub>кцт, с</sub></i>	Задает время срабатывания данной функции в секундах
<b>Дуговая защита</b>	
<i>I/Ином,о.е.</i>	Определяет ток при превышении которого и приеме сигнала от внешней дуговой защиты произойдет срабатывание данной защиты
<i>Контроль по I</i>	Задает возможность контролировать наличие тока первого присоединения при обработке сигнала от внешнего устройства дуговой защиты
<b>АУВ</b>	
<i>Функция</i>	Позволяет ввести или полностью вывести функцию управления выключателем. Задается выбором из двух вариантов: «ВКЛ» и «ОТКЛ»
<i>T<sub>вкл, с</sub></i>	Определяет время включения выключателя в секундах. Задает дополнительную задержку перед съемом сигнала на включение выключателя после прихода сигнала «Вход РПВ Пр.1» и «Вход РПВ Пр.2». Удлинение сигнала включения позволяет более надежно управлять выключателем
<i>T<sub>зав.пружин,с</sub></i>	Определяет время задержки срабатывания сигнализации по входу «Пружины не заведены». Обычно равно максимальному времени завода пружин пружинного привода выключателя с некоторым запасом
<i>Ограничен.вкл</i>	См. описание уставки «T <sub>макс.вкл,с</sub> »
<i>Ограничен.откл</i>	См. описание уставки «T <sub>макс.откл,с</sub> »
<i>T<sub>макс.вкл,с</sub></i>	Определяет предельное время, в течение которого «держится» команда на включение. По истечении этого времени выдается сигнал неисправности, а в случае задания уставок «Ограничен.вкл – ВКЛ», будет еще сниматься и соответствующий управляющий сигнал. Включение уставок на ограничение длительности управляющих сигналов (на постоянном оперативном токе) разрешается ТОЛЬКО при применении в схеме дополнительных ВНЕШНИХ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ РЕЛЕ, способных разрывать ток соленоидов включения выключателя

<i>Т<sub>макс.откл,с</sub></i>	Определяет предельное время, в течение которого «держится» команда на отключение. По истечении этого времени выдается сигнал неисправности, а в случае задания уставок « <i>Ограничен.откл – ВКЛ</i> », будет еще сниматься и соответствующий управляющий сигнал. Включение уставок на ограничение длительности управляющих сигналов (на постоянном оперативном токе) разрешается ТОЛЬКО при применении в схеме дополнительных ВНЕШНИХ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ РЕЛЕ, способных разрывать ток соленойдов отключения выключателя
<i>Функция ЗЭМВ</i>	Функция защиты ЭМВ от длительного протекания тока
<i>Т<sub>эмв, с</sub></i>	Выдержка времени срабатывание защиты ЭМВ от длительного протекания тока
<i>Функция ЗЭМО</i>	Вводит в действие защиту ЭМО от длительного протекания тока
<i>Функция ЗЭМО2</i>	Задаёт наличие второго электромагнита отключения. В положении « <i>ВКЛ</i> » данная уставка позволяет использовать сигналы от входов « <i>Вход РПВ Пр.2</i> » и « <i>ДТ ЭМО 2</i> »
<i>Т<sub>эмо1, с</sub></i>	Выдержка времени срабатывание защиты ЭМО 1 от длительного протекания тока
<i>Т<sub>эмо2, с</sub></i>	Выдержка времени срабатывание защиты ЭМО 2 от длительного протекания тока. Уставка вводится в действие при использовании второго электромагнита отключения и заданной уставке « <i>ЭМО2 – Вкл</i> »
<i>УРОВ при НД2</i>	Срабатывание УРОВ с ускорением при выявлении снижения давления и наличии сигнала отключения
<i>Контакт НД2</i>	Определяет тип контакта второй ступени защиты от снижения давления элегаза (НР или НЗ)
<i>Т<sub>низк.давл1,с</sub></i>	Определяет задержку по времени на срабатывание первой ступени защиты от снижения давления элегаза
<i>Т<sub>низк.давл2,с</sub></i>	Определяет задержку по времени на срабатывание второй ступени защиты от снижения давления элегаза
<i>Квитир. по ТУ</i>	Необходимость квитирования выключателя по ТУ или ЛС.
<i>Разреш.ТУ</i>	Разрешение телеуправления
<i>ТУ по ЛС</i>	Разрешение телеуправления по линии связи
<i>Контакт АвШП</i>	Задаёт активную полярность сигнала « <i>Автомат ШП</i> ». То есть при заданной уставке « <i>Контакт АвШП–НЗ</i> » наличие сигнала на входе не будет вызывать срабатывание сигнализации, а в положение « <i>Контакт АвШП–НР</i> » отсутствие сигнала на входе будет вызывать срабатывание сигнализации.
<i>Цвет РПО/РПВ</i>	Задаёт цвет светодиодов « <i>Вкл.</i> » и « <i>Откл.</i> » для первого присоединения на лицевой панели устройства (в соответствии с принятой в энергосистеме комбинацией)
<b>Вход 1, Вход 2, Вход 3, Вход 4, Вход 5, Вход 6, Вход 7, Вход 8</b>	
<i>Вход</i>	Задаёт функцию, выполняемую данным входом. Список возможных функций приведен в таблице Приложения Б.
<i>Актив. уровень</i>	Задаёт уровень активного сигнала на входе. Задание значения уставки « <i>1</i> » приводит к выявлению активного сигнала на входе при наличии напряжения, значение уставки « <i>0</i> » – при отсутствии напряжения
<i>Т<sub>ср</sub></i>	Время задержки срабатывания входа
<i>Т<sub>в</sub></i>	Время возврата сигнала при срабатывании по входу
<i>Сигнал</i>	
<i>Пуск УРОВ»</i>	Задаёт возможность пуска схемы УРОВ первого присоединения устройства при приеме сигнала по данному входу с заданной функцией « <i>Внешнее откл.</i> »
<i>Контроль по I»</i>	Задаёт возможность контроля по току первого присоединения устройства при приеме сигнала по данному входу с заданной функцией « <i>Внешнее откл.</i> »

<i>Имя</i>	<p>Определяет надпись, выводимую на индикаторе при появлении сигнала на данном дискретном входе если функцией входа являются: «Внешний сигнал», «Внешнее откл.», «Команд.откл.», «Команд.вкл.» . Имя можно задать по линии связи, либо с помощью кнопок управления устройством. Используются следующие символы: «АБВГДЕЖЗИЙКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЬЫЪЭЮЯабвгдежзиклмнопрстуфхцчшщьюяUIN0123456789-/.&lt;&gt; ». Выбор производится последовательным перебором символов. Последний символ в списке – «пробел». Максимальная длина имени 14 символов.</p>
<b>Реле 1, Реле 2, Реле 3</b>	
<i>Точка</i>	Определяет точку подключения на функциональной логической схеме.
<i>Тср,с</i>	Выдержка времени на срабатывание реле после появления сигнала в указанном с помощью уставки «Точка» месте функциональной логической схемы.
<i>Тв,с</i>	Время возврата реле после снятия сигнала в указанном с помощью уставки «Точка» месте функциональной логической схемы
<i>Тимп,с</i>	Время, в течение которого реле будет находиться в сработанном состоянии
<i>Режим</i>	Режим работы реле: без фиксации (следающий), с фиксацией (до сброса) или импульсный (1 секунда).
<b>Светодиод 1, Светодиод 2, Светодиод 3, Светодиод 4, Светодиод 5</b>	
<i>Точка</i>	Определяет точку подключения на функциональной логической схеме.
<i>Тср,с</i>	Выдержка времени на срабатывание реле или светодиода после появления сигнала в указанном с помощью уставки «Точка» месте функциональной логической схемы.
<i>Фиксация</i>	Определяет режим работы светодиода – в следающем режиме или с фиксацией срабатывания (блинкер), до сброса сигналом «Сброс».
<i>Мигание</i>	Определяет режим работы светодиода – с миганием, либо с постоянным свечением при срабатывании.

## Приложение Н (обязательное)

### Общая функционально-логическая схема

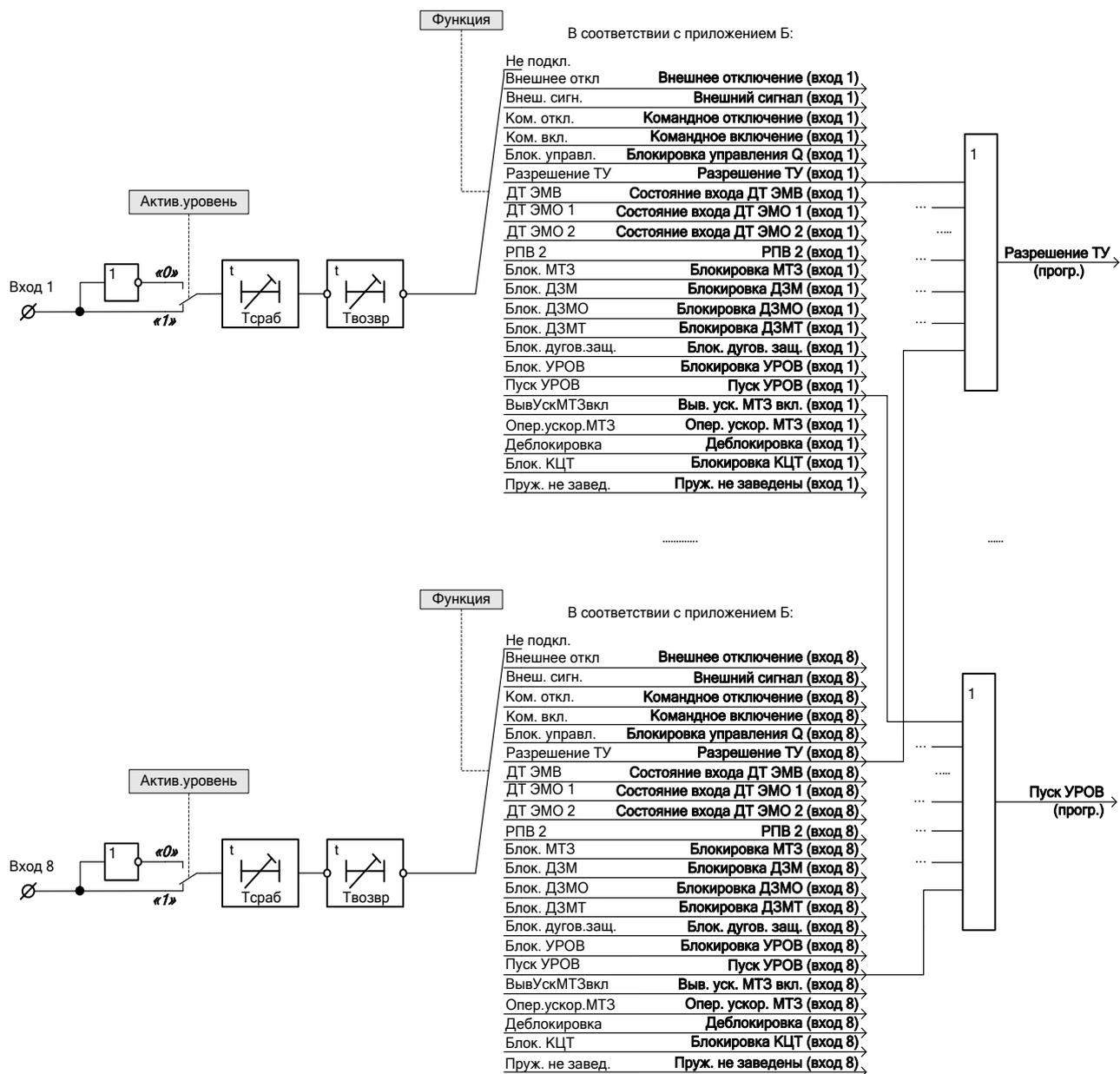


Рисунок Н.1 – Схема организации программируемых входов

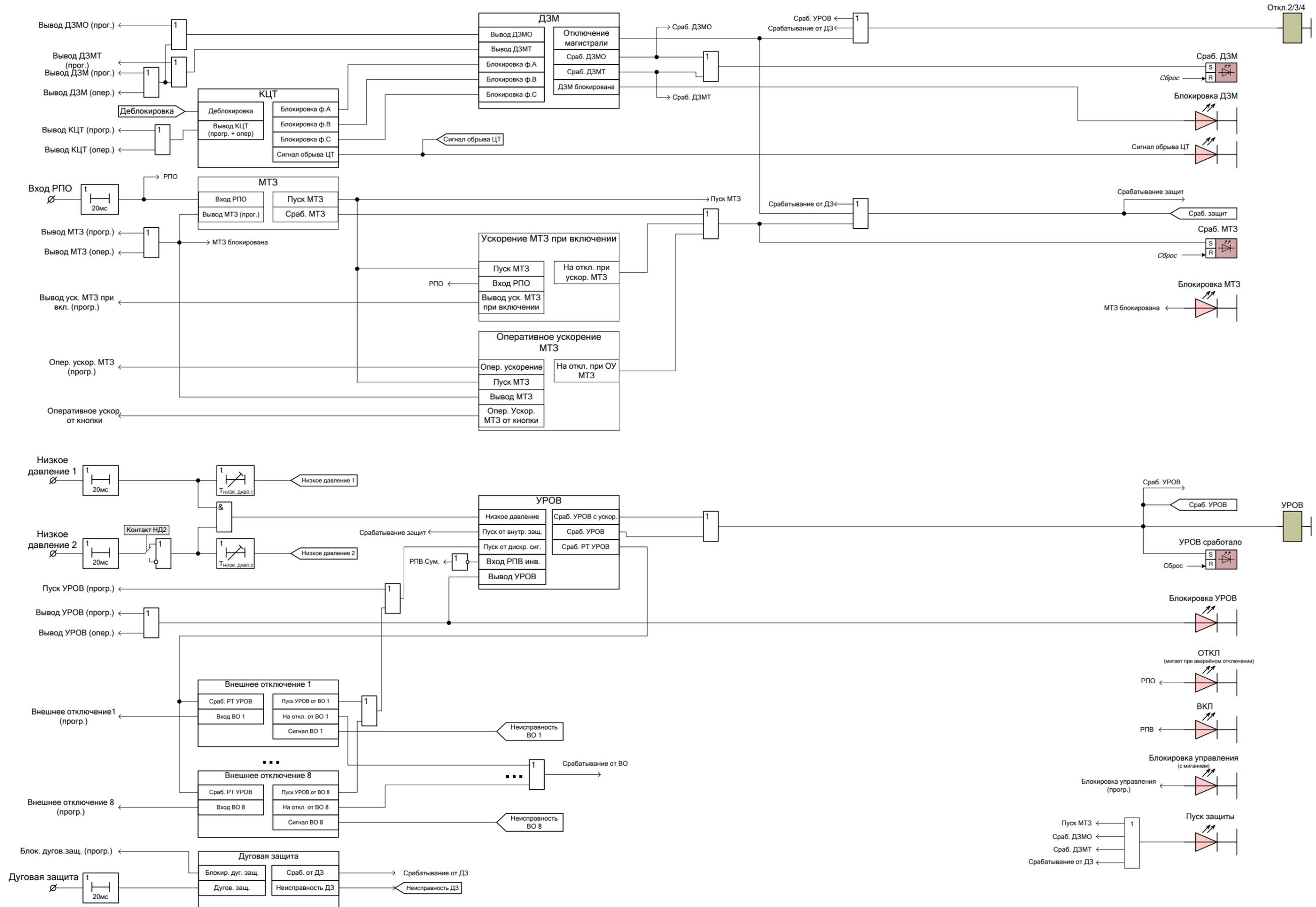


Рисунок Н.2 – Схема защиты и элементов автоматики

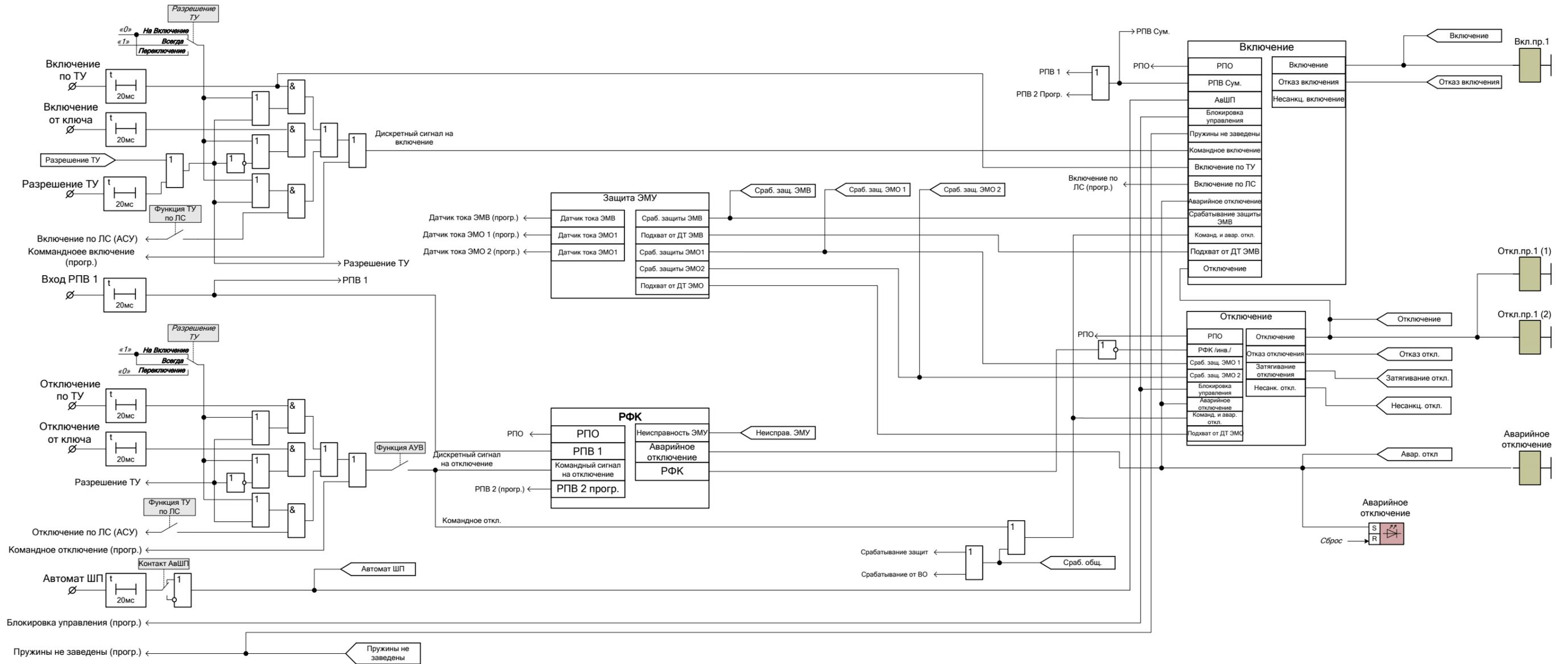


Рисунок Н.3 – Схема управления выключателем

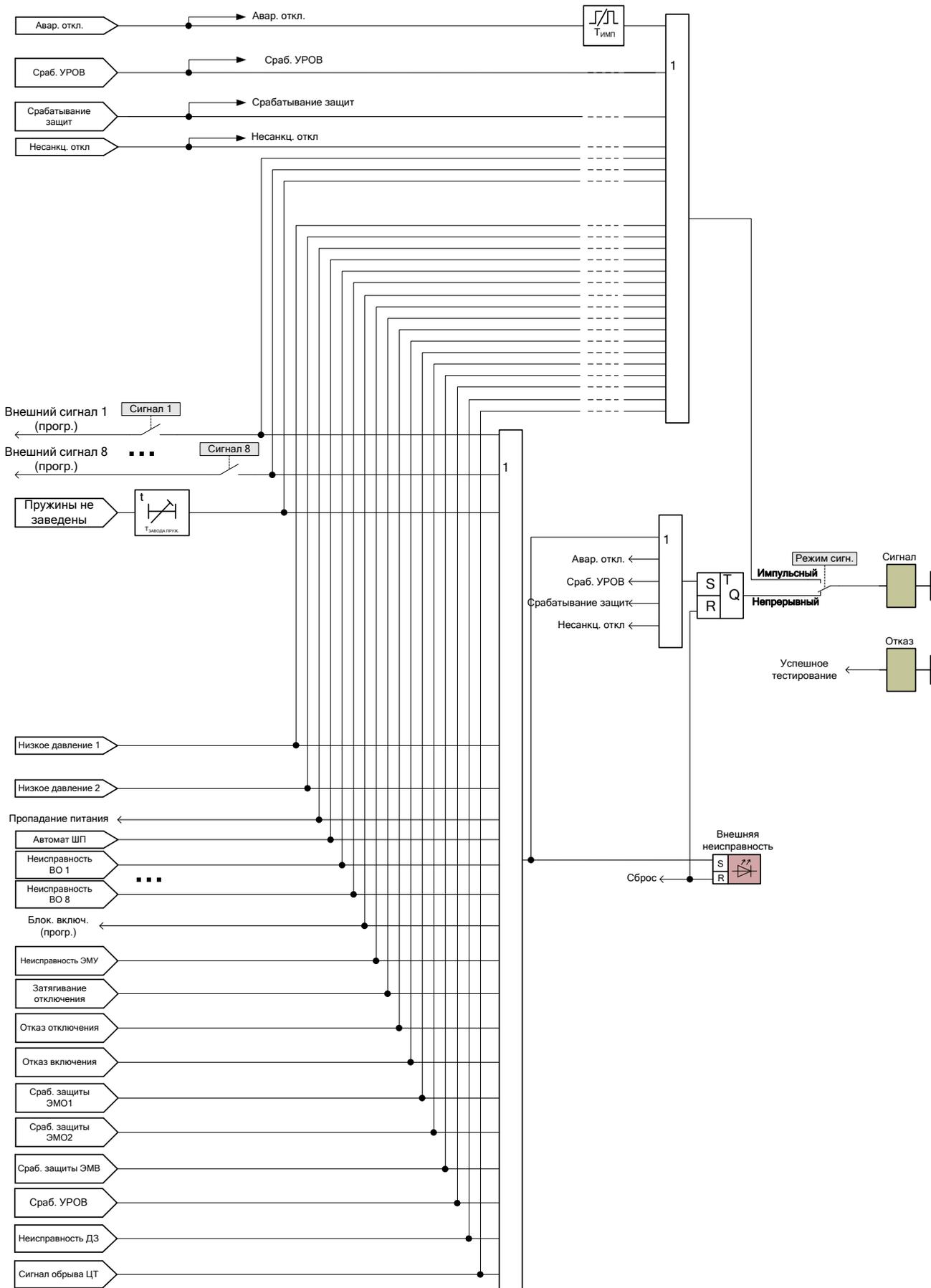


Рисунок Н.4 – Схема сигнализации