



ЗАО «РАДИУС Автоматика»

Утвержден
БПВА.656122.081 РЭ-ЛУ

Микропроцессорное устройство защиты

«Сириус-3-ДЗШ-01»

Руководство по эксплуатации

БПВА.656122.081 РЭ

Москва

Редакция 1.1 от 20.05.10

СОДЕРЖАНИЕ

Перечень принятых сокращений	6
1 Описание и работа	7
1.1 Назначение устройства	7
1.2 Технические характеристики	9
1.2.1 Основные параметры и размеры	9
1.2.2 Входы аналоговых сигналов	10
1.2.3 Входы и выходы дискретных сигналов	11
1.2.4 Степень защиты оболочкой	11
1.2.5 Электрическая изоляция и помехозащищенность	11
1.2.6 Линии связи	13
2 Функции устройства	14
2.1 Функции защиты и автоматики	14
2.1.1 Дифференциальная защита шин	14
2.1.2 Задание конфигурации присоединений	14
2.1.3 Выравнивание токов плеч защиты	18
2.1.4 Вычисление рабочих токов защиты	19
2.1.5 Дифференциальная токовая защита с торможением	19
2.1.6 Дифференциальная токовая отсечка	20
2.1.7 Чувствительные токовые органы	20
2.1.8 Контроль исправности цепей ТТ	21
2.1.9 Принцип действия ДЗШ	22
2.1.10 Режимы опробования СШ и присоединений	25
2.1.11 Цепи УРОВ и запрета АПВ	28
2.2 Сервисные функции	29
2.2.1 Входы с программируемой функцией	29
2.2.2 Программируемые реле	29
2.2.3 Программируемые светодиоды	30
2.2.4 Выбор действующего набора уставок	30
2.2.5 Аварийный осциллограф	30
2.2.6 Регистратор событий	32
2.2.7 Поддержка системы точного единого времени	32
3 Состав изделия и комплект поставки	34
3.1 Состав устройства	34
3.2 Комплект поставки	34
4 Устройство и работа	34
4.1 Конструкция	34
4.2 Устройство и работа составных частей	36
4.3 Описание входных аналоговых сигналов	39
4.4 Описание входных дискретных сигналов	41
4.5 Описание выходных реле	41
4.6 Описание сигнальных светодиодов	42
5 Использование по назначению	44
5.1 Эксплуатационные ограничения	44
5.2 Подготовка изделия к использованию	44
5.2.1 Меры безопасности	44
5.2.2 Входной контроль	44
5.2.3 Установка элемента питания	45
5.2.4 Установка и подключение внешних цепей	45
5.2.5 Проверка работоспособности	46
5.2.6 Настройка и задание конфигурации защит и автоматики	46
5.3 Использование изделия	47
5.3.1 Общие сведения	47

5.3.2 Работа с меню устройства	48
5.3.3 Контроль работоспособности устройства в процессе эксплуатации.....	50
6 Техническое обслуживание	51
6.1 Общие указания	51
6.2 Порядок технического обслуживания	51
6.3 Чистка.....	52
6.4 Проверка сопротивления изоляции.....	52
6.5 Указания по ремонту	53
7 Маркировка	54
8 Упаковка	55
9 Транспортирование, хранение, консервация, утилизация	55
Приложение А Подключение внешних цепей устройства	56
Приложение Б Функциональные логические схемы алгоритмов	58
Приложение В Внешний вид, габаритные и установочные размеры	80
Приложение Г Структура меню устройства.....	85
Приложение Д Точки подключения к внутренним функциональным логическим схемам устройства.....	93
Приложение Е Список сигналов, контролируемых регистратором событий.....	98
Приложение Ж Соответствие входных дискретных сигналов в меню «Контроль»	103
Приложение И Неисправности внешнего оборудования, выявляемые устройством	105
Приложение К Причины срабатывания устройства на отключение	106

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с возможностями, принципами работы, конструкцией, правилами эксплуатации, хранения, транспортирования и утилизации микропроцессорного устройства защиты «Сириус-3-ДЗШ-01».

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.

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.

При изучении и эксплуатации устройства необходимо дополнительно руководствоваться паспортом на устройство.

В настоящем руководстве по эксплуатации приведены следующие приложения:

- приложение А «Подключение внешних цепей устройства»;
- приложение Б «Функциональные логические схемы алгоритмов»;
- приложение В «Внешний вид, габаритные и установочные размеры»;
- приложение Г «Структура меню устройства»;
- приложение Д «Точки подключения к внутренним функциональным логическим схемам устройства»;
- приложение Е «Список сигналов, контролируемых регистратором событий»;
- приложение Ж «Соответствие входных дискретных сигналов в меню «Контроль»»;
- приложение И «Неисправности внешнего оборудования, выявляемые устройством»;
- приложение К «Причины срабатывания устройства на отключение».

Полное наименование микропроцессорного устройства защиты имеет вид: «Сириус-3-ДЗШ-01-*nnn*» где:

- «Сириус-3-ДЗШ-01» – фирменное название устройства (ДЗШ – дифференциальная защита шин, 01 – базовое типополнение);
- «*nnn*» – тип исполнения устройства по напряжению оперативного тока:
 - 1) «220В» – номинальное напряжение оперативного тока 220 В;
 - 2) «110В» – номинальное напряжение оперативного тока 110 В.

Пример записи полного наименования микропроцессорного устройства защиты «Сириус-3-ДЗШ-01» с номинальным напряжением оперативного тока 220 В:

*«Микропроцессорное устройство защиты «Сириус-3-ДЗШ-01-220В»
ТУ 3433-003-54933521-2009».*

Перечень принятых сокращений

<i>А</i>	АПВ АСУ ТП АЦП	Автоматическое повторное включение Автоматизированная система управления технологическими процессами Аналого-цифровой преобразователь
<i>Д</i>	ДЗШ ДЗШТ ДТО	Дифференциальная защита шин Дифференциальная токовая защита шин с торможением Дифференциальная токовая отсечка
<i>З</i>	ЗИП ЗНР	Запасные части и принадлежности Защита от неполнофазного режима
<i>И</i>	ИНВЕР-СЛЕД ИНВЕР-ФИКС ИО	Инверсно-следящий Инверсно-фиксированный Избирательный орган
<i>К</i>	КЗ КЦТ	Короткое замыкание Контроль цепей тока
<i>О</i>	ОВ О.Е. ОЗУ Опр. Откл.	Обходной выключатель Относительные единицы Оперативное запоминающее устройство Опробование Отключение
<i>П</i>	ПЗУ ПО Пр. ПРЯМО–СЛЕД ПРЯМО-ФИКС ПС ПЭВМ	Постоянное запоминающее устройство Пусковой орган Присоединение Прямо-следящий Прямо-фиксированный Паспорт Персональная электронно-вычислительная машина
<i>Р</i>	РЗА РЭ	Релейная защита и автоматика Руководство по эксплуатации
<i>С</i>	СВ Сраб. СШ	Секционный выключатель Срабатывание Система (секция) шин
<i>Т</i>	ТТ	Трансформатор тока
<i>У</i>	УРОВ УРОВп	Устройство резервирования при отказе выключателя УРОВ-приемник
<i>Ц</i>	ЦРЗА	Цифровое устройство релейной защиты и автоматики
<i>Ч</i>	ЧТО	Чувствительный токовый орган
<i>Ш</i>	ШСВ	Шиносоединительный выключатель
<i>К</i>	КСС	Реле команды «включить»
<i>U</i>	USB	Universal Serial Bus (Универсальная последовательная шина)

1 Описание и работа

1.1 Назначение устройства

1.1.1 Микропроцессорное устройство защиты «Сириус-3-ДЗШ-01» (далее – устройство) предназначено для реализации функций основной защиты, автоматики и сигнализации систем сборных шин напряжением 35–220 кВ с фиксированным или изменяемым присоединением элементов, с числом присоединений до 16.

1.1.2 Устройство может применяться для защиты различных схем выполнения сборных шин, в том числе следующих типовых схем:

- одиночная система шин;
- одиночная система шин с обходным выключателем (ОВ);
- одиночная секционированная система шин;
- одиночная секционированная система шин с ОВ;
- одиночная секционированная система шин с совмещенным секционным (СВ) и обходным выключателем;
- одиночная система шин (с СВ, с ОВ) с подключением ответственных присоединений по «полуторной» схеме или по схеме «с развилкой»;
- двойная система шин с шиносоединительным выключателем (ШСВ);
- двойная система шин с ШСВ и ОВ;
- двойная секционированная система шин с ШСВ;
- двойная секционированная система шин с ШСВ и ОВ;
- двойная система шин (с ШСВ, с ОВ) с двумя выключателями на присоединение (или подключением по «полуторной» схеме).

1.1.3 Устройство имеет 16 аналоговых входов тока для подключения к трансформаторам тока (ТТ) одной фазы 16 защищаемых присоединений. Устройство имеет однофазное исполнение. Таким образом, полный комплект дифференциальной защиты шин состоит из трех устройств «Сириус-3-ДЗШ-01». Три устройства могут осуществлять селективную защиту двух систем (секций) шин (СШ).

1.1.4 Устройство предусматривает работу с трансформаторами тока, имеющими номинальный вторичный ток 1 А или 5 А.

ВНИМАНИЕ! Все используемые в защите шин ТТ должны иметь одинаковое значение номинального вторичного тока. Одновременное использование ТТ с номинальными токами 1 А и 5 А в схеме одного устройства не допускается.

1.1.5 Устройство выполняет основную защиту сборных шин с абсолютной селективностью и предназначено для защиты от всех видов замыканий в защищаемой зоне.

Устройство обеспечивает выполнение следующих функций защиты и автоматики:

- селективная дифференциальная токовая защита шин с торможением (ДЗШТ);
- селективная дифференциальная токовая отсечка (ДТО);
- ввод чувствительных токовых органов (ЧТО) при опробовании СШ в цикле автоматического повторного включения (АПВ);
- ввод ЧТО при оперативном опробовании СШ;
- контроль исправности вторичных цепей тока ТТ;
- выполнение команд внешнего устройства резервирования при отказах выключателя (УРОВ);
- выполнение функции УРОВ секционного (шиносоединительного) выключателя (УРОВ СВ);
- выдача команд запрета АПВ на внешние устройства;
- блокировка действия АПВ при срабатывании УРОВ и неуспешном опробовании СШ в цикле АПВ;
- оперативный ввод блокировки действия АПВ при срабатывании ДЗШ;

- опробование СШ от любого из 16 присоединений;
- опробование любого из 16 присоединений от СШ при «открытом» плече ДЗШ или с использованием индивидуальных реле тока.

1.1.6 Устройство обеспечивает выполнение функций сигнализации при:

- срабатывании ДЗШ первой СШ;
- срабатывании ДЗШ второй СШ;
- срабатывании ДЗШ при оперативном и автоматическом опробовании шин;
- обнаружении обрыва вторичных цепей ТТ;
- срабатывании УРОВ;
- выдаче команд запрета выполнения АПВ;
- выведенном состоянии ДЗШ;
- оперативном запрете АПВ;
- работе ДЗШ в режиме нарушенной фиксации присоединений;
- неисправности устройства;
- неисправности внешних устройств;
- аварийном отключении шин;
- выведенном состоянии КЦТ;
- выведенном состоянии УРОВ СВ;
- срабатывании УРОВ СШ1;
- срабатывании УРОВ СШ2;
- срабатывании УРОВ СВ;
- неуспешном АПВ СШ1;
- неуспешном АПВ СШ2.

Устройство обеспечивает также выдачу обобщенного сигнала предупредительной сигнализации.

1.1.7 Устройство обеспечивает выполнение следующих сервисных функций:

- отображение текущих параметров сети;
- осциллографирование аварийных событий с возможностью гибкой настройки условий пуска, длины и количества осциллограмм;
- регистрацию и хранение журнала событий, аварий;
- возможность подключения программируемых реле и светодиодов к определенной точке функциональной логической схемы устройства;
- сигнализацию срабатывания защит и автоматики, неисправности устройства с помощью программируемых реле и светодиодов;
- возможность подключения ПЭВМ по каналу USB;
- возможность встраивания в АСУ ТП (обеспечивается наличием двух независимых интерфейсов связи RS-485);
- блокировку всех алгоритмов при обнаружении системой самодиагностики неисправности устройства для исключения ложных срабатываний.

1.1.8 Устройство обеспечивает выполнение функций фоновой самодиагностики с выдачей соответствующих сигналов при обнаружении неисправностей.

1.1.9 Устройство обеспечивает гальваническую развязку входов и выходов, включая питание, для обеспечения высокой помехозащищенности, высокое сопротивление и прочность изоляции входов и выходов относительно корпуса и между собой.

1.1.10 В устройстве предусмотрены календарь и часы астрономического времени с энергонезависимым питанием с индикацией года, месяца, дня месяца, часа, минуты и секунды, с возможностью синхронизации хода часов по каналу синхронизации «Синхроимпульс».

1.1.11 Устройство предназначено для эксплуатации в следующих условиях:

- а) в части воздействия климатических факторов:

– рабочий диапазон температур – от минус 20 (предельное значение до минус 40*) до плюс 55 °С;

– относительная влажность воздуха – до 98 % при плюс 25 °С без конденсации влаги;

б) атмосферное давление – от 73,3 до 106,7 кПа (от 550 до 800 мм рт. ст.);

в) высота установки над уровнем моря до 2000 м без ухудшения характеристик. С увеличением высоты установки (более 2000 м) следует учитывать (согласно ГОСТ 15150) поправочный коэффициент из-за снижения пробивной прочности изоляции;

г) окружающая среда – невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных паров и газов, разрушающих изоляцию и металлы;

д) место установки должно быть защищено от попадания атмосферных осадков, воздействия соляного тумана и озона, попадания брызг воды, масел, эмульсий, а также от воздействия прямого солнечного излучения.

1.1.12 Устройство соответствует группе механического исполнения М7 по ГОСТ 17516.1.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Основные параметры и размеры

1.2.1.1 Устройство имеет следующие технические параметры и характеристики:

оперативное питание.....в соответствии с таблицей 1.1

габаритные размеры (ШхВхГ), не более310х310х245 мм

вес, не более.....12 кг.

Таблица 1.1

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение (Uном), В	220; 110
Род тока: <ul style="list-style-type: none">• для Uном=220 В• для Uном=110 В	Пост., перемен., выпрямл. Постоянный
Диапазон напряжения питания, В: <ul style="list-style-type: none">• для Uном=220 В• для Uном=110 В	176 – 242 88 – 121
Время готовности к работе после подачи оперативного питания, с, не более	10
Потребляемая мощность, Вт, не более: <ul style="list-style-type: none">• в дежурном режиме• в режиме срабатывания защит	30 50

1.2.1.2 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 постоянного и выпрямленного тока обратной полярности;

– при замыкании на землю цепей оперативного тока.

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

* При снижении температуры ниже минус 20°С возможно ухудшение качества отображения информации на жидкокристаллическом дисплее устройства. При этом выполнение всех основных функций устройства сохраняется в полном объеме.

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

1.2.1.5 Устройство обеспечивает хранение программной настройки, конфигурации защит и автоматики (уставок) в течение всего срока службы.

1.2.1.6 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).

1.2.2 Входы аналоговых сигналов

1.2.2.1 Основные технические характеристики и параметры входов аналоговых сигналов приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2

Наименование параметра	Значение
Количество входов по току	16 (I _{ПР.1} , I _{ПР.2} , I _{ПР.3} , I _{ПР.4} , I _{ПР.5} , I _{ПР.6} , I _{ПР.7} , I _{ПР.8} , I _{ПР.9} , I _{ПР.10} , I _{ПР.11} , I _{ПР.12} , I _{ПР.13} , I _{ПР.14} , I _{ПР.15} , I _{ПР.16})
Максимальный контролируемый диапазон токов присоединений, А:	0,04 – 500,000
Рабочий диапазон токов присоединений, А	0,2 – 200,000
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерения тока в рабочем диапазоне, %:	± 3
Термическая стойкость токовых входов, А: • длительно • кратковременно (не более 1 с)	20 500
Рабочий диапазон частоты переменного тока, Гц	50 ± 0,5
Потребляемая мощность входных цепей токовых каналов, В·А, не более	0,1

1.2.2.2 Дополнительные погрешности измерения параметров и срабатывания алгоритмов при изменении температуры окружающей среды не превышают 1 % на каждые 10 °С относительно 20 °С.

1.2.2.3 Дополнительная погрешность измерения токов и срабатывания устройства при изменении частоты входных сигналов в диапазоне от 45 до 55 Гц не превышает 2% на каждый 1 Гц относительно 50 Гц.

1.2.3 Входы и выходы дискретных сигналов

1.2.3.1 Основные технические характеристики и параметры входов и выходов дискретных сигналов приведены в таблице 1.3.

Таблица 1.3

Наименование параметра	Значение
Входы дискретных сигналов (входы дискретных сигналов являются универсальными для подключения постоянного или переменного тока)	
Количество входов	50
Номинальное напряжение переменного (постоянного) тока, В	100 (110) 220 (220)
Диапазон значений напряжения устойчивого срабатывания, В: <ul style="list-style-type: none">• для $U_{НОМ}=220$ В• для $U_{НОМ}=110$ В	160 – 264 80 – 132
Диапазон значений напряжения устойчивого несрабатывания, В: <ul style="list-style-type: none">• для $U_{НОМ}=220$ В• для $U_{НОМ}=110$ В	0 – 120 0 – 60
Входной ток, мА, не более	20
Длительность сигнала, достаточная для срабатывания входа, мс, не менее	20
Выходы дискретных сигналов	
Количество выходных реле	30
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	6 / 0,5
Коммутируемый переменный ток замыкания/размыкания при активно-индуктивной нагрузке с постоянной времени $L/R=50$ мс, А, не более	6 / 6
Коммутируемый ток замыкания, А, не менее: <ul style="list-style-type: none">• с длительностью протекания 2 с• с длительностью протекания 0,2 с• с длительностью протекания 0,03 с	12 30 40

1.2.4 Степень защиты оболочкой

1.2.4.1 Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой устройства по ГОСТ 14254:
–лицевая панель – IP52;
–остальное – IP20.

1.2.5 Электрическая изоляция и помехозащищенность

1.2.5.1 Электрическое сопротивление изоляции между независимыми электрическими цепями и между этими цепями и корпусом в холодном состоянии в соответствии с ГОСТ 12434 составляет:

– не менее 100 МОм при нормальных климатических условиях по ГОСТ 20.57.406;

– не менее 1 МОм при повышенной влажности.

1.2.5.2 Изоляция контактов разъемов связи с АСУ (RS-485) относительно корпуса и других цепей устройства в холодном состоянии при нормальных климатических условиях выдерживает по ГОСТ 20.57.406 без пробоя и поверхностного перекрытия в течение 1 мин

испытательное напряжение 600 В (действующее значение) переменного тока частотой (50 ± 1) Гц.

1.2.5.3 Изоляция между входными и выходными цепями, электрически не связанными между собой, и между этими цепями и корпусом устройства, за исключением цепей разъемов связи с ПЭВМ и АСУ, в холодном состоянии при нормальных климатических условиях по ГОСТ 20.57.406 выдерживает без пробоя и поверхностного перекрытия в течение 1 мин испытательное напряжение 2000 В (действующее значение) переменного тока частотой (50 ± 1) Гц в соответствии с требованиями ГОСТ 12434.

1.2.5.4 Изоляция между цепями по п. 1.2.5.3 и между этими цепями и корпусом устройства должна выдерживать испытательное импульсное напряжение с параметрами:

- амплитуда от 4,5 до 5 кВ;
- крутизна фронта волны $(1,2 \pm 0,36)$ мкс;
- время спада волны (50 ± 1) мкс;
- длительность интервала между импульсами не менее 5 с.

Проверка выполняется тремя положительными и тремя отрицательными импульсами.

1.2.5.5 Устройство соответствует критерию качества функционирования А по ГОСТ Р 51321.1 и выполняет свои функции при воздействии помех в соответствии с таблицей 1.4.

Таблица 1.4

Вид помехи	Степень жесткости	ГОСТ, МЭК	Примечание
Наносекундные импульсные помехи	4	ГОСТ Р 51317.4.4 МЭК 61000-4-4	4 кВ – цепи питания 2 кВ – остальные цепи
Электростатические разряды	3	ГОСТ Р 51317.4.2 МЭК 61000-4-2	8 кВ – воздушный разряд 6 кВ – контактный разряд
Микросекундные импульсы большой энергии	4	ГОСТ Р 51317.4.5 МЭК 61000-4-5	4 кВ
Радиочастотное электромагнитное поле в полосе частот 26–1000 МГц	3	ГОСТ Р 51317.4.3 МЭК 61000-4-3	26 – 1000 МГц 10 В/м - напряженность
Динамические изменения напряжения питания	—	ГОСТ Р 51317.4.11 МЭК 61000-4-1	Выполняет основные функции при полном прерывании питания в течение 0,5 с
Импульсное магнитное поле	4	ГОСТ Р 50649 МЭК 1000-4-9	Воздействие: 8/20 мкс, ± 300 А/м
Магнитное поле промышленной частоты	5	ГОСТ Р 50648 МЭК 1000-4-8	Воздействие: 100 А/м – постоянно 1000 А/м - кратковременно
Затухающее колебательное магнитное поле	5	ГОСТ Р 50652 МЭК 1000-4-10	Воздействие: 100 кГц, ± 100 А/м
Кондуктивные низкочастотные помехи	3	ГОСТ Р 51317.4.6 МЭК 61000-4-6	Воздействие: 10 В, 140 дБ
Повторяющиеся затухающие колебания частотой 0,1–1,0 МГц	3	ГОСТ Р 51317.4.12 МЭК 61000-4-12	2,5 кВ – провод-земля 1,0 кВ – провод-провод

1.2.6 Линии связи

1.2.6.1 Устройство оснащено следующими интерфейсами связи:

– интерфейс USB – для подключения к ПЭВМ. USB-порт расположен на лицевой панели устройства под откидной крышкой. Данный интерфейс не имеет гальванической развязки от схемы устройства;

– два интерфейса RS-485 – для включения устройства в локальную сеть АСУ. Соединители интерфейса RS-485 расположены на тыльной стороне устройства. Данный интерфейс имеет полную гальваническую развязку от схемы устройства.

1.2.6.2 Все интерфейсы могут работать одновременно, в том числе на разных скоростях передачи данных.

1.2.6.3 В меню «*Настройки*» (см. таблицу Г.1) для каждого канала связи необходимо установить значения следующих параметров:

– «*Протокол*» – протокол информационного обмена (независимо для каждого интерфейса). Устройство поддерживает протокол связи Modbus RTU;

– «*Адрес*» – адрес устройства в локальной сети;

– «*Скорость*» – скорость передачи данных (бод);

– «*Четность*» – наличие и вид проверки данных на четность;

– «*Стоп бит*» – количество стоповых бит.

1.2.6.4 При объединении нескольких устройств по линии связи интерфейса RS-485 согласующий резистор остается подключенным только в последнем устройстве. Подключение осуществляется с помощью замыкания контактов «3» и «4» соответствующего соединителя (см. рисунок 1.1).

1.2.6.5 Монтаж линии связи интерфейса RS-485 следует производить с помощью витой экранированной пары, соблюдая полярность подключения проводов.

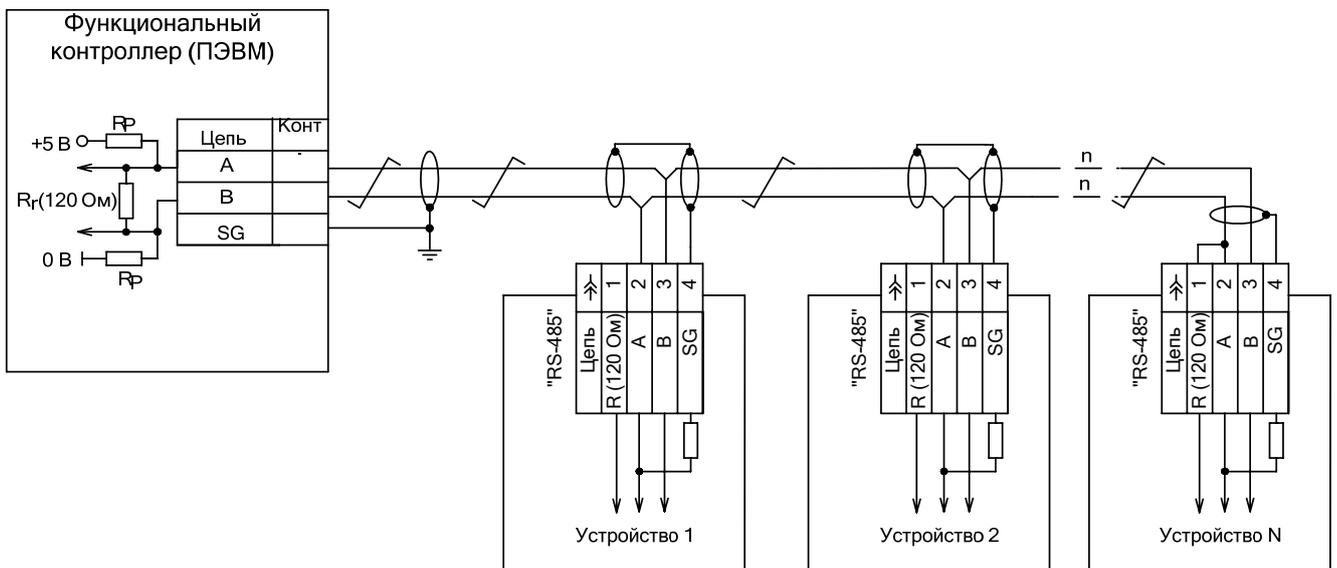


Рисунок 1.1 – Схема включения устройств в локальную сеть по интерфейсу RS-485

2 Функции устройства

2.1 Функции защиты и автоматики

2.1.1 Дифференциальная защита шин

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 пофазное исполнение и содержит пусковые органы¹⁾ (ПО), срабатывающие при замыкании на любой из двух СШ, а также избирательные органы (ИО) первой (ИО1) и второй (ИО2) СШ, срабатывающие при замыкании только на своей СШ. Сигналы на отключение всех присоединений поврежденной СШ выдаются только при одновременном срабатывании ПО и соответствующего ИО. При работе ДЗШ в режиме нарушенной фиксации присоединений отключение всех присоединений обеих СШ происходит при срабатывании ПО независимо от состояния ИО1 и ИО2.

2.1.1.3 Срабатывание ДЗШ первой или второй СШ сигнализируется включением реле обобщенной сигнализации «Сигнал», реле сигнализации срабатывания ДЗШ «Сраб. ДЗШ СШ1» или «Сраб. ДЗШ СШ2», включением светодиодов «Срабатывание ДЗШ СШ1» или «Срабатывание ДЗШ СШ2» на лицевой панели устройства и отображением соответствующего сообщения на дисплее.

2.1.1.4 При приеме сигналов УРОВ («УРОВ СШ1» или «УРОВ СШ2»), сформированных внешними схемами, устройство выдает команду на отключение всех присоединений соответствующей СШ и сигнал запрета АПВ на внешние устройства, осуществляющие выполнение функций АПВ.

2.1.1.5 ДЗШ может быть оперативно выведена из работы подачей сигнала на вход «Вывод ДЗШ», при этом из работы выводятся все основные дифференциальные органы ДТО, ДЗШТ, ЧТО, однако сохраняется возможность срабатывания на отключение по цепям УРОВ.

2.1.1.6 Функционально ДЗШ состоит из следующих компонентов:

- орган задания конфигурации присоединений;
- орган выравнивания токов плеч защиты;
- орган вычисления дифференциальных и тормозных токов;
- органы дифференциальной защиты с торможением;
- органы дифференциальной токовой отсечки;
- чувствительные токовые органы;
- органы контроля исправности цепей ТТ;
- органы опробования присоединений и СШ;
- органы УРОВ и запрета АПВ;
- органы сигнализации и диагностики.

2.1.2 Задание конфигурации присоединений

2.1.2.1 В алгоритме ДЗШ используется информация о текущем состоянии каждого присоединения: присоединение может быть подключено к первой СШ, подключено ко второй СШ, подключено к обеим СШ, выведено из работы. Определение текущего положения происходит автоматически исходя из значений уставок «Фикс. пр.1» – «Фикс. пр.16» и комбинации дискретных входов (см. рисунки Б.1 и Б.2).

Для возможности проведения оперативных переключений предусмотрен перевод ДЗШ в режим нарушенной фиксации, подачей дискретного сигнала на вход «Наруш. фикс.».

Выбор номинального вторичного тока используемых ТТ (1 А или 5 А) осуществляется уставкой «Ином. втор.» в меню «Уставки» – «Присоединения».

¹⁾ 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.

2.1.2.2 При задании конфигурации устройства каждое присоединение может иметь одно из четырех состояний:

- «От входа.» – см. п. 2.1.2.3;
- «СШ1» – см. п. 2.1.2.4;
- «СШ2» – см. п. 2.1.2.4;
- «Выведено» – см. п. 2.1.2.5.

Дополнительно при наличии СВ или ШСВ присоединения №1 и №2 могут иметь особые состояния (см. п. 2.1.2.6).

2.1.2.3 При задании состояния «От входа.» для определения фиксации присоединения будет использоваться соответствующий дискретный вход («Пр.1 СШ2», «Пр.2 СШ2» и т.д.). При наличии сигнала на входе присоединение считается зафиксированным за второй СШ, и его ток участвует в расчете тока ПО и соответствующего ИО2. При отсутствии сигнала на входе присоединение считается зафиксированным за первой СШ, и его ток участвует в расчете тока ПО и соответствующего ИО1. При установке для текущего присоединения состояния, отличного от состояния «От входа.», состояние соответствующего дискретного входа игнорируется.

2.1.2.4 Состояния «СШ1», «СШ2» используются для задания фиксации присоединений программно без использования дискретных входов (состояние дискретных входов при этом игнорируется). При задании состояния «СШ1» присоединение фиксируется за первой СШ, и его ток участвует в расчете тока ПО и соответствующего ИО1. При задании состояния «СШ2» присоединение фиксируется за второй СШ, и его ток участвует в расчете тока ПО и соответствующего ИО2.

2.1.2.5 Состояние «Выведено» позволяет исключить выдачу команд управления выключателями присоединений, выведенных в ремонт или находящихся в резерве, а также позволяет производить проверку цепей вторичного тока выведенного присоединения без риска ложного срабатывания ДЗШ. Если присоединение имеет состояние «Выведено», то его ток не участвует в расчетах токов ПО, ИО1 и ИО2.

2.1.2.6 При наличии секционного (или шиносоединительного) выключателя, имеющего трансформаторы тока только с одной стороны, присоединение №1 должно иметь состояние «СВ +ИО1» или состояние «СВ -ИО1». Эти состояния определяют схему включения (фазировку) ТТ: при состоянии «СВ +ИО1» ток присоединения берется со знаком «+» для ИО1 и со знаком «-» для ИО2, а при состоянии «СВ -ИО1» со знаком «-» для ИО1 и со знаком «+» для ИО2 (см. рисунок 2.1).

При наличии СВ или ШСВ, имеющего ТТ с обеих сторон, присоединение №1 должно иметь состояние «СВ1», присоединение №2 должно иметь состояние «СВ2». При задании такой конфигурации ток присоединения №1 используется при расчете только для ИО1, а ток присоединения №2 только для ИО2.

Если присоединение №1 имеет состояние «СВ1», «СВ +ИО1» или «СВ -ИО1», то его ток не участвует в расчете тока ПО. Если присоединение №2 имеет состояние «СВ2», то его ток также не участвует в расчете тока ПО.

Следует отметить, что состояния «СВ1» и «СВ2» могут быть использованы только в паре, в противном случае ДЗШ выводится из действия, а также формируется сигнал ошибочного задания конфигурации устройства. Прием внешних сигналов УРОВ остается в работе. На индикаторе отображаются сообщения «Ошибка конфигурации» и «ДЗШ заблокирована», срабатывают светодиоды «Внешняя неисправность» и «Вывод ДЗШ» (мигающий режим), а также выдается команда на сигнализацию с помощью реле «Сигнал». После задания правильной конфигурации работоспособность устройства полностью восстанавливается.

ВНИМАНИЕ! При использовании в защите цепей тока от ТТ, установленных по обе стороны от СВ (ШСВ), количество защищаемых присоединений уменьшается на 1, так как эти цепи конфигурируются как токи первого и второго присоединения.

2.1.2.7 Дополнительно для каждого присоединения предусмотрен дискретный вход («Пр.1 в работе», «Пр.2 в работе» и т. д.), назначением которого является фиксация положения оперативных переключателей, испытательных блоков, клеммных зажимов и т. п., установленных в шкафу (или панели) защиты. Прием данного сигнала не влияет на расчеты токов защиты и цепи управления присоединением. Таким образом, обеспечивается только передача в устройство и фиксация положения всех оперативных переключателей, испытательных блоков, клеммных зажимов и т.п. шкафа (или панели) защиты, что существенно облегчает наладку, эксплуатацию, а также выяснение причин срабатывания ДЗШ.

2.1.2.8 Для полного вывода присоединения из работы требуется отключение цепей тока от устройства и задание состояния «**Выведено**» для текущего присоединения.

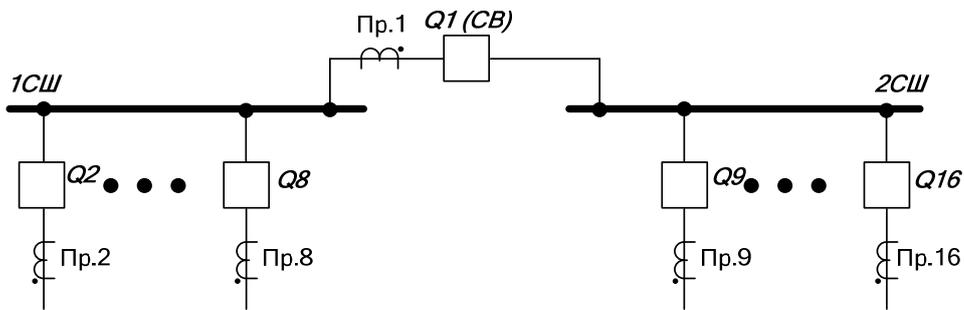
2.1.2.9 Для повышения надежности схемы в устройстве предусмотрен программируемый логический вход «**Разр. перефикс.**» (см. рисунки Б.1, Б.2), назначением которого является включение режима разрешения изменения фиксации (перефиксации) присоединений.

В качестве входа для включения режима перефиксации могут быть использованы программируемые входы «**Вход 1**» и «**Вход 2**» (см. рисунок Б.21). Режим разрешения перефиксации вводится автоматически при назначении любому из вышеуказанных входов функции разрешения перефиксации присоединений «Разреш. перефикс.».

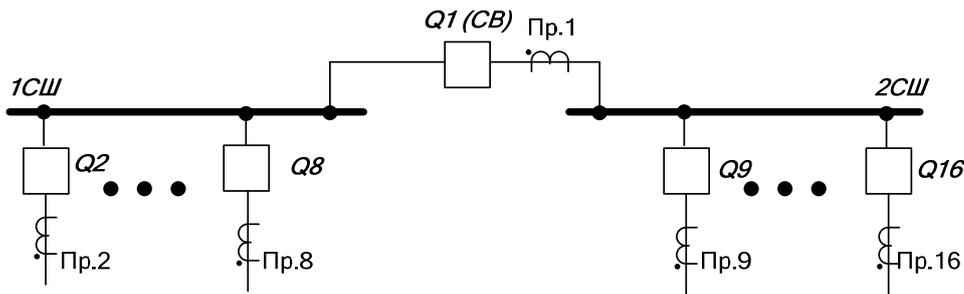
При введенном в действие режиме разрешения перефиксации управлять фиксацией присоединений, для которых установлено состояние «**От входа.**», можно с помощью соответствующих входов, только если подан сигнал на вход «**Вход 1**» или «**Вход 2**» (в зависимости от заданной конфигурации). При снятии данного сигнала запоминается состояние фиксации присоединений, и дальнейшее управление фиксацией присоединений не разрешается. Для изменения фиксации необходимо вновь подать сигнал на соответствующий вход («**Вход 1**» или «**Вход 2**» в зависимости от заданной конфигурации).

2.1.2.10 Для проведения оперативных переключений, связанных с нарушением нормальной фиксации присоединений, предусмотрен режим нарушенной фиксации. Ввод данного режима осуществляется подачей сигнала на дискретный вход «**Наруш. фикс.**». При включении данного режима защита переводится в неселективный режим работы (шунтируются избирательные органы ИО1 и ИО2): при срабатывании ДЗШ или УРОВ любой из СШ выдаются сигналы отключения всех присоединений. После завершения всех переключений и установки правильной фиксации всех присоединений режим нарушенной фиксации должен быть выключен.

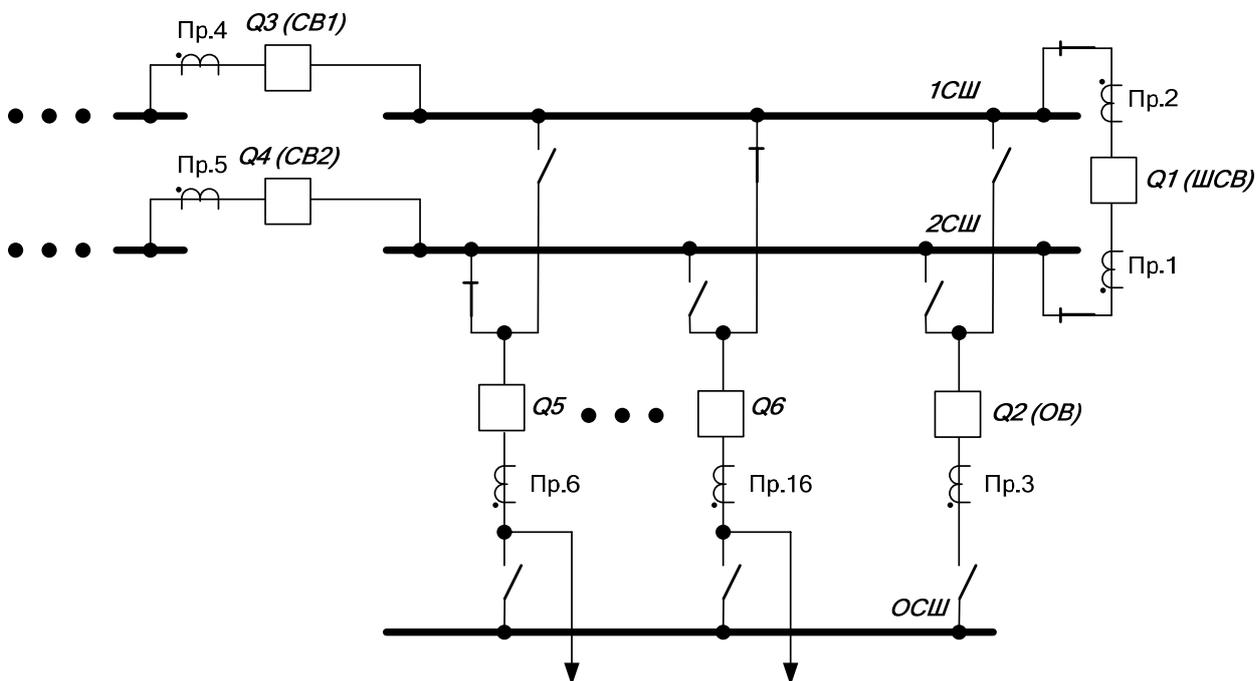
2.1.2.11 На рисунке 2.1 приведены примеры правильного задания фиксации присоединений при конфигурировании устройства.



Конфигурация присоединений:
 Пр. 1: «СВ +ИО1»
 Пр. 2...Пр.8: «СШ1»
 Пр. 9...Пр.16: «СШ2»



Конфигурация присоединений:
 Пр. 1: «СВ -ИО1»
 Пр. 2...Пр.8: «СШ1»
 Пр. 9...Пр.16: «СШ2»



Конфигурация присоединений:
 Пр. 1: «СВ1»
 Пр. 2: «СВ2»
 Пр. 3: «От входа»
 Пр. 4: «СШ1»
 Пр. 5: «СШ2»
 Пр. 6...Пр.16: «От входа»

Рисунок 2.1 – Примеры задания конфигурации присоединений

2.1.3 Выравнивание токов плеч защиты

2.1.3.1 В устройстве предусмотрено цифровое выравнивание токов плеч защиты, что позволяет подключать его к цепям измерительных ТТ с различными коэффициентами трансформации без использования промежуточных преобразователей.

2.1.3.2 Токи всех плеч защиты приводятся к току одной стороны, принимаемой при задании конфигурации устройства 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 «Фикс. пр.1 (2, ...)» любое кроме «Выведено»).

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

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

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

$K_{ТТ \text{ пр. } k}$ – коэффициент трансформации ТТ текущего k -ого присоединения;

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

$I_{НОМ.ВТОР.}$ – номинальный вторичный ток используемых в защите ТТ.

2.1.3.4 Погрешность выравнивания токов плеч защиты не превышает 3 %.

Таблица 2.1 – Параметры органа выравнивания токов плеч

Параметр	Диапазон значений	Описание
$K_{ТТ \text{ пр.1}}$	1 – 10000	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
$K_{ТТ \text{ пр.5}}$	1 – 10000	Коэффициент трансформации присоединения №5
$K_{ТТ \text{ пр.6}}$	1 – 10000	Коэффициент трансформации присоединения №6
$K_{ТТ \text{ пр.7}}$	1 – 10000	Коэффициент трансформации присоединения №7
$K_{ТТ \text{ пр.8}}$	1 – 10000	Коэффициент трансформации присоединения №8
$K_{ТТ \text{ пр.9}}$	1 – 10000	Коэффициент трансформации присоединения №9
$K_{ТТ \text{ пр.10}}$	1 – 10000	Коэффициент трансформации присоединения №10
$K_{ТТ \text{ пр.11}}$	1 – 10000	Коэффициент трансформации присоединения №11
$K_{ТТ \text{ пр.12}}$	1 – 10000	Коэффициент трансформации присоединения №12
$K_{ТТ \text{ пр.13}}$	1 – 10000	Коэффициент трансформации присоединения №13
$K_{ТТ \text{ пр.14}}$	1 – 10000	Коэффициент трансформации присоединения №14
$K_{ТТ \text{ пр.15}}$	1 – 10000	Коэффициент трансформации присоединения №15
$K_{ТТ \text{ пр.16}}$	1 – 10000	Коэффициент трансформации присоединения №16
$I_{НОМ.ВТОР.}$	1 или 5	Номинальный вторичный ток используемых ТТ
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 для каждого из контуров ПО, ИО1 и ИО2. При расчете указанных величин используются токи всех присоединений, задействованных при конфигурировании устройства.

Мгновенные значения дифференциальных токов для каждого из контуров ПО, ИО1 и ИО2 вычисляются как сумма мгновенных значений токов, подключенных к контуру присоединений:

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

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

2.1.4.3 Для реализации отстройки ПО ДЗШТ от токов небаланса в дифференциальных цепях, возникающих при внешних замыканиях, в защите используются дифференциальные реле с торможением. Значения тормозных токов для каждого из контуров ПО, ИО1 и ИО2 вычисляются как полусумма действующих значений токов, подключенных к контуру присоединений. Кроме того, в тормозном токе учитывается влияние апериодической составляющей дифференциального тока соответствующего контура:

$$I_{\text{т}}(t) = \frac{1}{2} \cdot \sum_{k=1}^n I_{k \text{ вып.}} + k_{\text{ан.}} \cdot I_{\text{ан.сост.}}, \quad (3)$$

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

$k_{\text{ан.}}$ – коэффициент, учитывающий влияние апериодической составляющей;

$I_{\text{ан.сост.}}$ – апериодическая составляющая дифференциального тока.

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

2.1.5 Дифференциальная токовая защита с торможением

2.1.5.1 Тормозная характеристика ПО ДЗШТ имеет два участка (рисунок 2.2). По оси абсцисс отложены значения тормозного тока ($I_{\text{т}}$), а по оси ординат значения дифференциального тока ($I_{\text{д}}$) в долях от базового.

Угол наклона характеристики на первом участке равен нулю, характеристика срабатывания однозначно определяется только значением уставки начального тока срабатывания $I_{\text{нач.}}$.

Второй участок имеет наклон к оси абсцисс равный углу α , определяемому уставкой коэффициента торможения $K_{\text{т}}$. Коэффициент торможения представляет собой отношение приращения дифференциального тока к соответствующему ему приращению тормозного тока:

$$K_{\text{т}} = \frac{\Delta I_{\text{д}}}{\Delta I_{\text{т}}}.$$

Параметры задания конфигурации ДЗШТ представлены в таблице 2.3.

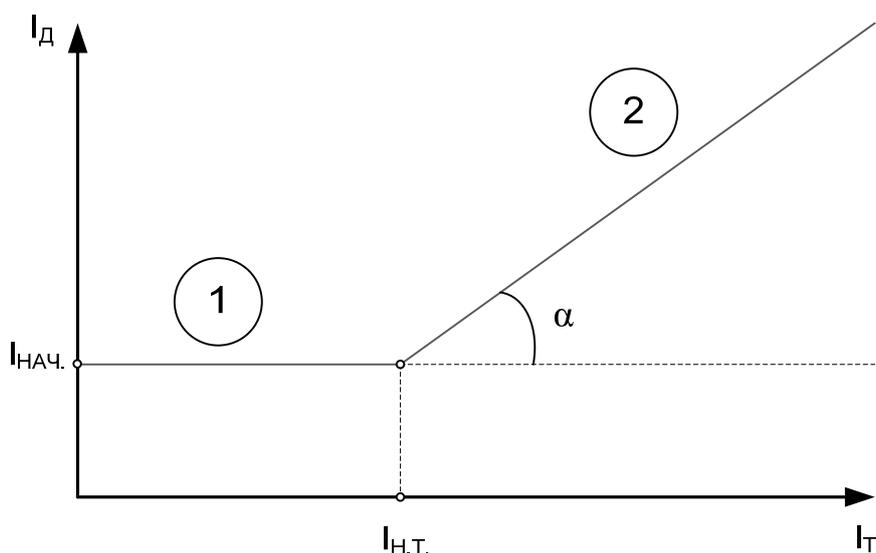


Рисунок 2.2 – Тормозная характеристика ДЗШТ

2.1.5.2 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 контуров ПО, ИО1, ИО2 и используются для блокировки пусковых органов ДЗШТ и ЧТО.

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

2.1.6 Дифференциальная токовая отсечка

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

2.1.6.2 Для проверки условий срабатывания дифференциальных реле каждого контура ДТО используются действующие значения дифференциальных токов.

2.1.6.3 Все дифференциальные реле ПО, ИО1 и ИО2 ДТО выполнены без торможения. Также не предусматривается применение блокирующих реле.

2.1.6.4 Параметры задания конфигурации ДТО представлены в таблице 2.3.

2.1.7 Чувствительные токовые органы

2.1.7.1 Чувствительные токовые органы выполнены в виде трех реле тока, включенных на дифференциальные токи контуров ПО, ИО1, ИО2: ЧТО ПО, ЧТО ИО1 и ЧТО ИО2 соответственно.

2.1.7.2 Основной функцией ЧТО является повышение чувствительности защиты в особых режимах работы, когда чувствительность основных органов ДЗШТ и ДТО может оказаться недостаточной.

2.1.7.3 Чувствительные токовые органы вводятся в работу:

- в цикле АПВ для повышения чувствительности защиты при включении на устойчивое КЗ;

- после каждого срабатывания ДЗШ для обеспечения надежного отключения присоединений, когда в процессе отключения питающих присоединений чувствительность основных органов может оказаться недостаточной;

– при ручном опробовании СШ перед вводом в работу – для повышения чувствительности при включении на возможное КЗ.

2.1.7.4 Параметры задания конфигурации ЧТО представлены в таблице 2.3.

2.1.8 Контроль исправности цепей ТТ

2.1.8.1 Для контроля возникновения неисправностей в цепях тока ТТ (обрывы, замыкания и т.п.) предусмотрены три однофазных реле тока, включенных на дифференциальные токи контуров ПО, ИО1, ИО2. Функциональная схема алгоритма контроля цепей тока представлена на рисунке Б.12.

2.1.8.2 Контроль обрыва вторичных цепей ТТ производится на основе выявления превышения дифференциальным током соответствующей уставки $I_{НБ}$ реле тока на интервале времени, превышающем порог, задаваемый уставкой $T_{КЦТ}$.

2.1.8.3 При обнаружении небаланса в цепях ИО1 и ИО2 происходит срабатывание алгоритма контроля цепей тока на сигнализацию, а при обнаружении небаланса в цепях ПО – на вывод ДЗШ из работы. Дополнительно при помощи уставки «**Блок.при ИО1/2**» может быть задействована цепь вывода ДЗШ при обнаружении небаланса в цепях ИО1 и ИО2.

2.1.8.4 При срабатывании алгоритма контроля исправности цепей тока происходит вывод ДЗШ из работы. Последующий ввод ДЗШ в работу осуществляется только после оперативного вмешательства – подачи дискретного сигнала «**Сброс**» длительностью более 5 с, а также сигналом «**Деблокировка**» по последовательному каналу связи.

2.1.8.5 Обнаружение неисправности цепей тока сигнализируется включением реле обобщенной сигнализации «**Сигнал**», включением светодиода «**Неисправность цепей ТТ**» на лицевой панели устройства и выводом соответствующего сообщения на дисплее.

2.1.8.6 Дополнительно предусмотрен оперативный вывод алгоритма контроля цепей тока из работы подачей логического сигнала «**Вывод КЦТ**» (см. рисунок Б.12). Данный логический сигнал может быть запрограммирован на входы «**Вход 1**» и «**Вход 2**» (см. рисунок Б.21) путем выбора соответствующего значения уставки «**Вх.1(2)**». Выведенное состояние органа КЦТ сигнализируется включением мигающего светодиода «**КЦТ выведен**».

2.1.8.7 Контроль исправности дифференциальных цепей также может осуществляться оперативно путем периодического замера дифференциального тока. При этом фиксация величины дифференциального тока производится по показаниям замера тока, индицируемого на дисплее устройства в режиме «**Контроль**».

2.1.8.8 При вводе режима нарушенной фиксации присоединений подачей сигнала на вход «**Наруш. фикс.**» реле тока алгоритма КЦТ, включенные на дифференциальные токи контуров ИО1 и ИО2, полностью выводятся из работы, что обеспечивает несрабатывание алгоритма контроля цепей тока при проведении оперативных переключений в режиме нарушенной фиксации.

2.1.8.9 Параметры настройки алгоритма контроля исправности цепей тока приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Параметры настройки алгоритма контроля цепей тока

Параметр	Диапазон значений	Дискретность	Описание
$I_{НБ}$	0,04 – 1 О.Е.	0,01 О.Е	Уставка срабатывания реле алгоритма контроля исправности цепей тока
$T_{КЦТ}$	0,05 – 30 с	0,01 с	Время срабатывания алгоритма контроля исправности цепей тока
Примечание – Здесь и далее в относительных единицах (О.Е.) указаны токи, приведенные к току базовой стороны (см. п. 2.1.3.2).			

2.1.8.10 Пределы допускаемой относительной и абсолютной основной погрешности срабатывания алгоритма контроля цепей тока, не более:

по току:

в диапазоне уставок от 0,04 до 0,10, от уставки..... ± 10 %
в диапазоне уставок от 0,1 до 1,0, от уставки..... ± 3 %

по времени:

выдержка более 0,1 с, от уставки..... ± 3 %
выдержка 0,1 с и менее..... ± 10 мс.

2.1.9 Принцип действия ДЗШ

2.1.9.1 Функциональные схемы алгоритмов формирования сигналов отключения присоединений первой и второй СШ при срабатывании ДЗШ представлены на рисунках Б.4 и Б.5.

2.1.9.2 Устройство непрерывно производит расчет дифференциальных и тормозных токов отдельно для каждого из контуров ПО, ИО1, ИО2 и выполняет алгоритмы всех реле тока ДЗШТ, ДТО и ЧТО. Также производится непрерывный контроль срабатывания УРОВ путем считывания сигналов с дискретных входов «УРОВn СШ1» и «УРОВn СШ2».

2.1.9.3 При возникновении КЗ на первой или на второй СШ срабатывают реле ПО, реле соответствующего ИО (ИО1 или ИО2), а также реле ЧТО ПО и ЧТО ИО1 или ЧТО ИО2. Через логические сборки сигнал срабатывания попадает на формирователь импульсов, который обеспечивает выдачу сигнала отключения необходимой минимальной длительности, определяемой уставкой $T_{уд}$. Задание минимальной длительности отключающего импульса повышает надежность функционирования защиты и обеспечивает надежное отключение всех присоединений поврежденной СШ, а также обеспечивает надежный пуск УРОВ этих присоединений. Таким образом, при конфигурировании устройства уставка $T_{уд}$ должна быть задана исходя из обеспечения надежности отключения присоединений при КЗ, а также надежного пуска внешних схем УРОВ.

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 органов ДТО и ДЗШТ) автоматически вводятся в работу ЧТО, что также повышает надежность защиты и обеспечивает успешное отключение всех присоединений и ликвидацию КЗ.

Аналогично происходит формирование сигналов отключения присоединений соответствующей СШ при приеме сигнала срабатывания УРОВ, сформированного внешними схемами.

2.1.9.4 После успешного отключения всех присоединений – после возврата всех реле ДТО и ДЗШТ, реле ЧТО, а также после возврата формирователя импульсов $T_{уд}$, производится автоматическое включение режима «очувствления» ДЗШ в цикле АПВ. Указанный режим вводится на время, определяемое уставкой $T_{оч.АПВ}$. Соответственно необходимо, чтобы данное время превышало время включения первого присоединения в цикле АПВ. Однако следует дополнительно отметить, что это время должно быть меньше времени включения второго присоединения в цикле АПВ, т.к. бросок тока при включении на параллельную работу двух разделенных систем может вызвать излишнее срабатывание ЧТО и соответственно излишнее действие защиты.

2.1.9.5 При неуспешном опробовании СШ в цикле АПВ, происходит срабатывание ДЗШ, и выдается сигнал запрета выполнения АПВ всех оставшихся присоединений. Повышение чувствительности защиты в режиме автоматического опробования обеспечивается за счет ввода в работу ЧТО. Следует отметить, что помимо ввода в работу ЧТО, все основные токовые органы ДТО и ДЗШТ остаются в работе. Таким образом, ввод ЧТО повышает надежность действия ДЗШ при включении на устойчивое КЗ.

2.1.9.6 Срабатывание ДЗШ при неуспешном АПВ сигнализируется включением реле обобщенной сигнализации «Сигнал», реле сигнализации срабатывания ДЗШ при опробовании «Сраб. ДЗШ при опр.», включением светодиода «Срабатывание ДЗШ при опробовании» на лицевой панели устройства и выводом соответствующего сообщения на дисплее.

2.1.9.7 Следует отметить, что устройство не выполняет контроль отсутствия напряжения на шинах, поэтому этот контроль должны осуществлять внешние устройства, выполняющие функции АПВ после срабатывания ДЗШ. Кроме того при применении выключателей с пофазным приводом необходимо выполнять цепочку запрета АПВ при срабатывании защиты от неполнофазного режима (ЗНР), что позволяет выявить отказ при не отключении неповрежденной фазы одного из питающих присоединений СШ.

2.1.9.8 Сформированные сигналы отключения СШ1 и СШ2 (рисунки Б.4 и Б.5) передаются в схему управления выходными реле (рисунок Б.16 и Б.17), куда также подаются сигналы отключения, сформированные в схеме отключения присоединений при опробовании (рисунок Б.14 и Б.15). В зависимости от значений уставок «Фикс. пр.1» – «Фикс. пр.16» срабатывают выходные реле устройства «Откл. Пр.1» – «Откл. Пр.16».

2.1.9.9 На рисунке 2.3 представлена упрощенная диаграмма последовательности работы функциональных частей ДЗШ при возникновении КЗ на первой СШ, последовательность работы ДЗШ при КЗ на второй СШ аналогична.

В момент времени T_1 возникает короткое замыкание на первой СШ, в момент времени T_2 срабатывают имеющие, как правило, большую чувствительность токовые органы ДЗШТ: ПО ДЗШТ и ИО1 ДЗШТ, и происходит формирование сигналов отключения всех присоединений первой СШ. Начиная с момента срабатывания ДЗШТ вводится «очувствление» защиты благодаря подключению уже сработавшего ЧТО ИО1, повышенная чувствительность сохраняется вплоть до полного возврата ЧТО ИО1. В момент времени T_3 происходит отключение выключателя одного из мощных питающих присоединений, что приводит к значительному снижению дифференциального тока, однако чувствительность основных органов ДТО и ДЗШТ СШ1 еще остается достаточной. В момент времени T_4 происходит отключение еще одного из мощных питающих присоединений и чувствительность основных органов ДТО и ДЗШТ СШ1 оказывается недостаточной, что приводит к их преждевременному возврату. Однако это не приводит к возврату защиты, так как она уже переведена в режим работы с повышенной чувствительностью от ЧТО ИО1. Поэтому отключающий сигнал надежно удерживается вплоть до полной ликвидации КЗ в момент времени T_5 . Кроме того надежность отключения также обеспечена формирователем импульсов $T_{уд}$ (интервал времени $T_2 - T_6$), который обеспечивает минимальную длительность удержания выходных реле при КЗ на шинах или работе УРОВ. После полной ликвидации КЗ в момент времени T_6 защита автоматически переводится в режим работы с повышенной чувствительностью в цикле АПВ и удерживается в этом режиме в течение времени $T_{оч}$ (интервал времени $T_6 - T_{10}$). В случае неуспешного АПВ, осуществленного в момент времени T_7 , происходит повторное срабатывание ДЗШ СШ1 в режиме повышенной чувствительности с контролем от ЧТО ИО1 (момент времени T_8) и выдаются команды на отключение СШ, а также команда запрета АПВ всех оставшихся присоединений. Отключающий импульс удерживается вплоть до полной ликвидации КЗ в момент времени T_9 .

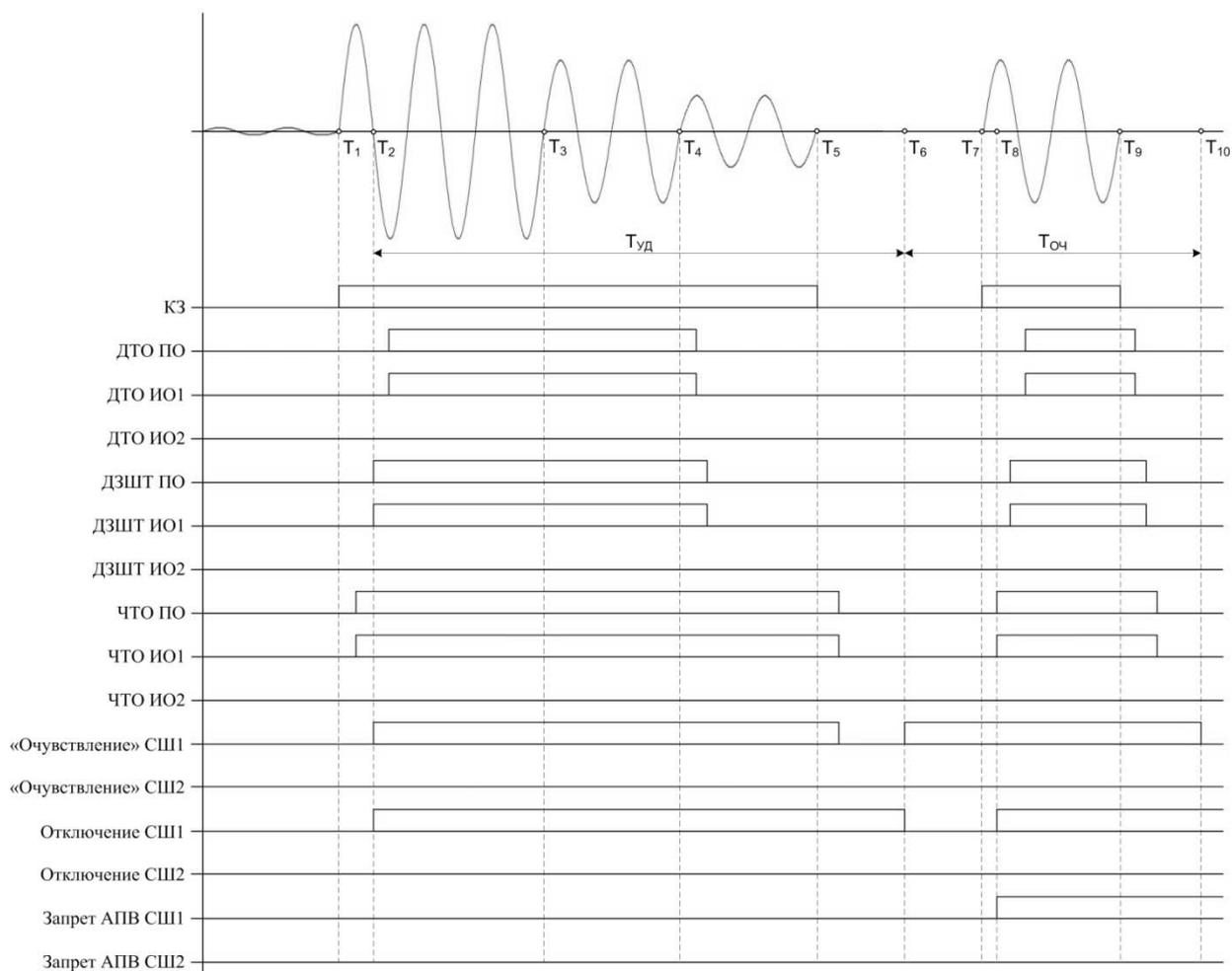


Рисунок 2.3 – Упрощенная временная диаграмма работы ДЗШ

2.1.9.10 Параметры задания конфигурации пусковых органов ДТО, ДЗШТ, ЧТО, режима очувствления и удержания отключающего сигнала представлены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Параметры задания конфигурации ДЗШ

Параметр	Диапазон значений	Дискретность	Описание
$I_{\text{ДТО ИО1}}$	0,2 – 20,0 О.Е.	0,01 О.Е.	Ток срабатывания ДТО ИО1
$I_{\text{ДТО ИО2}}$	0,2 – 20,0 О.Е.	0,01 О.Е.	Ток срабатывания ДТО ИО2
$I_{\text{ДТО ПО}}$	0,2 – 20,0 О.Е.	0,01 О.Е.	Ток срабатывания ДТО ПО
$I_{\text{Нач ДЗШТ ИО1}}$	0,2 – 2,0 О.Е.	0,01 О.Е.	Начальный ток срабатывания ДЗШТ ИО1
$I_{\text{Нач. ДЗШТ ИО2}}$	0,2 – 2,0 О.Е.	0,01 О.Е.	Начальный ток срабатывания ДЗШТ ИО2
$I_{\text{Нач. ДЗШТ ПО}}$	0,2 – 2,0 О.Е.	0,01 О.Е.	Начальный ток срабатывания ДЗШТ ПО
$I_{\text{Н.т. ДЗШТ ИО1}}$	0,5 – 2,0 О.Е.	0,01 О.Е.	Ток начала торможения ДЗШТ ИО1
$I_{\text{Н.т. ДЗШТ ИО2}}$	0,5 – 2,0 О.Е.	0,01 О.Е.	Ток начала торможения ДЗШТ ИО2
$I_{\text{Н.т. ДЗШТ ПО}}$	0,5 – 2,0 О.Е.	0,01 О.Е.	Ток начала торможения ДЗШТ ПО

Продолжение таблицы 2.3

Параметр	Диапазон значений	Дискретность	Описание
$K_{\text{ТОРМ. ДЗШТ ИО1}}$	0,6 – 1,2	0,01	Коэффициент торможения ДЗШТ ИО1
$K_{\text{ТОРМ. ДЗШТ ИО2}}$	0,6 – 1,2	0,01	Коэффициент торможения ДЗШТ ИО2
$K_{\text{ТОРМ. ДЗШТ ПО}}$	0,6 – 1,2	0,01	Коэффициент торможения ДЗШТ ПО
$I_{\text{ЧТО ИО1}}$	0,2 – 1,0 О.Е.	0,01 О.Е.	Ток срабатывания ЧТО ИО1
$I_{\text{ЧТО ИО2}}$	0,2 – 1,0 О.Е.	0,01 О.Е.	Ток срабатывания ЧТО ИО2
$I_{\text{ЧТО ПО}}$	0,2 – 1,0 О.Е.	0,01 О.Е.	Ток срабатывания ЧТО ПО
$K_{\text{В ДЗШ}}$	0,50 – 0,95	0,01	Коэффициент возврата реле ДТО и ДЗШТ
$T_{\text{уд}}$	0,1 – 10,0 с	0,01 с	Минимальное время удержания выходных реле при срабатывании ДЗШ или УРОВ
$T_{\text{оч. АПВ}}$	0,1 – 30,0 с	0,01 с	Длительность режима очувствления ДЗШ в цикле АПВ

2.1.9.11 Пределы допускаемой относительной и абсолютной основной погрешности срабатывания, не более:

по току, от уставки..... $\pm 3 \%$

по времени:

- выдержка более 0,1 с, от уставки..... $\pm 3 \%$

- выдержка 0,1 с и менее..... $\pm 10 \text{ мс}$.

2.1.9.12 Время срабатывания ДТО при подаче синусоидального тока двойной кратности составляет не более 35 мс (по контактам выходных реле).

Время срабатывания ДЗШТ при подаче синусоидального тока двойной кратности составляет не более 45 мс (по контактам выходных реле).

2.1.10 Режимы опробования СШ и присоединений

2.1.10.1 Устройство позволяет выполнять опробование первой и второй СШ от любого из 16 задействованных в защите присоединений. Режим опробования вводится либо автоматически – в цикле АПВ, либо оперативно – перед вводом СШ в работу. Выбор присоединений для опробования СШ производится при проектировании схемы подстанции на основе выполнения требований обеспечения необходимой чувствительности защиты.

2.1.10.2 Режим автоматического ввода опробования первой и второй СШ в цикле АПВ (см. рисунки Б.4 и Б.5) определяется устройством по факту срабатывания ДЗШ соответствующей СШ, после чего на время $T_{\text{оч.АПВ}}$, большее времени АПВ присоединения, которым осуществляется опробование, вводится «очувствление» ДЗШ.

2.1.10.3 Ручной ввод режима опробования СШ определяется по факту подачи оперативным персоналом комбинации дискретных входов «Режим *опр.1*», «Режим *опр.2*» и «Режим *опр.3*» (рисунок Б.6). Описание выбора режимов опробования приведено ниже.

2.1.10.4 При опробовании СШ (включен режим опробования и подан сигнал команды включения присоединения на вход «КСС») на время $T_{\text{оч}}$ вводятся соответствующие ЧТО, что способствует повышению чувствительности защиты в режиме опробования.

2.1.10.5 Опробование одной из СШ от присоединения (например от СВ или линии) при включенном режиме нарушенной фиксации запрещено, так как при возникновении КЗ на

опробуемой секции сработает ПО, что в свою очередь приведет к отключению второй находящейся в работе СШ (так как ИО рабочей СШ шунтированы и формирование цепи отключения происходит при срабатывании ПО).

2.1.10.6 Устройство позволяет выполнять опробование любого из 16 присоединений от СШ: например, опробование обходной системы шин при использовании устройства для защиты системы сборных шин с обходной системой шин.

2.1.10.7 При опробовании присоединения от СШ возможны два варианта:

- опробование с «открытием плеча» (цепи тока опробуемого присоединения отключаются от устройства;
- опробование с использованием индивидуальных реле тока присоединения (отключение цепей тока не производится).

При использовании первого варианта автоматически вводится задержка на срабатывание ДЗШ на время $T_{\text{Блок.ДЗШ}}$, при этом в работе остается только цепь отключения от ДЗШ опробуемого присоединения. При использовании второго варианта задержка не вводится (нет необходимости, т.к. замыкание будет для защиты внешним), а отключение присоединения происходит при срабатывании соответствующего реле тока опробуемого присоединения.

2.1.10.8 Срабатывание ДЗШ в режиме ручного или автоматического опробования сигнализируется включением реле обобщенной сигнализации «Сигнал», реле сигнализации срабатывания ДЗШ при опробовании «Сраб. ДЗШ при опр.», включением светодиода «Срабатывание ДЗШ при опробовании» на лицевой панели устройства и выводом соответствующего сообщения на дисплее.

2.1.10.9 Параметры настройки индивидуальных реле тока и реле времени, используемых в логике опробования, приведены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Параметры задания конфигурации опробования

Параметр	Диапазон значений	Дискретность	Описание
И _{РТ ПР.1}	0,04 – 1 О.Е.	0,01 О.Е.	Уставка срабатывания реле тока присоединения №1
И _{РТ ПР.2}	0,04 – 1 О.Е.	0,01 О.Е.	Уставка срабатывания реле тока присоединения №2
И _{РТ ПР.3}	0,04 – 1 О.Е.	0,01 О.Е.	Уставка срабатывания реле тока присоединения №3
И _{РТ ПР.4}	0,04 – 1 О.Е.	0,01 О.Е.	Уставка срабатывания реле тока присоединения №4
И _{РТ ПР.5}	0,04 – 1 О.Е.	0,01 О.Е.	Уставка срабатывания реле тока присоединения №5
И _{РТ ПР.6}	0,04 – 1 О.Е.	0,01 О.Е.	Уставка срабатывания реле тока присоединения №6
И _{РТ ПР.7}	0,04 – 1 О.Е.	0,01 О.Е.	Уставка срабатывания реле тока присоединения №7
И _{РТ ПР.8}	0,04 – 1 О.Е.	0,01 О.Е.	Уставка срабатывания реле тока присоединения №8
И _{РТ ПР.9}	0,04 – 1 О.Е.	0,01 О.Е.	Уставка срабатывания реле тока присоединения №9
И _{РТ ПР.10}	0,04 – 1 О.Е.	0,01 О.Е.	Уставка срабатывания реле тока присоединения №10
И _{РТ ПР.11}	0,04 – 1 О.Е.	0,01 О.Е.	Уставка срабатывания реле тока присоединения №11
И _{РТ ПР.12}	0,04 – 1 О.Е.	0,01 О.Е.	Уставка срабатывания реле тока присоединения №12
И _{РТ ПР.13}	0,04 – 1 О.Е.	0,01 О.Е.	Уставка срабатывания реле тока присоединения №13
И _{РТ ПР.14}	0,04 – 1 О.Е.	0,01 О.Е.	Уставка срабатывания реле тока присоединения №14
И _{РТ ПР.15}	0,04 – 1 О.Е.	0,01 О.Е.	Уставка срабатывания реле тока присоединения №15
И _{РТ ПР.16}	0,04 – 1 О.Е.	0,01 О.Е.	Уставка срабатывания реле тока присоединения №16
T _{Блок. ДЗШ}	0,05 – 2,00 с	0,01 с	Время блокировки основных ПО ДЗШ при опробовании присоединений «с открытием плеча»
T _{Оч.}	0,05 – 2,0 с	0,01 с	Длительность режима очувствления ДЗШ при оперативном опробовании ошиновки

2.1.10.10 Пределы допускаемой относительной и абсолютной основной погрешности срабатывания, не более:

по току:

в диапазоне уставок от 0,04 до 0,10, от уставки..... ± 10 %
в диапазоне уставок от 0,1 до 1,0, от уставки..... ± 3 %

по времени:

выдержка более 0,1 с, от уставки..... ± 3 %
выдержка 0,1 с и менее..... ± 10 мс.

2.1.10.11 Выбор варианта режима опробования присоединений производится в соответствии со схемами, приведенными на рисунках Б.6 – Б.9 с помощью уставки выбора режима опробования «*Опр. пр.*». Кроме того при опробовании «с открытием плеча» для повышения чувствительности защиты в дополнение к основным органам ДТО и ДЗШТ могут быть задействованы ЧТО при помощи уставки «*ЧТО при опроб.*».

2.1.10.12 Выбор режима опробования производится путем подачи комбинации сигналов на дискретные входы «*Режим опр.1*», «*Режим опр.2*» и «*Режим опр.3*» (рисунок Б.6). Режим опробования определяется двоичным кодом, сформированным в зависимости от состояния дискретных входов. В таблице 2.5 приведено соответствие состояния входов заданному режиму опробования. При комбинациях состояний входов, не указанных в таблице, опробование выводится из действия.

Таблица 2.5 – Соответствие состояния входов заданному режиму опробования

Режим опробования	Состояния дискретных входов		
	« <i>Режим опр.3</i> »	« <i>Режим опр.2</i> »	« <i>Режим опр.1</i> »
Опробование выведено	0	0	0
Опробование СШ1 от присоединения	0	0	1
Опробование СШ2 от присоединения	0	1	0
Опробование присоединения от СШ1	0	1	1
Опробование присоединения от СШ2	1	0	0

2.1.10.13 Выбор присоединения для опробования производится путем подачи комбинации сигналов на дискретные входы «*Выбор. Пр.1*», «*Выбор. Пр.2*», «*Выбор. Пр.3*» и «*Выбор. Пр.4*» (рисунок Б.6). Опробуемое присоединение определяется двоичным кодом, сформированным в зависимости от состояния дискретных входов. В таблице 2.6 приведено соответствие состояния входов заданному номеру опробуемого присоединения.

Таблица 2.6 – Соответствие состояния входов номеру опробуемого присоединения

№ присоединения	Состояния дискретных входов			
	« <i>Выбор. Пр.4</i> »	« <i>Выбор. Пр.3</i> »	« <i>Выбор. Пр.2</i> »	« <i>Выбор. Пр.1</i> »
1	0	0	0	0
2	0	0	0	1
3	0	0	1	0
4	0	0	1	1
5	0	1	0	0
6	0	1	0	1
7	0	1	1	0
8	0	1	1	1
9	1	0	0	0
10	1	0	0	1
11	1	0	1	0

№ присоединения	Состояния дискретных входов			
	«Выбор. Пр.4»	«Выбор. Пр.3»	«Выбор. Пр.2»	«Выбор. Пр.1»
12	1	0	1	1
13	1	1	0	0
14	1	1	0	1
15	1	1	1	0
16	1	1	1	1

2.1.11 Цепи УРОВ и запрета АПВ

2.1.11.1 Для реализации функции УРОВ выключателей всех присоединений в устройстве предусмотрены дискретные входы «УРОВn СШ1» и «УРОВn СШ2». При приеме сигналов УРОВ, сформированных внешними схемами, выдаются сигналы отключения всех присоединений, зафиксированных за соответствующей СШ. В режиме нарушенной фиксации присоединений прием любого из сигналов «УРОВn СШ1» или «УРОВn СШ2» приводит к выдаче команд отключения всех присоединений обеих СШ. Функциональная схема алгоритма формирования сигналов УРОВ и запрета АПВ представлена на рисунке Б.13.

2.1.11.2 Срабатывание УРОВ любой СШ сигнализируется включением реле обобщенной сигнализации «Сигнал», соответствующего реле сигнализации срабатывания УРОВ «Сраб. УРОВ СШ1» или «Сраб. УРОВ СШ2», включением светодиодов «Срабатывание УРОВ СШ1» и «Срабатывание УРОВ СШ2» соответственно на лицевой панели устройства и выдачей соответствующих сообщений на дисплее.

2.1.11.3 Максимальное время срабатывания устройства при приеме сигнала УРОВ («УРОВп») составляет не более 50 мс.

2.1.11.4 Дополнительно предусмотрено формирование сигнала отключения обеих СШ при срабатывании функции УРОВ СВ (см. рисунок Б.20). Сигнал формируется при отказе СВ (ШСВ), если в течение времени $T_{УРОВ СВ}$ после формирования команды на отключение СВ (ШСВ) от ДЗШ или УРОВ не произойдет его отключение. Выполнение команды отключения контролируется по факту возврата реле тока СВ (ШСВ) (в зависимости от схемы включения ТТ используются реле тока присоединения №1 и №2). Функция УРОВ СВ может быть оперативно выведена из работы путем подачи сигнала на соответствующий дискретный вход «Вывод УРОВ СВ» (выведенное состояние УРОВ СВ сигнализируется включением мигающего светодиода «УРОВ СВ выведен»). Функция УРОВ СВ вводится в действие при помощи уставки «УРОВ СВ» в соответствии с алгоритмом, приведенным на рисунке Б.20. При выводе функции уставкой светодиод «Вывод УРОВ СВ» переходит в неактивное состояние и не загорается при подаче сигнала оперативного вывода.

Пределы допускаемой относительной и абсолютной основной погрешности срабатывания по времени, не более:

- выдержка более 0,1 с, от уставки..... ± 3 %
- выдержка 0,1 с и менее..... ± 10 мс.

2.1.11.5 При срабатывании УРОВ выдается сигнал запрета АПВ всех присоединений данной СШ (срабатывает реле «Запр. АПВ СШ1» или «Запр. АПВ СШ2» соответственно), на внешние устройства, осуществляющие выполнение функций АПВ. Кроме того, сигнал запрета АПВ выдается при неуспешном опробовании СШ в цикле АПВ, а также при каждом срабатывании ДЗШ, если задействована функция оперативного ввода запрета АПВ (дискретный вход «Опер. запр. АПВ»). При подаче сигнала на указанный вход включается светодиод «Оперативный запрет АПВ» и удерживается во включенном состоянии до тех пор, пока сигнал не будет снят.

2.1.11.6 Формирование сигнала запрета АПВ сигнализируется включением реле обобщенной сигнализации «Сигнал», включением светодиода «Запрет АПВ» на лицевой панели устройства и выводом соответствующего сообщения на дисплее.

Сигнализация неуспешного АПВ (произошло срабатывание ДЗШ при автоматическом опробовании в цикле АПВ) осуществляется включением на лицевой панели устройства светодиодов «*Неуспешное АПВ СШ1*» и «*Неуспешное АПВ СШ2*» соответственно.

2.2 Сервисные функции

2.2.1 Входы с программируемой функцией

2.2.1.1 Устройство имеет дополнительные дискретные входы «*Вход 1*» и «*Вход 2*», функциональное назначение которых может быть программно задано оператором. Функциональная логическая схема программируемых входов приведена на рисунке Б.21.

2.2.1.2 Каждому программируемому входу может быть назначена одна из следующих функций (меню «*Уставки*»–«*Входы*» – «*Вх.1(2):*»):

- «*Разреш. перефикс.*» – разрешение перефиксации присоединений;
- «*Вывод КЦТ*» – оперативный вывод функции контроля исправности цепей тока;
- «*Внешний сигнал*» – регистрация внешних сигналов с действием на сигнализацию устройства;

- «*АСУ*» – регистрация внешних сигналов без каких-либо действий на логику устройства.

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

2.2.1.4 Имеется возможность ввести для каждого входа задержку на срабатывание и возврат с помощью уставок «*Тсраб, с*» и «*Твозвр, с*» соответственно.

2.2.2 Программируемые реле

2.2.2.1 В устройстве предусмотрены программируемые реле («*Реле 1*», «*Реле 2*»), которые возможно подключить к одной из внутренних точек функциональных логических схем устройства. При этом реализуется возможность получения новых релейных выходов либо увеличения количества выходных контактов уже имеющихся реле.

2.2.2.2 Функциональная логическая схема программируемого реле приведена на рисунке 2.4.

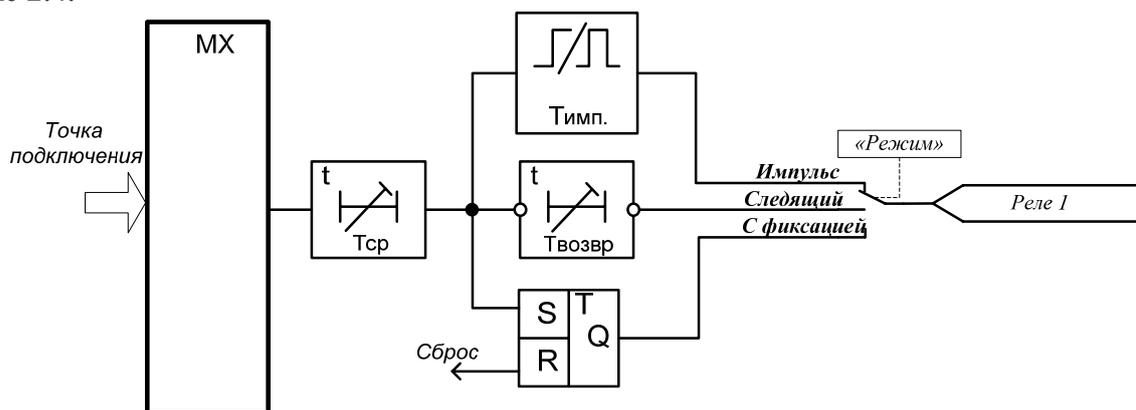


Рисунок 2.4 – Фрагмент функциональной логической схемы программируемого реле

2.2.2.3 Ввод функций и параметров программируемых реле осуществляется в меню «*Уставки*» – «*Набор 1 (2)*» – «*Реле*» – «*Реле 1 (2)*» (см. таблицу Г.1).

2.2.2.4 Для каждого программируемого реле предусмотрены следующие уставки:

а) «*Точка*» – выбор точки подключения программируемого реле к функциональной логической схеме. Перечень точек подключения приведен в таблице Д.1;

б) «*Тср*» и «*Тв*», с – значения выдержки времени на срабатывание и на возврат реле;

в) «*Тимп*», с – время импульса при работе реле в импульсном режиме;

г) «Режим» – выбор режима работы реле (см. рисунок 2.4):

1) «Следящий» – реле работает в следящем режиме;

2) «Импульсный» – реле работает в импульсном режиме, время импульса задается уставкой «Т_{ИМП}»;

3) «С фиксацией» (блинкер) – контакты реле удерживаются до сброса сигнала нажатием на кнопку «Сброс сигнализации» или аналогичной командой по последовательному каналу.

2.2.3 Программируемые светодиоды

2.2.3.1 На лицевой панели устройства имеются программируемые двухцветные светодиоды («Сигнал 1» – «Сигнал 6»), функциональное назначение которых может быть программно задано при конфигурировании устройства.

2.2.3.2 Ввод функций и параметров для каждого программируемого светодиода осуществляется в меню «Уставки» – «Набор 1 (2)» – «Светодиоды» (см. таблицу Г.1).

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) «Т_{СР}», с – 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;

д) «Цвет» – выбор цвета индикации (красный/зеленый).

2.2.4 Выбор действующего набора уставок

2.2.4.1 В устройстве имеется два набора уставок. Для гибкой адаптации к изменению режимов сети предусмотрена возможность их оперативного переключения. Переход в режим работы со вторым набором уставок производится подачей сигнала на дискретный вход «Набор уставок 2». Если сигнал на данном входе отсутствует, в работе устройства используется первый набор уставок (см. рисунок Б.22).

2.2.4.2 Просмотр и редактирование уставок первого и второго набора осуществляется в меню «Уставки» – «Набор 1 (2)».

2.2.4.3 Просмотр действующего набора уставок осуществляется в меню «Контроль» – «Акт. наб. уставок» (см. таблицу Г.1).

2.2.5 Аварийный осциллограф

2.2.5.1 Устройство обеспечивает запись осциллограмм аварийных процессов (значений аналоговых сигналов и состояний дискретных входов и выходов).

2.2.5.2 Аварийный осциллограф, реализованный в устройстве, имеет следующие параметры:

–общая длительность осциллограмм – до 30 с;

–общее количество осциллограмм – в зависимости от длительности записей;

–частота дискретизации – 20 точек за период измеряемой частоты.

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

2.2.5.3 Существует возможность настройки параметров пуска осциллографа, а также длительности записи осциллограмм. Ввод параметров осциллографа осуществляется в меню «Настройки» – «Осциллограф».

2.2.5.4 Пуск осциллографа может производиться при аварийном отключении (срабатывании защиты с действием на отключение выключателя), ввод данного условия осуществляется уставкой «Авар. отключ.» (ВКЛ/ВЫКЛ). Также реализована возможность

программного ввода условий пуска осциллографа. Запись осциллограммы производится при появлении хотя бы одного из заданных условий.

2.2.5.5 Могут быть заданы до пяти дополнительных условий пуска осциллографа (уставки «Точка 1» – «Точка 5»). Перечень точек подключения осциллографа к функциональной логической схеме приведен в таблице Д.1.

Для каждой заданной точки необходимо выбрать режим программируемого пуска («Режим 1» – «Режим 5»):

а) прямо-следящий («ПРЯМО-СЛЕД») – активным сигналом для данного режима является «1», пуск осциллографа происходит при переходе логического сигнала с «0» в «1», запись производится до тех пор, пока присутствует сигнал;

б) инверсно-следящий («ИНВЕР-СЛЕД») – активным сигналом для данного режима является «0», пуск осциллографа происходит при переходе логического сигнала с «1» в «0», запись производится до тех пор, пока присутствует сигнал;

в) прямо-фиксированный («ПРЯМО-ФИКС») – активным сигналом для данного режима является «1», пуск осциллографа происходит при переходе логического сигнала с «0» в «1», запись производится в течение заданного времени (время записи в фиксированном режиме определяется уставкой $T_{ПРОГРАМ.}$);

г) инверсно-фиксированный («ИНВЕР-ФИКС») – активным сигналом для данного режима является «0», пуск осциллографа происходит при переходе логического сигнала с «1» в «0», запись производится в течение заданного времени (время записи в фиксированном режиме определяется уставкой $T_{ПРОГРАМ.}$).

2.2.5.6 Каждая записанная осциллограмма состоит из трех участков:

– доаварийного ($T_{ДОАВАРИЙН.}$);

– аварийного – длительность данного участка зависит от причины пуска осциллографа;

– послеаварийного ($T_{ПОСЛЕАВАР.}$).

Максимальная длительность записи одной осциллограммы ограничена и задается уставкой $T_{МАКС. ОСЦ.}$

Примечание – В случае одновременного появления нескольких условий пуска, запись осциллограммы будет производиться до исчезновения всех условий либо до достижения максимальной заданной длительности записи.

2.2.5.7 В зависимости от условия, вызвавшего пуск осциллографа, а также от режима осциллографа записанная осциллограмма будет включать в себя следующие участки:

а) при программируемом пуске в следящем режиме:

– доаварийный участок ($T_{ДОАВАРИЙН.}$);

– участок, соответствующий периоду времени наличия сигнала, вызвавшего пуск осциллографа;

– послеаварийный участок ($T_{ПОСЛЕАВАР.}$);

б) при программируемом пуске в фиксированном режиме:

– доаварийный участок ($T_{ДОАВАРИЙН.}$);

– участок, соответствующий заданному периоду времени ($T_{ПРОГРАМ.}$);

– послеаварийный участок ($T_{ПОСЛЕАВАР.}$);

в) при срабатывании одной из внутренних защит устройства:

– доаварийный участок ($T_{ДОАВАРИЙН.}$);

– участок, соответствующий периоду времени от момента пуска одной из ступеней защит до момента возврата всех ступеней, при условии, что в течение данного периода произошло срабатывание защиты. В случае если за пуском защиты последовал возврат без срабатывания, осциллограмма не сохраняется;

– послеаварийный участок ($T_{ПОСЛЕАВАР.}$).

Примечание – В случае если срабатывание защиты не происходит в течение времени, превышающего максимальное время записи одной осциллограммы ($T_{МАКС. ОСЦ.}$), запись будет производиться по кольцевому принципу (начало осциллограммы затирается новой информацией) до момента

возврата ступеней. Таким образом, если последует срабатывание защиты, будет сохранен участок осциллограммы, соответствующий последнему интервалу записи длительностью $T_{МАКС.ОСЦ}$.

2.2.5.8 Режим записи осциллограмм, в случае полного заполнения отведенной памяти, задается уставкой «Режим записи», которая имеет следующие значения:

– перезапись («ПЕРЕЗАП») – новая осциллограмма затирает самые старые (удаляется целое число старых осциллограмм, суммарная длительность которых достаточна для записи новой осциллограммы);

– остановка записи («ОСТАНОВ») – запись осциллограмм будет приостановлена до тех пор, пока память не будет освобождена (см. п.2.2.5.10).

2.2.5.9 Просмотр количества записанных осциллограмм, а также объема свободной памяти осуществляется в меню «Контроль» – «Осциллограф» (см. таблицу Г.1).

2.2.5.10 Очистка памяти, выделенной для записи осциллограмм, производится в меню «Контроль» – «Осциллограф» нажатием кнопки «ВВОД» с последующим вводом пароля, либо по линии связи соответствующей командой с ПЭВМ.

2.2.5.11 Просмотр и анализ полученных осциллограмм производится с помощью ПЭВМ по линии связи.

2.2.6 Регистратор событий

2.2.6.1 Устройство обеспечивает регистрацию и хранение в памяти архива событий: пусков защит, появлений дискретных сигналов, обнаружения внутренних неисправностей и др. Список сигналов, контролируемых регистратором событий, приведен в приложении Е.

2.2.6.2 Каждое событие фиксируется регистратором с присвоением даты и времени его обнаружения с точностью до 1 мс.

2.2.6.3 Считывание информации регистратора событий осуществляется с помощью ПЭВМ по линии связи.

2.2.6.4 Емкость памяти регистратора – до 1000 событий. В случае полного заполнения памяти новая информация вытесняет самую старую.

2.2.7 Поддержка системы точного единого времени

2.2.7.1 Все события регистрируются устройством с присвоением даты и времени их обнаружения с точностью до 1 мс.

2.2.7.2 Задание астрономического времени (год, месяц, день, час и т.д.) на устройстве может производиться:

–с помощью одного из каналов связи, которым оборудовано устройство, широковещательной командой задания времени;

Примечание – В большинстве случаев специфика каналов связи и используемых протоколов не позволяет выдержать точность синхронизации до 1 мс.

–с помощью специализированного канала для передачи синхроимпульса, что позволяет обеспечить синхронизацию устройств с точностью до 1 мс. Синхронизация времени на устройствах осуществляется автоматически от системы точного единого времени при поступлении синхроимпульса по специальному каналу.

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

а) вход интерфейса RS-485 (второй сверху порт) (задается соответствующей настройкой, см. п. 2.2.7.4 б)). В этом случае порт RS-485 используется как дискретный вход, реагирующий на импульс с длительностью активного сигнала не менее 15 мс, и не может использоваться для организации стандартного канала связи;

б) специализированный дискретный вход «Синхроимпульс» (X15). Данный вход выполнен на различные номинальные значения постоянного напряжения: 220 В, 110 В, 24 В, 12 В. Длительность входного импульса не менее 15 мс.

2.2.7.4 Ввод параметров синхронизации осуществляется в меню «*Настройки*» – «*Синхр. по времени*» (см. таблицу Г.1):

а) частота синхронизации задается с помощью уставки «*Импульс*» и выбирается из ряда: один раз в секунду, один раз в минуту, один раз в час;

б) способ передачи сигналов синхронизации задается с помощью уставки «*Порт*»:

1) «*RS485*» – на передачу синхроимпульса задействуется канал интерфейса RS-485;

2) «*Оптрон*» – передача сигналов синхронизации осуществляется с помощью оптронного входа «Синхроимпульс»;

3) «*Откл*» – синхронизация отключена. В этом случае порт RS-485 может использоваться в качестве стандартного канала связи.

2.2.7.5 В случае если функция синхронизации включена, а синхроимпульс не поступает в течение двух интервалов ожидания, на дисплее устройства отобразится предупредительное сообщение: «*Нет импульса синхр.*», что не влияет на выполнение устройством его основных функций. Для контроля процесса синхронизации предусмотрена возможность подключения программируемого реле к точке «*Ошибка синхрониз.*» (см. таблицу Д.1).

3 Состав изделия и комплект поставки

3.1 Состав устройства

3.1.1 В состав устройства входят следующие функциональные модули:

- два модуля трансформаторов тока;
- два модуля выходных реле;
- модуль оптронных входов;
- модуль управления;
- совмещенный модуль питания и портов линии связи.

3.2 Комплект поставки

3.2.1 В стандартный комплект поставки устройства входят:

- а) устройство «Сириус-3-ДЗШ-01»;
- б) ответные части разъемов для подключения к устройству цепей вторичной коммутации;
- в) элемент питания;
- г) эксплуатационная документация на устройство «Сириус-3-ДЗШ-01».

4 Устройство и работа

4.1 Конструкция

4.1.1 Общие сведения

4.1.1.1 Конструктивно устройство представляет собой моноблок, внутри которого расположены выдвижные функциональные модули (см. п. 3.1.1). Внешний вид устройства приведен в приложении В.

4.1.1.2 На лицевой панели устройства расположены органы индикации и управления, на тыльной стороне расположены соединители для подключения внешних цепей. Колодки соединительные «X1» – «X4» обеспечивают подключение к каждому контакту двух проводников сечением до 2,5 мм² или одного проводника сечением до 4 мм². Соединители «X5» – «X12» – одного проводника сечением до 3,3 мм² к каждому контакту.

4.1.1.3 Для связи с АСУ предназначены соединители «X13», «X14» («RS-485»).

4.1.1.4 Для связи с ПЭВМ устройство оснащено USB-портом.

4.1.2 Лицевая панель устройства

4.1.2.1 Вид лицевой панели устройства приведен на рисунке 4.1.

В правой части лицевой панели устройства расположены:

- светодиод «Внешняя неисправность»;
- жидкокристаллический дисплей с разрешением 4x20 знакоместа;
- клавиатура для навигации по меню устройства (см. таблицу 4.1);
- кнопка «Сброс сигнализации»;
- светодиод «Питание».

Слева на лицевой панели устройства расположены:

а) светодиоды с жестко фиксированной функцией:

- «Срабатывание ДЗШ СШ1»;
- «Срабатывание ДЗШ СШ2»;
- «Срабатывание ДЗШ при опробовании»;
- «Срабатывание УРОВ СШ1»;
- «Срабатывание УРОВ СШ2»;
- «Срабатывание УРОВ СВ»;
- «ДЗШ выведена»;
- «Нарушение фиксации»;
- «Запрет АПВ»;

- «Неисправность цепей ТТ»;
- «Неуспешное АПВ СШ1»;
- «Неуспешное АПВ СШ2»;
- «Оперативный запрет АПВ»;
- «УРОВ СВ выведено»;
- «Контроль цепей ТТ выведен»;

б) светодиоды с программно назначаемой функцией «Сигнал 1» – «Сигнал 6».

Под откидной крышкой в нижней части лицевой панели (см. приложение В) расположены:

- отсек для установки сменного элемента питания;
- USB-порт.

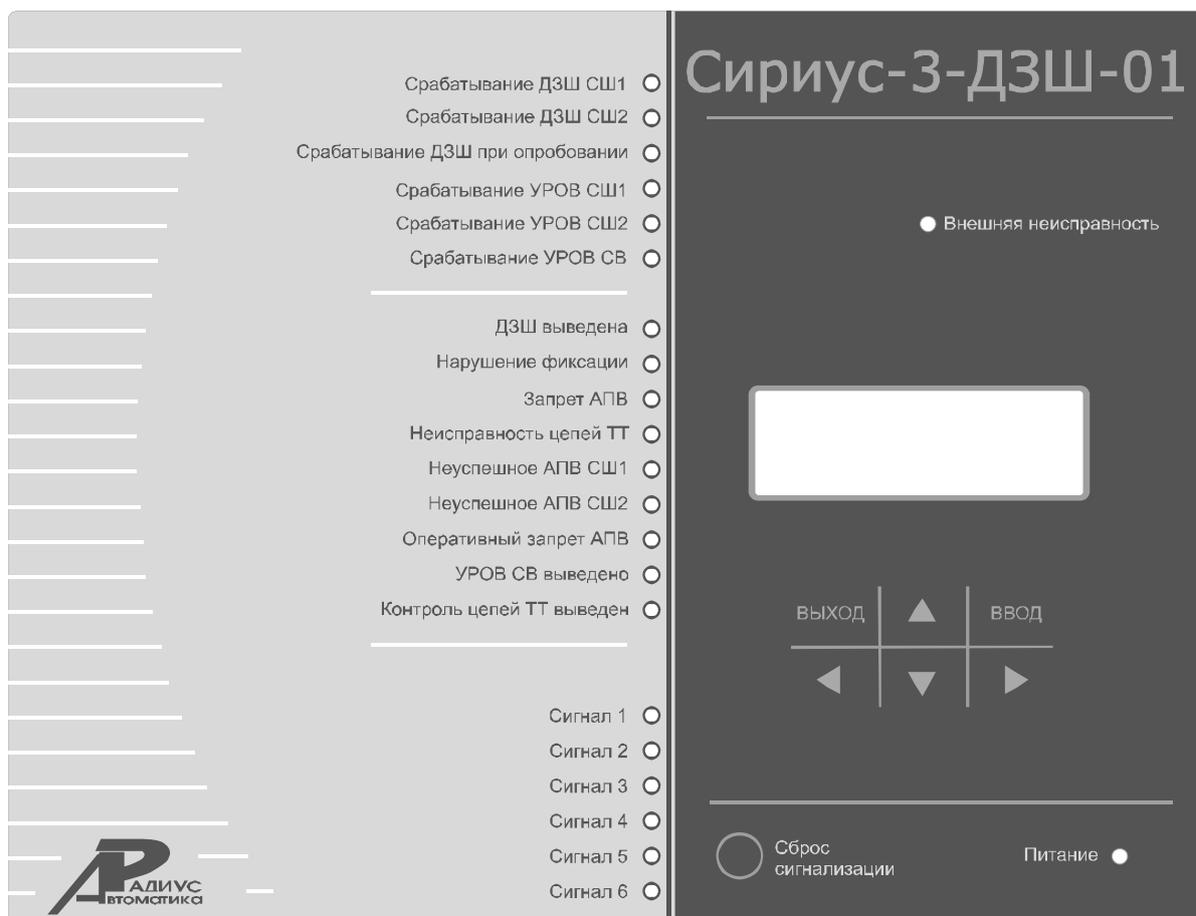


Рисунок 4.1 – Вид лицевой панели

4.1.3 Клавиатура для навигации по меню

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

Таблица 4.1 – Назначение кнопок клавиатуры

Обозначение кнопки	Назначение кнопки
ВВОД	Переход на следующий (нижний) уровень меню. Подтверждение набранного пароля, измененного значения параметра/уставки. Установка введенных значений даты и времени при корректировке часов и календаря
ВЫХОД	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.

4.2 Устройство и работа составных частей

4.2.1 Общие сведения

4.2.1.1 Устройство состоит из функциональных модулей, электрически соединенных между собой с помощью кросс-платы. Структурная схема устройства приведена на рисунке 4.2.

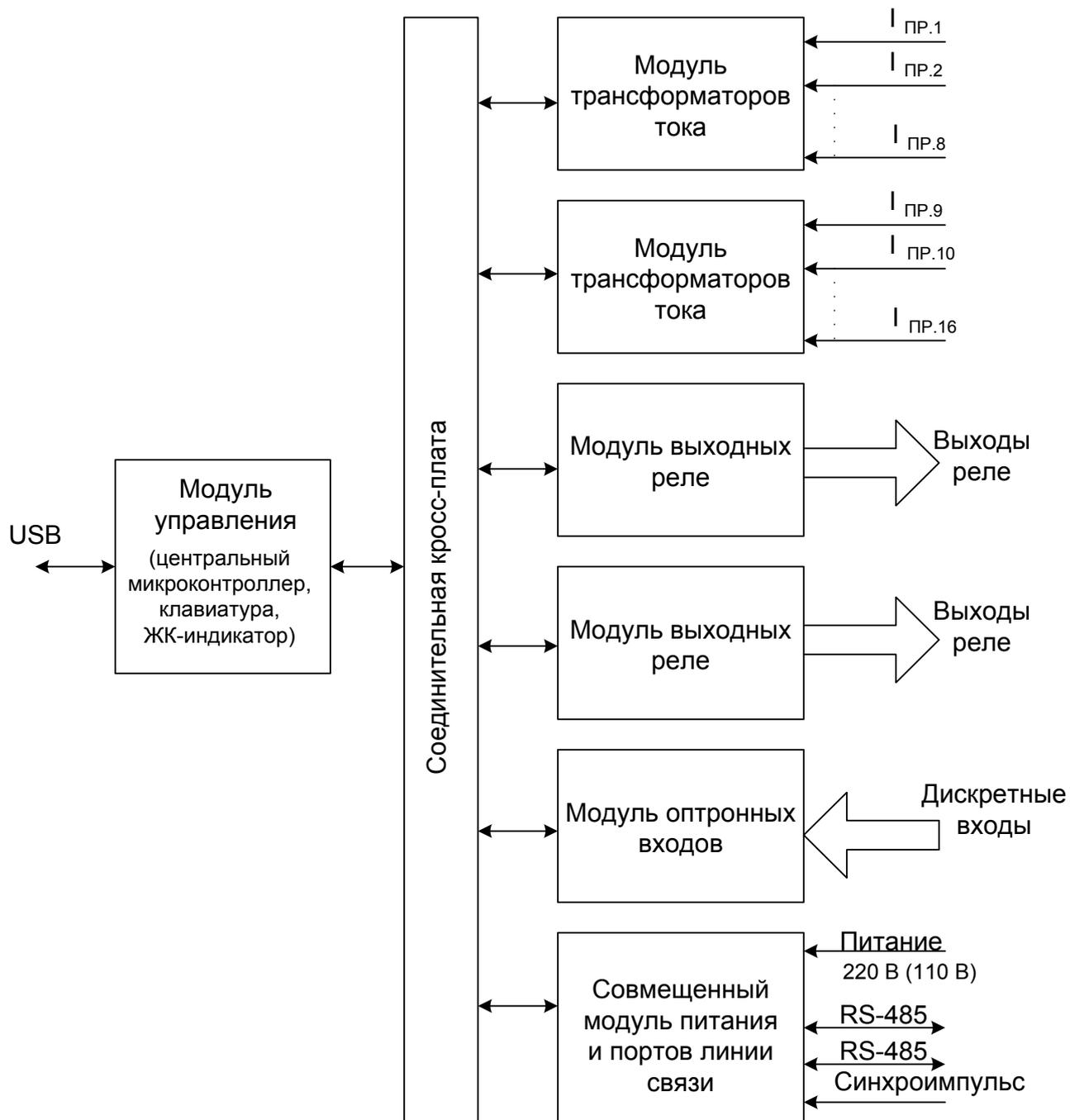


Рисунок 4.2 – Структурная схема устройства

4.2.2 Модуль управления

4.2.2.1 Модуль управления расположен непосредственно за лицевой панелью устройства и включает в себя:

- плату микропроцессорного контроллера;
- плату клавиатуры и индикации.

4.2.2.2 Плата микропроцессорного контроллера содержит:

- 32-разрядный микропроцессор;
- flash-память;
- сохраняемое ОЗУ;
- сторожевой таймер;
- часы-календарь;
- схему резервного питания встроенных часов от сменного элемента питания;
- энергонезависимую память уставок;
- специализированный процессор цифровой обработки сигнала.

Плата микропроцессорного контроллера выполняет следующие функции:

- прием сигналов от трансформаторов тока;
- аналого-цифровое преобразование входных аналоговых сигналов;
- фильтрация аналоговых сигналов, подавление аperiodической и высокочастотных составляющих, начиная со второй гармоники;
- сравнение рассчитанных значений токов с уставками;
- постоянный опрос всех дискретных сигналов;
- обслуживание логической схемы устройства;
- выдача сигналов на соответствующие реле;
- индикация состояния устройства на светодиодах;
- обслуживание каналов связи;
- вывод информации на дисплей;
- постоянная самодиагностика модулей.

4.2.2.3 Плата клавиатуры и индикации предназначена для выполнения следующих функций:

- опрос состояния кнопок;
- вывод информации на дисплей в буквенно-цифровом виде;
- ввод информации в устройство.

4.2.3 Модуль трансформаторов тока

4.2.3.1 Модуль трансформаторов тока содержит (в устройстве установлено 2 модуля):

- 8 промежуточных развязывающих трансформаторов тока;
- четырнадцатиразрядный многоканальный АЦП.

Управление пуском АЦП и последующим считыванием данных производится с помощью модуля управления.

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

4.2.4 Модуль выходных реле

4.2.4.1 Выходные реле обеспечивают гальваническую развязку электронной схемы устройства с коммутируемыми цепями и обладают высокой коммутационной способностью. В схеме предусмотрена блокировка от случайных срабатываний выходных реле при сбоях в работе процессора.

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

4.2.5 Модуль оптронных входов

4.2.5.1 Модуль оптронных входов обеспечивает:

- гальваническую развязку дискретных входов от электронной схемы устройства;
- высокую помехоустойчивость за счет высокого порога срабатывания оптоэлектронного преобразователя.

4.2.5.2 Устройство комплектуется модулем входных дискретных сигналов одной из двух модификаций – на напряжение 220 В или 110 В. Требуемую модификацию следует оговаривать при заказе устройства.

4.2.6 Совмещенный модуль питания и портов линии связи

4.2.6.1 Устройство комплектуется модулем питания с номинальным напряжением оперативного питания 220 или 110 В (в зависимости от исполнения).

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

4.2.6.3 Модуль содержит также:

- два независимых интерфейса RS-485, предназначенные для удаленного доступа к устройству по каналам АСУ;

- специальный дискретный вход «Синхроимпульс», предназначенный для подачи на него синхроимпульса от системы точного единого времени. Предусмотрены несколько контактов данного входа под различные номинальные напряжения сигнала: 12 В, 24 В, 110 В, 220 В.

4.2.7 Самодиагностика устройства

4.2.7.1 В течение всего времени работы устройства непрерывно осуществляется фоновая самодиагностика всех модулей устройства.

4.2.7.2 Запуск процесса самодиагностики происходит в момент подачи питания на устройство и обеспечивает контроль работоспособности процессора, обмоток выходных реле, ОЗУ, светодиодов, сохранность уставок. Работа программы устройства защищена от сбоев и «зависания».

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

4.2.7.4 При обнаружении отказов, препятствующих работе устройства, в т.ч. при отсутствии оперативного питания, выдается сигнал реле «Отказ» (с нормально замкнутыми контактами), устройство блокируется.

4.3 Описание входных аналоговых сигналов

4.3.1 На аналоговые входы устройства поступают токи одноименных фаз соответствующих присоединений. Схема подключения аналоговых сигналов приведена в приложении А.

ВНИМАНИЕ! При подключении цепей тока необходимо контролировать правильность их фазировки.

4.3.2 Пример схемы подключения к устройству токовых цепей одной фазы приведен на рисунке 4.3. В качестве цепей тока первого и второго присоединения задействованы вторичные цепи ТТ, установленные по обе стороны от ШСВ (дополнительно см. п. 2.1.2). При использовании данной (или подобной) схемы выходные цепи отключения первого и второго присоединения (реле «Откл. Пр.1» и «Откл. Пр.2») должны быть объединены и задействованы в схеме управления ШСВ.

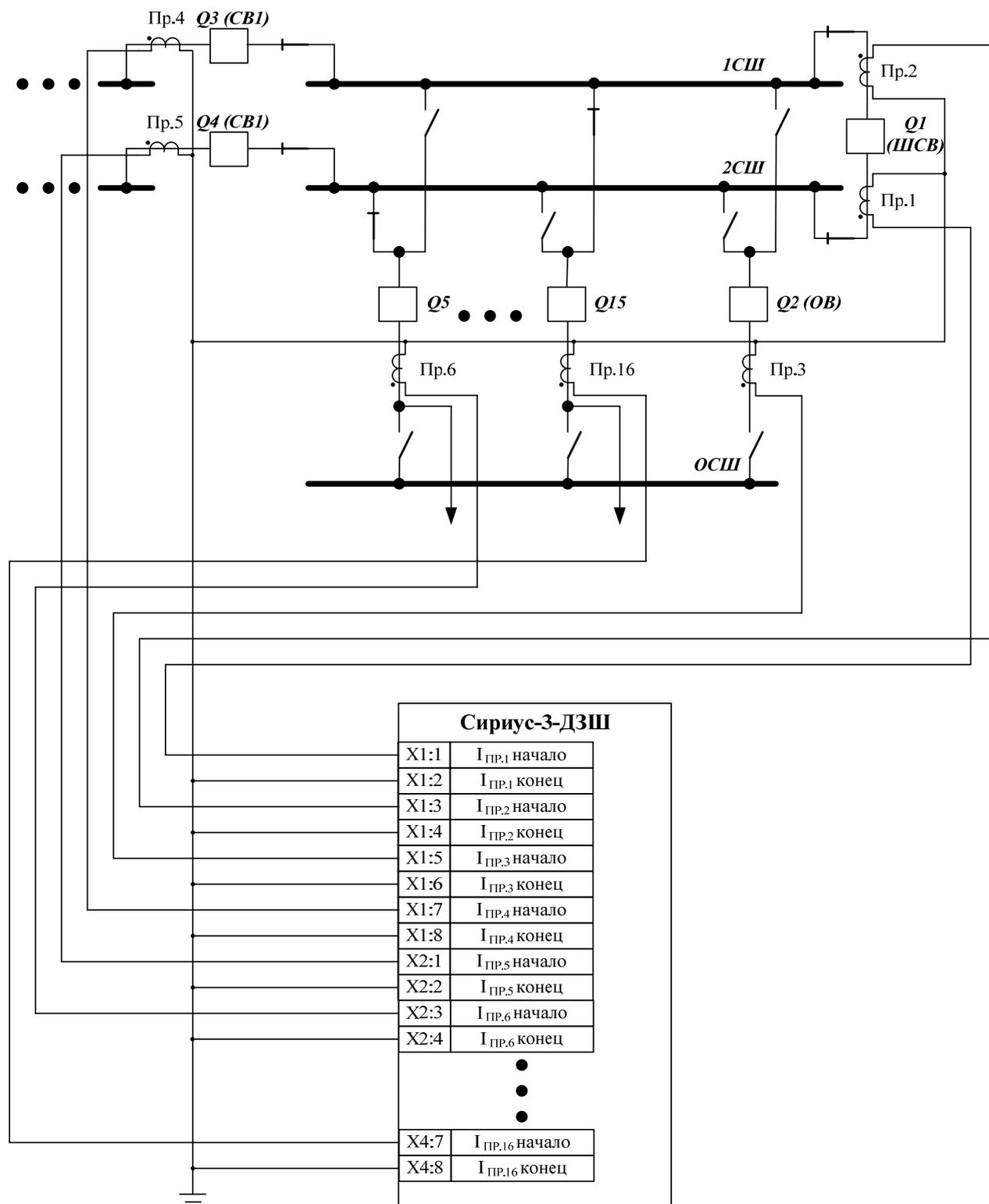


Рисунок 4.3 – Пример схемы подключения устройства «Сириус-3-ДЗШ-01»

4.3.3 Клеммные зажимы «X1:1» – «X1:8», «X2:1» – «X2:8», «X3:1» – «X3:8», «X4:1» – «X4:8» предназначены для подключения вторичных обмоток измерительных трансформаторов одной фазы 16 защищаемых присоединений.

4.4 Описание входных дискретных сигналов

4.4.1 Входы «*Пр.1 СШ*» – «*Пр.16 СШ*» предназначены для задания фиксации присоединений «1» – «16» за второй СШ. Обычно на данные входы подаются сигналы через оперативные ключи задания фиксации присоединений (более подробно см. п. 2.1.2).

4.4.2 Входы «*Пр.1 в работе*» – «*Пр.16 в работе*» предназначены для контроля, положения оперативных переключателей, испытательных блоков, клеммных зажимов и т.п., установленных в шкафу (или панели) защиты (более подробно см. п. 2.1.2).

4.4.3 Входы «*Выбор Пр.1*» – «*Выбор Пр.4*» предназначены для выбора присоединения для выполнения опробования. Обычно на данные входы подаются сигналы через оперативный ключ выбора присоединений для опробования (более подробно см. п. 2.1.10).

4.4.4 Вход «*Вход КСС*» предназначен для приема команд реле КСС на включение опробуемого присоединения.

4.4.5 Входы «*Режим опр.1*» – «*Режим опр.3*» предназначены для выбора режима опробования. Обычно на данные входы подаются сигналы через оперативный ключ выбора режима опробования (более подробно см. п. 2.1.10).

4.4.6 Вход «*Вывод УРОВ СВ*» предназначен для оперативного вывода из работы функции *УРОВ СВ* (более подробно см. п. 2.1.11).

4.4.7 Вход «*Вывод ДЗШ*» предназначен для оперативного вывода ДЗШ из работы (более подробно см. п. 2.1.1).

4.4.8 Вход «*Опер. запр. АПВ*» предназначен для оперативного ввода запрета АПВ при каждом срабатывании ДЗШ (более подробно см. п. 2.1.11).

4.4.9 Вход «*Сброс*» предназначен для оперативного сброса сигнализации реле и светодиодов, а также для деблокировки защиты при обнаружении неисправности цепей тока (при удержании сигнала на входе «*Сброс*» более 5 с). Действие входа аналогично квитированию кнопкой «*Сброс сигнализации*».

4.4.10 Вход «*Наруш. фикс*» предназначен для оперативного ввода режима нарушения фиксации присоединений (более подробно см. п. 2.1.2).

4.4.11 Вход «*Набор уставок 2*» предназначен для перехода в режим работы со вторым набором уставок. Если сигнал на вход не подан, то устройство использует первый набор уставок.

4.4.12 Входы «*УРОВn СШ1*» и «*УРОВn СШ2*» предназначены для приема команд отключения присоединений соответствующей СШ при срабатывании УРОВ (более подробно см. п. 2.1.11).

4.4.13 «*Вход 1*» и «*Вход 2*» являются программно назначаемыми входами. Функциональное назначение этих входов может быть изменено при задании конфигурации устройства (более подробно см. п. 2.2.1).

4.5 Описание выходных реле

4.5.1 Выходные реле «*Запр. АПВ СШ1*» и «*Запр. АПВ СШ2*» предназначены для выдачи сигналов на внешние устройства с целью запрета выполнения АПВ первой и второй СШ после срабатывания ДЗШ.

4.5.2 Выходные реле «*Сраб. ДЗШ СШ1*» и «*Сраб. ДЗШ СШ2*» предназначены для выдачи сигнала аварийного отключения присоединений первой и второй СШ при действии ДЗШ. Реле удерживается во включенном состоянии до получения команды сброса.

4.5.3 Выходное реле «*Сраб. ДЗШ при опр.*» предназначено для сигнализации срабатывания ДЗШ в режиме автоматического или ручного опробования. Реле удерживается во включенном состоянии до получения команды сброса.

4.5.4 Выходное реле «*Сраб. УРОВ*» предназначено для сигнализации отключения присоединений первой или второй СШ при работе УРОВ. Реле удерживается во включенном состоянии до получения команды сброса.

4.5.5 Выходное реле «*Срабатывание*» предназначено для выдачи сигнала аварийного отключения присоединений первой или второй СШ при действии ДЗШ или УРОВ. Реле удерживается во включенном состоянии до получения команды сброса.

4.5.6 Выходные реле «*Откл. Пр.1*» – «*Откл. Пр.16*» предназначены для подачи управляющих сигналов в схемы отключения выключателей присоединений. Реле включаются при каждом срабатывании ДЗШ или УРОВ (более подробно см. п. 2.1.1).

4.5.7 Выходное реле «*Наруш. фикс.*» предназначено для сигнализации нахождения ДЗШ в режиме нарушения фиксации присоединений (более подробно см. п. 2.1.2).

4.5.8 Выходное реле «*ДЗШ выведена*» предназначено для сигнализации нахождения ДЗШ в выведенном состоянии (более подробно см. п. 2.1.1).

4.5.9 Выходное реле «*Сигнал*» предназначено для выдачи сигнала обобщенной предупредительной сигнализации. Включается при каждом срабатывании ДЗШ, УРОВ, алгоритма контроля исправности цепей тока, а также при срабатывании системы диагностики устройства.

Данное реле может программироваться как для работы в непрерывном режиме, до сброса, так и в импульсном режиме с задаваемой длительностью сработавшего состояния $T_{\text{сигн.}}$. Функциональная схема алгоритма формирования сигнала обобщенной сигнализации приведена на рисунке Б.19.

При работе реле в импульсном режиме появление нового условия срабатывания приводит к повторному включению реле, что предотвращает блокировку системы центральной сигнализации постоянно «висящим» сигналом.

4.5.10 Выходные реле «*Реле 1*» и «*Реле 2*» являются программируемыми. Функциональное назначение данных реле может быть задано при конфигурировании устройства (см. п. 2.2.2). Дополнительно возможно задание времени выдержки на срабатывание реле, а также функции сохранения сработавшего состояния до его сброса.

4.5.11 Выходные реле «*Отказ 1*» и «*Отказ 2*» имеют нормально замкнутые контакты и срабатывают (размыкают контакты) при включении питания сразу после успешного завершения полного внутреннего тестирования устройства. При работе устройства реле «*Отказ 1*» и «*Отказ 2*» находятся во включенном положении (контакты разомкнуты). При пропадании напряжения питания контакты реле замыкаются, выдается сигнал «Отказ».

4.6 Описание сигнальных светодиодов

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

4.6.2 Светодиод «*Срабатывание ДЗШ СШ1*» (красного цвета) предназначен для сигнализации срабатывания защиты первой СШ при обнаружении КЗ. Светодиод удерживается во включенном состоянии до получения команды сброса.

4.6.3 Светодиод «*Срабатывание ДЗШ СШ2*» (красного цвета) предназначен для сигнализации срабатывания защиты второй СШ при обнаружении КЗ. Светодиод удерживается во включенном состоянии до получения команды сброса.

4.6.4 Светодиод «*Срабатывание ДЗШ при опробовании*» (красного цвета) предназначен для сигнализации срабатывания защиты при выполнении автоматического или ручного опробования (более подробно см. п. 2.1.10). Светодиод удерживается во включенном состоянии до сброса.

4.6.5 Светодиод «*Срабатывание УРОВ СШ1*» (красного цвета) предназначен для сигнализации отключения присоединений первой СШ при работе УРОВ. Светодиод удерживается во включенном состоянии до получения команды сброса.

4.6.6 Светодиод «*Срабатывание УРОВ СШ2*» (красного цвета) предназначен для сигнализации отключения присоединений второй СШ при работе УРОВ. Светодиод удерживается во включенном состоянии до сброса.

4.6.7 Светодиод «**Срабатывание УРОВ СВ**» (красного цвета) предназначен для сигнализации срабатывания функции УРОВ СВ (более подробно см. п. 2.1.11). Светодиод удерживается во включенном состоянии до сброса.

4.6.8 Светодиод «**ДЗШ выведена**» (красного цвета) сигнализирует о том, что ДЗШ оперативно выведена из работы подачей сигнала на вход «**Вывод ДЗШ**» или неверно задана фиксация присоединений 1 и 2 (в этом режиме светодиод мигает). Светодиод горит до тех пор пока защита не будет вновь введена в работу снятием сигнала со входа «**Вывод ДЗШ**» и (или) не будет восстановлена правильная фиксация присоединений 1 и 2. Выведенное состояние ДЗШ также сигнализируется включением выходного реле «**ДЗШ выведена**» (более подробно см. п. 2.1.1).

4.6.9 Светодиод «**Нарушение фиксации**» (красного цвета) сигнализирует о том, что ДЗШ оперативно переведена в режим нарушения фиксации присоединений подачей сигнала на вход «**Наруш. фикс.**». Светодиод горит до тех пор пока защита не будет вновь введена в нормальный режим работы снятием сигнала со входа «**Наруш. фикс.**». Нахождение ДЗШ в режиме нарушения фиксации присоединений сигнализируется также включением выходного реле «**Наруш. фикс**» (более подробно см. п. 2.1.2).

4.6.10 Светодиод «**Запрет АПВ**» (красного цвета) сигнализирует о выдаче сигнала запрета АПВ на внешние устройства. Светодиод удерживается во включенном состоянии до получения команды сброса.

4.6.11 Светодиод «**Неисправность цепей ТТ**» (красного цвета) сигнализирует об обнаружении неисправности в цепях тока, подключенных к устройству (более подробно см. п. 2.1.8). Светодиод удерживается во включенном состоянии до получения команды сброса.

4.6.12 Светодиод «**Неуспешное АПВ СШ1**» (красного цвета) сигнализирует о срабатывании ДЗШ первой СШ в цикле АПВ (т.е. неуспешное АПВ после срабатывания защиты). Светодиод удерживается во включенном состоянии до получения команды сброса.

4.6.13 Светодиод «**Неуспешное АПВ СШ2**» (красного цвета) сигнализирует о срабатывании ДЗШ второй СШ в цикле АПВ (т.е. неуспешное АПВ после срабатывания защиты). Светодиод удерживается во включенном состоянии до получения команды сброса.

4.6.14 Светодиод «**Оперативный запрет АПВ**» (красного цвета) сигнализирует об оперативном вводе запрета АПВ (подачей сигнала на вход «**Опер. запр. АПВ**») при срабатывании ДЗШ (более подробно см. п. 2.1.11). Светодиод удерживается во включенном состоянии до снятия сигнала со входа «**Опер. запр. АПВ**».

4.6.15 Светодиод «**УРОВ СВ выведено**» (красного цвета, с миганием) сигнализирует о том, что функция УРОВ СВ оперативно выведена из работы подачей сигнала на вход «**Вывод УРОВ СВ**».

4.6.16 Светодиод «**Контроль цепей ТТ выведен**» (красного цвета, с миганием) сигнализирует о том, что контроль исправности цепей ТТ оперативно выведен из работы подачей сигнала «**Вывод КЦТ**».

4.6.17 Светодиод «**Внешняя неисправность**» (красного цвета) сигнализирует об обнаружении неисправностей внешних устройств (срабатывание УРОВ, обнаружение неисправности в цепях тока ТТ, снижение или исчезновение оперативного питания устройства). Светодиод удерживается во включенном состоянии до получения команды сброса.

4.6.18 Светодиоды «**Сигнал 1**» – «**Сигнал 6**» являются программируемыми, с возможностью подключения к одной из заданных точек функциональной логической схемы устройства. Режим работы светодиодов, наличие мигания и цвет индицирования задаются при конфигурировании устройства (более подробно см. п. 2.2.3).

5 Использование по назначению

5.1 Эксплуатационные ограничения

5.1.1 При работе с устройством необходимо соблюдать следующие технические требования:

диапазон напряжения питания.....	см. таблицу 1.1
термическая стойкость токовых входов.....	см. таблицу 1.2
номинальное напряжение дискретных входов	см. таблицу 1.3
предельное значение напряжения.....	см. таблицу 1.3
диапазон температур окружающего воздуха.....	по п. 1.1.11 а)
окружающая среда.....	по п. 1.1.11 г)
место установки.....	по п. 1.1.11 д)
уровни помех.....	по п. 1.2.5.5.

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»–«X4» необесточенные цепи трансформаторов тока!

5.2.1.3 Устройство должно устанавливаться на заземленные металлические конструкции, при этом необходимо соединить заземляющий болт устройства с контуром заземления медным проводом сечением не менее 2,5 мм².

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 мегаомметра 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 устройства входит литиевый элемент питания CR2 (батарейка), обеспечивающий ход часов, а также хранение архива событий, осциллограмм, параметров срабатывания при отключении оперативного питания устройства. 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 Отсек для установки элемента питания расположен снизу на лицевой стороне устройства под откидной крышкой.

5.2.3.3 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.

5.2.3.4 Имеется возможность назначить одному из программируемых реле (см. п. 2.2.2) сигнал «Заряд батарейки» для оперативного срабатывания при разряде батарейки.

5.2.3.5 Порядок установки элемента питания:

– убедиться, что устройство отключено от оперативного питания (в случае невозможности отключения питания следует надеть антистатический браслет и соединить его с корпусом устройства);

– открыть крышку, расположенную внизу на лицевой панели (см. рисунок В.2);

– вынуть держатель элемента питания (с помощью отвертки аккуратно нажимая на боковые защелки держателя);

– установить элемент питания в «гнездо», соблюдая полярность (в случае замены старого элемента питания, необходимо предварительно удалить его из отсека);

– установить фиксирующий держатель.

5.2.3.6 После подачи напряжения питания на устройство проверить правильность установки элемента питания с помощью дисплея – в статусной строке отобразится пиктограмма состояния элемента питания.

5.2.4 Установка и подключение внешних цепей

5.2.4.1 Установка устройства производится на вертикальную поверхность в соответствии с приложением В и учетом указаний п. 5.2.1.3. Крепление устройства осуществляется за тыльную часть передней панели, на которой предусмотрены четыре резьбовых отверстия под винт М5 (см. рисунок В.4).

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

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 мм² или один проводник сечением до 4 мм².

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 мм².

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. таблицу 5.1);
- 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 1.2;
- 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. 1.2.6.3);
- ввод параметров аварийного осциллографа (см. пп. 2.2.5.3–2.2.5.8);
- проверку (установку) часов и календаря в меню «*Настройки*» (по п. 5.3.2.9);
- настройку синхронизации (см. п. 2.2.7.4).

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 приложении Б. 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, ИО1 и ИО2, 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 Г.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 Г.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». Регулировка контрастности дисплея также может производиться в меню «*Настройки*» – «*Контрастность*» (см. таблицу Г.1) по методике, приведенной в п. 5.3.2.9.

5.3.2 Работа с меню устройства

5.3.2.1 Структура меню устройства приведена на рисунке Г.1, а также в таблице Г.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

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-3-ДЗШ-01*» 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, состоянии входных и выходных сигналов в момент срабатывания.

5.3.2.6 Меню «*Контроль*» предназначено для просмотра:

- текущих даты и времени устройства;
- действующего набора уставок;
- текущих параметров сети в первичных («*Первичные токи*») и вторичных («*Вторичные токи*») значениях;
- векторной диаграммы («*Векторн. диаграмма*»);
- значений дифференциальных токов ИО1, ИО2, ПО;
- значений тормозных токов ИО1, ИО2, ПО;

- 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. 2.2.5);
- параметров регистратора событий («**Регистратор**») (см. п. 2.2.8);
- параметров сетевых интерфейсов («**Порт 1 (USB)**», «**Порт 2 (RS-485)**», «**Порт 3 (RS-485)**») (см. п. 1.2.6);
- параметров синхронизации («**Синхр. по времени**») (см. п. 2.2.9).

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 1*» и «*Отказ 2*».

5.3.3.2 Замыкание контактов реле «*Отказ 1*» и «*Отказ 2*» 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 Рекомендуемые виды и периодичность планового технического обслуживания устройства приведены в таблице 6.1.

Таблице 6.1 – Рекомендуемые 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 ₁ *	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	+	–	–	–
<p>* Условные обозначения: К₁ – первый профилактический контроль; К – профилактический контроль.</p>					

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

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	с 1 по 8	Токовые цепи 4	1000 В
X5	с 1 по 18	Релейные цепи 1	1000 В
X6	с 1 по 18	Релейные цепи 2	1000 В
X7	с 1 по 18	Релейные цепи 3	1000 В
X8	с 1 по 18	Релейные цепи 4	1000 В
X9	с 1 по 18	Входные цепи 1	1000 В
X10	с 1 по 18	Входные цепи 2	1000 В
X11	с 1 по 18	Входные цепи 3	1000 В
X12	с 1 по 18	Входные цепи 4	1000 В
X13	с 1 по 4	Линия связи 1	500 В
X14	с 1 по 4	Линия связи 2	500 В
X15	с 1 по 5	Цепи синхронизации	500 В
X16	с 1 по 3	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-3-ДЗШ-01»;
- 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-3-ДЗШ-01-220В»);
- номер устройства по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- дату изготовления;
- надписи «Масса 12 кг» и «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:

а) комплект соединителей (монтажных частей);

б) комплекты, поставляемые на партию:

1) эксплуатационная документация;

2) инструмент и принадлежности;

в) 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

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)
Подключение внешних цепей устройства

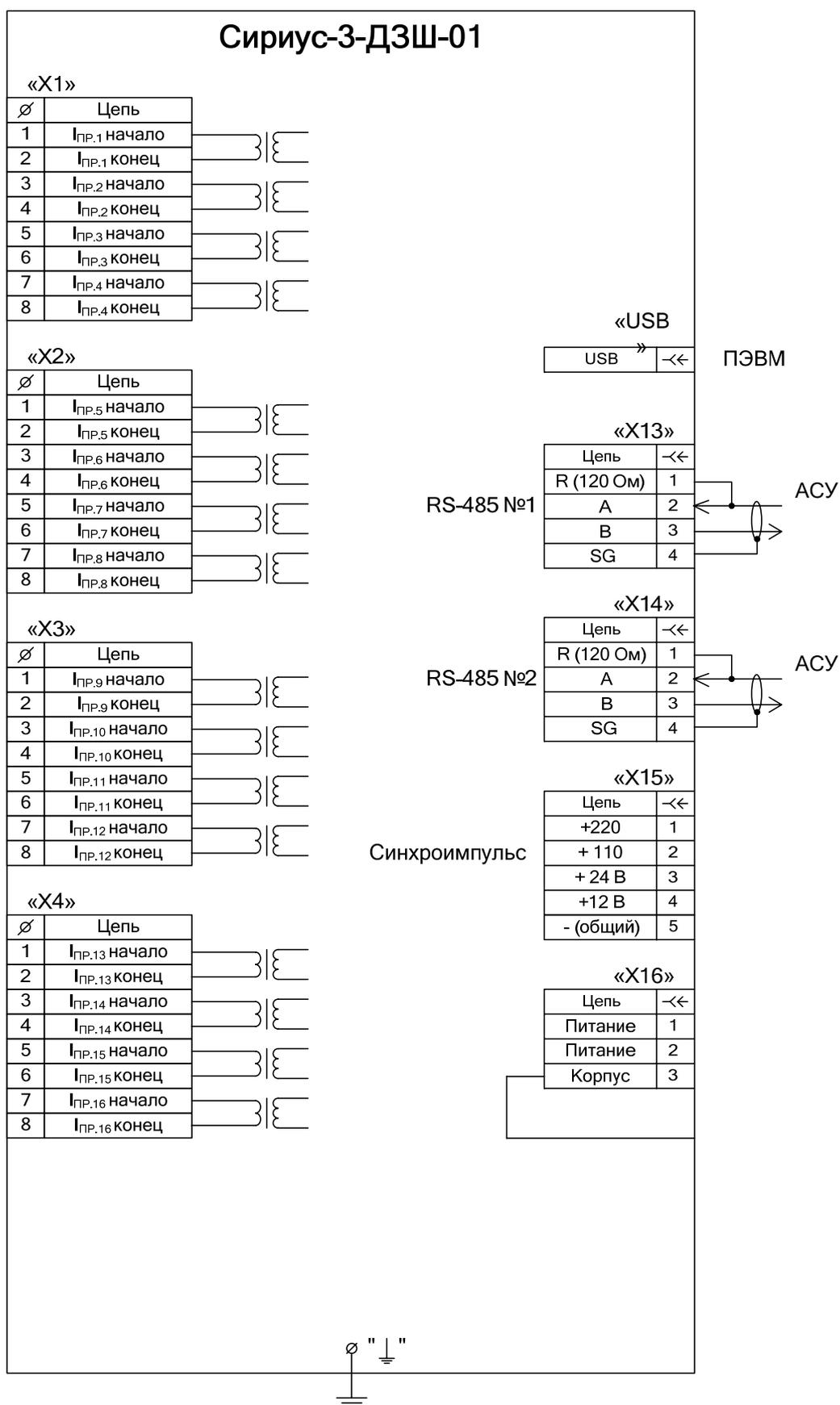


Рисунок А.1 – Схема подключения ДЗШ (аналоговые сигналы)

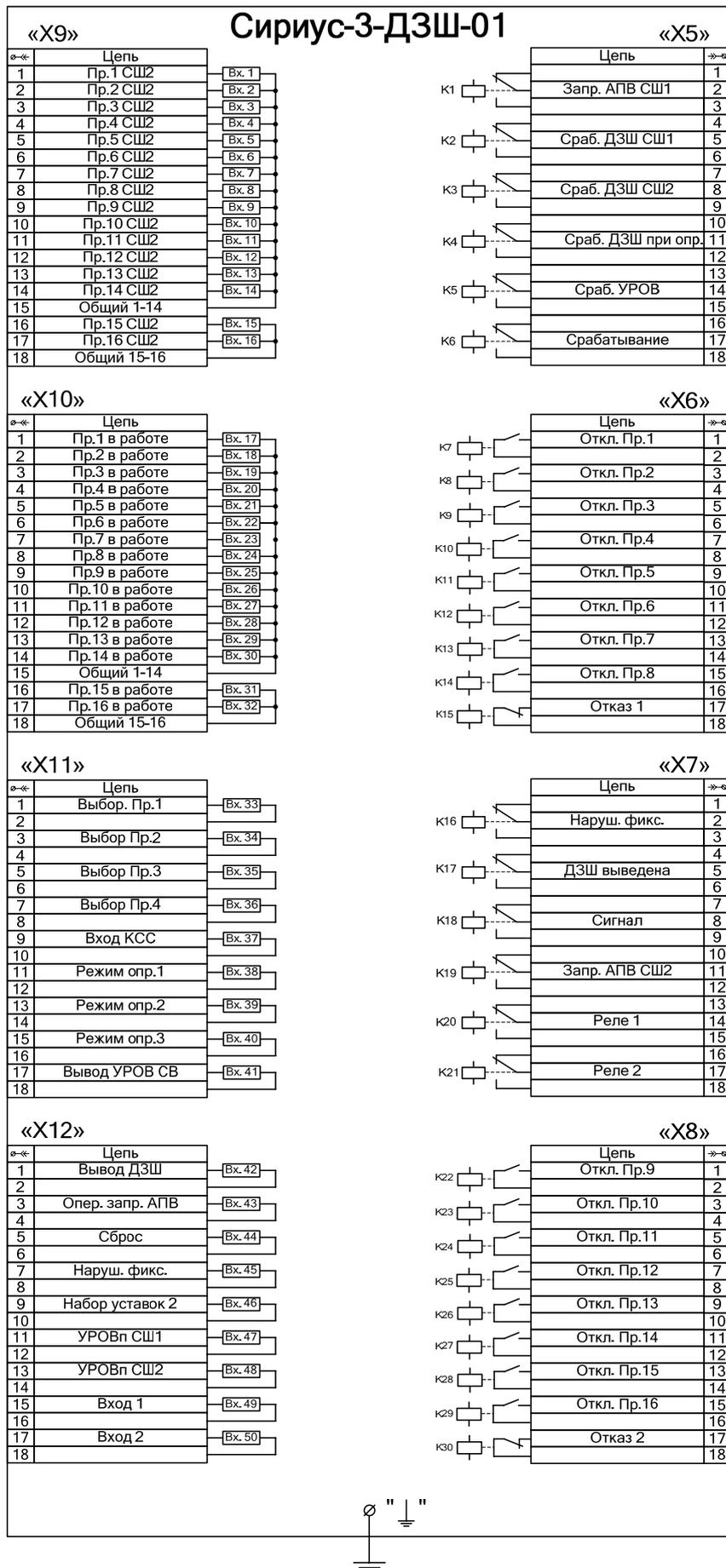


Рисунок А.2 – Схема подключения ДЗШ (дискретные сигналы)

Приложение Б
(Обязательное)
Функциональные логические схемы алгоритмов

Б.1 В таблице Б.1 приведен перечень уставок, используемых в алгоритмах.

Таблица Б.1

Уставка	Возможные значения уставки	Номер алгоритма	Функция
Фикс. пр.1	От входа	Б.1; Б.16; Б.20	Выбор логики задания фиксации присоединения №1
	СП1		
	СП2		
	СВ +ИО1		
	СВ –ИО1		
	СВ1		
Выведено			
Фикс. пр.2	От входа	Б.1; Б.16; Б.20	Выбор логики задания фиксации присоединения №2
	СП1		
	СП2		
	СВ2		
	Выведено		
Фикс. пр.3	От входа	Б.1; Б.16	Выбор логики задания фиксации присоединения №3
	СП1		
	СП2		
	Выведено		
Фикс. пр.4	От входа	Б.1; Б.16	Выбор логики задания фиксации присоединения №4
	СП1		
	СП2		
	Выведено		
Фикс. пр.5	От входа	Б.1; Б.16	Выбор логики задания фиксации присоединения №5
	СП1		
	СП2		
	Выведено		
Фикс. пр.6	От входа	Б.1; Б.16	Выбор логики задания фиксации присоединения №6
	СП1		
	СП2		
	Выведено		
Фикс. пр.7	От входа	Б.1; Б.16	Выбор логики задания фиксации присоединения №7
	СП1		
	СП2		
	Выведено		
Фикс. пр.8	От входа	Б.1; Б.16	Выбор логики задания фиксации присоединения №8
	СП1		
	СП2		
	Выведено		

Продолжение таблицы Б.1

Уставка	Возможные значения уставки	Номер алгоритма	Функция
<i>Фикс. пр.9</i>	От входа	Б.2; Б.17	Выбор логики задания фиксации присоединения №9
	СП1		
	СП2		
	Выведено		
<i>Фикс. пр.10</i>	От входа	Б.2; Б.17	Выбор логики задания фиксации присоединения №10
	СП1		
	СП2		
	Выведено		
<i>Фикс. пр.11</i>	От входа	Б.2; Б.17	Выбор логики задания фиксации присоединения №11
	СП1		
	СП2		
	Выведено		
<i>Фикс. пр.12</i>	От входа	Б.2; Б.17	Выбор логики задания фиксации присоединения №12
	СП1		
	СП2		
	Выведено		
<i>Фикс. пр.13</i>	От входа	Б.2; Б.17	Выбор логики задания фиксации присоединения №13
	СП1		
	СП2		
	Выведено		
<i>Фикс. пр.14</i>	От входа	Б.2; Б.17	Выбор логики задания фиксации присоединения №14
	СП1		
	СП2		
	Выведено		
<i>Фикс. пр.15</i>	От входа	Б.2; Б.17	Выбор логики задания фиксации присоединения №15
	СП1		
	СП2		
	Выведено		
<i>Фикс. пр.16</i>	От входа	Б.2; Б.17	Выбор логики задания фиксации присоединения №16
	СП1		
	СП2		
	Выведено		
<i>Опр. пр.</i>	С откр. плеча	Б.7; Б.10; Б.11	Опробование «с открытием плеча» или с использованием индивидуальных реле тока присоединений
	Исп. индив. РТ		
<i>ЧТО при опроб.</i>	ОТКЛ	Б.9	Ввод/вывод использования ЧТО при опробовании присоединений
	ВКЛ		
<i>Блок.при ИО1/2</i>	ОТКЛ	Б.12	Ввод/вывод блокировки ДЗШ по обнаружению небаланса в цепях ИО
	ВКЛ		

Продолжение таблицы Б.1

Уставка	Возможные значения уставки	Номер алгоритма	Функция
<i>Импульсн. режим</i>	ОТКЛ	Б.19	Ввод/вывод работы сигнализации в импульсном режиме
	ВКЛ		
<i>УРОВ СВ</i>	ОТКЛ	Б.20	Ввод/вывод функции УРОВ СВ
	ВКЛ		
<i>Вх.1</i>	Внешний сигнал	Б.21	Внешний сигнал / Разрешение перефиксации / Вывод КЦТ / Передача состояния сигналов в АСУ
	Разреш.Перефикс		
	Вывод КЦТ		
	АСУ		
<i>Вх.2</i>	Внешний сигнал	Б.21	Внешний сигнал / Разрешение перефиксации / Вывод КЦТ / Передача состояния сигналов в АСУ
	Разреш.Перефикс		
	Вывод КЦТ		
	АСУ		
<i>«Актив.уров.Вх1»</i>	«0» / «1»	Б.21	Задание активного уровня входа «Вход 1»
<i>«Актив.уров.Вх2»</i>	«0» / «1»	Б.21	Задание активного уровня входа «Вход 2»

Б.2 На рисунках Б.1 – Б.22 приведены функциональные логические схемы алгоритмов.

Б.3 На схемах приняты следующие обозначения:

а) «X/Y» – для входных и выходных сигналов, где X – маркировка соединителя, Y – номер контакта (например, 1/1, 10/1);

(12)

б) «» – указывает номер точки подключения к внутренней функциональной логической схеме устройства.

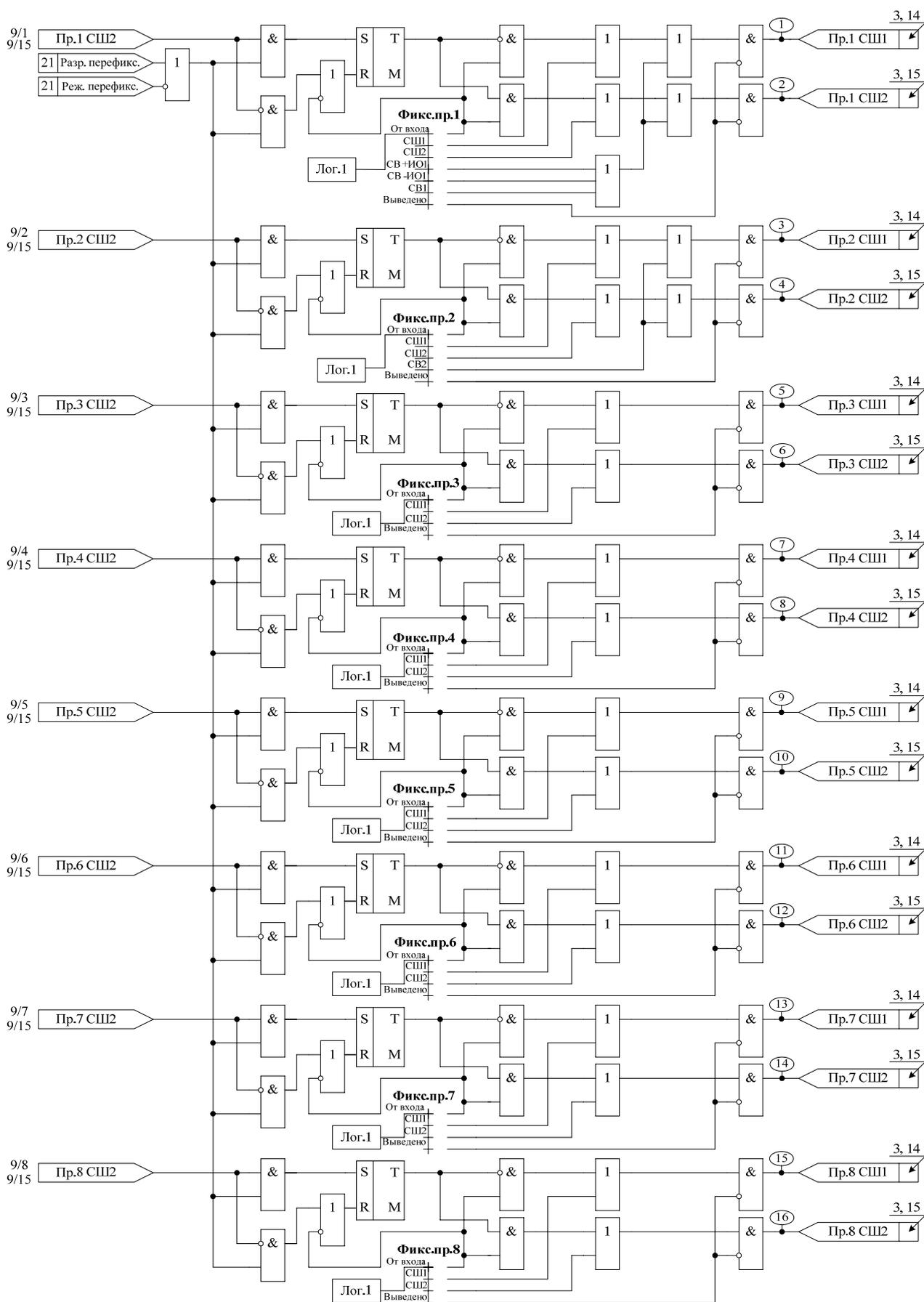


Рисунок Б.1 – Функциональная схема алгоритма фиксации присоединений 1 - 8

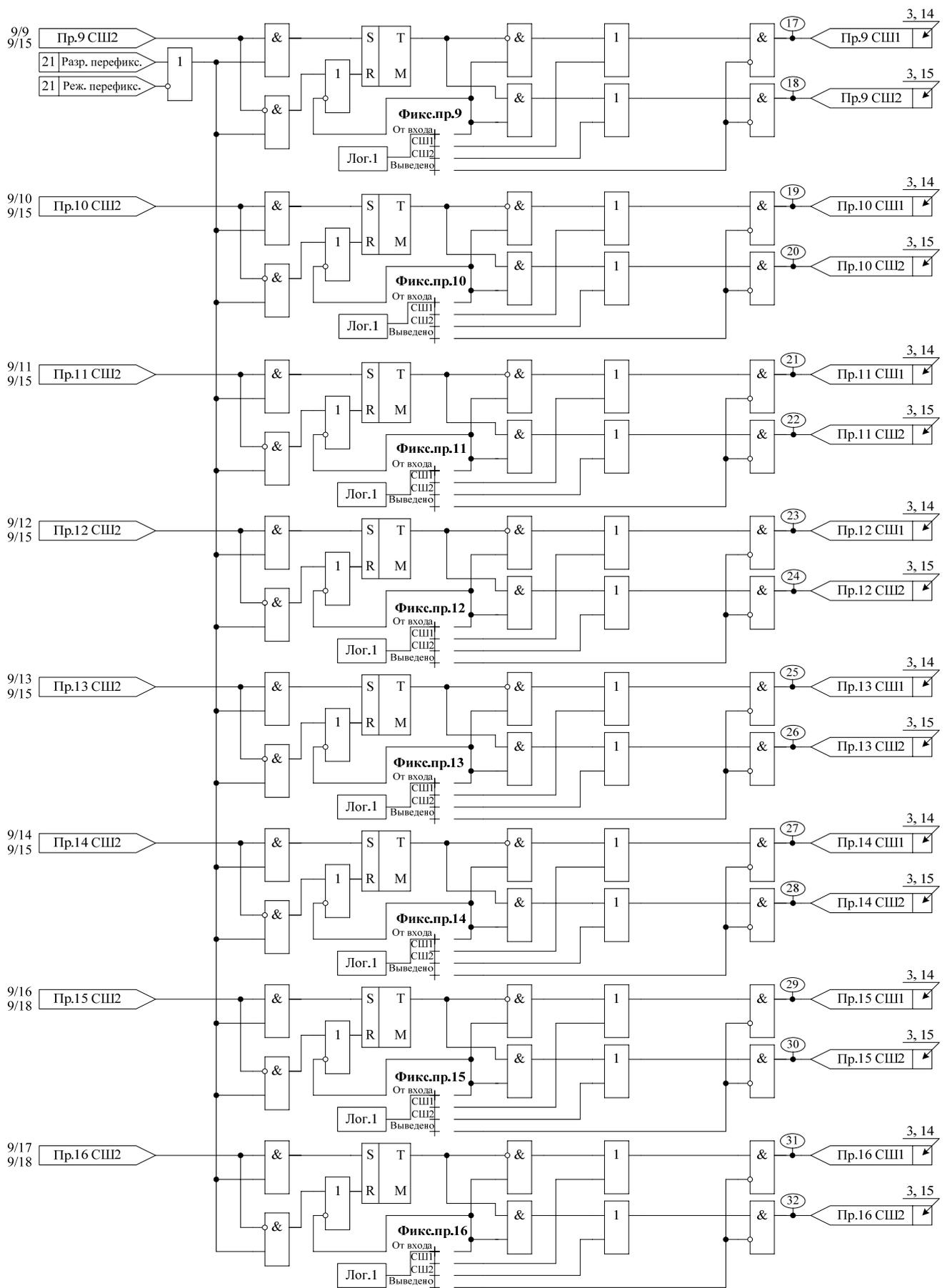


Рисунок Б.2 – Функциональная схема алгоритма фиксации присоединений 9 - 16

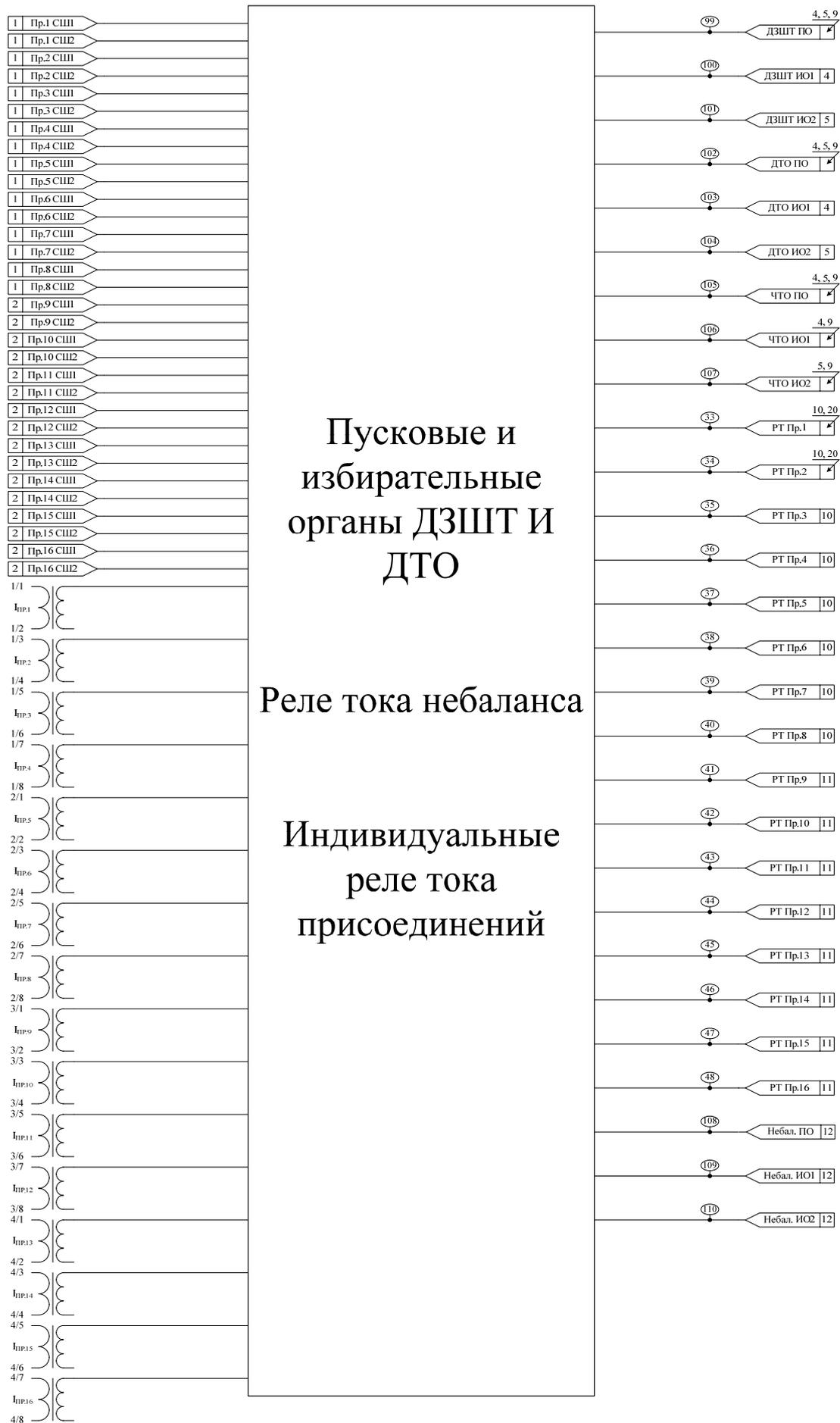


Рисунок Б.3 – Функциональная схема алгоритма дифференциальных токовых органов ДЗШ, реле небаланса и индивидуальных реле тока присоединений

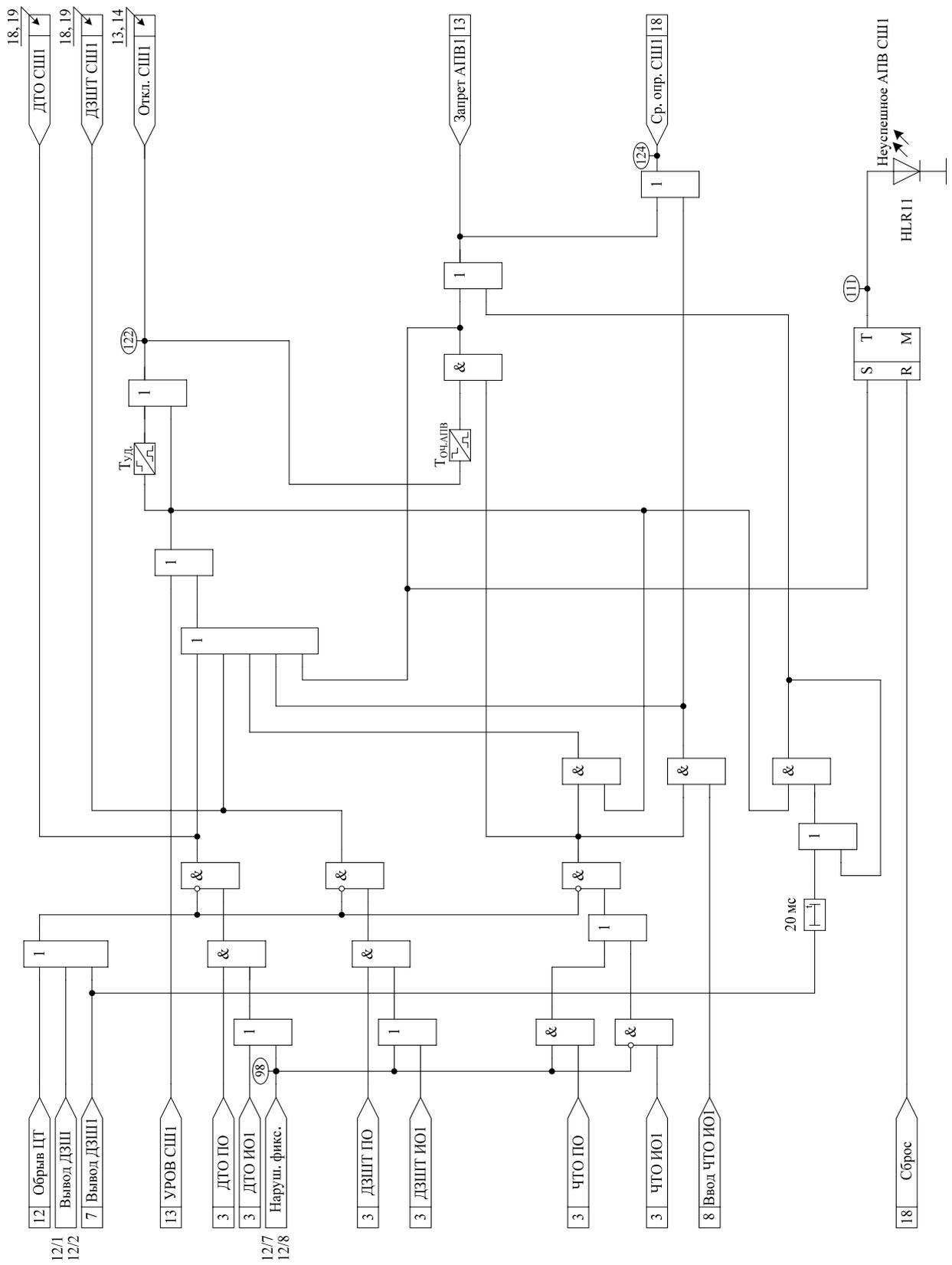


Рисунок Б.4 – Функциональная схема алгоритма формирования сигналов отключения СШ1 и запрета АПВ СШ1

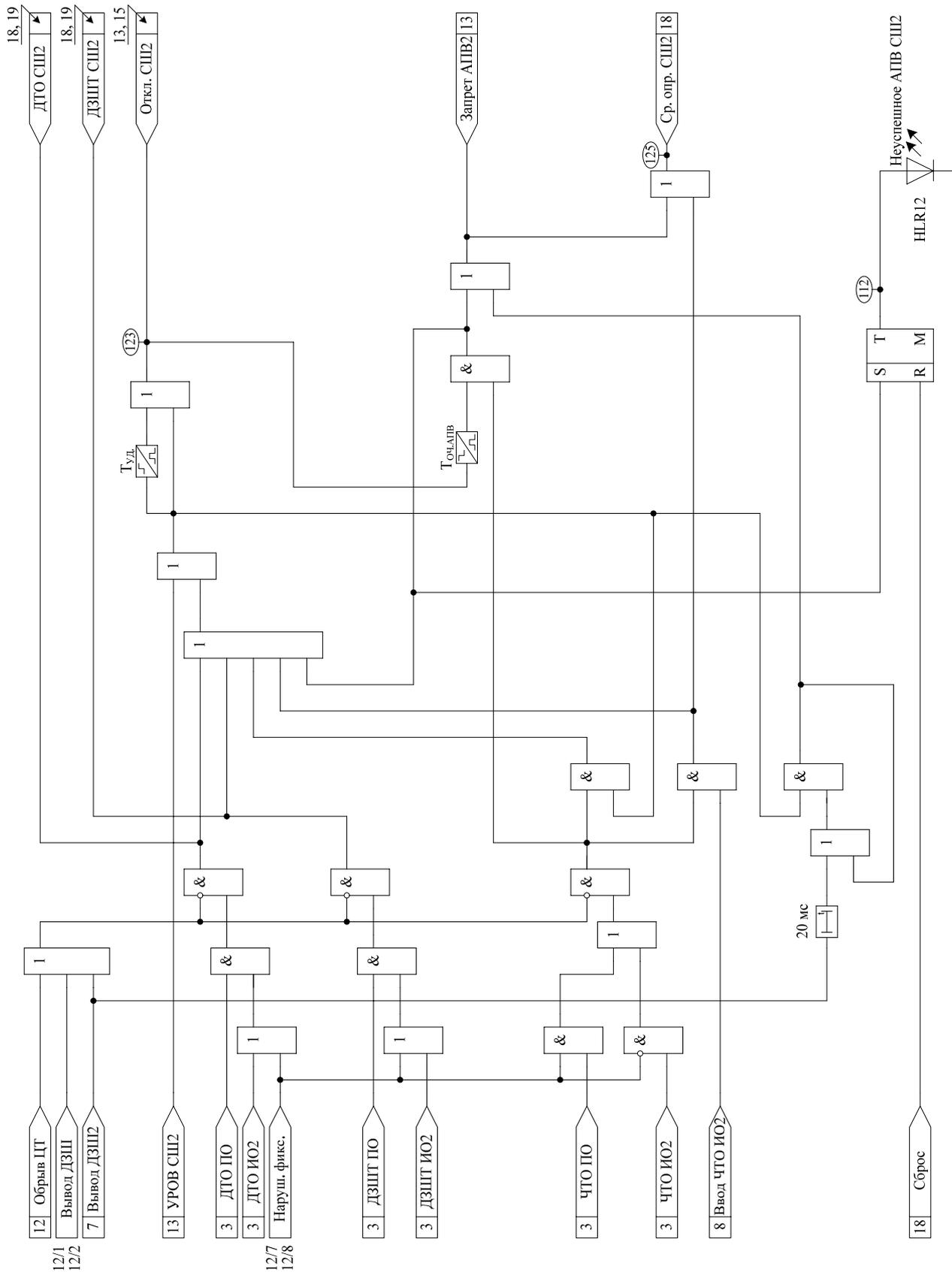


Рисунок Б.5 – Функциональная схема алгоритма формирования сигналов формирования СШ2 и запрета АПВ СШ2

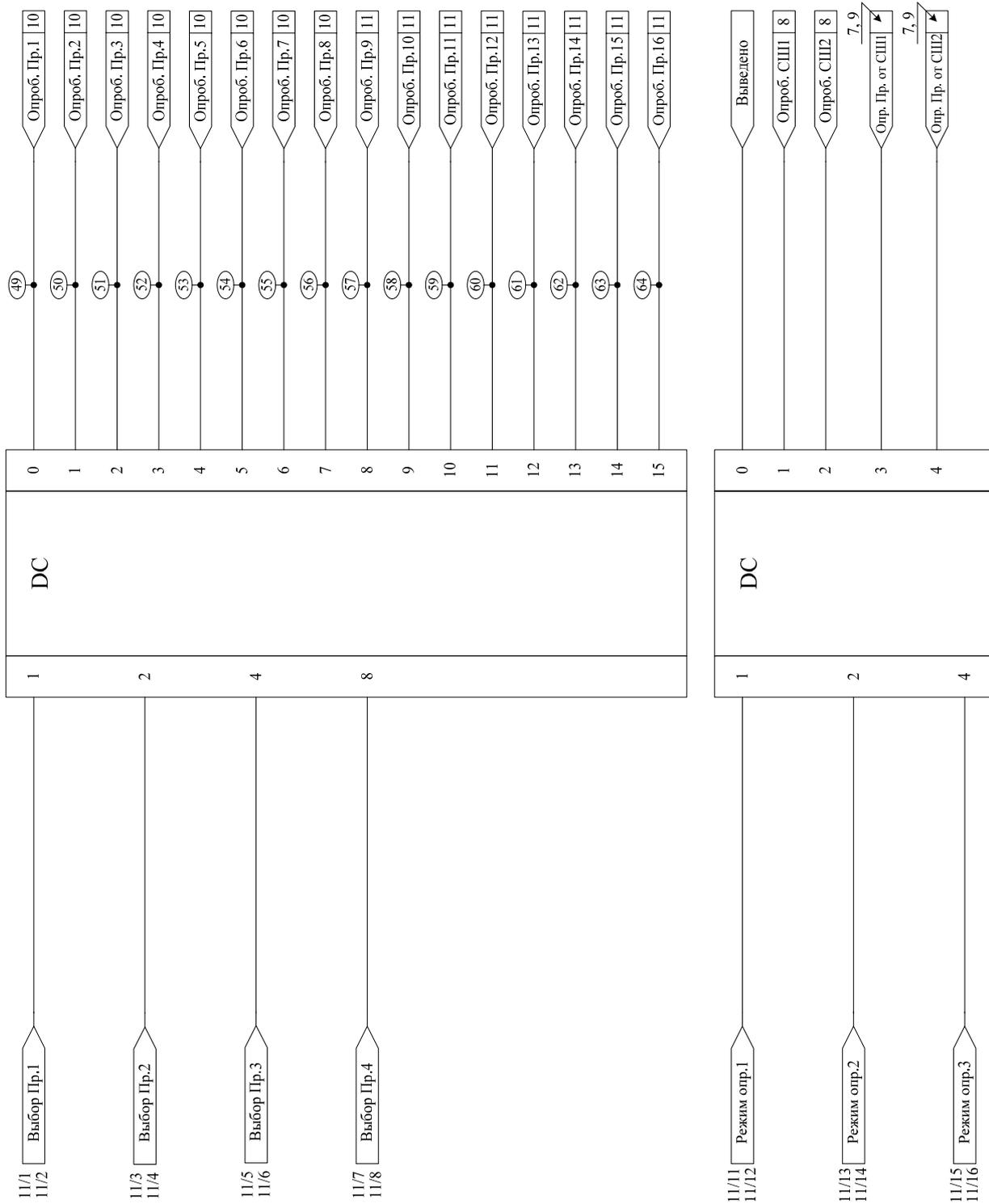


Рисунок Б.6 – Функциональная схема алгоритма выбора присоединения и режима опробования

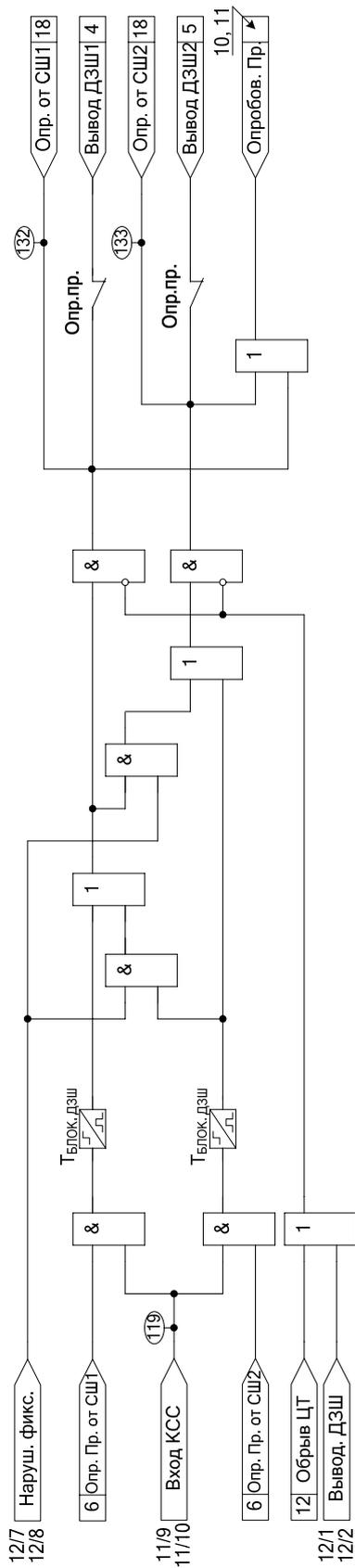


Рисунок Б.7 - Функциональная схема алгоритма формирования сигналов опробования присоединений от СШ1 и СШ2

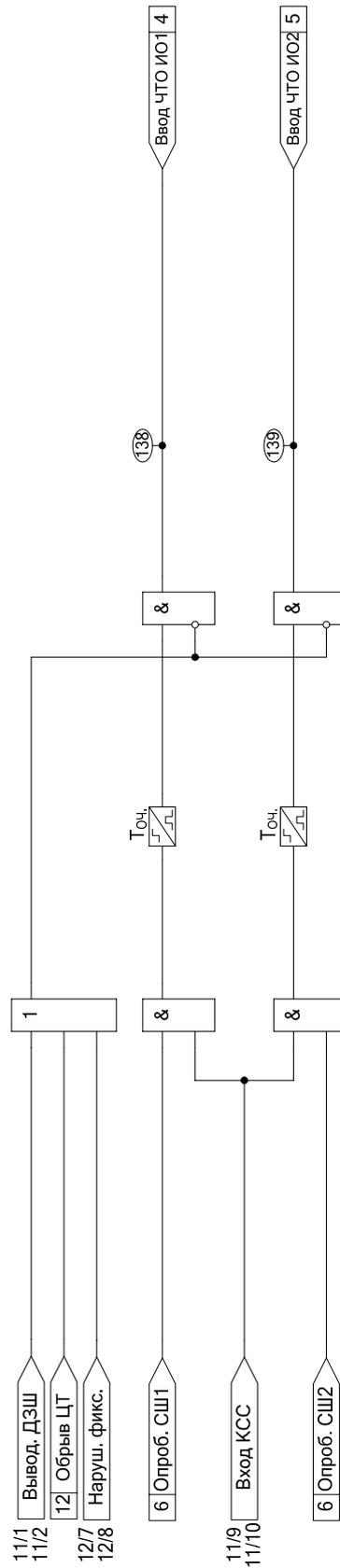


Рисунок Б.8 - Функциональная схема алгоритма осуществления ДЗШ при опробовании СШ1 и СШ2

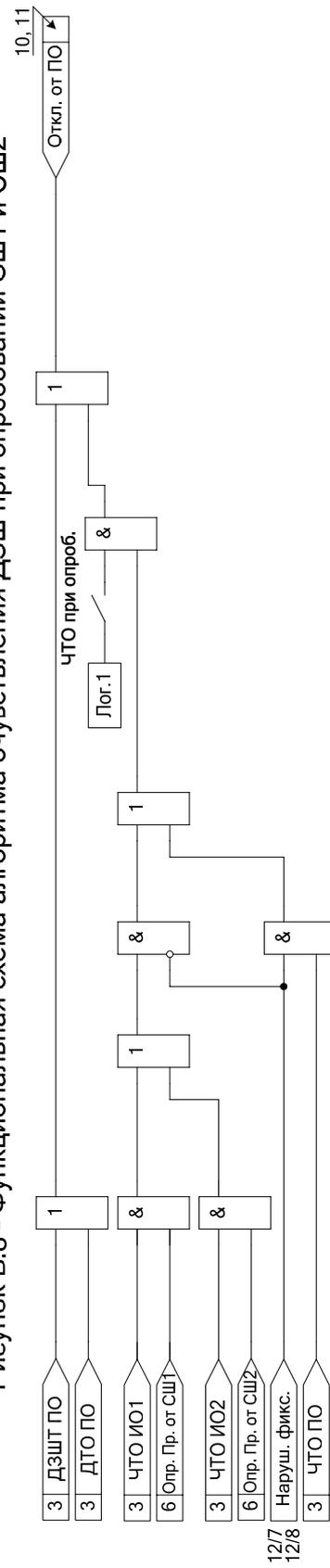


Рисунок Б.9 - Функциональная схема алгоритма формирования цепи отключения от ПО и ЧТО при опробовании

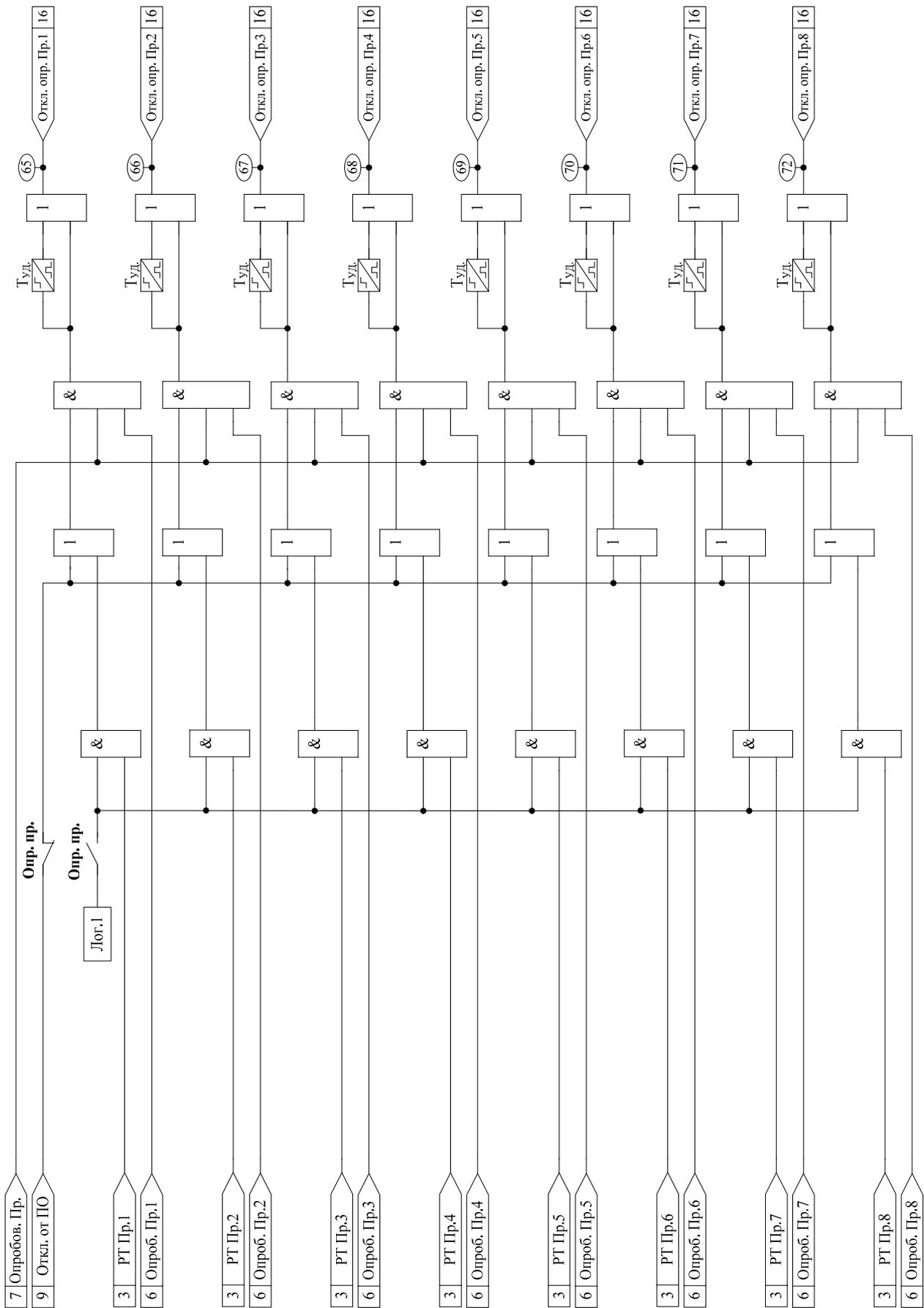


Рисунок Б.10 – Функциональная схема алгоритма формирования сигналов отключения присоединений 1–8 при опробовании

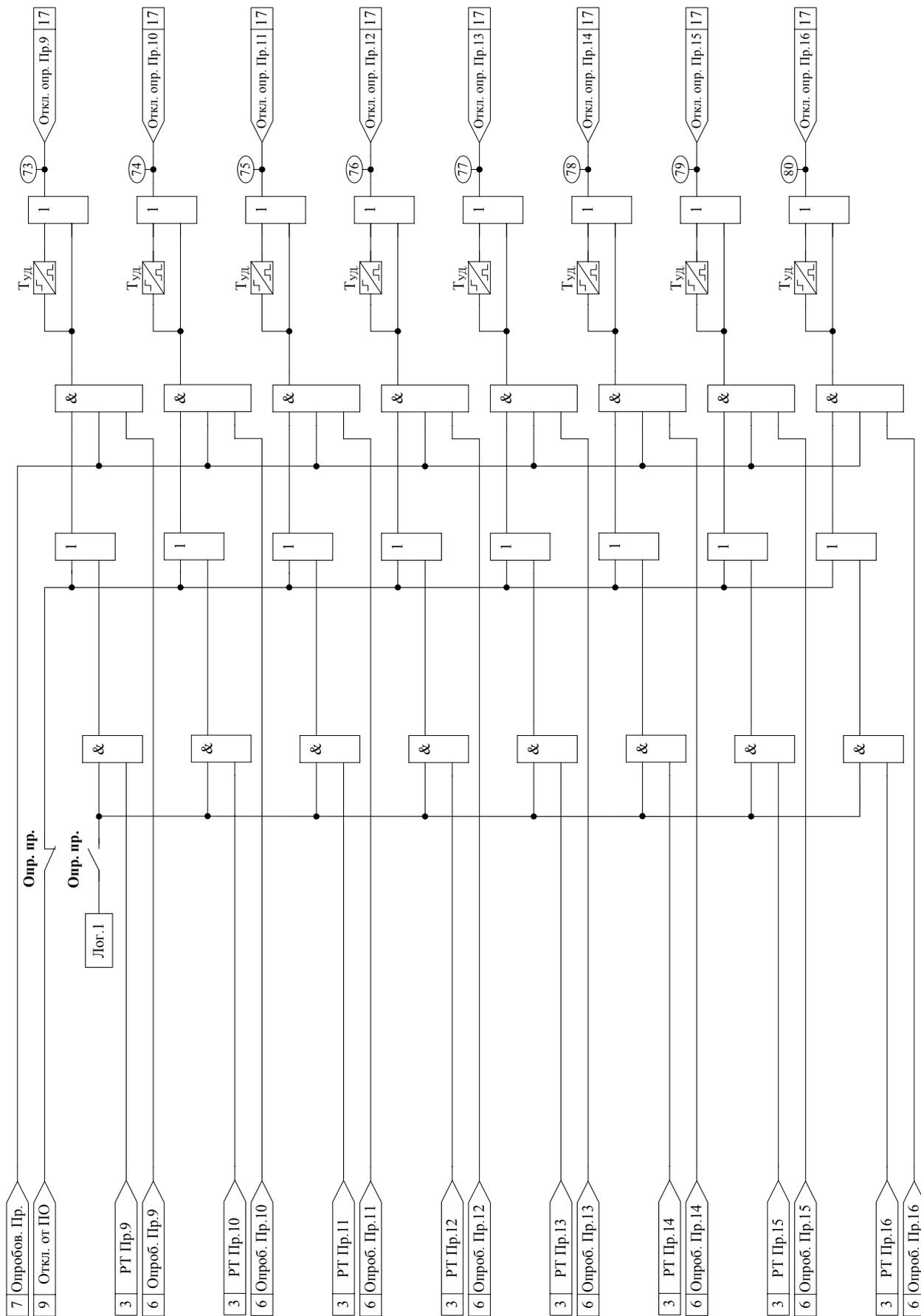


Рисунок Б.11 – Функциональная схема алгоритма формирования отключения сигналов отключения присоединений 9–16 при опробовании

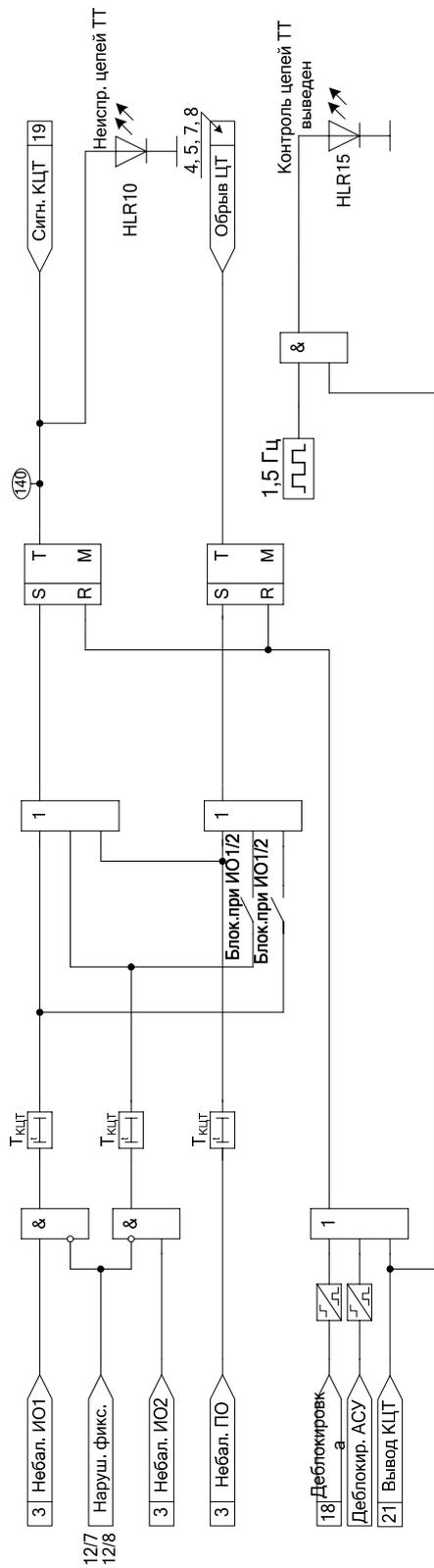


Рисунок Б.12 - Функциональная схема алгоритма контроля исправности цепей тока

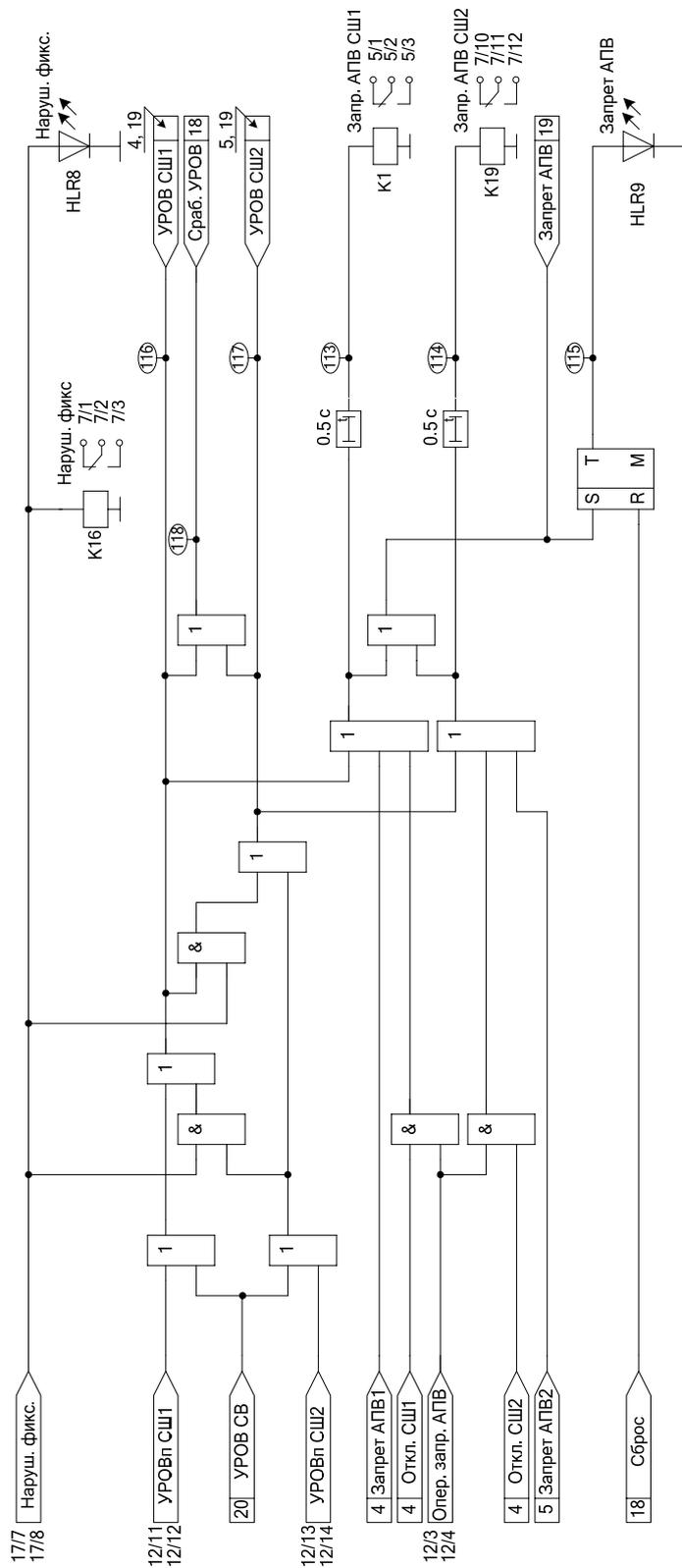


Рисунок Б.13 - Функциональная схема алгоритма формирования сигналов УРОВ и запрета АПВ

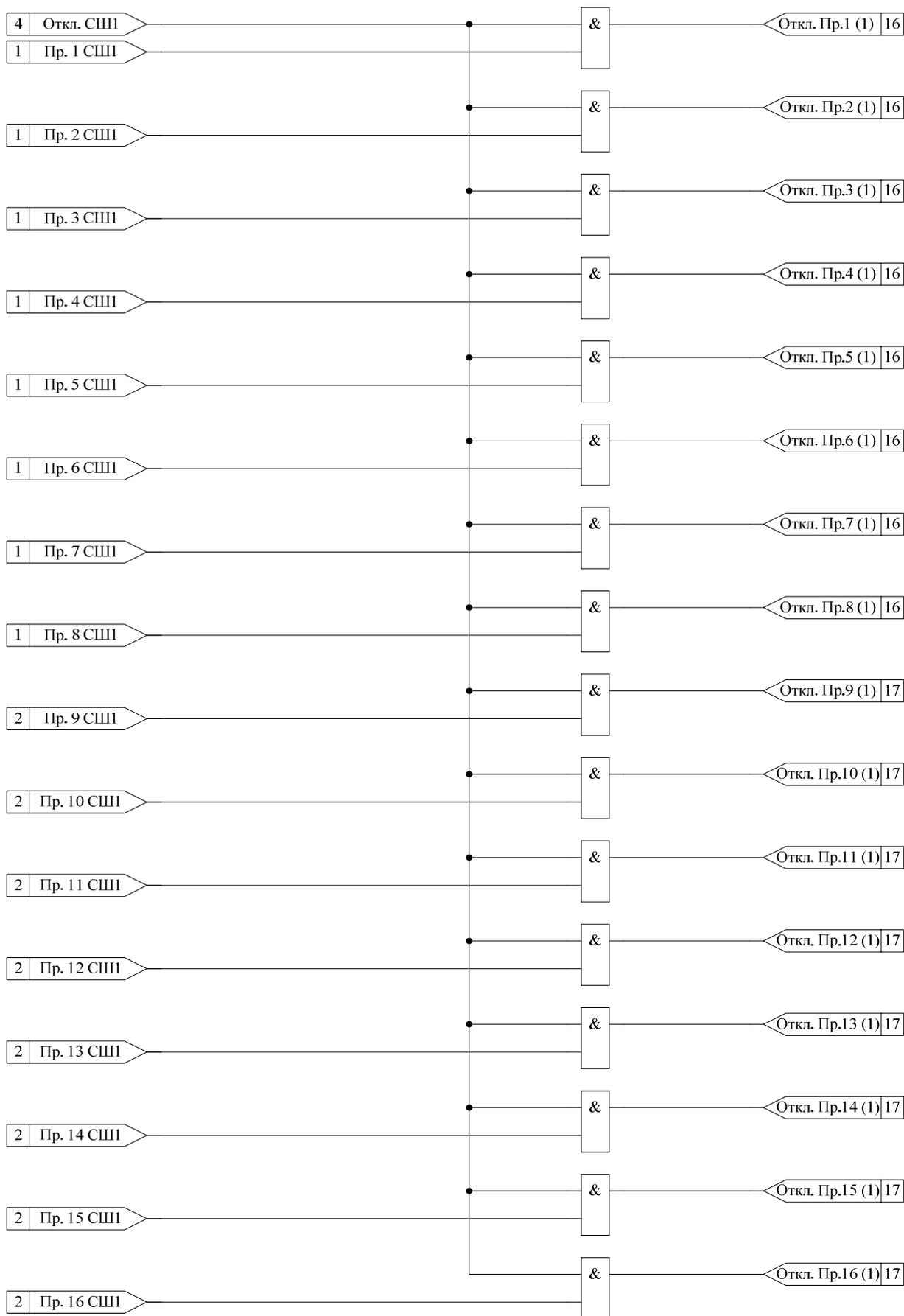


Рисунок Б.14 – Функциональная схема алгоритма формирования сигналов отключения присоединений СШ1

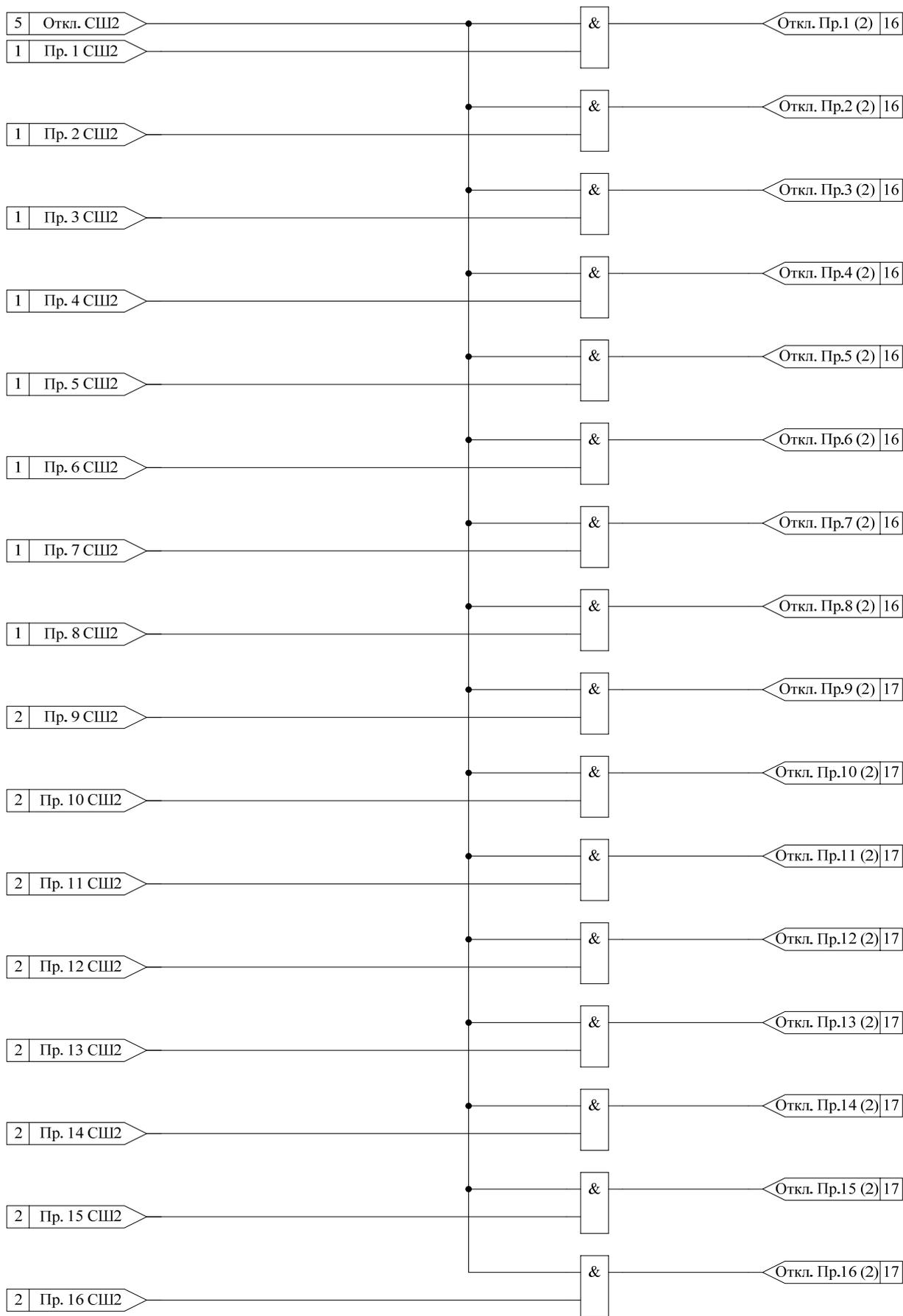


Рисунок Б.15 – Функциональная схема алгоритма формирования сигналов отключения присоединений СШ2

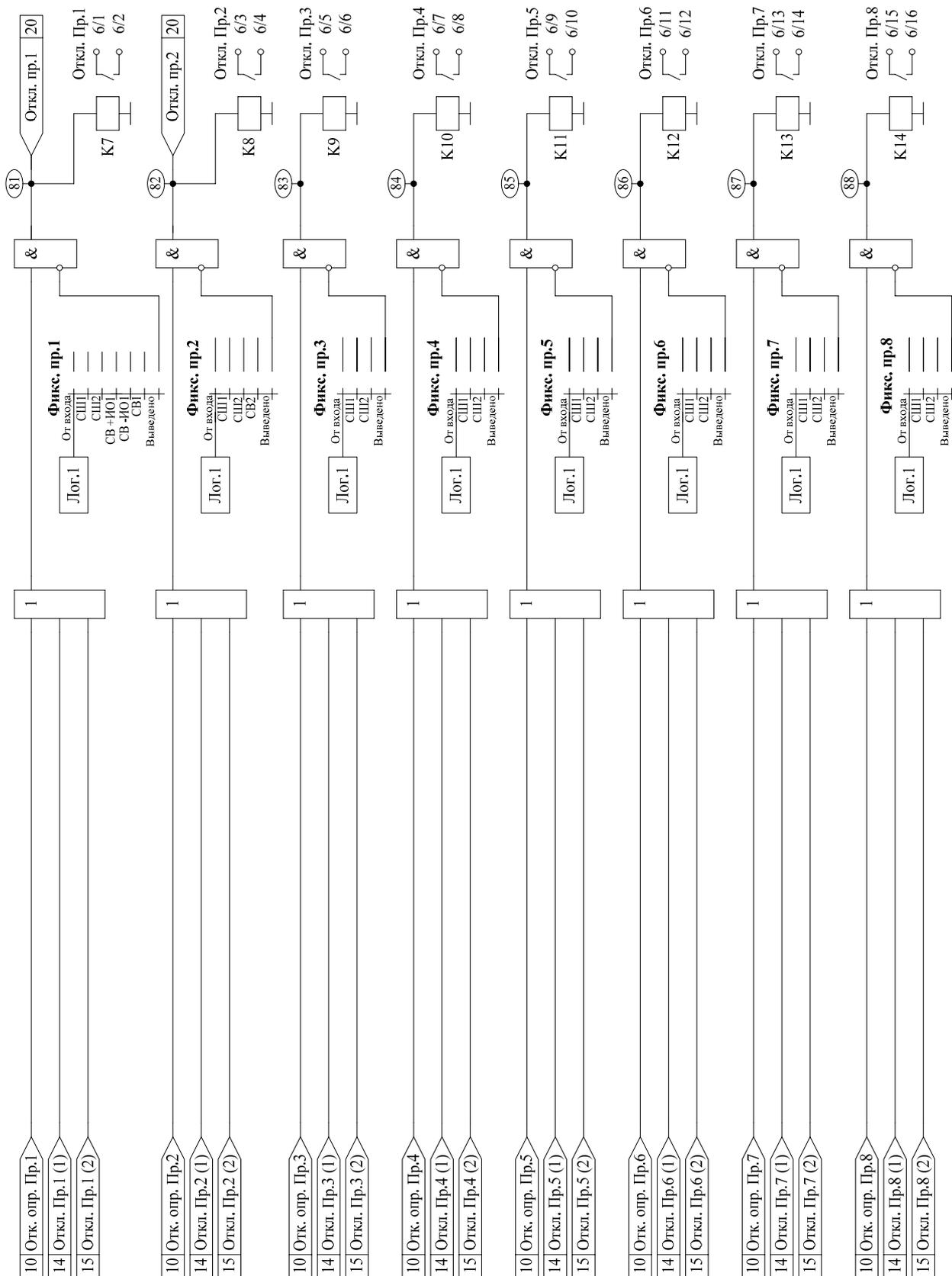


Рисунок Б.16 – Функциональная схема алгоритма формирования сигналов отключения присоединений 1–8

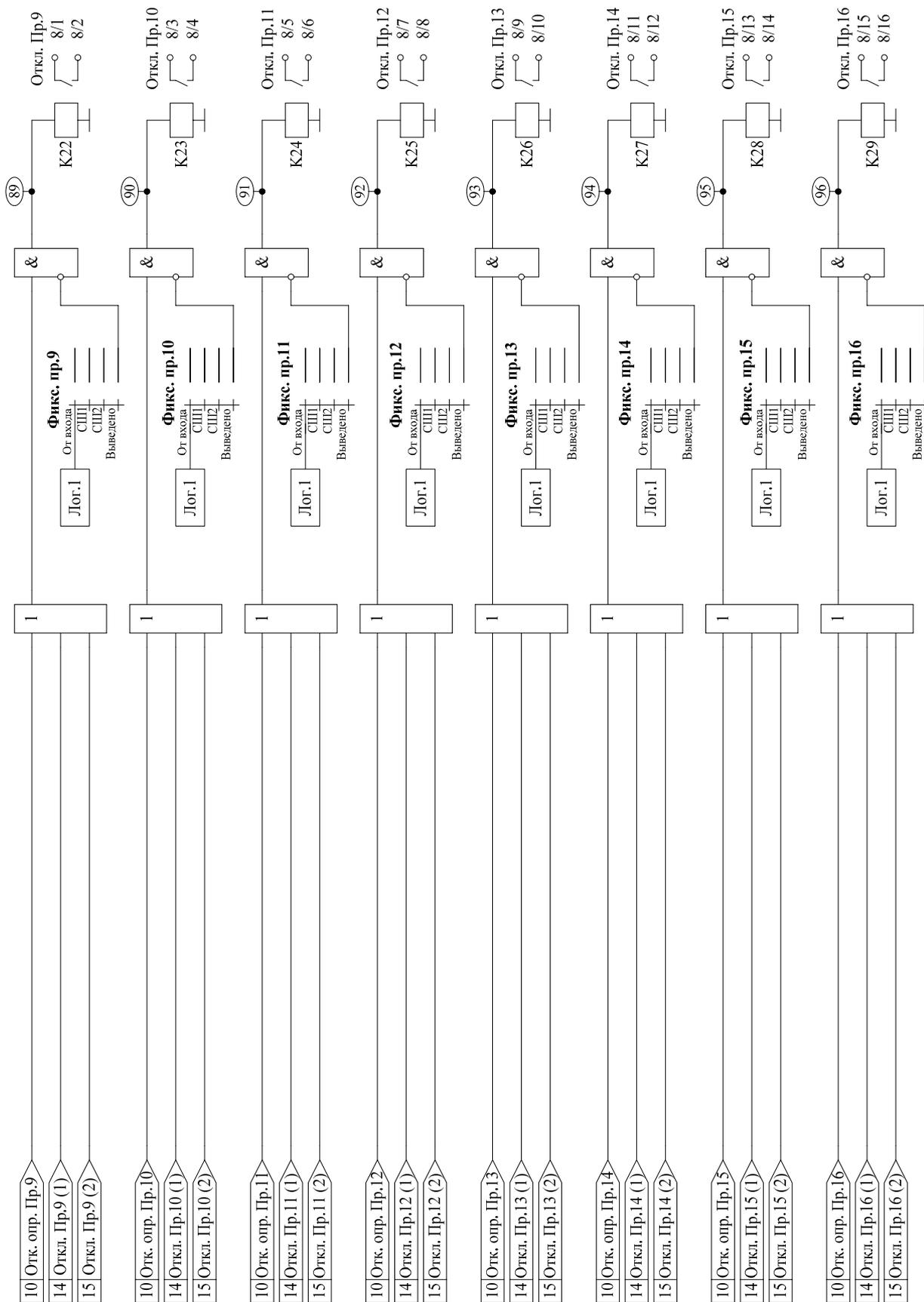


Рисунок Б.17 – Функциональная схема алгоритма формирования сигналов отключения присоединений 9–16

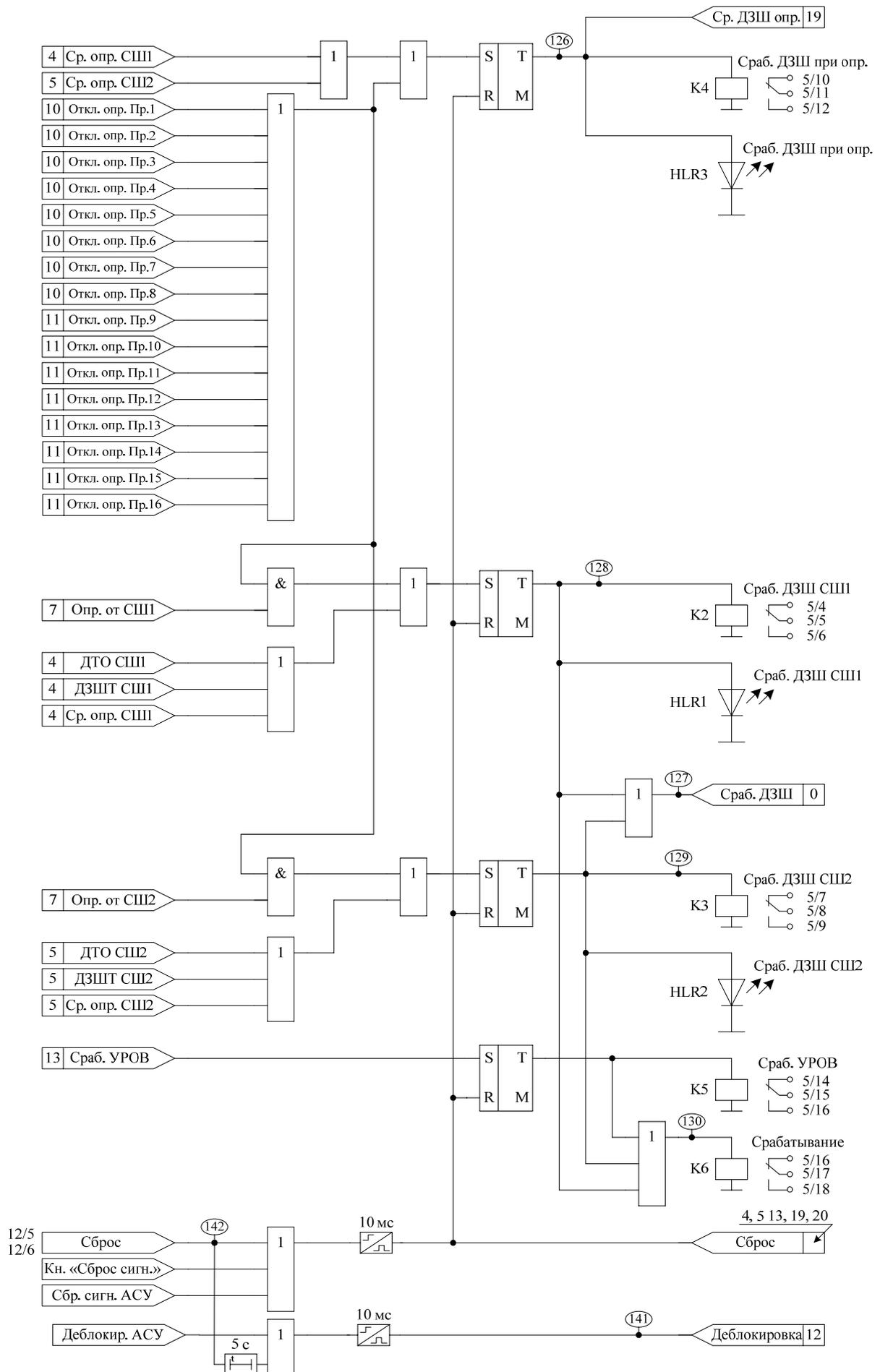


Рисунок Б.18 – Функциональная схема алгоритма сигнализации срабатывания ДЗШ и УРОВ

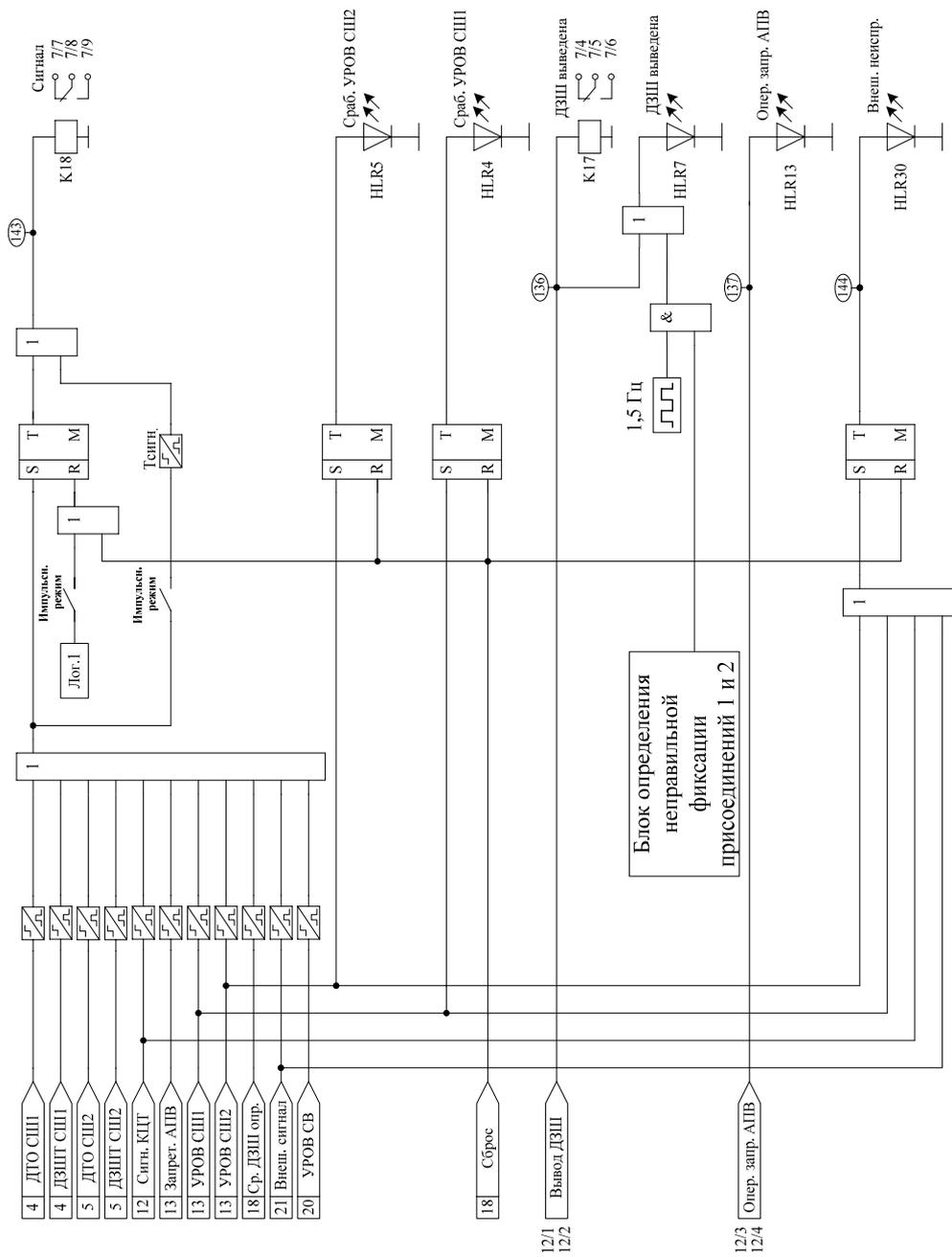


Рисунок Б.19 – Функциональная схема алгоритма формирования сигналов сигнализации

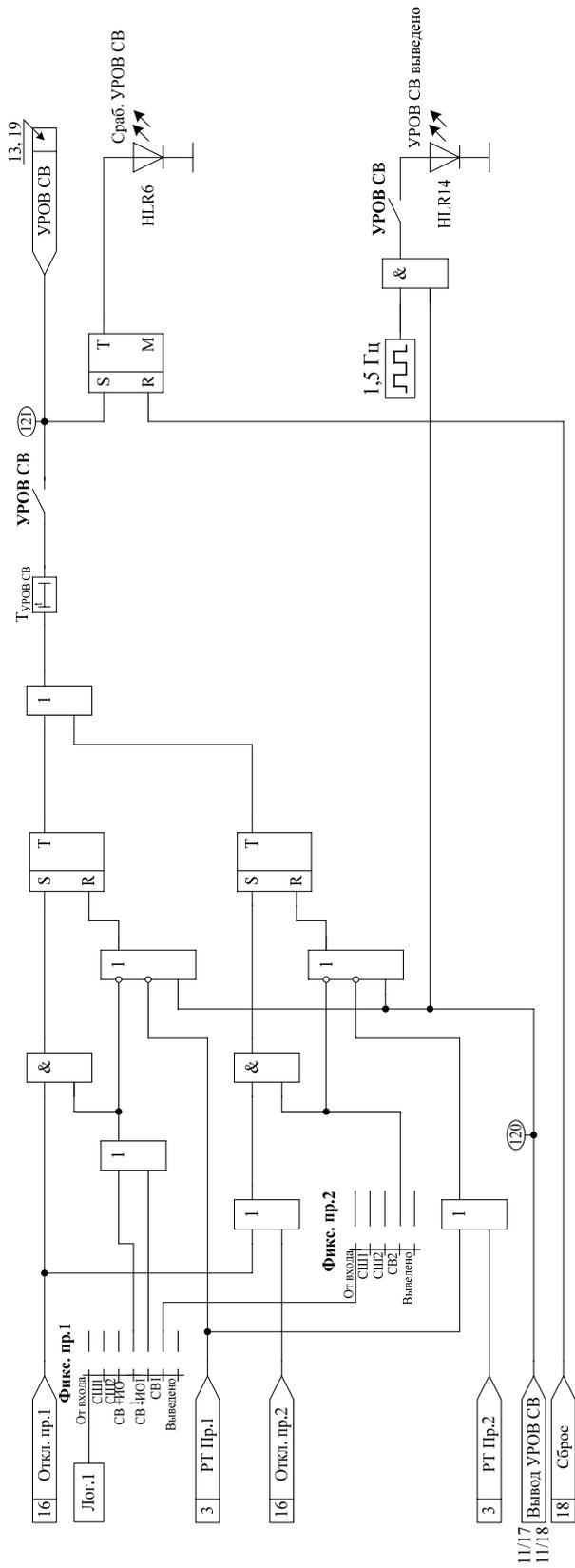


Рисунок Б.20 – Функциональная схема алгоритма формирования сигналов УРОВ СВ

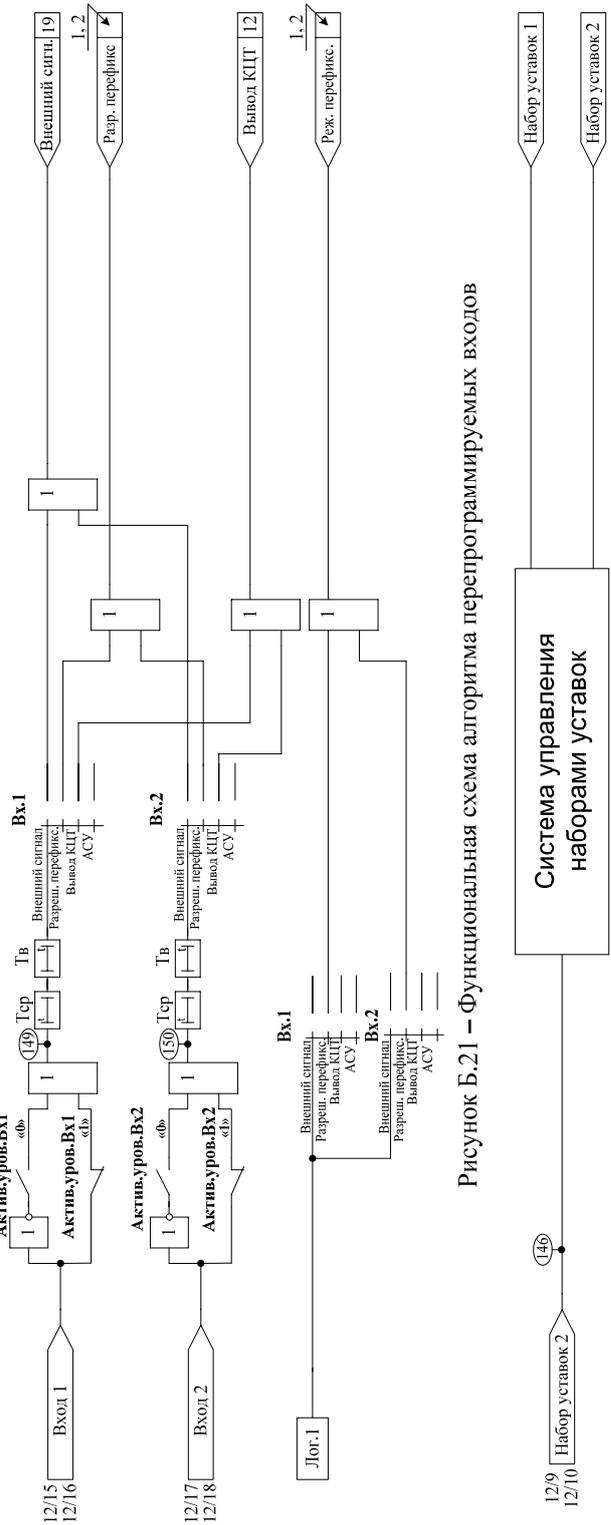


Рисунок Б.21 – Функциональная схема алгоритма перепрограммируемых входов

Рисунок Б.22 – Функциональная схема алгоритма переключения программ уставок

Б.4 Элементы функциональных схем алгоритмов:

Дискретный входной сигнал:



Номер точки подключения к внутренней функциональной логической схеме устройства:



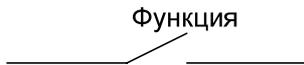
Логический выходной сигнал:



Логический входной сигнал:



Нормально разомкнутый программный ключ:



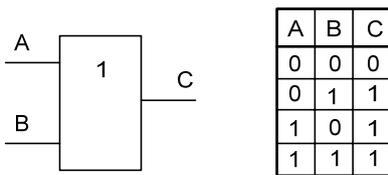
Генератор логической единицы:



Нормально замкнутый программный ключ:



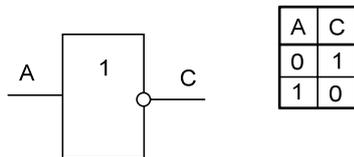
Логическое «ИЛИ»:



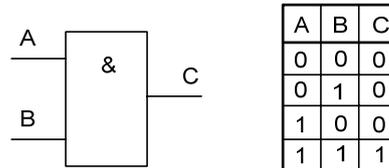
Многопозиционный ключ:



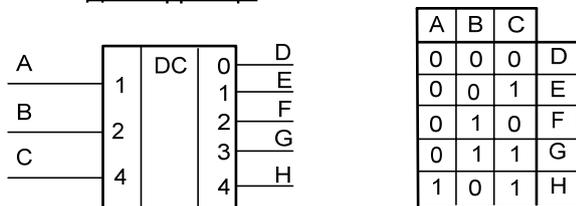
Логическое «НЕ»:



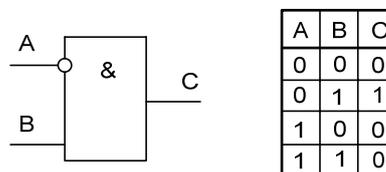
Логическое «И»:



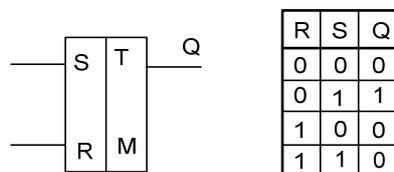
Дешифратор:



Логическое «НЕ-И»:

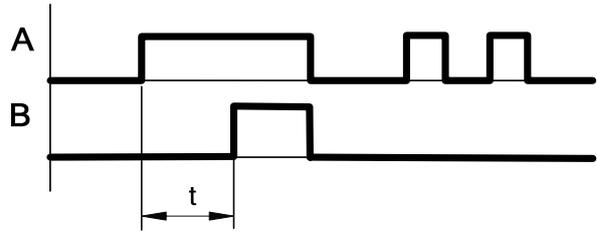
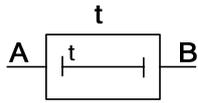


Триггер:

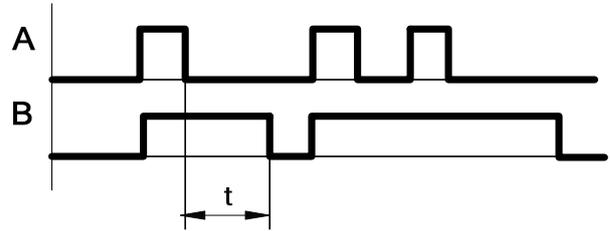
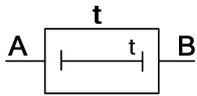


Сигнал сброса «R» имеет приоритет над сигналом установки «S». Символ «M» указывает на сохранение состояния при отключении питания

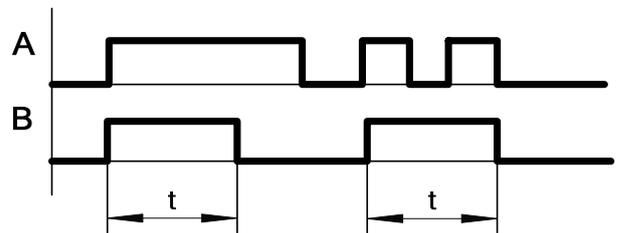
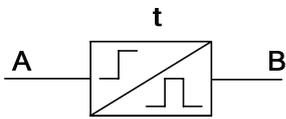
Задержка на срабатывание*:



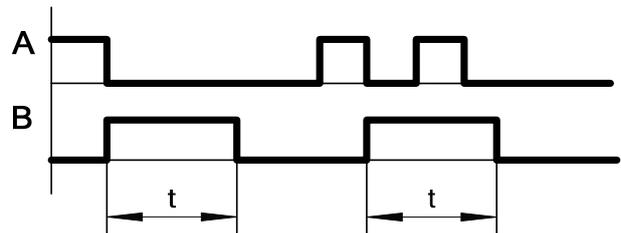
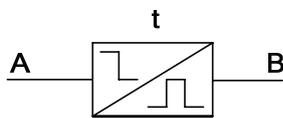
Задержка на возврат*:



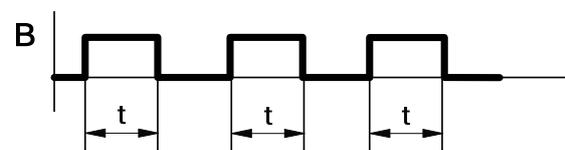
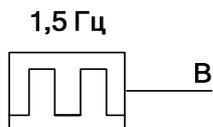
Формирователь импульсов с запуском по переднему фронту*:



Формирователь импульсов с запуском по заднему фронту*:



Генератор импульсов:



Примечание - Если t не указано, то выдержка (длительность импульса) принимается равной 10 мс

Приложение В
(Справочное)
Внешний вид, габаритные и установочные размеры

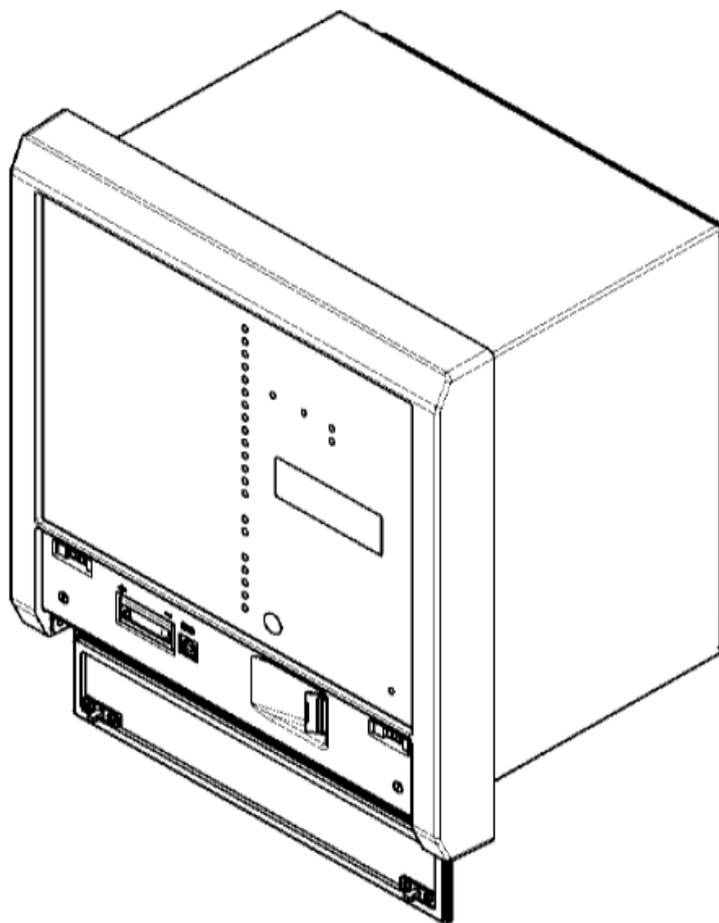


Рисунок В.1 – Внешний вид устройства с открытой защитной крышкой (пример)

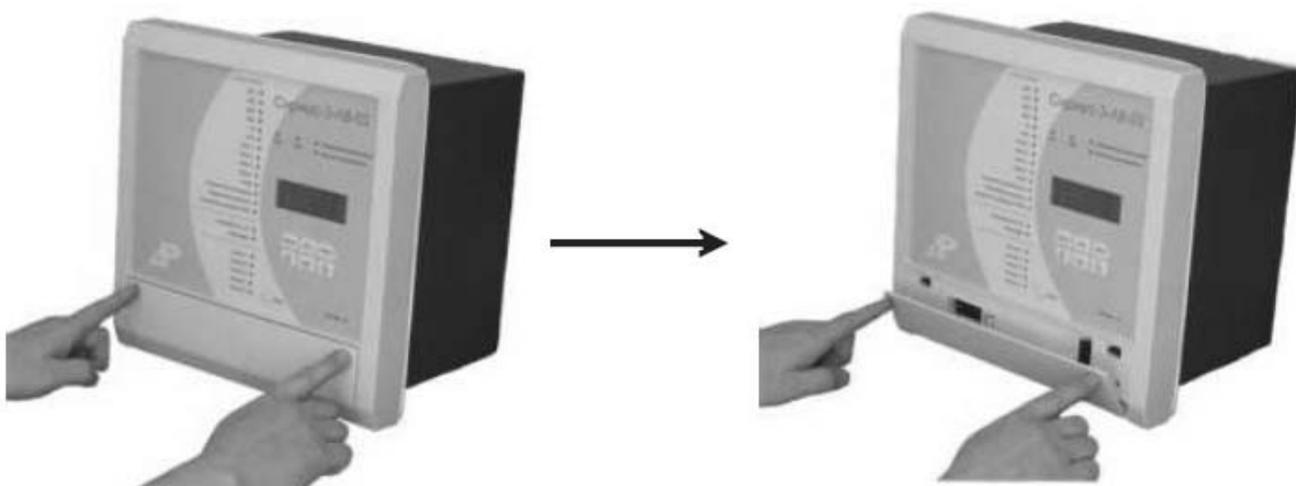
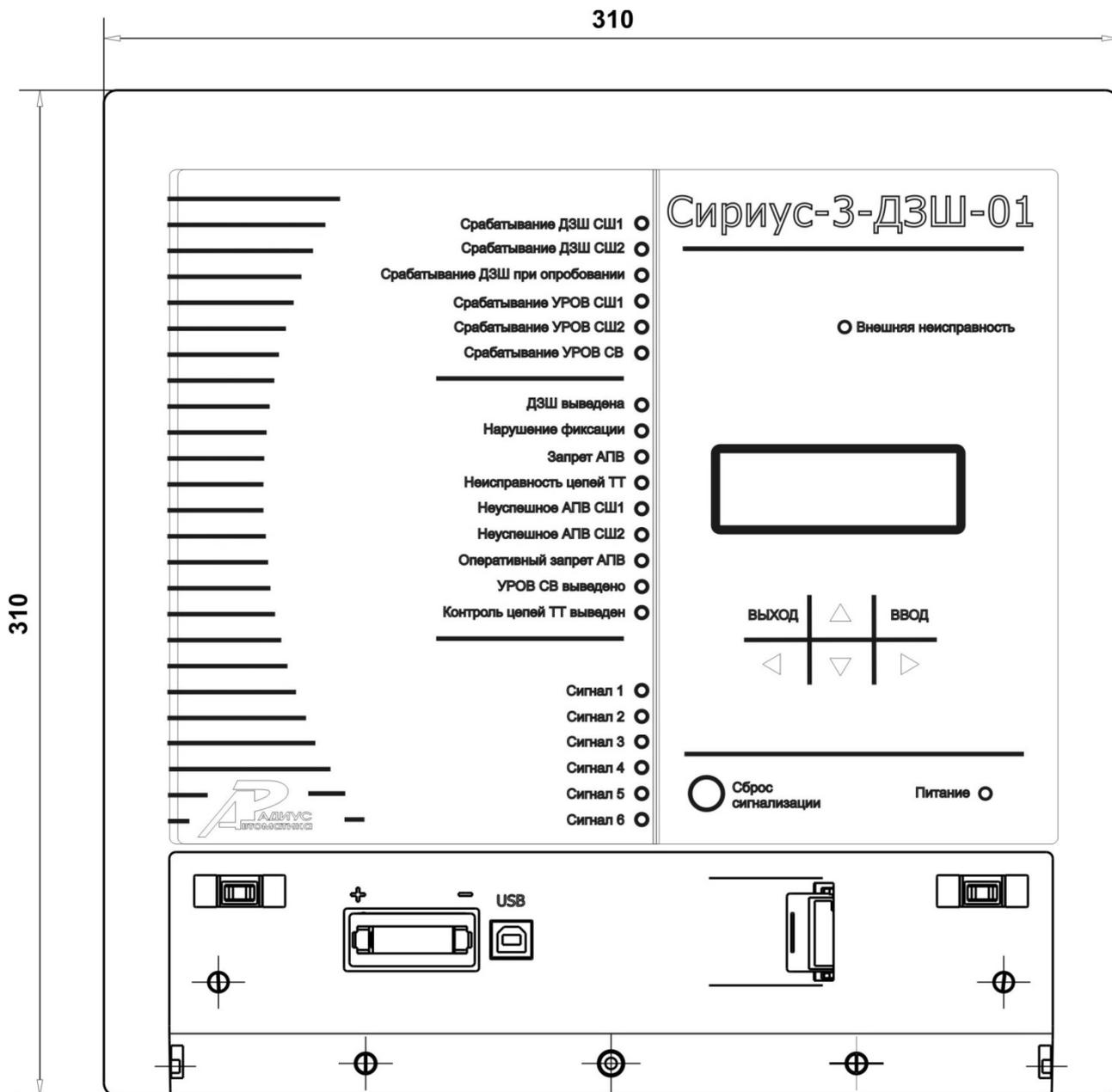


Рисунок В.2 – Способ открывания защитной крышки (пример)



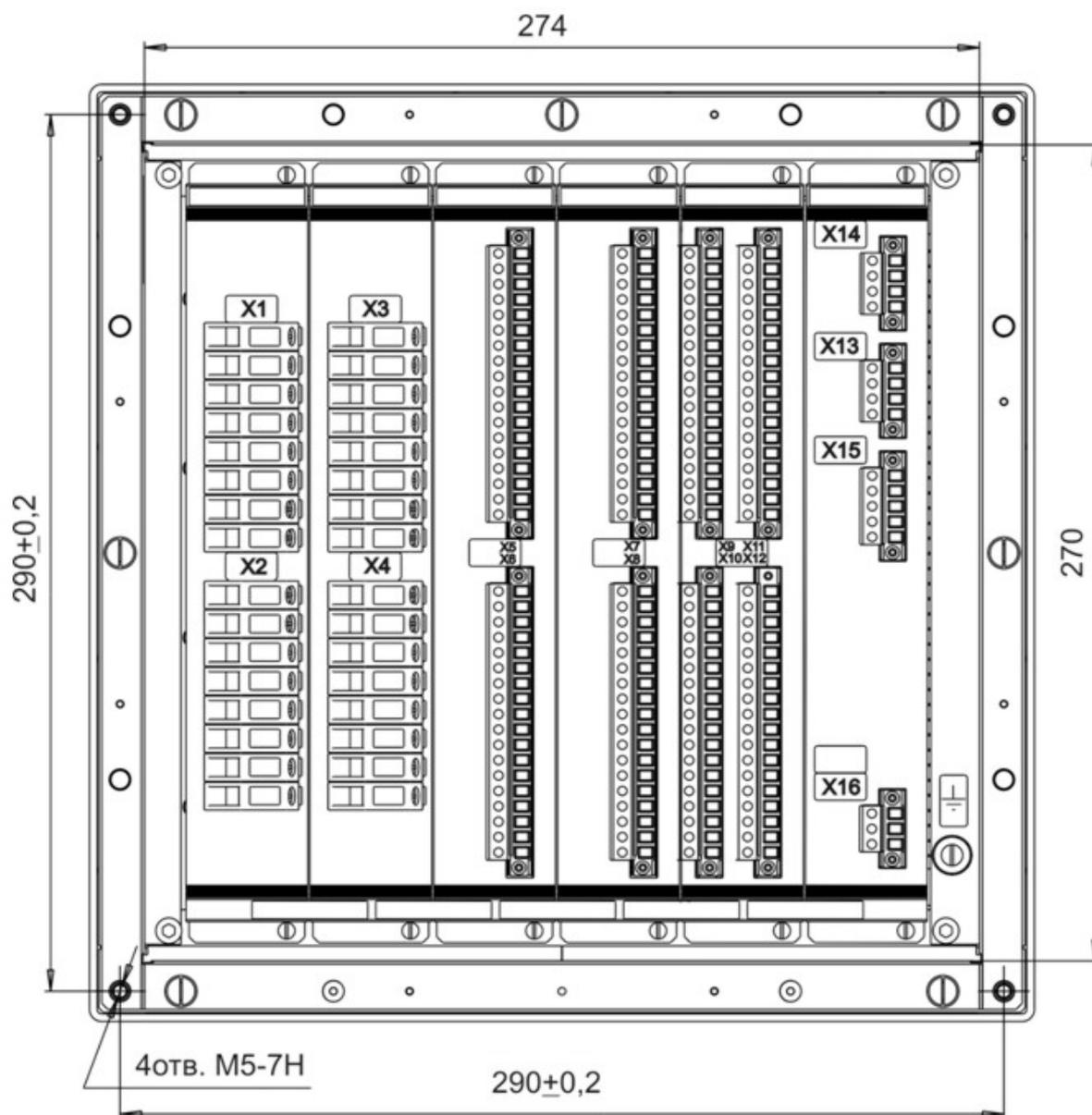


Рисунок В.4 – Вид сзади

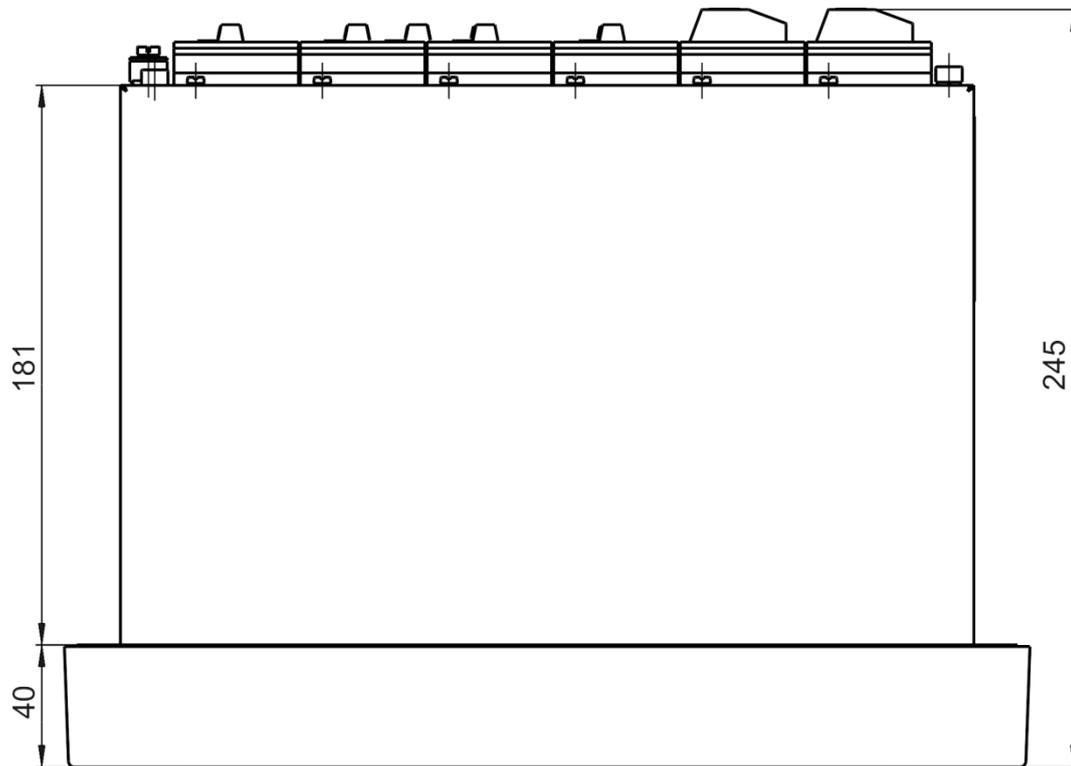


Рисунок В.5 – Вид сверху

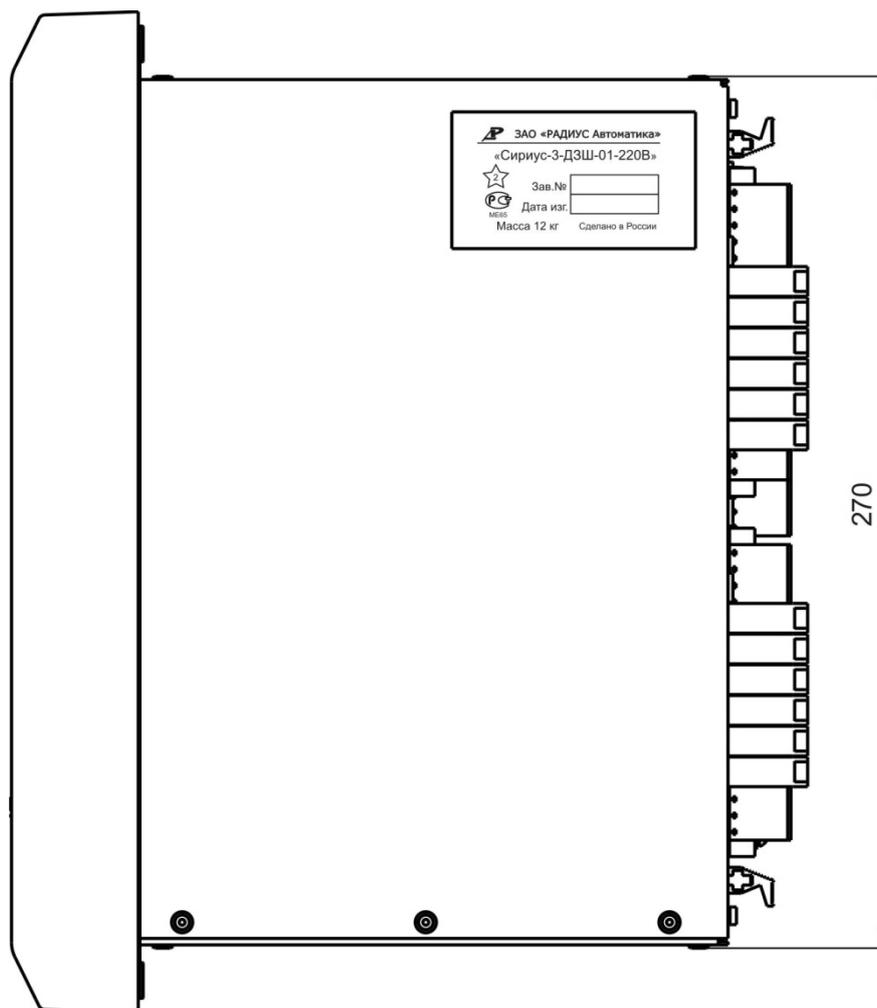


Рисунок В.6 – Вид сбоку

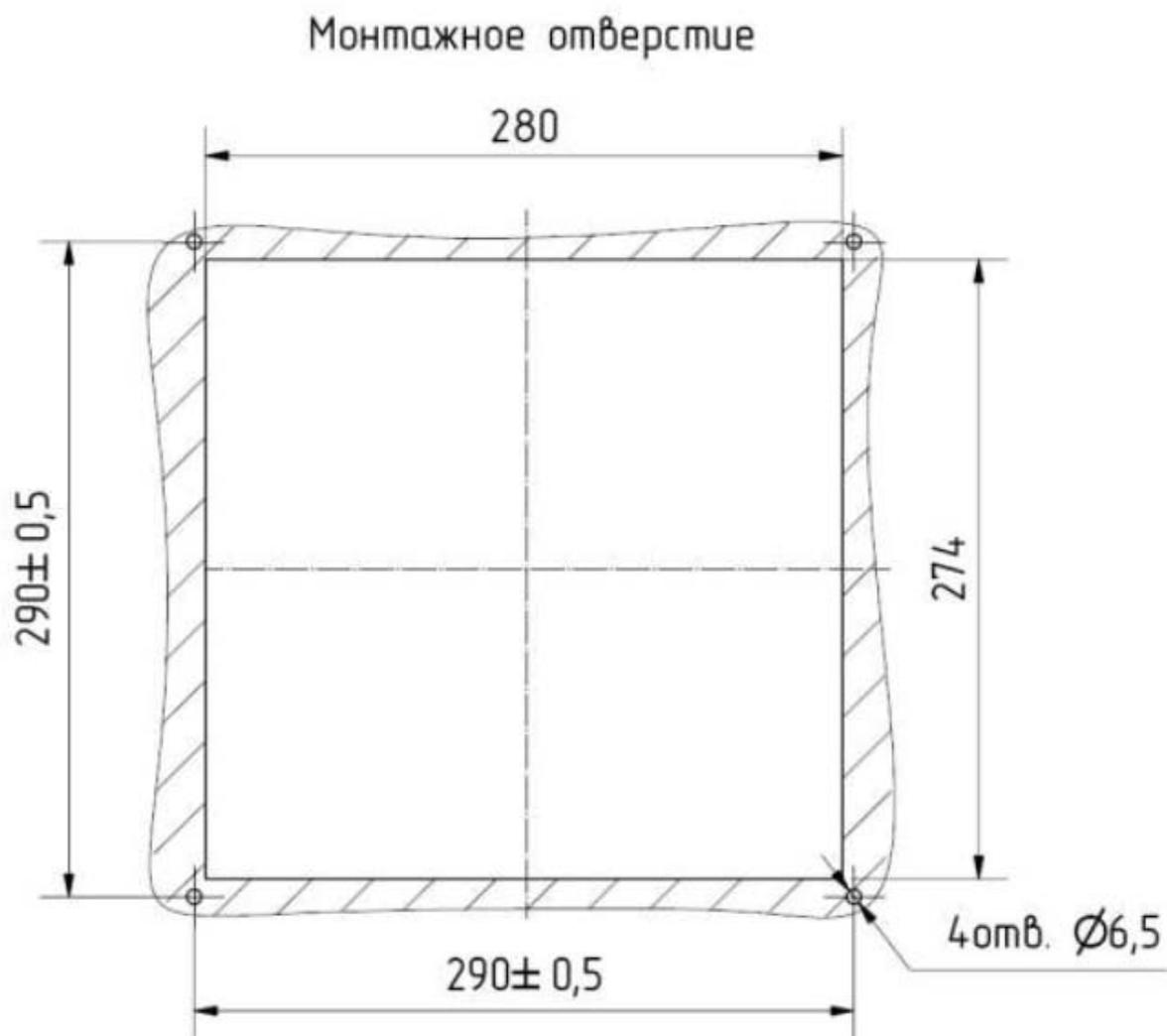


Рисунок В.6 – Разметка панели под установку устройства

Приложение Г (Справочное) Структура меню устройства

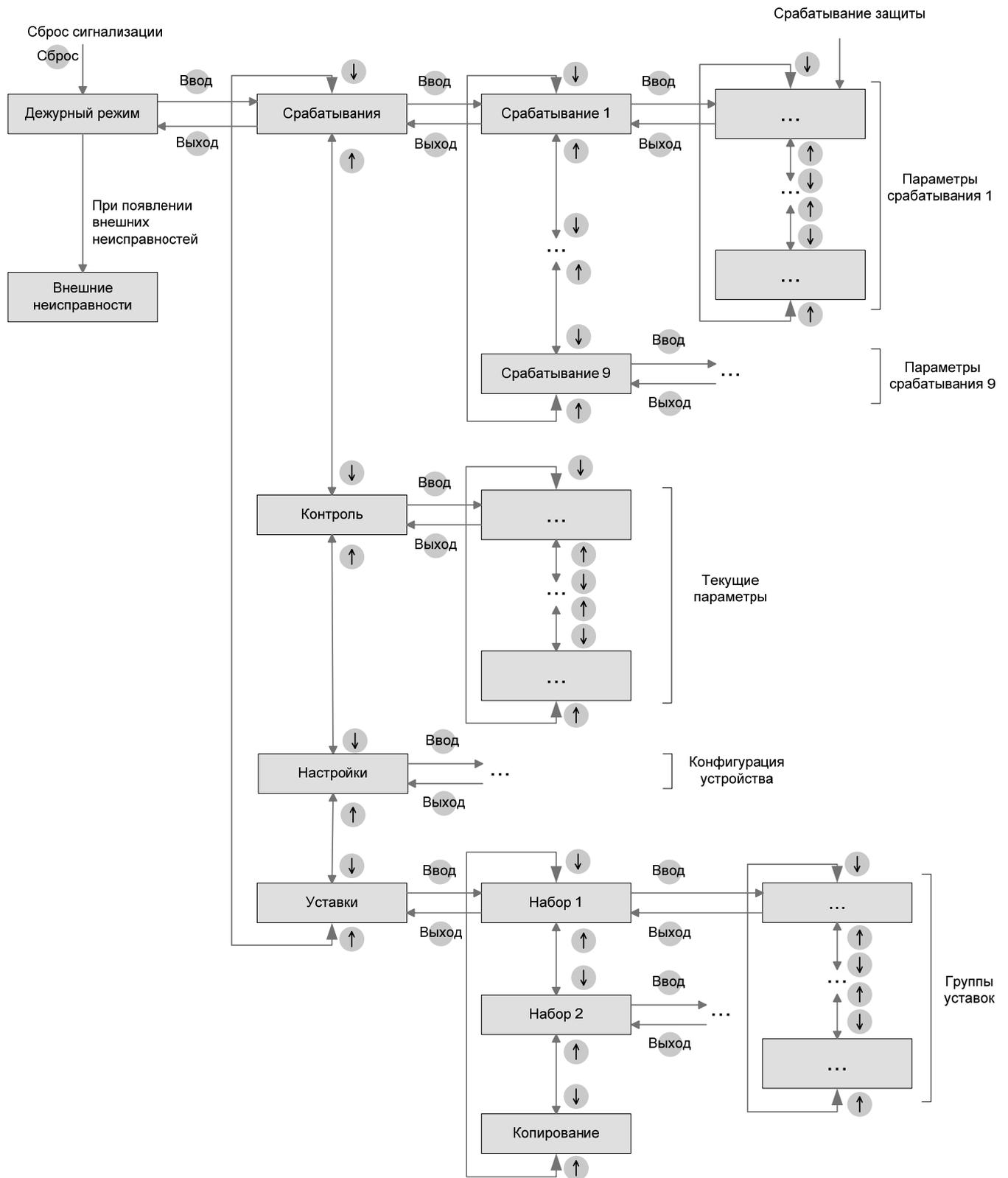


Рисунок Г.1 – Схематичное изображение структуры меню устройства (пример)

Таблица Г.1 – Структура меню

Меню «Срабатывания»		
Подуровни меню		Диапазон регулирования уставок или вывода значений параметров
1	2	
Срабатывание 1	Причина срабатывания Дата и время	
Причина	Вторичные токи	Вторичные значения токов присоединений в момент срабатывания
Дата и время	Ток присоединен. 01 I _{пр 01} , А фаза, град. I _{пр 01} / I _б . . . Ток присоединен. 16 I _{пр 16} , А фаза, град I _{пр 16} / I _б	
	Первичные токи	Первичные значения токов присоединений в момент срабатывания
	I _{пр 01} , А	
	I _{пр 02} , А	
	I _{пр 03} , А	
	I _{пр 04} , А	
	I _{пр 05} , А	
	I _{пр 06} , А	
	I _{пр 07} , А	
	I _{пр 08} , А	
	I _{пр 09} , А	
	I _{пр 10} , А	
	I _{пр 11} , А	
	I _{пр 12} , А	
	I _{пр 13} , А	
	I _{пр 14} , А	
	I _{пр 15} , А	
	I _{пр 16} , А	
	I _{д_ИО1} , О.Е. I _{д_ИО2} , О.Е. I _{д_ПО} , О.Е.	Значения дифференциальных токов ИО1, ИО2, ПО в момент срабатывания
	I _{т_ИО1} , О.Е. I _{т_ИО2} , О.Е. I _{т_ПО} , О.Е.	Значения тормозных токов ИО1, ИО2, ПО в момент срабатывания
	Вх.1: XXXX XXXX XXXX Вх.2: XXXX XXXX XXXX Вх.3: XXXX XXXX XXXX Вх.4: XXXX XXXX XXXX Вх.5: XXXX	Состояния дискретных входов на момент срабатывания («1» – сигнал на входе, «0» – нет сигнала на входе). Соответствие сигналов приведено в приложении Ж.
.	.	.
.	.	.
.	.	.

Продолжение таблицы Г.1

Подуровни меню		1	→	2	Диапазон регулирования уставок или вывода значений параметров
1	2				
Срабатывание 9					
Причина				То же	То же
Дата и время					
Меню «Контроль»					
Текущее время					чч:мм:сс
Текущая дата				—	ДД:ММ:ГГГГ
Акт. наб. уставок					1 / 2
Вторичные токи	Ток присоединен. 01 I _{ПР} 01, А фаза, град. I _{ПР} 01/ Iб				0 – 500,000 А 0 – 500,000 О.Е. 0 – 360 ° Действующие значения токов присоединений и текущие фазы токов.
	· · ·				
	Ток присоединен. 16 I _{ПР} 16, А фаза, град I _{ПР} 16/ Iб				
Первичные токи	I _{ПР} 01, А				0 – 300 000 А
	I _{ПР} 02, А				
	I _{ПР} 03, А				
	I _{ПР} 04, А				
	I _{ПР} 05, А				
	I _{ПР} 06, А				
	I _{ПР} 07, А				
	I _{ПР} 08, А				
	I _{ПР} 09, А				
	I _{ПР} 10, А				
	I _{ПР} 11, А				
	I _{ПР} 12, А				
	I _{ПР} 13, А				
	I _{ПР} 14, А				
	I _{ПР} 15, А				
	I _{ПР} 16, А				
Векторн. диаграмма	Ток присоединен. 01 I _{ПР} 01, А фаза, град. I _{ПР} 01/ Iб				Снимается в момент нажатия кнопки «Ввод»
	· · ·				
	Ток присоединен. 16 I _{ПР} 16, А фаза, град I _{ПР} 16/ Iб				
I _Д ИО1, О.Е. I _Д ИО2, О.Е. I _Д ПО, О.Е.				—	0 – 500,000 О.Е.

Продолжение таблицы Г.1

Подуровни меню		Диапазон регулирования уставок или вывода значений параметров
1	2	
I _T _ИО1, О.Е. I _T _ИО2, О.Е. I _T _ПО, О.Е.	—	0 – 500,000 О.Е.
Вх.1: XXXX XXXX XXXX Вх.2: XXXX XXXX XXXX Вх.3: XXXX XXXX XXXX Вх.4: XXXX XXXX XXXX Вх.5: XXXX	—	Текущие состояния дискретных входов («1» – сигнал на входе, «0» – нет сигнала на входе). Соответствие сигналов приведено в приложении Ж
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-3-ДЗШ-01 Заводской номер:	Наименование устройства 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
Меню «Настройки»		
Дата	—	Ввод текущей даты
Время	—	Установка времени на устройстве
Деж. подсветка	—	ОТКЛ / ВКЛ
Контрастность	—	5–15
Осциллограф	T _{МАКС.ОСЦ.} , с	1,00–20,00
	T _{ДОАВАРИЙН.} , с	0,04–1,00
	T _{ПОСЛЕАВАР.} , с	0,04–10,00
	T _{ДИСКРЕТ.} , с	0,10–10,00
	T _{ПРОГРАМ.} , с	0,10–10,00
	Реж. записи	ПЕРЕЗАП / ОСТАНОВ
	Авар. отключ.	ВКЛ / ОТКЛ
	Точка1  Точка 1 № точки Наименование точки	Перечень точек подключения приведен в таблице Д.1
	Режим 1	ПРЯМО-СЛЕД/ ИНВЕР-СЛЕД/ ПРЯМО-ФИКС/ ИНВЕР-ФИКС

Продолжение таблицы Г.1

Подуровни меню		1	2	Диапазон регулирования уставок или вывода значений параметров
1	2			
			· · ·	· · ·
	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			1–247
	Скорость			1200/ 2400/ 4800/ 9600/ 19200/ 38400/ 57600/ 115200/ 230400/ 460800
	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
Синхр. по времени	Импульс			СЕКУНДА/ МИНУТА/ ЧАС
	Порт			ОТКЛ/ RS-485/ ОПТРОН
Меню «Уставки»				
Набор 1	Присоединения	⇒	I _{НОМ.ВТОР.} , А	1 А или 5 А
			К _{ТТ} пр.1	1–10000
			Фикс. пр.1	От входа/ СШ1/ СШ2/ СВ +ИО1/ СВ –ИО1/ СВ1/ Выведено
			К _{ТТ} пр.2	1–10000
			Фикс. пр.2	От входа/ СШ1/ СШ2/ СВ2/ Выведено
			К _{ТТ} пр.3	1–10000
			Фикс. пр.3	От входа/ СШ1/ СШ2/ Выведено
			К _{ТТ} пр.4	1–10000
			Фикс. пр.4	От входа/ СШ1/ СШ2/ Выведено
			К _{ТТ} пр.5	1–10000
			Фикс. пр.5	От входа/ СШ1/ СШ2/ Выведено
			К _{ТТ} пр.6	1–10000
			Фикс. пр.6	От входа/ СШ1/ СШ2/ Выведено
			К _{ТТ} пр.7	1–10000
	Фикс. пр.7	От входа/ СШ1/ СШ2/ Выведено		

Продолжение таблицы Г.1

Подуровни меню		Диапазон регулирования уставок или вывода значений параметров	
1	2		
		К _{ТТ} пр.8	1-10000
		Фикс. пр.8	От входа/ СШ1/ СШ2/ Выведено
		К _{ТТ} пр.9	1-10000
		Фикс. пр.9	От входа/ СШ1/ СШ2/ Выведено
		К _{ТТ} пр.10	1-10000
		Фикс. пр.10	От входа/ СШ1/ СШ2/ Выведено
		К _{ТТ} пр.11	1-10000
		Фикс. пр.11	От входа/ СШ1/ СШ2/ Выведено
		К _{ТТ} пр.12	1-10000
		Фикс. пр.12	От входа/ СШ1/ СШ2/ Выведено
		К _{ТТ} пр.13	1-10000
		Фикс. пр.13	От входа/ СШ1/ СШ2/ Выведено
		К _{ТТ} пр.14	1-10000
		Фикс. пр.14	От входа/ СШ1/ СШ2/ Выведено
		К _{ТТ} пр.15	1-10000
		Фикс. пр.15	От входа/ СШ1/ СШ2/ Выведено
	К _{ТТ} пр.16	1-10000	
	Фикс. пр.16	От входа/ СШ1/ СШ2/ Выведено	
	Защиты	Кв ДЗШ	0,50-0,95
		Инач. ДЗШТ ИО1	0,20-2,00 О.Е.
		Ин.т. ДЗШТ ИО1	0,50-2,00 О.Е.
		Кторм. ДЗШТ ИО1	0,60-1,20
		Инач. ДЗШТ ИО2	0,20-2,00 О.Е.
		Ин.т. ДЗШТ ИО2	0,50-2,00 О.Е.
		Кторм. ДЗШТ ИО2	0,60-1,20
		Инач. ДЗШТ ПО	0,20-2,00 О.Е.
		Ин.т. ДЗШТ ПО	0,50-2,00 О.Е.
		Кторм. ДЗШТ ПО	0,60-1,20
		Идто ИО1	0,20-20,00 О.Е.
		Идто ИО2	0,20-20,00 О.Е.
		Идто ПО	0,20-20,00 О.Е.
		Ичто ИО1	0,20-1,00 О.Е.
Ичто ИО2			
Ичто ПО			

Продолжение таблицы Г.1

Подуровни меню		1	2	Диапазон регулирования уставок или вывода значений параметров
1	2			
			ЧТО при опроб.	ОТКЛ / ВКЛ
			Опр. пр.	С ОТКР. ПЛЕЧА / ИСП. ИНДИВ. РТ
			Ірт. пр.1	0,04–1,00 О.Е.
			Ірт. пр.2	
			Ірт. пр.3	
			Ірт. пр.4	
			Ірт. пр.5	
			Ірт. пр.6	
			Ірт. пр.7	
			Ірт. пр.8	
			Ірт. пр.9	
			Ірт. пр.10	
			Ірт. пр.11	
			Ірт. пр.12	
			Ірт. пр.13	
			Ірт. пр.14	
			Ірт. пр.15	
			Ірт. пр.16	
			Тудерж., с	0,10-10,00 с
			Точ., с	0,05-2,00 с
			Точ. АПВ, с	0,10-30,00 с
			Тблок.ДЗШ, с	0,05-2,00 с
УРОВ СВ			Функция	ОТКЛ / ВКЛ
			Тср. УРОВ СВ, с	0,10-2,00 с
Контроль цепей ТТ			Блок.при ИО1/2	ОТКЛ / ВКЛ
			Інб. ИО1	0,04-1,00 О.Е.
			Інб. ИО2	
			Інб. ПО	
			Ткцт, с	0,05-30,00 с
Сигнализация			Импульсн. режим	ОТКЛ / ВКЛ
			Тсигн., с	0,10 – 99,99 с
Входы			Вх1:	Разреш.Перефикс / Вывод КЦТ / Внешний сигнал / АСУ
			Актив. уров. Вх1	«0» / «1»
			Тсраб. Вход1, с	0,00 – 99,99
			Твозвр. Вход1, с	0,00 – 99,99
			Вх2:	Разреш.Перефикс / Вывод КЦТ / Внешний сигнал / АСУ
			Актив. уров. Вх2	«0» / «1»
			Тсраб. Вход2, с	0,00 – 99,99
			Твозвр. Вход2, с	0,00 – 99,99
Реле			Реле1	Перечень точек в таблице Д.1
			Точка1	0,01 – 99,99 с
			Тср., с	

Продолжение таблицы Г.1

Подуровни меню			1	2	→	3	Диапазон регулирования уставок или вывода значений параметров		
1	2	3							
	Реле2	Тв, с	0,01 – 99,99 с	→					
		Тимп., с							
		Режим						СЛЕДЯЩИЙ/ С ФИКСАЦИЕЙ/ ИМПУЛЬСНЫЙ	
		Точка2						Перечень точек подключения приведен в таблице Д.1	
		Тср., с						0,01 – 99,99 с	
		Тв, с							
	Тимп., с								
	Режим	СЛЕДЯЩИЙ/ С ФИКСАЦИЕЙ/ ИМПУЛЬСНЫЙ							
	Светодиоды	Светодиод 1	Точка	0,01 – 99,99 с	→			Перечень точек подключения приведен в таблице Д.1	
			Тср., с						
			Фиксация						ОТКЛ/ ВКЛ
			Мигание						ОТКЛ/ ВКЛ
			Цвет						ЗЕЛЕНЬ/КРАСНЫЙ
		·	·	·					
		·	·	·					
		·	·	·					
		Светодиод 6	Точка	0,01 – 99,99 с	→				Перечень точек подключения приведен в таблице Д.1
			Тср., с						
Фиксация	ОТКЛ/ ВКЛ								
Мигание	ОТКЛ/ ВКЛ								
Цвет	ЗЕЛЕНЬ/КРАСНЫЙ								
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 Д
(обязательное)
Точки подключения к внутренним функциональным логическим схемам устройства

Таблица Д.1 – Перечень точек подключения к функциональным логическим схемам

Точка подключения на функциональной схеме	Краткое обозначение	Номер точки	Номер рисунка с функциональной схемой
Не подключено	<i>Не подключено</i>	0	—
Присоединение 1 зафиксировано за СШ1 (с помощью программной уставки, либо по дискретному входу)	<i>Пр.1.СШ1</i>	1	Б.1
Присоединение 1 зафиксировано за СШ2	<i>Пр.1.СШ2</i>	2	—/—
Присоед. 2 зафиксировано за СШ1	<i>Пр.2.СШ1</i>	3	—/—
Присоед. 2 зафиксировано за СШ2	<i>Пр.2.СШ2</i>	4	—/—
Присоед. 3 зафиксировано за СШ1	<i>Пр.3.СШ1</i>	5	—/—
Присоед. 3 зафиксировано за СШ2	<i>Пр.3.СШ2</i>	6	—/—
Присоед. 4 зафиксировано за СШ1	<i>Пр.4.СШ1</i>	7	—/—
Присоед. 4 зафиксировано за СШ2	<i>Пр.4.СШ2</i>	8	—/—
Присоед. 5 зафиксировано за СШ1	<i>Пр.5.СШ1</i>	9	—/—
Присоед. 5 зафиксировано за СШ2	<i>Пр.5.СШ2</i>	10	—/—
Присоед. 6 зафиксировано за СШ1	<i>Пр.6.СШ1</i>	11	—/—
Присоед. 6 зафиксировано за СШ2	<i>Пр.6.СШ2</i>	12	—/—
Присоед. 7 зафиксировано за СШ1	<i>Пр.7.СШ1</i>	13	—/—
Присоед. 7 зафиксировано за СШ2	<i>Пр.7.СШ2</i>	14	—/—
Присоед. 8 зафиксировано за СШ1	<i>Пр.8.СШ1</i>	15	—/—
Присоед. 8 зафиксировано за СШ2	<i>Пр.8.СШ2</i>	16	—/—
Присоед. 9 зафиксировано за СШ1	<i>Пр.9.СШ1</i>	17	Б.2
Присоед. 9 зафиксировано за СШ2	<i>Пр.9.СШ2</i>	18	—/—
Присоед. 10 зафиксировано за СШ1	<i>Пр.10.СШ1</i>	19	—/—
Присоед. 10 зафиксировано за СШ2	<i>Пр.10.СШ2</i>	20	—/—
Присоед. 11 зафиксировано за СШ1	<i>Пр.11.СШ1</i>	21	—/—
Присоед. 11 зафиксировано за СШ2	<i>Пр.11.СШ2</i>	22	—/—
Присоед. 12 зафиксировано за СШ1	<i>Пр.12.СШ1</i>	23	—/—
Присоед. 12 зафиксировано за СШ2	<i>Пр.12.СШ2</i>	24	—/—
Присоед. 13 зафиксировано за СШ1	<i>Пр.13.СШ1</i>	25	—/—
Присоед. 13 зафиксировано за СШ2	<i>Пр.13.СШ2</i>	26	—/—
Присоед. 14 зафиксировано за СШ1	<i>Пр.14.СШ1</i>	27	—/—
Присоед. 14 зафиксировано за СШ2	<i>Пр.14.СШ2</i>	28	—/—
Присоед. 15 зафиксировано за СШ1	<i>Пр.15.СШ1</i>	29	—/—
Присоед. 15 зафиксировано за СШ2	<i>Пр.15.СШ2</i>	30	—/—
Присоед. 16 зафиксировано за СШ1	<i>Пр.16.СШ1</i>	31	—/—
Присоед. 16 зафиксировано за СШ2	<i>Пр.16.СШ2</i>	32	—/—
Состояние индивидуального РТ присоединения 1	<i>РТ присоединения 1</i>	33	Б.3
Состояние индивидуального РТ Пр.2	<i>РТ присоединения 2</i>	34	—/—
Состояние индивидуального РТ Пр.3	<i>РТ присоединения 3</i>	35	—/—
Состояние индивидуального РТ Пр.4	<i>РТ присоединения 4</i>	36	—/—

Состояние индивидуального РТ Пр.5	<i>РТ присоединения 5</i>	37	--
Состояние индивидуального РТ Пр.6	<i>РТ присоединения 6</i>	38	--
Состояние индивидуального РТ Пр.7	<i>РТ присоединения 7</i>	39	--
Состояние индивидуального РТ Пр.8	<i>РТ присоединения 8</i>	40	--
Состояние индивидуального РТ Пр.9	<i>РТ присоединения 9</i>	41	--
Состояние индивидуального РТ Пр.10	<i>РТ присоединения 10</i>	42	--
Состояние индивидуального РТ Пр.11	<i>РТ присоединения 11</i>	43	--
Состояние индивидуального РТ Пр.12	<i>РТ присоединения 12</i>	44	--
Состояние индивидуального РТ Пр.13	<i>РТ присоединения 13</i>	45	--
Состояние индивидуального РТ Пр.14	<i>РТ присоединения 14</i>	46	--
Состояние индивидуального РТ Пр.15	<i>РТ присоединения 15</i>	47	--
Состояние индивидуального РТ Пр.16	<i>РТ присоединения 16</i>	48	--
Выбрано присоединение 1 для опробования	<i>ОпробовПрисоед.1</i>	49	Б.6
Выбрано Пр. 2 для опробования	<i>ОпробовПрисоед.2</i>	50	--
Выбрано Пр. 3 для опробования	<i>ОпробовПрисоед.3</i>	51	--
Выбрано Пр. 4 для опробования	<i>ОпробовПрисоед.4</i>	52	--
Выбрано Пр. 5 для опробования	<i>ОпробовПрисоед.5</i>	53	--
Выбрано Пр. 6 для опробования	<i>ОпробовПрисоед.6</i>	54	--
Выбрано Пр. 7 для опробования	<i>ОпробовПрисоед.7</i>	55	--
Выбрано Пр. 8 для опробования	<i>ОпробовПрисоед.8</i>	56	--
Выбрано Пр. 9 для опробования	<i>ОпробовПрисоед.9</i>	57	--
Выбрано Пр. 10 для опробования	<i>ОпробовПрисоед.10</i>	58	--
Выбрано Пр. 11 для опробования	<i>ОпробовПрисоед.11</i>	59	--
Выбрано Пр. 12 для опробования	<i>ОпробовПрисоед.12</i>	60	--
Выбрано Пр. 13 для опробования	<i>ОпробовПрисоед.13</i>	61	--
Выбрано Пр. 14 для опробования	<i>ОпробовПрисоед.14</i>	62	--
Выбрано Пр. 15 для опробования	<i>ОпробовПрисоед.15</i>	63	--
Выбрано Пр. 16 для опробования	<i>ОпробовПрисоед.16</i>	64	--
Выдача команды отключения присоединения 1 при опробовании	<i>Откл.при опр.Пр.1</i>	65	Б.10
Выдача команды откл. Пр.2 при опроб.	<i>Откл.при опр.Пр.2</i>	66	--
Выдача команды откл. Пр.3 при опроб.	<i>Откл.при опр.Пр.3</i>	67	--
Выдача команды откл. Пр.4 при опроб.	<i>Откл.при опр.Пр.4</i>	68	--
Выдача команды откл. Пр.5 при опроб.	<i>Откл.при опр.Пр.5</i>	69	--
Выдача команды откл. Пр.6 при опроб.	<i>Откл.при опр.Пр.6</i>	70	--
Выдача команды откл. Пр.7 при опроб.	<i>Откл.при опр.Пр.7</i>	71	--
Выдача команды откл. Пр.8 при опроб.	<i>Откл.при опр.Пр.8</i>	72	--
Выдача команды откл. Пр.9 при опроб.	<i>Откл.при опр.Пр.9</i>	73	Б.11
Выдача команды откл. Пр.10 при опроб.	<i>Откл.при опр.Пр.10</i>	74	--
Выдача команды откл. Пр.11 при опроб.	<i>Откл.при опр.Пр.11</i>	75	--
Выдача команды откл. Пр.12 при опроб.	<i>Откл.при опр.Пр.12</i>	76	--
Выдача команды откл. Пр.13 при опроб.	<i>Откл.при опр.Пр.13</i>	77	--
Выдача команды откл. Пр.14 при опроб.	<i>Откл.при опр.Пр.14</i>	78	--
Выдача команды откл. Пр.15 при опроб.	<i>Откл.при опр.Пр.15</i>	79	--
Выдача команды откл. Пр.16 при опроб.	<i>Откл.при опр.Пр.16</i>	80	--
Выдача команды отключения присоединения 1 (соответствует реле «Откл. пр.1»)	<i>Откл Пр.1</i>	81	Б.16
Выдача команды отключения Пр. 2 (соответствует реле «Откл. пр.2»)	<i>Откл Пр.2</i>	82	--
Выдача команды отключения Пр. 3	<i>Откл Пр.3</i>	83	--

(соответствует реле «Откл. пр.3»)			
Выдача команды отключения Пр. 4 (соответствует реле «Откл. пр.4»)	<i>Откл Пр.4</i>	84	--
Выдача команды отключения Пр. 5 (соответствует реле «Откл. пр.5»)	<i>Откл Пр.5</i>	85	--
Выдача команды отключения Пр. 6 (соответствует реле «Откл. пр.6»)	<i>Откл Пр.6</i>	86	--
Выдача команды отключения Пр. 7 (соответствует реле «Откл. пр.7»)	<i>Откл Пр.7</i>	87	--
Выдача команды отключения Пр. 8 (соответствует реле «Откл. пр.8»)	<i>Откл Пр.8</i>	88	--
Выдача команды отключения Пр. 9 (соответствует реле «Откл. пр.9»)	<i>Откл Пр.9</i>	89	Б.17
Выдача команды отключения Пр. 10 (соответствует реле «Откл. пр.10»)	<i>Откл Пр.10</i>	90	--
Выдача команды отключения Пр. 11 (соответствует реле «Откл. пр.11»)	<i>Откл Пр.11</i>	91	--
Выдача команды отключения Пр. 12 (соответствует реле «Откл. пр.12»)	<i>Откл Пр.12</i>	92	--
Выдача команды отключения Пр. 13 (соответствует реле «Откл. пр.13»)	<i>Откл Пр.13</i>	93	--
Выдача команды отключения Пр. 14 (соответствует реле «Откл. пр.14»)	<i>Откл Пр.14</i>	94	--
Выдача команды отключения Пр. 15 (соответствует реле «Откл. пр.15»)	<i>Откл Пр.15</i>	95	--
Выдача команды отключения Пр. 16 (соответствует реле «Откл. пр.16»)	<i>Откл Пр.16</i>	96	--
Введен режим разрешения перефиксации	<i>Разрешение перефиксации</i>	97	—
Введен режим нарушения фиксации (соответствует реле «Наруш. фикс»)	<i>Нарушение фиксации</i>	98	Б.4
Срабатывание ИО ДЗШТ ПО	<i>ИО ДЗШТ ПО</i>	99	Б.3
Срабатывание ИО ДЗШТ ИО1	<i>ИО ДЗШТ ИО1</i>	100	--
Срабатывание ИО ДЗШТ ИО2	<i>ИО ДЗШТ ИО2</i>	101	--
Срабатывание ИО ДТО ПО	<i>ИО ДТО ПО</i>	102	--
Срабатывание ИО ДТО ИО1	<i>ИО ДТО ИО1</i>	103	--
Срабатывание ИО ДТО ИО2	<i>ИО ДТО ИО2</i>	104	--
Срабатывание ИО ЧТО ПО	<i>ИО ЧТО ПО</i>	105	--
Срабатывание ИО ЧТО ИО1	<i>ИО ЧТО ИО1</i>	106	--
Срабатывание ИО ЧТО ИО2	<i>ИО ЧТО ИО2</i>	107	--
Срабатывание ИО КЦТ ПО (контроль небаланса ПО)	<i>I небаланса ПО</i>	108	--
Срабатывание ИО КЦТ ИО1 (контроль небаланса ИО1)	<i>I небаланса ИО1</i>	109	--
Срабатывание ИО КЦТ ИО2 (контроль небаланса ИО2)	<i>I небаланса ИО2</i>	110	--
Неуспешное АПВ СШ1 (соответствует светодиоду «Неуспешное АПВ СШ1»)	<i>Неусп.АПВ СШ1</i>	111	Б.4
Неуспешное АПВ СШ2 (соответствует светодиоду «Неуспешное АПВ СШ2»)	<i>Неусп.АПВ СШ2</i>	112	Б.5
Запрет АПВ СШ1 (соответствует реле «Запр. АПВ СШ1»)	<i>Запрет АПВ СШ1</i>	113	Б.13

Запрет АПВ СШ2 (соответствует реле «Запр. АПВ СШ2»)	<i>Запрет АПВ СШ2</i>	114	-//-
Запрет АПВ любой из СШ (соответствует светодиоду «Запрет АПВ»)	<i>Запрет АПВ</i>	115	-//-
Отключение СШ1 по сигналу от УРОВ (прием внешнего сигнала УРОВ, либо срабатывание УРОВ СВ)	<i>УРОВ СШ1</i>	116	-//-
Отключение СШ2 по сигналу от УРОВ (прием внешнего сигнала УРОВ, либо срабатывание УРОВ СВ)	<i>УРОВ СШ2</i>	117	-//-
Отключение любой из СШ по сигналу от УРОВ (прием внешнего сигнала УРОВ, либо срабатывание УРОВ СВ; соответствует реле «Сраб. УРОВ»)	<i>Сраб. УРОВ</i>	118	-//-
Состояние входа «Вход КСС»	<i>Вход КСС</i>	119	Б.7
Состояние входа «Вывод УРОВ СВ»	<i>Вывод УРОВ СВ</i>	120	Б.20
Срабатывание УРОВ СВ	<i>УРОВ СВ</i>	121	-//-
Выдача команды на отключение присоединений СШ1 (по любой из предусмотренных причин)	<i>Отключение СШ1</i>	122	Б.4
Срабатывание на отключение присоединений СШ2 (по любой из предусмотренных причин)	<i>Отключение СШ2</i>	123	Б.5
Срабатывание на отключение присоединений СШ1 в режиме опробования	<i>Сраб.при опроб СШ1</i>	124	Б.4
Срабатывание на отключение присоединений СШ2 в режиме опробования	<i>Сраб.при опроб СШ2</i>	125	Б.5
Срабатывание на отключение любой из СШ в режиме опробования (соответствует реле «Сраб. ДЗШ при опроб.»)	<i>Сраб.ДЗШ при опроб</i>	126	Б.18
Срабатывание ДЗШ СШ1 или СШ2	<i>Срабатывание ДЗШ</i>	127	-//-
Срабатывание ДЗШ СШ1 (соответствует реле «Сраб. ДЗШ СШ1»)	<i>Срабатыв. ДЗШ СШ1</i>	128	-//-
Срабатывание ДЗШ СШ2 (соответствует реле «Сраб. ДЗШ СШ2»)	<i>Срабатыв. ДЗШ СШ2</i>	129	-//-
Срабатывание одной из защит: ДЗШ, УРОВ СВ, либо прием внешнего сигнала УРОВ	<i>Срабатывание защит</i>	130	-//-
Резерв	<i>Резерв</i>	131	
Ввод режима опробования присоединения от СШ1	<i>□□□□С□□□□ед. от СШ1</i>	132	Б.7
Ввод режима опробования присоединения от СШ2	<i>Опр.Присоед. от СШ2</i>	133	-//-
Резерв	<i>Резерв</i>	134	
Резерв	<i>Резерв</i>	135	
Вывод ДЗШ из действия (соответствует реле «ДЗШ выведена»)	<i>Вывод ДЗШ</i>	136	Б.19
Состояние входа «Опер. запрет АПВ» (соответствует светодиоду	<i>Опер.запрет АПВ</i>	137	-//-

«Оперативный запрет АПВ»)			
Ввод ЧТО при опробовании СШ1	<i>Ввод ЧТО СШ1</i>	138	Б.8
Ввод ЧТО при опробовании СШ2	<i>Ввод ЧТО СШ2</i>	139	-//-
Сигнализация срабатывания КЦТ (соответствует светодиоду «Неисправность цепей ТТ»)	<i>Сигнал КЦТ</i>	140	Б.12
Сигнал деблокировки КЦТ	<i>Деблокировка</i>	141	Б.18
Сигнал сброса сигнализации	<i>Сброс</i>	142	-//-
Действие на сигнализацию (соответствует реле «Сигнал»)	<i>Сигнализация</i>	143	Б.19
Внешняя неисправность (соответствует светодиоду «Внешняя неисправность»)	<i>Внешн.неисправность</i>	144	-//-
Реле «Отказ». При отсутствии отказа устройства НЗ контакты реле находятся в разомкнутом состоянии (соответствует реле «Отказ 1» и «Отказ 2»)	<i>Реле Отказ</i>	145	—
Состояние входа «Набор уставок 2»	<i>Набор уставок 2</i>	146	Б.22
Ошибка синхронизации по времени (отсутствует синхроимпульс)	<i>Ошибка синхрониз.</i>	147	—
Низкий заряд сменной батарейки, либо ее полное отсутствие	<i>Заряд батарейки</i>	148	—
Состояние входа «Вход 1»	<i>Вход 1</i>	149	Б.21
Состояние входа «Вход 2»	<i>Вход 2</i>	150	-//-
Срабатывание блокирующего реле ПО	<i>Блок.реле ПО</i>	151	—
Срабатывание блокирующего реле ИО1	<i>Блок.реле ИО1</i>	152	—
Срабатывание блокирующего реле ИО2	<i>Блок.реле ИО2</i>	153	—

Приложение Е
(обязательное)
Список сигналов, контролируемых регистратором событий

№	Регистрируемое событие	Примечание
1	Присоед. 1 зафиксировано за СШ1	
2	Присоед. 1 зафиксировано за СШ1	
3	Присоед. 2 зафиксировано за СШ1	
4	Присоед. 2 зафиксировано за СШ1	
5	Присоед. 3 зафиксировано за СШ1	
6	Присоед. 3 зафиксировано за СШ1	
7	Присоед. 4 зафиксировано за СШ1	
8	Присоед. 4 зафиксировано за СШ1	
9	Присоед. 5 зафиксировано за СШ1	
10	Присоед. 5 зафиксировано за СШ1	
11	Присоед. 6 зафиксировано за СШ1	
12	Присоед. 6 зафиксировано за СШ1	
13	Присоед. 7 зафиксировано за СШ1	
14	Присоед. 7 зафиксировано за СШ1	
15	Присоед. 8 зафиксировано за СШ1	
16	Присоед. 8 зафиксировано за СШ1	
17	Присоед. 9 зафиксировано за СШ1	
18	Присоед. 9 зафиксировано за СШ1	
19	Присоед. 10 зафиксировано за СШ1	
20	Присоед. 10 зафиксировано за СШ1	
21	Присоед. 11 зафиксировано за СШ1	
22	Присоед. 11 зафиксировано за СШ1	
23	Присоед. 12 зафиксировано за СШ1	
24	Присоед. 12 зафиксировано за СШ1	
25	Присоед. 13 зафиксировано за СШ1	
26	Присоед. 13 зафиксировано за СШ1	
27	Присоед. 14 зафиксировано за СШ1	
28	Присоед. 14 зафиксировано за СШ1	
29	Присоед. 15 зафиксировано за СШ1	
30	Присоед. 15 зафиксировано за СШ1	
31	Присоед. 16 зафиксировано за СШ1	
32	Присоед. 16 зафиксировано за СШ1	
33	Состояние индивидуального РТ Пр.1	
34	Состояние индивидуального РТ Пр.2	
35	Состояние индивидуального РТ Пр.3	
36	Состояние индивидуального РТ Пр.4	
37	Состояние индивидуального РТ Пр.5	
38	Состояние индивидуального РТ Пр.6	
39	Состояние индивидуального РТ Пр.7	
40	Состояние индивидуального РТ Пр.8	
41	Состояние индивидуального РТ Пр.9	
42	Состояние индивидуального РТ Пр.10	
43	Состояние индивидуального РТ Пр.11	
44	Состояние индивидуального РТ Пр.12	
45	Состояние индивидуального РТ Пр.13	
46	Состояние индивидуального РТ Пр.14	
47	Состояние индивидуального РТ Пр.15	

48	Состояние индивидуального РТ Пр.16	
49	Выбрано Пр. 1 для опробования	
50	Выбрано Пр. 2 для опробования	
51	Выбрано Пр. 3 для опробования	
52	Выбрано Пр. 4 для опробования	
53	Выбрано Пр. 5 для опробования	
54	Выбрано Пр. 6 для опробования	
55	Выбрано Пр. 7 для опробования	
56	Выбрано Пр. 8 для опробования	
57	Выбрано Пр. 9 для опробования	
58	Выбрано Пр. 10 для опробования	
59	Выбрано Пр. 11 для опробования	
60	Выбрано Пр. 12 для опробования	
61	Выбрано Пр. 13 для опробования	
62	Выбрано Пр. 14 для опробования	
63	Выбрано Пр. 15 для опробования	
64	Выбрано Пр. 16 для опробования	
65	Выдача команды откл. Пр.1 при опроб.	
66	Выдача команды откл. Пр.2 при опроб.	
67	Выдача команды откл. Пр.3 при опроб.	
68	Выдача команды откл. Пр.4 при опроб.	
69	Выдача команды откл. Пр.5 при опроб.	
70	Выдача команды откл. Пр.6 при опроб.	
71	Выдача команды откл. Пр.7 при опроб.	
72	Выдача команды откл. Пр.8 при опроб.	
73	Выдача команды откл. Пр.9 при опроб.	
74	Выдача команды откл. Пр.10 при опроб.	
75	Выдача команды откл. Пр.11 при опроб.	
76	Выдача команды откл. Пр.12 при опроб.	
77	Выдача команды откл. Пр.13 при опроб.	
78	Выдача команды откл. Пр.14 при опроб.	
79	Выдача команды откл. Пр.15 при опроб.	
80	Выдача команды откл. Пр.16 при опроб.	
81	Состояние реле «Откл. пр.1»	
82	Состояние реле «Откл. пр.2»	
83	Состояние реле «Откл. пр.3»	
84	Состояние реле «Откл. пр.4»	
85	Состояние реле «Откл. пр.5»	
86	Состояние реле «Откл. пр.6»	
87	Состояние реле «Откл. пр.7»	
88	Состояние реле «Откл. пр.8»	
89	Состояние реле «Откл. пр.9»	
90	Состояние реле «Откл. пр.10»	
91	Состояние реле «Откл. пр.11»	
92	Состояние реле «Откл. пр.12»	
93	Состояние реле «Откл. пр.13»	
94	Состояние реле «Откл. пр.14»	
95	Состояние реле «Откл. пр.15»	
96	Состояние реле «Откл. пр.16»	
97	Введен режим разрешения перефиксации	
98	Введен режим нарушения фиксации	
99	Состояние ИО ДЗШТ ПО	

100	Состояние ИО ДЗШТ ИО1	
101	Состояние ИО ДЗШТ ИО2	
102	Состояние ИО ДТО ПО	
103	Состояние ИО ДТО ИО1	
104	Состояние ИО ДТО ИО2	
105	Состояние ИО ЧТО ПО	
106	Состояние ИО ЧТО ИО1	
107	Состояние ИО ЧТО ИО2	
108	I небаланса ПО (состояние ИО КЦТ ПО)	
109	I небаланса ИО1 (состояние ИО КЦТ ИО1)	
110	I небаланса ИО2 (состояние ИО КЦТ ИО2)	
111	Неуспешное АПВ СШ1	
112	Неуспешное АПВ СШ2	
113	Запрет АПВ СШ1	
114	Запрет АПВ СШ2	
115	Запрет АПВ любой из СШ	
116	Отключение СШ1 по сигналу от УРОВ	
117	Отключение СШ2 по сигналу от УРОВ	
118	Реле тока УРОВ	
119	Резерв	
120	Резерв	
121	Срабатывание УРОВ СВ	
122	Выдача команды на отключение присоединений СШ1	
123	Выдача команды на отключение присоединений СШ2	
124	Срабатывание на отключение присоединений СШ1 в режиме опробования	
125	Срабатывание на отключение присоединений СШ2 в режиме опробования	
126	Срабатывание на отключение любой из СШ в режиме опробования	
127	Срабатывание ДЗШ СШ1 или СШ2	
128	Срабатывание ДЗШ СШ1	
129	Срабатывание ДЗШ СШ2	
130	Срабатывание одной из защит: ДЗШ, УРОВ СВ, либо прием внешнего сигнала УРОВ	
131	Резерв	
132	Ввод режима опробования присоединения от СШ1	
133	Ввод режима опробования присоединения от СШ2	
134	Вывод ДЗШ СШ1	
135	Вывод ДЗШ СШ2	
136	Вывод ДЗШ	
137	Состояние входа «Опер. запрет АПВ»	
138	Ввод ЧТО при опробовании СШ1	
139	Ввод ЧТО при опробовании СШ2	
140	Сигнал КЦТ	
141	Деблокировка от входа «Сброс сигнализации» (длительность сигнала более 5 с)	
142	Сброс сигнализации	
143	Состояние реле «Сигнал»	
144	Внешняя неисправность	
145	Реле «Отказ»	
146	Входа «Набор уставок 2»	

147	Ошибка синхронизации по времени	
148	Низкий заряд элемента питания (батарейки)	
149	Входа «Вход 1»	
150	Входа «Вход 2»	
151	Изменена уставка	
152	Редактирование уставок	
153	Напряжение питания в норме	
154	Вход «Пр.1 в работе»	
155	Вход «Пр.2 в работе»	
156	Вход «Пр.3 в работе»	
157	Вход «Пр.4 в работе»	
158	Вход «Пр.5 в работе»	
159	Вход «Пр.6 в работе»	
160	Вход «Пр.7 в работе»	
161	Вход «Пр.8 в работе»	
162	Вход «Пр.9 в работе»	
163	Вход «Пр.10 в работе»	
164	Вход «Пр.11 в работе»	
165	Вход «Пр.12 в работе»	
166	Вход «Пр.13 в работе»	
167	Вход «Пр.14 в работе»	
168	Вход «Пр.15 в работе»	
169	Вход «Пр.16 в работе»	
170	Срабатывание блокирующего реле ПО	
171	Срабатывание блокирующего реле ИО1	
172	Срабатывание блокирующего реле ИО2	
173	Реле 1	
174	Реле 2	
175	Вход «Пр.1 СШ2»	
176	Вход «Пр.2 СШ2»	
177	Вход «Пр.3 СШ2»	
178	Вход «Пр.4 СШ2»	
179	Вход «Пр.5 СШ2»	
180	Вход «Пр.6 СШ2»	
181	Вход «Пр.7 СШ2»	
182	Вход «Пр.8 СШ2»	
183	Вход «Пр.9 СШ2»	
184	Вход «Пр.10 СШ2»	
185	Вход «Пр.11 СШ2»	
186	Вход «Пр.12 СШ2»	
187	Вход «Пр.13 СШ2»	
188	Вход «Пр.14 СШ2»	
189	Вход «Пр.15 СШ2»	
190	Вход «Пр.16 СШ2»	
191	Вход «Режим опр.1»	
192	Вход «Режим опр.2»	
193	Вход «Режим опр.3»	
194	Вход «Вывод ДЗШ»	
195	Вход «Вывод УРОВ СВ»	
196	Вход «УРОВп СШ1»	
197	Вход «УРОВп СШ2»	
198	Вход «Вход КСС»	

199	Кнопка «Сброс»	
200	Сброс по линии связи	
201	Деблокировка по линии связи	

Приложение Ж

(обязательное)

Соответствие входных дискретных сигналов в меню «Контроль»

Входные сигналы 1

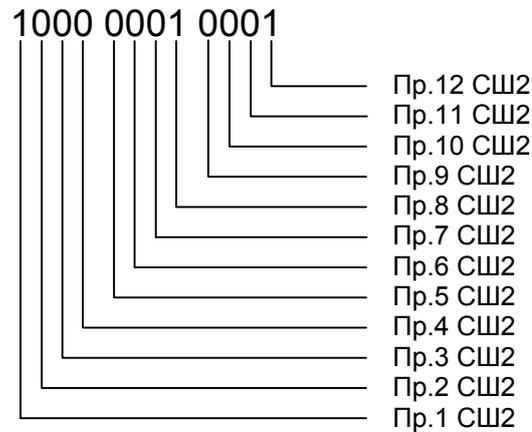


Рисунок Ж.1

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

Входные сигналы 2

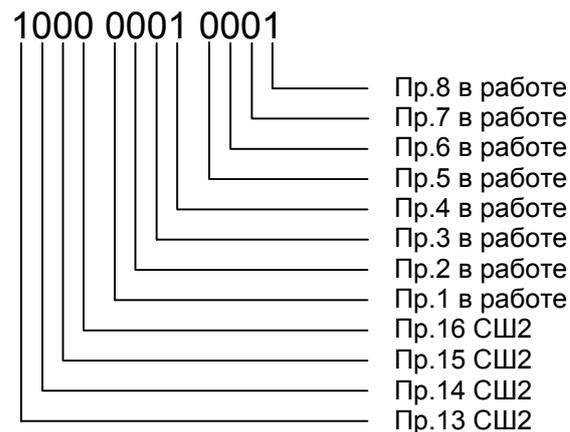


Рисунок Ж.2

Входные сигналы 3

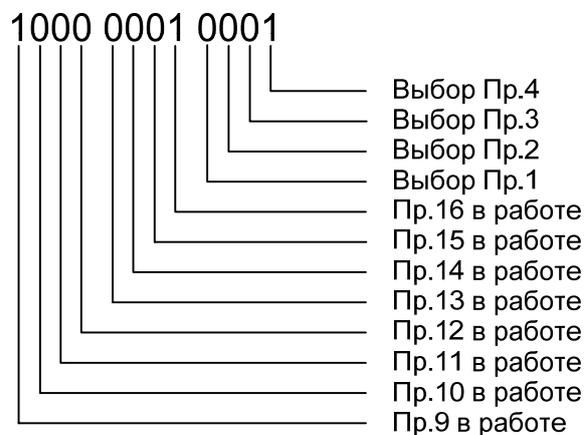


Рисунок Ж.3

Входные сигналы 4

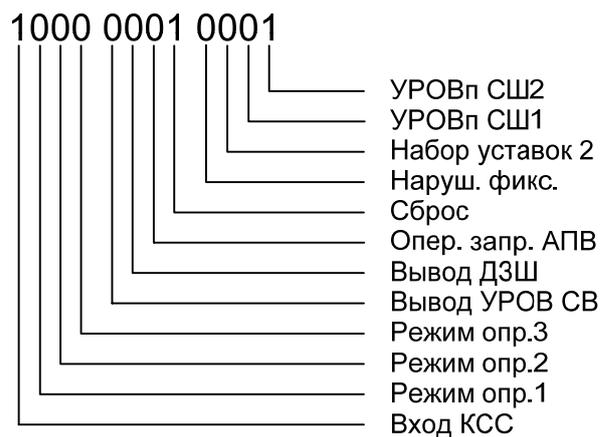


Рисунок Ж.4

Входные сигналы 5

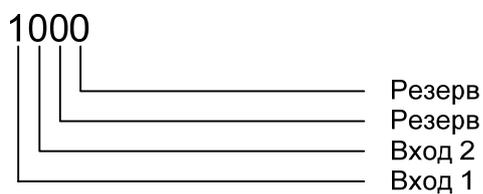


Рисунок Ж.5

Приложение И

(обязательное)

Неисправности внешнего оборудования, выявляемые устройством

	Обозначение на индикаторе	Время задержки	Расшифровка
1	Сбой питания	после включения	Зафиксировано пропадание оперативного питания, подаваемого на устройство
2	Нет батарейки	–	Батарейка разряжена или отсутствует
3	Нет синхроимп.	Два периода синхронизации 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	$T_{КЦТ}$	Действие КЦТ на сигнализацию (выявлена неисправность в цепях ТТ)
6	Запрет АПВ	–	Запрет действия АПВ
7	Ошибка конфигурации ДЗШ блокирована	–	Неверно задана конфигурация присоединения 1 и присоединения 2 (значения уставок «СВ1» и «СВ2» идут не в паре) (подробнее см. п. 2.1.2.6)
8	Внешний сигнал 1	$T_{СИГНАЛА\ 1}$	Появился сигнал на входе «Вход 1», который запрограммирован как «Внешний сигнал»
9	Внешний сигнал 2	$T_{СИГНАЛА\ 2}$	Появился сигнал на входе «Вход 2», который запрограммирован как «Внешний сигнал»
10	Аварийное отключение (с расшифровкой)	Сразу после отключения	Произошло любое не командное отключение выключателя, в том числе при срабатывании любой защиты. Принятые сокращения причин отключения указаны в Приложении Ж.

Приложение К
(обязательное)
Причины срабатывания устройства на отключение

	Обозначение на индикаторе	Причина отключения
1	ДТО СШ1	Срабатывание ДТО СШ1
2	ДЗШТ СШ1	Срабатывание ДЗШТ СШ1
3	ДТО СШ2	Срабатывание ДТО СШ2
4	ДЗШТ СШ2	Срабатывание ДЗШТ СШ2
5	Обрыв цепей ТТ	Срабатывание контроля цепей ТТ с действием на блокировку ДЗШ
6	УРОВ СШ1	Прием внешнего сигнала отключения от УРОВ с действием на отключение СШ1
7	УРОВ СШ2	Прием внешнего сигнала отключения от УРОВ с действием на отключение СШ2
8	УРОВ СВ	Срабатывание УРОВ СВ (с действием на отключение обеих СШ)
9	Сраб.ДЗШ при опроб	Срабатывание ДЗШ в режиме опробования
10	УРОВ СШ1+СШ2	Прием внешнего сигнала отключения от УРОВ с действием на отключение обеих СШ (в режиме нарушенной фиксации)
11	ДТО СШ1+СШ2	Срабатывание ДТО с действием на отключение обеих СШ (в режиме нарушенной фиксации)
12	ДЗШТ СШ1+СШ2	Срабатывание ДЗШТ с действием на отключение обеих СШ (в режиме нарушенной фиксации)

