



ЗАО «РАДИУС Автоматика»

Утвержден
БПВА.656122.100 РЭ-ЛУ

Микропроцессорное устройство защиты

«Сириус-3-ДЗШ-02»

Руководство по эксплуатации

БПВА.656122.100 РЭ

Москва

Редакция 1.03 от 12.10.11

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	10
1.2.4 Степень защиты оболочкой	12
1.2.5 Электрическая изоляция и помехозащищенность	12
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	15
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 Чувствительные токовые органы	20
2.1.7 Контроль исправности цепей ТТ	21
2.1.8 Контроль цепей ТН	22
2.1.9 Принцип действия ДЗШ	23
2.1.10 Режимы опробования СШ и присоединений	26
2.1.11 Цепи УРОВ и запрета АПВ	29
2.2 Сервисные функции	32
2.2.1 Входы с программируемой функцией	32
2.2.2 Программируемые реле	32
2.2.3 Программируемые светодиоды	33
2.2.4 Выбор действующего набора уставок	33
2.2.5 Аварийный осциллограф	34
2.2.6 Регистратор событий	36
2.2.7 Поддержка системы точного единого времени	36
3 Состав изделия и комплект поставки	38
3.1 Состав устройства	38
3.2 Комплект поставки	38
4 Устройство и работа	38
4.1 Конструкция	38
4.2 Устройство и работа составных частей	40
4.3 Описание входных аналоговых сигналов	42
4.4 Описание входных дискретных сигналов	44
4.5 Описание выходных реле	45
4.6 Описание сигнальных светодиодов	46
5 Использование по назначению	48

5.1 Эксплуатационные ограничения	48
5.2 Подготовка изделия к использованию	48
5.2.1 Меры безопасности	48
5.2.2 Входной контроль	48
5.2.3 Установка элемента питания	49
5.2.4 Установка и подключение внешних цепей	50
5.2.5 Проверка работоспособности	50
5.2.6 Настройка и задание конфигурации защит и автоматики	50
5.3 Использование изделия	51
5.3.1 Общие сведения	51
5.3.2 Работа с меню устройства	52
5.3.3 Контроль работоспособности устройства в процессе эксплуатации	54
6 Техническое обслуживание	55
6.1 Общие указания	55
6.2 Порядок технического обслуживания	55
6.3 Чистка	56
6.4 Проверка сопротивления изоляции	56
6.5 Указания по ремонту	57
7 Маркировка	58
8 Упаковка	59
9 Транспортирование, хранение, консервация, утилизация	59
Приложение А (обязательное) Подключение внешних цепей устройства	60
Приложение Б (обязательное) Функциональные логические схемы алгоритмов	62
Приложение В (справочное) Внешний вид, габаритные и установочные размеры	84
Приложение Г (справочное) Структура меню устройства	88
Приложение Д (обязательное) Точки подключения к внутренним функциональным логическим схемам устройства	97
Приложение Е (обязательное) Список сигналов, контролируемых регистратором событий	103
Приложение Ж (обязательное) Соответствие входных дискретных сигналов в меню «Контроль»	108
Приложение И (обязательное) Неисправности внешнего оборудования, выявляемые устройством	110
Приложение К (обязательное) Причины срабатывания устройства	111

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с возможностями, принципами работы, конструкцией, правилами эксплуатации, хранения, транспортирования и утилизации микропроцессорного устройства защиты «Сириус-3-ДЗШ-02».

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-02-*nnn*» где:

- «Сириус-3-ДЗШ-02» – фирменное название устройства (ДЗШ – дифференциальная защита шин, 02 – 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-02» с номинальным напряжением оперативного тока 220 В:

*«Микропроцессорное устройство защиты «Сириус-3-ДЗШ-02-220В»
ТУ 3433-003-54933521-2009».*

Перечень принятых сокращений

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

1 Описание и работа

1.1 Назначение устройства

1.1.1 Микропроцессорное устройство защиты «Сириус-3-ДЗШ-02» (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 12. Предусмотрено подключение к ТН двух секций для реализации функций автоматики при опробовании.

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 «полупортной» 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 «полупортной» схеме).

1.1.3 Устройство имеет 12 аналоговых входов тока для подключения к трансформаторам тока (ТТ) одной фазы 12 защищаемых присоединений и 4 аналоговых входа для подключения цепей напряжения U_{AB} и U_{BC} обеих секций шин. Устройство имеет однофазное исполнение. Таким образом, полный комплект дифференциальной защиты шин состоит из трех устройств «Сириус-3-ДЗШ-02». 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);
- ввод чувствительных токовых органов (ЧТО) при опробовании СШ в цикле автоматического повторного включения (АПВ);
- ввод ЧТО при оперативном опробовании СШ;
- контроль исправности вторичных цепей напряжения ТН;
- контроль исправности вторичных цепей тока ТТ;
- исполнение команд внешнего устройства резервирования при отказах выключателей любого из присоединений (УРОВ), с контролем по току;

- выполнение функции УРОВ для трех присоединений (Пр.1, Пр.3, Пр.4) с контролем по току, РПВ и возможностью действия «на себя»;
- выдача команд запрета АПВ на внешние устройства;
- блокировка действия АПВ при срабатывании УРОВ, приеме внешнего сигнала УРОВ или неуспешном опробовании СШ в цикле АПВ;
- оперативный ввод блокировки действия АПВ при срабатывании ДЗШ;
- оперативное изменение фиксации присоединений без переключения в цепях тока;
- опробование СШ от любого из 12 присоединений;
- опробование любого из 12 присоединений от СШ при «открытом» плече ДЗШ или с использованием индивидуальных реле тока;
- блокировка действия АПВ при наличии напряжения на шинах (при неполнофазном или полнофазном отказе выключателя питающего присоединения) после срабатывания ДЗШТ и ЧТО (в том числе, в режиме нарушенной фиксации);
- контроль наличия напряжения на шинах при их ручном опробовании (с использованием программируемого реле).

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 неисправности вторичных цепей ТТ;
- обнаружении неисправности вторичных цепей ТН;
- 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;
- выведенном состоянии контроля цепей тока;
- выведенном состоянии контроля цепей напряжения;
- ошибке задания конфигурации устройства (сигнализация некорректной фиксации присоединения);
- срабатывании внешних УРОВ присоединений;
- срабатывании УРОВ присоединений 1, 3 и 4;
- 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;
- оперативный ввод или вывод основных функций с помощью дискретных входов;
- четыре набора уставок с возможностью выбора текущего с помощью дискретных входов;
- 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;

- входы с программируемой функцией, задаваемой потребителем (ранжируемые входы);
- 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°C;
 - относительная влажность воздуха – до 98 % при плюс 25 °C 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.

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

Таблица 1.1

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение ($U_{ном}$), В	220; 110
Род тока: <ul style="list-style-type: none"> • для $U_{ном}=220$ В • для $U_{ном}=110$ В 	Пост., перемен., выпрямл. Постоянный
Диапазон напряжения питания, В: <ul style="list-style-type: none"> • для $U_{ном}=220$ В • для $U_{ном}=110$ В 	176 – 242 88 – 121
Время готовности к работе после подачи оперативного питания, с, не более	9
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.

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.

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 1.2

Наименование параметра	Значение
Количество входов по току	12 (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})
Количество входов по напряжению	4 (U _{АВ СШ1} , U _{ВС СШ1} , U _{АВ СШ2} , U _{ВС СШ2})
Максимальный контролируемый диапазон токов присоединений, А:	0,04 – 500,000
Максимальный контролируемый диапазон напряжений присоединений, В:	1,0 – 260
Рабочий диапазон токов присоединений, А	0,2 – 200,000
Рабочий диапазон напряжений присоединений, В	3,0 – 120,0
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерения тока в рабочем диапазоне, %:	± 3
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерения напряжения в рабочем диапазоне, %:	± 3
Термическая стойкость токовых входов, А:	
• длительно	20
• кратковременно (не более 1 с)	500
Термическая стойкость входов напряжения, В:	
• длительно	200
• кратковременно (не более 1 с)	300
Рабочий диапазон частоты переменного тока, Гц	50 ± 0,5
Потребляемая мощность входных цепей токовых каналов, В·А, не более	0,1
Потребляемая мощность входных цепей каналов напряжения, В·А, не более	0,5

Таблица 1.3

Наименование параметра	Значение
Входы дискретных сигналов (входы дискретных сигналов являются универсальными для подключения постоянного или переменного тока)	
Количество входов	68
Номинальное напряжение переменного (постоянного) тока, В	100 (110) / 220 (220)
Диапазон значений напряжения устойчивого срабатывания, В:	
• для U _{НОМ} =220 В	160 – 264
• для U _{НОМ} =110 В	80 – 132
Диапазон значений напряжения устойчивого несрабатывания, В:	
• для U _{НОМ} =220 В	0 – 120
• для U _{НОМ} =110 В	0 – 60
Входной ток, мА, не более	20
Длительность сигнала, достаточная для срабатывания входа, мс, не менее	20
Выходы дискретных сигналов	
Количество выходных реле	32
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 / 0,3
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:	
• с длительностью протекания 4 с	12
• с длительностью протекания 0,2 с	30
• с длительностью протекания 0,03 с	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.

Таблица 1.4

Вид помехи	Степень жесткости	ГОСТ, МЭК	Примечание
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
Наносекундные импульсные помехи	4	ГОСТ Р 51317.4.4 МЭК 61000-4-4	4 кВ – цепи питание 2 кВ – остальные цепи
Электростатические разряды	3	ГОСТ Р 51317.4.2 МЭК 61000-4-2	8 кВ – воздушный разряд 6 кВ – контактный разряд
Магнитное поле промышленной частоты	5	ГОСТ Р 50648 МЭК 1000-4-8	Воздействие: 100 А/м – постоянно 1000 А/м - кратковременно
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
Микросекундные импульсы большой энергии	4	ГОСТ Р 51317.4.5 МЭК 61000-4-5	4 кВ
Кондуктивные низкочастотные помехи	3	ГОСТ Р 51317.4.6 МЭК 61000-4-6	Воздействие: 10 В, 140 дБ
Импульсное магнитное поле	4	ГОСТ Р 50649 МЭК 1000-4-9	Воздействие: 8/20 мкс, ±300 А/м
Затухающее колебательное магнитное поле	5	ГОСТ Р 50652 МЭК 1000-4-10	Воздействие: 100 кГц, ±100 А/м
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

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±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.

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 «1» и «2» 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.

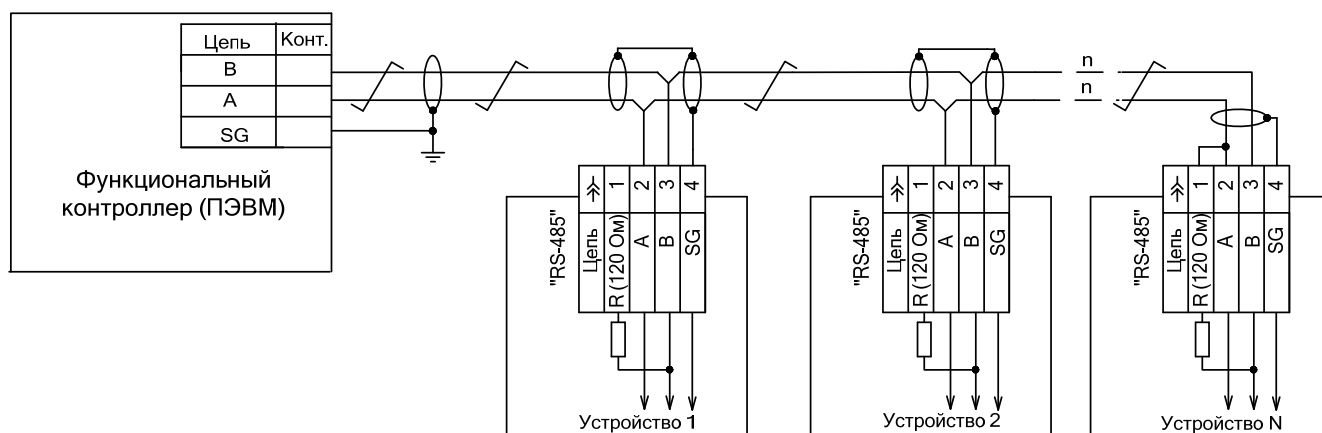


Рисунок 1.1 – Схема включения устройств в локальную сеть по интерфейсу RS-485

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 (1)» и «Сигнал (2)», 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 ДЗШ может быть оперативно выведена из работы подачей сигнала на вход «Вывод ДЗШ», при этом из работы выводятся все основные дифференциальные органы ДЗШТ, ЧТО, однако сохраняется возможность срабатывания на отключение по цепям УРОВ. Дополнительно, при помощи программируемых входов, можно отдельно вывести из действия ДЗШТ или ЧТО.

2.1.1.5 В устройстве предусмотрены входы внешнего УРОВ для всех присоединений с возможностью контроля по току. Эти входы предназначены для отключения присоединений, зафиксированных за соответствующей СШ (например, при подаче сигнала на вход «Внеш. УРОВ Пр.6», отключатся все присоединения, зафиксированные за той же секцией что и присоединение б). Так же формируется сигнал запрета АПВ на внешние устройства, осуществляющие выполнение функций АПВ данной секции.

2.1.1.6 В терминале реализовано полноценное УРОВ для присоединений 1, 3 и 4. УРОВ этих присоединений целесообразно использовать для СВ и ШСВ (см. рисунок 2.1). Результатом работы внутренней схемы УРОВ так же является отключение соответствующей СШ, запрет АПВ внешних устройств и формирование сигнала отключения смежных секций (присоединений).

2.1.1.7 В устройстве предусмотрены цепи контроля напряжения на шинах. Они предназначены для выполнения следующих функций:

- диагностика неисправности вторичных цепей напряжения;
- блокировка действия АПВ при наличии напряжения на шинах (при неполнофазном или полнофазном отказе выключателя питающего присоединения, в том числе, в режиме нарушенной фиксации);
- оповещение дежурного персонала о наличии напряжения на шинах при ручном опробовании шин.

2.1.1.8 Функционально ДЗШ состоит из следующих компонентов:

- орган задания конфигурации присоединений;
- орган выравнивания токов плеч защиты;
- орган вычисления дифференциальных и тормозных токов;

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.

- органы дифференциальной защиты с торможением;
- чувствительные токовые органы;
- органы контроля исправности цепей ТТ;
- органы контроля исправности цепей ТН;
- орган проверки отсутствия напряжения;
- 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 (для присоединений 1 и 2), выведено из работы. Определение текущего положения происходит автоматически исходя из значений уставок «**Фикс. пр.1**» – «**Фикс. пр.12**» 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 «**Нарушение фиксации**».

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

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, формирование сигналов УРОВ присоединений 1, 3, 4 так же выводится из работы. На индикаторе отображаются сообщения «**Ошибка конфигурации**» и «**ДЗШ заблокирована**», срабатывают светодиоды «**Внешняя неисправность**», «**ДЗШ выведена**» (мигающий режим), «**УРОВ Пр.1 выведено**» (мигающий режим), «**УРОВ Пр.3 выведено**» (мигающий режим), «**УРОВ Пр.4 выведено**» (мигающий режим), «**УРОВ СШ1 или СШ2 выведено**» (мигающий режим), а также выдается команда на сигнализацию с помощью реле «**Сигнал (1)**» и «**Сигнал (2)**». На рисунке Б.17 эта функция обозначена как «**Блок определения неправильной фиксации присоединений 1 и 2**». 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**» - «**Вход 6**» (см. рисунок Б.19). Режим разрешения перефиксации вводится автоматически при назначении любому из вышеуказанных входов функции разрешения перефиксации присоединений «**Разр. перефикс.**».

При введенном в действие режиме разрешения перефиксации управлять фиксацией присоединений, для которых установлено состояние уставки «**От входа**», можно с помощью соответствующих дискретных входов («**Пр.1 СШ2**» - «**Пр.12 СШ2**»), только если подан сигнал на один из программируемых входов «**Вход 1**» - «**Вход 6**» (в зависимости от заданной конфигурации). При снятии данного сигнала («**Вход 1**» - «**Вход 6**») запоминается состояние фиксации присоединений, и дальнейшее управление фиксацией присоединений не разрешается (см. рисунки Б.1 и Б.19). Для изменения фиксации необходимо вновь подать сигнал на

соответствующий программируемый вход «*Вход 1*» - «*Вход 6*» 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 «*Нарушение фиксации*». При включении данного режима защита переводится в неселективный режим работы (шунтируются избирательные органы ДЗШ ИО1 и ИО2, а ЧТО ИО1 и ИО2 выводятся из работы): 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.

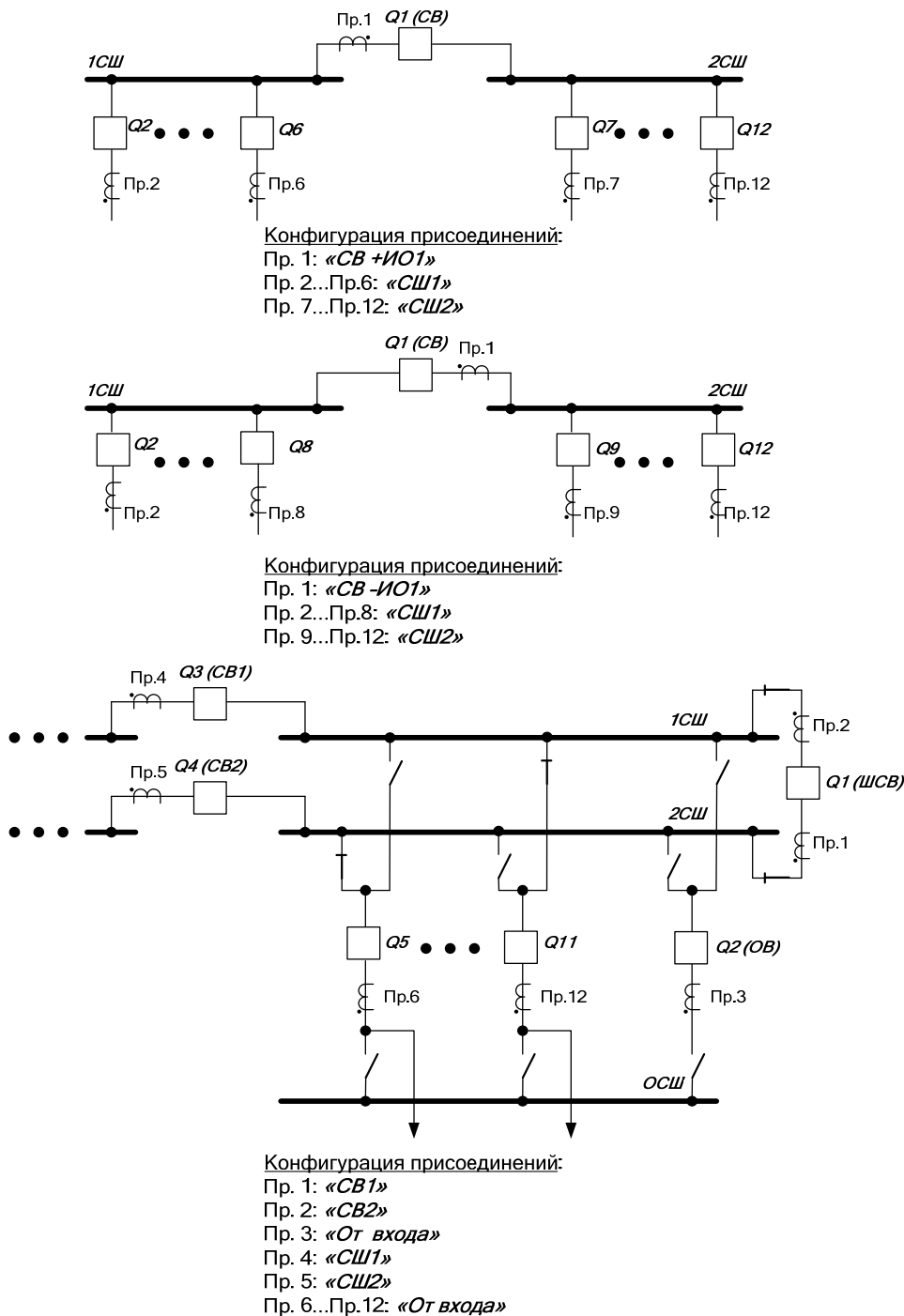


Рисунок 2.1 – Примеры задания конфигурации присоединений

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»). Вывод присоединения с помощью оперативного ключа не приводит к изменению базового присоединения.

Таким образом, подразумевается, что задание конфигурации ДЗШ в соответствии со схемой РУ производится однократно при наладке с помощью программных уставок, а оперативный ввод/вывод, перефиксация присоединений производится с помощью оперативных ключей в шкафу ДЗШ. При этом базовое присоединение всегда остается неизменным.

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:

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

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

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

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

$I_{НОМ. \text{ втор.}}$ – номинальный вторичный ток используемых в защите ТТ.

2.1.3.4 Погрешность выравнивания токов плечей 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
$I_{НОМ. \text{ втор.}}$	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 аperiodической 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 аperiodической составляющей;

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

Учет аperiodической 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.

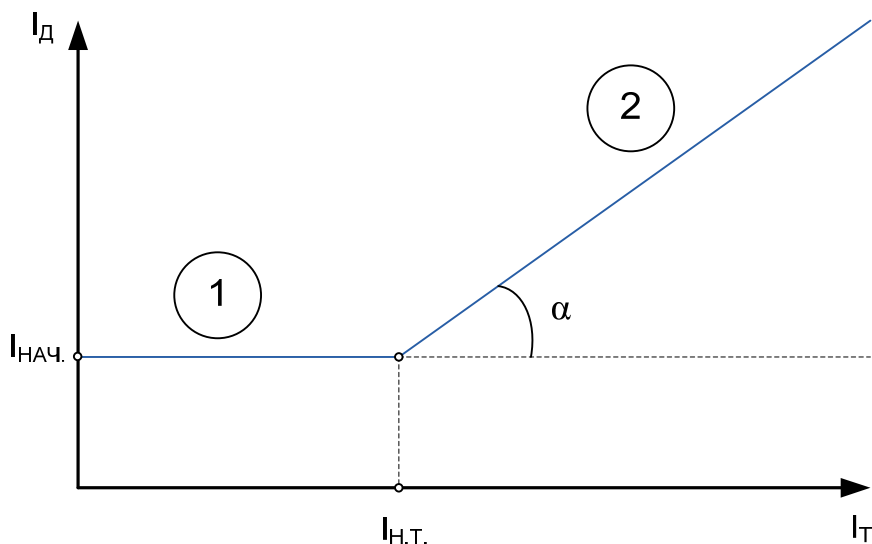


Рисунок 2.2 – Тормозная характеристика ДЗШТ

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.

2.1.5.4 В устройстве предусмотрена возможность вывода из действия защиты с торможением с помощью программируемых входов. При выборе функции «**Вывод ДЗШТ**» из действия выводится только ДЗШТ, при выборе функции «**Вывод ЧТО**» из действия выводится только ЧТО, а при выборе функции «**Вывод ДЗШ**» выводится из действия функция ДЗШ полностью.

2.1.6 Чувствительные токовые органы

2.1.6.1 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. При работе в режиме нарушенной фиксации органы ЧТО ИО1 и ЧТО ИО2 выводятся из действия. Работа осуществляется только с использованием ЧТО ПО.

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

2.1.6.3 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.

2.1.6.4 Параметры задания конфигурации ЧТО представлены в таблице 2.3.

2.1.6.5 Для ЧТО так же предусмотрена возможность вывода из действия с помощью программируемых входов (см. п.2.1.5.4).

2.1.7 Контроль исправности цепей ТТ

2.1.7.1 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.

2.1.7.2 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 $T_{КЦТ}$.

2.1.7.3 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.

2.1.7.4 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 «Деблокировка», а также сигналом «Деблокировка» по последовательному каналу связи.

2.1.7.5 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.

2.1.7.6 Дополнительно предусмотрен оперативный вывод алгоритма контроля цепей тока из работы подачей дискретного сигнала «Вывод КЦТ» или с помощью логического сигнала «Вывод КЦТ» (см. рисунок Б.12). Данный логический сигнал может быть запрограммирован на входы «Вход 1» - «Вход 6» (см. рисунок Б.19) путем выбора соответствующего значения уставки «Вход N». Выведенное состояние органа КЦТ сигнализируется включением мигающего светодиода «КЦТ выведен».

2.1.7.7 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».

2.1.7.8 При вводе режима нарушенной фиксации присоединений подачей сигнала на вход «Нарушение фиксации» 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.

2.1.7.9 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).			

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

по току:

в диапазоне уставок от 0,04 О.Е. до 0,10 О.Е. от уставки..... ± 10 %

в диапазоне уставок от 0,1 О.Е. до 1,0 О.Е. от уставки.....	± 3 %
по времени:	
выдержка более 0,1 с, от уставки.....	± 3 %
выдержка 0,1 с и менее.....	± 10 мс.

2.1.8 Контроль цепей ТН

2.1.8.1 В устройстве предусмотрены цепи контроля напряжения на шинах. Они предназначены для выполнения следующих функций:

- диагностика неисправности вторичных цепей напряжения;
- блокировка действия АПВ при наличии напряжения на шинах (при неполнофазном или полнофазном отказе выключателя питающего присоединения, в том числе, в режиме нарушенной фиксации);
- возможность оповещения дежурного персонала о наличии напряжения на шинах перед началом ручного опробования шин (при подключении программируемых реле и светодиодов к соответствующим точкам логической схемы).

2.1.8.2 Неисправность цепей напряжения определяется по:

- превышению значения U_2 больше величины уставки;
- отсутствию напряжения ($U_{\text{МФ}} <$).

Действие на сигнализацию имеет регулируемую выдержку времени с диапазоном 0,05-30,00 с. При выборе уставки « $T_{\text{неисп.КЦН}}$ » необходимо учитывать время от начала близкого к СШ КЗ с просадкой напряжения и время последующей бестоковой паузы перед началом цикла АПВ. Еще одним условием выбора уставки по времени является время срабатывания резервных защит присоединений, отходящих от ПС – условие отстройки от внешних КЗ.

2.1.8.3 Для вывода из действия контроля исправности вторичных цепей ТН предусмотрен дискретный вход «**Вывод КЦН**» и функция программируемых входов.

2.1.8.4 Перед началом ручного опробования шин терминал позволяет удостовериться в отсутствии напряжения на опробуемой шине. Для этого необходимо задать программируемому реле или светодиоду функцию «Запрет опроб.СШ1» или «Запрет опроб.СШ2». Действие данной функции имеет задержку на срабатывание 5 с. Она предназначена для исключения выдачи ложного сигнала о наличии напряжения на СШ при последовательном переключении оперативного ключа выбора режима опробования.

2.1.8.5 Параметры настройки алгоритма контроля исправности цепей напряжения приведены в таблице 2.3

Таблица 2.3 – Параметры настройки алгоритма контроля цепей напряжения

Параметр	Диапазон значений	Дискретность	Описание
$U_{\text{МФ}} <$	20,0 – 100,0 В	0,1 В	Уставка срабатывания реле минимального междуфазного напряжения
$U_2 >$	6,0 – 24,0 В	0,1 В	Уставка срабатывания реле максимального напряжения обратной последовательности
$T_{\text{КЦН}}$	0,05 – 30 с	0,01 с	Время срабатывания алгоритма контроля исправности цепей напряжения

2.1.8.6 Пределы допускаемой относительной и абсолютной основной погрешности измерительных органов напряжения, не более:

по напряжению:

в диапазоне от 1 до 2 В	± 10 %
в диапазоне от 2 В до 150 В	± 3 %

по времени:

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

2.1.8.7 Коэффициент возврата по напряжению для измерительного органа максимального напряжения 0,94, а для органа минимального напряжения – 1,06.

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 и ЧТО. Также производится непрерывный контроль срабатывания внешних схем УРОВ путем считывания сигналов с дискретных входов «**Внешний УРОВ Пр.2**», «**Внешний УРОВ Пр.5**» - «**Внешний УРОВ Пр.12**», «**Пуск УРОВ Пр.1**», «**Пуск УРОВ Пр.3**», «**Пуск УРОВ Пр.4**».

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 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 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 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 (1)**» и «**Сигнал (2)**», «**Сраб. ДЗШ СШ1(2)**», включением светодиодов «**Срабатывание ДЗШ при опробовании**», «**Срабатывание ДЗШ СШ1(2)**» на лицевой панели устройства и выводом соответствующего сообщения на дисплее.

2.1.9.7 За счет наличия контроля напряжения терминал дополнительно формирует сигнал запрета АПВ в следующих случаях:

- наличие напряжения на шине после КЗ и возврате ИО ДЗШ (автоматическое опробование в цикле АПВ при неполнофазном отключении выключателя присоединения);
- наличие неисправности цепей напряжения к моменту начала автоматического опробования в цикле АПВ после КЗ и возврате ИО ДЗШ.

С помощью уставки «*ЗапрАПВ от КЦН*» можно вывести из действия функцию запрета АПВ при наличии напряжения на шинах после ликвидации КЗ.

2.1.9.8 Сформированные сигналы отключения СШ1 и СШ2 (рисунки Б.4 и Б.5) передаются в схему управления выходными реле (рисунок Б.15), куда также подаются сигналы отключения, сформированные в схеме отключения присоединений при опробовании (рисунок Б.11). В зависимости от значений уставок «*Фикс. пр.1*» – «*Фикс. пр.12*» срабатывают выходные реле устройства «*Откл. Пр.1*» – «*Откл. Пр.12*».

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.

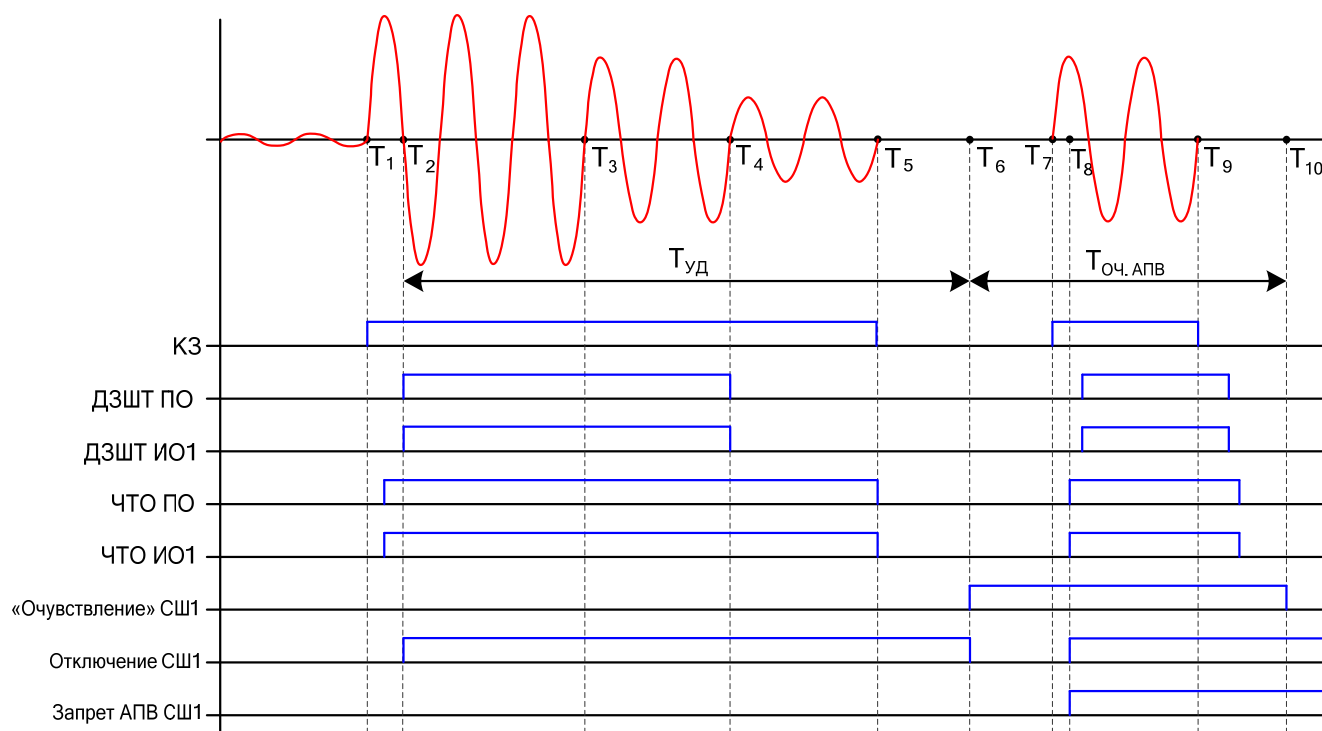


Рисунок 2.3 – Упрощенная временная диаграмма работы ДЗШ

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 ДЗШТ СШ1 еще остается достаточной. В момент времени T_4 происходит отключение еще одного из мощных питающих присоединений и чувствительность основных органов 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 $T_{оч.АПВ}$ (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 .

На рисунке 2.4 представлена упрощенная диаграмма последовательности работы функциональных частей ДЗШ при неполнофазном или полнофазном отказе выключателя одного из питающих присоединений. Рассмотрим пример КЗ в одной фазе и отказе неповрежденной фазы одного из выключателей. В процессе ликвидации КЗ ток оказывается ниже, чем величина уставки ЧТО. Защиты терминала переходят в несработавшее состояние. При этом, сохраняется напряжение в неповрежденной отказавшей фазе.

После отключения присоединений, закрепленных за поврежденной шиной (повреждение оказалось в одной фазе, а отказала другая фаза) 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 $T_{оч.АПВ}$. В это же время запускаются выдержки времени $T_{вкл. при АПВ}$ (время бестоковой паузы перед началом цикла АПВ (включением присоединения от которого опробуется шина), в течение которого не должно быть напряжения на шинах) и выдержка, учитывающая время отключения всех выключателей (0,2 с). При наличии напряжения на шинах через 0,2 с произойдет формирование сигнала запрета АПВ.

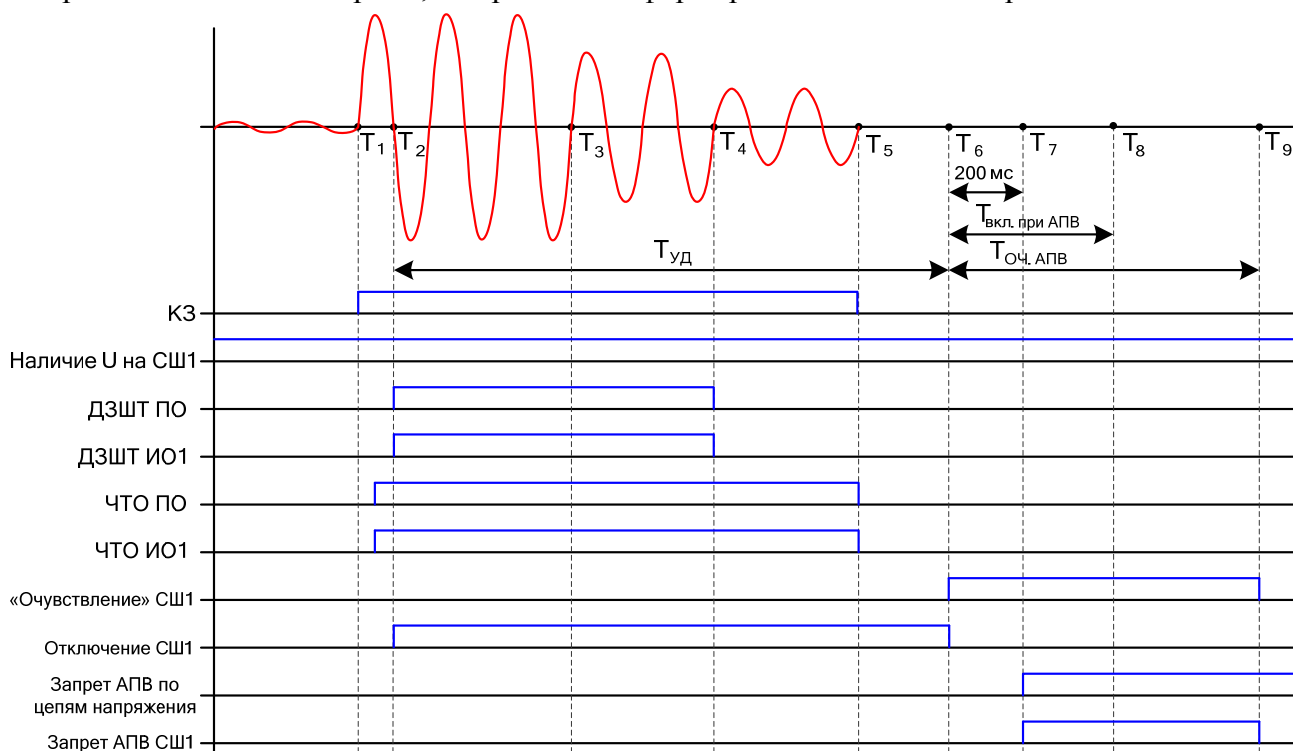


Рисунок 2.4 – Временная диаграмма запрета АПВ при отказе выключателя

2.1.9.10 Параметры задания конфигурации пусковых органов ДЗШТ, ЧТО, режима очувствления и удержания отключающего сигнала представлены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Параметры задания конфигурации ДЗШ

Параметр	Диапазон значений	Дискретность	Описание
$I_{нач. ДЗШТ ИО1}$	0,2 – 2,0 О.Е.	0,01 О.Е.	Начальный ток срабатывания ДЗШТ ИО1
$I_{нач. ДЗШТ ИО2}$	0,2 – 2,0 О.Е.	0,01 О.Е.	Начальный ток срабатывания ДЗШТ ИО2
$I_{нач. ДЗШТ ПО}$	0,2 – 2,0 О.Е.	0,01 О.Е.	Начальный ток срабатывания ДЗШТ ПО
$I_{н.т. ДЗШТ ИО1}$	0,5 – 2,0 О.Е.	0,01 О.Е.	Ток начала торможения ДЗШТ ИО1
$I_{н.т. ДЗШТ ИО2}$	0,5 – 2,0 О.Е.	0,01 О.Е.	Ток начала торможения ДЗШТ ИО2
$I_{н.т. ДЗШТ ПО}$	0,5 – 2,0 О.Е.	0,01 О.Е.	Ток начала торможения ДЗШТ ПО
$K_{торм. ДЗШТ ИО1}$	0,6 – 1,2	0,01	Коэффициент торможения ДЗШТ ИО1
$K_{торм. ДЗШТ ИО2}$	0,6 – 1,2	0,01	Коэффициент торможения ДЗШТ ИО2
$K_{торм. ДЗШТ ПО}$	0,6 – 1,2	0,01	Коэффициент торможения ДЗШТ ПО
$I_{что ИО1}$	0,2 – 1,0 О.Е.	0,01 О.Е.	Ток срабатывания ЧТО ИО1
$I_{что ИО2}$	0,2 – 1,0 О.Е.	0,01 О.Е.	Ток срабатывания ЧТО ИО2
$I_{что ПО}$	0,2 – 1,0 О.Е.	0,01 О.Е.	Ток срабатывания ЧТО ПО
$K_{в ДЗШ}$	0,50 – 0,95	0,01	Коэффициент возврата реле ДЗШТ
$T_{уд.}$	0,1 – 10,0 с	0,01 с	Минимальное время удержания выходных реле при срабатывании ДЗШ или УРОВ
$T_{оч. АПВ}$	0,1 – 30,0 с	0,01 с	Длительность режима очувствления ДЗШ в цикле АПВ
$T_{вкл. при АПВ}$	0,1 – 30,0 с	0,01 с	Выдержка времени до включения присоединения, которым производится автоматическое опробование в цикле АПВ

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

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

2.1.9.12 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 12 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 $T_{оч.АПВ}$, 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.

При ручном опробовании секции шин может осуществляться контроль наличия напряжения на опробуемой секции. Данная возможность предназначена для дополнительного оповещения (предупреждения) дежурного персонала о наличии напряжения на опробуемой вручную шине и не действует на запрет опробования. В результате возможно сформировать сигнал для внешних устройств о запрете опробования. Данная функция реализуется с помощью программируемых реле и может быть выведена на программируемые светодиоды.

2.1.10.4 При опробовании СШ (включен режим опробования и подан сигнал команды включения присоединения на вход «КСС») на время $T_{оч}$ 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 12 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 $T_{блок. ДЗШ}$, 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. При этом время, в течение которого происходит использование реле тока жестко задано и составляет 2 с.

2.1.10.8 Срабатывание ДЗШ в режиме ручного или автоматического опробования сигнализируется включением реле обобщенной сигнализации «Сигнал (1)» и «Сигнал (2)», «Сраб. ДЗШ СШ1 (2)» включением светодиодов «Срабатывание ДЗШ при опробовании», «Срабатывание ДЗШ СШ1(2)» на лицевой панели устройства и выводом соответствующего сообщения на дисплей.

2.1.10.9 Параметры настройки индивидуальных реле тока и реле времени, используемых в логике опробования, приведены в таблице 2.5.

Таблица 2.5– 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

Продолжение таблицы 2.4

Параметр	Диапазон значений	Дискретность	Описание
I _{РТ ПР.9}	0,04 – 1 О.Е.	0,01 О.Е.	Уставка срабатывания реле тока присоединения №9
I _{РТ ПР.10}	0,04 – 1 О.Е.	0,01 О.Е.	Уставка срабатывания реле тока присоединения №10
I _{РТ ПР.11}	0,04 – 1 О.Е.	0,01 О.Е.	Уставка срабатывания реле тока присоединения №11
I _{РТ ПР.12}	0,04 – 1 О.Е.	0,01 О.Е.	Уставка срабатывания реле тока присоединения №12
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 – 2,00 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 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 2.6 приведено соответствие состояния входов заданному режиму опробования. При комбинациях состояний входов, не указанных в таблице, опробование выводится из действия.

Таблица 2.6– 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 2.7 приведено соответствие состояния входов заданному номеру опробуемого присоединения.

Таблица 2.7 – Соответствие состояния входов номеру опробуемого присоединения

№ присоединения	Состояния дискретных входов			
	«Выбор. Пр.4»	«Выбор. Пр.3»	«Выбор. Пр.2»	«Выбор. Пр.1»
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
12	1	0	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 **«Внешний УРОВ Пр.2»**, **«Внешний УРОВ Пр.5»** - **«Внешний УРОВ Пр.12»**, **«Внеш. УРОВ Пр.1»**, **«Внеш. УРОВ Пр.3»**, **«Внеш. УРОВ Пр.4»** (три последних реализуются с помощью функций программируемых входов). Срабатывание схемы УРОВ при приеме дискретных сигналов от внешних устройств защиты будет только в том случае, если соответствующее присоединение введено в действие уставкой (зафиксировано за одной из СШ) и введена в действие его функция УРОВ. Ввод УРОВ присоединений осуществляется с помощью уставки **«Функция»** в группах **«Внешний УРОВ Пр.1»** – **«Внешний УРОВ Пр.12»**.

2.1.11.2 Для контроля факта отключения выключателя (по исчезновению тока) предусмотрены индивидуальные реле тока (РТ), использование которых можно задать уставками **«Контр.по I Пр.1»** – **«Контр.по I Пр.12»**. Эти РТ контролируют величины фазных токов. УРОВ от конкретного присоединения срабатывает только в том случае если фазный ток превышает порог срабатывания, заданный уставкой **«I рт Пр.1 (2 – 12)»** в группе **«Защиты – I рт»**.

2.1.11.3 При приеме сигналов УРОВ, сформированных внешними схемами, выдаются сигналы отключения всех присоединений, зафиксированных за соответствующей СШ и введенных в действие уставкой. В режиме нарушенной фиксации присоединений прием любого из сигналов внешних УРОВ приводит к выдаче команд отключения всех присоединений обеих СШ. Функциональная схема алгоритма формирования сигналов УРОВ и запрета АПВ представлена на рисунках Б.13, Б.14 и Б.18.

2.1.11.4 При помощи дискретных входов **«Вывод УРОВ СШ1»** и **«Вывод УРОВ СШ2»** можно вывести из действия УРОВ соответствующей секции шин.

2.1.11.5 Срабатывание УРОВ любой СШ сигнализируется включением реле обобщенной сигнализации **«Сигнал (1)»**, **«Сигнал (2)»**, соответствующего реле сигнализации срабатывания УРОВ **«Сраб. УРОВ СШ1»** или **«Сраб. УРОВ СШ2»**, срабатыванием реле отключений присоединений соответствующей секции, включением светодиодов **«Срабатывание УРОВ СШ1»** и **«Срабатывание УРОВ СШ2»** соответственно на лицевой панели устройства и выдачей соответствующего сообщения на дисплее.

2.1.11.6 Для присоединений 1, 3 и 4 предусмотрены индивидуальные схемы внутреннего УРОВ, алгоритм которых приведен на рисунке Б.18. Рекомендуется использовать их для присоединений, зафиксированных в качестве СВ или ШСВ (см. рисунок 2.1). Функции

УРОВ этих присоединений вводятся в действие с помощью уставки «**Функция**» в группах «**УРОВ Пр.1**», «**УРОВ Пр.3**» и «**УРОВ Пр.4**».

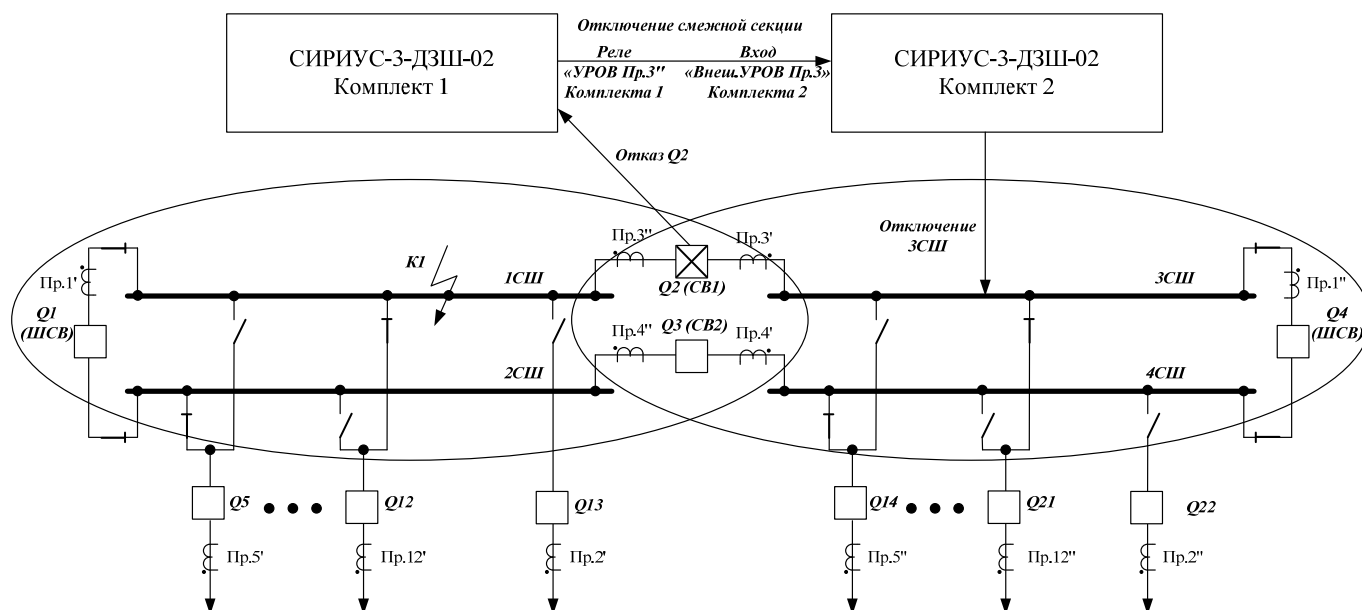


Рисунок 2.4 – Схема действия внутреннего сигнала УРОВ на отключение смежной секции

2.1.11.7 Схема индивидуальных УРОВ для этих присоединений работает с контролем по току соответствующего присоединения. При этом, используются те же самые реле тока и уставки что и для УРОВ от внешних схем. С помощью уставки «**УРОВ Пр.1 (3, 4) – Контроль по I**» можно задать контроль по току при действии «на себя».

2.1.11.8 Пуск УРОВ присоединений 1, 3 и 4 происходит при срабатывании внутренних защит или при появлении сигналов на соответствующих дискретных входах «**Пуск УРОВ Пр.1**», «**Пуск УРОВ Пр.3**» и «**Пуск УРОВ Пр.4**» (см. рисунок Б.18). При поступлении сигнала пуска и выполнении всех пусковых условий УРОВ срабатывает с заданной выдержкой времени, определяемой уставкой «**T_{УРОВ}**». При срабатывании УРОВ воздействует на выходные реле:

- формирование команды на отключение смежных присоединений (реле «**УРОВ Пр.1 (3, 4)**»);
- запрета АПВ (реле «**Запрет АПВ 1 (2)**»);
- срабатывание схемы УРОВ (реле «**Сраб. УРОВ СШ1 (2)**»);
- срабатывание реле обобщенной сигнализации «**Сигнал (1)**» и «**Сигнал (2)**».

Диапазон регулирования уставки «**T_{УРОВ}**» составляет 0,20 – 2,00 секунды с дискретностью 0,01 с.

Для случая использования присоединений 1 и 2 в качестве СВ (для присоединения 1 задана уставка «**Фикс.пр.1 – СВ1**», а для присоединения 2 «**Фикс.пр.2 – СВ2**») осуществляется контроль наличия тока в присоединениях 1 и 2 по условию «или».

Выходные реле «**УРОВ Пр.1**», «**УРОВ Пр.3**» и «**УРОВ Пр.4**» срабатывают в результате действия внутренних схем УРОВ соответствующих присоединений. В зависимости от первичной схемы действовать эти реле могут следующим образом:

- если присоединение является линейным, то сигнал передается на останов ВЧ-передатчика или на отключение противоположного конца линии;
- если присоединение используется для СВ или ШСВ, то сигнал действует на отключение смежной секции, защищаемой другим комплектом ДЗШ (см. рисунок 2.4);
- если присоединение используется для ввода трансформатора, то сигнал действует на отключение остальных выключателей этого трансформатора.

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

2.1.11.10 Для использования СХЕМЫ С АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПРОВЕРКОЙ ИСПРАВНОСТИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ необходимо задать следующие значения уставок: **«Контроль РПВ — ОТКЛ»**, **«Действ.на себя — ВКЛ»**. В этом случае при появлении пуска схемы УРОВ выдается команда на отключение «своего» выключателя. Указанное повторное отключение предотвращает ложное и излишнее действие УРОВ на отключение других элементов благодаря возврату токового органа УРОВ, контролирующего пусковую цепь.

Имеется возможность задать контроль срабатывания токового органа УРОВ при действии на отключение «своего» выключателя. Для этого необходимо задать уставку **«Контроль по I — ВКЛ»** в группах **«УРОВ Пр.1 (3, 4)»**.

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

В этом случае пуск УРОВ идет с дополнительным контролем сигнала РПВ, который заводится на специальный дискретный вход **«Вход РПВ Пр.1 (3, 4)»**. Отсутствие сигнала на указанном входе говорит о том, что он шунтирован контактами выходных реле защит, действующих на отключение выключателя. В этом случае пуск УРОВ разрешен.

2.1.11.12 Для оперативного вывода из действия функции внутреннего УРОВ предназначен дискретный вход **«Вывод УРОВ Пр.1 (3, 4)»**. Необходимо учитывать что его действие не распространяется на сигнал **«Внеш. УРОВ Пр.1 (3, 4)»** от программируемых входов. При подаче сигналов **«Вывод УРОВ СШ1»** и **«Вывод УРОВ СШ2»** Сохраняется действие внутреннего УРОВ «на себя» и действие на отключение смежных объектов (секций или присоединений) Таким образом, сигналы **«Вывод УРОВ Пр.1 (3, 4)»** и **«Вывод УРОВ СШ1(2)»** действуют на внутреннее и внешнее УРОВ независимо.

2.1.11.13 При использовании в защите цепей тока от ТТ, установленных по обе стороны от СВ (ШСВ) присоединения 1 и 2 конфигурируются как **«СВ1»** и **«СВ2»** соответственно. Таким образом, для секционного выключателя имеются 3 сигнала УРОВ. Один из них (дискретный вход **«Пуск УРОВ Пр.1»**) действует согласно пунктам 2.1.11.6 – 2.1.11.12 и рисунку Б.14 на отключение обеих секций и срабатывание реле **«УРОВ Пр.1»**, а два других сигнала (программируемый сигнал **«Внеш. УРОВ Пр.1»** и дискретный сигнал **«Внешний УРОВ Пр.2»**) на отключение обеих секций (пп. 2.1.11.1 – 2.1.11.5).

2.1.11.14 Максимальное время срабатывания устройства при приеме сигнала УРОВ составляет не более 45 мс.

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.

2.1.11.15 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.

2.1.11.16 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*» - «*Вход 6*», функциональное назначение которых может быть программно задано оператором. Функциональная логическая схема программируемых входов приведена на рисунке Б.19.

2.2.1.2 Каждому программируемому входу может быть назначена одна из следующих функций (меню «*Уставки*» – «*Входы*» – «*Вход N*» – «*Вход*»):

– «*Внеш.УРОВ Пр.1*» – предназначен для подачи сигнала отключения соответствующей СШ при срабатывании схемы УРОВ защиты присоединения 1;

– «*Внеш.УРОВ Пр.3*» – предназначен для подачи сигнала отключения соответствующей СШ при срабатывании схемы УРОВ защиты присоединения 3;

– «*Внеш.УРОВ Пр.4*» – предназначен для подачи сигнала отключения соответствующей СШ при срабатывании схемы УРОВ защиты присоединения 4;

– «*Внешний сигнал*» – регистрация внешних сигналов с действием на сигнализацию устройства;

– «*РазрешПерефикс.*» – разрешение перефиксации присоединений;

– «*Вывод КЦТ*» – оперативный вывод функции контроля исправности цепей тока;

– «*Вывод КЦН*» – оперативный вывод функции контроля исправности цепей напряжения;

– «*Вывод ЧТО*» – оперативный вывод использования ЧТО в работе устройства (при этом ДЗШТ остается в работе);

– «*Вывод ДЗШТ*» – оперативный вывод использования ДЗШТ в работе устройства (при этом ЧТО остается в работе);

– «*Вывод ДЗШ*» – оперативный вывод ДЗШ из работы (действие сигнала аналогично дискретному входу «*Вывод ДЗШ*»);

– «*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 6*»), 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 2.5.

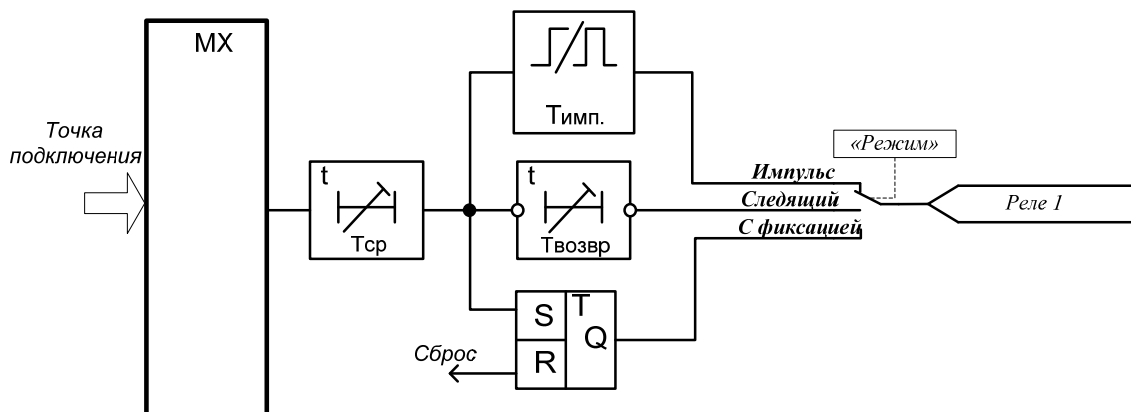


Рисунок 2.5 – Фрагмент функциональной логической схемы программируемого реле

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

2.2.2.4 Для каждого программируемого реле предусмотрены следующие уставки:

- 1) «Точка» – выбор точки подключения программируемого реле к функциональной логической схеме. Перечень точек подключения приведен в таблице Д.1;
- 2) «Т_{ср}» и «Т_в», с – значения выдержки времени на срабатывание и на возврат реле;
- 3) «Т_{имп}», с – время импульса при работе реле в импульсном режиме;
- 4) «Режим» – выбор режима работы реле (см. рисунок 2.5):
 - а) «Следящий» – реле работает в следящем режиме;
 - б) «Импульсный» – реле работает в импульсном режиме, время импульса задается уставкой «Т_{имп}»;
 - в) «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 N» – «Светодиоды – Светодиод N» (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 четыре набора уставок. Для гибкой адаптации к изменению режимов сети предусмотрена возможность их оперативного переключения. Выбор текущего (активного) набора уставок (набора, значения уставок которого в данный момент используются) производится с помощью сигналов, подаваемых на дискретные входы

устройства: «**Набор уставок А1**» и «**Набор уставок А2**». Номер набора определяется двоичным кодом, подаваемым на указанные дискретные входы (см. рисунок Б.21). Возможные варианты приведены в таблице 2.8.

Таблица 2.8

Номер активного набора уставок	Наличие сигналов на дискретных входах	
	«Набор уставок А2»	«Набор уставок А1»
1	0	0
2	0	1
3	1	0
4	1	1

Обычно выбор текущего набора уставок производится с помощью внешнего оперативного ключа управления, контакты которого подаются на дискретные входы «**Набор уставок А1**» и «**Набор уставок А2**».

Переход на другой набор уставок после изменения состояния соответствующих дискретных входов происходит с задержкой 10 с. Это позволяет при последовательном переключении оперативного ключа предотвратить кратковременный ввод в действие промежуточных наборов уставок.

Например, если переключение ключа с первого набора на третий происходит за время, не превышающее 10 с, то промежуточный второй (или четвертый) набор вводится в действие не будет.

Номер активного набора уставок можно проконтролировать на индикаторе устройства в меню «**Контроль — Акт. наб. уставок**» (см. таблицу Г.1).

2.2.4.2 Просмотр и редактирование наборов уставок осуществляется в меню «**Уставки**» – «**Набор N**».

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, широкопередаточной 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» (X19). 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 синхроимп.*», 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:

- модуль трансформаторов тока;
- комбинированный модуль трансформаторов тока и напряжения;
- модуль выходных реле;
- два модуля 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-02»;
- б) ответные части разъемов для подключения к устройству цепей вторичной коммутации;
- в) элемент питания;
- г) эксплуатационная документация на устройство «Сириус-3-ДЗШ-02».

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» – «X3» обеспечивают подключение к каждому контакту двух проводников сечением до 2,5 мм² или одного проводника сечением до 4 мм². Соединители «X4» – «X20» – одного проводника сечением до 3,3 мм² к каждому контакту.

4.1.1.3 Для связи с АСУ предназначены соединители «X17», «X18» («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 В.3.

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 жесткофиксированной функцией:
 - «Срабатывание ДЗШ СШ1»;
 - «Срабатывание ДЗШ СШ2»;
 - «Срабатывание ДЗШ при опробовании»;
 - «Срабатывание УРОВ СШ1»;
 - «Срабатывание УРОВ СШ2»;
 - «Срабатывание УРОВ Пр.1»;
 - «Срабатывание УРОВ Пр.3»;

- «Срабатывание УРОВ Пр.4»;
- «Запрет АПВ»;
- «Неуспешное АПВ СШ1»;
- «Неуспешное АПВ СШ2»;
- «Оперативный запрет АПВ»;
- «ДЗШ выведена»;
- «УРОВ Пр.1 выведено»;
- «УРОВ Пр.3 выведено»;
- «УРОВ Пр.4 выведено»;
- «УРОВ СШ1 или СШ2 выведено»;
- «Контроль цепей ТТ выведен»;
- «Контроль цепей ТН выведен»;
- «Внешняя неисправность»;
- «Неисправность цепей ТТ»;
- «Неисправность цепей ТН СШ1»;
- «Неисправность цепей ТН СШ2»;
- «Нарушение фиксации».

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.

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 4.1.

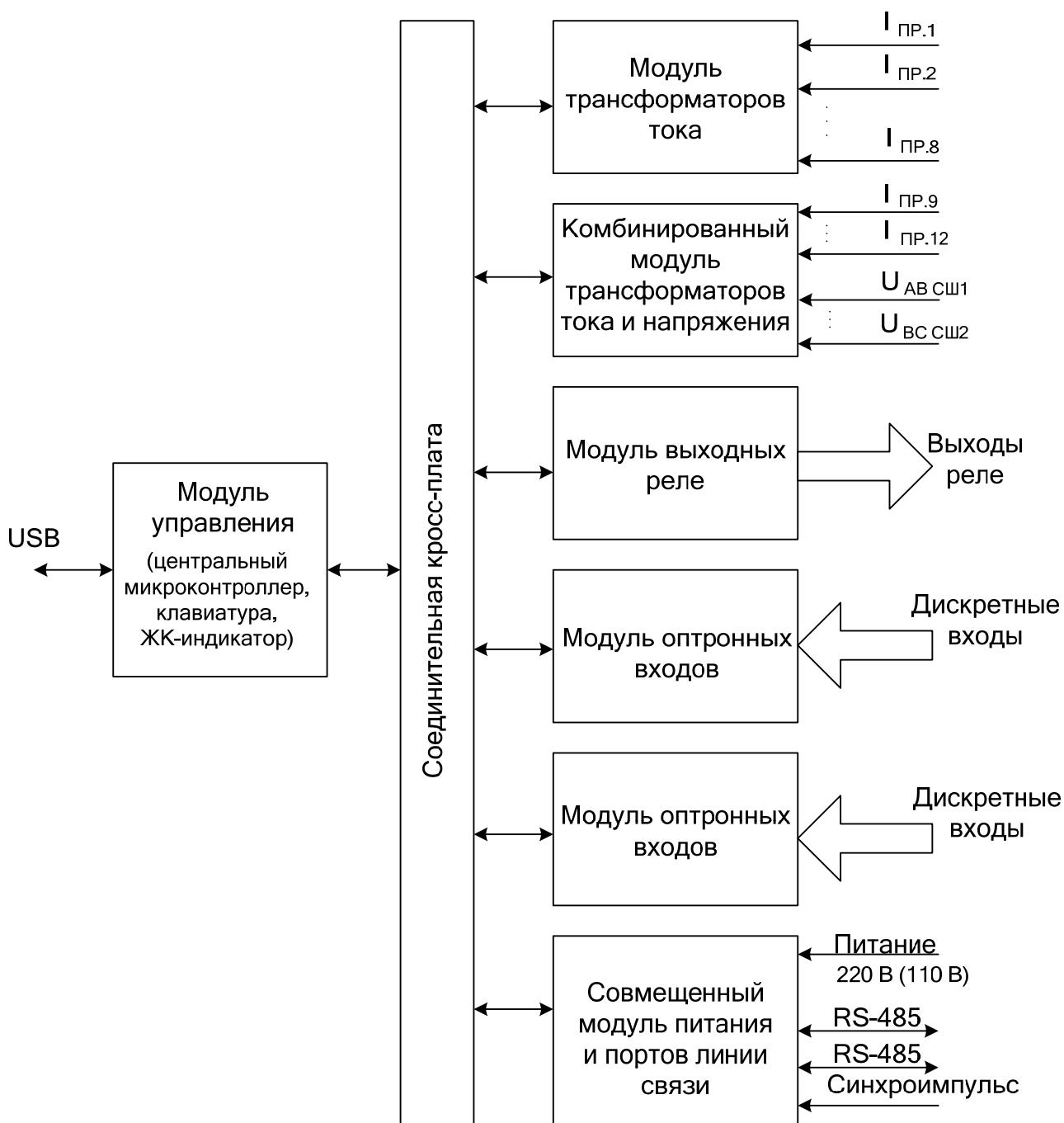


Рисунок 4.1 – Структурная схема устройства «Сириус-3-ДЗШ-02»

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 Модули трансформаторов тока и напряжения

4.2.3.1 Модуль трансформаторов тока содержит:

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

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

4.2.3.2 Комбинированный модуль трансформаторов тока и напряжения содержит:

- 4 промежуточных развязывающих трансформатора тока;
- 4 промежуточных развязывающих трансформатора напряжения;
- четырнадцатиразрядный многоканальный АЦП.

4.2.3.3 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 1 (2)» (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 и напряжения с двух секций шин (в зависимости от схемы подстанции). Схема подключения аналоговых сигналов приведена в приложении А.

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

4.3.2 Пример схемы подключения к устройству токовых цепей одной фазы приведен на рисунке 4.2. 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.

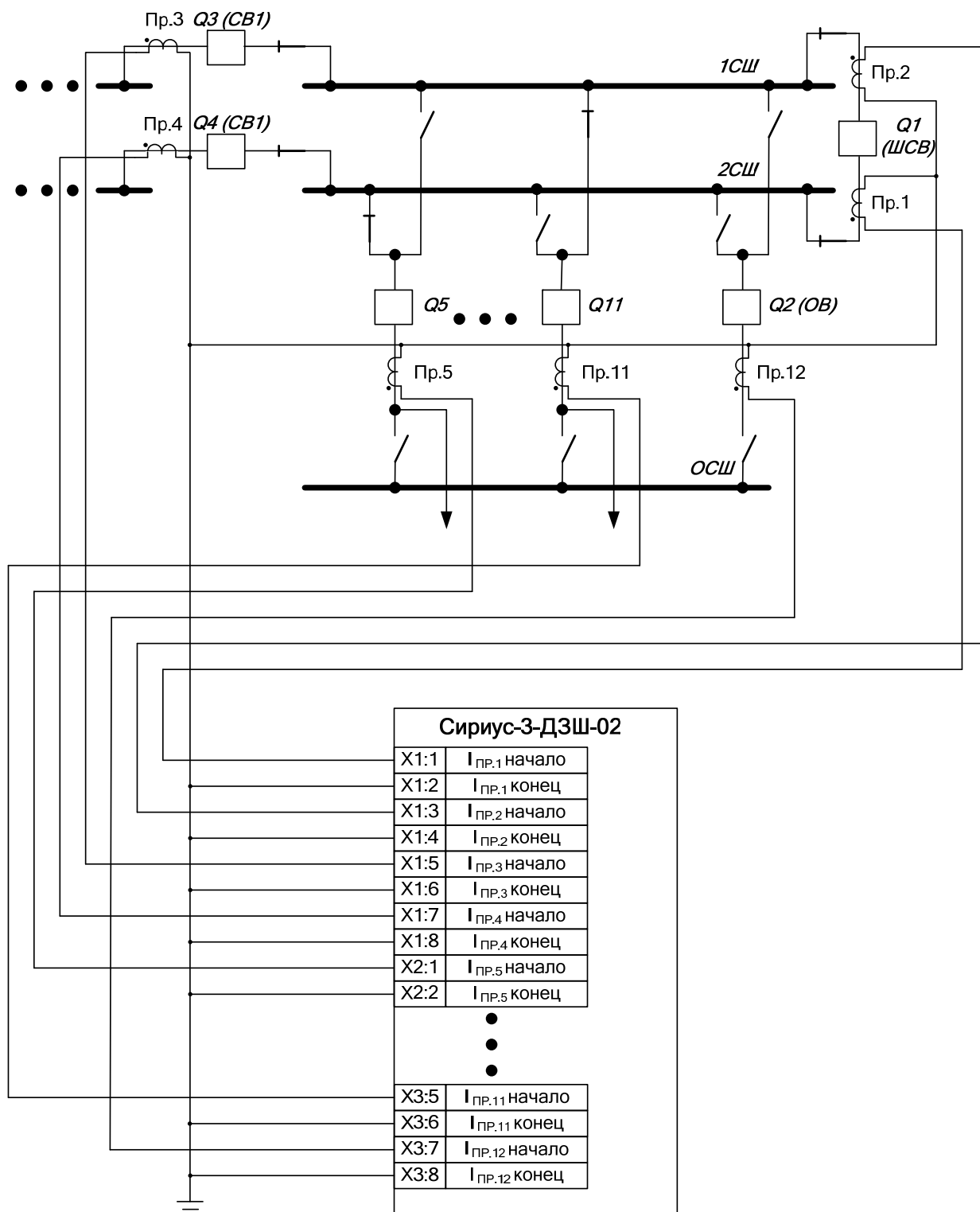


Рисунок 4.2 – Пример схемы подключения устройства «Сириус-3-ДЗШ-02» к токовым цепям

4.3.3 Клеммные зажимы «X1:1» – «X1:8», «X2:1» – «X2:8», «X3:1» – «X3:8» предназначены для подключения вторичных обмоток измерительных трансформаторов тока одной фазы 12 защищаемых присоединений. Клеммные зажимы «X4:1» – «X4:12» предназначены для подключения вторичных обмоток измерительных трансформаторов напряжения первой и второй СШ.

4.4 Описание входных дискретных сигналов

4.4.1 Входы «*Пр.1 СШ2*» – «*Пр.12 СШ2*» предназначены для задания фиксации присоединений «1» – «12» 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 Вход «*Нарушение фиксации*» предназначен для оперативного ввода режима нарушения фиксации присоединений (более подробно см. п. 2.1.2).

4.4.3 Вход «*Вывод КЦТ*» предназначен для оперативного вывода контроля цепей тока из работы (более подробно см. п. 2.1.7).

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

4.4.5 Вход «*Деблокировка*» предназначен для деблокировки действия ДЗШ после срабатывания реле небаланса в токовых цепях (КЦТ) и устранения причины небаланса.

4.4.6 Входы «*Пуск УРОВ Пр.1*», «*Пуск УРОВ Пр.3*» и «*Пуск УРОВ Пр.4*» предназначены для подачи сигнала пуска схемы УРОВ от других защит соответствующего присоединения (например, от основной защиты и т.д.) (более подробно см. п. 2.1.11).

4.4.7 Входы «*Внеш. УРОВ Пр.2*», «*Внеш. УРОВ Пр.5*» – «*Внеш. УРОВ Пр.12*» предназначены для подачи сигнала отключения соответствующей СШ при срабатывании схемы УРОВ других защит соответствующего присоединения (например, от основной защиты и т.д.) (более подробно см. п. 2.1.11).

4.4.8 Входы «*РПВ Пр.1*», «*РПВ Пр.3*» и «*РПВ Пр.4*» служат для контроля состояния выключателя «Включено» присоединений 1, 3 и 4.

4.4.9 Входы «*Вывод УРОВ Пр.1*», «*Вывод УРОВ Пр.3*» и «*Вывод УРОВ Пр.4*» предназначены для оперативного вывода из действия схем УРОВ соответствующих присоединений, включая действие «на себя».

4.4.10 Входы «*Пр.1 в работе*» – «*Пр.12 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).

4.4.11 Вход «*Вывод УРОВ СШ1*» и «*Вывод УРОВ СШ2*» предназначен для оперативного вывода из работы функций внешнего УРОВ СШ1 и УРОВ СШ2, при этом действие функций внутренних УРОВ присоединений 1, 3 и 4 «на себя» не выводится (более подробно см. пп. 4.4.9 и 2.1.11).

4.4.12 Вход «*Вывод КЦН*» предназначен для оперативного вывода контроля цепей напряжения из работы (более подробно см. п. 2.1.8).

4.4.13 Вход «*Сброс*» предназначен для оперативного сброса сигнализации реле и светодиодов. Действие входа аналогично квитированию кнопкой «*Сброс сигнализации*».

4.4.14 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).

4.4.15 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).

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

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

4.4.18 Вход «**Набор уставок А1**» и «**Набор уставок А2**» предназначены для выбора текущего набора уставок. Если сигналы на входы не поданы, то устройство использует первый набор уставок.

4.4.19 Входы «**Вход 1**» – «**Вход 6**» 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 «**Откл. Пр.1**» – «**Откл. Пр.12**» 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).

4.5.2 Выходные реле «**УРОВ Пр.1**», «**УРОВ Пр.3**» и «**УРОВ Пр.4**» срабатывают в результате действия внутренних схем УРОВ соответствующих присоединений. В зависимости от первичной схемы действовать эти реле могут следующим образом:

- если присоединение является линейным, то сигнал передается на останов ВЧ-передатчика или на отключение противоположного конца линии;
- если присоединение используется для СВ или ШСВ, то на команду отключения смежной секции, защищаемой другим комплектом ДЗШ (см. рисунок 2.4);
- если присоединение используется для выключателя трансформатора, то действует на отключение остальных выключателей этого трансформатора.

4.5.3 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 (2)**» находятся во включенном положении (контакты разомкнуты). При пропадании напряжения питания контакты реле замыкаются, выдается сигнал «Отказ».

4.5.4 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.

4.5.5 Выходные реле «**Сигнал 1 (2)**» 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.17.

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

4.5.6 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.

4.5.7 Выходные реле «**Сраб. УРОВ СШ1**» и «**Сраб. УРОВ СШ2**» предназначены для сигнализации отключения присоединений соответственно первой или второй СШ при работе УРОВ. Реле удерживается во включенном состоянии до получения команды сброса.

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

4.5.9 Выходные реле «**Реле 1**» – «**Реле 6**» 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.

4.6 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 получения команды сброса.

4.6.7 Светодиоды **«Срабатывание УРОВ Пр.1»**, **«Срабатывание УРОВ Пр.3»** и **«Срабатывание УРОВ Пр.4»** (красного цвета) предназначены для сигнализации срабатывания функций УРОВ соответствующих присоединений (более подробно см. п. 2.1.11). Светодиоды удерживаются во включенном состоянии до сброса.

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

4.6.9 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.

4.6.10 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.

4.6.11 Светодиод **«Оперативный запрет АПВ»** (красного цвета, с миганием) 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. запрет АПВ»**.

4.6.12 Светодиод **«ДЗШ выведена»** (красного цвета, с миганием) 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 с входа **«Вывод ДЗШ»** и (или) не будет восстановлена правильная фиксация присоединений 1 и 2 (более подробно см. п. 2.1.2).

4.6.13 Светодиоды **«УРОВ Пр.1 выведено»**, **«УРОВ Пр.3 выведено»** и **«УРОВ Пр.4 выведено»** (красного цвета, с миганием) сигнализируют о том, что функции УРОВ соответствующих присоединений оперативно выведены из работы подачей сигнала на входы **«Вывод УРОВ Пр.1»**, **«Вывод УРОВ Пр.3»** и **«Вывод УРОВ Пр.4»**.

4.6.14 Светодиод **«УРОВ СШ1 или СШ2 выведено»** сигнализирует о том, что функции УРОВ СШ1 или (и) УРОВ СШ2 оперативно выведены из работы с помощью дискретных сигналов **«Вывод УРОВ СШ1»** и **«Вывод УРОВ СШ2»**.

4.6.15 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»**.

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

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 Светодиод **«Неисправн. цепей ТТ»** (красного цвета) сигнализирует об обнаружении неисправности в цепях тока, подключенных к устройству (более подробно см. п. 2.1.7). Светодиод удерживается во включенном состоянии до получения команды сброса.

4.6.19 Светодиод **«Неисправн. цепей ТН СШ1»**, **«Неисправн. цепей ТН СШ2»** (красного цвета) сигнализирует об обнаружении неисправности в цепях напряжения, подключенных к устройству (более подробно см. п. 2.1.8). Светодиод удерживается во включенном состоянии до получения команды сброса.

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

4.6.21 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
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 «Х1»–«Х3» небесточенные 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 мегомметра электрическое сопротивление изоляции между независимыми входами и выходами устройства, а также между этими цепями и корпусом согласно схеме электрической подключения, приведенной в приложении А. Методика проверки сопротивления изоляции приведена в п. 6.4.

5.2.3 Установка элемента питания

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

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



- открыть крышку, расположенную внизу на лицевой панели (см. рисунок В.2);
- извлечь защитную пленку для восстановления контакта батареи питания;
- закрыть крышку.

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

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

5.2.3.2 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 неправильно (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 и напряжения.

5.2.4.4 Подключение измерительных аналоговых цепей производится к колодкам соединительным в соответствии со схемой электрической подключения. К каждому контакту Х1 – Х3 подключаются два проводника сечением до 2,5 мм² или один проводник сечением до 4 мм², а к Х4 один проводник сечением до 3,3 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 подаче 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 - Специальные символы, отображаемые на дисплее устройства «Сириус-3-ДЗШ-02»

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-02*» включает:

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

5.3.2.5 В меню «*Срабатывания*» осуществляется просмотр информации о девяти последних срабатываниях устройства («*Срабатывание 1*» – «*Срабатывание 9*»): наименовании защиты (автоматики), даты и времени срабатывания, параметров сети, состоянии входных 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 и вторичных 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*» в дежурный режим, 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 четыре набора уставок («*Набор 1*» – «*Набор 4*»).

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	5.3.3.4	+	–	–	–
<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 12	Цепи напряжения	1000 В
X5	с 1 по 16	Релейные цепи 1	1000 В
X6	с 1 по 16	Релейные цепи 2	1000 В
X7	с 1 по 16	Релейные цепи 3	1000 В
X8	с 1 по 16	Релейные цепи 4	1000 В
X9	с 1 по 16	Входные цепи 1	1000 В
X10	с 1 по 18	Входные цепи 2	1000 В
X11	с 1 по 16	Входные цепи 3	1000 В
X12	с 1 по 18	Входные цепи 4	1000 В
X13	с 1 по 16	Входные цепи 5	1000 В
X14	с 1 по 18	Входные цепи 6	1000 В
X15	с 1 по 16	Входные цепи 7	1000 В
X16	с 1 по 18	Входные цепи 8	1000 В
X17	с 1 по 4	Линия связи 1	500 В
X18	с 1 по 4	Линия связи 2	500 В
X19	с 1 по 5	Цепи синхронизации	500 В
X20	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-02»;
- 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-02-220В»);
- 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

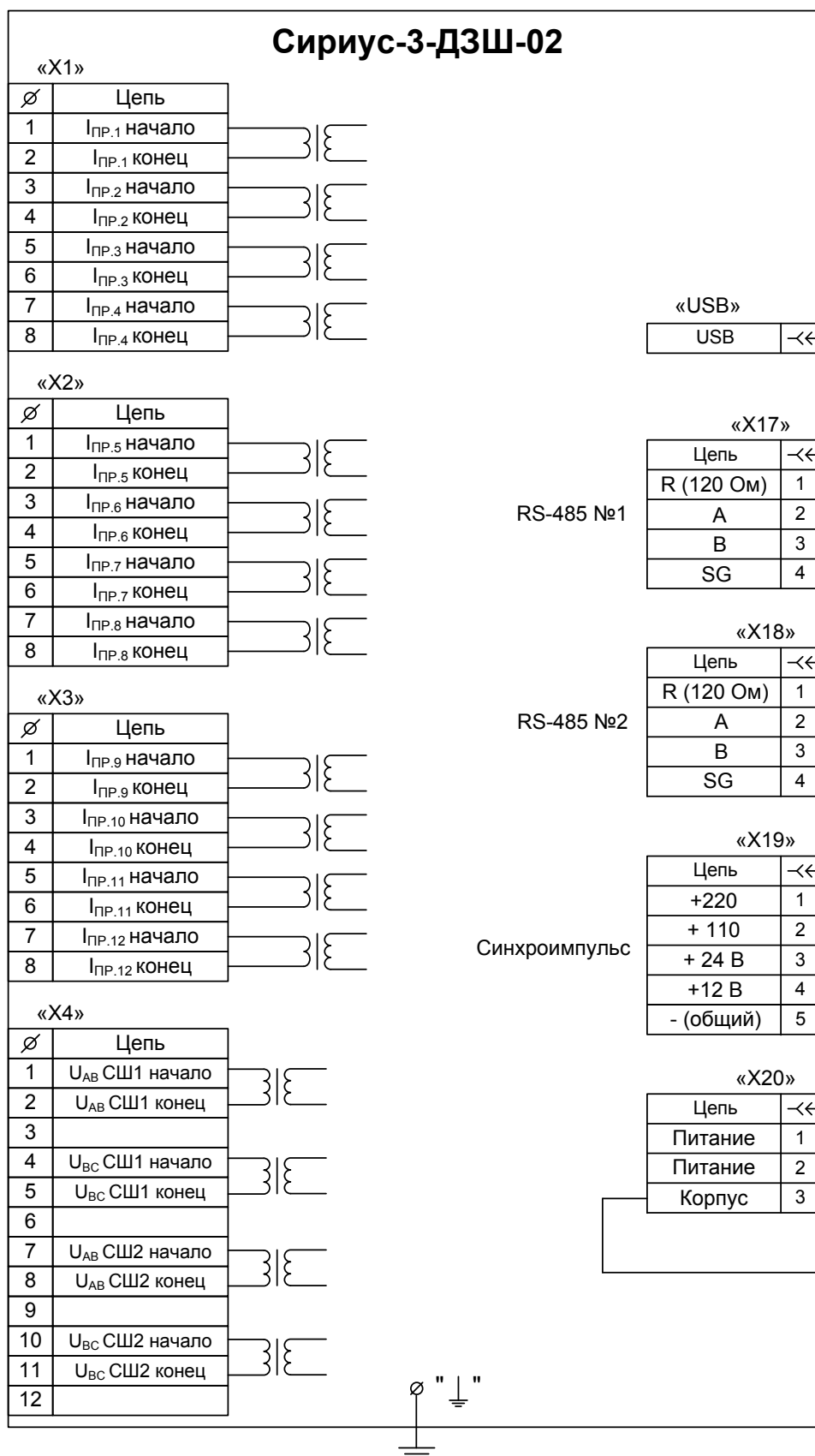


Рисунок А.1 – Схема подключения устройства «Сириус-3-ДЗШ-02» (аналоговые сигналы)

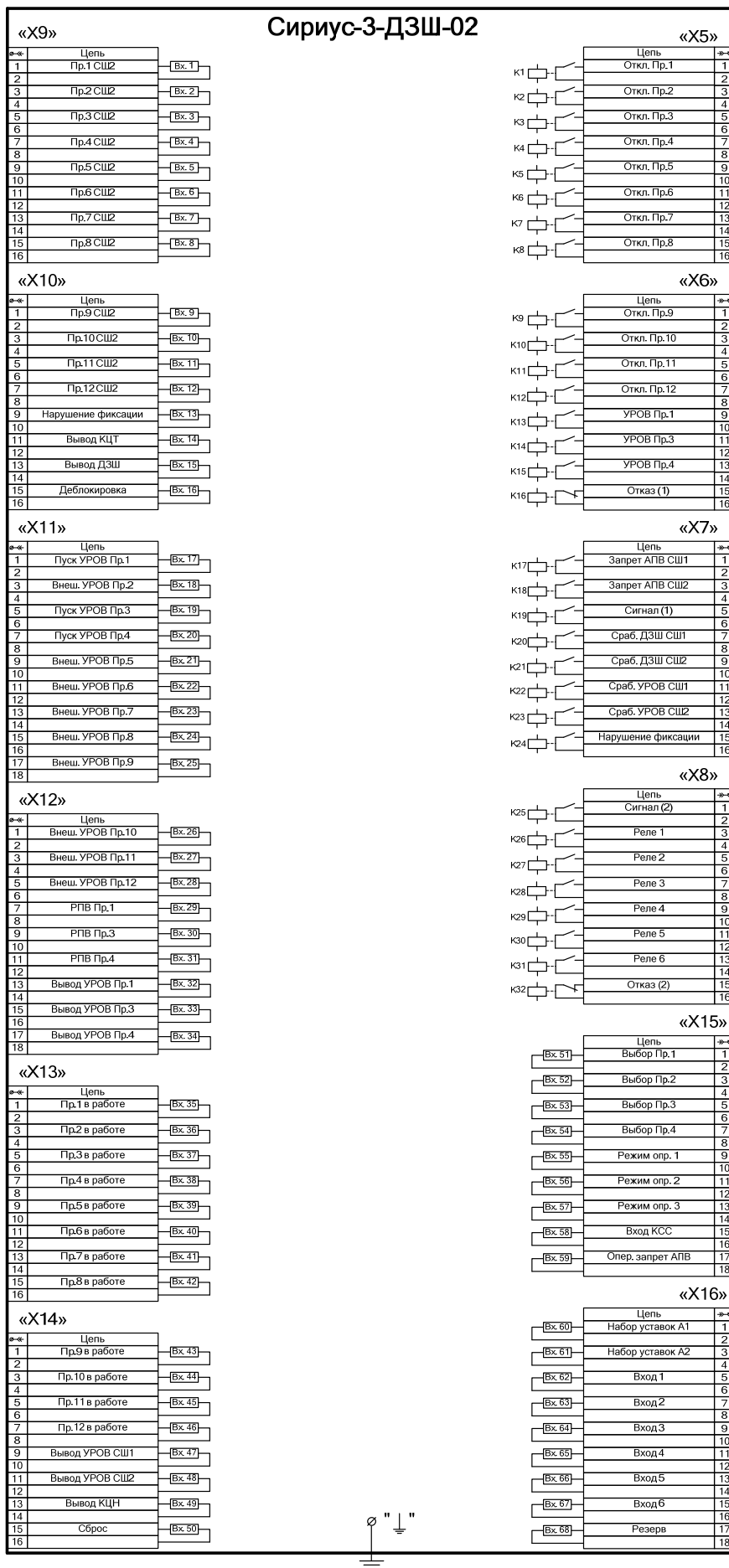


Рисунок А.2 – Схема подключения устройства «Сириус-3-ДЗШ-02» (дискретные сигналы)

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
<i>Фикс. пр.1</i>	От входа	Б.1	Выбор логики задания фиксации присоединения №1
	СП1		
	СП2		
	СВ +ИО1		
	СВ –ИО1		
	СВ1		
Выведено			
<i>Фикс. пр.2</i>	От входа	Б.1	Выбор логики задания фиксации присоединения №2
	СП1		
	СП2		
	СВ2		
	Выведено		
<i>Фикс. пр.3</i>	От входа	Б.1	Выбор логики задания фиксации присоединения №3
	СП1		
	СП2		
	Выведено		
<i>Фикс. пр.4</i>	От входа	Б.1	Выбор логики задания фиксации присоединения №4
	СП1		
	СП2		
	Выведено		
<i>Фикс. пр.5</i>	От входа	Б.1	Выбор логики задания фиксации присоединения №5
	СП1		
	СП2		
	Выведено		
<i>Фикс. пр.6</i>	От входа	Б.1	Выбор логики задания фиксации присоединения №6
	СП1		
	СП2		
	Выведено		
<i>Фикс. пр.7</i>	От входа	Б.2	Выбор логики задания фиксации присоединения №7
	СП1		
	СП2		
	Выведено		
<i>Фикс. пр.8</i>	От входа	Б.2	Выбор логики задания фиксации присоединения №8
	СП1		
	СП2		
	Выведено		
<i>Фикс. пр.9</i>	От входа	Б.2	Выбор логики задания фиксации присоединения №8
	СП1		
	СП2		
	Выведено		


Уставка	Возможные значения уставки	Номер алгоритма	Функция
<i>Фикс. пр.10</i>	От входа	Б.2	Выбор логики задания фиксации присоединения №10
	СШ1		
	СШ2		
	Выведено		
<i>Фикс. пр.11</i>	От входа	Б.2	Выбор логики задания фиксации присоединения №11
	СШ1		
	СШ2		
	Выведено		
<i>Фикс. пр.12</i>	От входа	Б.2	Выбор логики задания фиксации присоединения №12
	СШ1		
	СШ2		
	Выведено		
<i>Опр. пр.</i>	С откр. плеча	Б.8; Б.11	Опробование «с открытием плеча» или с использованием индивидуальных реле тока присоединений
	Исп. индив. РТ		
<i>ЧТО при опроб.</i>	ОТКЛ	Б.10	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		
<i>Контроль U при АПВ</i>	ОТКЛ	Б.4; Б.5	Использование контроля цепей напряжения для запрета АПВ внешними устройствами
	ВКЛ		
<i>Запрет АПВ при неисправности КЦН</i>	ОТКЛ	Б.4; Б.5	Действие на запрет АПВ внешними устройствами при неисправности в цепях ТН
	ВКЛ		
<i>Контроль по I Пр.1 - Контроль по I Пр.12</i>	ОТКЛ	Б.14	Ввод/вывод использования контроля тока при действии внешнего УРОВ соответствующих присоединений
	ВКЛ		
<i>УРОВ Пр.1 – УРОВ Пр.12</i>	ОТКЛ	Б.14	Ввод/вывод функции УРОВ соответствующих присоединений
	ВКЛ		
<i>Контроль по I Пр.1 (внутр.УРОВ), Контроль по I Пр.3 (внутр.УРОВ), Контроль по I Пр.4 (внутр.УРОВ)</i>	ОТКЛ	Б.18	Ввод/вывод использования контроля тока при действии внутренней схемы УРОВ соответствующих присоединений
	ВКЛ		
<i>УРОВ Пр.1 (внутр.УРОВ), УРОВ Пр.3 (внутр.УРОВ), УРОВ Пр.4 (внутр.УРОВ)</i>	ОТКЛ	Б.18	Ввод/вывод функции УРОВ соответствующих присоединений
	ВКЛ		

Уставка	Возможные значения уставки	Номер алгоритма	Функция
<i>Действ. «на себя» Пр.1, Действ. «на себя» Пр.3, Действ. «на себя» Пр.4</i>	ОТКЛ	Б.18	Ввод/вывод действия «на себя» при срабатывании схемы УРОВ соответствующего присоединения
	ВКЛ		
<i>Контроль РПВ Пр.1, Контроль РПВ Пр.3, Контроль РПВ Пр.4</i>	ОТКЛ	Б.18	Ввод/вывод контроля РПВ для схемы УРОВ соответствующего присоединения
	ВКЛ		
<i>Импульсн. режим</i>	ОТКЛ	Б.17	Ввод/вывод работы сигнализации в импульсном режиме
	ВКЛ		
<i>Вход 1 - Вход 6</i>	Внеш.УРОВ Пр.4	Б.19	Внешний сигнал УРОВ присоединения 4 / Внешний сигнал УРОВ присоединения 3 / Внешний сигнал УРОВ присоединения 1 / Внешний сигнал / Разрешение перефиксации / Вывод КЦТ / Вывод КЦН / Вывод ЧТО / Вывод ДЗШТ / Вывод ДЗШ / Передача состояния сигналов в АСУ
	Внеш.УРОВ Пр.3		
	Внеш.УРОВ Пр.1		
	Внешний сигнал		
	РазрешПерефикс		
	Вывод КЦТ		
	Вывод КЦН		
	Вывод ЧТО		
	Вывод ДЗШТ		
	Вывод ДЗШ		
АСУ			
<i>Актив.уровень Вход 1 – Актив.уровень Вход 6</i>	«0» / «1»	Б.19	Задание активного уровня входов «Вход 1» - «Вход 6»
<i>Функция КЦН</i>	ОТКЛ	Б.20	Ввод/вывод использования функции контроля цепей ТН
	ВКЛ		

Б.2 На рисунках Б.1 – Б.21 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);

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

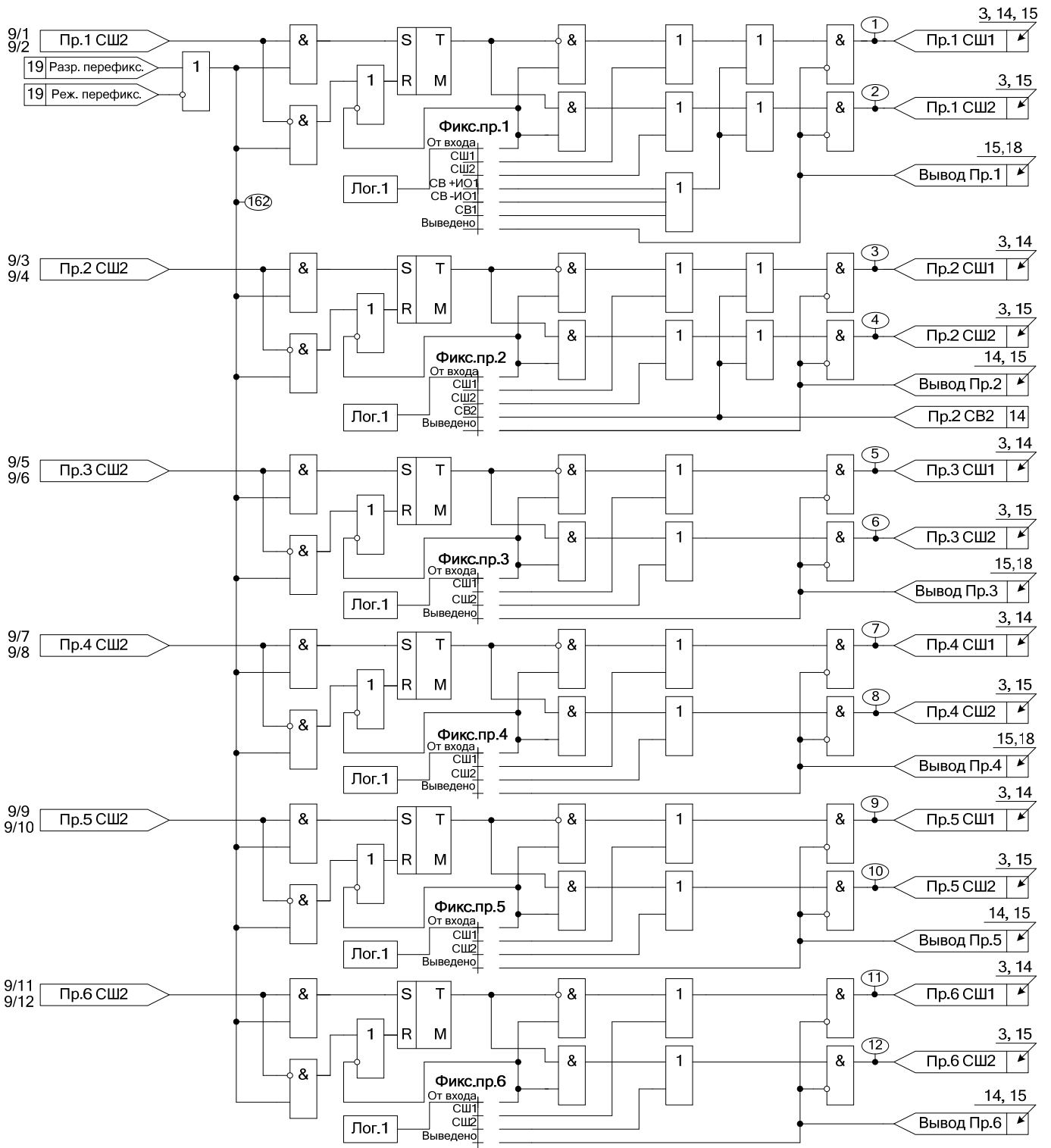


Рисунок Б.1 – Функциональная схема алгоритма фиксации присоединений 1-6

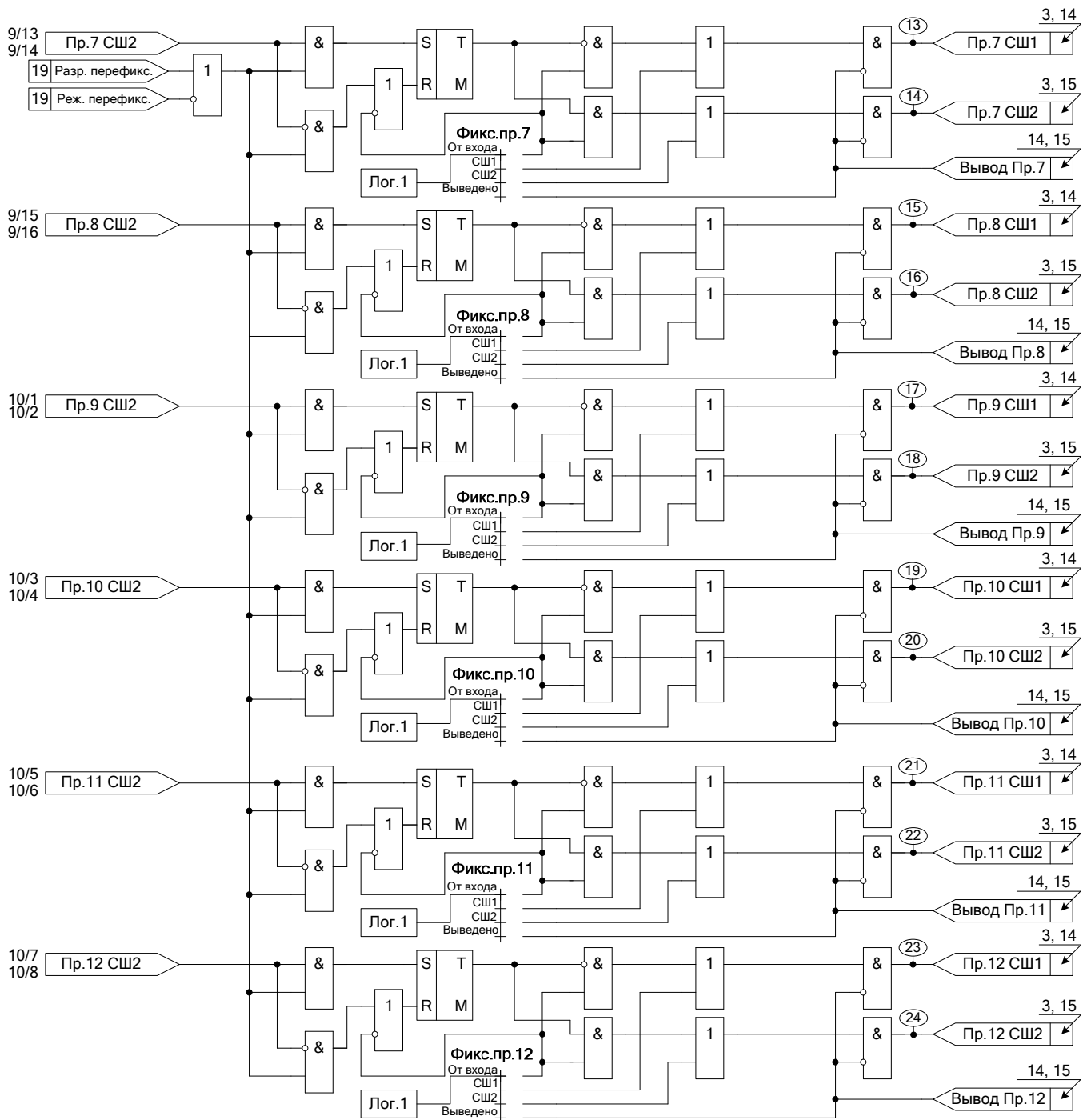


Рисунок Б.2 – Функциональная схема алгоритма фиксации присоединений 7-12

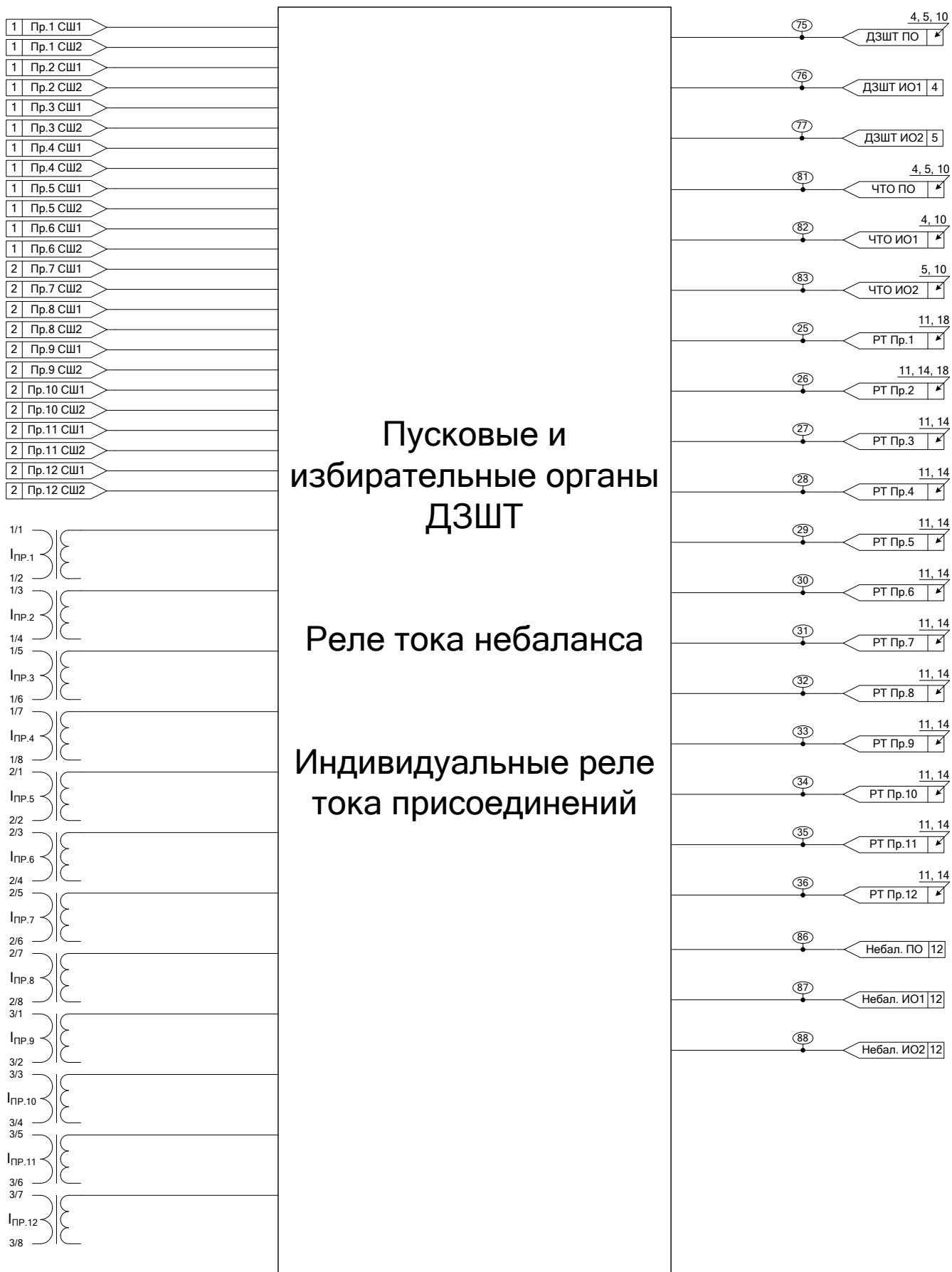


Рисунок Б.3 – Функциональная схема алгоритма дифференциальных токовых органов ДЗШ, реле небаланса и индивидуальных реле тока присоединений

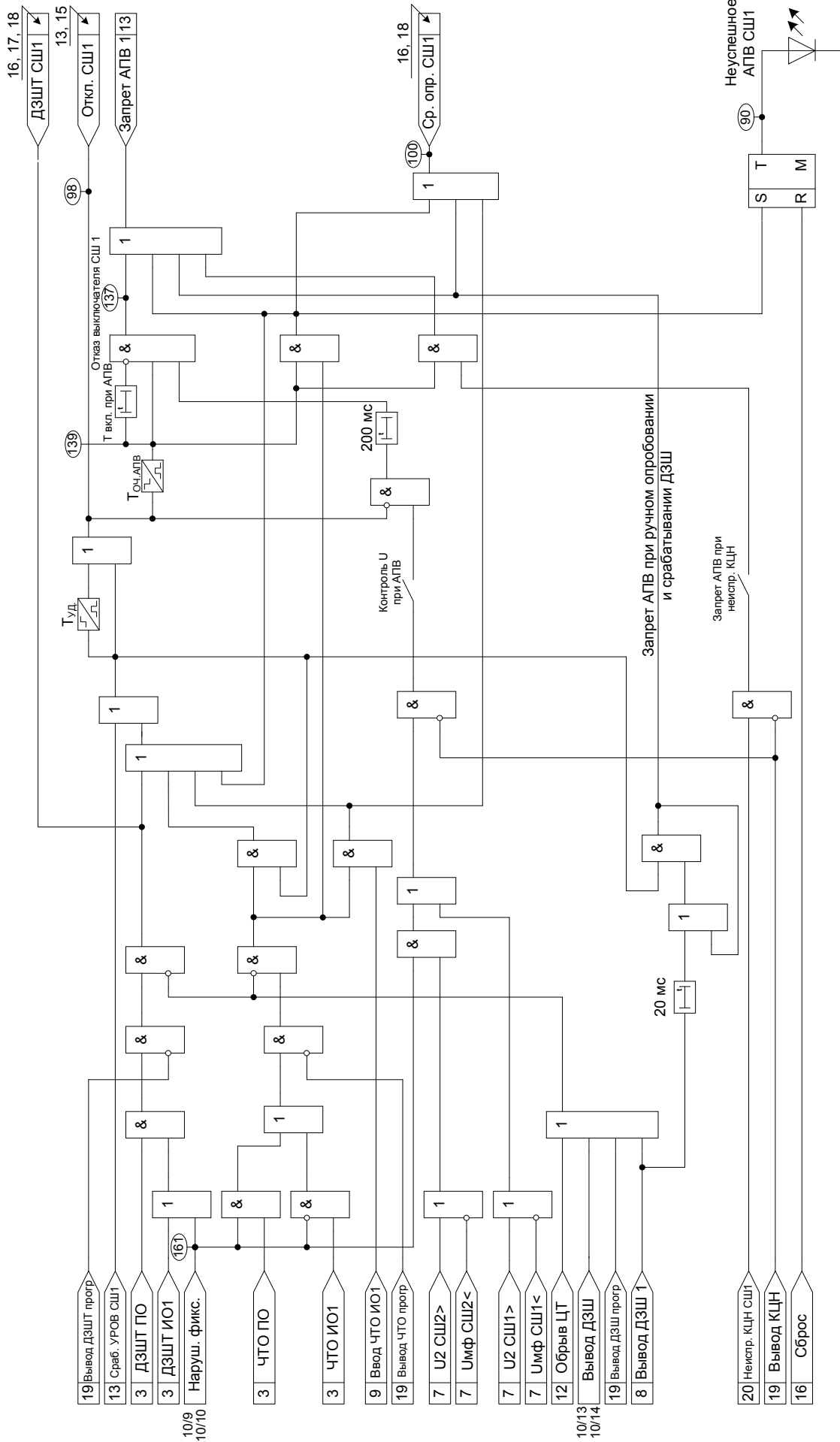


Рисунок Б.4 – Функциональная схема алгоритма формирования сигналов отключения СШ1 и запрета АПВ СШ1

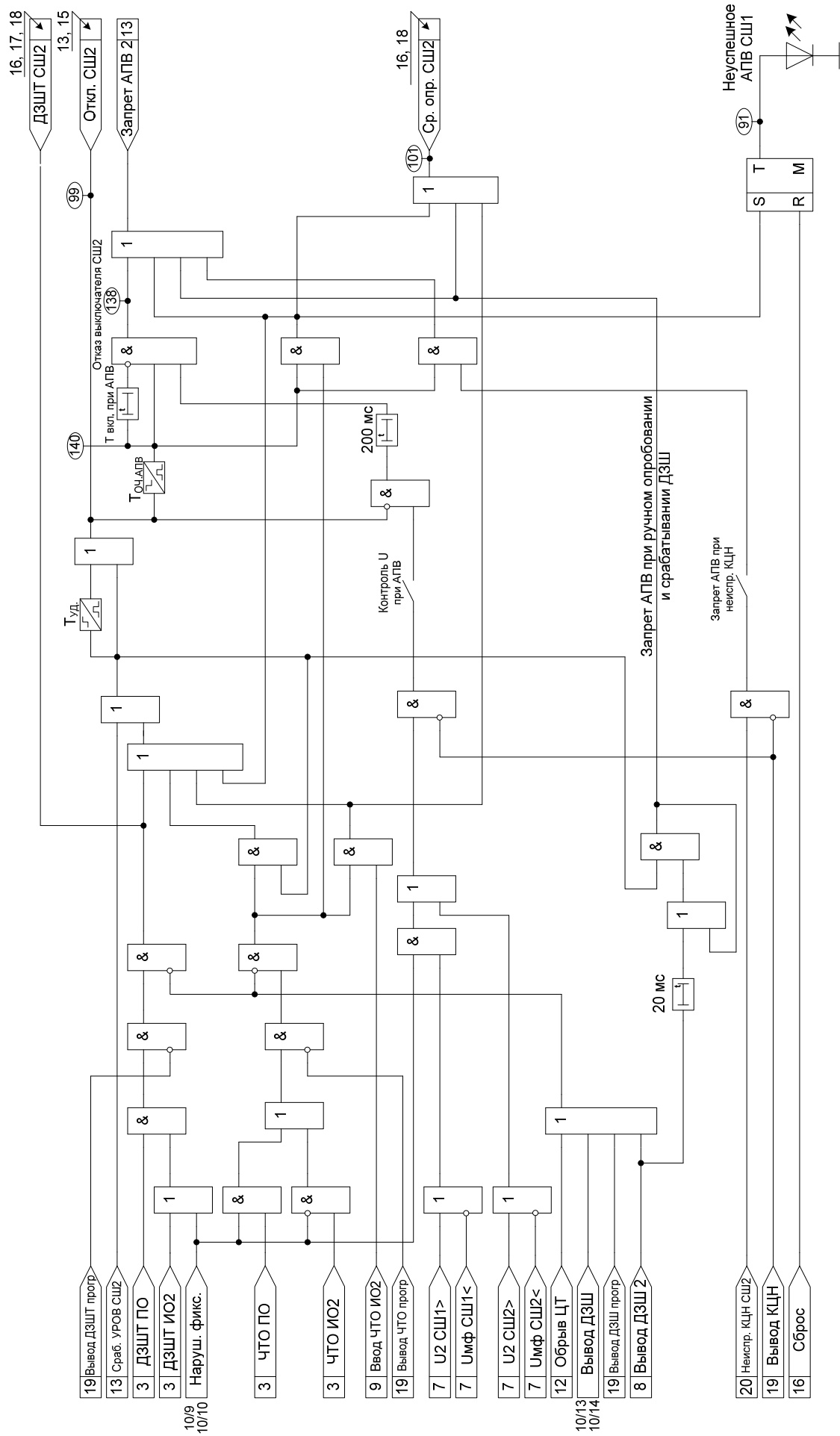


Рисунок Б.5 – Функциональная схема алгоритма формирования сигналов отключения СШ2 и запрета АПВ СШ2

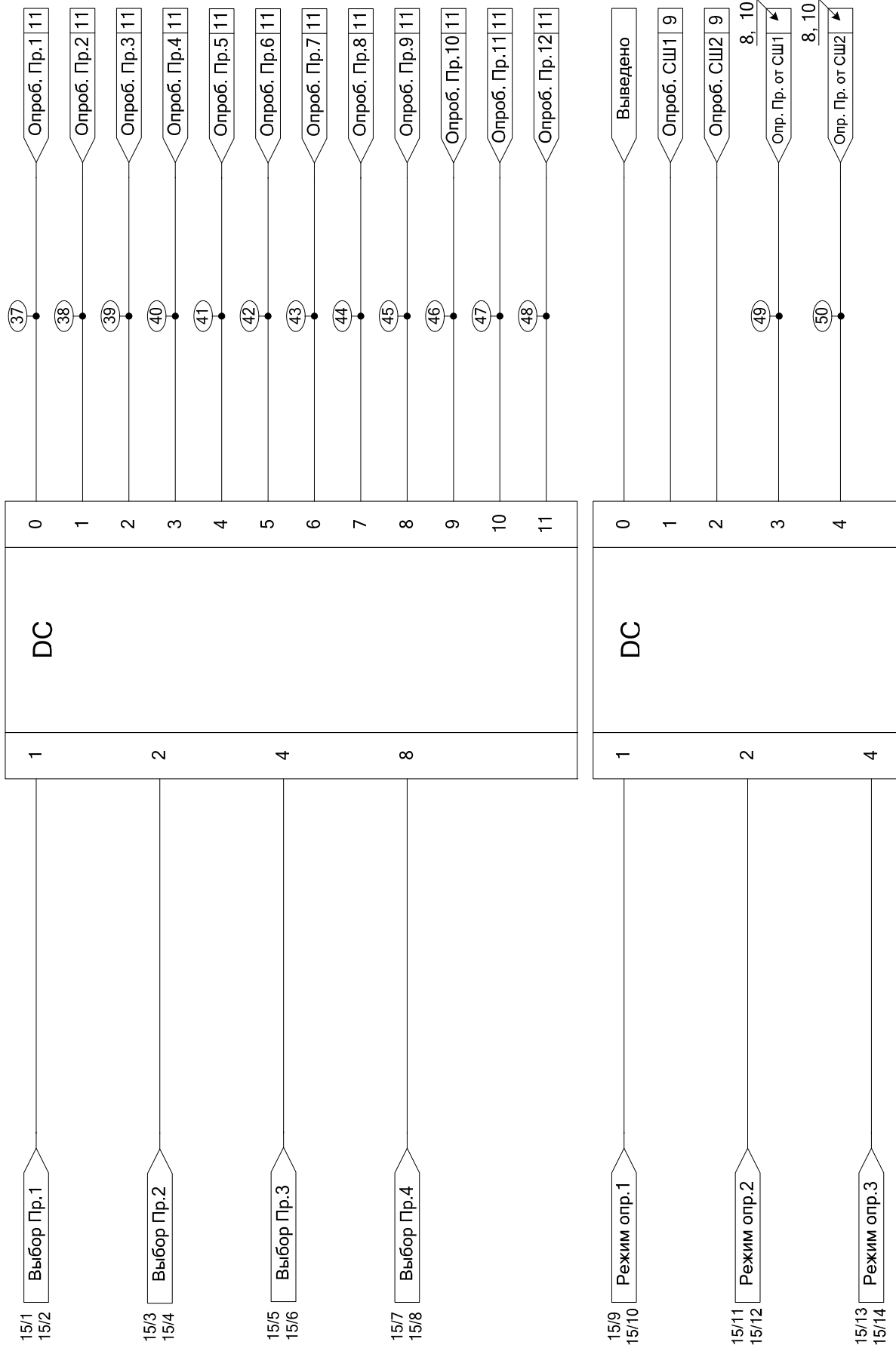


Рисунок Б.6 – Функциональная схема алгоритма выбора присоединения и режима опробования

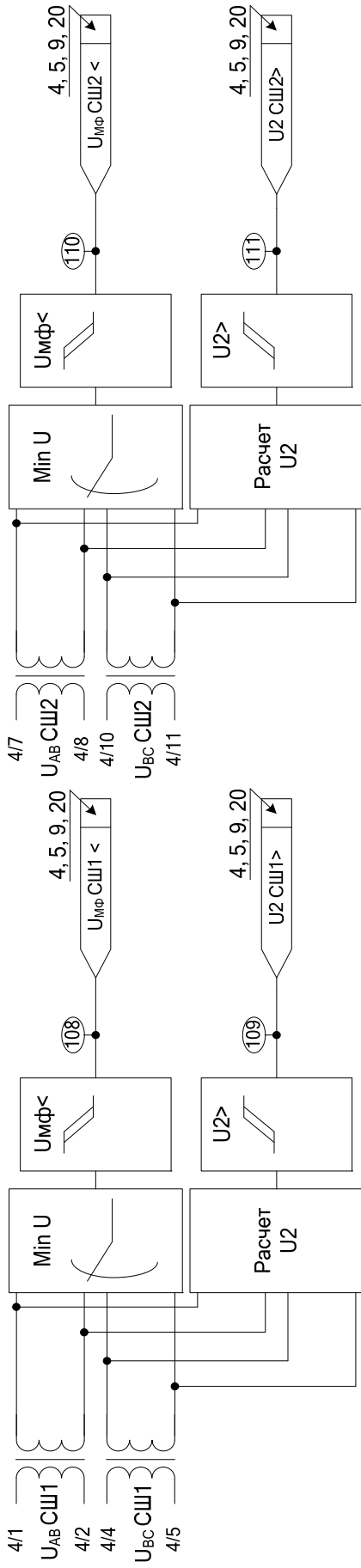


Рисунок Б.7 – Функциональная схема формирования измерительных органов напряжения

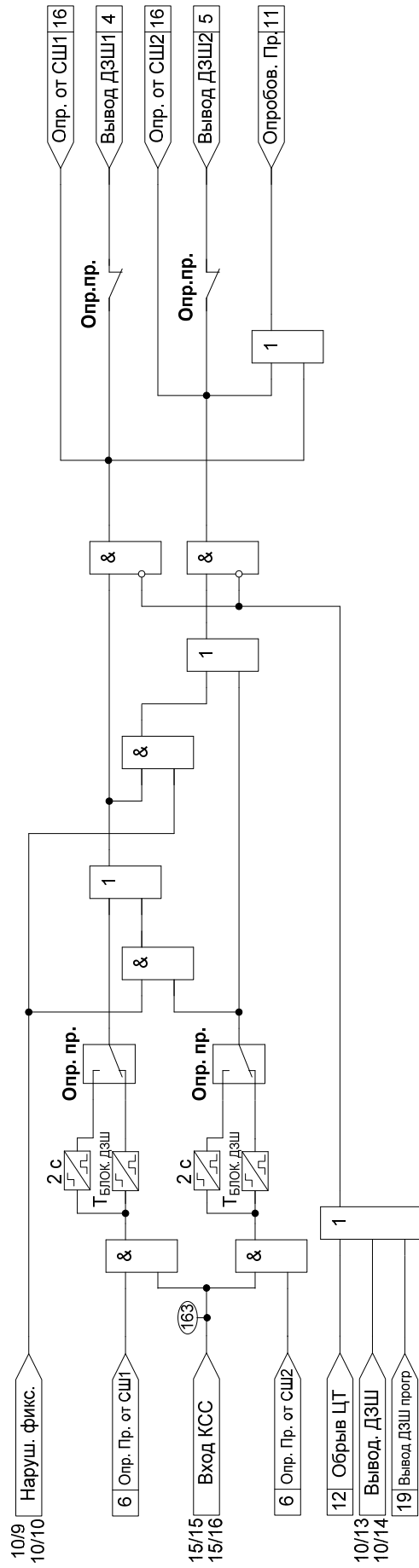


Рисунок Б.8 – Функциональная схема алгоритма формирования сигналов опробования присоединений от СШ1 и СШ2

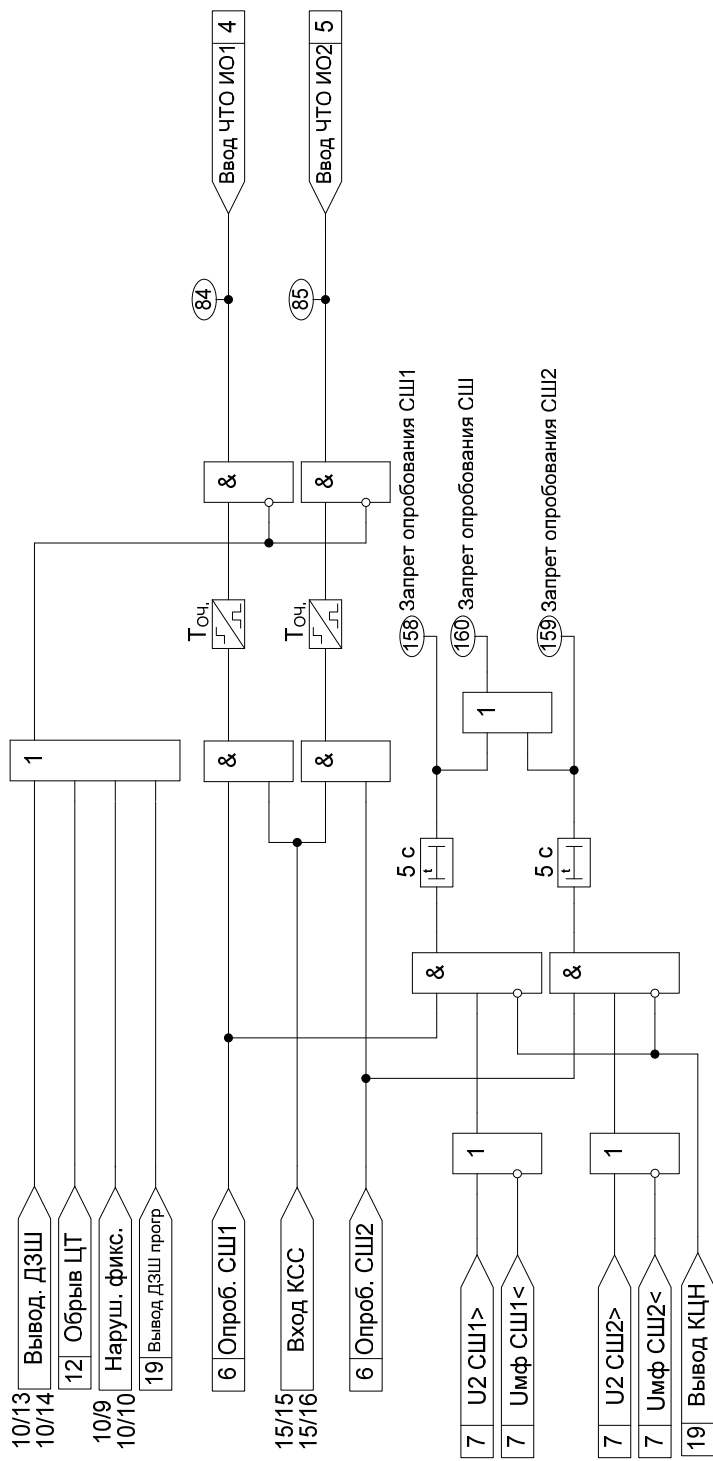


Рисунок Б.9 – Функциональная схема алгоритма обнаружения ДЗШ при опробовании СШ1 и СШ2

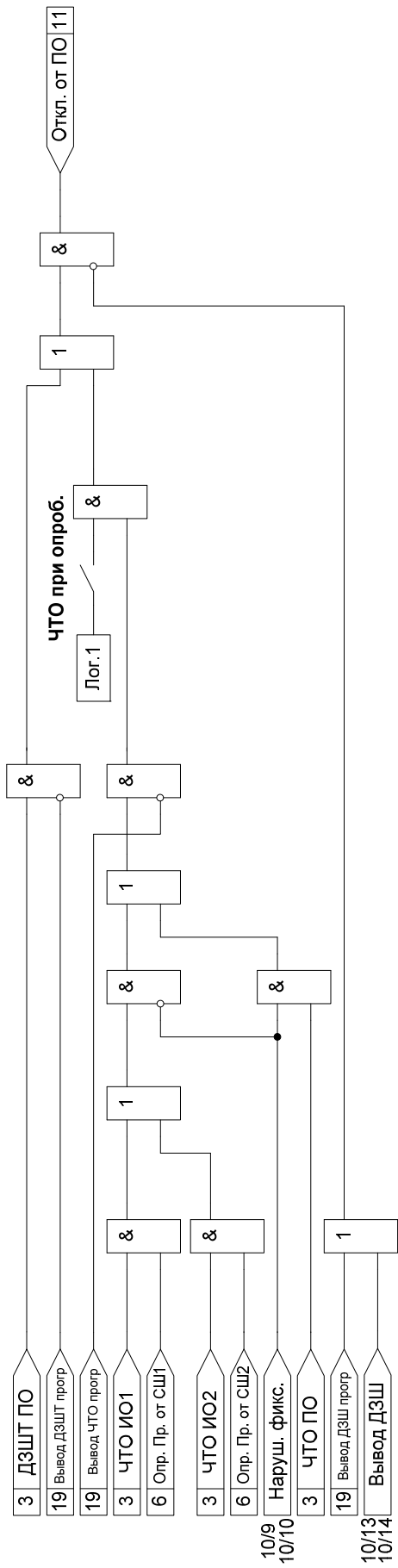


Рисунок Б.10 – Функциональная схема алгоритма формирования цепи отключения от ПО и ЧТО при опробовании

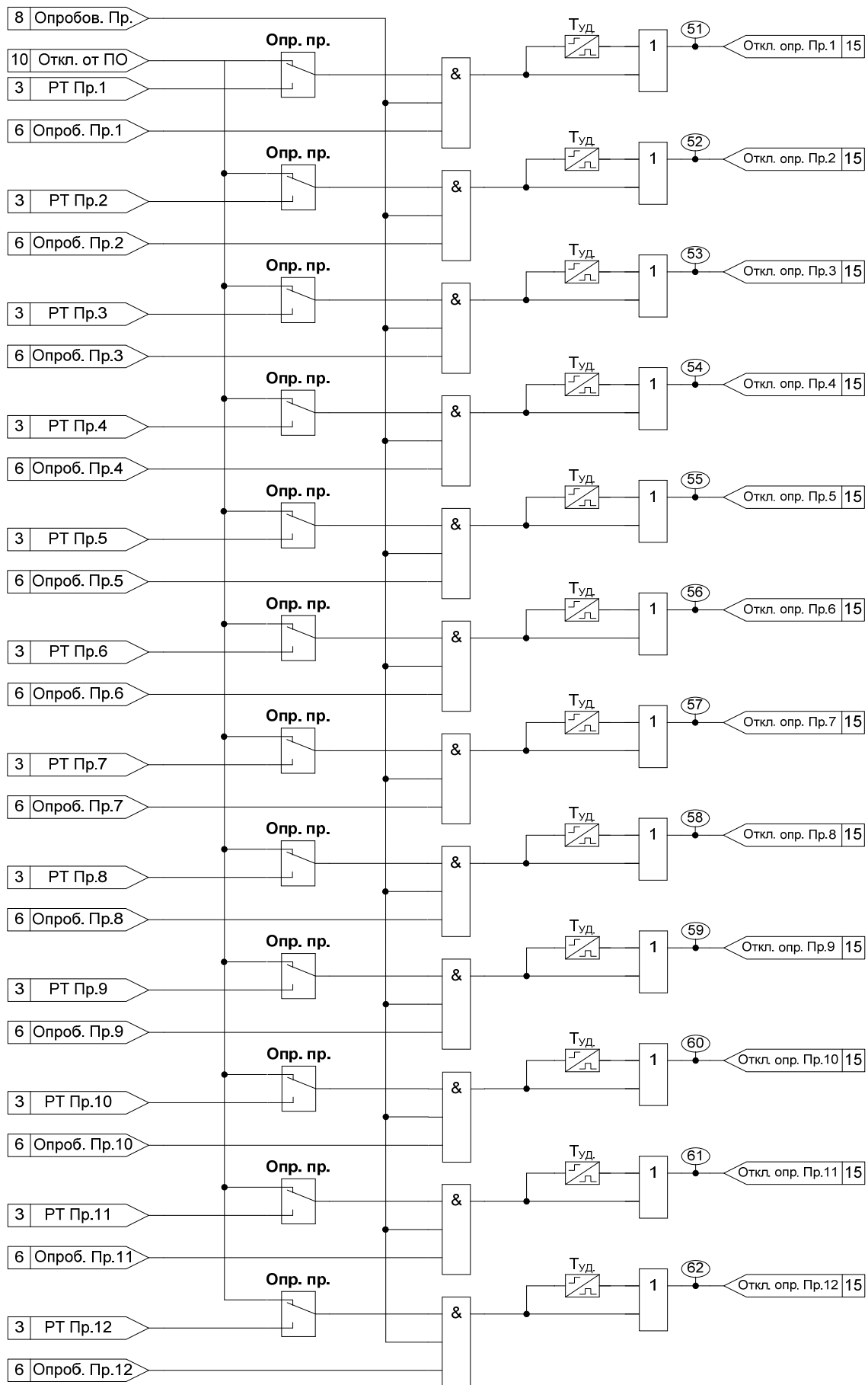


Рисунок Б.11 – Функциональная схема алгоритма формирования сигналов отключения присоединений при опробовании

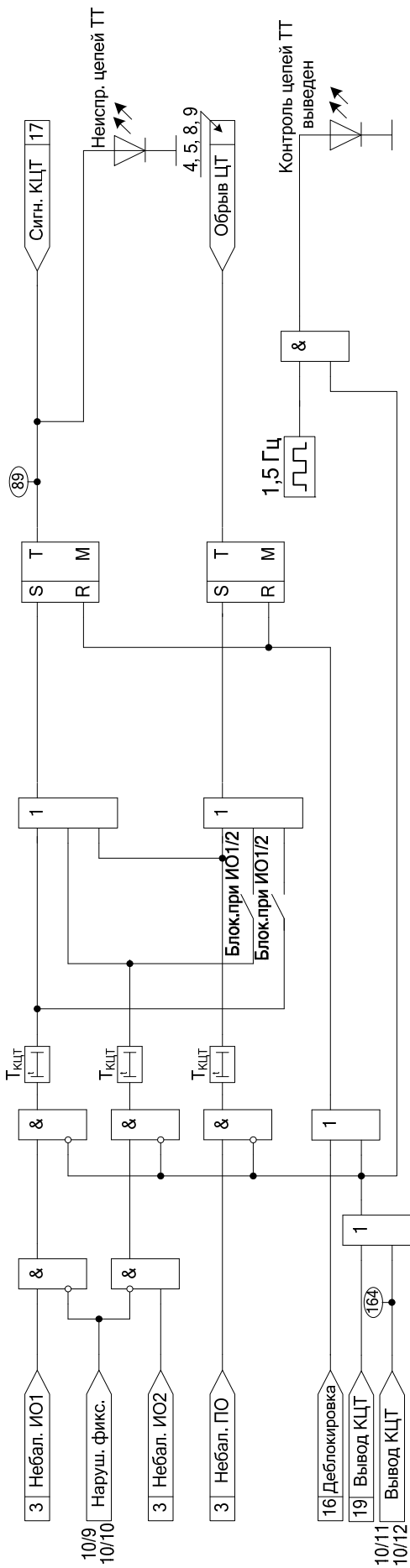


Рисунок Б.12 – Функциональная схема алгоритма контроля исправности цепей тока

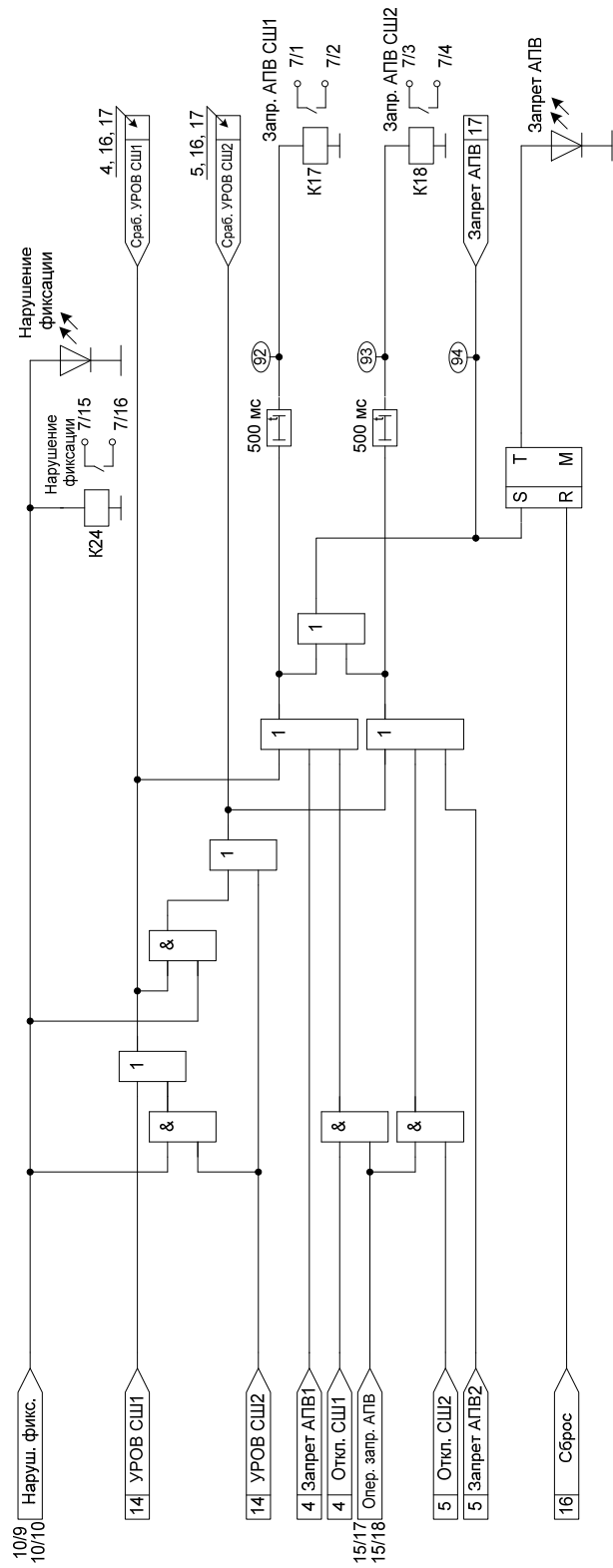


Рисунок Б.13 – Функциональная схема алгоритма формирования цепи отключения от ПО и ЧТО при опробовании

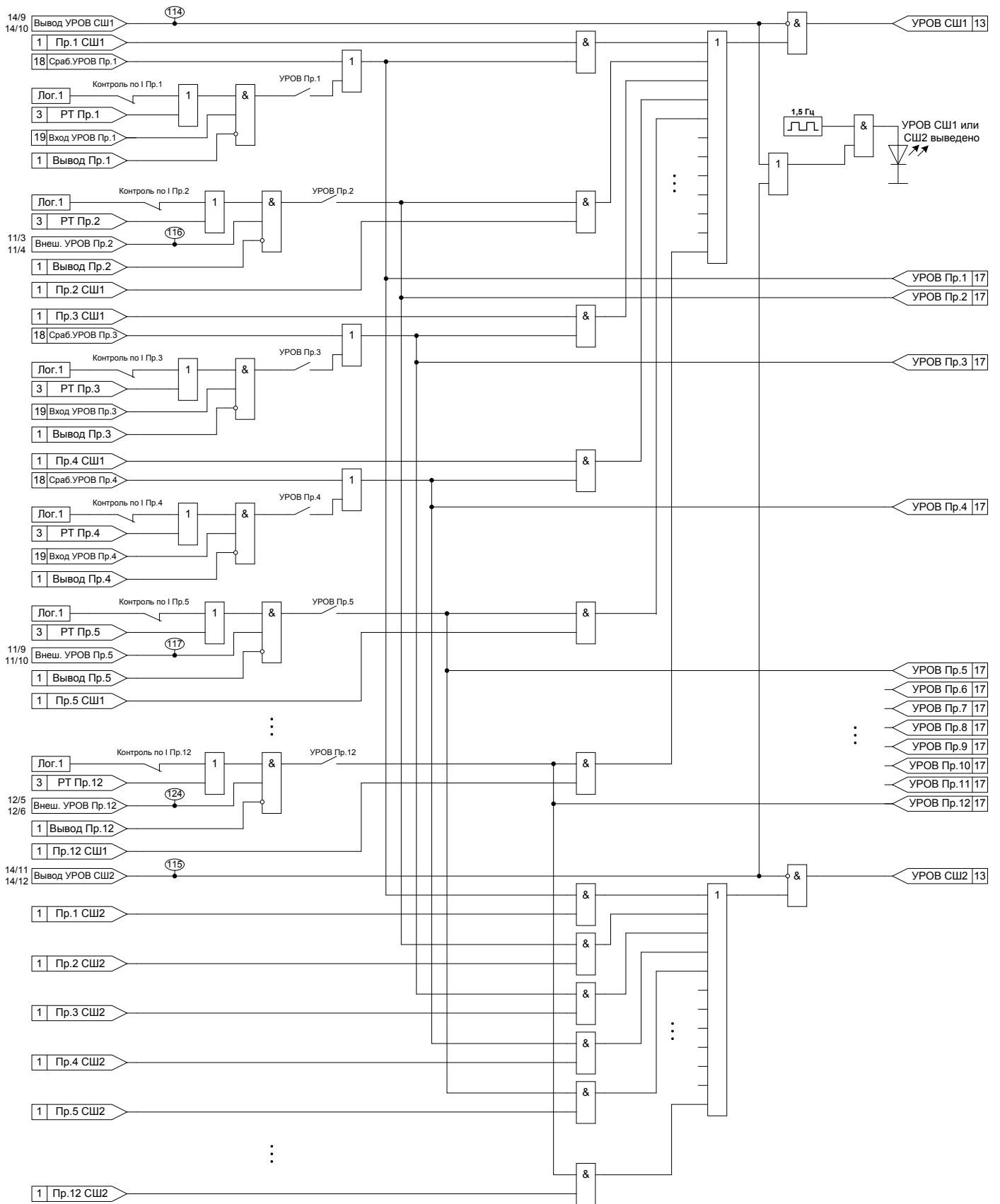


Рисунок Б.14 – Функциональная схема УРОВ СШ1 и СШ2

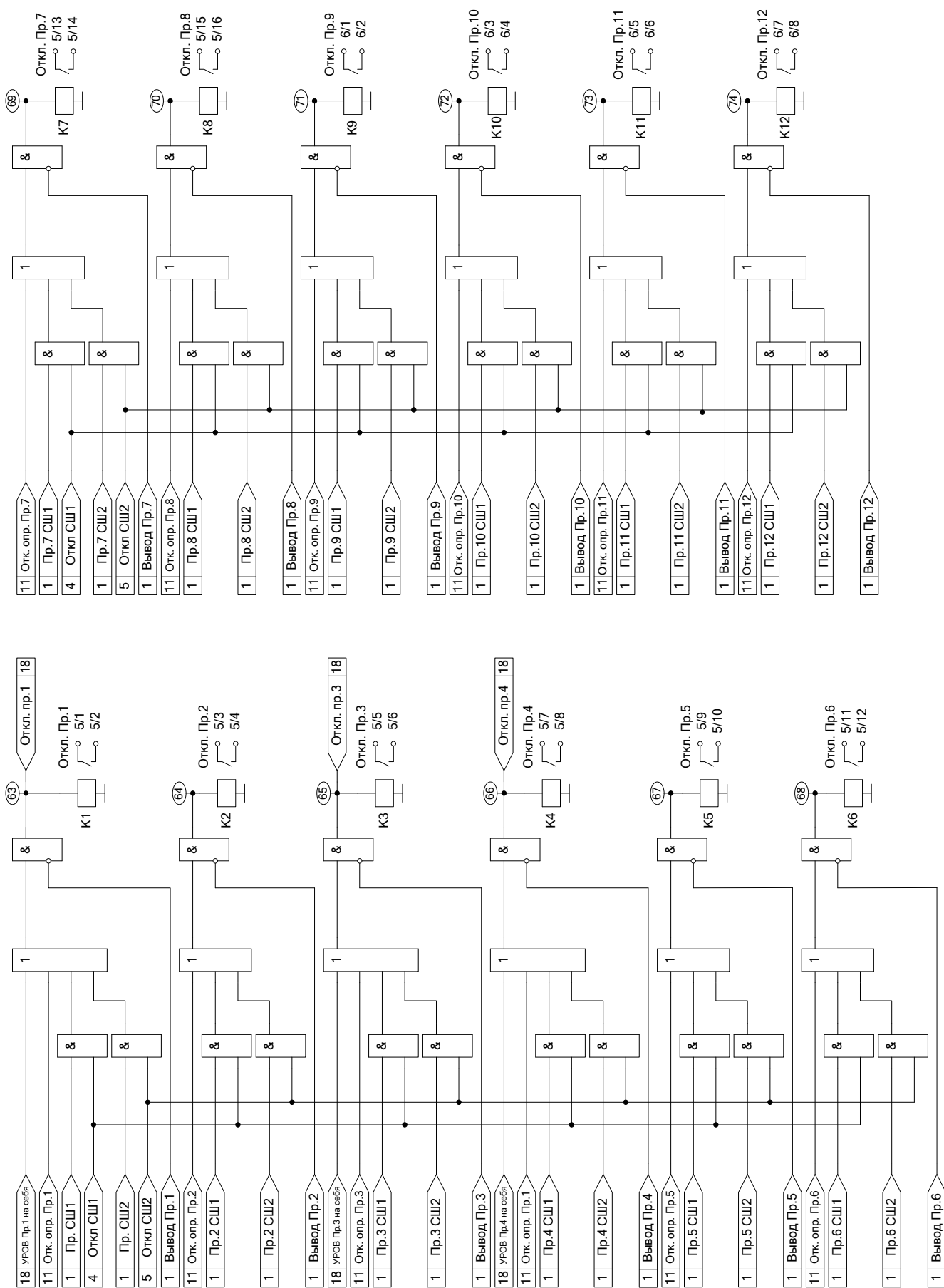


Рисунок Б.15 – Функциональная схема алгоритма формирования сигналов отключения присоединений

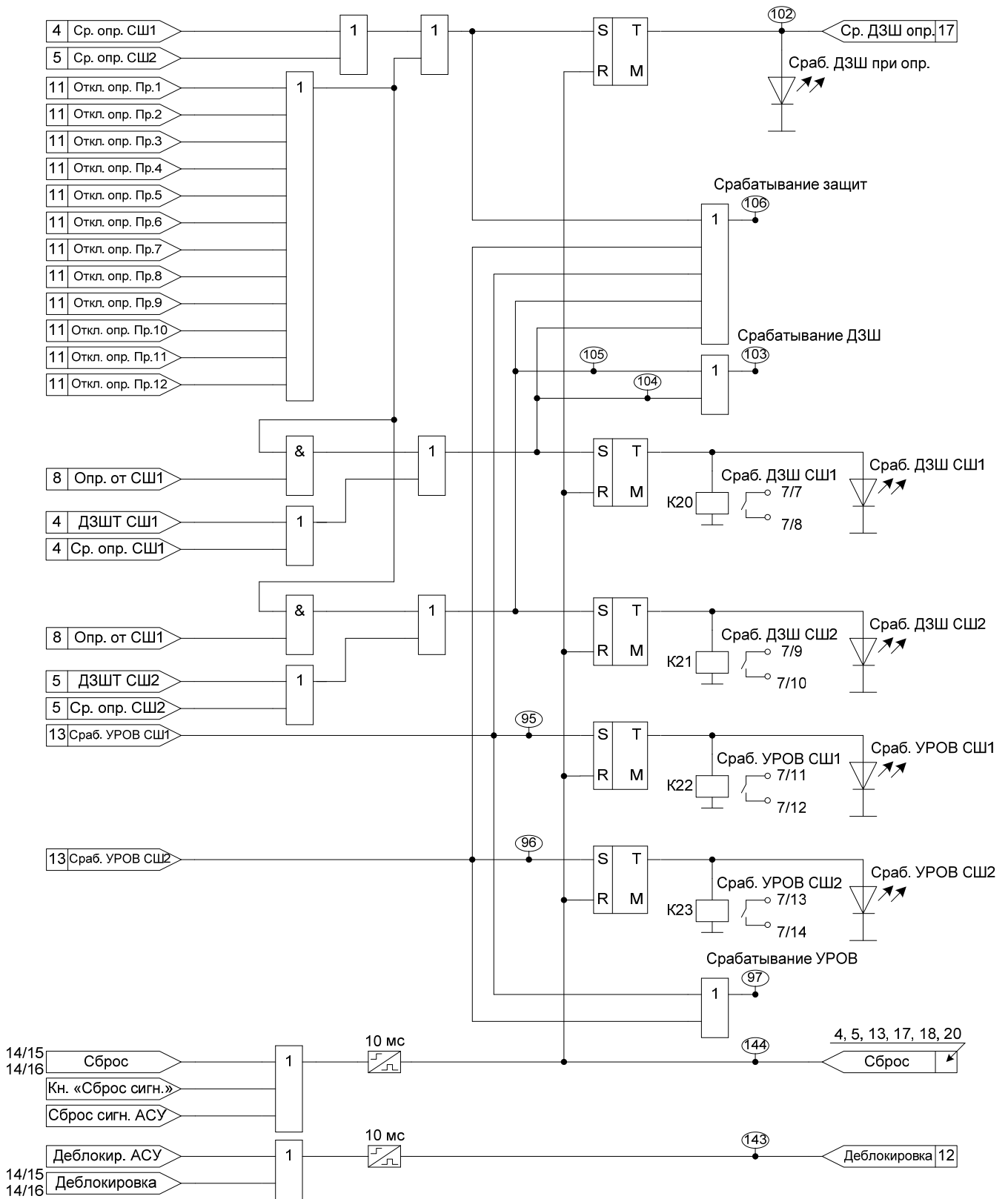


Рисунок Б.16 – Функциональная схема алгоритма сигнализации срабатывания ДЗШ и УРОВ

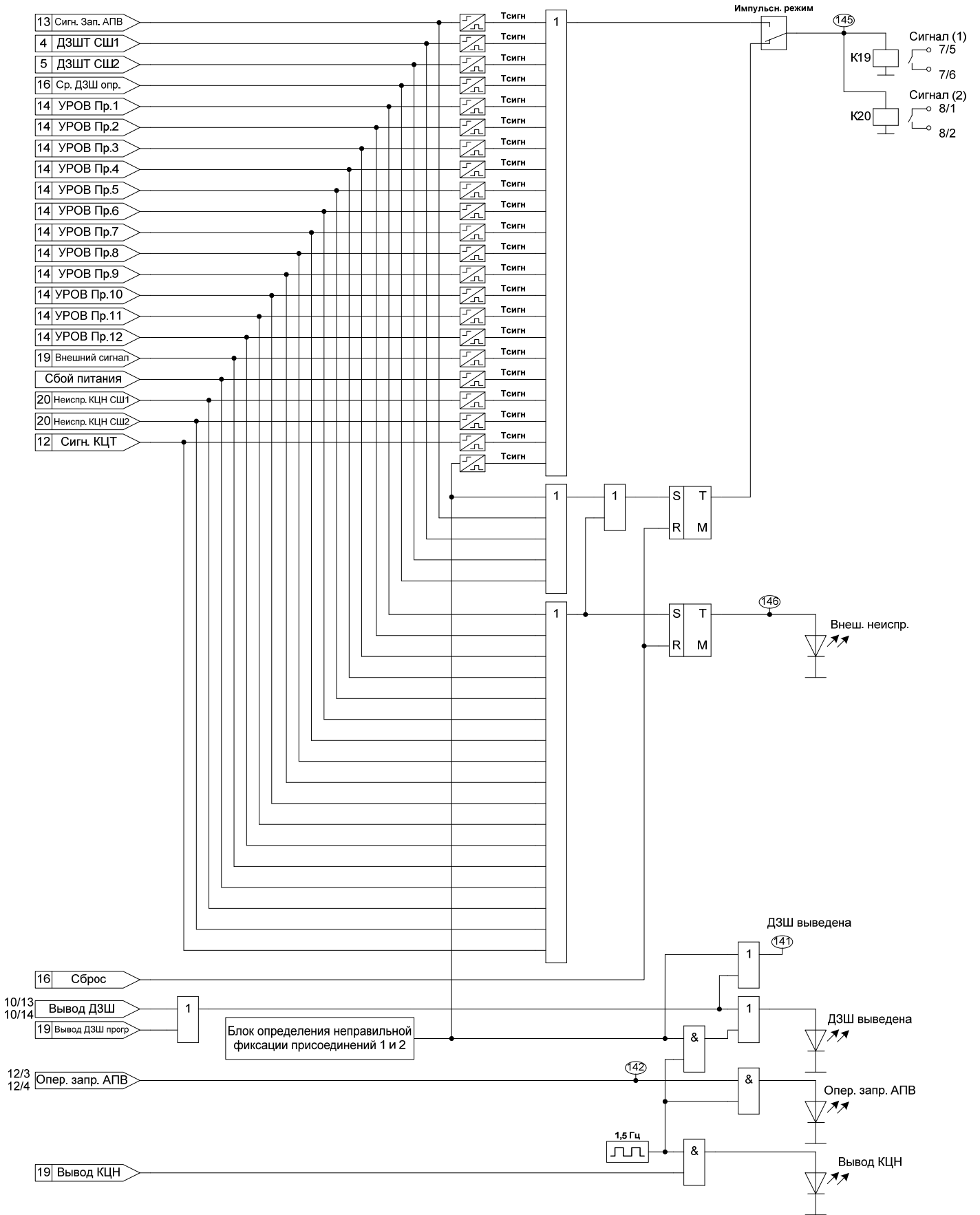


Рисунок Б.17 – Функциональная схема алгоритма формирования цепей сигнализации

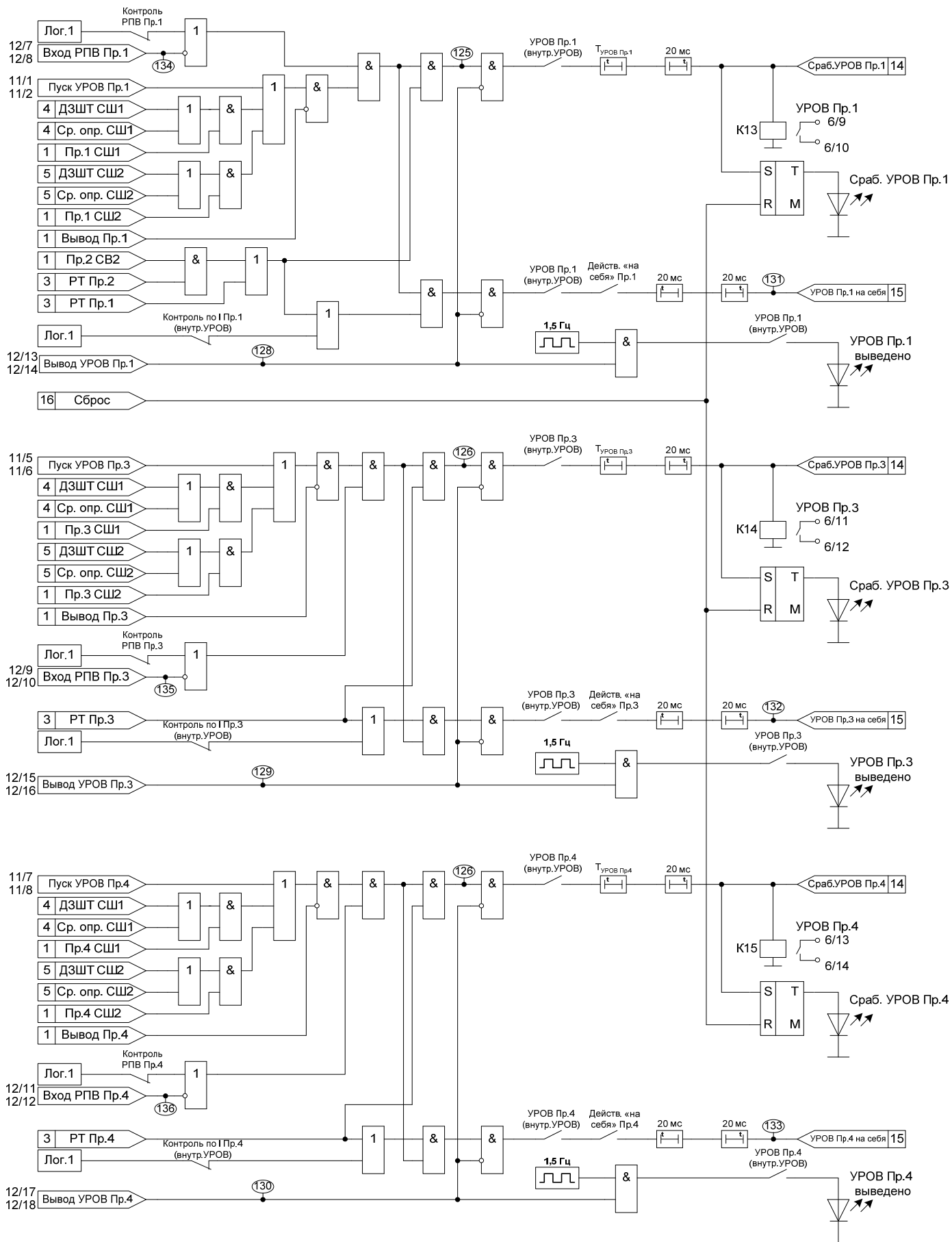


Рисунок Б.18 – Функциональная схема алгоритма формирования сигналов УРОВ присоединений 1, 3 и 4

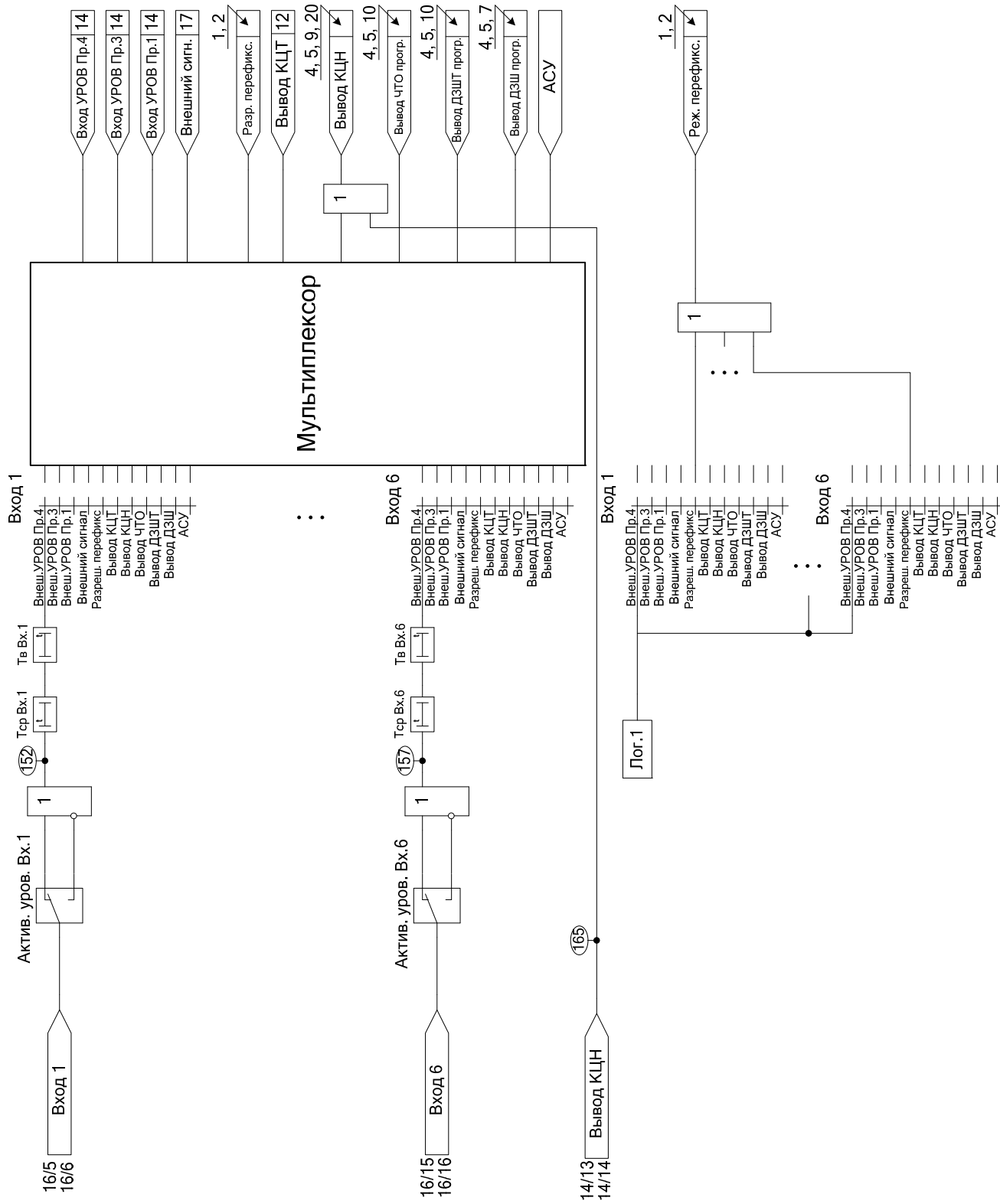


Рисунок Б.19 – Функциональная схема алгоритма перепрограммируемых входов

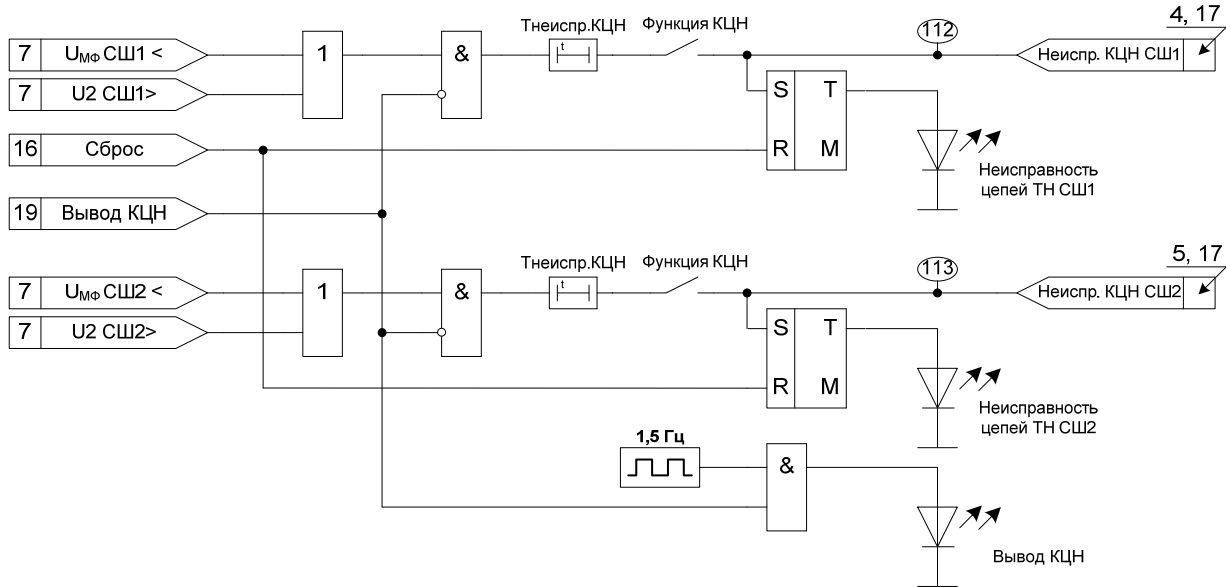


Рисунок Б.20 – Функциональная схема сигнализации неисправности цепей ТН

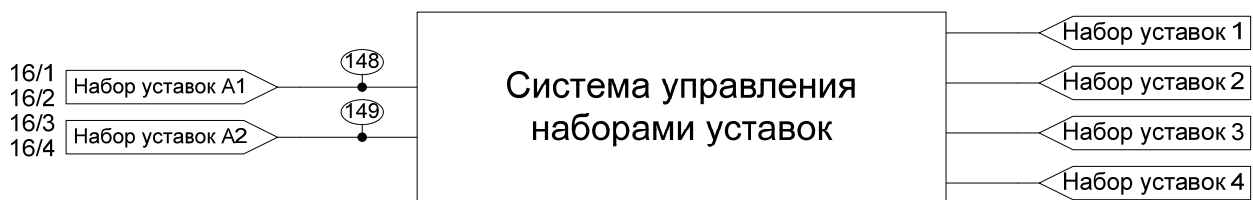
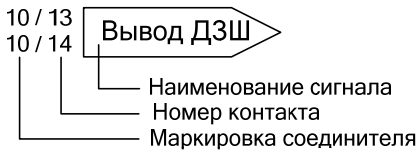


Рисунок Б.21 – Функциональная схема алгоритма переключения программ уставок

Б.4 Элементы функциональных схем алгоритмов:

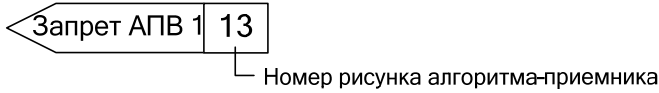
Дискретный входной сигнал:



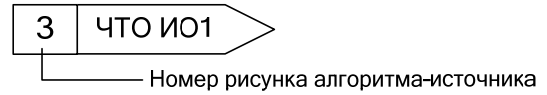
Номер точки подключения к внутренней функциональной логической схеме устройства:



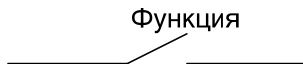
Логический выходной сигнал:



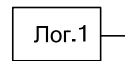
Логический входной сигнал:



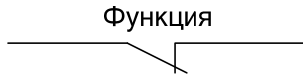
Нормально разомкнутый программный ключ:



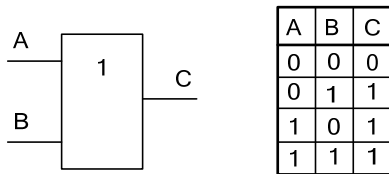
Генератор логической единицы:



Нормально замкнутый программный ключ:



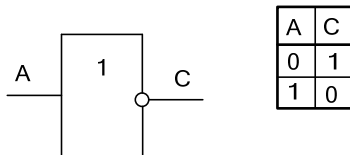
Логическое «ИЛИ»:



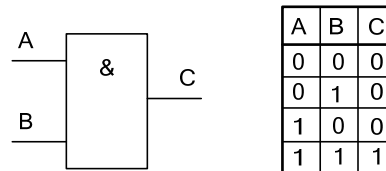
Многопозиционный ключ:



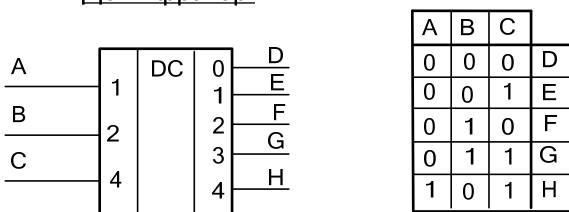
Логическое «НЕ»:



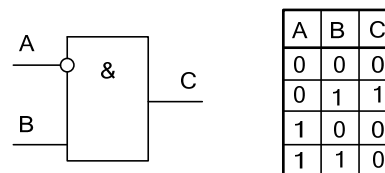
Логическое «И»:



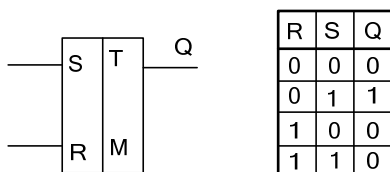
Дешифратор:



Логическое «НЕ-И»:

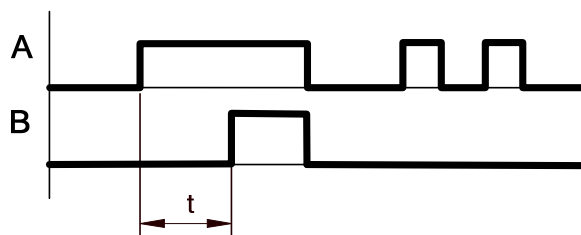
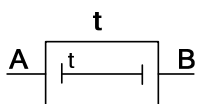


Триггер:

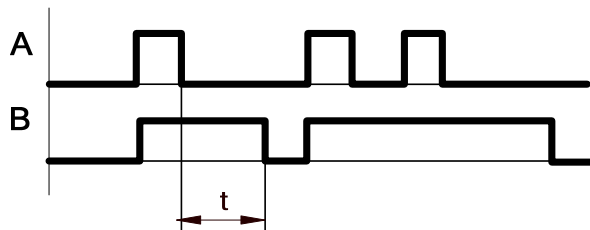
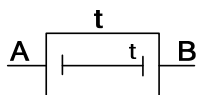


Сигнал сброса «R» имеет приоритет над сигналом установки «S». Символ «M» указывает на сохранение состояния при отключении питания

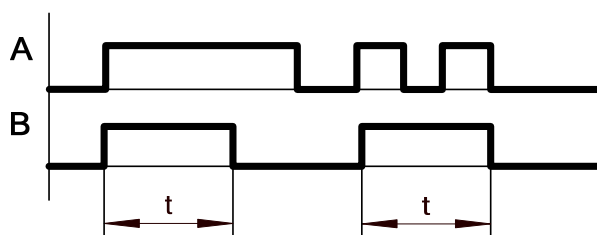
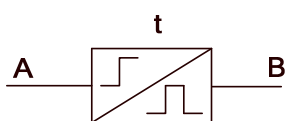
Задержка на срабатывание*:



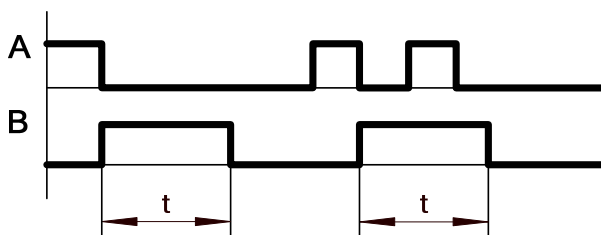
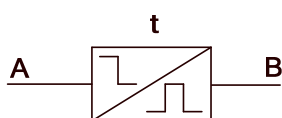
Задержка на возврат*:



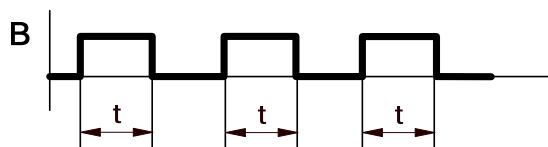
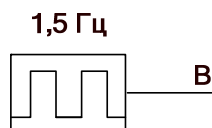
Формирователь импульсов с запуском по переднему фронту*:



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

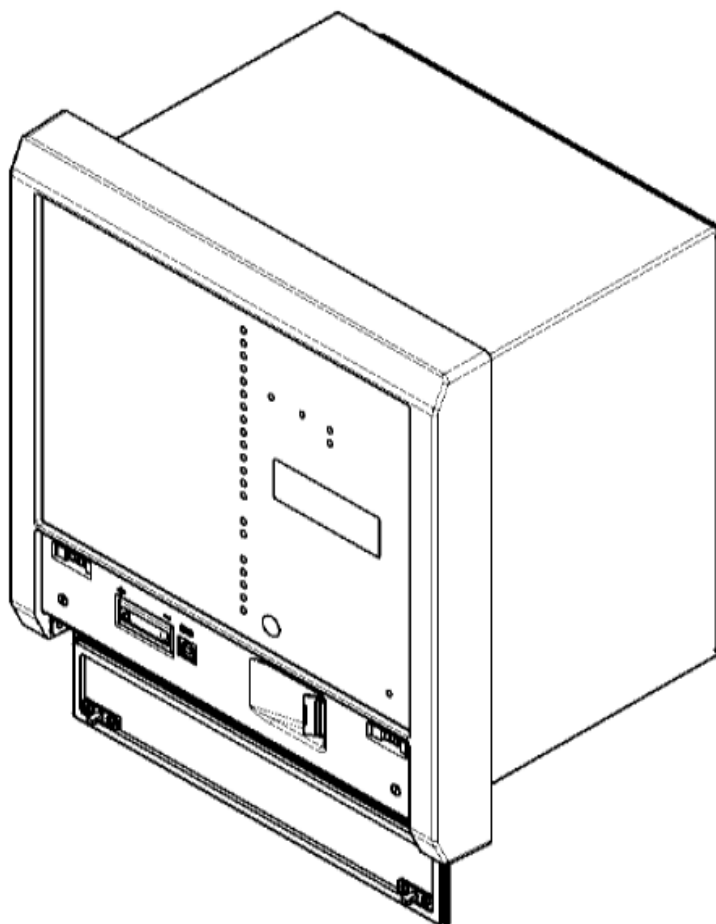


Рисунок В.1 – Внешний вид устройства с открытой защитной крышкой (пример)

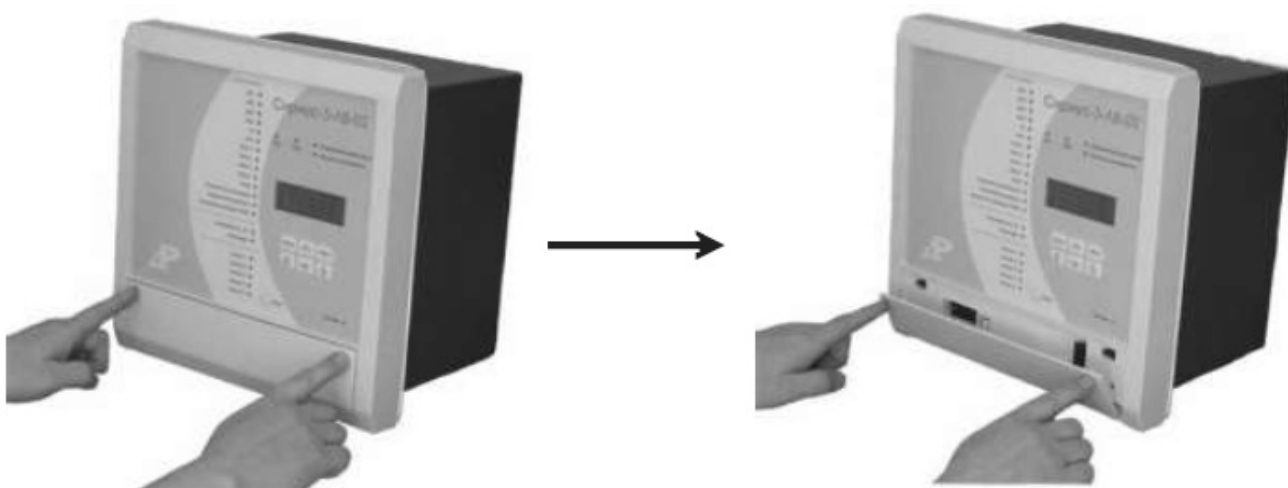


Рисунок В.2 – Способ открывания защитной крышки (пример)

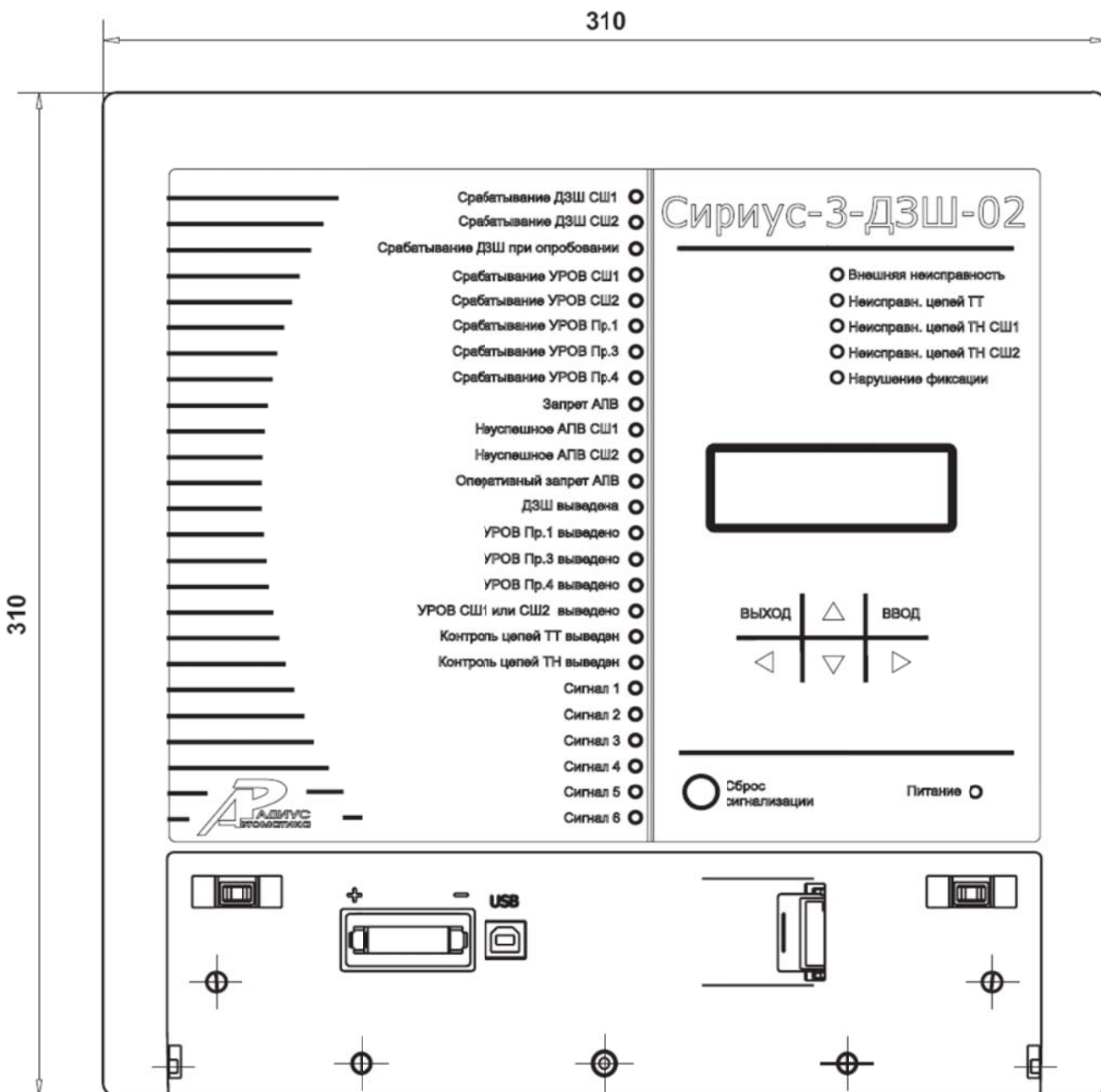


Рисунок В.3 – Вид спереди (крышка условно не показана)

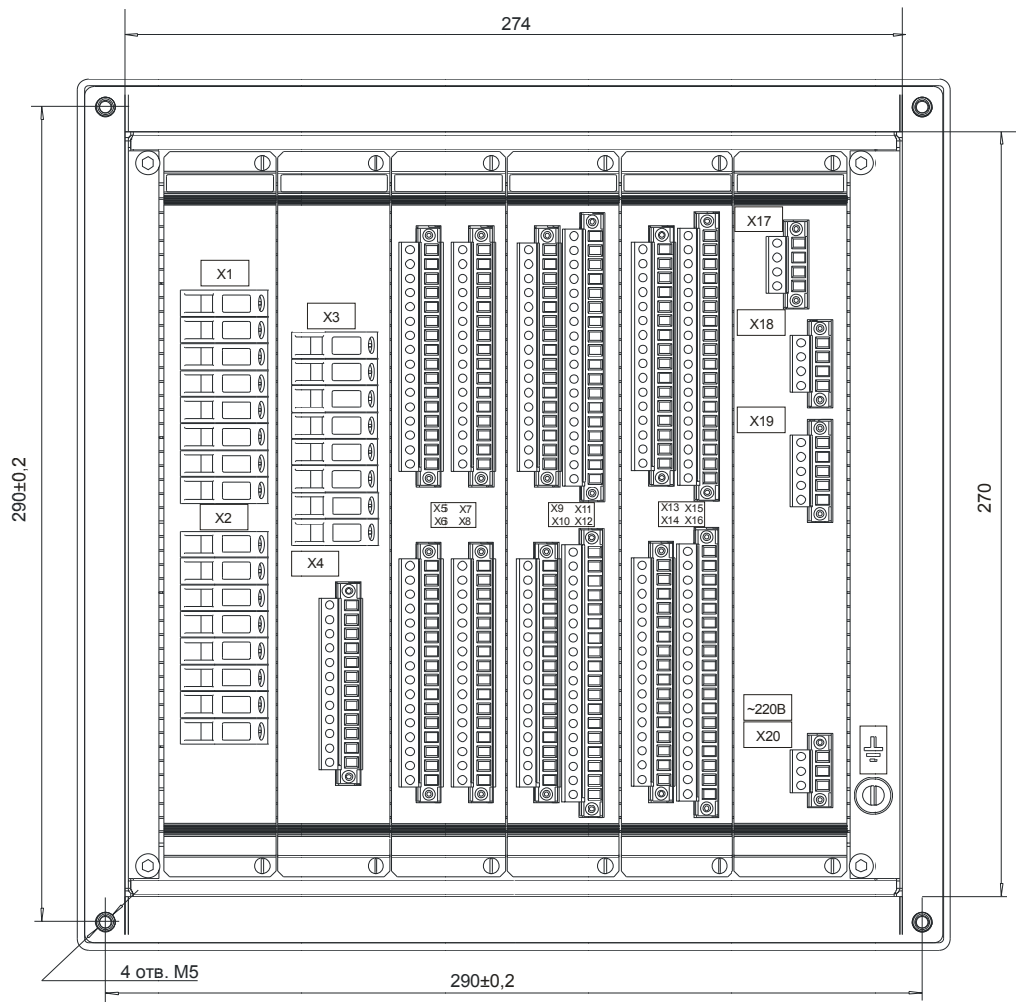


Рисунок В.4 – Вид сзади

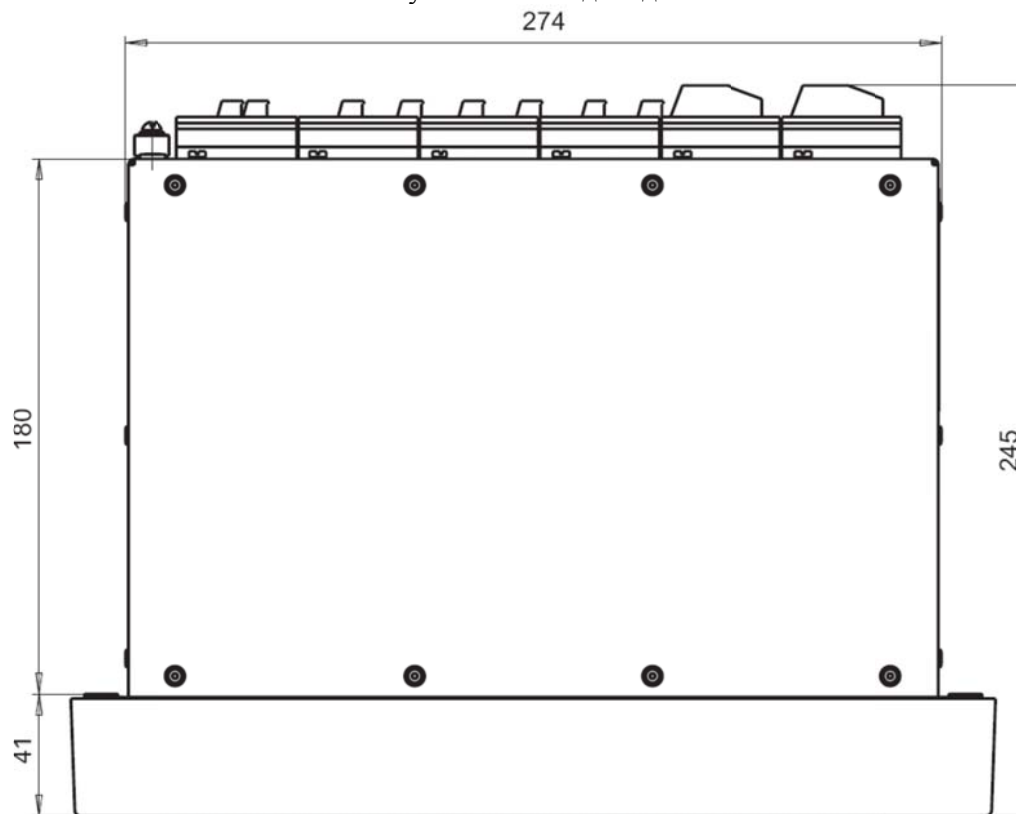


Рисунок В.5 – Вид сверху

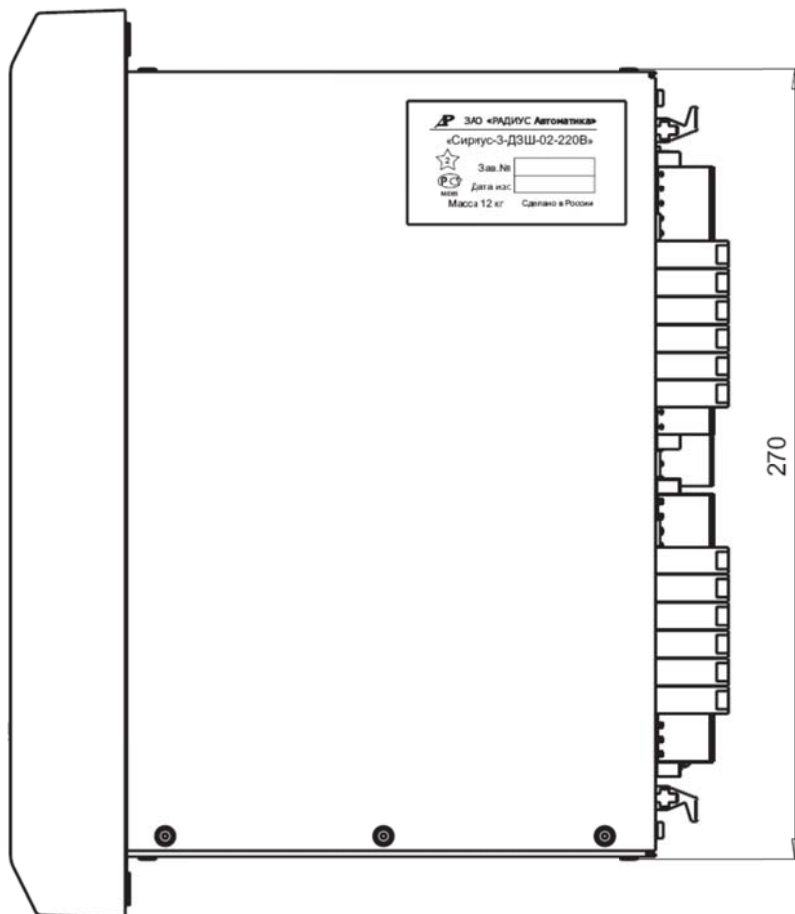


Рисунок В.6 – Вид сбоку

Монтажное отверстие

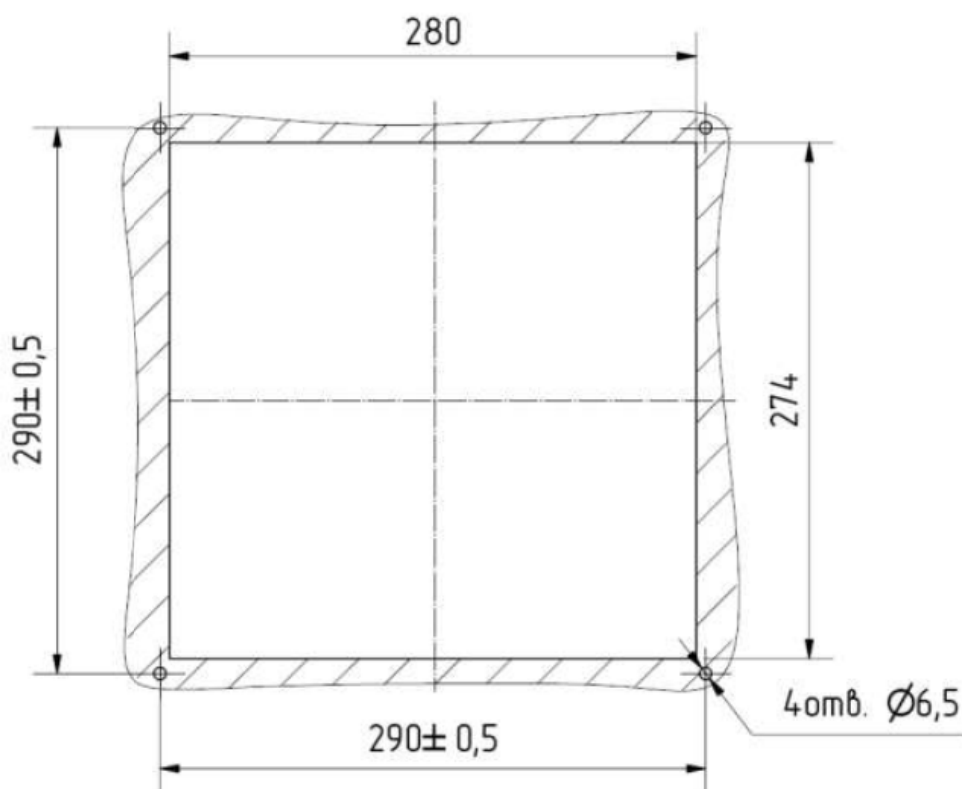


Рисунок В.6 – Разметка панели под установку устройства

Приложение Г (справочное) Структура меню устройства

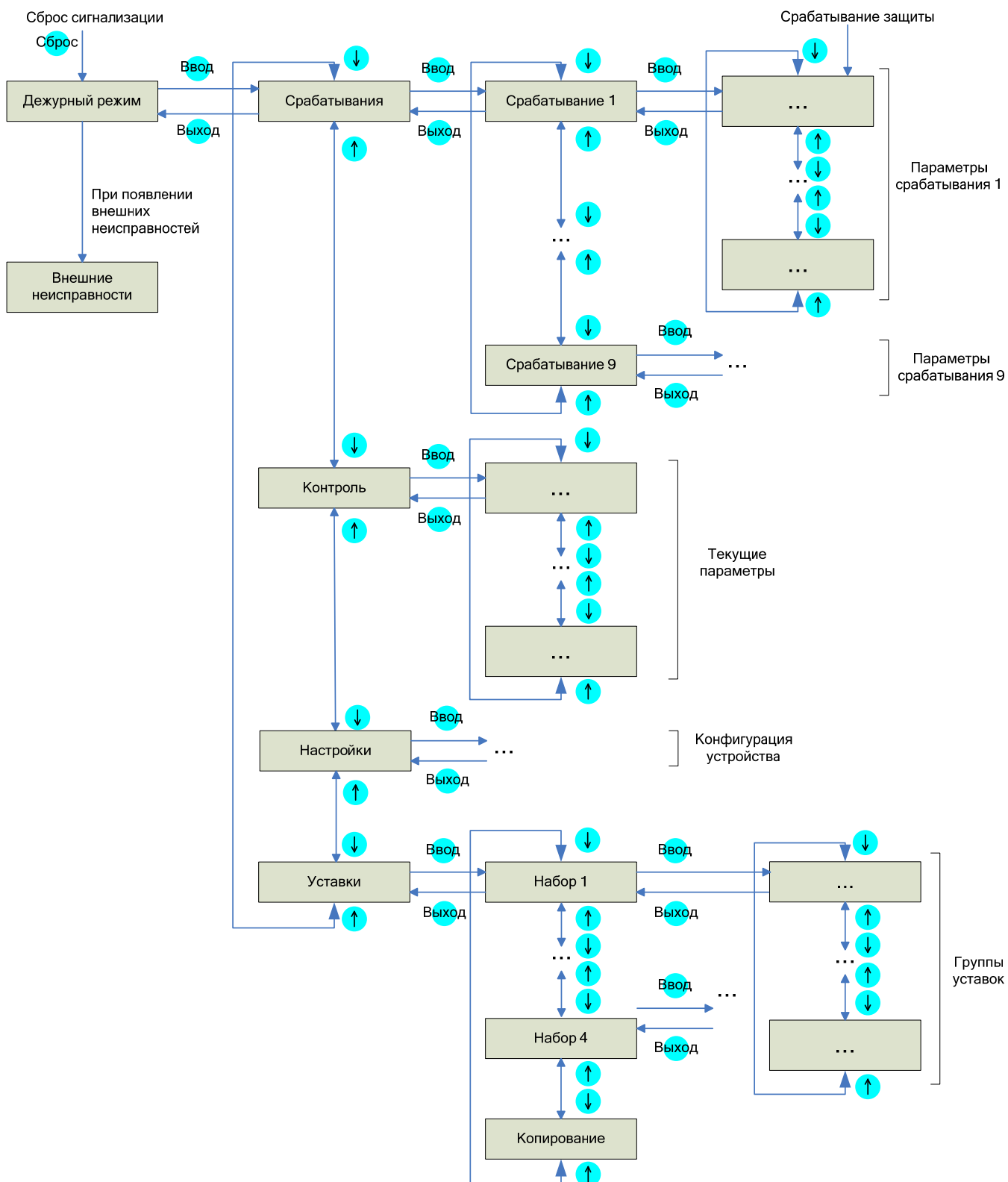


Рисунок Г.1 – Схематичное изображение структуры меню устройства(пример)

Таблица Г.1 – Структура меню

Меню «Срабатывания»			
Подуровни меню		Диапазон регулирования уставок или вывода значений параметров	
1	⇨ 2		
Срабатывание 1 Причина Дата и время	Причина срабатывания Дата и время		
	Вторичные токи	Ток присоединен. 01 I _{ПР} 01, А фаза, град I _{ПР} 01/1б	Вторичные значения токов присоединений в момент срабатывания
		⋮	
		Ток присоединен. 12 I _{ПР} 12, А фаза, град I _{ПР} 12/1б	
	Первичные токи	I _{ПР} 01, А	Первичные значения токов присоединений в момент срабатывания
		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			
Напряжение СШ1	U _{ab} , В; фаза, град;	0—200,0 В	
	U _{bc} , В; фаза, град;	0—200,0 В	
	U _{ca} , В; фаза, град;	0—200,0 В	
	U _{ab} первич, кВ	0—330,0 кВ	
	U _{bc} первич, кВ	0—330,0 кВ	
	U _{ca} первич, кВ	0—330,0 кВ	
Напряжение СШ2	U _{ab} , В; фаза, град;	0—200,0 В	
	U _{bc} , В; фаза, град;	0—200,0 В	
	U _{ca} , В; фаза, град;	0—200,0 В	
	U _{ab} первич, кВ	0—330,0 кВ	
	U _{bc} первич, кВ	0—330,0 кВ	
	U _{ca} первич, кВ	0—330,0 кВ	
I _д _ИО1, О.Е. I _д _ИО2, О.Е. I _д _ПО, О.Е.	U ₂ , В фаза, град; U ₂ первич, кВ	0—200,0 В 0—330,0 кВ	
	U ₂ , В фаза, град; U ₂ первич, кВ	0—200,0 В 0—330,0 кВ	
		Значения дифференциальных токов ИО1, ИО2, ПО в момент срабатывания	

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.	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 XXXX XXXX Вх.6: XXXX XXXX XXXX	Состояния дискретных входов на момент срабатывания («1» – сигнал на входе, «0» – нет сигнала на входе). Соответствие сигналов приведено в приложении Ж.
Срабатывание 9 Причина Дата и время	То же	То же
Меню «Контроль»		
Текущее время Текущая дата Акт. наб. уставок	—	чч:мм:сс ДД:ММ:ГГГГ 1 - 4
Вторичные токи	Ток присоединен. 01 $I_{ПР\ 01}$, А фаза, град. $I_{ПР\ 01/I6}$: : : Ток присоединен. 12 $I_{ПР\ 12}$, А фаза, град $I_{ПР\ 12/I6}$	0 – 500,000 А 0 – 500,000 О.Е. 0 – 360 ° Действующие значения токов присоединений и текущие фазы токов.
Первичные токи	$I_{ПР\ 01}$, 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	0 – 300 000 А
Напряжение СШ1	U_{ab} , В; фаза, град; U_{bc} , В; фаза, град; U_{ca} , В; фаза, град; U_{ab} первич, кВ U_{bc} первич, кВ U_{ca} первич, кВ U_2 , В фаза, град; U_2 первич, кВ	0—200,0 В 0—200,0 В 0—200,0 В 0—330,0 кВ 0—330,0 кВ 0—330,0 кВ 0—200,0 В 0—330,0 кВ

Продолжение таблицы Г.1

Подуровни меню		Диапазон регулирования уставок или вывода значений параметров
1	2	
Напряжение СШ2	Uab, В; фаза, град; Ubc, В; фаза, град; Uca, В; фаза, град;	0—200,0 В 0—200,0 В 0—200,0 В
	Uab первич, кВ Ubc первич, кВ Uca первич, кВ	0—330,0 кВ 0—330,0 кВ 0—330,0 кВ
	U2, В фаза, град; U2 первич, кВ	0—200,0 В 0—330,0 кВ
Векторн. диаграмма	Ток присоединен. 01 I _{ГР 01} , А фаза, град. I _{ГР 01/1б}	Снимается в момент нажатия кнопки «Ввод»
	· · ·	
	Ток присоединен. 12 I _{ГР 12} , А фаза, град I _{ГР 12/1б}	
	Uab1, В; фаза, град; Ubc1, В; фаза, град; Uca1, В; фаза, град;	
	Uab1первич, кВ Ubc1первич, кВ Uca1первич, кВ	
	СШ1 U2, В фаза, град; U2 первич, кВ	
	Uab1, В; фаза, град; Ubc1, В; фаза, град; Uca1, В; фаза, град;	
	Uab1первич, кВ Ubc1первич, кВ Uca1первич, кВ	
	СШ 2 U2, В фаза, град; U2 первич, кВ	
I _д _ИО1, О.Е. I _д _ИО2, О.Е. I _д _ПО, О.Е.	—	0 – 500,000 О.Е.
I _т _ИО1, О.Е. I _т _ИО2, О.Е. I _т _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 XXXX XXXX Вх.6: XXXX XXXX XXXX	—	Текущие состояния дискретных входов («1» – сигнал на входе, «0» – нет сигнала на входе). Соответствие сигналов приведено в приложении Ж

Продолжение таблицы Г.1

Подуровни меню		Диапазон регулирования уставок или вывода значений параметров
1	2	
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-02 Заводской номер:	Наименование устройства и заводской номер
	Версия ПО: Х.ХХ 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	Т _{МАКС.ОСЦ} , с	1,00–20,00
	Т _{ДОАВАРИЙН.} , с	0,04–1,00
	Т _{ПОСЛЕАВАР.} , с	0,04–10,00
	Т _{ДИСКРЕТ.} , с	0,10–10,00
	Т _{ПРОГРАМ.} , с	0,10–10,00
	Реж. записи	ПЕРЕЗАП / ОСТАНОВ
	Авар. отключ.	ВКЛ / ОТКЛ
	Точка1	Точка 1 № точки Наименование точки
Режим 1		ПРЯМО-СЛЕД / ИНВЕР-СЛЕД / ПРЯМО-ФИКС / ИНВЕР-ФИКС
	⋮	⋮
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
	Четность	НЕТ/ ЧЕТ /НЕЧЕТ
	Стоп бит	1/ 2

Продолжение таблицы Г.1

Подуровни меню		Диапазон регулирования уставок или вывода значений параметров	
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
		U _{НОМ.ПЕРВ.,кВ}	35,0 – 220,0 кВ
		K _{ТТ пр.1}	1–10000
		Фикс. пр.1	От входа / СШ1 / СШ2 / СВ +ИО1 / СВ –ИО1 / СВ1 / Выведено
		K _{ТТ пр.2}	1–10000
		Фикс. пр.2	От входа / СШ1/ СШ2/ СВ2/ Выведено
		K _{ТТ пр.3}	1–10000
		Фикс. пр.3	От входа / СШ1 / СШ2 / Выведено
		K _{ТТ пр.4}	1–10000
		Фикс. пр.4	От входа / СШ1 / СШ2 / Выведено
		K _{ТТ пр.5}	1–10000
		Фикс. пр.5	От входа / СШ1 / СШ2 / Выведено
		K _{ТТ пр.6}	1–10000
		Фикс. пр.6	От входа / СШ1 / СШ2 / Выведено
		K _{ТТ пр.7}	1–10000
		Фикс. пр.7	От входа / СШ1 / СШ2 / Выведено
		K _{ТТ пр.8}	1–10000
		Фикс. пр.8	От входа / СШ1 / СШ2 / Выведено
		K _{ТТ пр.9}	1–10000
		Фикс. пр.9	От входа / СШ1 / СШ2 / Выведено
		K _{ТТ пр.10}	1–10000
		Фикс. пр.10	От входа / СШ1 / СШ2 / Выведено
		K _{ТТ пр.11}	1–10000
		Фикс. пр.11	От входа / СШ1 / СШ2 / Выведено
	K _{ТТ пр.12}	1–10000	
	Фикс. пр.12	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		
Ичто ИО1	0,20-1,00 О.Е.		
Ичто ИО2			
Ичто ПО			

Продолжение таблицы Г.1

Подуровни меню			Диапазон регулирования уставок или вывода значений параметров	
1	2	3		
		ЧТО при опроб.	ОТКЛ / ВКЛ	
		Опр. пр.	С ОТКР. ПЛЕЧА / ИСП. ИНДИВ. РТ	
		Тудерж., с	0,10-10,00 с	
		Точ., с	0,05-2,00 с	
		Точ. АПВ, с	0,10-30,00 с	
		Твкл.приАПВ,с	0,10-30,00 с	
		ЗапрАПВ от КЦН	ОТКЛ / ВКЛ	
		КонтрU при АПВ	ОТКЛ / ВКЛ	
		Тблок.ДЗШ, с	0,05-2,00 с	
		I рт присоединений	I рт Пр.1	0,04-1,00 О.Е.
			I рт Пр.2	0,04-1,00 О.Е.
			I рт Пр.3	0,04-1,00 О.Е.
			I рт Пр.4	0,04-1,00 О.Е.
			I рт Пр.5	0,04-1,00 О.Е.
			I рт Пр.6	0,04-1,00 О.Е.
	I рт Пр.7		0,04-1,00 О.Е.	
	I рт Пр.8		0,04-1,00 О.Е.	
	I рт Пр.9		0,04-1,00 О.Е.	
	I рт Пр.10		0,04-1,00 О.Е.	
	I рт Пр.11		0,04-1,00 О.Е.	
	I рт Пр.12		0,04-1,00 О.Е.	
	УРОВ	УРОВ Пр.1	Функция	ОТКЛ / ВКЛ
			Туров, с	0,10-2,00 с
			Контроль РПВ	ОТКЛ / ВКЛ
			Действ.на себя	ОТКЛ / ВКЛ
		УРОВ Пр.3	Функция	ОТКЛ / ВКЛ
			Туров, с	0,10-2,00 с
Контроль РПВ			ОТКЛ / ВКЛ	
Действ.на себя			ОТКЛ / ВКЛ	
УРОВ Пр.4		Функция	ОТКЛ / ВКЛ	
		Туров, с	0,10-2,00 с	
		Контроль РПВ	ОТКЛ / ВКЛ	
		Действ.на себя	ОТКЛ / ВКЛ	
Внешнее УРОВ Пр.1	Функция	ОТКЛ / ВКЛ		
	Контроль по I	ОТКЛ / ВКЛ		

Продолжение таблицы Г.1

Подуровни меню			Диапазон регулирования уставок или вывода значений параметров	
1	2	3		
		· ·	· ·	
	Внешнее УРОВ Пр12	Функция Контроль по I	ОТКЛ / ВКЛ ОТКЛ / ВКЛ	
Контроль цепей ТТ	Блок.при ИО1/2		ОТКЛ / ВКЛ	
	Инб.ИО1		0,04-1,00 О.Е.	
	Инб.ИО2			
	Инб.ПО			
Ткцт,с		0,05-30,00 с		
Контроль цепей ТН	Функция		ОТКЛ / ВКЛ	
	Umф< СШ1,В		20,0 – 100,0 В	
	U2> СШ1,В		6,0 – 24,0 В	
	Umф< СШ2,В		20,0 – 100,0 В	
	U2> СШ2,В		6,0 – 24,0 В	
Ткцн,с		0,05-30,00 с		
Сигнализация	Импульсн. режим		ОТКЛ / ВКЛ	
	Тсигн., с		0,10 – 99,99 с	
Входы	Вход 1	Вход	АСУ / Вывод ДЗШ / Вывод ДЗШТ / Вывод ЧТО / Вывод КЦН / Вывод КЦТ / РазрешПерефикс / Внешний сигнал / Внеш.УРОВ Пр.1 / Внеш.УРОВ Пр.3 / Внеш.УРОВ Пр.4	
			Актив. уров.	«0» / «1»
			Тср., с	0,00 – 99,99
			Тв., с	0,00 – 99,99
			Имя	14 символов
	· · ·	· · ·	· · ·	
	Вход 6	Вход	АСУ / Вывод ДЗШ / Вывод ДЗШТ / Вывод ЧТО / Вывод КЦН / Вывод КЦТ / РазрешПерефикс / Внешний сигнал / Внеш.УРОВ Пр.1 / Внеш.УРОВ Пр.3 / Внеш.УРОВ Пр.4	
			Актив. уров.	«0» / «1»
			Тср., с	0,00 – 99,99
			Тв., с	0,00 – 99,99
Имя			14 символов	
Реле	Реле 1	Точка	Перечень точек в таблице Д.1	
		Тср., с	0,01 – 99,99 с	
		Тв, с	0,01 – 99,99 с	
		Тимп., с	0,01 – 99,99 с	
		Режим	СЛЕДЯЩИЙ / С ФИКСАЦИЕЙ / ИМПУЛЬСНЫЙ	
· · ·	· · ·	· · ·		

Продолжение таблицы Г.1

Подуровни меню				Диапазон регулирования уставок или вывода значений параметров
1	2	3		
		Реле 6	Точка	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	Перечень точек подключения приведен в таблице Д.1
			Тср., с	0,01 – 99,99 с
			Фиксация	ОТКЛ / ВКЛ
			Мигание	ОТКЛ / ВКЛ
			Цвет	КРАСНЫЙ / ЗЕЛЕНый
		·	·	·
		·	·	·
		Светодиод 6	Точка	Перечень точек подключения приведен в таблице Д.1
			Тср., с	0,01 – 99,99 с
			Фиксация	ОТКЛ / ВКЛ
Цвет	КРАСНЫЙ / ЗЕЛЕНый			
·	·	·		
·	·	·		
Набор уставок 4				Уставки аналогично Набору уставок 1
Копирование	Откуда:	—	1 / 4	
	Куда:	—	1 / 4	
	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	Б.2
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	-//-
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	-//-
Состояние индивидуального РТ присоединения 1	<i>РТ присоединения 1</i>	25	Б.3
Состояние индивидуального РТ Пр.2	<i>РТ присоединения 2</i>	26	-//-
Состояние индивидуального РТ Пр.3	<i>РТ присоединения 3</i>	27	-//-
Состояние индивидуального РТ Пр.4	<i>РТ присоединения 4</i>	28	-//-
Состояние индивидуального РТ Пр.5	<i>РТ присоединения 5</i>	29	-//-
Состояние индивидуального РТ Пр.6	<i>РТ присоединения 6</i>	30	-//-
Состояние индивидуального РТ Пр.7	<i>РТ присоединения 7</i>	31	-//-
Состояние индивидуального РТ Пр.8	<i>РТ присоединения 8</i>	32	-//-
Состояние индивидуального РТ Пр.9	<i>РТ присоединения 9</i>	33	-//-
Состояние индивидуального РТ Пр.10	<i>РТ присоединения 10</i>	34	-//-
Состояние индивидуального РТ Пр.11	<i>РТ присоединения 11</i>	35	-//-

Продолжение таблицы Д.1

Состояние индивидуального РТ Пр.12	<i>РТ присоединения 12</i>	36	--/–
Выбрано присоединение 1 для опробования	<i>ОпробовПрисоед.1</i>	37	Б.6
Выбрано Пр. 2 для опробования	<i>ОпробовПрисоед.2</i>	38	--/–
Выбрано Пр. 3 для опробования	<i>ОпробовПрисоед.3</i>	39	--/–
Выбрано Пр. 4 для опробования	<i>ОпробовПрисоед.4</i>	40	--/–
Выбрано Пр. 5 для опробования	<i>ОпробовПрисоед.5</i>	41	--/–
Выбрано Пр. 6 для опробования	<i>ОпробовПрисоед.6</i>	42	--/–
Выбрано Пр. 7 для опробования	<i>ОпробовПрисоед.7</i>	43	--/–
Выбрано Пр. 8 для опробования	<i>ОпробовПрисоед.8</i>	44	--/–
Выбрано Пр. 9 для опробования	<i>ОпробовПрисоед.9</i>	45	--/–
Выбрано Пр. 10 для опробования	<i>ОпробовПрисоед.10</i>	46	--/–
Выбрано Пр. 11 для опробования	<i>ОпробовПрисоед.11</i>	47	--/–
Выбрано Пр. 12 для опробования	<i>ОпробовПрисоед.12</i>	48	--/–
Ввод режима опробования присоединения от СШ1	<i>Опр.Присоед. от СШ1</i>	49	--/–
Ввод режима опробования присоединения от СШ2	<i>Опр.Присоед. от СШ2</i>	50	--/–
Выдача команды отключения присоединения 1 при опробовании	<i>Откл.при опр.Пр.1</i>	51	--/–
Выдача команды откл. Пр.2 при опроб.	<i>Откл.при опр.Пр.2</i>	52	--/–
Выдача команды откл. Пр.3 при опроб.	<i>Откл.при опр.Пр.3</i>	53	--/–
Выдача команды откл. Пр.4 при опроб.	<i>Откл.при опр.Пр.4</i>	54	--/–
Выдача команды откл. Пр.5 при опроб.	<i>Откл.при опр.Пр.5</i>	55	--/–
Выдача команды откл. Пр.6 при опроб.	<i>Откл.при опр.Пр.6</i>	56	--/–
Выдача команды откл. Пр.7 при опроб.	<i>Откл.при опр.Пр.7</i>	57	--/–
Выдача команды откл. Пр.8 при опроб.	<i>Откл.при опр.Пр.8</i>	58	--/–
Выдача команды откл. Пр.9 при опроб.	<i>Откл.при опр.Пр.9</i>	59	--/–
Выдача команды откл. Пр.10 при опроб.	<i>Откл.при опр.Пр.10</i>	60	--/–
Выдача команды откл. Пр.11 при опроб.	<i>Откл.при опр.Пр.11</i>	61	--/–
Выдача команды откл. Пр.12 при опроб.	<i>Откл.при опр.Пр.12</i>	62	--/–
Выдача команды отключения присоединения 1 (соответствует реле «Откл. пр.1»)	<i>Откл Пр.1</i>	63	Б.15
Выдача команды отключения Пр. 2 (соответствует реле «Откл. пр.2»)	<i>Откл Пр.2</i>	64	--/–
Выдача команды отключения Пр. 3 (соответствует реле «Откл. пр.3»)	<i>Откл Пр.3</i>	65	--/–
Выдача команды отключения Пр. 4 (соответствует реле «Откл. пр.4»)	<i>Откл Пр.4</i>	66	--/–
Выдача команды отключения Пр. 5 (соответствует реле «Откл. пр.5»)	<i>Откл Пр.5</i>	67	--/–
Выдача команды отключения Пр. 6 (соответствует реле «Откл. пр.6»)	<i>Откл Пр.6</i>	68	--/–
Выдача команды отключения Пр. 7 (соответствует реле «Откл. пр.7»)	<i>Откл Пр.7</i>	69	--/–
Выдача команды отключения Пр. 8 (соответствует реле «Откл. пр.8»)	<i>Откл Пр.8</i>	70	--/–
Выдача команды отключения Пр. 9 (соответствует реле «Откл. пр.9»)	<i>Откл Пр.9</i>	71	--/–

Продолжение таблицы Д.1

Выдача команды отключения Пр. 10 (соответствует реле «Откл. пр.10»)	<i>Откл Пр.10</i>	72	—/—
Выдача команды отключения Пр. 11 (соответствует реле «Откл. пр.11»)	<i>Откл Пр.11</i>	73	—/—
Выдача команды отключения Пр. 12 (соответствует реле «Откл. пр.12»)	<i>Откл Пр.12</i>	74	—/—
Срабатывание измерительного органа ДЗШТ ПО	<i>ДЗШТ ПО</i>	75	Б.4
Срабатывание измерительного органа ДЗШТ ИО1	<i>ДЗШТ ИО1</i>	76	—/—
Срабатывание измерительного органа ДЗШТ ИО2	<i>ДЗШТ ИО2</i>	77	Б.5
Срабатывание блокирующего реле ПО	<i>Блок.реле ПО</i>	78	Б.4
Срабатывание блокирующего реле ИО1	<i>Блок.реле ИО1</i>	79	—/—
Срабатывание блокирующего реле ИО2	<i>Блок.реле ИО2</i>	80	Б.5
Срабатывание измерительного органа ЧТО ПО	<i>ЧТО ПО</i>	81	Б.4
Срабатывание измерительного органа ЧТО ИО1	<i>ЧТО ИО1</i>	82	—/—
Срабатывание измерительного органа ЧТО ИО2	<i>ЧТО ИО2</i>	83	Б.5
Ввод ЧТО при опробовании СШ1	<i>Ввод ЧТО СШ1</i>	84	Б.9
Ввод ЧТО при опробовании СШ2	<i>Ввод ЧТО СШ2</i>	85	—/—
Срабатывание измерительного органа КЦТ ПО (контроль небаланса ПО)	<i>I небаланса ПО</i>	86	Б.12
Срабатывание измерительного органа КЦТ ИО1 (контроль небаланса ИО1)	<i>I небаланса ИО1</i>	87	—/—
Срабатывание измерительного органа КЦТ ИО2 (контроль небаланса ИО2)	<i>I небаланса ИО2</i>	88	—/—
Сигнализация срабатывания КЦТ (соответствует светодиоду «Неисправность цепей ТТ»)	<i>Сигнал КЦТ</i>	89	—/—
Неуспешное АПВ СШ1 (соответствует светодиоду «Неуспешное АПВ СШ1»)	<i>Неусп.АПВ СШ1</i>	90	Б.4
Неуспешное АПВ СШ2 (соответствует светодиоду «Неуспешное АПВ СШ2»)	<i>Неусп.АПВ СШ2</i>	91	Б.5
Запрет АПВ СШ1 (соответствует реле «Запр. АПВ СШ1»)	<i>Запрет АПВ СШ1</i>	92	Б.13
Запрет АПВ СШ2 (соответствует реле «Запр. АПВ СШ2»)	<i>Запрет АПВ СШ2</i>	93	—/—
Запрет АПВ любой из СШ (соответствует светодиоду «Запрет АПВ»)	<i>Запрет АПВ</i>	94	—/—
Отключение СШ1 по сигналу от УРОВ (прием внешнего сигнала УРОВ, срабатывание схемы УРОВ Пр.1, 3, 4)	<i>Сраб.УРОВ СШ1</i>	95	—/—
Отключение СШ2 по сигналу от УРОВ (прием внешнего сигнала УРОВ, срабатывание схемы УРОВ Пр.1, 3, 4)	<i>Сраб.УРОВ СШ2</i>	96	—/—

Продолжение таблицы Д.1

Отключение любой из СШ по сигналу от УРОВ (прием внешнего сигнала УРОВ, срабатывание схемы УРОВ Пр.1, 3, 4)	<i>Сраб. УРОВ</i>	97	Б.16
Выдача команды на отключение присоединений СШ1 (по любой из предусмотренных причин)	<i>Отключение СШ1</i>	98	Б.4
Срабатывание на отключение присоединений СШ2 (по любой из предусмотренных причин)	<i>Отключение СШ2</i>	99	Б.5
Срабатывание на отключение присоединений СШ1 в режиме опробования	<i>Сраб.при опроб СШ1</i>	100	Б.4
Срабатывание на отключение присоединений СШ2 в режиме опробования	<i>Сраб.при опроб СШ2</i>	101	Б.5
Срабатывание на отключение любой из СШ в режиме опробования (соответствует реле «Сраб. ДЗШ при опроб.»)	<i>Сраб.ДЗШ при опроб</i>	102	Б.16
Срабатывание ДЗШ СШ1 или СШ2	<i>Срабатывание ДЗШ</i>	103	-/-
Срабатывание ДЗШ СШ1 (соответствует реле «Сраб. ДЗШ СШ1»)	<i>Срабатов. ДЗШ СШ1</i>	104	-/-
Срабатывание ДЗШ СШ2 (соответствует реле «Сраб. ДЗШ СШ2»)	<i>Срабатов. ДЗШ СШ2</i>	105	-/-
Срабатывание одной из защит: ДЗШ, прием внешнего сигнала УРОВ, срабатывание схемы УРОВ Пр.1, 3, 4	<i>Срабатывание защит</i>	106	-/-
Сигнал о неверном задании конфигурации присоединений 1 и 2	<i>Ошибка конфигур.</i>	107	—
Срабатывание измерительного органа отсутствия междуфазного напряжения СШ1	<i>Umф<СШ1</i>	108	Б.7
Срабатывание измерительного органа напряжения U2 на СШ1	<i>U2>СШ1</i>	109	-/-
Срабатывание измерительного органа отсутствия междуфазного напряжения СШ2	<i>Umф<СШ2</i>	110	-/-
Срабатывание измерительного органа напряжения U2 на СШ2	<i>U2>СШ2</i>	111	-/-
Сигнал неисправности цепей ТН СШ1	<i>Неиспр.КЦН СШ1</i>	112	Б.20
Сигнал неисправности цепей ТН СШ2	<i>Неиспр.КЦН СШ2</i>	113	-/-
Состояние входа «Вывод УРОВ СШ1»	<i>Вывод УРОВ СШ1</i>	114	Б.14
Состояние входа «Вывод УРОВ СШ2»	<i>Вывод УРОВ СШ1</i>	115	-/-
Состояние входа «Внеш. УРОВ Пр.2»	<i>Внеш. УРОВ Пр.2</i>	116	-/-
Состояние входа «Внеш. УРОВ Пр.5»	<i>Внеш. УРОВ Пр.5</i>	117	-/-
Состояние входа «Внеш. УРОВ Пр.6»	<i>Внеш. УРОВ Пр.6</i>	118	-/-
Состояние входа «Внеш. УРОВ Пр.7»	<i>Внеш. УРОВ Пр.7</i>	119	-/-
Состояние входа «Внеш. УРОВ Пр.8»	<i>Внеш. УРОВ Пр.8</i>	120	-/-
Состояние входа «Внеш. УРОВ Пр.9»	<i>Внеш. УРОВ Пр.9</i>	121	-/-

Продолжение таблицы Д.1

Состояние входа «Внеш. УРОВ Пр.10»	<i>Внеш. УРОВ Пр.10</i>	122	—/—
Состояние входа «Внеш. УРОВ Пр.11»	<i>Внеш. УРОВ Пр.11</i>	123	—/—
Состояние входа «Внеш. УРОВ Пр.12»	<i>Внеш. УРОВ Пр.12</i>	124	—/—
Готова схема пуска УРОВ Пр.1	<i>Пуск УРОВ Пр.1</i>	125	Б.18
Готова схема пуска УРОВ Пр.3	<i>Пуск УРОВ Пр.3</i>	126	—/—
Готова схема пуска УРОВ Пр.4	<i>Пуск УРОВ Пр.4</i>	127	—/—
Состояние входа «Вывод УРОВ Пр.1»	<i>Вывод УРОВ Пр.1</i>	128	—/—
Состояние входа «Вывод УРОВ Пр.3»	<i>Вывод УРОВ Пр.3</i>	129	—/—
Состояние входа «Вывод УРОВ Пр.4»	<i>Вывод УРОВ Пр.4</i>	130	—/—
Срабатывание УРОВ присоединения 1 на отключение "своего же" выключателя	<i>УРОВ на себя Пр.1</i>	131	—/—
Срабатывание УРОВ присоединения 3 на отключение "своего же" выключателя	<i>УРОВ на себя Пр.3</i>	132	—/—
Срабатывание УРОВ присоединения 4 на отключение "своего же" выключателя	<i>УРОВ на себя Пр.4</i>	133	—/—
Состояние входа РПВ присоединения 1	<i>РПВ Пр.1</i>	134	—/—
Состояние входа РПВ присоединения 3	<i>РПВ Пр.3</i>	135	—/—
Состояние входа РПВ присоединения 4	<i>РПВ Пр.4</i>	136	—/—
Сигнал отказа одного из выключателей СШ1 после срабатывания ДЗШ	<i>Отказ выключ. СШ1</i>	137	Б.4
Сигнал отказа одного из выключателей СШ2 после срабатывания ДЗШ	<i>Отказ выключ. СШ2</i>	138	Б.5
Сигнал ввода режима очувствления в цикле АПВ после срабатывания ДЗШ СШ1	<i>Очувст при АПВ СШ1</i>	139	Б.4
Сигнал ввода режима очувствления в цикле АПВ после срабатывания ДЗШ СШ2	<i>Очувст при АПВ СШ2</i>	140	Б.5
Вывод ДЗШ из действия	<i>Вывод ДЗШ</i>	141	Б.4, Б.5
Состояние входа «Опер. запрет АПВ» (соответствует светодиоду «Оперативный запрет АПВ»)	<i>Опер.запрет АПВ</i>	142	Б.13
Сигнал деблокировки КЦТ	<i>Деблокировка</i>	143	Б.16
Сигнал сброса сигнализации	<i>Сброс</i>	144	—/—
Действие на сигнализацию (соответствует реле «Сигнал»)	<i>Сигнализация</i>	145	Б.17
Внешняя неисправность (соответствует светодиоду «Внешняя неисправность»)	<i>Внешн.неисправность</i>	146	—/—
Реле «Отказ». При отсутствии отказа устройства НЗ контакты реле находятся в разомкнутом состоянии (соответствует реле «Отказ 1» и «Отказ 2»)	<i>Реле Отказ</i>	147	—
Состояние входа «Набор уставок А1»	<i>Набор уставок А1</i>	148	Б.21
Состояние входа «Набор уставок А2»	<i>Набор уставок А2</i>	149	—/—
Ошибка синхронизации по времени (отсутствует синхроимпульс)	<i>Ошибка синхрониз.</i>	150	—
Низкий заряд сменной батарейки, либо ее полное отсутствие	<i>Заряд батарейки</i>	151	—
Состояние входа «Вход 1»	<i>Вход 1</i>	152	Б.19

Продолжение таблицы Д.1

Состояние входа «Вход 2»	<i>Вход 2</i>	153	—/—
Состояние входа «Вход 3»	<i>Вход 3</i>	154	—/—
Состояние входа «Вход 4»	<i>Вход 4</i>	155	—/—
Состояние входа «Вход 5»	<i>Вход 5</i>	156	—/—
Состояние входа «Вход 6»	<i>Вход 6</i>	157	—/—
Сигнал запрета опробования СШ1 из-за наличия напряжения	<i>Запрет опроб. СШ1</i>	158	Б.9
Сигнал запрета опробования СШ2 из-за наличия напряжения	<i>Запрет опроб. СШ2</i>	159	—/—
Сигнал запрета опробования СШ из-за наличия напряжения	<i>Запрет опроб. СШ</i>	160	—/—
Введен режим нарушения фиксации (соответствует реле «Нарушение фиксации»)	<i>Нарушение фиксации</i>	161	—
Введен режим разрешения перефиксации	<i>Перефикс.разрешена</i>	162	—
Состояние входа «Вход КСС»	<i>Вход КСС</i>	163	Б.9
Состояние входа «Вывод КЦТ»	<i>Вывод КЦТ</i>	164	Б.12
Состояние входа «Вывод КЦН»	<i>Вывод КЦН</i>	165	Б.19
Резерв	<i>Резерв</i>	166	—
Резерв	<i>Резерв</i>	167	—
Резерв	<i>Резерв</i>	168	—

Приложение Е

(обязательное)

Список сигналов, контролируемых регистратором событий

Таблица Е.1 – Перечень 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	Состояние индивидуального РТ Пр.1	
26	Состояние индивидуального РТ Пр.2	
27	Состояние индивидуального РТ Пр.3	
28	Состояние индивидуального РТ Пр.4	
29	Состояние индивидуального РТ Пр.5	
30	Состояние индивидуального РТ Пр.6	
31	Состояние индивидуального РТ Пр.7	
32	Состояние индивидуального РТ Пр.8	
33	Состояние индивидуального РТ Пр.9	
34	Состояние индивидуального РТ Пр.10	
35	Состояние индивидуального РТ Пр.11	
36	Состояние индивидуального РТ Пр.12	
37	Выбрано Пр. 1 для опробования	
38	Выбрано Пр. 2 для опробования	
39	Выбрано Пр. 3 для опробования	
40	Выбрано Пр. 4 для опробования	
41	Выбрано Пр. 5 для опробования	
42	Выбрано Пр. 6 для опробования	
43	Выбрано Пр. 7 для опробования	
44	Выбрано Пр. 8 для опробования	

Продолжение таблицы Е.1

45	Выбрано Пр. 9 для опробования	
46	Выбрано Пр. 10 для опробования	
47	Выбрано Пр. 11 для опробования	
48	Выбрано Пр. 12 для опробования	
49	Ввод режима опробования присоединения от СШ1	
50	Ввод режима опробования присоединения от СШ2	
51	Выдача команды откл. Пр.1 при опроб.	
52	Выдача команды откл. Пр.2 при опроб.	
53	Выдача команды откл. Пр.3 при опроб.	
54	Выдача команды откл. Пр.4 при опроб.	
55	Выдача команды откл. Пр.5 при опроб.	
56	Выдача команды откл. Пр.6 при опроб.	
57	Выдача команды откл. Пр.7 при опроб.	
58	Выдача команды откл. Пр.8 при опроб.	
59	Выдача команды откл. Пр.9 при опроб.	
60	Выдача команды откл. Пр.10 при опроб.	
61	Выдача команды откл. Пр.11 при опроб.	
62	Выдача команды откл. Пр.12 при опроб.	
63	Состояние реле «Откл. пр.1»	
64	Состояние реле «Откл. пр.2»	
65	Состояние реле «Откл. пр.3»	
66	Состояние реле «Откл. пр.4»	
67	Состояние реле «Откл. пр.5»	
68	Состояние реле «Откл. пр.6»	
69	Состояние реле «Откл. пр.7»	
70	Состояние реле «Откл. пр.8»	
71	Состояние реле «Откл. пр.9»	
72	Состояние реле «Откл. пр.10»	
73	Состояние реле «Откл. пр.11»	
74	Состояние реле «Откл. пр.12»	
75	Состояние измерительного органа ДЗШТ ПО	
76	Состояние измерительного органа ДЗШТ ИО1	
77	Состояние измерительного органа ДЗШТ ИО2	
78	Срабатывание блокирующего реле ПО	
79	Срабатывание блокирующего реле ИО1	
80	Срабатывание блокирующего реле ИО2	
81	Состояние измерительного органа ЧТО ПО	
82	Состояние измерительного органа ЧТО ИО1	
83	Состояние измерительного органа ЧТО ИО2	
84	Ввод ЧТО при опробовании СШ1	
85	Ввод ЧТО при опробовании СШ2	
86	I небаланса ПО (состояние измерительного органа КЦТ ПО)	
87	I небаланса ИО1 (состояние измерительного органа КЦТ ИО1)	
88	I небаланса ИО2 (состояние измерительного органа КЦТ ИО2)	
89	Сигнал КЦТ	
90	Неуспешное АПВ СШ1	
91	Неуспешное АПВ СШ2	
92	Запрет АПВ СШ1	

Продолжение таблицы Е.1

93	Запрет АПВ СШ2	
94	Запрет АПВ любой из СШ	
95	Отключение СШ1 по сигналу от УРОВ	
96	Отключение СШ2 по сигналу от УРОВ	
97	Срабатывание УРОВ	
98	Выдача команды на отключение присоединений СШ1	
99	Выдача команды на отключение присоединений СШ2	
100	Срабатывание на отключение присоединений СШ1 в режиме опробования	
101	Срабатывание на отключение присоединений СШ2 в режиме опробования	
102	Срабатывание на отключение любой из СШ в режиме опробования	
103	Срабатывание ДЗШ любой секции	
104	Срабатывание ДЗШ СШ1	
105	Срабатывание ДЗШ СШ2	
106	Срабатывание одной из защит: ДЗШ, ДЗШ при опробовании, схемы УРОВ присоединений 1, 3, 4 либо прием внешних сигналов УРОВ	
107	Ошибка при задании конфигурации присоединений 1 и 2	
108	Состояние измерительного органа Umф<СШ1	
109	Состояние измерительного органа U2>СШ1	
110	Состояние измерительного органа Umф<СШ2	
111	Состояние измерительного органа U2>СШ2	
112	Неисправность КЦН СШ1	
113	Неисправность КЦН СШ2	
114	Состояние входа «Вывод УРОВ СШ1»	
115	Состояние входа «Вывод УРОВ СШ2»	
116	Состояние входа «Внеш. УРОВ Пр.2»	
117	Состояние входа «Внеш. УРОВ Пр.5»	
118	Состояние входа «Внеш. УРОВ Пр.6»	
119	Состояние входа «Внеш. УРОВ Пр.7»	
120	Состояние входа «Внеш. УРОВ Пр.8»	
121	Состояние входа «Внеш. УРОВ Пр.9»	
122	Состояние входа «Внеш. УРОВ Пр.10»	
123	Состояние входа «Внеш. УРОВ Пр.11»	
124	Состояние входа «Внеш. УРОВ Пр.12»	
125	Готова схема пуска УРОВ Пр.1	
126	Готова схема пуска УРОВ Пр.3	
127	Готова схема пуска УРОВ Пр.4	
128	Состояние входа «Вывод УРОВ Пр.1»	
129	Состояние входа «Вывод УРОВ Пр.3»	
130	Состояние входа «Вывод УРОВ Пр.4»	
131	Срабатывание схемы УРОВ на себя Пр.1	
132	Срабатывание схемы УРОВ на себя Пр.3	
133	Срабатывание схемы УРОВ на себя Пр.4	
134	Состояние входа «РПВ Пр.1»	
135	Состояние входа «РПВ Пр.3»	
136	Состояние входа «РПВ Пр.4»	
137	Отказ выключателя СШ1	
138	Отказ выключателя СШ2	

Продолжение таблицы Е.1

139	Ввод очувствления при АПВ СШ1	
140	Ввод очувствления при АПВ СШ2	
141	Сигнал вывода ДЗШ из действия	
142	Состояние входа «Опер.запрет АПВ»	
143	Состояние входа «Деблокировка»	
144	Состояние входа «Сброс сигнализации»	
145	Состояние реле «Сигнал»	
146	Внешняя неисправность	
147	Реле «Отказ»	
148	Состояние входа «Набор уставок А1»	
149	Состояние входа «Набор уставок А2»	
150	Ошибка синхронизации по времени	
151	Низкий заряд элемента питания (батарейки)	
152	Состояние входа «Вход 1»	
153	Состояние входа «Вход 2»	
154	Состояние входа «Вход 3»	
155	Состояние входа «Вход 4»	
156	Состояние входа «Вход 5»	
157	Состояние входа «Вход 6»	
158	Запрет опробования СШ1	
159	Запрет опробования СШ2	
160	Запрет опробования СШ	
161	Введен режим нарушения фиксации	
162	Перефиксация разрешена	
163	Состояние входа «Вход КСС»	
164	Состояние входа «Вывод КЦТ»	
165	Состояние входа «Вывод КЦН»	
166	Режим перефиксации	
167	Состояние входа «Пуск УРОВ Пр.1»	
168	Состояние входа «Пуск УРОВ Пр.3»	
169	Состояние входа «Пуск УРОВ Пр.4»	
170	Изменена уставка	
171	Редактирование уставок	
172	Напряжение питания в норме	
173	Состояние входа «Пр.1 в работе»	
174	Состояние входа «Пр.2 в работе»	
175	Состояние входа «Пр.3 в работе»	
176	Состояние входа «Пр.4 в работе»	
177	Состояние входа «Пр.5 в работе»	
178	Состояние входа «Пр.6 в работе»	
179	Состояние входа «Пр.7 в работе»	
180	Состояние входа «Пр.8 в работе»	
181	Состояние входа «Пр.9 в работе»	
182	Состояние входа «Пр.10 в работе»	
183	Состояние входа «Пр.11 в работе»	
184	Состояние входа «Пр.12 в работе»	
185	Состояние входа «Пр.1 СШ2»	
186	Состояние входа «Пр.2 СШ2»	

Продолжение таблицы Е.1

187	Состояние входа «Пр.3 СШ2»	
188	Состояние входа «Пр.4 СШ2»	
189	Состояние входа «Пр.5 СШ2»	
190	Состояние входа «Пр.6 СШ2»	
191	Состояние входа «Пр.7 СШ2»	
192	Состояние входа «Пр.8 СШ2»	
193	Состояние входа «Пр.9 СШ2»	
194	Состояние входа «Пр.10 СШ2»	
195	Состояние входа «Пр.11 СШ2»	
196	Состояние входа «Пр.12 СШ2»	
197	Реле 1	
198	Реле 2	
199	Реле 3	
200	Реле 4	
201	Реле 5	
202	Реле 6	
203	Состояние входа «Режим опр.1»	
204	Состояние входа «Режим опр.2»	
205	Состояние входа «Режим опр.3»	
206	Состояние входа «Вывод ДЗШ»	
207	Кнопка «Сброс»	
208	Сброс по линии связи	
209	Деблокировка по линии связи	
210	Резерв	
211	Резерв	
212	Резерв	

Приложение Ж

(обязательное)

Соответствие входных дискретных сигналов в меню «Контроль»

Входные сигналы 1

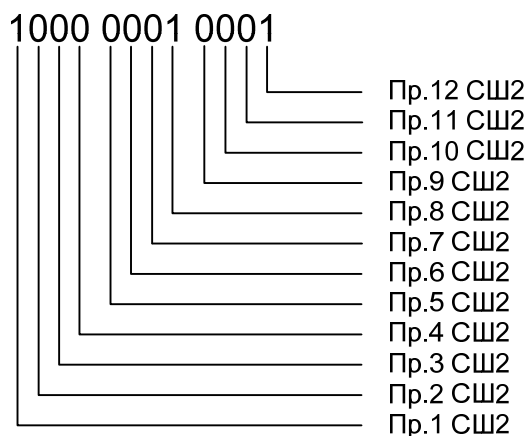


Рисунок Ж.1

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

Входные сигналы 2

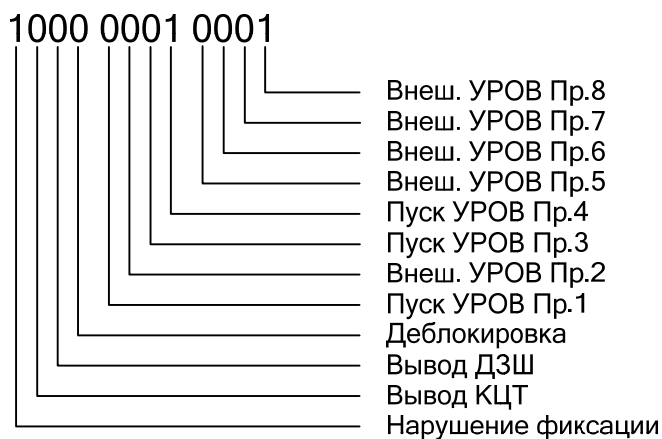


Рисунок Ж.2

Входные сигналы 3

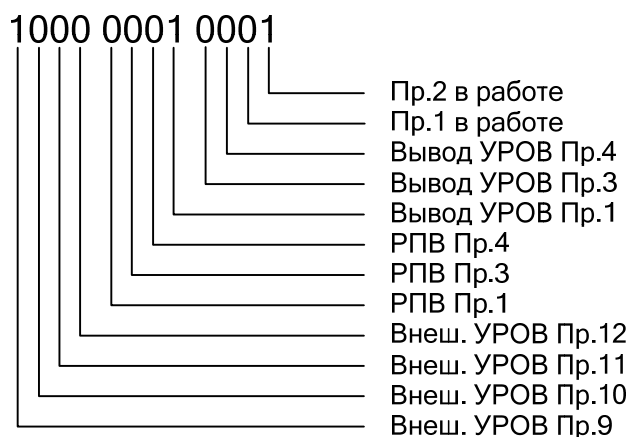


Рисунок Ж.3

Входные сигналы 4

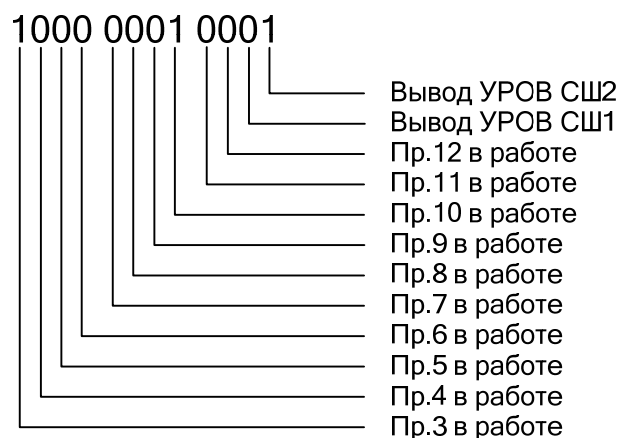


Рисунок Ж.4

Входные сигналы 5

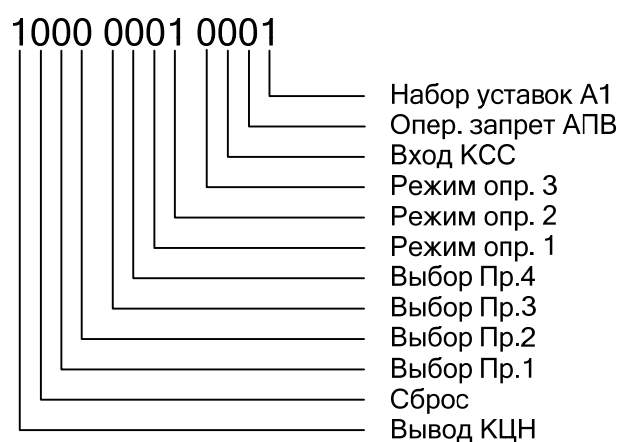


Рисунок Ж.5

Входные сигналы 6

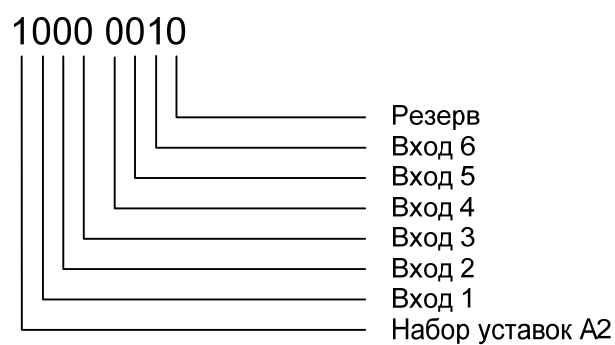


Рисунок Ж.6

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	Внешний сигнал 3	$T_{СИГНАЛА 3}$	Появился сигнал на входе «Вход 3», который запрограммирован как «Внешний сигнал»
11	Внешний сигнал 4	$T_{СИГНАЛА 4}$	Появился сигнал на входе «Вход 4», который запрограммирован как «Внешний сигнал»
12	Внешний сигнал 5	$T_{СИГНАЛА 5}$	Появился сигнал на входе «Вход 5», который запрограммирован как «Внешний сигнал»
13	Внешний сигнал 6	$T_{СИГНАЛА 6}$	Появился сигнал на входе «Вход 6», который запрограммирован как «Внешний сигнал»
14	Неисправность КЦН СШ1	$T_{КЦН}$	Действие КЦН на сигнализацию (выявлена неисправность в цепях ТН)
15	Неисправность КЦН СШ2	$T_{КЦН}$	Действие КЦН на сигнализацию (выявлена неисправность в цепях ТН)

Приложение К
(обязательное)
Причины срабатывания устройства

Таблица К.1 – Перечень причин срабатывания устройства

	Обозначение на индикаторе	Причина отключения
1	ДЗШТ СШ1	Срабатывание ДЗШТ СШ1
2	ДЗШТ СШ2	Срабатывание ДЗШТ СШ2
3	ДЗШТ СШ1+СШ2	Срабатывание ДЗШТ с действием на отключение обеих СШ (в режиме нарушенной фиксации)
4	Обрыв цепей ТТ	Срабатывание контроля цепей ТТ с действием на блокировку ДЗШ
5	Сраб.внутр.УРОВ Пр1	Срабатывание на отключение СШ от внутренней схемы УРОВ присоединения 1
6	Вход УРОВ Пр.1	Срабатывание на отключение при приеме внешнего сигнала УРОВ от присоединения 1
7	Вход УРОВ Пр.2	Срабатывание на отключение при приеме внешнего сигнала УРОВ от присоединения 2
8	Сраб.внутр.УРОВ Пр3	Срабатывание на отключение СШ от внутренней схемы УРОВ присоединения 3
9	Вход УРОВ Пр.3	Срабатывание на отключение при приеме внешнего сигнала УРОВ от присоединения 3
10	Сраб.внутр.УРОВ Пр4	Срабатывание на отключение СШ от внутренней схемы УРОВ присоединения 4
11	Вход УРОВ Пр.4	Срабатывание на отключение при приеме внешнего сигнала УРОВ от присоединения 4
12	Вход УРОВ Пр.5	Срабатывание на отключение при приеме внешнего сигнала УРОВ от присоединения 5
13	Вход УРОВ Пр.6	Срабатывание на отключение при приеме внешнего сигнала УРОВ от присоединения 6
14	Вход УРОВ Пр.7	Срабатывание на отключение при приеме внешнего сигнала УРОВ от присоединения 7
15	Вход УРОВ Пр.8	Срабатывание на отключение при приеме внешнего сигнала УРОВ от присоединения 8
16	Вход УРОВ Пр.9	Срабатывание на отключение при приеме внешнего сигнала УРОВ от присоединения 9
17	Вход УРОВ Пр.10	Срабатывание на отключение при приеме внешнего сигнала УРОВ от присоединения 10
18	Вход УРОВ Пр.11	Срабатывание на отключение при приеме внешнего сигнала УРОВ от присоединения 11
19	Вход УРОВ Пр.12	Срабатывание на отключение при приеме внешнего сигнала УРОВ от присоединения 12
20	УРОВ Пр.1"на себя"	Срабатывание схемы УРОВ присоединения 1 «на себя»
21	УРОВ Пр.3"на себя"	Срабатывание схемы УРОВ присоединения 3 «на себя»
22	УРОВ Пр.4"на себя"	Срабатывание схемы УРОВ присоединения 4 «на себя»
23	ДЗШ СШ1 при опр	Срабатывание ДЗШ СШ1 в режиме опробования
24	ДЗШ СШ2 при опр	Срабатывание ДЗШ СШ2 в режиме опробования
25	Откл.Пр1 при опр	Срабатывание при опробовании присоединения 1
26	Откл.Пр2 при опр	Срабатывание при опробовании присоединения 2
27	Откл.Пр3 при опр	Срабатывание при опробовании присоединения 3

Продолжение таблицы К.1

28	Откл.Пр4 при опр	Срабатывание при опробовании присоединения 4
29	Откл.Пр5 при опр	Срабатывание при опробовании присоединения 5
30	Откл.Пр6 при опр	Срабатывание при опробовании присоединения 6
31	Откл.Пр7 при опр	Срабатывание при опробовании присоединения 7
32	Откл.Пр8 при опр	Срабатывание при опробовании присоединения 8
33	Откл.Пр9 при опр	Срабатывание при опробовании присоединения 9
34	Откл.Пр10 при опр	Срабатывание при опробовании присоединения 10
35	Откл.Пр11 при опр	Срабатывание при опробовании присоединения 11
36	Откл.Пр12 при опр	Срабатывание при опробовании присоединения 12