

Общество с ограниченной ответственностью научно-производственное предприятие
«Автоматические локационные искатели мест повреждений»

ООО НПП «АЛИМП»

ОКПД-2 27.12.31

ОКП 34 33 30

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО НПП «АЛИМП»

 А.В. Терехин

« 01 » декабря 20 17 г.

**НИЗКОВОЛЬТНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ УСТРОЙСТВА
МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И
АВТОМАТИКИ ШИН И ОШИНОВОК
НАПРЯЖЕНИЕМ 6-35 кВ**

Цифровое устройство релейной защиты типа РТ.921.00

Руководство по эксплуатации

АЛБЦ.656122.002-921.00.РЭ

Дата введения:

Без ограничения срока действия

2018 г.

Собственность ООО НПП «АЛИМП»

Не копировать, не передавать организациям и частным лицам
без согласия собственника документа

| | |
|----------------|--|
| Подпись и дата | |
| Инв. № дубл. | |
| Взам. инв. № | |
| Подпись и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | |
|------|--|----|
| 1.21 | Работа терминала | 39 |
| 1.22 | Средства измерения, инструмент и принадлежности | 43 |
| 1.23 | Маркировка и пломбирование | 43 |
| 1.24 | Упаковка..... | 45 |
| 2. | ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ | 49 |
| 2.1 | Эксплуатационные ограничения | 49 |
| 2.2 | Подготовка изделия к использованию | 49 |
| 2.3 | Использование изделия | 51 |
| 3. | ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ | 53 |
| 3.1 | Общие положения | 53 |
| 3.2 | Порядок технического обслуживания | 54 |
| 3.3 | Чистка..... | 55 |
| 4. | КОНСЕРВАЦИЯ, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ | 56 |
| 5. | УТИЛИЗАЦИЯ..... | 58 |
| | ПРИЛОЖЕНИЕ А. Структурная схема терминала РЗА | 59 |
| | ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Общий вид, габаритные и установочные размеры терминала | 60 |
| | ПРИЛОЖЕНИЕ В. Структура условного обозначения терминалов РЗА | 64 |
| | ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Ведомость цветных металлов | 66 |
| | ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Перечень оборудования и средств измерения, необходимых для проведения эксплуатационных проверок терминала..... | 67 |
| | ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Схема электрическая подключения терминала | 68 |
| | ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. Алгоритмы функций автоматики и управления..... | 69 |

| | |
|----------------|--|
| Инв. № подл. | |
| Взам. инв. № | |
| Инв. № дубл. | |
| Подпись и дата | |
| Подпись и дата | |

| | |
|---|------------|
| ПРИЛОЖЕНИЕ И. Описание пусковых органов терминала | 88 |
| И.1 Пусковые органы..... | 88 |
| И.2 Описание блоков | 95 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ К. Общее описание уставок..... | 118 |
| ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ | 122 |

| | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|---------------------------|--|--|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата | АЛБЦ.656122.002-921.00.РЭ | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | | 4 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | | | | | |

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на микропроцессорный терминал дифференциальной защиты шин и ошинок напряжением 6-35 кВ типа РТ.9.21.00 (далее «терминал»)

Настоящее РЭ разработано в соответствии с требованиями технических условий (ТУ) 27.12.31-002-61356573-2017.

**ВНИМАНИЕ: ДО ВКЛЮЧЕНИЯ ТЕРМИНАЛА В РАБОТУ
НЕОБХОДИМО ОЗНАКОМИТЬСЯ С НАСТОЯЩИМ РЭ.**

Надежность и долговечность терминала обеспечивается не только качеством изделия, но и правильным соблюдением режимов и условий эксплуатации, поэтому выполнение всех требований, изложенных в настоящем документе, является обязательным.

ОО НПП «АЛИМП» оставляет за собой право внесения изменений и дополнений в техническую документацию на выпускаемые изделия по мере необходимости.

По вопросам получения технической поддержки и при обнаружении ошибок в документации следует обращаться по телефону (831) 246-82-23, (910)-791-2650 или по электронной почте info@alimp.org, alimp.npp@mail.ru.

| | |
|----------------|--|
| Инв. № подл. | |
| Подпись и дата | |
| Взам. инв. № | |
| Инв. № дубл. | |
| Подпись и дата | |

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|---------------------------|------|
| | | | | | АЛБЦ.656122.002-921.00.РЭ | Лист |
| | | | | | | 5 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | |

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

AI – analogue input (аналоговый вход)

DI – digital input (дискретный вход)

DO – digital output (выходное реле)

АПВ – автоматическое повторное включение

АЦП – аналого-цифровой преобразователь

ДгЗ – дуговая защита

ДЗТ – дифференциальная защита трансформатора

ДТО – дифференциальная токовая отсечка

ЗМН – защита минимального напряжения

ЗОФ – защита от обрыва фазы и несимметрии нагрузки

ИПБ – информационный признак блокирования

ЛЗШ – логическая защита шин

МТЗ – максимальная токовая защита

МУ – местное управление

МЭК – международная электротехническая комиссия

МЭК 61850 - стандарт «Коммуникационные сети и системы подстанций»

НКУ – низковольтное комплектное устройство

ОУ – оперативное управление

ПО – программное обеспечение

РЗА – релейная защита и автоматика

РН – реле напряжения

РПВ – Реле повторитель включенного состояния выключателя

РПО – Реле повторитель отключенного состояния выключателя

РТ – реле тока

РЭ – руководство по эксплуатации

ТН – трансформатор напряжения

| | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|---------------------------|------|----------|---------|------|------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата | АЛБЦ.656122.002-921.00.РЭ | | | | | Лист |
| | | | | | Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | 6 |

ТТ – трансформатор тока

ТУ – технические условия

УВ – управление выключателем

УМТЗ – ускорение максимальной токовой защиты

УРОВ – устройство резервирования при отказе выключателя

ЦПС – цифровая подстанция

ЭМС – электромагнитная совместимость

| | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|---------------------------|------|----------|---------|------|------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата | АЛБЦ.656122.002-921.00.РЭ | | | | | Лист |
| | | | | | Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | 7 |

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

1.1 Назначение изделия

Терминал микропроцессорной релейной защиты и автоматики РТ.921.00 предназначен для выполнения функций защиты шин напряжением 6-35 кВ с фиксированным присоединением элементов и с изменяемой фиксацией присоединения элементов ("двойная система шин", "двойная система шин с обходной", "двойная секционированная система шин с обходной").

1.2 Основные параметры и характеристики

Терминал содержит реле дифференциальной защиты шин (ДЗШ) с торможением для РУ с общим количеством присоединений до 18, состоящее из пускового органа (ПО) и избирательных органов первой (ИО1) и второй систем шин (ИО2), реле чувствительного токового органа (ЧТО), реле минимального напряжения, реагирующих на междуфазные напряжения первой и второй систем шин, реле максимального напряжения реагирующих на напряжения обратной последовательности первой и второй систем шин, реле контроля исправности токовых цепей, три комплекта УРОВ для шиносоединительного выключателя (ШСВ) и двух секционных выключателей (СВ1 и СВ2), логику "очувствления" ДЗШ, логику опробования, логику запрета АПВ, цепи отключения и пуска УРОВ, логику запрета АПВ первой и второй системы шин.

Таблица 1.1 – Основные параметры терминала

| № | Параметр | Значение |
|---|---|----------|
| 1 | Номинальный переменный ток, А | 5 / 1 |
| 2 | Номинальная частота, Гц | 50 |
| 3 | Номинальное переменное напряжение, линейное, В | 100 |
| 4 | Номинальное напряжение оперативного постоянного / выпрямленного тока, В | 220 |
| 5 | Номинальное напряжение оперативного переменного тока, В | 220 |

| | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|---------------------------|------|----------|---------|------|------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инд. № дубл. | Подпись и дата | АЛБЦ.656122.002-921.00.РЭ | | | | | Лист |
| | | | | | Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | 8 |

Микропроцессорный терминал защиты на трансформаторе напряжения включает:

1. Системный блок – количество 1;
2. Источник питания – количество 1;
3. LCD Монитор – количество 1;
4. Фильтр подавления электромагнитных помех – количество 1;
5. Плата аналого-цифрового преобразования – количество 1;
6. РСІ Плата дискретного ввода/вывода – количество 1;
7. Кроссплата – количество 1;
8. Плата аналогового ввода-вывода – количество 3;
9. Плата дискретного ввода-вывода – количество 4;
10. Корпус – количество 1;
11. Системное программное обеспечение;
12. Прикладное программное обеспечение;
13. Материалы и комплектующие: диодный мост, конденсаторы,

разъемы, резисторы, светодиоды, клеммы, кабели.

Терминал выполнен в виде кассеты блочной конструкции с задним присоединением внешних проводов. Кассета защищена от внешних воздействий устанавливаемыми с передней и задней сторон металлическими плитами.

Терминал обеспечивает:

- функции защиты и (или) автоматики в зависимости от установленного в терминале программного обеспечения;
- прием входных дискретных сигналов;
- управление контактными выходами, два из которых могут быть заменены оптронными выходами (для пуска ВЧ передатчика и др.);
- сигнализацию о неисправности, выдаваемую во внешние цепи при помощи контактов выходного реле;

| | |
|----------------|--|
| Инд. № подл. | |
| Подпись и дата | |
| Взам. инв. № | |
| Инд. № дубл. | |
| Подпись и дата | |

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|---------------------------|------|
| | | | | | АЛБЦ.656122.002-921.00.РЭ | Лист |
| | | | | | | 9 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | |

- местную сигнализацию, осуществляемую при помощи светодиодных индикаторов и жидкокристаллического дисплея для отображения информации о работе терминала;

- осциллографирование аварийных процессов;

- регистрацию событий;

- систему самодиагностики.

1.3 Надежность изделия

1.3.1 Терминал в части требований по надежности соответствует ГОСТ 27.003 и ГОСТ 20.39.312.

1.3.2 Терминал разработан как восстанавливаемое и ремонтпригодное изделие, рассчитанное на длительное функционирование. При этом ремонт неисправного терминала должен производиться квалифицированным персоналом предприятия-изготовителя.

1.3.3 В соответствии с ГОСТ 4.148 терминал удовлетворяет следующим показателям надежности:

а) в части безотказности:

- средняя наработка на отказ – не менее 125 000 ч для сменного элемента;

б) в части долговечности:

- средний срок службы – не менее 25 лет, при условии проведения требуемых технических мероприятий по обслуживанию с заменой, при необходимости, материалов и комплектующих, имеющих меньший срок службы.

в) в части ремонтпригодности:

- среднее время восстановления работоспособности при наличии полного комплекта ЗИП не более 2 ч с учетом времени нахождения неисправности.

| | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|---------------------------|------|----------|---------|------|------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата | АЛБЦ.656122.002-921.00.РЭ | | | | | Лист |
| | | | | | Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | 10 |

1.4 Стойкость при воздействии внешних климатических факторов

1.4.1 Терминал должен иметь климатические исполнения по ГОСТ 15150 и РД 34.35.310 – УХЛ; О. Терминал выполняется для следующих категорий размещения по ГОСТ 15150 – 2.1; 3; 3.1; 4. В базовом исполнении УХЛ4 терминал предназначен для работы в помещениях с искусственно регулируемые климатическими условиями.

1.4.1.1 Для различных климатических исполнений и категорий размещения терминала по ГОСТ 15150, ГОСТ 15543, РД 34.35.310 должны соблюдаться следующие показатели:

Верхнее предельное рабочее значение температуры воздуха для исполнений УХЛ 2.1; 3; 3.1; 4: +45°C, для исполнения О4: +55°C.

Нижнее предельное рабочее значение температуры воздуха для исполнений УХЛ 2.1; УХЛ3: -70°C; для исполнения УХЛ 3.1:-25°C; для исполнений УХЛ 4, О4: +1°C.

Тип атмосферы по ГОСТ 15150 – II.

Верхнее рабочее значение относительной влажности для исполнений УХЛ 2.1; 3, 3.1 – 98% при 25 °С; для исполнения УХЛ 4 – 80% при 25 °С; для исполнения О 4 – 98% при 35 °С.

Максимальная высота над уровнем моря 2000 м.

1.4.1.2 Степень загрязнения места установки терминала – 1 (загрязнение отсутствует или имеется только сухое, непроводящее загрязнение) по ГОСТ Р 51321.1.

- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих изоляцию и металлы;

- место установки терминала должно быть защищено от попадания брызг воды, масел, эмульсий, а также от прямого воздействия солнечной радиации;

| | |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Инд. № дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

Рабочее положение терминала в пространстве – вертикальное с отклонением от рабочего положения до 5° в любую сторону.

1.5 Стойкость при воздействии внешних механических факторов

Конструкция терминала по условиям эксплуатации в части воздействия механических факторов внешней среды должна соответствовать ГОСТ 17516.1:

Группа механического исполнения:

- без рядом расположенных коммутационных аппаратов – М40;
- в комплектных распределительных устройствах с коммутационными аппаратами – М43.

Вибрация, частота:

- без рядом расположенных коммутационных аппаратов: 0,5-100 Гц;
- в комплектных распределительных устройствах с коммутационными аппаратами: 1,0-100 Гц.

Амплитуда ускорения:

- без рядом расположенных коммутационных аппаратов: 5 м/с²;
- в комплектных распределительных устройствах с коммутационными аппаратами: 10 м/с².

Удары одиночного действия, пиковое ускорение:

- без рядом расположенных коммутационных аппаратов: 30 м/с²
- в комплектных распределительных устройствах с коммутационными аппаратами: 100 м/с².

Длительность действия ударного ускорения: 2-20 мс.

Сейсмостойкость по ГОСТ 30546.1 не хуже 9 баллов при уровне установки над нулевой отметкой 0-10 м .

| | |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Инд. № дубл. |
| Подпись и дата | Инд. № дубл. |
| Инд. № подл. | Подпись и дата |

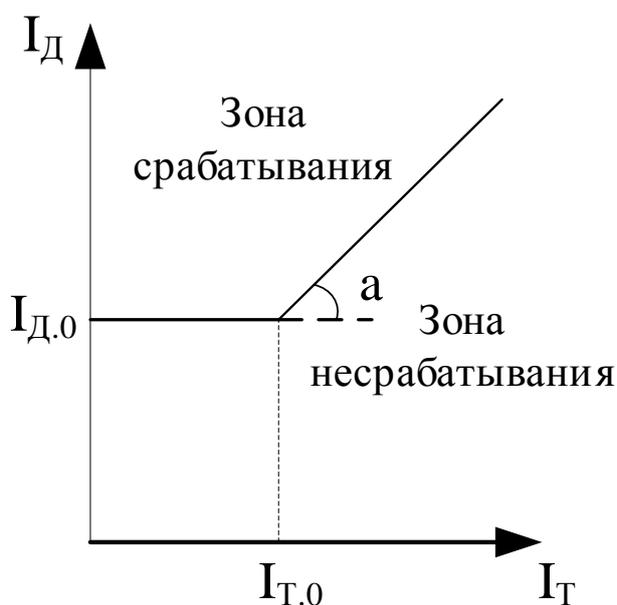
| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

Каждая из вышеописанных групп содержит следующий набор пусковых органов:

- Быстродействующий пусковой орган. Определяет короткое замыкание по скорости нарастания дифференциального тока.

- Медленнодействующий пусковой орган. Отслеживает форму кривой дифференциального тока, обеспечивая отсутствие излишних срабатываний ДЗШ при внешних КЗ с насыщением трансформатором тока при выполнении заявленных производителем требований к ТТ.

- Основной пусковой орган. Представляет собой дифференциальное реле с торможением. Характеристика торможения представлена на рисунке 1.1.



$I_{д.0}$ – Начальный ток срабатывания ДЗО

$I_{т.0}$ – ток начала торможения

$K_T = \text{tg } (a)$ – коэффициент торможения ДЗО

Рисунок 1.1 - Характеристика торможения

- Диф.фазн.орган. Служит дополнительным критерием, определяющим место нахождения к.з: внутри зоны защиты или вне ее.

Срабатывание ДЗШ 1 с.ш. происходит в случае одновременного срабатывания пусковых органов неселективной группы и селективной

| | |
|----------------|----------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|---------------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | АЛБЦ.656122.002-921.00.РЭ | Лист |
| | | | | | | 14 |

группы 1 с.ш. Срабатывание ДЗШ 2 с.ш. происходит в случае одновременного срабатывания пусковых органов неселективной группы и селективной группы 2 с.ш. Время срабатывания ДЗШ при возникновении КЗ или переходе внешнего КЗ во внутреннее в условиях наличия насыщения ТТ составляет не более 60 мс. Время срабатывания защиты при подаче 2 кратного синусоидального дифференциального тока составляет не более 25 мс.

Однако в случае нарушения фиксации (возникает при подаче на Вход 1 логической «1») срабатывания пусковых органов неселективной группы достаточно для отключения ДЗШ обеих систем шин.

Работа данной функции может быть заблокирована от входного дискретного сигнала Set_D33 (Вывод ДЗШ), а так же, при обрыве цепей тока (от промежуточного сигнала «S8-S302»).

Кроме того, в режиме опробования, осуществляется временное блокирование функции (от промежуточных сигналов «Запрет ДЗШ при опробовании 1 с.ш.» и «Запрет ДЗШ при опробовании 2 с.ш.»)

Логическая схема работы данной функции представлена в приложении Ж на рисунке Ж.1.

Для обеспечения возможности применения на присоединениях трансформаторов тока с различными коэффициентами трансформации, в терминале предусмотрено цифровое выравнивание плеч. Коэффициенты выравнивания (базисные токи) задаются во вкладке «Баз. Токи».

1.7.2 Чувствительный токовый орган.

Служит для более чувствительного обнаружения к.з. на шинах. Может использоваться при опробовании присоединений. Также, используется во время работы АПВ.

Данная функция содержит два пусковых органа:

| | |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Инд. № дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|---------------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | АЛБЦ.656122.002-921.00.РЭ | Лист |
| | | | | | | 15 |

1. Реле тока ЧТО. Представляет собой дифференциальное реле без торможения, подключенное на дифференциальной ток.

2. Блокировка реле ЧТО. Используется для блокировки ЧТО во время бросков тока намагничивания трансформатора. Работает на основе определения соотношения амплитуды второй гармоники и амплитуды первой гармоники дифференциального тока.

В случае, когда Реле тока ЧТО выдает «1», а Блокировка реле ЧТО выдает «0», формируется сигнал «Срабатывание ЧТО», который используется для следующих целей:

- Для определения неуспешного 1-ого цикла АПВ
- Для отключения апробируемого выключателя в режиме опробования

Логическая схема данной функции представлена на рисунке Ж2 в приложении Ж.

1.7.3 УРОВ Q1-Q4

УРОВ предназначено для отключения всей системы шин в случае отказа одного из выключателей, зафиксированной за этой системой шин. Отказ выключателя фиксируется при помощи пускового органа РТ УРОВ, который представляет собой максимальное токовое реле, подключенное на токи присоединений.

Терминал имеет в своем составе три комплекта УРОВ для Q1(ШСВ), Q3(СВ1) и Q4(СВ2). При этом возможна работа как с подтверждением пуска УРОВ от сигнала КQC(РПВ) так и без нее.

Предусмотрена возможность оперативного вывода УРОВ из работы (дискретный вход Set_D21).

Логические схемы функций представлены на рисунках Ж3 – Ж5 в приложении Ж.

| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|
| Инд. № подл. | Инд. № дубл. | Взам. инв. № | Подпись и дата | Подпись и дата |
|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

1.7.4 Пуск УРОВ

Функция предназначена для пуска УРОВ присоединений Q1-Q4 при отключении той или иной системы шин в зависимости от фиксации присоединений. Логическая схемы функции представлена на рисунке Ж6 в приложении Ж.

1.7.5 Отключение выключателей Q1-Q18

Функция предназначена для формирования сигналов на отключение выключателей Q1-Q18 в следующих случаях:

- При опробовании данного выключателя
- При отключении системы шин, за которой зафиксирован данный выключатель
- От УРОВ. При этом для выключателей Q1(ШСВ), Q3(СВ1) и Q4(СВ2) функция УРОВ реализована непосредственно в терминале, а для присоединений Q5-Q18 отключение от УРОВ производится по входному дискретному сигналу.

Логические схемы функции представлены на рисунках Ж7(а-г) в приложении Ж.

1.7.6 Отключение от УРОВ

Функция предназначена для объединения сигналов об отключении ДЗШ от УРОВ всех присоединений по схеме «ИЛИ». Логическая схема функции представлены на рисунке Б8 в приложении Ж.

1.7.7 Сигнализация

Сигнализация наличия питания и неисправности выполнена с помощью светодиодов на лицевой панели терминала.

Сигнализация срабатывания отдельных функций выполнена с помощью программных светодиодов, отображаемых на экране терминала.

Перечень программных светодиодов перечислен в таблице 1.2.

| | |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Инд. № дубл. |
| Подпись и дата | Инд. № подл. |

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|---------------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | АЛБЦ.656122.002-921.00.РЭ | Лист |
| | | | | | | 17 |

Таблица 1.2 – Цепи сигнализации

| Функциональное назначение логического сигнала |
|---|
| Срабатывание ДЗШ 1 с.ш. |
| Срабатывание ДЗШ 2 с.ш. |
| Срабатывание ДЗШ при опробовании |
| Отключение от УРОВ 1 с.ш. |
| Отключение от УРОВ 2 с.ш. |
| Запрет АПВ |
| Неуспешное АПВ |
| УРОВ Q1 "на себя" |
| Срабатывание УРОВ Q1 (ШСВ) |
| УРОВ Q3 "на себя" |
| Срабатывание УРОВ Q3 |
| УРОВ Q4 "на себя" |
| Срабатывание УРОВ Q4 |
| резерв |
| резерв |
| резерв |
| Обрыв цепей тока ПО |
| Ток небаланса 1с.ш. |
| Ток небаланса 2с.ш. |
| Неисправность цепей напряжения 1 с.ш. |
| Неисправность цепей напряжения 2 с.ш. |
| резерв |

1.7.8 Контроль обрыва цепей тока

Служит для блокировки работы ДЗШ при обрыве цепей тока. Для обнаружения обрыва цепей тока применяются пусковые органы Реле контроля тока, представляющие собой максимальное токовое реле с коэффициентом возврата 0,95, подключенное на дифференциальный ток. Логическая схема функции приведена на рисунке Ж9 в приложении Ж.

| | |
|--------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Подпись и дата |
| Инд. № дубл. | Подпись и дата |

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|---------------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | АЛБЦ.656122.002-921.00.РЭ | Лист |
| | | | | | | 18 |

1.7.9 Опробование

В режиме ручного опробования шин шиносоединительным (Q1), секционными выключателями (Q3, Q4) отключение этих выключателей производится от пускового органа ДЗШ, резервных защит секций (систем) шин или от реле тока РТ1...РТ3. В режиме ручного опробования шин обходным выключателем (Q5), его отключение производится от пускового органа ДЗШ и резервных защит секций (систем) шин. При опробовании систем шин от линий Q6...Q9 используется сигнал о срабатывании реле ЧТО или ПО в зависимости от положения накладок ХВ5...ХВ8. Для повышения надежности отключения КЗ в режиме опробования шиносоединительным, секционным и обходным выключателями предусматривается подключение выходных реле резервных защит секций (систем) шин и защит обходного выключателя через дискретный вход 45 на вход элемента ИЛИ94 для действия на отключение выключателя, которым производится опробование. Логическая схема функции приведена на рисунках 1 в приложении.

1.7.10 Запрет ДЗШ при опробовании.

Данная функция блокирует работу ДЗШ на время опробования одного из присоединений. Логические схемы функции приведены на рисунках Ж10 (а-з) в приложении Ж.

1.7.11 Узел отключения ДЗШ и запрета АПВ

Данный узел выполняет следующие функции:

1. Формирует сигнал на отключение той или иной системы шин при срабатывании ДЗШ либо от УРОВ (в случае нарушения фиксации происходит отключение обеих систем шин)

2. Формирует сигнал на запрет АПВ в следующих ситуациях:

- При неуспешном первом цикле АПВ
- При полнофазном или неполнофазном отказе выключателя
- Оперативно от дискретного входа Set_D31

| | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|---------------------------|------|----------|---------|------|------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата | АЛБЦ.656122.002-921.00.РЭ | | | | | Лист |
| | | | | | Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | 19 |

- При отключении какой-либо системы шин от УРОВ

- При отключении от ДЗШ

Сигнал запрета АПВ формируется избирательно для каждой системы шин.

3. Осуществляет контроль отсутствия напряжения на 2 системах шин, а так же, контроль исправности цепей напряжения.

Логическая схема функции приведена на рисунке Ж12 в приложении Ж.

| | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|---------------------------|------|----------|---------|------|------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата | АЛБЦ.656122.002-921.00.РЭ | | | | | Лист |
| | | | | | Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | 20 |

1.8 Функции измерения, регистрации событий и осциллографирования

1.8.1 Терминал осуществляет непрерывную оценку электрических параметров объекта (токи, напряжения, частота, мощность (полная, активная, реактивная), энергия, сопротивление, коэффициент мощности) с отображением значений указанных величин на ЖК-дисплее.

1.8.2 Терминал обеспечивает регистрацию событий с сохранением и отображением информации в журнале событий. Ведение журнала событий (неисправностей) в энергонезависимой памяти производится без возможности очищения (стирания, редактирования) данного журнала. Возможно чтения журнала событий с помощью внешнего ПК.

1.8.3 По каждому событию в журнале событий фиксируются наименование (тип) события, дата и время его регистрации.

1.8.4 Терминал осуществляет непрерывную оценку электрических параметров объекта и производить запись (осциллографирование) этих параметров по факту срабатывания защиты/автоматики. Формирование осциллограмм осуществляется в формате COMTRADE (IEC 60255-24 Edition 2.0 2013-04 / IEEE/IEC C37.111-2013 Measuring relays and protection equipment - Part 24: Common format for transient data exchange (COMTRADE) for power systems).

Содержательные части файла заголовка Header (xxx.hdr), файла конфигурации Config (xxx.cfg), файла данных Data (xxx.dat) соответствуют СТО 56947007-29.120.70.241-2017 ПАО «ФСК ЕЭС».

1.8.5 Верхний предел записываемых частот в спектре регистрируемых сигналов составляет не ниже 1600 Гц. Частота дискретизации аналоговых сигналов – не менее 20 точек на период.

1.8.6 Пуск записи осциллограмм происходит при длительности пускового импульса не менее 0,01 с:

- по срабатыванию заданного логического (внутреннего) сигнала,
- по срабатыванию заданного дискретного (внешнего) сигнала,

| | |
|----------------|--|
| Подпись и дата | |
| Инв. № дубл. | |
| Взам. инв. № | |
| Подпись и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |

- при действии на отключение вне зависимости от заданных условий пуска,

- по изменениям величин: фазное напряжение (U_A , U_B или U_C), напряжение прямой последовательности (U_1), напряжение обратной последовательности (U_2), утроенное напряжение нулевой последовательности ($3U_0$), фазный ток (I_A , I_B или I_C), ток прямой последовательности (I_1), ток обратной последовательности (I_2), утроенный ток нулевой последовательности ($3I_0$).

Предусмотрена блокировка от длительного пуска.

1.8.7 Для одновременного осциллографирования в терминале предусмотрена возможность выбора всех аналоговых и логических сигналов.

1.8.8 Длительность записи аналоговой и дискретной информации определяется временем существования аварийного процесса и составляет:

- от 0,04 до 0,50 с для предаварийного режима;
- от 0,5 до 5,0 с для послеаварийного режима;
- не менее 10 с для аварийного режима (либо по факту длительности аварийного режима);
- погрешность регистрации дискретных сигналов – не более 1,0 мс.

| | |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Инд. № дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|---------------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | АЛБЦ.656122.002-921.00.РЭ | Лист |
| | | | | | | 22 |

1.8.9 Длительность непрерывной записи при максимальном количестве записываемых сигналов составляет не менее 1 мин. При длительности процесса, превышающей полное время регистрации в одной осциллограмме реализована запись «последовательности» осциллограмм с возможностью просмотра этой информации на одной осциллограмме.

1.8.10 При заполнении памяти, выделенной для записи событий и осциллограмм, новая запись автоматически вытесняет самую старую. При этом невозможно выборочное удаление осциллограмм.

1.8.11 Все записываемые аналоговые и дискретные данные хранятся в энергонезависимой памяти неограниченно долго при отключенном питании устройства. Сохранение в памяти данных регистрации (осциллограмм и журналов событий) производится при пропадании или плавном снижении питания устройства.

1.8.12 Считывание и изменение уставок терминала, просмотр текущих параметров сети, считывание событий и осциллограмм производится при помощи специализированного ПО, поставляемого в комплекте с терминалом.

1.9 Сигнализация работы

1.9.1 Общая сигнализация срабатывания или неисправности терминала должна быть выполнена с помощью светодиодов «Срабатывание» или «Неисправность», расположенных на лицевой панели терминала.

1.9.2 Сигнализация срабатывания сохраняется при снятии питания с терминала и сбрасывается на работающем устройстве при устранении неисправности.

1.9.3 Сигнализация работы отдельных защит и автоматики выполняется с помощью программных светодиодов, отображаемых на ЖК-дисплее терминала.

| | |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Инд. № дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|---------------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | АЛБЦ.656122.002-921.00.РЭ | Лист |
| | | | | | | 23 |

1.10 Функции самоконтроля

1.10.1 Терминал оборудован системной непрерывного (функционального) контроля работоспособности с действием в случае обнаружения неисправности во внешнюю сигнализацию.

1.10.2 Функциональным контролем проверяется:

- исправность памяти программ, памяти уставок;
- правильность обмена информацией между узлами и блоками терминала и функционирования процессоров;
- исправность блока АЦП и обмоток выходных реле.

1.10.3 Терминал оборудован системой тестового контроля, служащей для проверки работоспособности основных узлов и блоков. Тестовый контроль осуществляется автоматически при включении терминала.

1.10.4 Управление терминалом осуществляется с помощью встроенного ЖК-дисплея, USB-подключаемой клавиатуры или по каналу связи (Ethernet).

1.10.5 Для обеспечения защиты данных от нежелательных действий персонала доступ к ПО терминала ограничен паролем. Пароль указан в паспорте на устройство.

| | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|---------------------------|------|----------|---------|------|------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата | АЛБЦ.656122.002-921.00.РЭ | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | | 24 |
| | | | | | Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | |

1.11 Программное обеспечение

1.11.1 Программное обеспечение (ПО) для работы с терминалом, поставляемое в комплекте с терминалом включает в себя следующий набор средств: сервисное (функциональное) ПО, тестовое ПО, клиентское ПО и ПО конфигурирования. Пользовательские интерфейсы клиентского ПО и ПО конфигурирования должны быть русифицированы с использованием общеупотребительных терминов и сокращений.

1.11.2 Сервисное ПО установлено на терминале и обеспечивает следующие функции:

- оценку сигналов с 10 аналоговых каналов (5 каналов для оценки напряжений и 5 каналов для оценки токов) и накопление данных в буфере заданной длины (16-256 отсчетов);

- вычисление комплексных значений входных напряжений и токов, комплексных сопротивлений и реализация пусковых органов в соответствии с используемым вариантом релейной защиты (типоисполнением терминала);

- прием входных цифровых сигналов (до 64-х бит объединенных в байты);

- программную реализацию логической схемы защиты;

- управление выходными реле с контролем статуса каждого из них (до 64 выходных реле, объединенных в группы по 8);

- все необходимые функции защиты и автоматики терминала.

| | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|---------------------------|------|----------|---------|------|------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата | АЛБЦ.656122.002-921.00.РЭ | | | | | Лист |
| | | | | | Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | 25 |

1.11.3 Клиентское ПО позволяет контролировать работу и управлять уставками терминала, конфигурировать его параметры. Возможна реализации свободно программируемой логики.

1.11.4 Возможно управления устройством и его конфигурирование как с местного пульта, так и с переносного ПК. Для этого клиентское ПО имеет возможность управления терминалом в любой момент времени как непосредственно на терминале, так и на любом другом компьютере, имеющем сетевой интерфейс и находящемся в той же сети, что и терминал или же на переносном компьютере. Переключение управления устройством с дистанционного на местное доступно только на местном уровне.

1.11.5 ПО конфигурирования обеспечивает настройку всех серий и модификаций терминалов в рамках заданного набора функций защиты.

1.11.6 Сетевое взаимодействие между терминалом и ПО конфигурирования основывается на стандарте МЭК-61850.

1.11.7 Файл параметров настройки терминала включает данные о дате и времени последнего изменения.

1.11.8 Должны быть реализованы следующие функции интерфейса «человек-машина» (по выбору пользователя):

- ввод и отображение уставок и других параметров настройки;
- отображение текущих действующих значений входных аналоговых величин, частоты, активной и реактивной мощности;
- отображение результатов саморегистрации функционирования терминала;
- ввод в действие и вывод из действия отдельных функций, входящих в состав терминала;
- корректировку календаря и часов службы времени терминала;
- вывод значений моментов времени трех последних срабатываний каждой из функций, входящих в состав терминала;
- вывод информации о расстоянии до места повреждения;

| | | | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|------|------|----------|---------|------|---------------------------|--|------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата | Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | АЛБЦ.656122.002-921.00.РЭ | | Лист |
| | | | | | | | | | | | | 26 |

–вывод кода неисправности, выявленной средствами внутренней диагностики, чтение (просмотр) журнала событий.

1.11.9 Для обеспечения защиты данных от нежелательных действий персонала доступ к ПО терминала может быть ограничен паролем.

1.11.10 Встроенное базовое ПО терминала позволяет производить загрузку и обновление функционального программного обеспечения.

1.12 Реализация МЭК 61850 в терминале

Терминал поддерживает стандарт МЭК-61850 и реализует следующий функционал:

- прием конфигурационных файлов от терминала по протоколу MMS (конфигурационных SCL-файлов терминала);
- передачу текущих конфигурационных файлов (SCL-файлов) по протоколу MMS в терминал по запросу пользователя терминала;
- передачу файлов аварийных осциллограмм (в формате COMTRADE) и лог-файлов (в текстовом формате) по протоколу MMS в терминал по запросу пользователя терминала;
- передачу и прием GOOSE-сообщений с использованием протокола GOOSE;
- прием и обработка информации с интеллектуальных устройств (шины подстанции МЭК 61850) по протоколу 61850-9-2 LE.

1.13 Характеристика цепей оперативного питания

1.13.1 Требования к цепям оперативного питания определяются согласно ГОСТ Р 51317.4.17; ГОСТ Р 51317.6.5; СТО 56947007-29.240.044-2010; СТО 56947007-33.040.20.004-2008; РД 34.35.310, п. 4.5.2.

Питание терминала осуществляется от источника постоянного или выпрямленного тока номинальным напряжением 220 В. Микроэлектронная

| | |
|----------------|--|
| Подпись и дата | |
| Инв. № дубл. | |
| Взам. инв. № | |
| Подпись и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|---------------------------|------|
| | | | | | АЛБЦ.656122.002-921.00.РЭ | Лист |
| | | | | | | 27 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | |

часть терминала должна быть гальванически отделена от источника оперативного тока.

1.13.2 Терминал правильно функционирует при изменении напряжения оперативного тока в пределах:

- от 90 до 264 В при переменном токе,
- от 127 до 370 В при постоянном или выпрямленном токе.

Допустимый уровень (размах) пульсаций 10%.

1.13.3 Терминал не дает сбоев, не выходит из строя или срабатывает ложно при снятии и подаче оперативного тока, а также плавном снижении напряжения питания.

1.13.4 Терминал имеет защиту от подачи напряжения питания обратной полярности.

1.13.5 Терминал сохраняет работоспособность, заданные параметры и программы действия после перерывов питания любой длительности с последующим восстановлением.

1.13.6 Длительность однократных перерывов питания терминала с последующим восстановлением составляет:

- до 0,5 с - без перезапуска терминала;
- свыше 0,5 с - с перезапуском терминала.

Провалы напряжения электропитания в течение 1,0 с на 30 % от номинального не должны нарушать работу терминала.

1.13.7 Время готовности¹ терминала после подачи оперативного тока не превышает 23 с.

1.13.8 Мощность, потребляемая терминалом, при подведении к нему номинального значения напряжения оперативного тока не должна превышать 75 Вт.

¹ Интервал времени с момента подачи питания устройства до момента его готовности к выполнению своих функций с заданными техническими характеристиками.

| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|
| Инд. № подл. | Инд. № дубл. | Взам. инв. № | Подпись и дата | Подпись и дата |
|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|---------------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | АЛБЦ.656122.002-921.00.РЭ | Лист |
| | | | | | | 28 |

1.14 Характеристика дискретных входов

1.14.1 Требования к дискретным входам терминала определяются согласно СТО 56947007-29.120.40.102-2011.

1.14.2 Терминал должен иметь от 8 до 22 дискретных входов. Входные цепи приема дискретных сигналов терминала должны иметь возможность переключения на напряжение 220 В, и иметь гальваническую развязку.

1.14.3 Пороги переключения дискретных входов выбираются следующим образом:

- для $U_{дв} = 220$ В срабатывание $\geq 158 - 170$ В, возврат $\leq 132-154$ В.

1.14.4 Максимальное допустимое напряжение, подаваемое на дискретный вход, не должно превышать 300 В.

1.14.5 Бросок входного тока при подаче напряжения на дискретный вход не превышает 80 мА.

1.14.6 Время срабатывания дискретного входа должно иметь возможность регулирования (программно) и не должно превышать 20 мс. Шаг регулировки задержки срабатывания должен быть не более 1 мс. Аппаратная задержка срабатывания должна быть не более 5 мс.

1.14.7 Мощность, потребляемая дискретным входом, не превышает 1 Вт.

1.14.8 Входное сопротивление при закрытом рабочем состоянии дискретного входа не более 60 кОм.

1.14.9 Отсутствие срабатывания дискретного входа при подведении напряжения обратной полярности.

1.14.10 Должно быть отсутствие срабатывания дискретного входа при подведении напряжения обратной полярности.

Перечень дискретных входов терминала представлен в таблице 1.3.

| | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|---------------------------|------|----------|---------|------|------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата | АЛБЦ.656122.002-921.00.РЭ | | | | | Лист |
| | | | | | Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | 29 |

Таблица 1.3 – Дискретные входы

| Плата | Вход | Наименование |
|-------|------|--|
| А | 1 | Вывод терминала |
| | 2 | Вывод блокировки ДЗШ при обрыве цепей тока |
| | 3 | Возврат блокировки ДЗШ |
| | 4 | Вывод ДЗШ |
| | 5 | От резервных защит секций и защит ОВ |
| | 6 | Разрешение опробования |
| | 7 | Съем сигнализации |
| | 8 | Запрет АПВ от УРОВ |
| | 9 | Отключение 1 с.ш. от УРОВ |
| | 10 | Отключение 2 с.ш. от УРОВ |
| | 11 | Нарушение фиксации |
| В | 1 | Включить Q1 (КСС Q1) |
| | 2 | Включить Q3 (КСС Q3) |
| | 3 | Включить Q4 (КСС Q4) |
| | 4 | Включить Q5 (КСС Q5) |
| | 5 | Включить Q6 (КСС Q6) |
| | 6 | Включить Q7 (КСС Q7) |
| | 7 | Включить Q8 (КСС Q8) |
| | 8 | Включить Q9 (КСС Q9) |
| | 9 | Оперативный запрет АПВ |
| | 10 | Положение Q5 (ОВ):1 с.ш. |
| | 11 | Положение Q5 (ОВ):2 с.ш. |
| С | 1 | Положение Q17:1 с.ш. |
| | 2 | Положение Q17:2 с.ш. |
| | 3 | Положение Q18:1 с.ш. |
| | 4 | Положение Q18:2 с.ш. |
| | 5 | Вывод УРОВ Q1 |
| | 6 | Вывод УРОВ Q3 |
| | 7 | Вывод УРОВ Q4 |
| | 8 | Пуск УРОВ Q1 |
| | 9 | Пуск УРОВ Q3 |
| | 10 | Пуск УРОВ Q4 |
| | 11 | резерв |
| D | 1 | Отключение от УРОВ Q1 |
| | 2 | Отключение от УРОВ Q3 |
| | 3 | Отключение от УРОВ Q4 |
| | 4 | Отключение от УРОВ Q5 |
| | 5 | Отключение от УРОВ Q6 |
| | 6 | Отключение от УРОВ Q7 |
| | 7 | Отключение от УРОВ Q8 |
| | 8 | Отключение от УРОВ Q9 |
| | 9 | Отключение от УРОВ Q10 |

| | | | |
|--------------|--------------|--------------|----------------|
| Инд. № подл. | Инд. № дубл. | Взам. инв. № | Подпись и дата |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
| | | | | |

| | | |
|---|----|------------------------|
| | 10 | Отключение от УРОВ Q11 |
| | 11 | Отключение от УРОВ Q12 |
| Е | 1 | Отключение от УРОВ Q13 |
| | 2 | Отключение от УРОВ Q14 |
| | 3 | Отключение от УРОВ Q15 |
| | 4 | Отключение от УРОВ Q15 |
| | 5 | Отключение от УРОВ Q16 |
| | 6 | Отключение от УРОВ Q17 |
| | 7 | Отключение от УРОВ Q18 |
| | 8 | РПВ Q1 (КQC Q1) |
| | 9 | РПВ Q3 (КQC Q3) |
| | 10 | РПВ Q4 (КQC Q4) |
| | 11 | резерв |

1.15 Характеристика выходных реле

1.15.1 Требования к выходным контактными устройствам в цепях постоянного тока напряжением 220В $\tau = 20\text{мс}$ (τ - постоянная времени цепи постоянного тока с индуктивной нагрузкой) определяются согласно РД 34.35.310.

1.15.2 Терминал может иметь от 6 до 20 выходных реле.

1.15.3 Контакты выходных реле терминала имеют следующие характеристики:

- номинальное/максимальное напряжение переменного тока, В: 250/400;
- номинальный ток, А: 8;
- максимальная отключающая способность контактов, В·А: 2000;
- коммутационная способность контактов на замыкание в цепях управления выключателем постоянного тока при $\tau = 50$ мс: при токе до 10 А в течение 1,0 с, при токе до 15 А в течение 0,3с, при токе до 30 А в течение 0,2 с, при токе до 40 А в течение 0,03 с. Коммутационная способность контактов на размыкание в этих же условиях не менее 0,25 А;
- частота коммутации с нагрузкой/без нагрузки, операций/мин: 6/1200
- время срабатывания/возврата, мс: 9/5;
- коммутационная износостойкость, циклов, не менее: 50000.

| | |
|----------------|--|
| Подпись и дата | |
| Инв. № дубл. | |
| Взам. инв. № | |
| Подпись и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |

1.15.4 Контакты выходных реле терминала не замыкаются ложно при подаче напряжения оперативного постоянного тока обратной полярности и при подаче и снятии напряжения оперативного постоянного тока с перерывом любой длительности.

Перечень дискретных выходов терминала представлен в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Перечень дискретных выходов терминала

| Плата | Выход | Наименование |
|-------|-------|---------------------------------|
| А | 1 | Запрет АПВ от ДЗШ |
| | 2 | Запрет АПВ 1 с.ш от ДЗШ |
| | 3 | Запрет АПВ 2 с.ш от ДЗШ |
| | 4 | Отсутствие напряжения на 1 с.ш. |
| | 5 | Отсутствие напряжения на 2 с.ш. |
| | 6 | Срабатывание УРОВ Q1 |
| | 7 | Срабатывание УРОВ Q3 |
| | 8 | Срабатывание УРОВ Q4 |
| | 9 | Остановка ВЧ передатчика Q3 |
| | 10 | Остановка ВЧ передатчика Q4 |
| В | 1 | Остановка ВЧ передатчика Q5 |
| | 2 | Остановка ВЧ передатчика Q6 |
| | 3 | Остановка ВЧ передатчика Q7 |
| | 4 | Остановка ВЧ передатчика Q8 |
| | 5 | Остановка ВЧ передатчика Q9 |
| | 6 | Отключение Q1 |
| | 7 | Отключение Q3 |
| | 8 | Отключение Q4 |
| | 9 | Отключение Q5 |
| | 10 | Отключение Q6 |
| С | 1 | Отключение Q7 |
| | 2 | Отключение Q8 |
| | 3 | Отключение Q9 |
| | 4 | Отключение Q10 |
| | 5 | Отключение Q11 |
| | 6 | Отключение Q12 |
| | 7 | Отключение Q13 |
| | 8 | Отключение Q14 |
| | 9 | Отключение Q15 |
| | 10 | Отключение Q16 |
| D | 1 | Отключение Q17 |
| | 2 | Отключение Q18 |
| | 3 | резерв |
| | 4 | Пуск УРОВ от ДЗШ 1 с.ш. |

| | |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Инд. № дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

| | | |
|--|----|-------------------------|
| | 5 | Пуск УРОВ от ДЗШ 2 с.ш. |
| | 6 | резерв |
| | 7 | Срабатывание |
| | 8 | Неисправность |
| | 9 | резерв |
| | 10 | резерв |

1.16 Характеристика аналоговых входов

1.16.1 Терминал правильно работает при изменении частоты входных сигналов тока и напряжения в пределах от 45 до 55 Гц.

1.16.2 Терминал имеет 18 каналов для подключения цепей переменного тока и 6 каналов для подключения цепей переменного напряжения, гальванически развязанных от внутренних цепей терминала с помощью промежуточных трансформаторов тока и напряжения.

1.16.3 В терминале предусмотрена возможность программной подстройки значений сигналов входных ТТ и ТН по модулю и углу, а также смещения аналого-цифрового преобразователя по постоянному току.

1.16.4 Основная относительная погрешность по току срабатывания органов тока и основная относительная погрешность по напряжению срабатывания органов напряжения не должна превышать 3 % от уставки.

1.16.5 Средняя основная погрешность всех реле сопротивления по величине сопротивления срабатывания Ру_{ст} и Ху_{ст} не должна превышать 5% от уставки.

1.16.6 Входы терминала и его элементы, в нормальном режиме обтекаемые током, длительно выдерживают:

- 200 % номинальной величины переменного тока;

- 180 % номинальной величины напряжения переменного тока для цепей напряжения «разомкнутого треугольника» и 150 % для остальных цепей напряжения.

| | | | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|------|------|----------|---------|------|---------------------------|--|------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата | Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | АЛБЦ.656122.002-921.00.РЭ | | Лист |
| | | | | | | | | | | | | 33 |

1.16.7 Цепи переменного тока терминала выдерживают без повреждения ток $40 \cdot I_{\text{НОМ}}$ в течение 1 с.

1.16.8 Мощность, потребляемая терминалом при подведении к нему номинальных значений тока и напряжения, не превышает:

- в цепях переменного напряжения: 0,5 В·А на фазу;
- в цепях переменного тока: 0,5 В·А на фазу.

Перечень аналоговых входов терминала представлен в таблице 1.5.

Таблица 1.5 – Аналоговые входы

| Наименование сигнала | | Обозначение в функциональных схемах |
|----------------------|--|-------------------------------------|
| 1 | Фазный ток через ШСВ со стороны 2 с.ш. | I_{Q1-1} |
| 2 | Фазный ток через ШСВ со стороны 1 с.ш. | I_{Q1-2} |
| 3 | Фазный ток через присоединение Q3 (СВ) | I_{Q3} |
| 4 | Фазный ток через присоединение Q4 | I_{Q4} |
| 5 | Фазный ток через присоединение Q5 | I_{Q5} |
| 6 | Фазный ток через присоединение Q6 | I_{Q6} |
| 7 | Фазный ток через присоединение Q7 | I_{Q7} |
| 8 | Фазный ток через присоединение Q8 | I_{Q8} |
| 9 | Фазный ток через присоединение Q9 | I_{Q9} |
| 10 | Фазный ток через присоединение Q10 | I_{Q10} |
| 11 | Фазный ток через присоединение Q11 | I_{Q11} |
| 12 | Фазный ток через присоединение Q12 | I_{Q12} |
| 13 | Фазный ток через присоединение Q13 | I_{Q13} |
| 14 | Фазный ток через присоединение Q14 | I_{Q14} |
| 15 | Фазный ток через присоединение Q15 | I_{Q15} |
| 16 | Фазный ток через присоединение Q16 | I_{Q16} |
| 17 | Фазный ток через присоединение Q17 | I_{Q17} |
| 18 | Фазный ток через присоединение Q18 | I_{Q18} |
| 19 | Напряжение ф.А, 1 с.ш. | U_{an1} |
| 20 | Напряжение ф.В, 1 с.ш. | U_{bn1} |
| 21 | Напряжение ф.С, 1 с.ш. | U_{cn1} |
| 22 | Напряжение ф.А, 2 с.ш. | U_{an2} |
| 23 | Напряжение ф.В, 2 с.ш. | U_{bn2} |
| 24 | Напряжение ф.С, 2 с.ш. | U_{cn2} |

1.17 Интерфейсы связи и сетевая коммуникация

1.17.1 В терминале предусмотрены следующие интерфейсы связи:

- интерфейс USB 2.0, предназначенный для подключения клавиатуры, внешнего накопителя памяти или манипулятора типа «мышь»;

| | |
|----------------|--|
| Подпись и дата | |
| Инв. № дубл. | |
| Взам. инв. № | |
| Подпись и дата | |
| Инв. № подл. | |

- интерфейс Ethernet (медный или оптический), предназначенный для создания основного и резервного канала подключения к АСУ ТП и подключения переносного АРМ инженера

РЗА. Количество физических портов для связи с АСУ ТП ПС – не менее 2 шт.

1.17.2 Для организации сетевого взаимодействия по каналу связи (Ethernet) должен использоваться стандарт МЭК 61850.

1.18 Характеристика электроизоляционных свойств

1.18.1 Требования к диэлектрическим свойствам терминала определяются согласно ГОСТ Р МЭК 60204-1, ГОСТ IEC 60255-5.

Сопротивление изоляции электрически независимых цепей терминала (кроме портов последовательной связи) относительно корпуса и между собой в холодном состоянии должно составлять не менее 100 МОм при напряжении 500 В и номинальном значении частоты переменного тока в нормальных климатических условиях.

Нормальными климатическими условиями считаются:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность не более 80 %.

| | |
|----------------|--|
| Инв. № подл. | |
| Подпись и дата | |
| Взам. инв. № | |
| Инв. № дубл. | |
| Подпись и дата | |

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|---------------------------|------|
| | | | | | АЛБЦ.656122.002-921.00.РЭ | Лист |
| | | | | | | 35 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | |

1.18.2 Электрическая изоляция между всеми независимыми цепями терминала с рабочим напряжением более 60 В (кроме портов последовательной связи) относительно корпуса и всех независимых цепей между собой должна выдерживать без пробоя и перекрытия испытательное напряжение 2 кВ (действующее значение) переменного тока частоты 50 Гц в течение 1 мин.

1.18.3 Электрическая изоляция между всеми независимыми цепями терминала с рабочим напряжением менее 60 В относительно корпуса и всех независимых цепей между собой должна выдерживать без пробоя и перекрытия испытательное напряжение 0,5 кВ (действующее значение) переменного тока частоты 50 Гц в течение 1 мин.

При повторных испытаниях испытательное напряжение должно составлять 85 % от вышеуказанного значения.

1.18.4 Электрическая изоляция независимых цепей терминала между собой и относительно корпуса выдерживает без повреждений три положительных и три отрицательных импульса испытательного напряжения, имеющих (при работе источника сигнала на холостом ходу):

- амплитуду: до 5,0 кВ;
- длительность переднего фронта: 1,20 мкс;
- длительность заднего фронта: 50 мкс;
- длительность интервала между импульсами – не менее 5 с.

| | |
|----------------|--|
| Инд. № подл. | |
| Подпись и дата | |
| Взам. инв. № | |
| Инд. № дубл. | |
| Подпись и дата | |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |

АЛБЦ.656122.002-921.00.РЭ

1.19 Конструктивное выполнение

1.19.1 Терминал должен быть выполнен в виде моноблока, внутри которого расположены функциональные модули. Корпус терминала должен быть выполнен в виде закрытого блочного каркаса с задним присоединением внешних проводов. Металлоконструкция корпуса должна быть защищена от внешних воздействий устанавливаемыми металлическими панелями. Общий вид терминала приведен в ПРИЛОЖЕНИЕ Б.

Примечание - Допускаются изменения в конструкции терминала, если эти изменения не приводят к ухудшению его характеристик и удовлетворяют требованиям настоящих ТУ.

1.19.2 На передней стороне терминала расположены:

- сенсорный ЖК-дисплей;
- светодиодная индикация питания и неисправности устройства;
- сервисный разъем с интерфейсом USB.

Примечание - Допускается исполнение терминала без ЖК-дисплея

1.19.3 На задней стороне терминала расположены:

- клеммники плат аналоговых входов токов и напряжений, дискретных входов, выходных реле;
- клеммы контактов реле неисправности терминала;
- Ethernet порты связи LAN1, LAN2;
- дополнительные Ethernet-порты (при необходимости организации дифференциальной защиты линии);
- разъем питания;
- резьбовое соединение М4 для клеммы заземления.

| | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|---------------------------|------|----------|---------|------|------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата | АЛБЦ.656122.002-921.00.РЭ | | | | | Лист |
| | | | | | Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | 37 |

1.19.4 Структурная схема терминала приведена в Приложении А. Внутри корпуса расположены платы DI/DO (дискретных входов/выходных реле), плата AI (аналоговых входов), кроссплата, блок питания, плата I/O (ввода/вывода), вычислительный модуль.

1.19.5 Платы AI, DI/DO выполнены однотипными. Кроссплата обеспечивает согласование кабельной части с платами AI, DI/DO. Каждая плата DI/DO содержит до 11 дискретных входов и до 10 выходных реле. Терминал позволять увеличение количества дискретных входов и выходных реле посредством установки дополнительных плат DI/DO без изменения конструкции устройства.

1.19.6 В цепях напряжения терминал снабжен разъемами, предназначенными для присоединения под винт одного или двух медных проводников одинакового сечения от 0,5 до 2,5 мм² включительно.

1.19.7 В цепях тока, сигнализации и питания терминал снабжен зажимными контактами для присоединения одного медного проводника сечением от 0,08 до 4,0 мм².

1.19.8 Рабочее и защитное заземление устройства осуществляется посредством подключения провода сечением не менее 2,5 мм² к зажиму заземления на тыльной стороне устройства.

1.19.9 В соответствии с ГОСТ Р 51321.1 (МЭК 60439-1) в терминале обеспечивается непрерывность цепи защитного заземления. Электрическое сопротивление, измеренное между винтом заземления кассеты и заземляемой металлической частью терминала, не превышает 0,1 Ом.

1.19.10 Конструкция терминала обеспечивает воздушные зазоры и расстояние утечки между контактными выводами терминала и корпусом не ниже 3 мм по воздуху и 4 мм по поверхности.

1.19.11 Контактные соединения терминала соответствуют 2 классу ГОСТ 10434.

| | |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Инд. № дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|---------------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | АЛБЦ.656122.002-921.00.РЭ | Лист |
| | | | | | | 38 |

1.19.12 Класс покрытия поверхности терминала выполнен по ГОСТ 9.032.

1.19.13 Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям терминала производится его пломбирование специальной этикеткой, разрушающейся при вскрытии устройства, расположенной на задней плите терминала.

1.19.14 Масса терминала не должна превышать 5 кг.

1.19.15 Сведения о содержании цветных металлов в устройстве приведены в Приложении Г.

1.20 Комплект поставки

Терминал поставляется в следующей комплектации (таблица 1.6):

Таблица 1.6 – Комплект поставки

| № | Наименование | Количество, шт. |
|----|---|-----------------|
| 1. | Терминал релейной защиты и автоматики РТ.930.00 | 1 |
| 2. | Техническая документация | 1 |
| 3 | Программное обеспечение | 1 |
| 4 | Протокол приемосдаточных испытаний терминала | 1 |

1.21 Работа терминала

1.21.1 Устройство в режиме реального времени производит измерения и накопление в буфере заданной длины (16 - 256 отсчетов):

- напряжений фаз А, В и С;
- напряжения разомкнутого треугольника трансформатора напряжения;
- токов фаз А, В и С;
- утроенного тока нулевой последовательности от трансформатора тока параллельной ЛЭП;
- тока отбора трансформатора отбора напряжения. Если для контроля напряжения на линии используется ТН, то напряжение от него преобразуется

| | |
|----------------|--|
| Подпись и дата | |
| Инв. № дубл. | |
| Взам. инв. № | |
| Подпись и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|---------------------------|------|
| | | | | | АЛБЦ.656122.002-921.00.РЭ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 39 |

в ток соответствующей величины через балластное сопротивление, который также подается на данный токовый вход.

| | | | | | | | | | |
|--------------|----------------|----------|---------|------|---------------------------|--------------|----------------|--------------|------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | | | | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подпись и дата | Инв. № подл. | Лист |
| | Инв. № подл. | | | | | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | АЛБЦ.656122.002-921.00.РЭ | | | | 40 |

1.21.2 Устройство производит преобразование аналоговых сигналов тока и напряжения в цифровые значения с помощью многоканального АЦП. Полученные после АЦП значения проходят через цифровой фильтр, где производится выделение основной гармоники промышленной частоты и вычисление комплексных значений соответствующих аналоговых величин. Фильтрация отсекает постоянную составляющую сигналов, высшие гармоники, а также ослабляет экспоненциальную составляющую при переходных процессах при авариях на линии.

1.21.3 Полученные комплексные значения аналоговых величин (тока, напряжения, сопротивления и т.п.) используются в реализации пусковых органов в соответствии с используемым вариантом релейной защиты (ДЗ, токовая отсечка и т.д.).

1.21.4 Пусковые органы защиты производят сравнение измеренного и (или) вычисленного значения величины с заданной уставкой. Сигнал срабатывания/несрабатывания пускового органа подается на вход логической схемы алгоритма защиты.

1.21.5 Кроме пусковых органов для реализации алгоритма защиты в логической схеме используется набор стандартных и нестандартных логических элементов, осуществляется прием входных цифровых дискретных сигналов, выполняется управление выходными реле.

1.21.6 При срабатывании какой-либо защиты на устройстве загорается светодиод «Срабатывание», а в окне клиентского ПО загорается соответствующий программный светодиод.

1.21.7 В момент срабатывания происходит фиксация причины отключения линии (вид сработавшей защиты, внешнее отключение или команда), времени срабатывания защиты при помощи встроенных часов-календаря, а также времени, прошедшего с момента выявления условий срабатывания защиты до момента срабатывания выходных реле.

| | |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Инд. № дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|---------------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | АЛБЦ.656122.002-921.00.РЭ | Лист |
| | | | | | | 41 |

1.21.8 ПО терминала взаимодействует с клиентским ПО через сетевой интерфейс. Возможно два режима работы клиентского ПО:

- клиентское ПО работает локально на терминале РЗА;
- клиентское ПО запущено на другом компьютере, который подключен к той же сети, что и терминал РЗА.

1.21.9 Задание уставок пусковых органов, параметров временных задержек и управление логикой работы терминала РЗА выполняется через сетевой интерфейс с помощью клиентского ПО либо с помощью Конфигуратора ЦПС. Предусмотрено 2 группы уставок с возможностью увеличения по требованиям Заказчика.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------|----------|---------|------|---------------------------|------|--|--|--|--|--|------|------|----------|---------|------|---------------------------|------|--|--|--|--|--|--|----|
| Инв. № подл. | | | | | Подпись и дата | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Взам. инв. № | | | | | Инв. № дубл. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Подпись и дата | | | | | Подпись и дата | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td>Изм.</td> <td>Лист</td> <td>№ докум.</td> <td>Подпись</td> <td>Дата</td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">АЛБЦ.656122.002-921.00.РЭ</td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">Лист</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">42</td> </tr> </table> | | | | | | | | | | | | Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | АЛБЦ.656122.002-921.00.РЭ | Лист | | | | | | | 42 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | АЛБЦ.656122.002-921.00.РЭ | Лист | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 42 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

1.22 Средства измерения, инструмент и принадлежности

1.22.1 Перечень оборудования и средств измерения, необходимых для проведения эксплуатационных проверок терминала, приведен в Приложении Г.

1.23 Маркировка и пломбирование

1.23.1 Терминал имеет маркировку согласно ТУ 27.12.31-002-61356573-2017 и в соответствии с конструкторской документацией (КД). Маркировка выполнена в соответствии с ГОСТ 18620, ТР ТС 004/2011 и ТР ТС 020/2011. Терминалы также содержит единый знак обращения продукции на рынке государств – членов ЕАЭС. Место и способ нанесения маркировки, тип и размер шрифта соответствуют требованиям, указанным в КД.

1.23.2 Маркировка установленной в терминале аппаратуры соответствует приведенной в КД

1.23.3 Маркировка проводов буквенно-цифровая с обоих концов проводника и соответствует схемам и чертежам, а также ГОСТ Р 51321.1 (п. 7.6.5.1-7.6.5.2) и СТБ МЭК 60439-1.

1.23.4 Терминал защиты имеет паспортную табличку, расположенную на задней панели терминала и содержащую:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- надпись «Сделано в России»;
- условное обозначение терминала согласно Приложения В;
- основные электрические параметры терминала согласно п. 1.2;
- заводской номер;
- масса терминала;
- дата изготовления.

| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|
| Инд. № подл. | Инд. № дубл. | Взам. инв. № | Подпись и дата | Подпись и дата |
|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

1.23.5 Паспортные таблички выполнены в соответствии с требованиями ТР ТС 004, ТР ТС 020, ГОСТ Р 51321.1 и СТБ МЭК 60439-1. Таблички расположены на видном месте и выполнены стойкой к внешним воздействиям маркировкой. Способ нанесения маркировки обеспечивает четкость изображения в течение всего срока службы изделия.

1.23.6 Терминал имеет маркировку на лицевой панели, содержащую:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение терминала, в виде: Терминал РТ.Х.ХХ.ХХ-Х-Х-ХХХ;

- надписи, отображающие назначение органов управления, индикации, соединителей, интерфейсов, проводников и т.д.

1.23.7 Дополнительные данные, кроме указанных на паспортной табличке, приведены в паспорте на терминал и содержат:

- сопротивление изоляции, МОм;
- номинальное импульсное выдерживаемое напряжение, кВ и электрическая прочность изоляции электрических цепей, кВ;
- климатическое исполнение и категория размещения;
- габаритные размеры, мм, приводимые в последовательности: высота, ширина, глубина.

| | |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Инд. № дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |

АЛБЦ.656122.002-921.00.РЭ

1.24 Упаковка

1.24.1 Упаковка терминала производится в упаковочный ящик - транспортную тару.

1.24.2 Терминал не подлежит консервации маслами и ингибиторами. Временная противокоррозионная защита терминала проводится с применением силикагеля-осушителя по варианту ВЗ-10 согласно ГОСТ 9.014.

1.24.3 Упаковка терминала выполняется по КД завода изготовителя и соответствует требованиям ГОСТ 23216 для условий хранения и транспортирования, а также допустимого срока сохраняемости.

- исполнение упаковки по прочности – «С» (средняя);
- категория упаковки – КУ-3А;
- тип внутренней упаковки – ВУ-ША-1;
- вид транспортной тары – ТФ-8.

1.24.4 По согласованию между Заказчиком и заводом-изготовителем допускается отгрузка терминалов с отличными от указанных в п. 1.24.3 категориями, типами упаковки и видами транспортной тары, в том числе без упаковки, если это позволяют условия хранения и транспортирования, а также допустимые сроки сохраняемости, согласованные с Заказчиком.

1.24.5 Упаковывание технической и сопроводительной документации проводится в соответствии с требованиями, указанными в ГОСТ 23216 (п. 3.3.6).

1.24.6 Документация, отправляемая комплектно с терминалом, вложена в герметичный пакет из полиэтиленовой пленки, толщиной не менее 0,1 мм.

1.24.7 Пакет с документацией промаркирован четкой надписью согласно КД и требований Заказчика, указанных в договоре (контракте) на поставку оборудования.

| | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|---------------------------|------|----------|---------|------|------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инд. № дубл. | Подпись и дата | АЛБЦ.656122.002-921.00.РЭ | | | | | Лист |
| | | | | | Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | 45 |

1.24.8 Маркировку наносится:

- на пакет с документацией, если оболочка пакета непрозрачная;
- вкладывается в пакет с документацией, если оболочка пакета прозрачная, при этом документация вложена в пакет так, чтобы надпись была отчетливо видна.

1.24.9 Документация, отправляемая совместно с терминалом, уложена вместе с ним в одно грузовое место. Если терминалы упакованы в несколько грузовых мест, документация уложена в место №1.

1.24.10 По требованию Заказчика документация, отправляемая совместно с терминалом, может быть уложена в отдельное грузовое место. При этом данному грузовому месту присваивается №1.

1.24.11 При упаковывании терминала предприятием-изготовителем составляется упаковочный лист в трех экземплярах, с указанием:

- наименования и условного обозначения терминала;
- заводского номера;
- номера места;
- подписи упаковщика;
- даты упаковки.

| | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|---------------------------|------|----------|---------|------|------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата | АЛБЦ.656122.002-921.00.РЭ | | | | | Лист |
| | | | | | Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | 46 |

1.24.12 Один экземпляр упаковочного листа вложен внутрь транспортной тары, второй - наклеен на тару, третий - оставлен в отделе технического контроля (ОТК) предприятия-изготовителя. Остальная товаросопроводительная документация размещается внутри тары или изделия.

1.24.13 Упаковывание запасных частей, приспособлений и инструментов, поставляемых комплектно с терминалом, проводится согласно конструкторско-технологической документации завода-изготовителя и требований договора (контракта) на поставку оборудования.

1.24.14 Запасные части допускается упаковывать совместно с терминалом с применением отдельной внутренней упаковки. Внутренняя упаковку для запасных частей выбирается по ГОСТ 23216 (таблица 2).

1.24.15 Упакованные ЗИП помещаются в транспортную тару совместно с терминалом.

1.24.16 ЗИП и отдельные узлы терминала, масса или габариты которых не позволяют установить их при транспортировке в терминал, транспортируются отдельно.

1.24.17 Такие элементы упаковываются в отдельную от терминала транспортную тару, при этом, внутренняя упаковка и транспортная тара соответствуют требованиям, указанным в п. 1.24.3 - 1.24.5 настоящего РЭ.

1.24.18 Транспортная тара приспособлена:

- к крановым перегрузкам и погрузочно-разгрузочным работам машинами и механизмами с вилочными захватами и тележками с подъемными платформами;
- для крепления к транспортным средствам.

| | |
|----------------|--|
| Инд. № подл. | |
| Взам. инв. № | |
| Инд. № дубл. | |
| Подпись и дата | |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |

АЛБЦ.656122.002-921.00.РЭ

1.24.19 Терминал и запасные части, приспособления, инструменты в транспортной таре надежно закреплены от горизонтальных и вертикальных смещений.

1.24.20 Вид крепления терминала в транспортной таре - жесткое.

1.24.21 Вид крепления запасных частей, приспособлений и инструмента выбирается согласно ГОСТ 23216 (п. 3.3.4) в зависимости от конструктивных особенностей изделия.

| | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|----------------|------|----------|---------|--------------|--------------|----------------|----|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | | | | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подпись и дата | | | | Лист |
| | Изм. | Лист | № докум. | Подпись | | | Дата | 48 | | | |
| АЛБЦ.656122.002-921.00.РЭ | | | | | | | | | | | |

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Условия эксплуатации изделия в части воздействия внешних климатических факторов должны соответствовать требованиям п. 1.5 настоящего РЭ.

2.1.2 Условия эксплуатации изделия в части воздействия внешних механических факторов должны соответствовать требованиям п. 1.6 настоящего РЭ.

2.1.3 Возможность работы терминала в условиях, отличных от указанных, должна согласовываться с предприятием-держателем подлинников конструкторской документации и с предприятием-изготовителем.

2.2 Подготовка изделия к использованию

ВНИМАНИЕ! ТЕРМИНАЛ ПЕРЕД ВКЛЮЧЕНИЕМ И ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ ДОЛЖЕН БЫТЬ НАДЕЖНО ЗАЗЕМЛЕН.

| | | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|------|------|----------|---------|------|---------------------------|------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата | Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | АЛБЦ.656122.002-921.00.РЭ | Лист |
| | | | | | | | | | | | 49 |

2.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия к использованию

2.2.1.1 Обслуживание и эксплуатацию терминала разрешается производить лицам, прошедшим специальную подготовку и имеющим аттестацию на право выполнения работ, хорошо знающим особенности электрической схемы и конструкцию терминала. При этом следует соблюдать необходимые меры по защите изделий от воздействия статического электричества.

2.2.1.2 Выемку блоков из терминала и их установку, а также работы на разъемах терминала следует производить при обесточенном состоянии и принятых мерах по предотвращению поражения обслуживающего персонала электрическим током, а также сохранению терминала от повреждения.

- терминал перед включением в работу должен быть надежно заземлен.

2.2.2 Внешний осмотр, установка терминала

2.2.2.1 Произведите внешний осмотр терминала и убедитесь в отсутствии механических повреждений его оболочки. При обнаружении каких-либо несоответствий или неисправностей в оборудовании необходимо немедленно поставить в известность предприятие-изготовитель.

2.2.2.2 Терминал предназначен для установки на вертикальную плоскость шкафа или других конструкций с допустимым отклонением от вертикального положения опорной поверхности устройства до 5° в любую сторону. Крепление терминала возможно непосредственно к вертикальной плоскости шкафа или на реечных конструкциях в утопленном (с задним присоединением проводов) варианте установки с помощью следующих крепежных деталей:

- винт фиксирующий М6х16 – 4 шт.;

- гайка накидная М6 – 4 шт.

| | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|---------------------------|------|----------|---------|------|------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата | АЛБЦ.656122.002-921.00.РЭ | | | | | Лист |
| | | | | | Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | 50 |

2.2.2.3 На металлоконструкции терминала предусмотрено место для подключения заземляющего проводника, который должен использоваться только для присоединения к заземляющему контуру.

2.2.2.4 Подключение терминала следует выполнять согласно утвержденному проекту в соответствии с указаниями настоящего РЭ.

2.2.3 Подготовка терминала к работе

2.2.3.1 Терминал не подвергается консервации смазками и маслами и какой-либо расконсервации не требуется.

2.2.3.2 Предприятие-изготовитель выпускает полностью испытанный и работоспособный терминал в исполнении, соответствующем заказу.

2.2.3.3 Для работы с терминалом могут использоваться:

- USB клавиатура;
- USB манипулятор типа «мышь»;
- USB накопитель памяти.

Работа с терминалом по каналам связи с помощью ПО (Клиентское ПО РЗА или Конфигуратор ЦПС) является предпочтительным способом для изменения уставок и просмотра их фактических значений, т.к. дисплей ПК может отображать больше информации в простом понятном формате.

2.3 Использование изделия

2.3.1 Включение терминала

Включение терминала производится подачей напряжения питания на клеммы оперативного постоянного тока. При этом на лицевой плите терминала должен светиться светодиодный индикатор зеленого цвета «Питание», свидетельствующий о наличии напряжения питания терминала.

При включении питания автоматически запускается программа диагностики, проверяющая работоспособность основных узлов и блоков системы:

| | |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Инд. № дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

- функционирование сигнального процессора;
- исправность выходных реле;
- исправность оперативной памяти и памяти программ.

После чего производится запуск операционной системы и сервисного ПО терминала.

При исправной аппаратной части и готовности выполнять требуемые функции после загрузки операционной системы на дисплее терминала отображается интерфейс клиентского ПО терминала.

При обнаружении аппаратной неисправности при включении питания или при перезапуске, в случае неуспешного повторного тестирования начинает светиться светодиодный индикатор красного цвета «НЕИСПРАВНОСТЬ ТЕРМИНАЛА» на лицевой панели терминала.

Выделяются следующие режимы работы терминала защиты:

- дежурный режим. В этом режиме в окне клиентского ПО терминала отображаются наименование защищаемого присоединения, текущие дата и время, а также измеряемые значения токов и напряжений.

- режим изменения уставок и параметров терминала. Переход в этот режим производится нажатием указателя мыши на окне программы и последующим вводом пароля, указанным в паспорте на устройство. В дополнение к параметрам, отображаемым в дежурном режиме, в этом режиме появляется возможность редактировать уставки терминала. Выход из режима изменения уставок производится автоматически.

2.3.2 Управление терминалом защиты

2.3.2.1 Оперативное управление терминалом защиты осуществляется с помощью программного обеспечения «Терминал РЗА».

| | |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Инд. № дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|---------------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | АЛБЦ.656122.002-921.00.РЭ | Лист |
| | | | | | | 52 |

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

3.1 Общие положения

3.1.1 Для терминала целесообразно использовать периодическую форму технического обслуживания (ТО) с циклом в 6 лет.

3.1.2 Периодичность планового ТО терминала и его виды в соответствии с "Правилами технического обслуживания устройств релейной защиты и электроавтоматики электрических сетей 0,4 - 35 кВ" РД 153-34.3-35.613-00 приведены в таблице 3.1.

| | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|---------------------------|------|----------|---------|------|------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата | АЛБЦ.656122.002-921.00.РЭ | | | | | Лист |
| | | | | | Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | 53 |

Таблица 3.1 – Виды технического обслуживания

| Вид технического обслуживания | Периодичность технического обслуживания |
|--|--|
| Проверка (наладка) при новом включении | При вводе в эксплуатацию |
| Первый профилактический контроль | Через 18 месяцев после ввода в эксплуатацию |
| Профилактический контроль | Один раз в 4 года |
| Тестовый контроль | Не реже одного раза в год |
| Технический осмотр | Устанавливается эксплуатирующей организацией |

3.1.3 Профилактические работы могут производиться в соответствии с актуальными правилами и инструкциями эксплуатирующих организаций.

3.1.4 Рекомендуется проводить профилактический контроль терминала одновременно с профилактикой вторичного оборудования распределительных устройств подстанций.

3.1.5 Проведение ремонтов при плановом техническом обслуживании терминала не предусматривается.

3.2 Порядок технического обслуживания

3.2.1 Техническое обслуживание терминала должен проводить инженерно-технический персонал эксплуатирующей организации, имеющий соответствующую квалификацию в объеме производства данных работ и эксплуатационных документов терминала, прошедший инструктаж по технике безопасности, имеющий допуск не ниже третьей группы по электробезопасности.

3.2.2 Проверку при новом включении проводить в соответствии с п. 2.3.

3.2.3 Порядок прочих видов ТО представлен в таблице 3.2.

| | |
|----------------|--|
| Подпись и дата | |
| Инв. № дубл. | |
| Взам. инв. № | |
| Подпись и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|---------------------------|------|
| | | | | | АЛБЦ.656122.002-921.00.РЭ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 54 |

Таблица 3.2 – Виды технического обслуживания

| Наименование работ | Вид технического обслуживания | | | |
|--|-------------------------------|-----|-----|-----|
| | ППК* | ПК* | ТК* | ТО* |
| Внешний осмотр | + | + | - | + |
| Проверка сопротивления изоляции | + | + | - | - |
| Подключение внешних цепей | + | + | - | + |
| Заземление | + | + | + | + |
| Чистка | + | + | + | - |
| Проверка результатов самодиагностики | + | + | + | + |
| Тестовая проверка | + | + | + | - |
| Задание и проверка конфигурации и уставок | + | + | - | - |
| Проверка сохранения параметров настройки | + | + | - | - |
| Проверка работоспособности с использованием внешних приспособлений | + | - | - | - |

* ППК – первый профилактический контроль;
 ПК – профилактический контроль;
 ТК – тестовый контроль;
 ТО – технический осмотр.

3.3 Чистка

3.3.1 При проведении чистки должно быть выполнено удаление пыли и загрязнений с внешних поверхностей терминала.

3.3.2 Удаление пыли и загрязнений проводить бязью, смоченной в спирте этиловом ГОСТ 17299-78.

3.3.3 Проведение технического обслуживания внутренних элементов терминала не требуется в течение всего срока эксплуатации блока.

| | |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Инд. № дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

4. КОНСЕРВАЦИЯ, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Условия хранения в неотапливаемых хранилищах по ГОСТ 15150, п. 10 в части климатических воздействий для исполнений УХЛЗ, УХЛЗ.1, УХЛ2.1, О4 – 3(-50 - +50) °С; для исполнения УХЛ 4 – 2(-50 - +40) °С.

Условия транспортирования в закрытом транспорте по ГОСТ 15150 в части климатических воздействий для исполнений УХЛ4, УХЛЗ.1, УХЛЗ, УХЛ2.1 – 5(-60 - +50) °С; для исполнения О4 – 6(-60 - +60) °С.

При наличии в составе изделия ЖК-дисплея (исполнение терминала УХЛ 4) нижнее значение температуры транспортирования и хранения – минус 20 °С.

Условия транспортирования по ГОСТ 23216 в части механических воздействий – С.

Условия хранения по ГОСТ 15150 - 1(Л) - отапливаемое хранилище. Гарантийный срок хранения у потребителя в упаковке и консервации завода-изготовителя – 3 года.

Транспортирование изделия может производиться любым видом транспорта в закрытых транспортных средствах. При транспортировке воздушным путем изделие необходимо размещать в герметичных отапливаемых отсеках.

Крепление тары в транспортных средствах осуществляют в соответствии с правилами, действующими на транспорте данного вида. Транспортная тара должна быть закреплена в транспортном средстве так, чтобы исключалась возможность ее перемещения и соударения при транспортировании.

Для исключения чрезмерных механических нагрузок во время транспортирования тара должна оставаться в вертикальном положении в соответствии с манипуляционным знаком «ВЕРХ. НЕ КАНТОВАТЬ», указанным на транспортной таре.

| | |
|----------------|--|
| Подпись и дата | |
| Инв. № дубл. | |
| Взам. инв. № | |
| Подпись и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |

АЛБЦ.656122.002-921.00.РЭ

При перегрузках должно быть обеспечено выполнение требований, соответствующих манипуляционному знаку «ХРУПКОЕ. ОСТОРОЖНО».

При погрузочно-разгрузочных работах, транспортировании и хранении изделия должны предохраняться от падения, резких ударов, воздействию атмосферных осадков, солнечной радиации, пыли.

В помещении для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержания коррозионно-активных агентов атмосферы типа I по ГОСТ 15150.

Упакованные изделия, транспортируемые при температуре от 0 °С до плюс 10 °С, допускается распаковывать не менее чем через 24 часа, а при температуре ниже 0 °С – не менее чем через 48 часов после их переноса в отапливаемое помещение.

Расположение устройств в хранилище должно обеспечивать их свободное перемещение и доступ к ним. Расстояние между стенами, полом и устройством должно быть не менее 0,1 м. Расстояние между отопительными устройствами и изделием должно быть не менее 0,5 м.

Если требуемые условия транспортирования и хранения, и (или) допустимые сроки хранения отличаются от указанных, то изделия поставляются для условий транспортирования, хранения и сроков сохраняемости, согласованных с Заказчиком и (или) установленных в договоре (контракте) на поставку оборудования.

| | |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Инд. № дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |

5. УТИЛИЗАЦИЯ

После окончания установленного срока службы терминал подлежит демонтажу и утилизации. Специальных мер безопасности при демонтаже и утилизации не требуется, терминал не представляет опасности для окружающей среды. Демонтаж и утилизация не требуют специальных приспособлений и инструментов.

Основным методом утилизации является разборка изделия. Детали должны быть рассортированы для утилизации. Из состава терминала подлежат утилизации черные и цветные металлы. Черные металлы при утилизации необходимо разделять на сталь конструктивную и электротехническую, а цветные металлы – на медные и алюминиевые сплавы.

Утилизация (переработка) деталей терминала проводится на основе действующих норм для каждого вида материалов.

| | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|---------------------------|--|--|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата | АЛБЦ.656122.002-921.00.РЭ | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | | 58 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | | | | | |

ПРИЛОЖЕНИЕ А. Структурная схема терминала РЗА

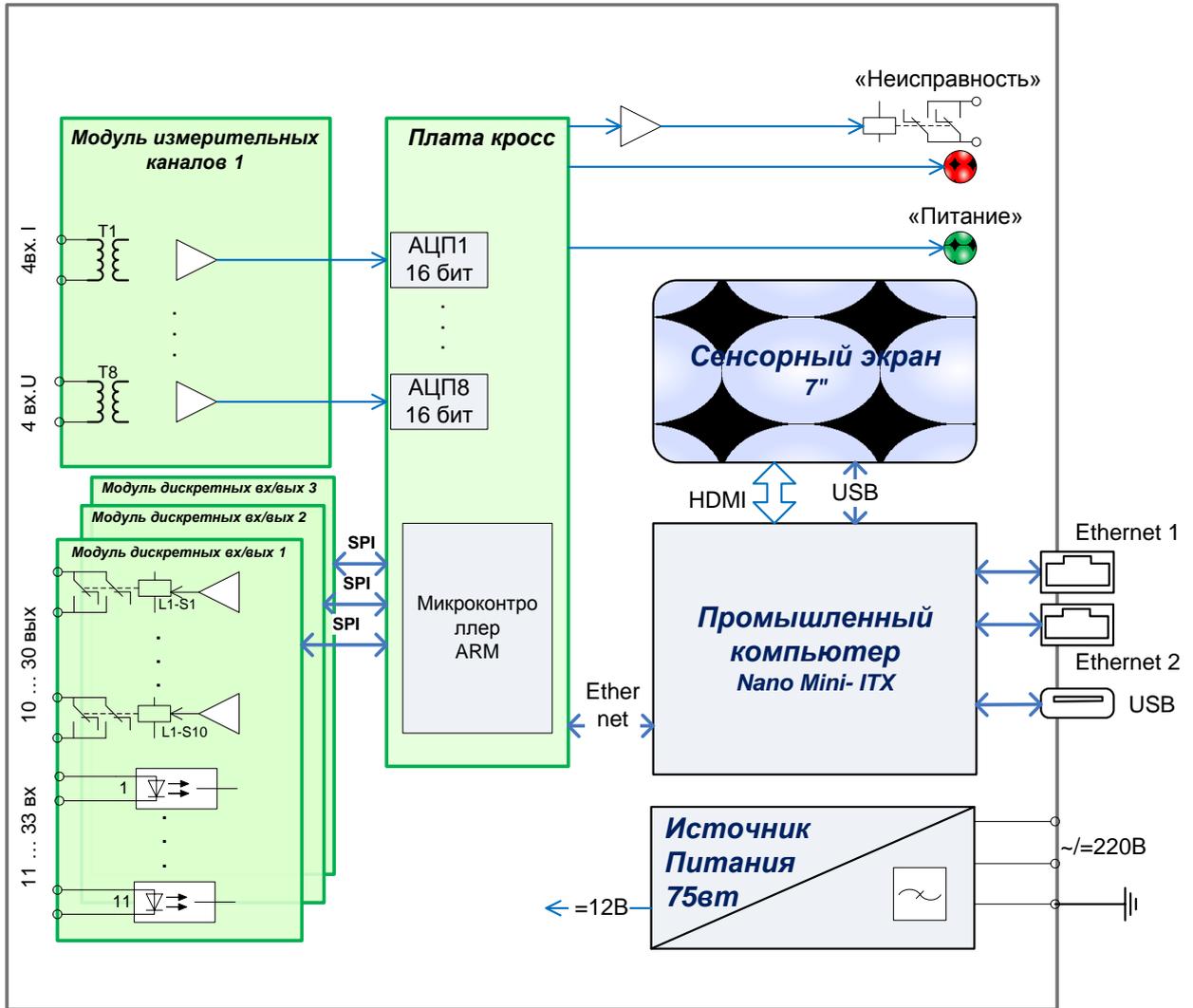


Рисунок А.1 – Структурная схема терминала

| | |
|----------------|----------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Подпись и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
| | | | | |

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Общий вид, габаритные и установочные размеры терминала

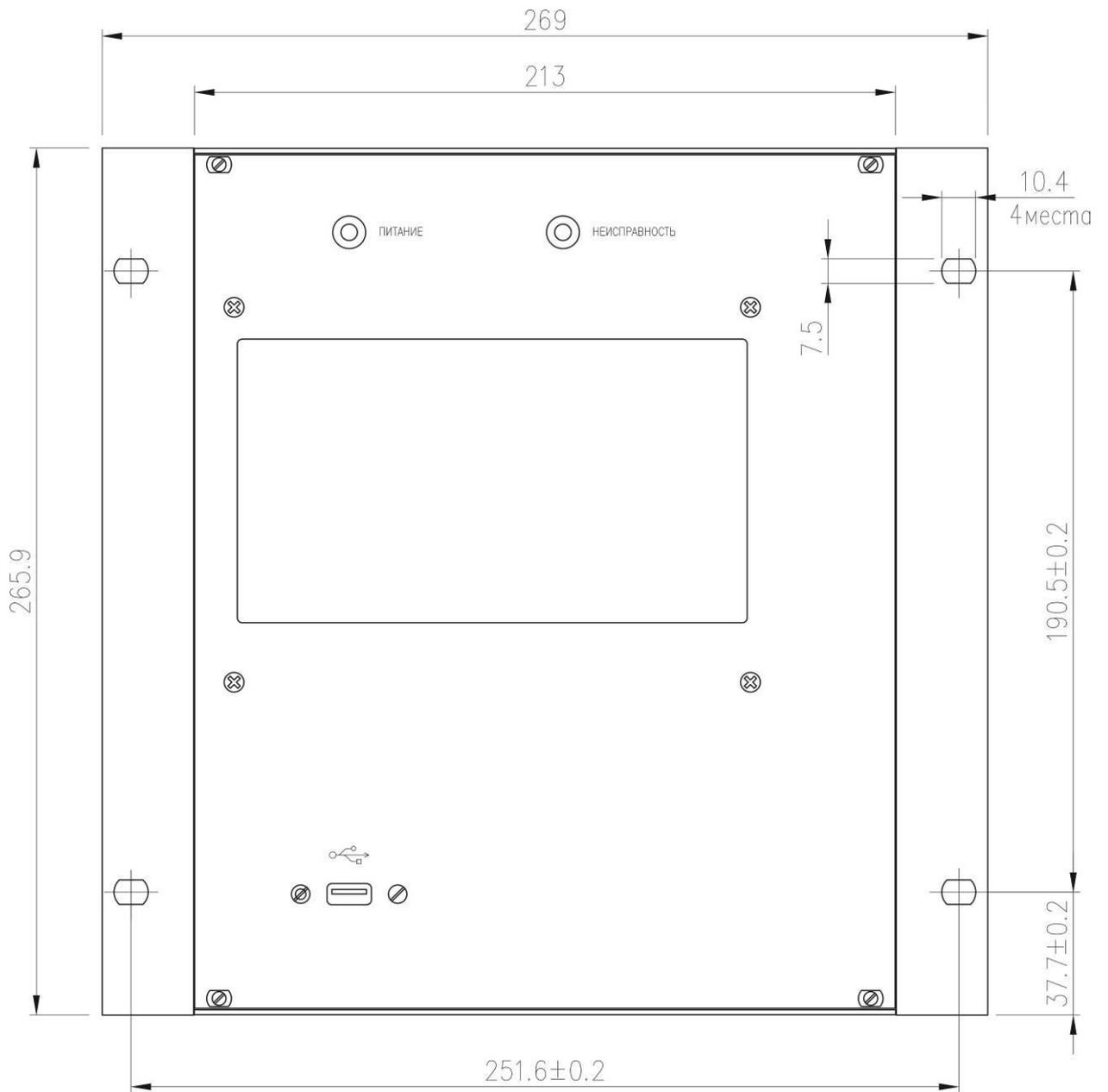


Рисунок Б.1 - Вид спереди

| | |
|----------------|----------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |
| Инв. № подл. | Подпись и дата |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
| | | | | |

АЛБЦ.656122.002-921.00.РЭ

Лист

60

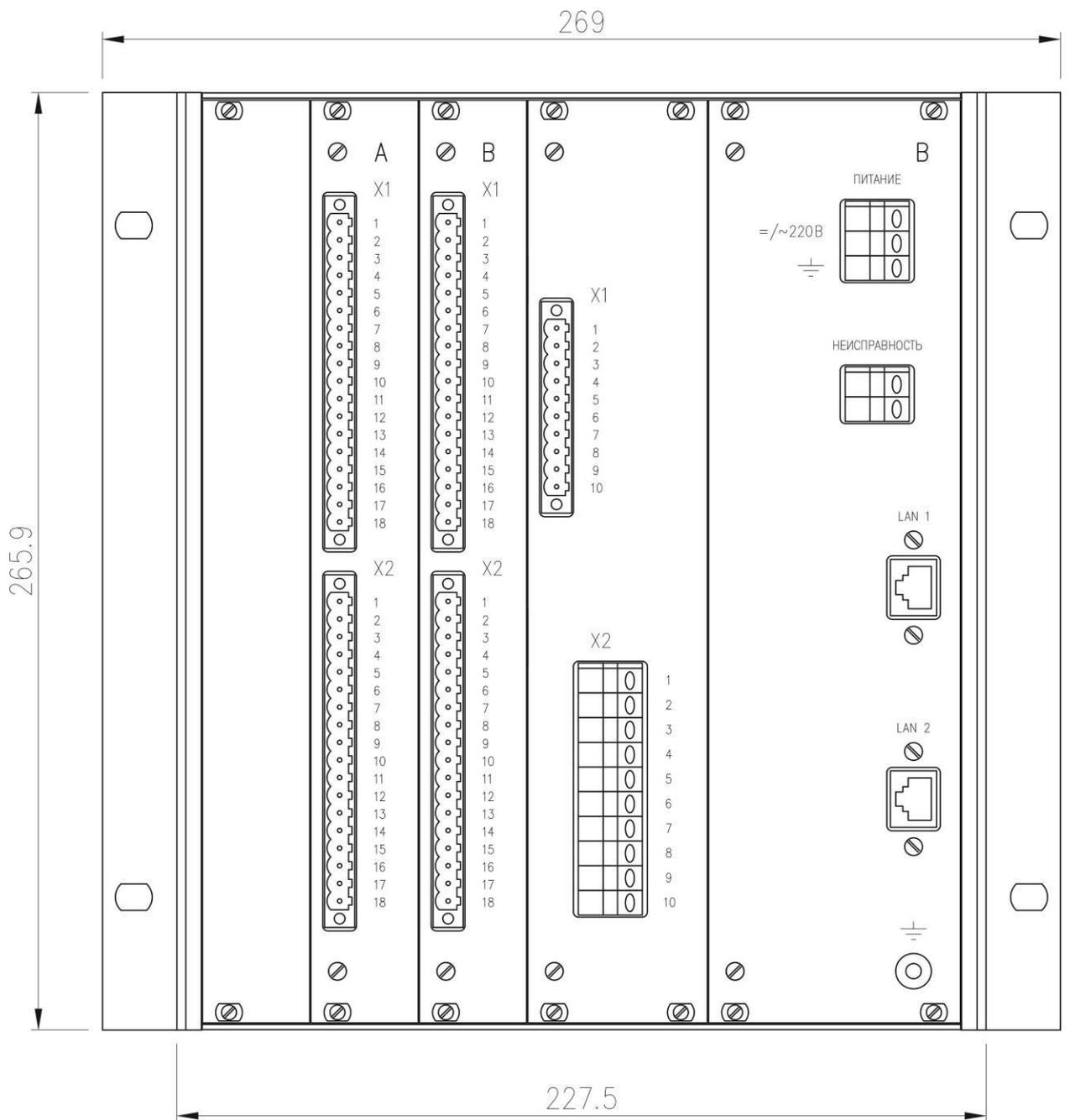


Рисунок Б.2 - Вид сзади

| | |
|--------------|----------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Изм. | Лист |
| № докум. | Подпись |
| Дата | Дата |

АЛБЦ.656122.002-921.00.РЭ

Лист

61

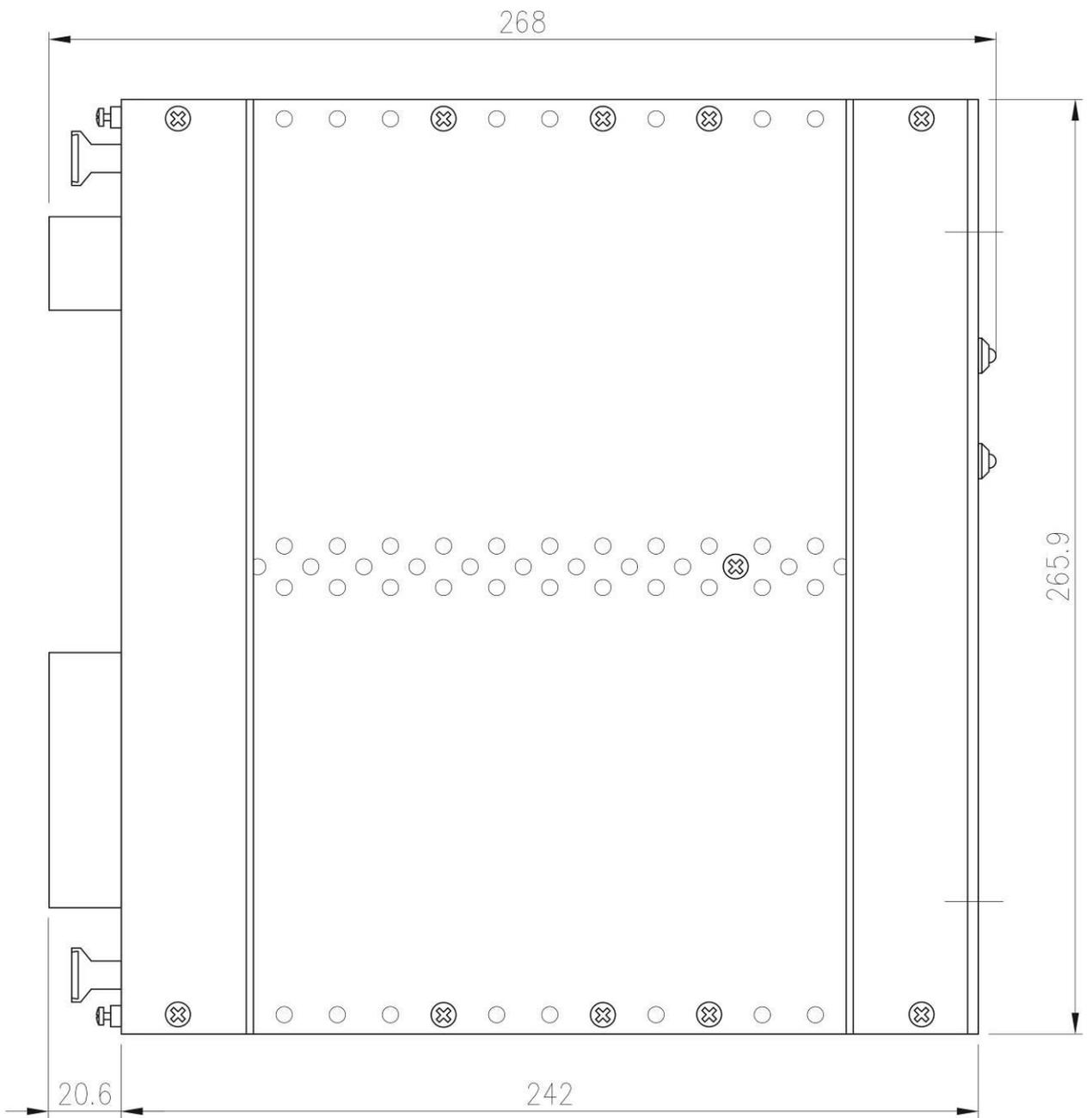


Рисунок Б.3 - Вид слева

| | |
|----------------|----------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |
| Инв. № подл. | Подпись и дата |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
| | | | | |

АЛБЦ.656122.002-921.00.РЭ

Лист

62

Разметка для крепления

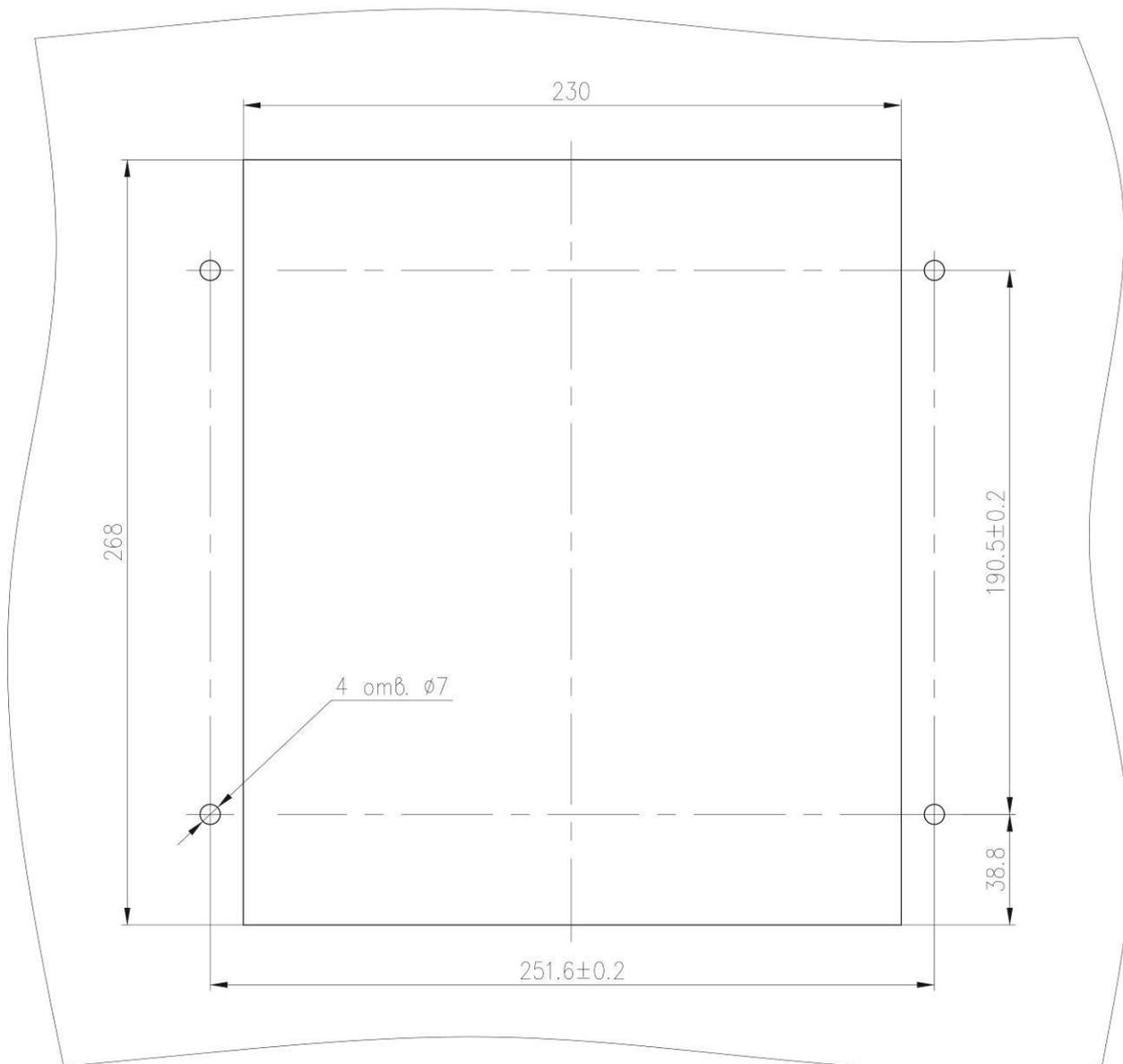


Рисунок Б.4 - Схема крепления

| | |
|----------------|----------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
| | | | | |

АЛБЦ.656122.002-921.00.РЭ

ПРИЛОЖЕНИЕ В. Структура условного обозначения терминалов

РЗА

Терминал РТ Х ХХ ХХ – Х – Х – УХЛ 4

Низковольтные комплектные устройства (НКУ) микропроцессорной релейной защиты и автоматики электрической сети общего назначения напряжением от 6 до 35 кВ

РТ – от англ. protection terminal (терминал защиты)

Класс напряжения:

- «9» – 6-35 кВ

Тип защищаемого объекта:

- «00» – защита (авто)трансформатора
- «10» – защита линий
- «11» – защита пунктов секционирования
- «20» – защита шин, ошинок
- «21» – дифференциальная защита шин, ошинок
- «22» – дуговая защита шин
- «25» – защита СВ (ШСВ)
- «26» – защита ОВ
- «27» – защита ТН
- «28» – защита конденсаторных батарей
- «30» – защита двигателя
- «40» – автоматика аварийного режима
- «60» – АСУ
- «61» – сигнализация
- «62» – ОМП
- «63» – оперативная блокировка переключения коммутационных аппаратов
- «64» – измерения
- «70» – автоматика нормального режима
- «71» – управление РПН

Комбинация защит (номер разработки и т.д.)

Исполнение терминала по номинальному переменному току:

- «1» – 1 А;
- «2» – 5 А.

Исполнение шкафа по номинальному напряжению оперативного постоянного тока:

- «1» – 220 В;
- «2» – 110 В.

Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150

Примечание. Номер разработки терминала определяется установленным в терминале программным обеспечением

Пример обозначения Терминала: ТЕРМИНАЛ РЗА РТ.930.00 – 1 – 1 – УХЛ4

Расшифровка обозначения: Терминал релейной защиты, автоматики и управления для сетей 6-35 кВ, предназначенный для защиты электродвигателей, номер разработки 00, на номинальный переменный ток 1

| | |
|--------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Подпись и дата |
| Инд. № докл. | Подпись и дата |
| Инд. № подл. | Подпись и дата |

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|---------------------------|------------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | АЛБЦ.656122.002-921.00.РЭ | Лист 64 |
|------|------|----------|---------|------|---------------------------|------------|

А, номинальный оперативный постоянный ток напряжением 220 В, для умеренно-холодного климата 4 категории размещения.

| | | | | | | | | | |
|--------------|----------------|----------|---------|------|---------------------------|--------------|----------------|--------------|------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | | | | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подпись и дата | Инв. № подл. | Лист |
| | Инв. № подл. | | | | | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | АЛБЦ.656122.002-921.00.РЭ | | | | 65 |

ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Ведомость цветных металлов

| Наименование металла, сплава | Количество цветных металлов, содержащихся в изделии, кг | | | Количество цветных металлов, подлежащих сдаче в виде лома при полном износе изделия и его списании, кг | | | Возможность демонтажа деталей и узлов при списании изделия |
|--------------------------------|---|------|-------|--|------|-------|--|
| | Классификация по группам ГОСТ 1639 | | | | | | |
| | II | III | IV | II | III | IV | |
| Медь и сплавы на медной основе | 0,1 | 0,16 | – | 0,1 | 0,16 | – | Частично |
| Алюминий и его сплавы | – | 0,12 | 0,085 | – | 0,12 | 0,085 | Частично |

| | | | |
|--------------|--|----------------|--|
| Инд. № подл. | | Подпись и дата | |
| Взам. инв. № | | Инд. № дубл. | |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |

АЛБЦ.656122.002-921.00.РЭ

Лист

66

ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Перечень оборудования и средств измерения, необходимых для проведения эксплуатационных проверок терминала

| Наименование | Тип оборудования | Основные технические характеристики |
|---|-----------------------|--|
| Измеритель сопротивления | SoneI MIC-2500 | 50 кОм – 10 ГОм; ПГ ± (3 % + 20 емр [*]); 500; 1000; 2500 В |
| Мультиметр цифровой | APPA-91 | 0,1 мВ – 1000 В; ПГ ± 1,0 % (для U=) 0,1 мВ – 750 В; ПГ ± 2,0 % (для U~) 0,1 Ом – 20 МОм; ПГ ± 2,0 % |
| Источник постоянного напряжения | GEN300-5 | (0 – 300) В; ПГ ± (0,005·Uуст.**+150 мВ) |
| Универсальная пробойная установка | GW Instek GPT-715A | до 5 кВ; ПГ ± 3 % |
| Комплекс программно-технический измерительный (по наличию) | РЕТОМ-51 | (0,15 – 60) А; ПГ ± 0,5 % (0,05 – 240) В; ПГ ± 0,5 % |
| | OMICRON CMC-356 | 6' ~ (0 – 32) А; ПГ ± 0,15 % 4' ~ (0 – 300) В; ПГ ± 0,08 % |
| Рулетка измерительная металлическая по ГОСТ 7502-98 | - | (0 – 3000) мм; Класс точности 3 |
| Ключ динамометрический | ВЕТА | (0,2 – 200) Н·м; ± 5 % |
| Штангенциркуль по ГОСТ 166-89 | ШЦЦ- I -150-0,01 | (0 – 150) мм; ПГ ± 0,03 мм |
| Генератор импульсных напряжений | ИГВИ-12КВ (1,2/50)-М2 | ПГ ± 5 % |
| Делитель напряжения | ДН1000-12КВ | ПГ ± 5 % |
| <p>* емр – единица младшего разряда. ** Ууст. – устанавливаемое значение выходного напряжения. Примечание – Допускается применение других средств измерений и оборудования, аналогичных по своим техническим и метрологическим характеристикам.</p> | | |

| | | | |
|--------------|--------------|--------------|----------------|
| Инд. № подл. | Взам. инв. № | Инд. № дубл. | Подпись и дата |
| | | | |

ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Схема электрическая подключения терминала

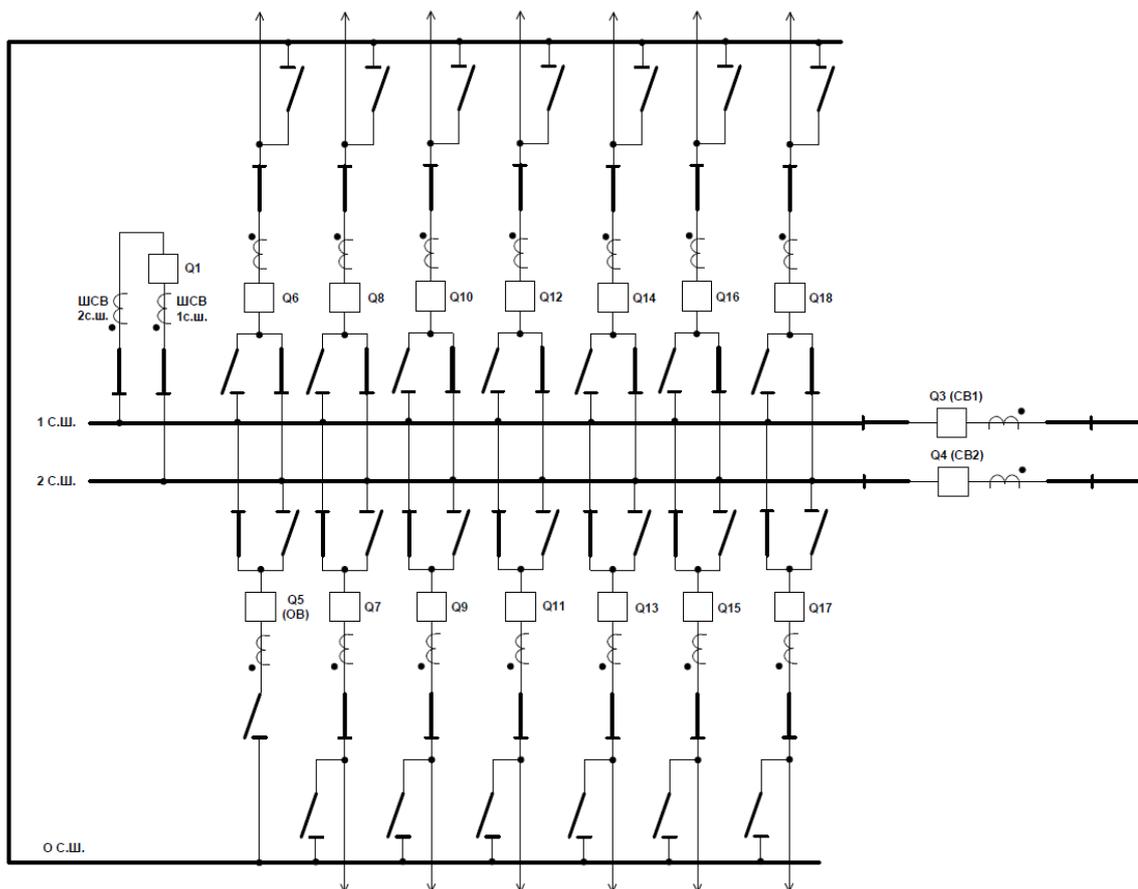


Рисунок Е.1 – Схема защищаемых шин

| | | | |
|----------------|--|----------------|--|
| Инв. № подл. | | Подпись и дата | |
| Взам. инв. № | | Инв. № дубл. | |
| Подпись и дата | | Подпись и дата | |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. Алгоритмы функций автоматки и управления

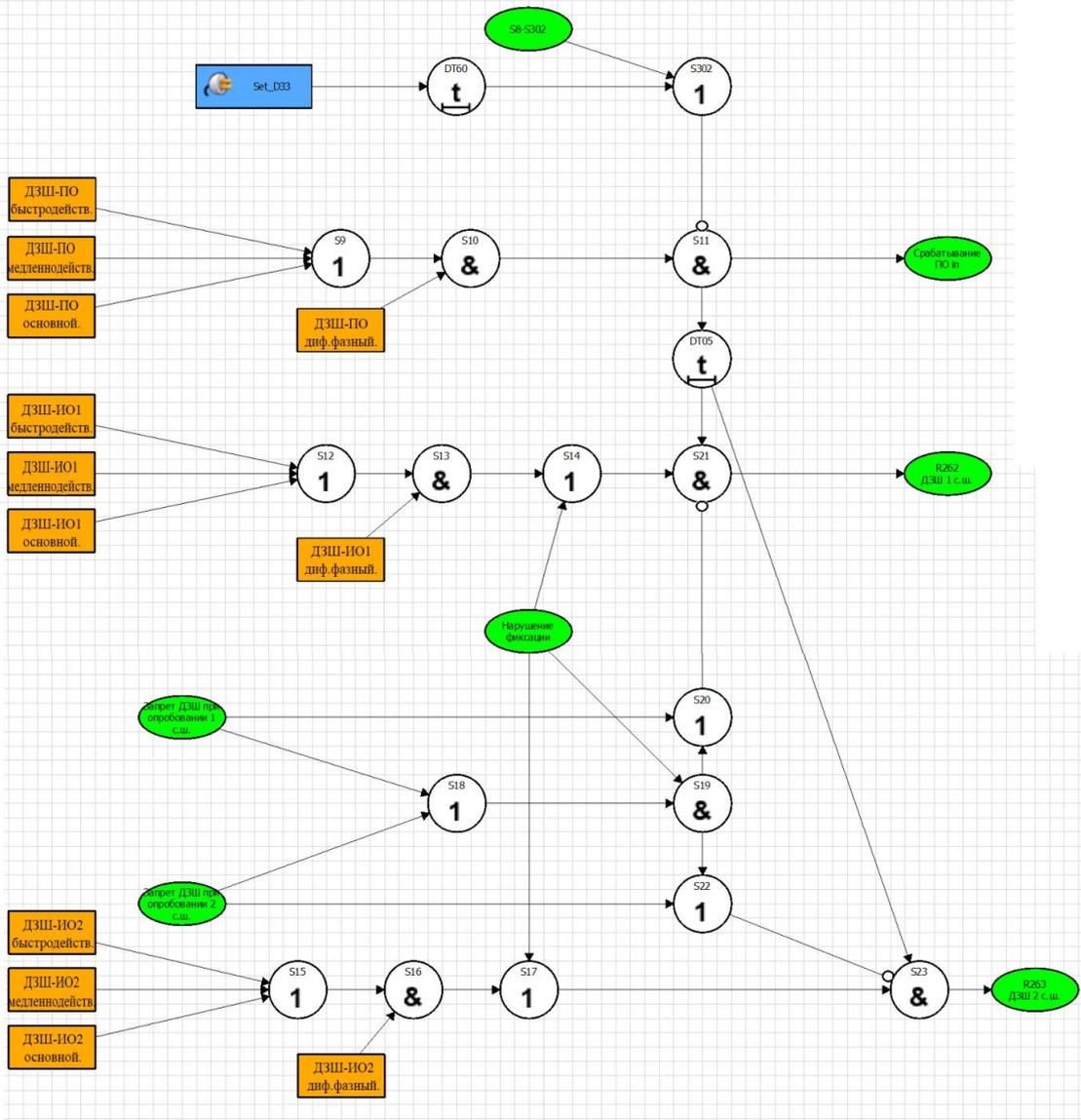


Рисунок Ж.1 – Логическая схема функции ДЗШ

| | |
|----------------|----------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
| | | | | |

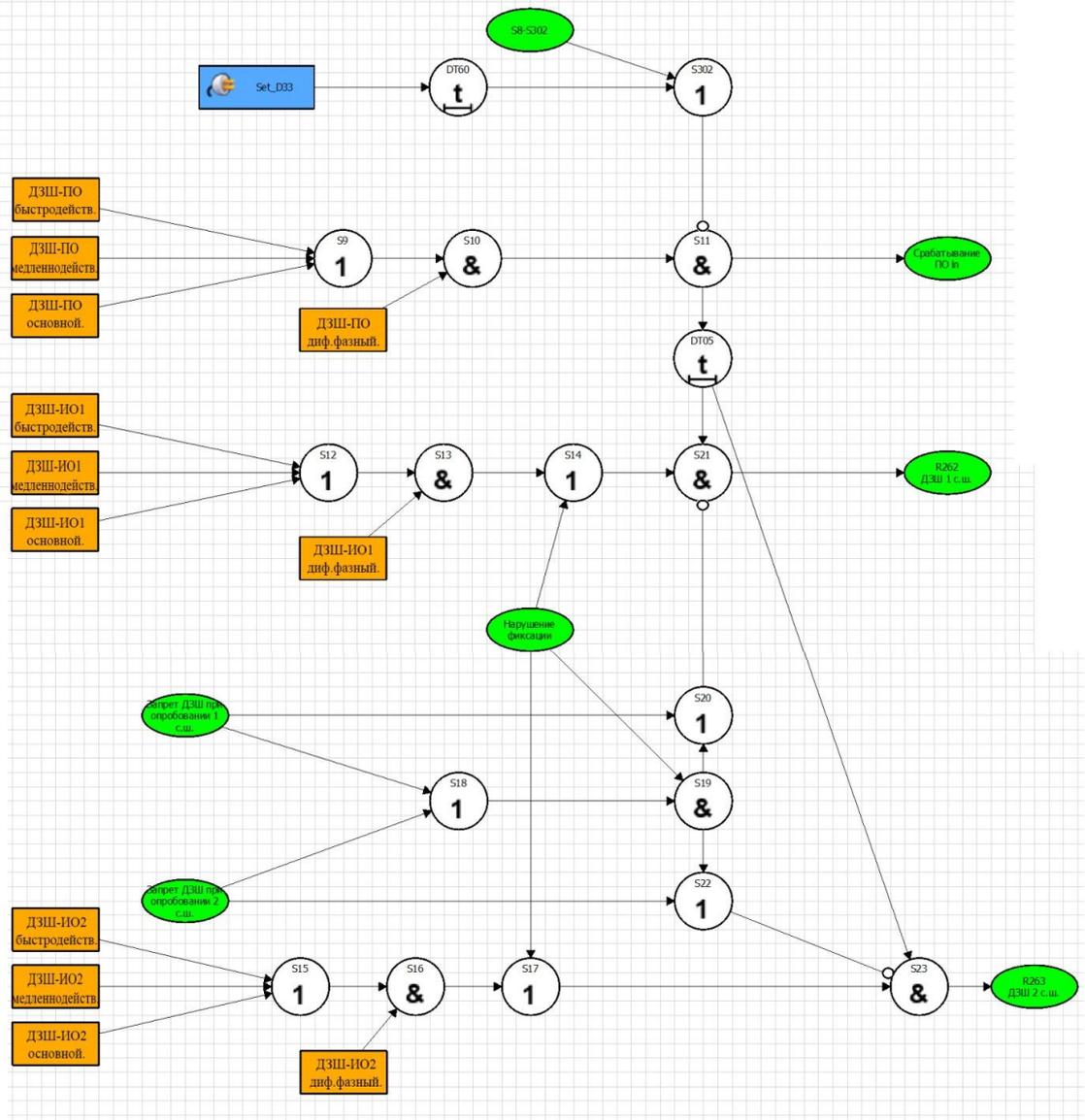


Рисунок Ж.2 – Логическая схема функции ДЗШ

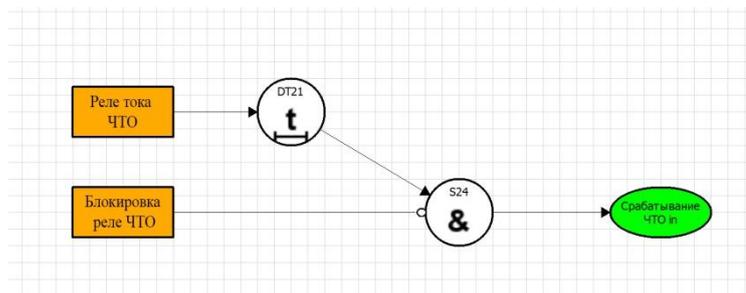


Рисунок Ж.3 – Логическая схема функции ЧТО

| |
|----------------|
| Подпись и дата |
| Инв. № дубл. |
| Взам. инв. № |
| Подпись и дата |
| Инв. № подл. |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

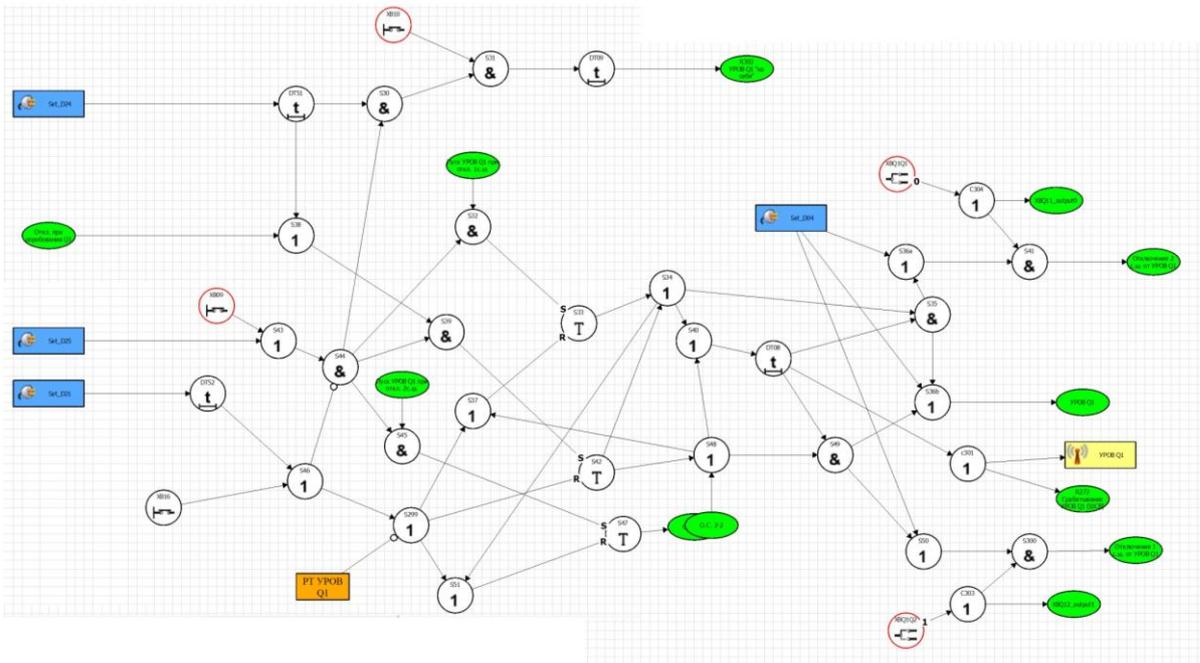


Рисунок Ж.4 – Логическая схема функции УРОВ Q1

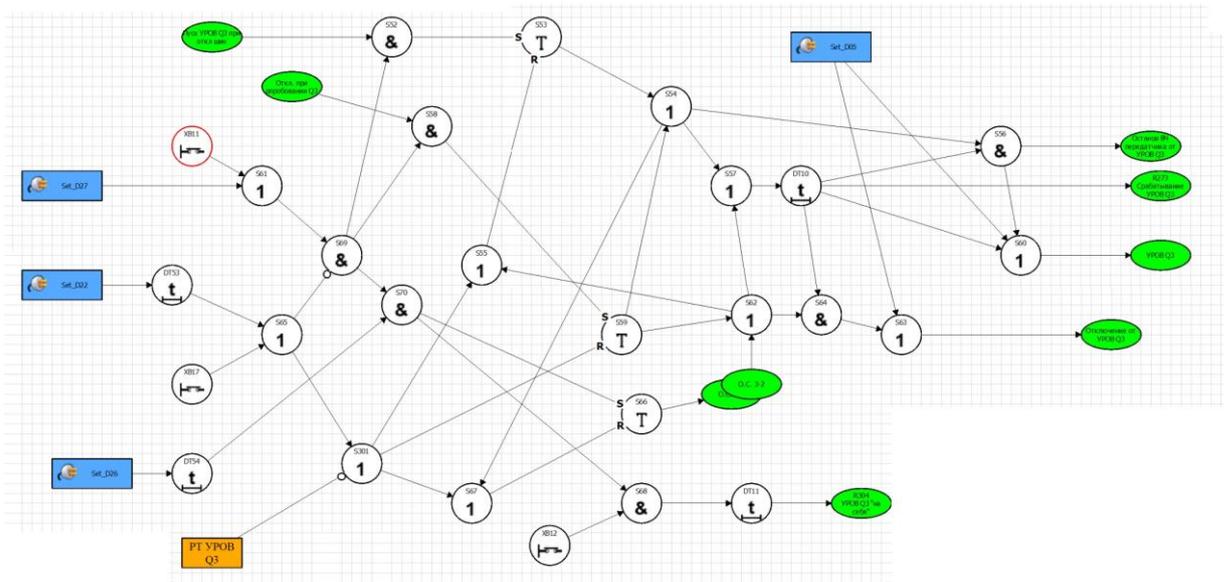


Рисунок Ж.5– Логическая схема функции УРОВ Q3

| | |
|----------------|----------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |
| Инв. № подл. | Инв. № дубл. |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
| | | | | |

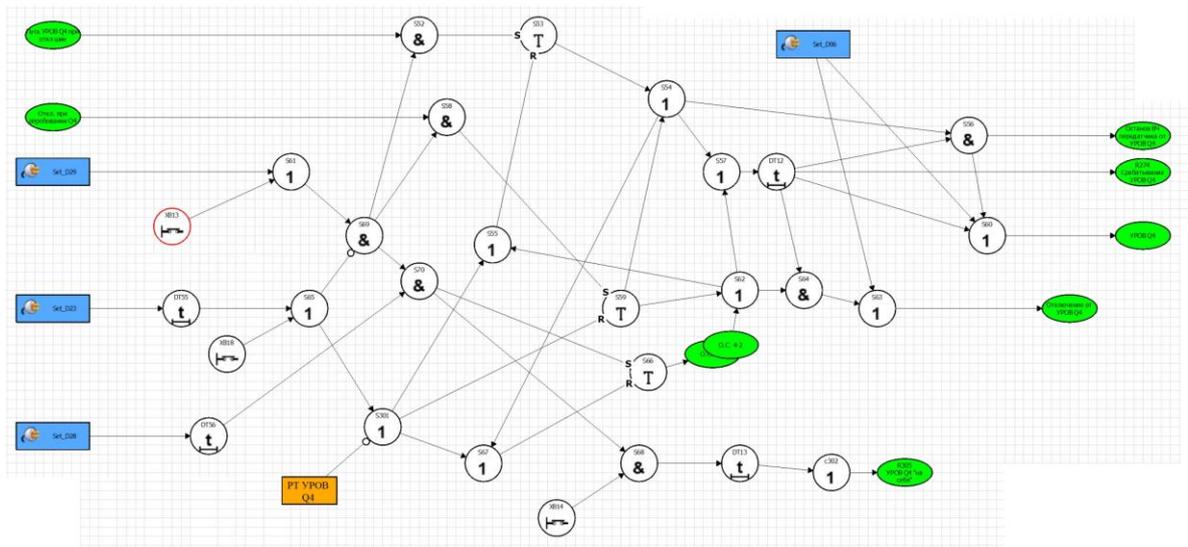


Рисунок Ж.6 – Логическая схема функции УРОВ Q4

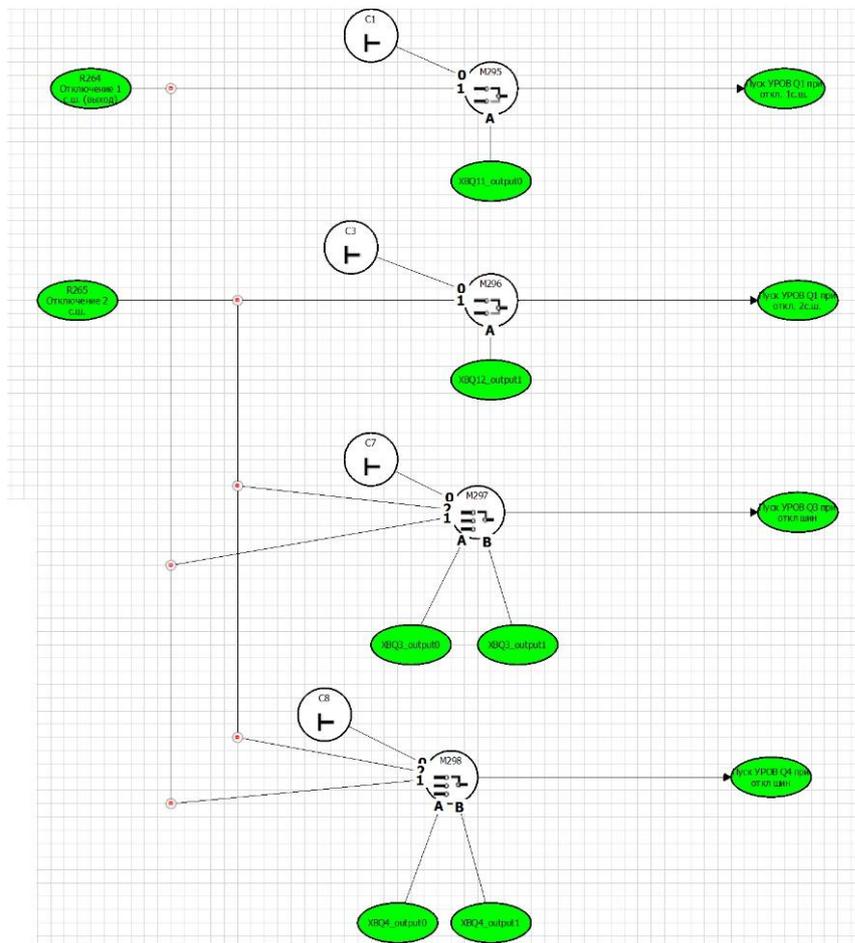


Рисунок Ж.7 – Логическая схема функции Пуск УРОВ

| | |
|----------------|----------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

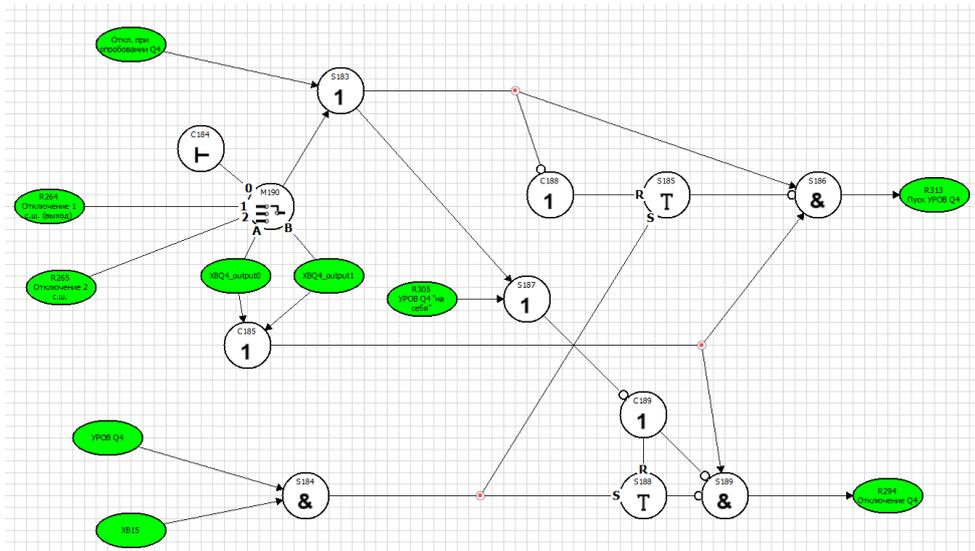


Рисунок Ж.10– Отключение Q4

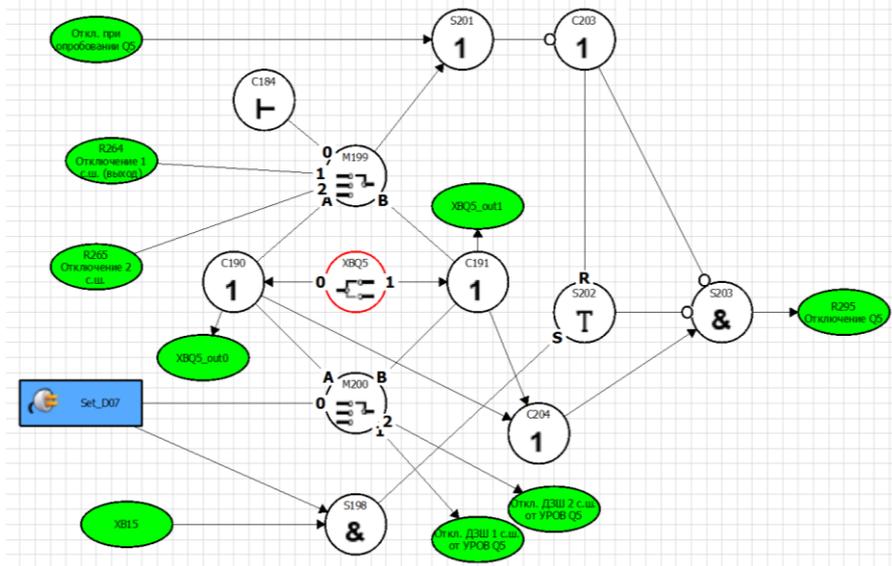


Рисунок Ж.11 – Отключение Q5

| | |
|----------------|----------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Подпись и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

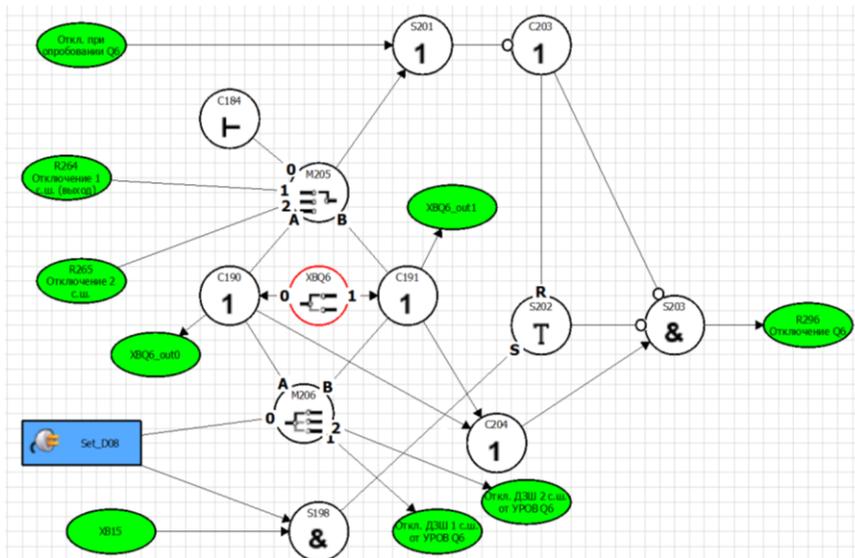


Рисунок Ж.12– Отключение Q6

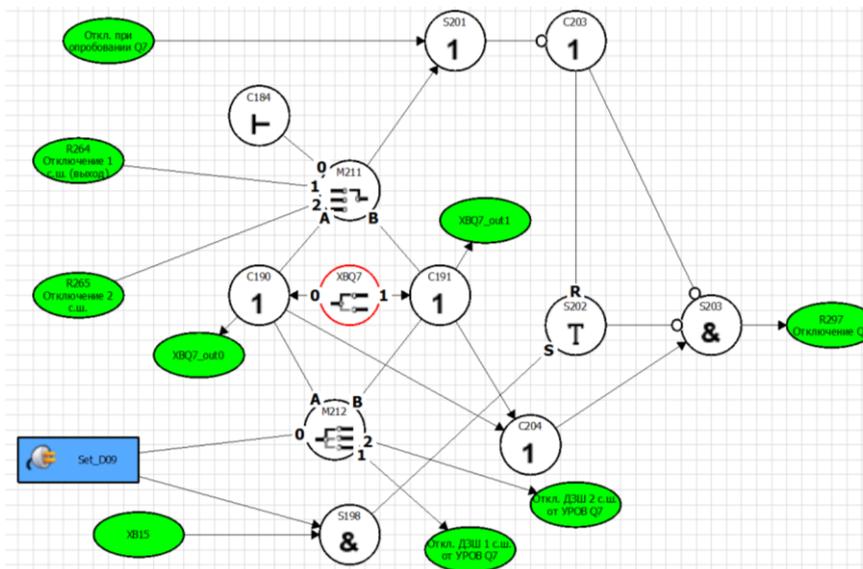


Рисунок Ж.13 – Отключение Q7

| | |
|----------------|----------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Подпись и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
| | | | | |

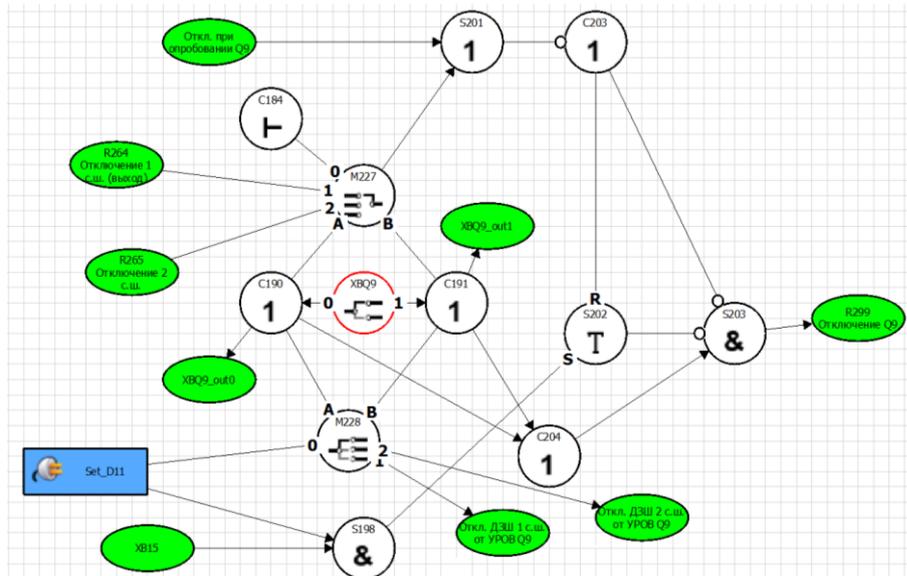


Рисунок Ж.14 – Отключение Q9

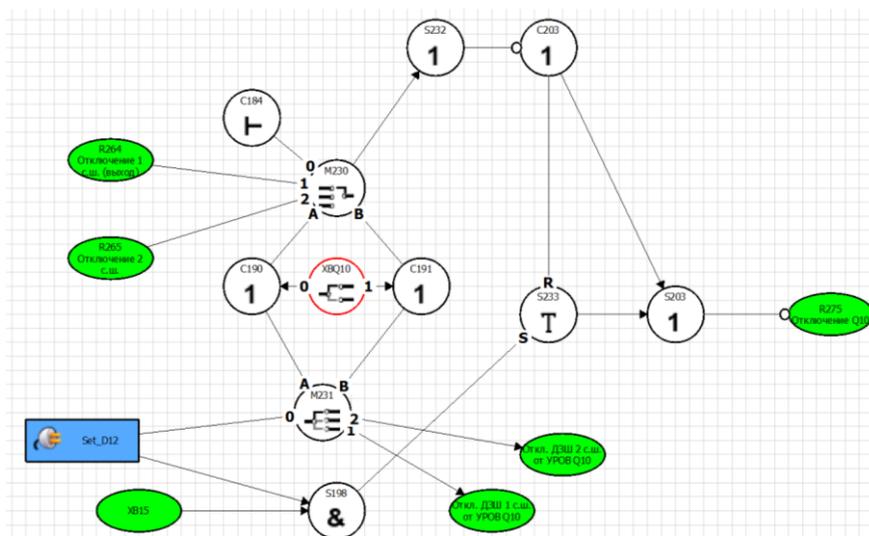


Рисунок Ж.15 – Отключение Q10

| | |
|--------------|----------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Лист | Подпись и дата |
| Изм. | Дата |

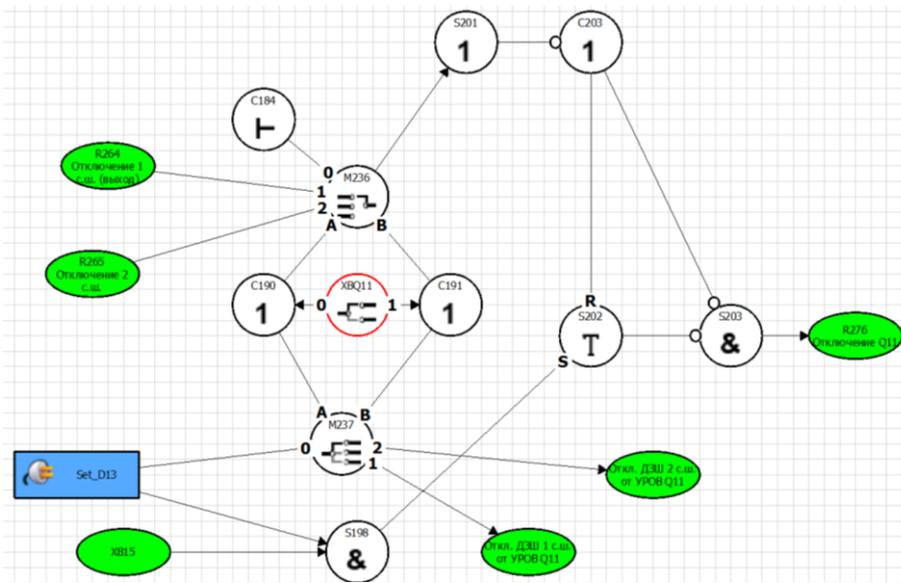


Рисунок Ж.16– Отключение Q11

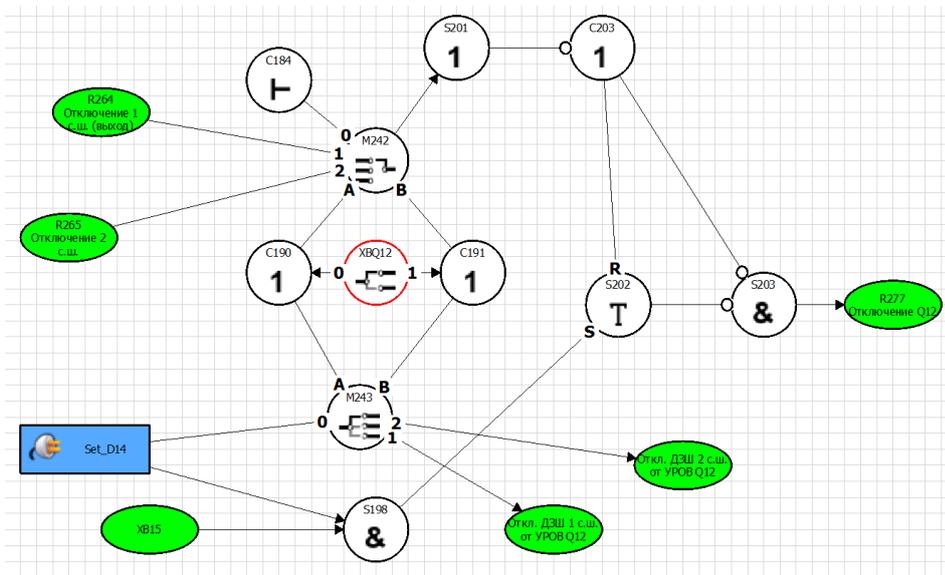


Рисунок Ж.17– Отключение Q12

| | |
|----------------|--|
| Инд. № подл. | |
| Подпись и дата | |
| Взам. инв. № | |
| Инд. № дубл. | |
| Подпись и дата | |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
| | | | | |

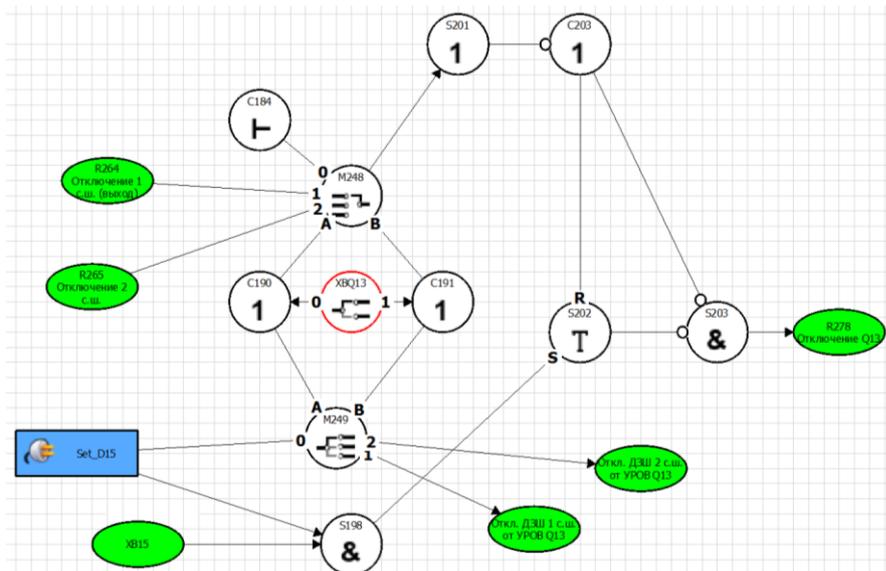


Рисунок Ж.18– Отключение Q13

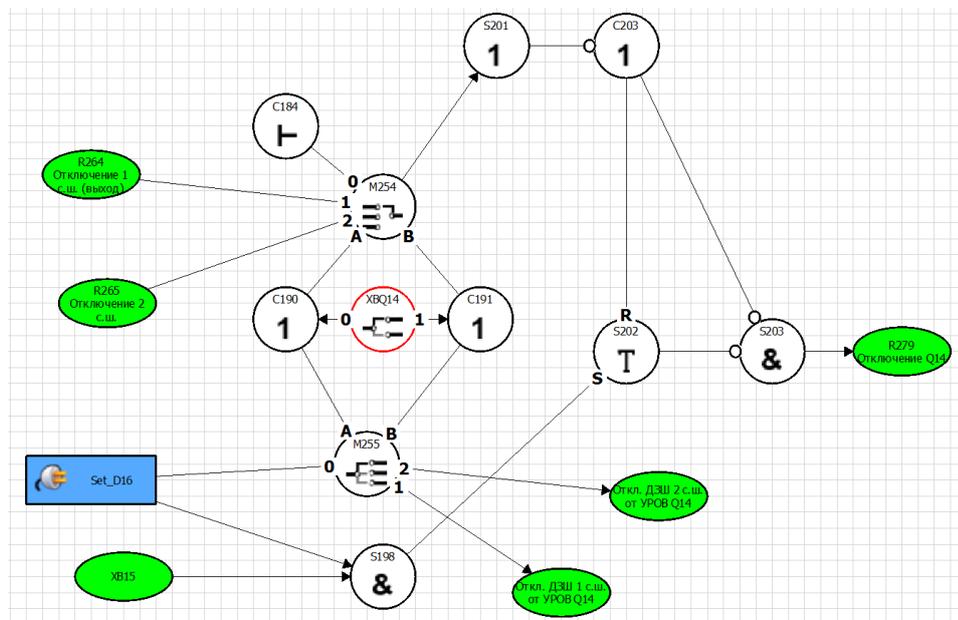


Рисунок Ж.19 – Отключение Q14

| | |
|----------------|----------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

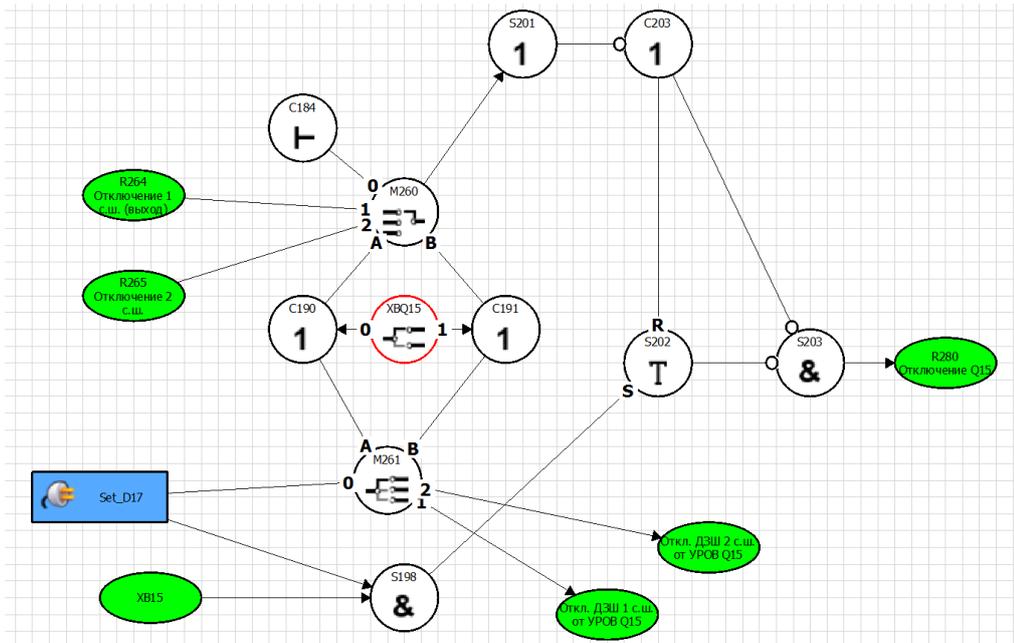


Рисунок Ж.20 – Отключение Q15

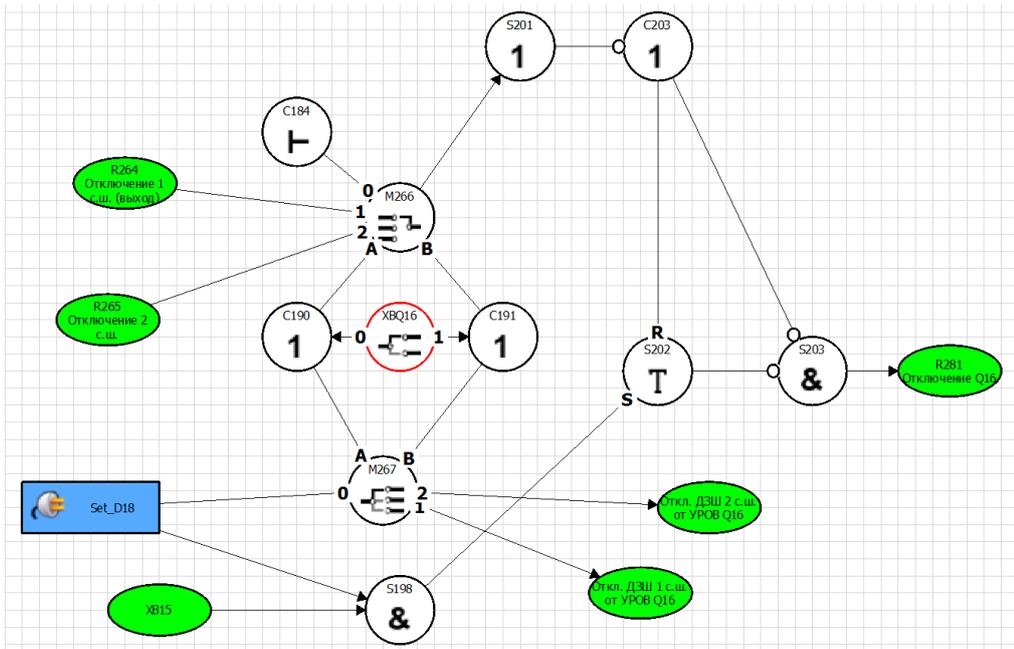


Рисунок Ж.21 – Отключение Q16

| | |
|--------------|----------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Лист | Подпись и дата |
| Изм. | Лист |
| № докум. | Подпись |
| Дата | Дата |

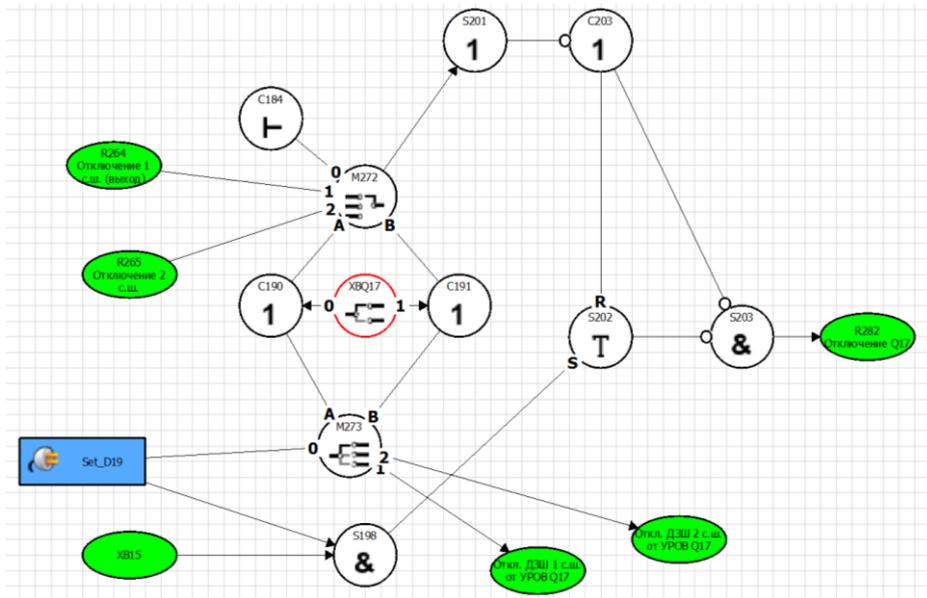


Рисунок Ж.22 – Отключение Q17

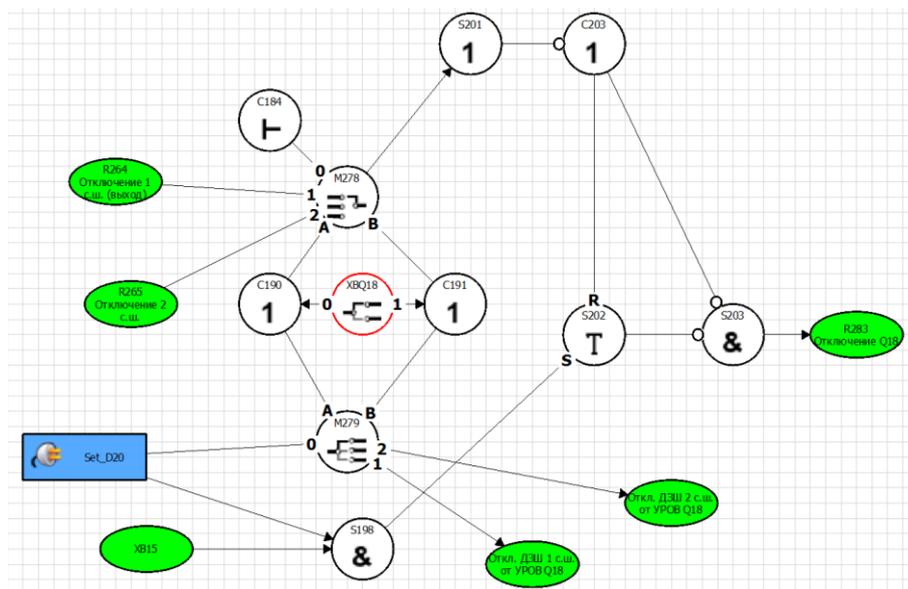


Рисунок Ж.23 – Отключение Q18

| | |
|---------------|----------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата |
| Взаим. инв. № | Инв. № дубл. |
| Изм. | Лист |
| № докум. | Подпись |
| Дата | Дата |

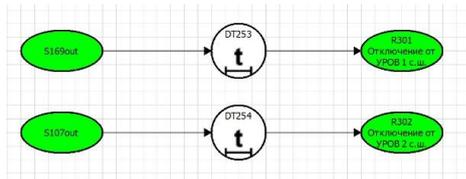
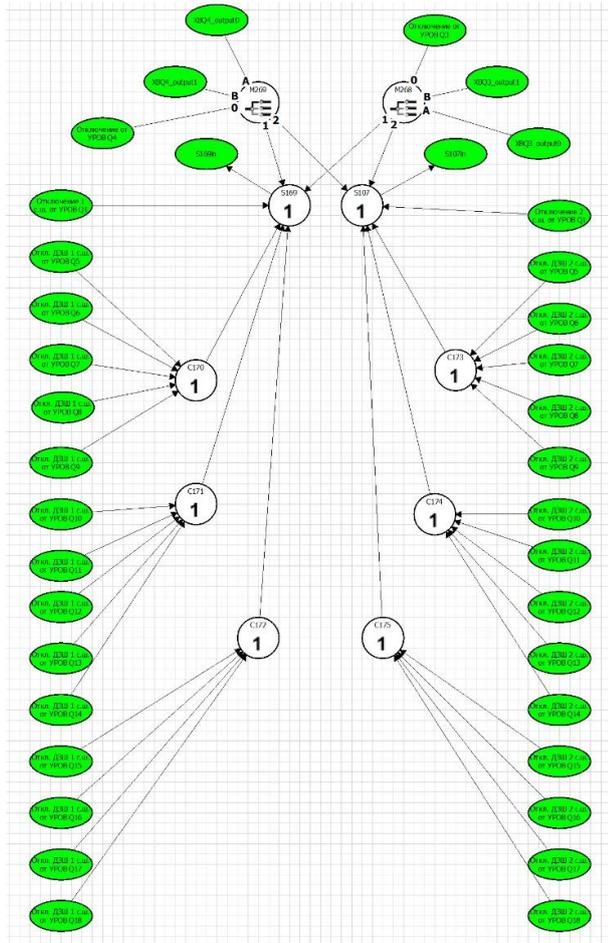


Рисунок Ж.24 – Отключение от УРОВ

| | |
|----------------|----------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

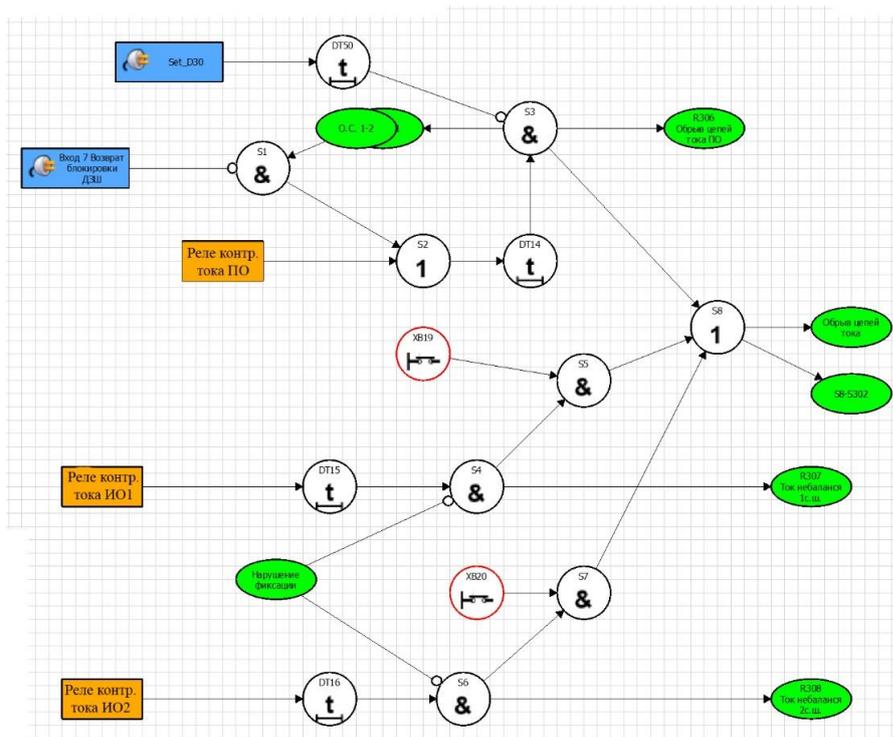


Рисунок Ж.25 – Контроль обрыва цепей тока

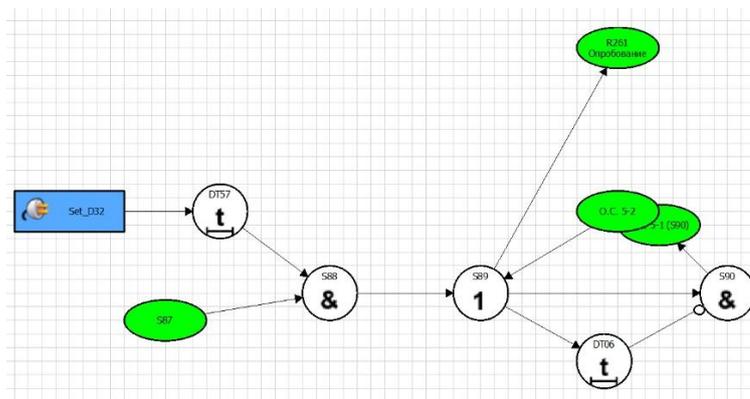


Рисунок Ж.26 – Опробование ч.1

| | |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Инд. № дубл. |
| Подпись и дата | Инд. № дубл. |
| Инд. № подл. | Подпись и дата |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

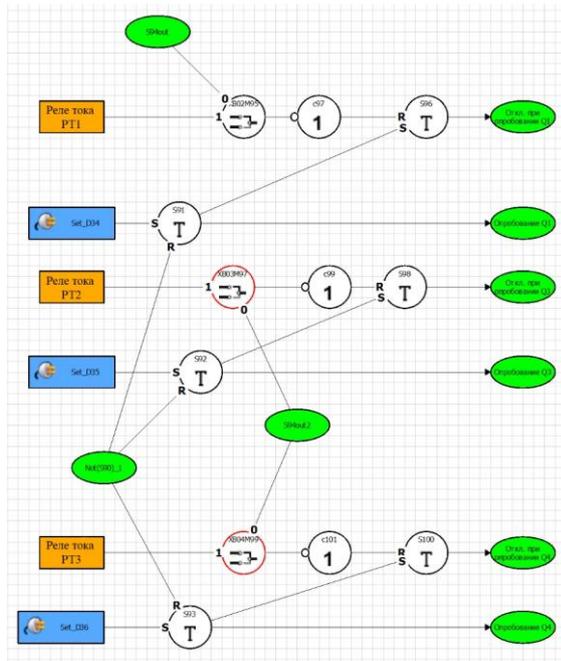


Рисунок Ж.27 – Опробование ч.2

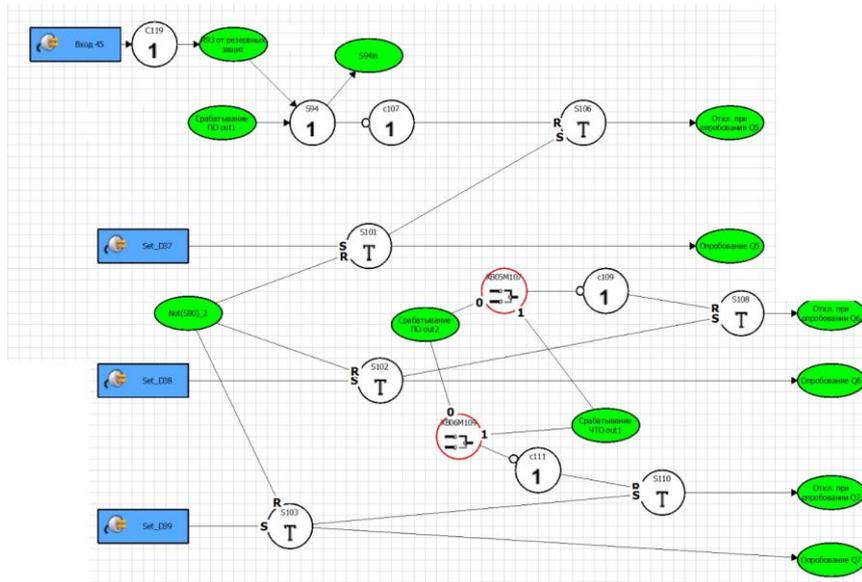


Рисунок Ж.28 – Опробование ч.3

| | |
|----------------|----------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
| | | | | |

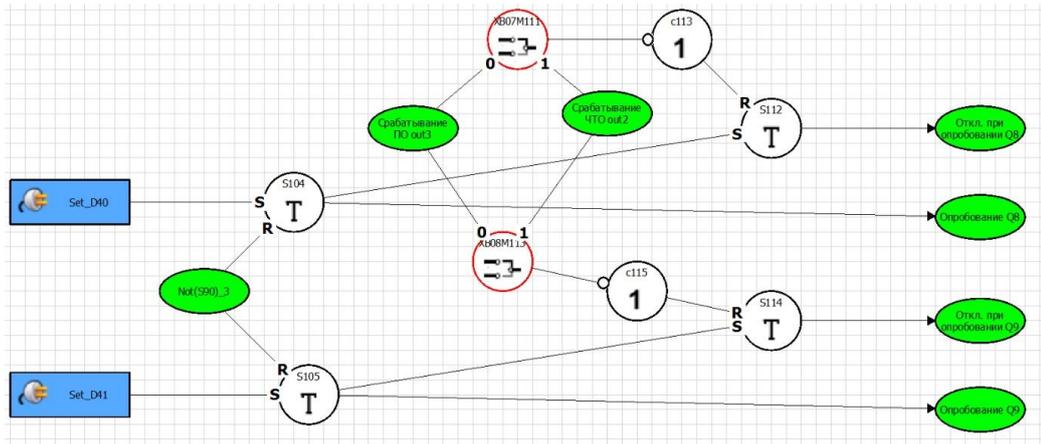


Рисунок Ж.29 – Опробование ч.4

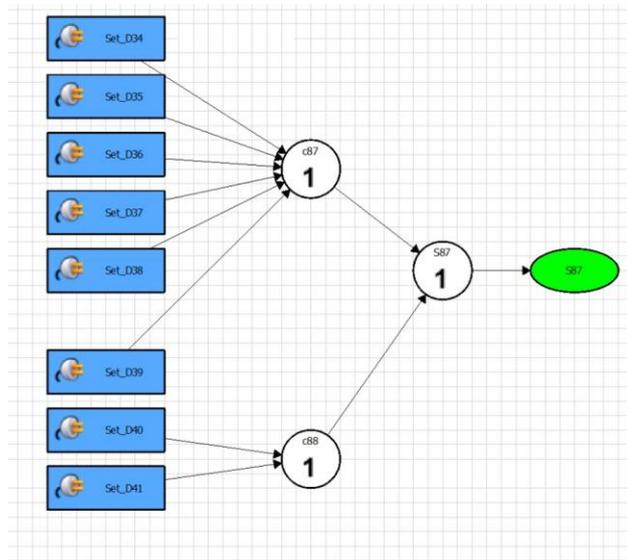


Рисунок Ж.30 – Опробование ч.5

| | |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Инд. № дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |
| Инд. № подл. | Инд. № дубл. |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

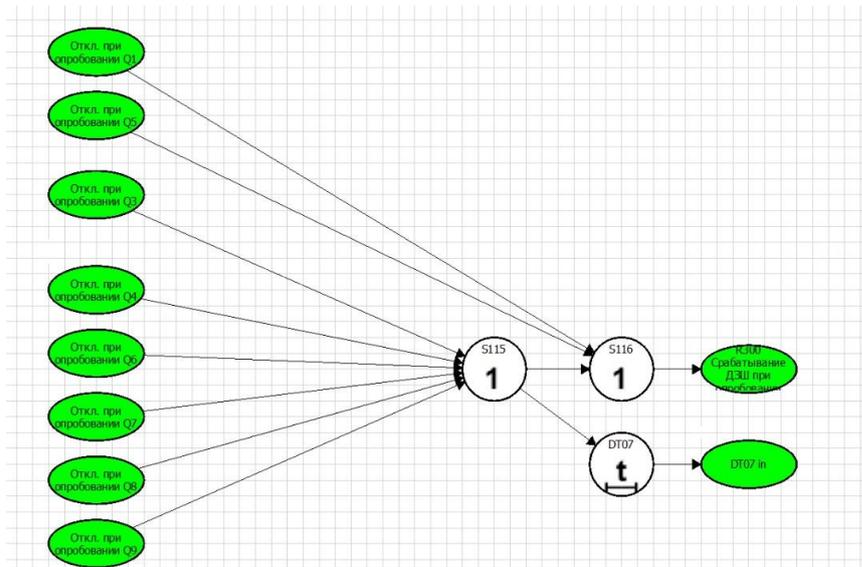


Рисунок Ж.31 – Опробование ч.6

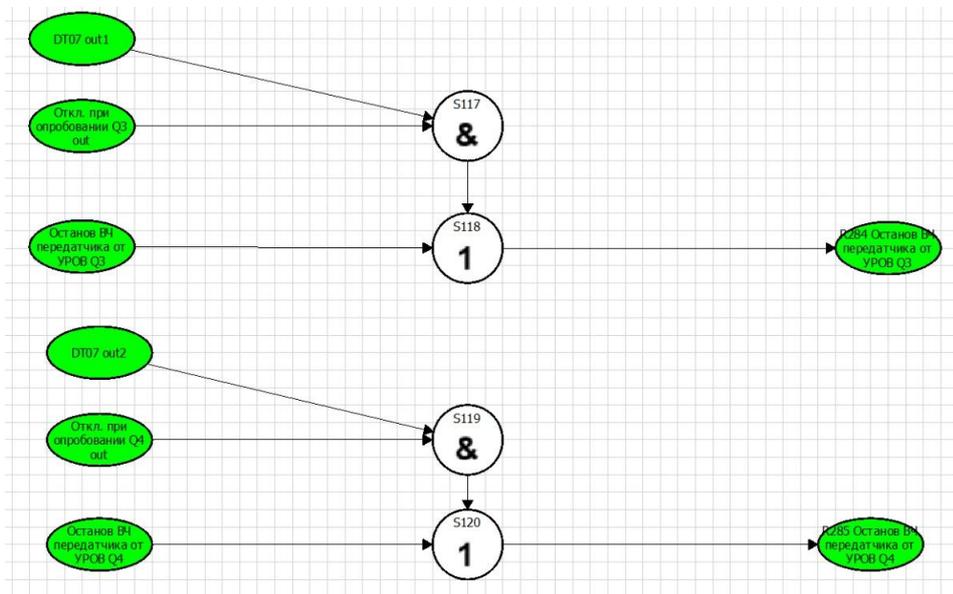


Рисунок Ж.32 – Опробование ч.7

| | |
|----------------|----------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

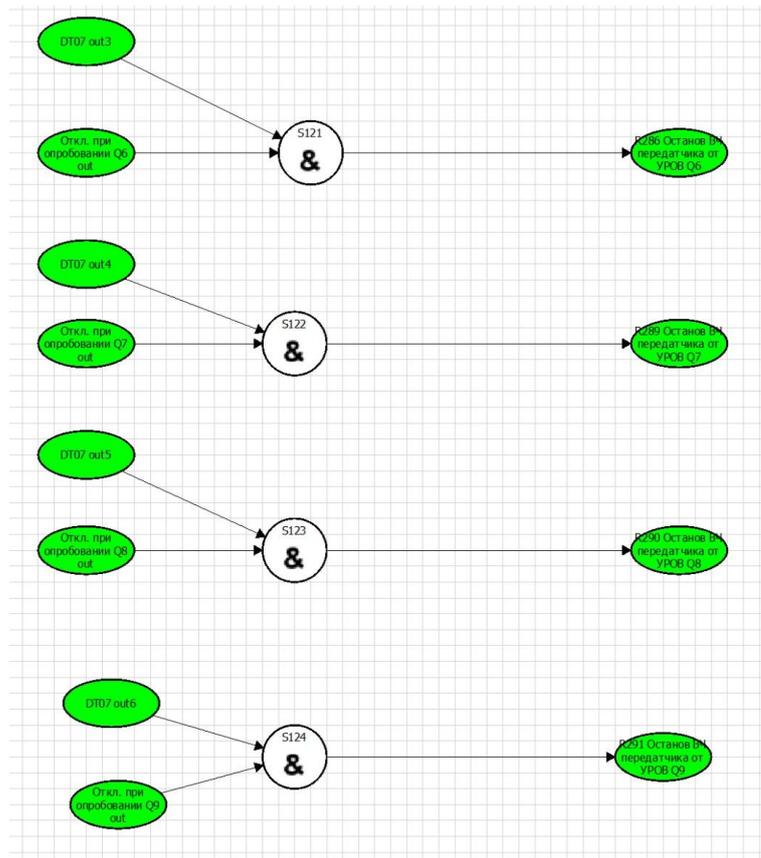


Рисунок Ж.33 – Опробование ч.8

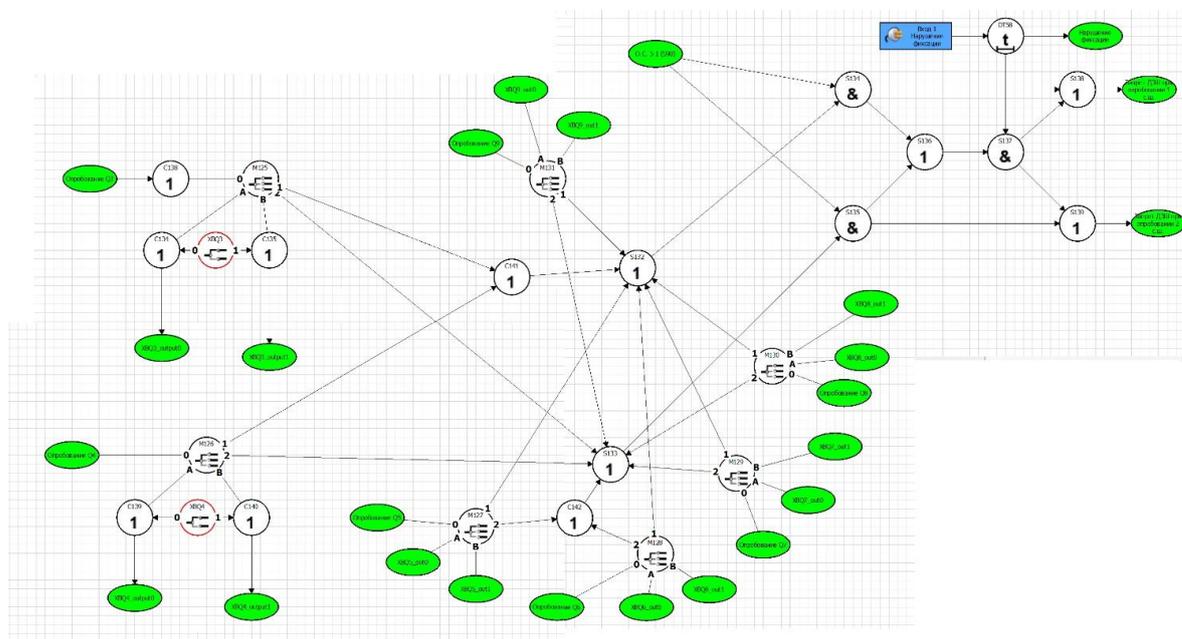


Рисунок Ж.34 – Запрет ДЗШ при опробовании

| | |
|----------------|----------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Подпись и дата | |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
| | | | | |

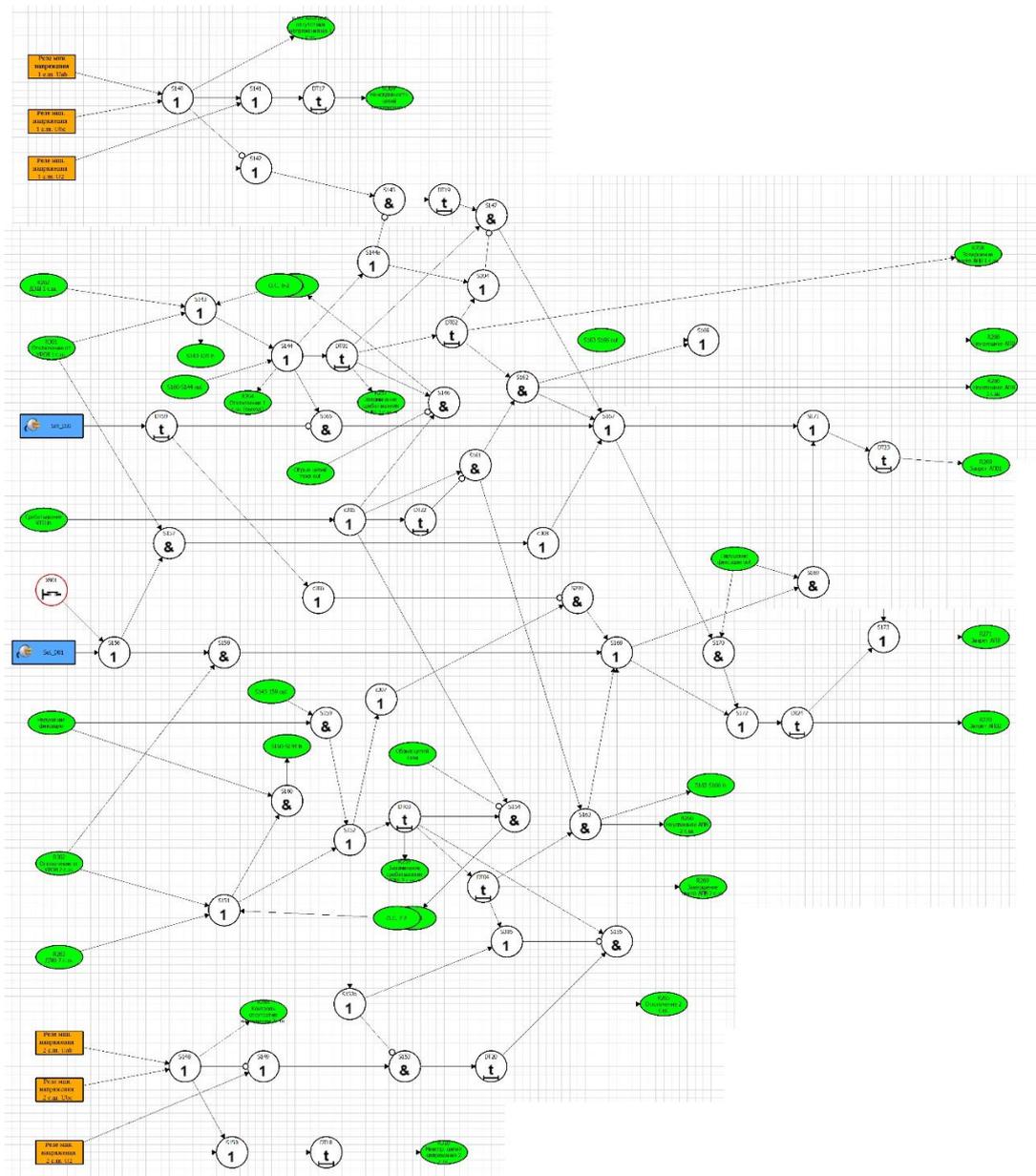


Рисунок Ж.35 – Узел отключения ДЗШ и запрета АПВ

| | |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Инд. № дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
| | | | | |

АЛБЦ.656122.002-930.00.РЭ

ПРИЛОЖЕНИЕ II. Описание пусковых органов терминала

И.1 Пусковые органы

И.1.1 Основной пусковой орган дифференциальной защиты шин без автоматической фиксации

Параметры ПО приведены и описаны в таблице И.1. Структурная схема работы защиты приведена на рисунке Г1.

Таблица И.1 – Параметры реле

| Наименование величины, размерность | Диапазон значений | Комментарий |
|--|-------------------|--|
| 1 | 2 | 3 |
| Входные аналоговые величины: | | |
| <i>i[18]</i> – Массив мгновенных значений тока | | |
| <i>i</i> (1) – ток присоединения Q1-2 | | Сигналы, поступающие с измерительных органов |
| <i>i</i> (2) – ток присоединения Q1-1 | | |
| <i>i</i> (3) – ток присоединения Q3 | | |
| <i>i</i> (4) – ток присоединения Q4 | | |
| <i>i</i> (5) – ток присоединения Q5 | | |
| <i>i</i> (6) – ток присоединения Q6 | | |
| <i>i</i> (7) – ток присоединения Q7 | | |
| <i>i</i> (8) – ток присоединения Q8 | | |
| <i>i</i> (9) – ток присоединения Q9 | | |
| <i>i</i> (10) – ток присоединения Q10 | | |
| <i>i</i> (11) – ток присоединения Q11 | | |
| <i>i</i> (12) – ток присоединения Q12 | | |
| <i>i</i> (13) – ток присоединения Q13 | | |
| <i>i</i> (14) – ток присоединения Q14 | | |
| <i>i</i> (15) – ток присоединения Q15 | | |
| <i>i</i> (16) – ток присоединения Q16 | | |
| <i>i</i> (17) – ток присоединения Q17 | | |
| <i>i</i> (18) – ток присоединения Q18 | | |
| Входные дискретные величины: | | |
| <i>Out_fix</i> [18,2] | | |
| <i>Out_fix</i> (5,1) –Положение Q5 (ОВ) – 1 с.ш. | | Сигналы, поступающие на дискретные входы |
| <i>Out_fix</i> (5,2) –Положение Q5 (ОВ) – 2 с.ш. | | |
| <i>Out_fix</i> (17,1) –Положение Q17 (ОВ) – 1 с.ш. | | |
| <i>Out_fix</i> (17,2) –Положение Q17 (ОВ) – 2 с.ш. | | |
| <i>Out_fix</i> (18,1) –Положение Q18 (ОВ) – 1 с.ш. | | |
| <i>Out_fix</i> (18,2) –Положение Q18 (ОВ) – 2 с.ш. | | |

| | |
|----------------|--|
| Подпись и дата | |
| Инв. № дубл. | |
| Взам. инв. № | |
| Подпись и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | | | | |

| | | |
|---|----------|--|
| с.ш. | | |
| Остальные элементы массива не используются | | |
| Уставки: | | |
| Фиксация [18] – Массив, отвечающий за фиксацию присоединений, <i>integer</i> 0 – Присоединение отключено 1 – Присоединение зафиксировано за 1 с.ш. 2 – Присоединения зафиксировано за 2 с.ш. | | |
| (1) – Фиксация Q1-2 | 0/2 | |
| (2) – Фиксация Q1-1 | 0/1 | |
| (3) – Фиксация Q3 | 0/1/2 | |
| (4) – Фиксация Q4 | 0/1/2 | |
| (5) – Фиксация Q5 | 0/1/2 | |
| (6) – Фиксация Q6 | 0/1/2 | |
| (7) – Фиксация Q7 | 0/1/2 | |
| (8) – Фиксация Q8 | 0/1/2 | |
| (9) – Фиксация Q9 | 0/1/2 | |
| (10) – Фиксация Q10 | 0/1/2 | |
| (11) – Фиксация Q11 | 0/1/2 | |
| (12) – Фиксация Q12 | 0/1/2 | |
| (13) – Фиксация Q13 | 0/1/2 | |
| (14) – Фиксация Q14 | 0/1/2 | |
| (15) – Фиксация Q15 | 0/1/2 | |
| (16) – Фиксация Q16 | 0/1/2 | |
| (17) – Фиксация Q17 | 0/1/2 | |
| (18) – Фиксация Q18 | 0/1/2 | |
| <i>I</i> баз[18] – Массив базисных токов | - | |
| <i>I</i> баз (1) - Базисный ток прис. Q1-2 | 1,000-25 | |
| <i>I</i> баз (2) - Базисный ток прис. Q1-1 | 1,000-25 | |
| <i>I</i> баз (3) - Базисный ток прис. Q3 | 1,000-25 | |
| <i>I</i> баз (4) - Базисный ток прис. Q4 | 1,000-25 | |
| <i>I</i> баз (5) - Базисный ток прис. Q5 | 1,000-25 | |
| <i>I</i> баз (6) - Базисный ток прис. Q6 | 1,000-25 | |
| <i>I</i> баз (7) - Базисный ток прис. Q7 | 1,000-25 | |
| <i>I</i> баз (8) - Базисный ток прис. Q8 | 1,000-25 | |
| <i>I</i> баз (9) - Базисный ток прис. Q9 | 1,000-25 | |
| <i>I</i> баз (10) - Базисный ток прис. Q10 | 1,000-25 | |
| <i>I</i> баз (11) - Базисный ток прис. Q11 | 1,000-25 | |
| <i>I</i> баз (12) - Базисный ток прис. Q12 | 1,000-25 | |
| <i>I</i> баз (13) - Базисный ток прис. Q13 | 1,000-25 | |
| <i>I</i> баз (14) - Базисный ток прис. Q14 | 1,000-25 | |
| <i>I</i> баз (15) - Базисный ток прис. Q15 | 1,000-25 | |
| <i>I</i> баз (16) - Базисный ток прис. Q16 | 1,000-25 | |
| <i>I</i> баз (17) - Базисный ток прис. Q17 | 1,000-25 | |
| <i>I</i> баз (18) - Базисный ток прис. Q18 | 1,000-25 | |
| <i>I</i> ср_ПО - Ток срабатывание ПО, о.е. | 0,4-3,0 | |

Переменные, которые пользователь задает как уставки

| | |
|--------------|----------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Подпись и дата |
| Инв. № дубл. | Подпись и дата |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

| | | |
|--|----------|---|
| It0_ПО – Ток начала торможения | 1,0-2,0 | |
| Kт_ПО – Коэффициент торможения ПО | 0,6-1,2 | |
| Iср_ИО1 - Ток срабатывание ИО1, о.е. | 0,4-3,0 | |
| It0_ИО1 – Ток начала торможения ИО1 | 1,0-2,0 | |
| Kт_ИО1 – Коэффициент торможения ИО1 | 0,6-1,2 | |
| Iср_ИО2 - Ток срабатывание ИО1, о.е. | 0,4-3,0 | |
| It0_ИО2 – Ток начала торможения ИО1 | 1,0-2,0 | |
| Kт_ИО2 – Коэффициент торможения ИО1 | 0,6-1,2 | |
| Iср_ОбрПО – Ток срабатывания реле контроля обрыва цепей тока ПО | 0,04-0,2 | |
| Iср_ОбрИО1 – Ток срабатывания реле контроля обрыва цепей тока ПО | 0,04-0,2 | |
| Iср_ОбрИО2 – Ток срабатывания реле контроля обрыва цепей тока ПО | 0,04-0,2 | |
| Iср_ЧТО - Ток срабатывания реле ЧТО | 0,2-1,0 | |
| IсрУРОВ[4] – Массив токов срабатывания реле УРОВ | | |
| IсрУРОВ(1) – Ток срабатывания реле тока УРОВ Q1 | 0,04-0,4 | |
| IсрУРОВ(2) – Не используется | | |
| IсрУРОВ(3) - Ток срабатывания реле тока УРОВ Q3 | 0,04-0,4 | |
| IсрУРОВ(4) - Ток срабатывания реле тока УРОВ Q4 | 0,04-0,4 | |
| IсрРТ[4] – Массив токов срабатывания реле для опробования | | |
| IсрРТ(1) – Ток срабатывания реле тока РТ1 | 0,1-1,0 | |
| IсрРТ(2) – Не используется | 0,1-1,0 | |
| IсрРТ(3) – Ток срабатывания реле тока РТ2 | 0,1-1,0 | |
| IсрРТ(4) – Ток срабатывания реле тока РТ3 | 0,1-1,0 | |
| Выходные переменные: | | Переменные, значения которых выводятся в логику |
| Реле контроля тока ПО | | |
| Быстродейств. Орган ПО | | |
| Медленнодейств. Орган ПО | | |
| Основной орган ПО | | |
| Диф.фазный орган ПО | | |
| Реле контроля тока ИО1 | | |
| Быстродейств. Орган ИО1 | | |
| Медленнодейств. Орган ИО1 | | |
| Основной орган ИО1 | | |
| Диф.фазный орган ИО1 | | |
| Реле контроля тока ИО2 | | |
| Быстродейств. Орган ИО2 | | |
| Медленнодейств. Орган ИО2 | | |
| Основной орган ИО2 | | |
| Диф.фазный орган ИО2 | | |

| | |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | |
| Инд. № дубл. | |
| Подпись и дата | |
| Инд. № подл. | |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
| | | | | |

| | | |
|--|--|--|
| Реле тока ЧТО | | |
| Блокировка ЧТО | | |
| Реле тока УРОВ[] - Массив логических сигналов о срабатывании реле УРОВ: | | |
| (1) – Реле тока УРОВ Q1 | | |
| (3) – Реле тока УРОВ Q3 | | |
| (4) – Реле тока УРОВ Q4 | | |
| Реле тока РТ[] – Массив логических сигналов о срабатывании реле РТ | | |
| (1) – Реле тока РТ1 (Q1) | | |
| (3) – Реле тока РТ2 (Q3) | | |
| (4) – Реле тока РТ3 (Q4) | | |
| Фиксация за ИО1 [] – Массив логических сигналов о фиксации присоединений за 1 с.ш. | | |
| (1) – Фиксация Q1-2 за ИО1 (всегда = 0) | | |
| (2) – Фиксация Q1-1 за ИО1 | | |
| (3) – Фиксация Q3 за ИО1 | | |
| (4) – Фиксация Q4 за ИО1 | | |
| (5) – Фиксация Q5 за ИО1 | | |
| (6) – Фиксация Q6 за ИО1 | | |
| (7) – Фиксация Q7 за ИО1 | | |
| (8) – Фиксация Q8 за ИО1 | | |
| (9) – Фиксация Q9 за ИО1 | | |
| (10) – Фиксация Q10 за ИО1 | | |
| (11) – Фиксация Q11 за ИО1 | | |
| (12) – Фиксация Q12 за ИО1 | | |
| (13) – Фиксация Q13 за ИО1 | | |
| (14) – Фиксация Q14 за ИО1 | | |
| (15) – Фиксация Q15 за ИО1 | | |
| (16) – Фиксация Q16 за ИО1 | | |
| (17) – Фиксация Q17 за ИО1 | | |
| (18) – Фиксация Q18 за ИО1 | | |
| Фиксация за ИО2 [] – Массив логических сигналов о фиксации присоединений за 2 с.ш. | | |
| (1) – Фиксация Q1-2 за ИО2 | | |
| (2) – Фиксация Q1-1 за ИО2 (всегда = 0) | | |
| (3) – Фиксация Q3 за ИО2 | | |
| (4) – Фиксация Q4 за ИО2 | | |
| (5) – Фиксация Q5 за ИО2 | | |
| (6) – Фиксация Q6 за ИО2 | | |
| (7) – Фиксация Q7 за ИО2 | | |
| (8) – Фиксация Q8 за ИО2 | | |
| (9) – Фиксация Q9 за ИО2 | | |
| (10) – Фиксация Q10 за ИО2 | | |
| (11) – Фиксация Q11 за ИО2 | | |
| (12) – Фиксация Q12 за ИО2 | | |
| (13) – Фиксация Q13 за ИО2 | | |

Переменные, значения которых выводятся в логику

| | |
|----------------|--|
| Инд. № подл. | |
| Взам. инв. № | |
| Инд. № дубл. | |
| Подпись и дата | |
| Подпись и дата | |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
| | | | | |

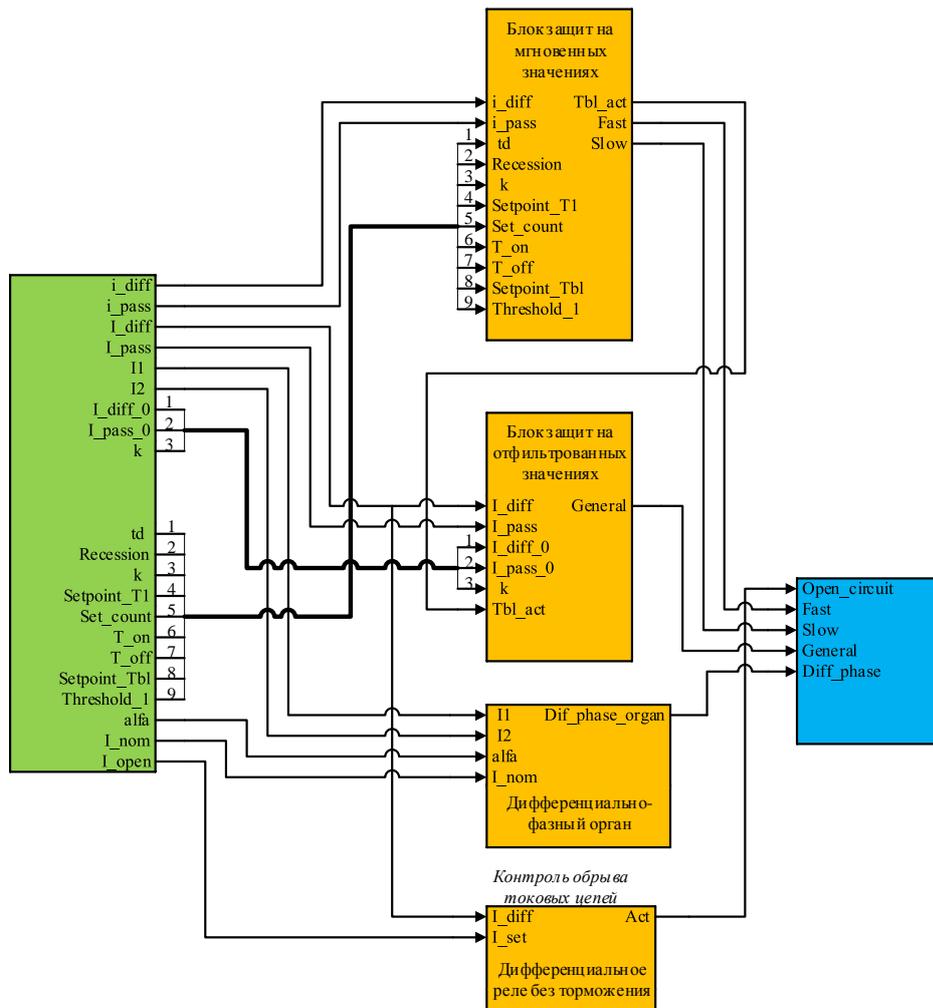


Рисунок И.2 - Структурная схема Блока защит ДЗШ

И.1.2 Пусковой орган по напряжению

Параметры ПО приведены и описаны в таблице Г12. Блок-схема работы защиты приведена на рисунке Г11.

Таблица Г12 – Параметры реле

| Наименование величины, размерность | Диапазон значений | Комментарий |
|---|-------------------|------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Входные величины: | | |
| U_{ab1} – Линейное напряжение U_{AB} 1 с.ш. | - | Сигналы, поступающие на вход блока |
| U_{bc1} – Линейное напряжение U_{BC} 2 с.ш. | | |
| U_{ab2} - Линейное напряжение U_{AB} 1 с.ш. | | |
| U_{bc2} – Линейное напряжение U_{BC} 2 с.ш. | | |
| Уставки: | | |

Подпись и дата
 Инв. № дубл.
 Взам. инв. №
 Подпись и дата
 Инв. № подл.

| | | | |
|---|------------------------------|--|-------------------|
| Мин. U -1сш – Напряжение срабатывания мин. реле напряжения 1 с.ш. | 20,0-100,0 | | |
| Мин. U -2сш – Напряжение срабатывания мин. реле напряжения 2 с.ш. | | | |
| Макс. U -1сш – Напряжение срабатывания макс. реле напряжения 1 с.ш. | 6,0-180,0 (по умолч. 100) | | |
| Макс. U -1сш – Напряжение срабатывания макс. реле напряжения 2 с.ш. | | | |
| Макс. $U2$ -1сш – Напряжение срабатывания максимального реле обратной последовательности 1 с.ш. | 6,0-24,0 | | |
| Макс. $U2$ -1сш – Напряжение срабатывания максимального реле обратной последовательности 2 с.ш. | | | |
| Выходные величины: | | | Выходные величины |
| Реле мин. напряжения 1 с.ш. Uab | | | |
| Реле мин. напряжения 1 с.ш. Ubc | | | |
| Реле макс. напряжения 1 с.ш. $U2$ | | | |
| Реле мин. напряжения 2 с.ш. Uab | | | |
| Реле мин. напряжения 2 с.ш. Ubc | | | |
| Реле макс. напряжения 2 с.ш. $U2$ | | | |
| Реле макс. напряжения 1 с.ш. Uab | | | |
| Реле макс. напряжения 1 с.ш. Ubc | | | |
| Реле макс. напряжения 2 с.ш. Uab | | | |
| Реле макс. напряжения 2 с.ш. Ubc | | | |

Структурная схема:

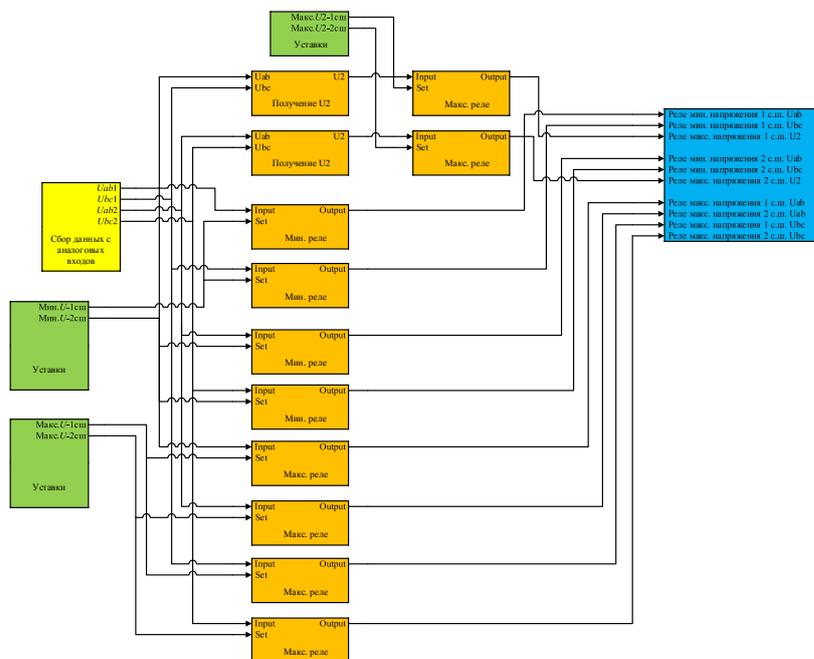


Рисунок И.3 - Структурная схема пускового органа по напряжению

Инв. № подл. Подпись и дата
 Инв. № дубл. Подпись и дата
 Взам. инв. № Подпись и дата
 Инв. № подл. Подпись и дата

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

И.2 Описание блоков

И.2.1 Предварительная обработка ДЗШ

Назначение блока: Фильтрует токи, переводит их в относительные единицы в соответствии с массивом базисных токов, в зависимости от фиксации присоединений, формирует дифференциальные и сквозные токи для ПО, ИО1, ИО2.

Таблица И.2 – Параметры реле

| Наименование величины, размерность | Диапазон значений | Комментарий |
|---|-------------------|-------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Входные величины: | | |
| $i[18]$ – мгновенные значения токов | - | Сигналы, поступающие на вход блока |
| $I_{basis}[18]$ – Массив базисных токов | | |
| $Fix_{IO1}[18]$ – Фиксация за ИО1, <i>bool</i> | | |
| $Fix_{IO2}[18]$ – Фиксация за ИО2, <i>bool</i> | | |
| Выходные величины: | | |
| $I_{equal}[]$ – Массив токов в относительных единицах | - | Сигналы, поступающие на выход блока |
| i_{diff_PO} – Мгновенное значение диф.тока для ПО | | |
| i_{pass_PO} – Мгновенное значение сквозного тока для ПО | | |
| I_{diff_PO} – Вектор диф.тока для ПО | | |
| I_{pass_PO} – Вектор сквозного тока для ПО | | |
| I_{PO} – Максимальный по модулю вектор тока | | |
| $I2_PO$ – Сумма всех векторов тока за вычетом максимального | | |
| i_{diff_IO1} – Мгновенное значение диф.тока для ИО1 | | |
| i_{pass_IO1} – Мгновенное значение сквозного тока для ИО1 | | |
| I_{diff_IO1} – Вектор диф.тока для ИО1 | | |
| I_{pass_IO1} – Вектор сквозного тока для ИО1 | | |
| I_{IO1} Максимальный по модулю вектор тока | | |
| $I2_IO1$ – Сумма всех векторов тока за вычетом максимального | | |
| i_{diff_IO2} – Мгновенное значение диф.тока для ИО2 | | |
| i_{pass_IO2} – Мгновенное значение сквозного тока для ИО2 | | |
| I_{diff_IO2} – Вектор диф.тока для ИО2 | | |

| | | | |
|--------------|--------------|--------------|----------------|
| Инд. № подл. | Инд. № дубл. | Взам. инв. № | Подпись и дата |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
| | | | | |

| | | |
|--|--|--|
| I_pass_IO2 - Вектор сквозного тока для ИО2 | | |
| I1_IO2 - Максимальный по модулю вектор тока | | |
| I2_IO2 - Сумма всех векторов тока за вычетом максимального | | |

Блок-схема:

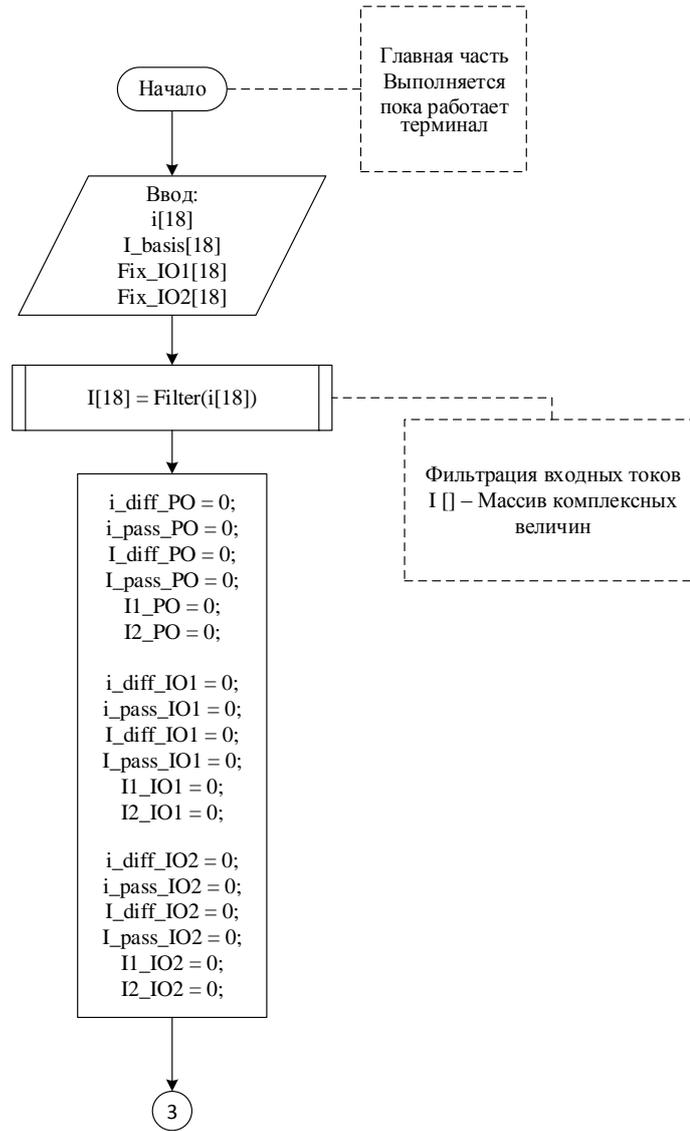


Рисунок И.4 - Начало

| | | | |
|--------------|--------------|--------------|----------------|
| Инд. № подл. | Инд. № дубл. | Взам. инв. № | Подпись и дата |
| | | | |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
| | | | | |

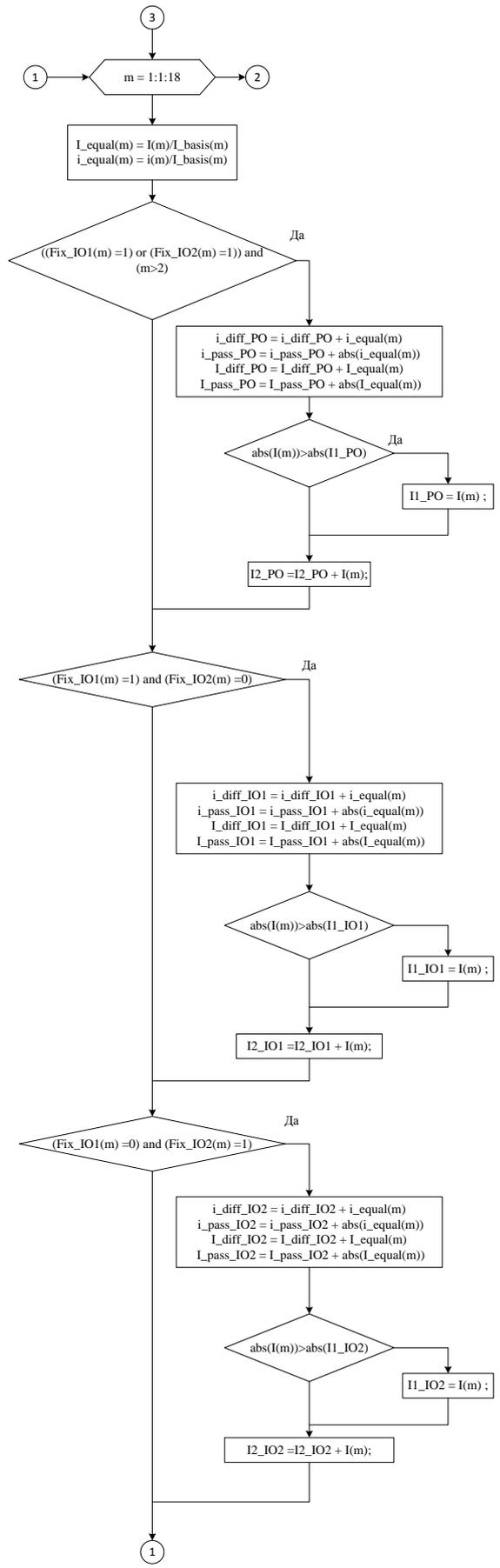


Рисунок И.5 - Продолжение

| | |
|--------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Инд. № дубл. |
| Лист | Подпись и дата |

| | | | |
|--------------|--------------|--------------|----------------|
| Инв. № подл. | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

2

```

i_diff_PO = abs(i_diff_PO)
I_diff_PO = abs(I_diff_PO)

i_diff_IO1 = abs(i_diff_IO1)
I_diff_IO1 = abs(I_diff_IO1)

i_diff_IO2 = abs(i_diff_IO2)
I_diff_IO2 = abs(I_diff_IO2)

i_pass_PO = 0.5*i_pass_PO
I_pass_PO = 0.5*I_pass_PO

i_pass_IO1 = 0.5*i_pass_IO1
I_pass_IO1 = 0.5*I_pass_IO1

i_pass_IO2 = 0.5*i_pass_IO2
I_pass_IO2 = 0.5*I_pass_IO2

I2_PO = I2_PO - I1_PO
I2_IO1 = I2_IO1 - I1_IO1
I2_IO2 = I2_IO2 - I1_IO2

```

```

I_equal[]

i_diff_PO
i_pass_PO
I_diff_PO
I_pass_PO
I1_PO
I2_PO

i_diff_IO1
i_pass_IO1
I_diff_IO1
I_pass_IO1
I1_IO1
I2_IO1

i_diff_IO2
i_pass_IO2
I_diff_IO2
I_pass_IO2
I1_IO2
I2_IO2

```

Конец

Рисунок И.6 - Окончание

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
| | | | | |

И.2.2 Блок фиксации

Назначение блока: В зависимости от входных сигналов, пришедших на дискретные входы и положения программных накладок, фиксирует каждое присоединение за нужной с.ш. Применяется для терминала без автоматической фиксации

Таблица И.3– Параметры реле

| Наименование величины, размерность | Диапазон значений | Комментарий |
|--|-------------------|-------------------------------------|
| Входные величины: | | |
| <i>Set_fix</i> [18] – Массив уставок, <i>bool</i> | - | Сигналы, поступающие на вход блока |
| <i>Out_fix</i> [18,2] – Массив входных сигналов, <i>bool</i> | | |
| Выходные величины: | | |
| <i>Fix_IO1</i> [18] – Фиксация за ИО1, <i>bool</i> | | Сигналы, поступающие на выход блока |
| <i>Fix_IO2</i> [18] – Фиксация за ИО2, <i>bool</i> | | |

Блок-схема:

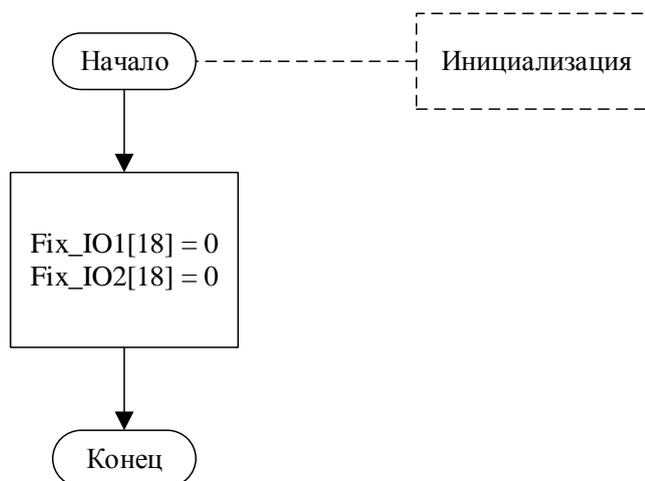
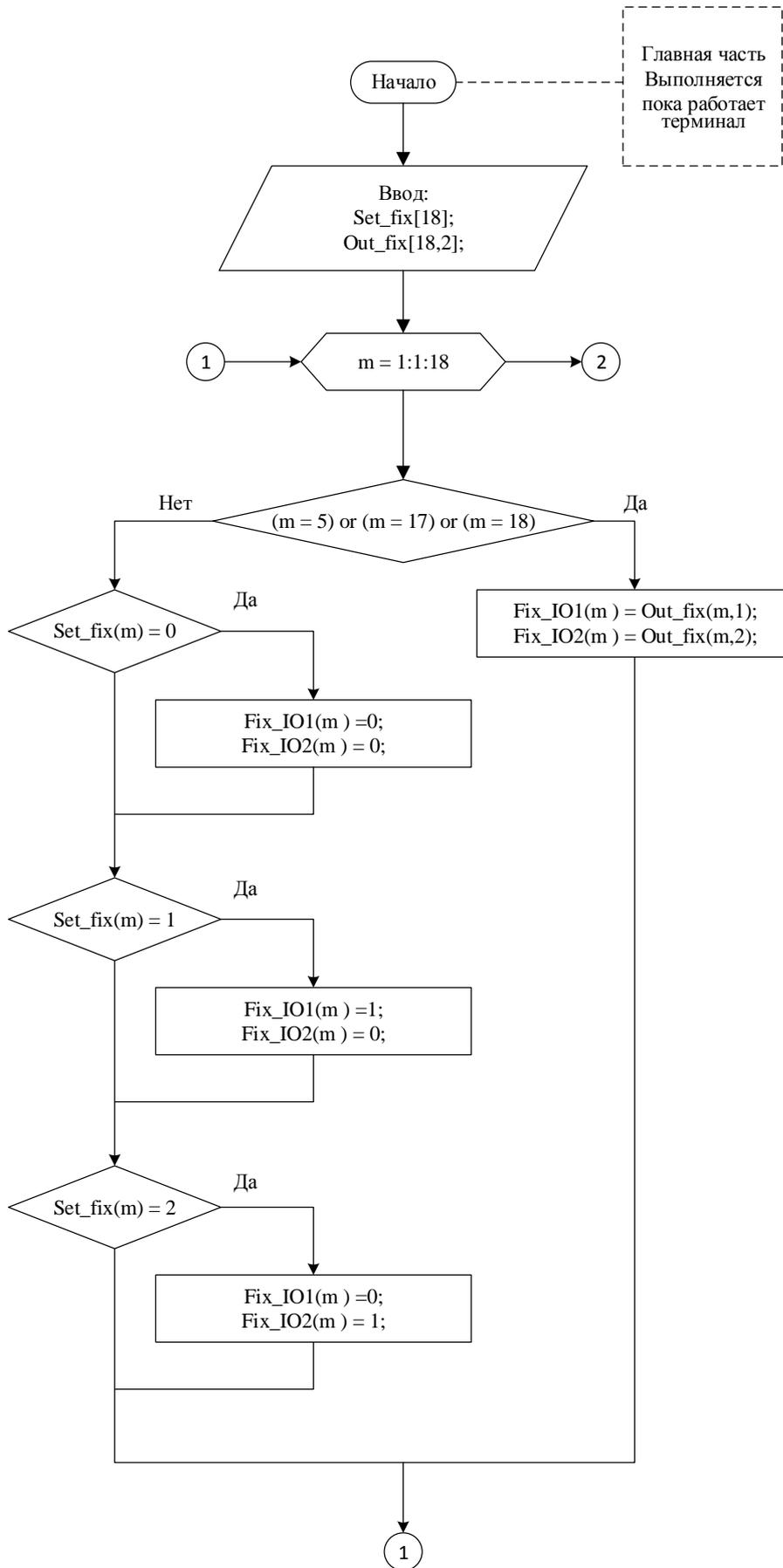


Рисунок И.7 - Начало

| | |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | |
| Инд. № дубл. | |
| Подпись и дата | |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|



Главная часть
Выполняется
пока работает
терминал

Рисунок И.8 - Продолжение

| | |
|--------------|----------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Лист | Подпись и дата |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

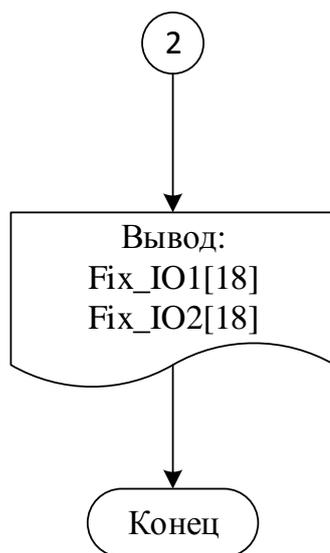


Рисунок И.9 - Окончание

И.2.3 Блок защит на мгновенных значений

Назначение блока: Реализует быстродействующие алгоритмы отключения внутренних к.з. на шинах или ошиновке.

Таблица И.4– Параметры блока

| Входные переменные: | | Комментарий |
|--|----------|------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| <i>i_diff</i> – Мгновенное значение диф.тока | | Сигналы, поступающие на вход блока |
| <i>i_pass</i> – Мгновенное значение тормозного тока | | |
| <i>td</i> – Период дискретизации, с | | |
| <i>Recession</i> – Постоянная спада интегрированного сквозного тока о.е. | | |
| <i>k</i> – Коэффициент пилообразного сигнала | | |
| <i>Setpoint_T1</i> – Уставка по времени блока <i>T1</i> | | |
| <i>Set_count</i> – Число, до которого должен считать счетчик медленнодействующего пускового органа | | |
| <i>T_on</i> – Минимальная длительно сигнала, чтобы счетчик его засчитал | | |
| <i>T_off</i> – Длительность паузы, после которой счетчик сбрасывается | | |
| <i>Setpoint_Tbl</i> – Уставка для времени блокировки | | |
| <i>Threshold_1</i> – Уставка по производной сквозного тока | | |
| Промежуточные переменные: | | |

| | | | |
|--------------|---------------|--------------|----------------|
| Инд. № подл. | Взаим. инд. № | Инд. № дубл. | Подпись и дата |
| | | | |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
| | | | | |

| | |
|--|------------------------------------|
| <i>i_pass_pr</i> – Производная сквозного тока | Промежуточные переменные |
| <i>i_pass_int</i> - Интегрированный сквозной ток | |
| <i>delta_i</i> - величина Δi | |
| <i>i_pass_int_prev</i> – Значение интегрального сквозного тока на прошлой итерации | |
| <i>Block_1 = 0</i> – Срабатывание Блока 1, <i>bool</i> | |
| <i>State_count</i> – Текущее состояние счетчика | |
| <i>State_count_prev</i> – Состояние счетчика на прошлой итерации | |
| <i>Count</i> – Содержит чисто, до которого счетчик досчитал | |
| <i>Act_count</i> – Становится единицей, когда счетчик досчитал до уставки | |
| <i>Delay_on</i> - Переменная, накапливает время длительности сигнала для счетчика | |
| <i>Delay_off</i> - Переменная, накапливает время паузы для счетчика | Промежуточные переменные |
| <i>Delay_Tbl</i> – Переменная, накапливающая время для блокировки | |
| <i>SI</i> – Вспомогательная переменная | |
| <i>flag</i> – Логическая переменная, равная 1 на первой итерации и 0 на последующих, <i>bool</i> | |
| Выходные переменные: | |
| <i>Tbl_act</i> – Отвечает за срабатывание блокировки | Сигналы, поступающие на вход блока |
| <i>Fast</i> – Срабатывание быстродействующего органа | |
| <i>Slow</i> – Срабатывание медленнодействующего пускового органа. | |

Блок-схема:

| | |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | |
| Инд. № дубл. | |
| Подпись и дата | |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

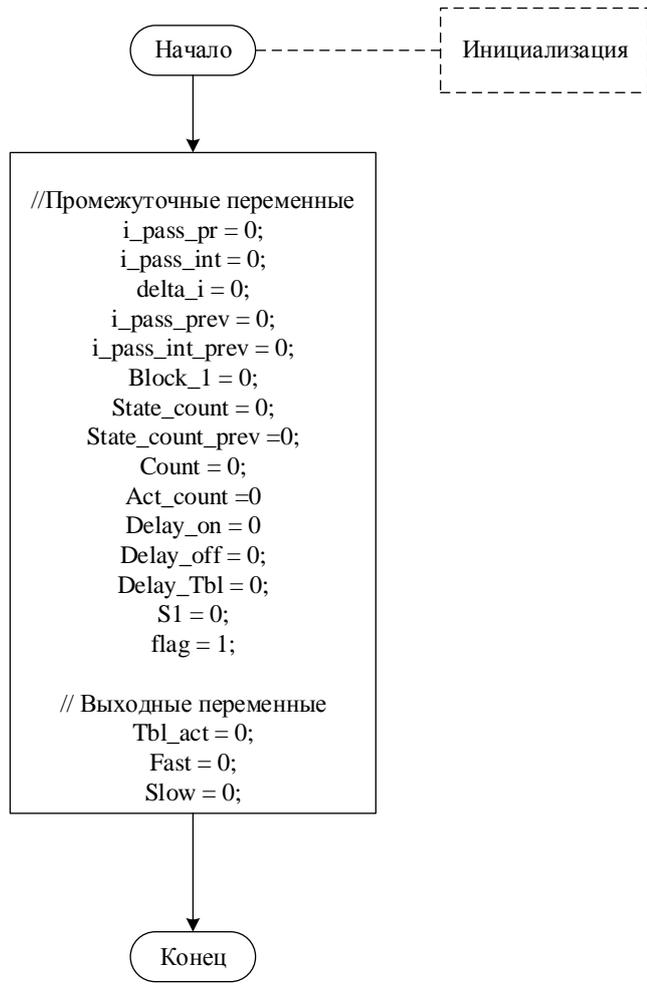


Рисунок И.10 - Начало

| | |
|----------------|----------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Подпись и дата | |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
| | | | | |

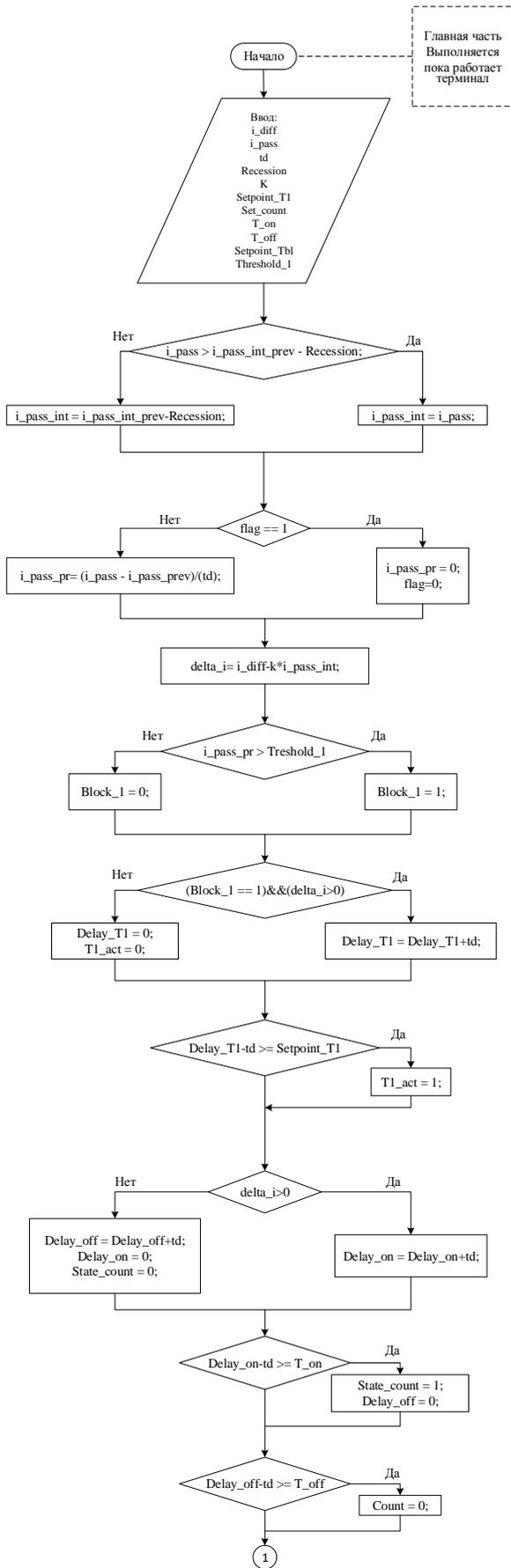


Рисунок И.11 - Продолжение

| | |
|----------------|----------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
| | | | | |

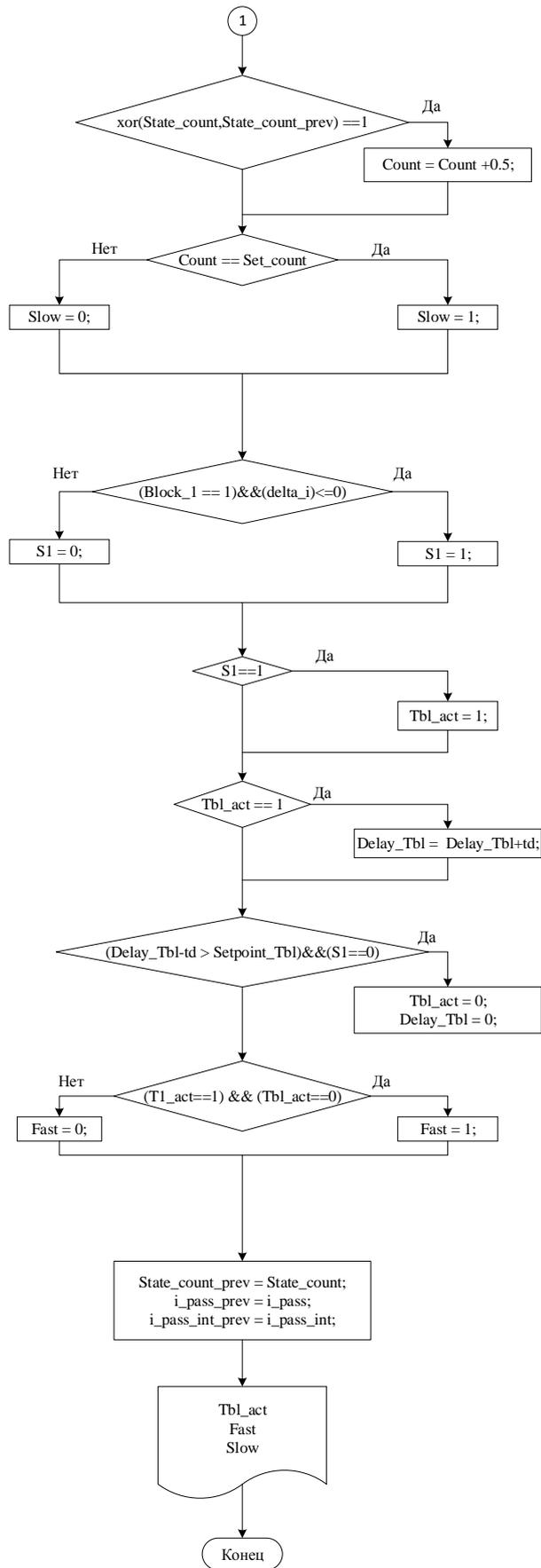


Рисунок И.12 - Окончание

| | |
|----------------|----------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
| | | | | |

И.2.4 Блока защиты на отфильтрованных значениях

Назначение блока: Производит отключение внутренних повреждений согласно заданной характеристике с торможением.

Таблица И.5– Параметры реле

| Наименование величины, размерность | Диапазон значений | Комментарий |
|---|-------------------|-------------|
| Входные величины: | | |
| I_{diff} – Комплекс диф. тока | - | |
| I_{pass} – Комплекс тормозного тока | | |
| I_{diff_0} – Ток срабатывания ДЗО | | |
| I_{pass_0} – Ток начала торможения | | |
| k – Коэффициент торможения | | |
| Tbl_act – Блокировка со стороны органа на мгновенных значениях | | |
| Выходные величины: | | |
| $General$ – Срабатывание органа на мгновенных значениях | - | |
| Промежуточные переменные: | | |
| $Block_9, bool$ | - | |

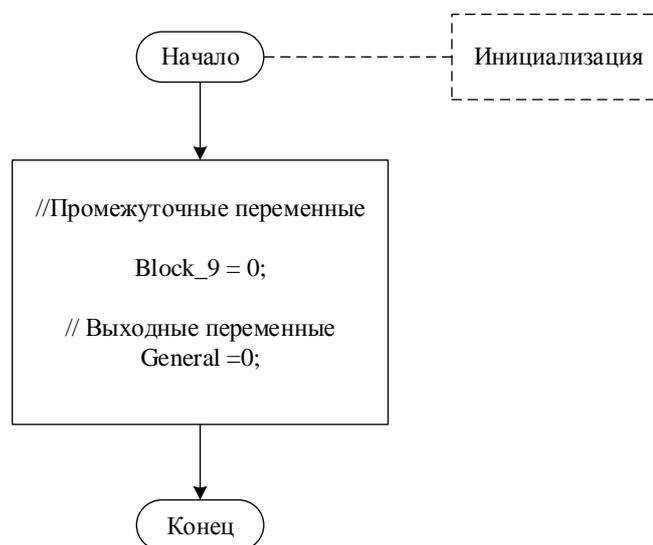


Рисунок И.13 - Начало

| | |
|----------------|--|
| Подпись и дата | |
| Инв. № дубл. | |
| Взам. инв. № | |
| Подпись и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |

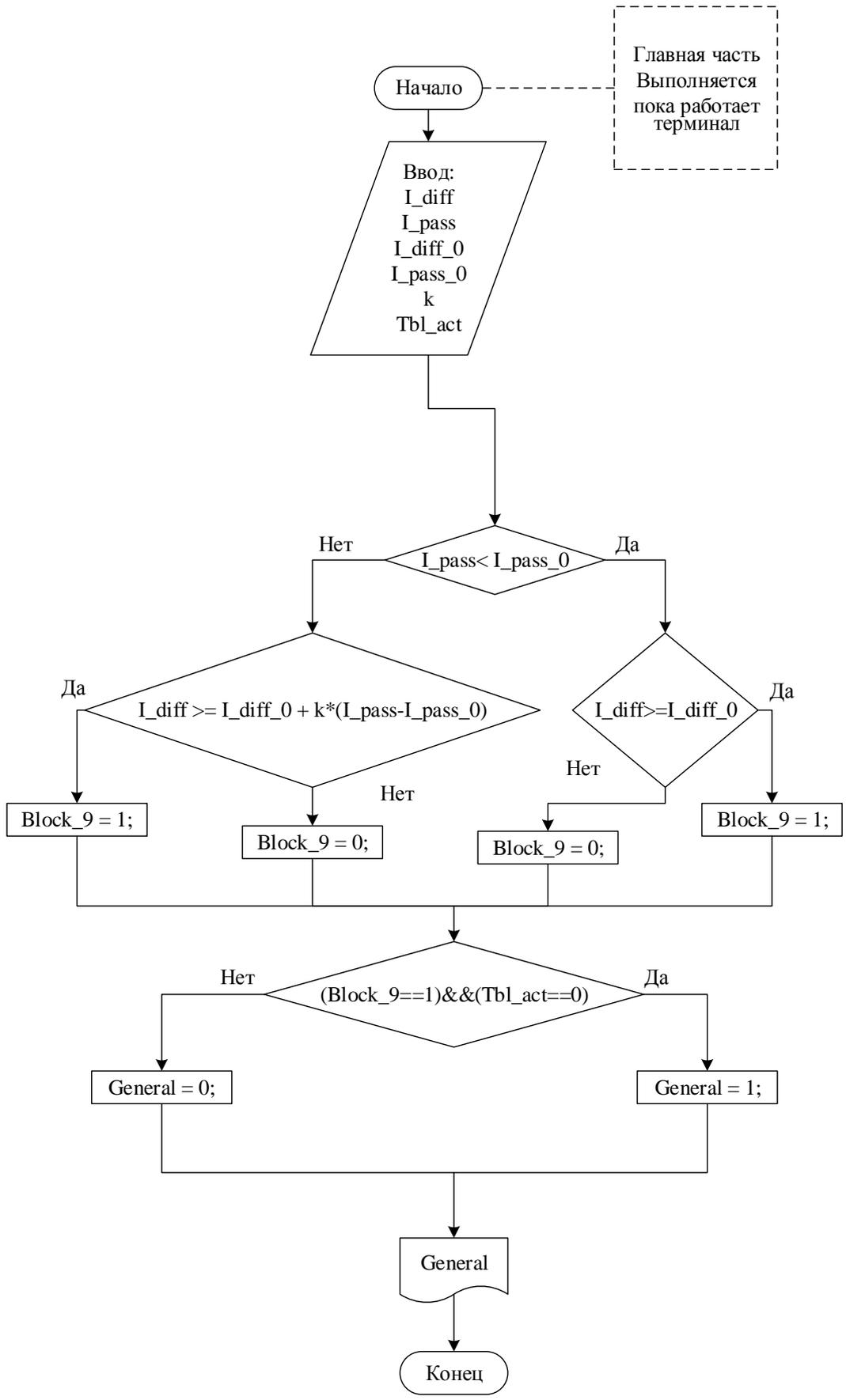


Рисунок И.14 - Окончание

| | |
|--------------|----------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Лист | Подпись и дата |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

И.2.5 Дифференциально-фазный орган

Назначение блока: Служит дополнительным критерием, определяющим место к.з.

Таблица И.6 – Параметры реле

| Наименование величины, размерность | Диапазон значений | Комментарий |
|--|-------------------|-------------------------------------|
| Входные величины: | | |
| I1 – Максимальный по модулю вектор тока | - | Сигналы, поступающие на вход блока |
| I2 – Сумма всех векторов тока за вычетом максимального | | |
| alfa – Уставка по углу | | |
| I _{nom} – Номинальный ток шкафа | | |
| Выходные величины: | | |
| Diff_phase_organ – Срабатывание органа | - | Сигналы, поступающие на выход блока |

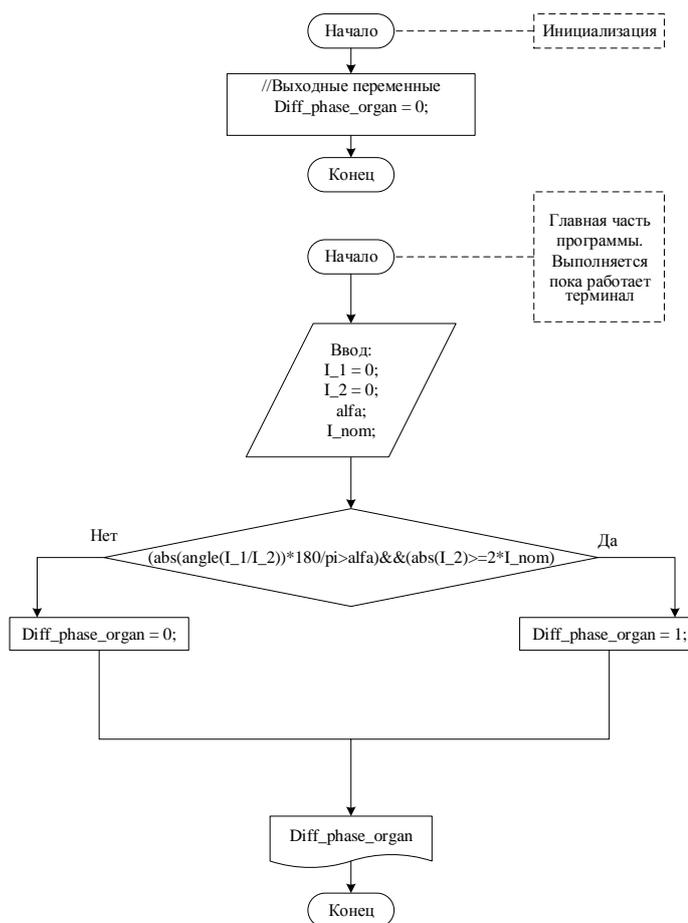


Рисунок И.15 - Блок-схема

| | |
|----------------|--|
| Подпись и дата | |
| Инв. № дубл. | |
| Взам. инв. № | |
| Подпись и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
| | | | | |

И.2.6 Блок отстройки от БНТ

Назначение блока: По величине второй гармоники сигнала определяет наличие броска тока намагничивания и выдает сигнал, блокирующий срабатывания защиты.

Таблица И.7 – Параметры реле

| Наименование величины, размерность | Диапазон значений | Комментарий |
|--|-------------------|-------------------------------------|
| Входные величины: | | |
| I_{diff} – мгновенное значение диф.тока | - | Сигналы, поступающие на вход блока |
| $Inrush_set$ – Уставка по току второй гармоники | | |
| Выходные величины: | | |
| $Inrush$ – Срабатывание блокировки БНТ | - | Сигналы, поступающие на выход блока |

Блок-схема:

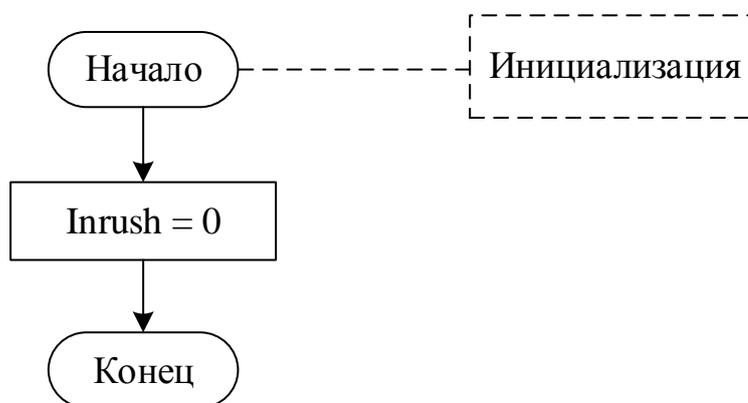


Рисунок И.16 - Начало

| | |
|----------------|----------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

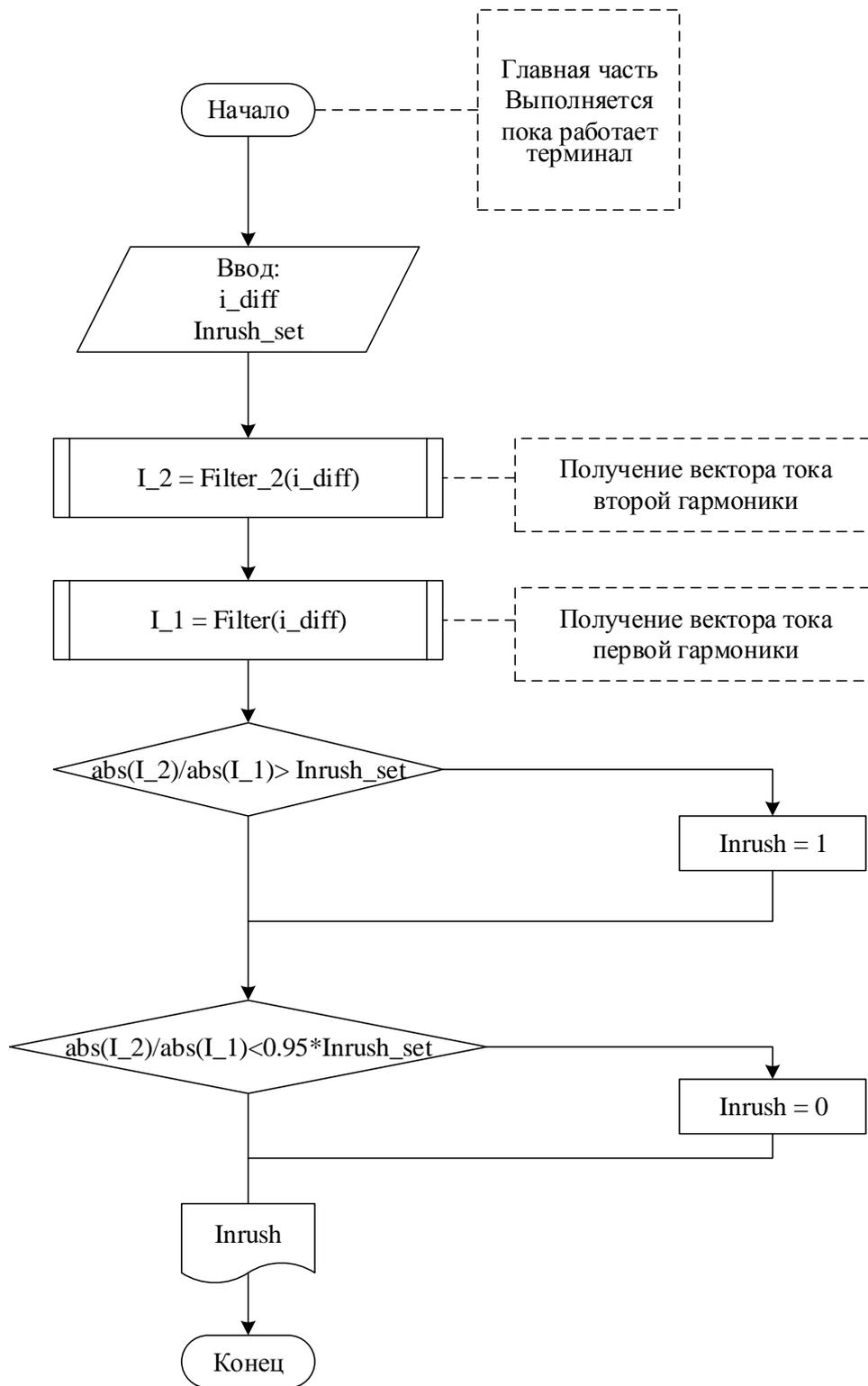


Рисунок И.17 - Окончание

| | |
|--------------|----------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Лист | 110 |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
| | | | | |

И.2.7 Дифференциальное реле без торможения

Назначение блока: Реализует дифференциально реле без торможения. В данном терминале применяется в качестве устройства контроля исправности токовых цепей, а так же в качестве чувствительного токового органа (ЧТО).

Таблица И.8 – Параметры реле

| Наименование величины, размерность | Диапазон значений | Комментарий |
|------------------------------------|-------------------|-------------------------------------|
| Входные величины: | | |
| I_{diff} – Дифференциальный ток | - | Сигналы, поступающие на вход блока |
| I_{set} – Уставка | | |
| Выходные величины: | | |
| A_{ct} – Срабатывание реле | | Сигналы, поступающие на выход блока |

Блок-схема:

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------|------|----------|---------|--------------|--------------|----------------|--------------|---------------------------|--|--|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | | | | Инв. № докл. | Взам. инв. № | Подпись и дата | Инв. № подл. | АЛБЦ.656122.002-930.00.РЭ | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | 111 | | | | | |
| | Изм. | Лист | № докум. | Подпись | | | | | Дата | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |

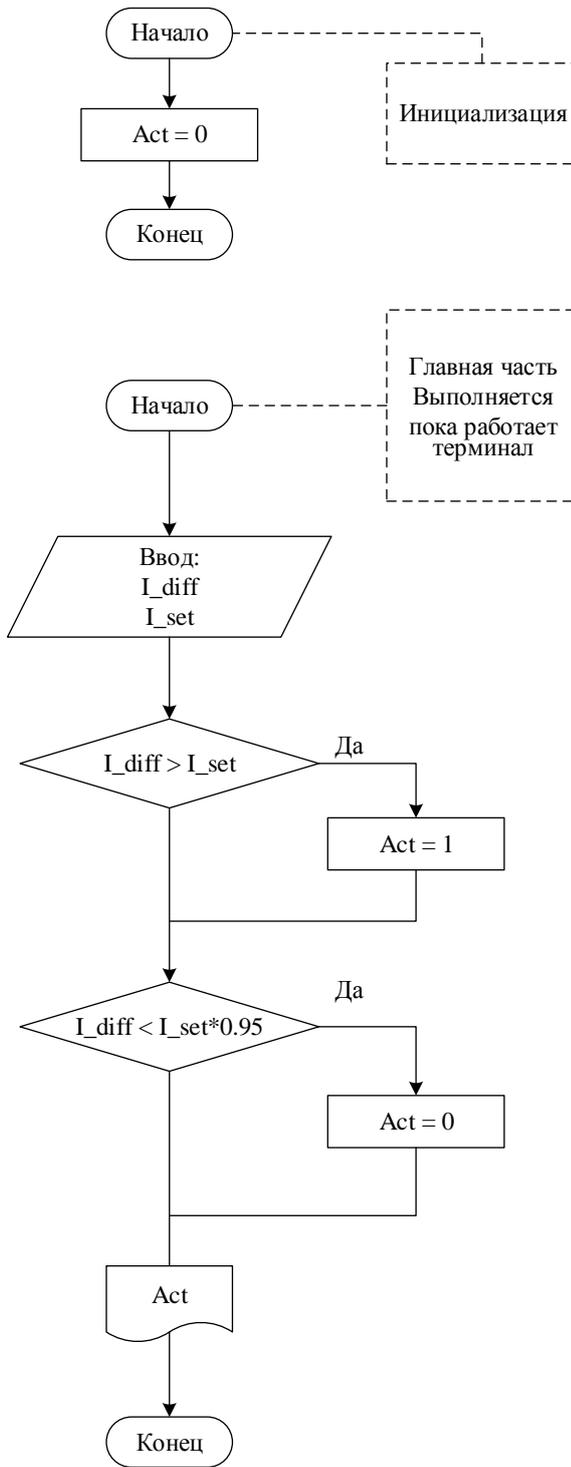


Рисунок И.18

| | |
|--------------|----------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Лист | Дата |
| Изм. | № докум. |
| Подпись | Дата |

И.2.8 Токовое реле ДЗШ

Назначение блока: Работает аналогично нескольким токовым реле, включенным каждый на свой ток и имеющим различные уставки. В данном терминале реализует функцию УРОВ, а также функцию токовых реле (РТ), применяемых при опробовании.

Таблица И.9– Параметры реле

| Наименование величины, размерность | Диапазон значений | Комментарий |
|--|-------------------|------------------------------------|
| Входные величины: | | |
| $I_{set}[4]$ – Массив уставок | - | Сигналы, поступающие на вход блока |
| $Fix_{IO1}[4]$ – Фиксация за ИО1 | | |
| $Fix_{IO2}[4]$ – Фиксация за ИО2 | | |
| $I_{[4]}$ – Выравненные токи присоединений | | |
| Выходные величины: | | |
| $Act[4]$ – Срабатывание реле | | |

Блок-схема

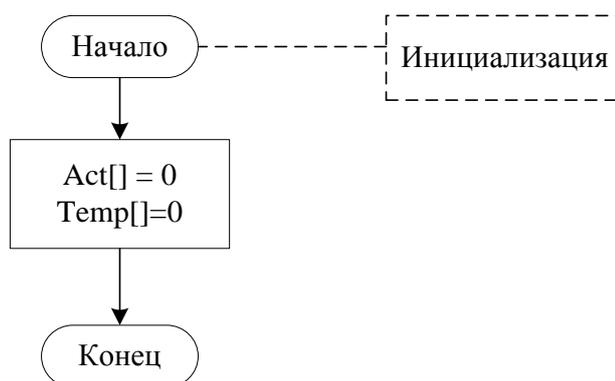
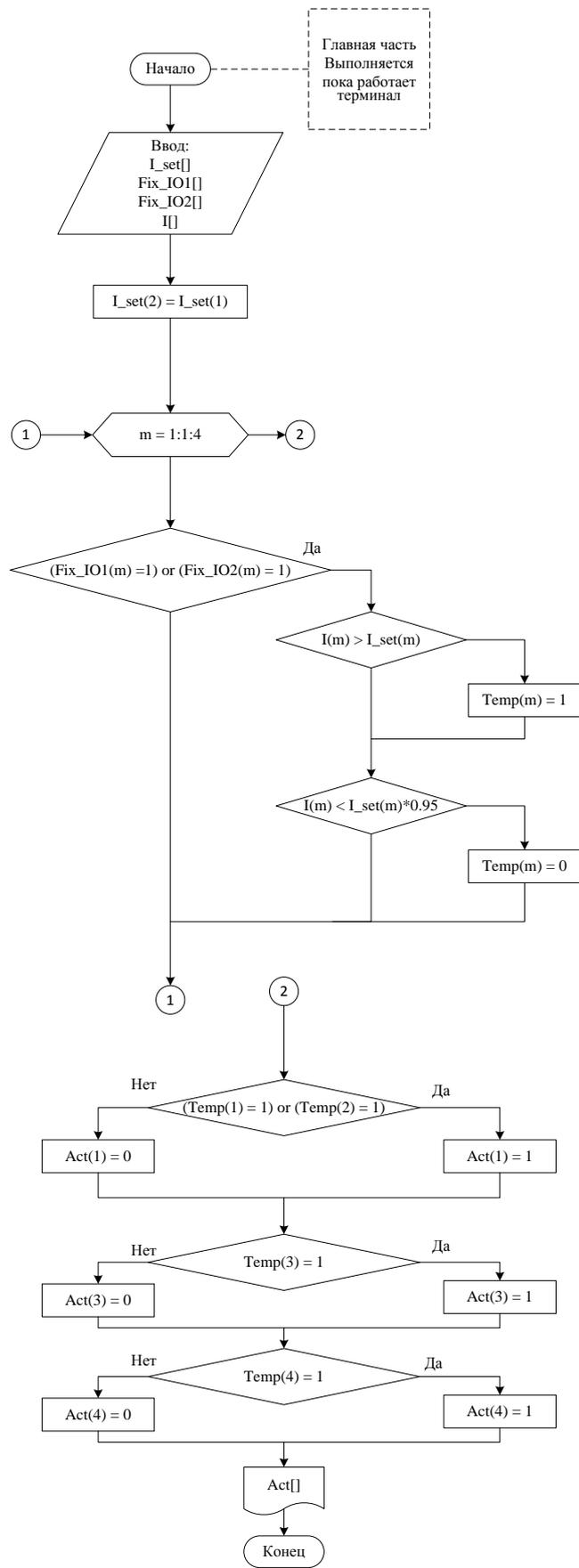


Рисунок И.19 - Начало

| | |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | |
| Инд. № дубл. | |
| Подпись и дата | |

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|---------------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | АЛБЦ.656122.002-930.00.РЭ | Лист |
| | | | | | | 113 |



Главная часть
Выполняется
пока работает
терминал

Рисунок И.20 - Окончание

| | |
|--------------|----------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Лист | Подпись и дата |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

И.2.9 Получение U2

Назначение блока: Рассчитывает величину действующего значения обратной последовательности.

Таблица И.10 – Параметры реле

| Наименование величины, размерность | Диапазон значений | Комментарий |
|--|-------------------|-------------------------------------|
| Входные величины: | | |
| U_{ab} – Линейное напряжение АВ | - | Сигналы, поступающие на вход блока |
| U_{bc} – Линейное напряжение ВС | | |
| Выходные величины: | | |
| U_2 – Напряжение обратной последовательности | | Сигналы, поступающие на выход блока |

Блок-схема:

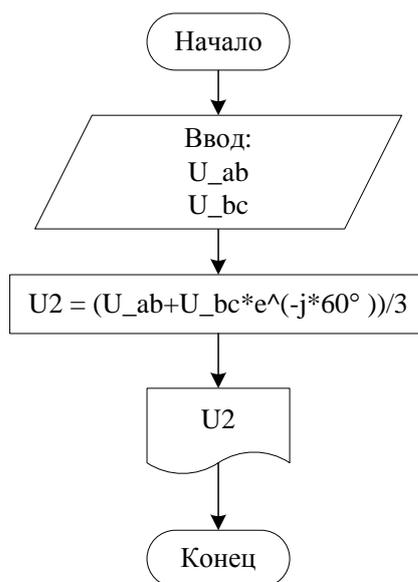


Рисунок И.21

И.2.10 Максимальное реле

Назначение блока: Срабатывает при превышении входным сигналом уставки

| | |
|----------------|--|
| Подпись и дата | |
| Инв. № дубл. | |
| Взам. инв. № | |
| Подпись и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |

Таблица И.11 – Параметры реле

| Наименование величины, размерность | Диапазон значений | Комментарий |
|--|-------------------|-------------------------------------|
| Входные величины: | | |
| <i>Input</i> – Входная величина | - | Сигналы, поступающие на вход блока |
| <i>Set</i> – Уставка | | |
| Выходные величины: | | |
| <i>Output</i> – Сигнал о срабатывании реле | | Сигналы, поступающие на выход блока |

Блок-схема:

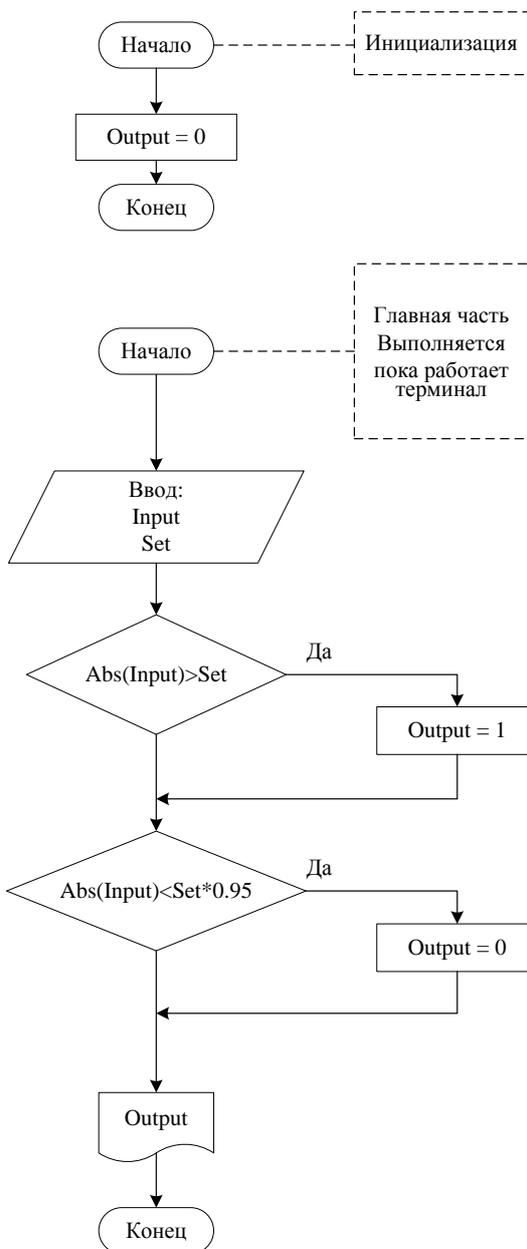


Рисунок И.22

| | |
|--------------|----------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Подпись и дата |
| Инв. № дубл. | Подпись и дата |

И.2.11 Минимальное реле

Назначение блока: Срабатывает при снижении значения входного сигнала ниже уставки

Таблица И.12– Параметры реле

| Наименование величины, размерность | Диапазон значений | Комментарий |
|--|-------------------|-------------------------------------|
| Входные величины: | | |
| <i>Input</i> – Входная величина | - | Сигналы, поступающие на вход блока |
| <i>Set</i> – Уставка | | |
| Выходные величины: | | |
| <i>Output</i> – Сигнал о срабатывании реле | - | Сигналы, поступающие на выход блока |

Блок-схема:

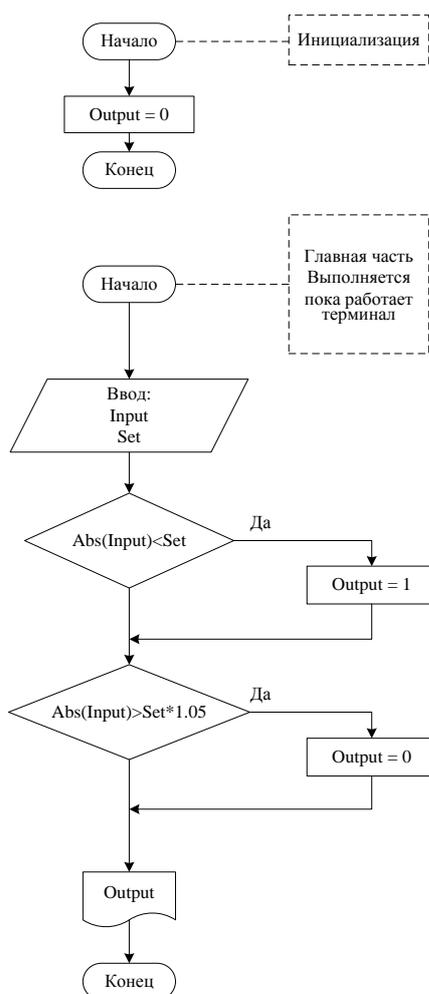


Рисунок И.23

| | | | | |
|----------------|--------------|--------------|----------------|--------------|
| Подпись и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подпись и дата | Инв. № подл. |
| | | | | |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
| | | | | |

ПРИЛОЖЕНИЕ К. Общее описание уставок

Уставки по времени представлены в таблице К.1.

Таблица К.1 – Уставки по времени

| Обозн. | Наименование | Диапазон |
|--------|---|---------------|
| 1 | 2 | 3 |
| DT01 | Время запоминания срабатывания ДЗШ 1 с.ш. в цикле АПВ | 0,05 - 27 с |
| DT02 | Время АПВ 1 с.ш. | 0,05 - 10 с |
| DT03 | Время запоминания срабатывания ДЗШ 2 с.ш. в цикле АПВ | 0,05 - 27 с |
| DT04 | Время АПВ 2 с.ш. | 0,05 - 10 с |
| DT05 | Задержка на срабатывание ПО ДЗШ | 0,0 - 0,5 с |
| DT06 | Время задержки отключения при опробовании | 0,05 - 0,6 с |
| DT07 | Время задержки останова ВЧ-передатчика | 0,05 - 0,6 с |
| DT08 | Время срабатывания УРОВ Q1 | 0,1 - 0,6 с |
| DT09 | Время срабатывания УРОВ Q1 "на себя" | 0,01 - 0,6 с |
| DT10 | Время срабатывания УРОВ Q3 | 0,1 - 0,6 с |
| DT11 | Время срабатывания УРОВ Q3 "на себя" | 0,01 - 0,6 с |
| DT12 | Время срабатывания УРОВ Q4 | 0,1 - 0,6 с |
| DT13 | Время срабатывания УРОВ Q4 "на себя" | 0,01 - 0,6 с |
| DT14 | Время срабатывания контроля обрыва цепей тока ПО | 0,05 - 27 с |
| DT15 | Время срабатывания контроля обрыва цепей тока ИО1 | 0,05 - 27 с |
| DT16 | Время срабатывания контроля обрыва цепей тока ИО2 | 0,05 - 27 с |
| DT17 | Время срабатывания неисправности цепей напряжения 1 с.ш. | 0,05 - 27 с |
| DT18 | Время срабатывания неисправности цепей напряжения 2 с.ш. | 0,05 - 27 с |
| DT19 | Время контроля напряжения 1 с.ш. в цикле АПВ | 0,05 - 10,0 с |
| DT20 | Время контроля напряжения 2 с.ш. в цикле АПВ | 0,05 - 10,0 с |
| DT21 | Время задержки срабатывания реле ЧТО | 0,02 с |
| DT22 | Время ограничения длительности срабатывания реле ЧТО | 0,02 с |
| DT23 | Время запоминания срабатывания запрета АПВ1 | 0,2 с |
| DT24 | Время запоминания срабатывания запрета АПВ2 | 0,2 с |
| DT25 | Время контроля светодиодов | 3 с |
| DT26 | Время запоминания отключения 1 с.ш. | 0,3 с |
| DT27 | Время запоминания отключения 2 с.ш. | 0,3 с |
| DT50 | Время запоминания вывода блокировки ДЗШ при обрыве цепей тока | 1,5 с |
| DT51 | Время срабатывания пуска УРОВ Q1 от защит | 0,01 с |
| DT52 | Время запоминания вывода УРОВ Q1 | 1 с |
| DT53 | Время запоминания вывода УРОВ Q3 | 1 с |
| DT54 | Время срабатывания пуска УРОВ Q3 от защит | 0,01 с |
| DT55 | Время запоминания вывода УРОВ Q4 | 1 с |
| DT56 | Время срабатывания пуска УРОВ Q4 от защит | 0,01 с |
| DT57 | Время запоминания разрешения опробования | 1 с |
| DT58 | Время запоминания нарушения фиксации | 1 с |
| DT59 | Время запоминания вывода оперативного запрета АПВ | 1 с |
| DT60 | Время запоминания вывода терминала | 1 с |
| DT95 | Значение ВВ №1 | 0,0 - 27 с |
| DT96 | Значение ВВ №2 | 0,0 - 27 с |
| DT97 | Значение ВВ №3 | 0,0 - 27 с |

| | |
|----------------|--|
| Подпись и дата | |
| Инв. № дубл. | |
| Взам. инв. № | |
| Подпись и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | |
|-------|--|------------|
| DT98 | Значение ВВ №4 | 0,0 - 27 с |
| DT99 | Значение ВВ №5 | 0,0 - 27 с |
| DT253 | Задержка на срабатывание «Отключение от УРОВ 1 с.ш.» | 0,01 с |
| DT254 | Задержка на срабатывание «Отключение от УРОВ 2 с.ш.» | 0,01 с |

Программные переключатели представлены в таблицах К.2 и К.3.

Таблица К.2 – Программные переключатели

| Обозн. | Наименование | Положение | |
|--------|--|------------------|------------------|
| | | "0" | "1" |
| XB01 | Запрет АПВ от УРОВ | с подтверждением | от ПО и РЗ |
| XB02 | Опробование Q1 | от ПО и РЗ | от ПО и РЗ |
| XB03 | Опробование Q3 | от ПО и РЗ | от ПО |
| XB04 | Опробование Q4 | от ПО и РЗ | от ПО |
| XB05 | Опробование Q6 | от ПО | от ПО |
| XB06 | Опробование Q7 | от ПО | от ПО |
| XB07 | Опробование Q8 | от ПО | от ПО |
| XB08 | Опробование Q9 | от ПО | от ПО |
| XB09 | Подтверждение пуска УРОВ Q1 от сигнала KQC Q1 | предусмотрено | от ПО |
| XB10 | Действие УРОВ Q1 "на себя" | не предусмотрено | от ПО |
| XB11 | Подтверждение пуска УРОВ Q3 от сигнала KQC Q3 | предусмотрено | от ПО |
| XB12 | Действие УРОВ Q3 "на себя" | не предусмотрено | от ПО |
| XB13 | Подтверждение пуска УРОВ Q4 от сигнала KQC Q4 | предусмотрено | от ПО |
| XB14 | Действие УРОВ Q4 "на себя" | не предусмотрено | не предусмотрена |
| XB15 | Блокировка команды откл. Q при откл. ДЗШ от УРОВ Q | не предусмотрена | не предусмотрена |
| XB16 | УРОВ Q1 | предусмотрен | с подтверждением |
| XB17 | УРОВ Q3 | предусмотрен | с подтверждением |
| XB18 | УРОВ Q4 | предусмотрен | предусмотрено |
| XB19 | Блокировка при обрыве ИО1 | не предусмотрена | предусмотрено |
| XB20 | Блокировка при обрыве ИО2 | не предусмотрена | предусмотрено |

| | |
|----------------|--|
| Подпись и дата | |
| Инв. № дубл. | |
| Взам. инв. № | |
| Подпись и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |

Таблица К.3 – Программные переключатели, ответственные за фиксацию присоединений

| Вкладка | Название | Положение |
|-------------------------|------------|--------------------------|
| ДЗШ (вх. сигналы) | Фикс. Q1-2 | Disabled/2d Bus |
| | Фикс. Q1-1 | Disabled/1th Bus |
| | Фикс. Q3 | Disabled/1th Bus/ 2d Bus |
| | Фикс. Q4 | Disabled/1th Bus/ 2d Bus |
| | Фикс. Q5 | Disabled/1th Bus/ 2d Bus |
| | Фикс. Q6 | Disabled/1th Bus/ 2d Bus |
| | Фикс. Q7 | Disabled/1th Bus/ 2d Bus |
| | Фикс. Q8 | Disabled/1th Bus/ 2d Bus |
| | Фикс. Q9 | Disabled/1th Bus/ 2d Bus |
| | Фикс. Q10 | Disabled/1th Bus/ 2d Bus |
| | Фикс. Q11 | Disabled/1th Bus/ 2d Bus |
| | Фикс. Q12 | Disabled/1th Bus/ 2d Bus |
| | Фикс. Q13 | Disabled/1th Bus/ 2d Bus |
| | Фикс. Q14 | Disabled/1th Bus/ 2d Bus |
| | Фикс. Q15 | Disabled/1th Bus/ 2d Bus |
| | Фикс. Q16 | Disabled/1th Bus/ 2d Bus |
| | Фикс. Q17 | Disabled/1th Bus/ 2d Bus |
| | Фикс. Q18 | Disabled/1th Bus/ 2d Bus |

Уставки защит и автоматики представлены в таблице К.4

Таблица К.4 – Уставки защит и автоматики

| Вкладка | Уставка | Диапазон | Шаг |
|---------|----------------------|----------|------|
| ДЗШ | Реле ЧТО | 0,2-1 | 0,01 |
| | УРОВ Q1 | 0,04-0,4 | 0,01 |
| | УРОВ Q2 | 0,04-0,4 | 0,01 |
| | УРОВ Q3 | 0,04-0,4 | 0,01 |
| | УРОВ Q4 | 0,04-0,4 | 0,01 |
| | Реле РТ1 (Q1) | 0,1-1 | 0,01 |
| | Реле РТ3 (Q3) | 0,1-1 | 0,01 |
| | Реле РТ4 (Q4) | 0,1-1 | 0,01 |
| | Ток сраб. (ПО) | 0,4-3 | 0,1 |
| | Ток нач. торм. (ПО) | 1,0-2,2 | 0,1 |
| | Коэфф. торм (ПО) | 0,6-1,2 | 0,01 |
| | Реле обрыва (ПО) | 0,04-0,2 | 0,1 |
| | Ток сраб. (ИО1) | 0,4-3 | 0,1 |
| | Ток нач. торм. (ИО1) | 1,0-2,2 | 0,1 |
| | Коэфф. торм (ИО1) | 0,6-1,2 | 0,01 |
| | Реле обрыва (ИО1) | 0,04-0,2 | 0,1 |
| | Ток сраб. (ИО2) | 0,4-3 | 0,1 |
| | Ток нач. торм. (ИО2) | 1,0-2,2 | 0,1 |
| | Коэфф. торм (ИО2) | 0,6-1,2 | 0,01 |
| | Реле обрыва (ИО2) | 0,04-0,2 | 0,1 |

| | |
|--------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Подпись и дата |
| Инд. № дубл. | Подпись и дата |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

| | | | |
|-----------|--------------------|--------|------|
| ДЗШ | Реле U макс. (Ш2) | 6-180 | 0,01 |
| | Реле U макс. (Ш1) | 6-180 | 0,01 |
| | Реле U мин. (Ш1) | 20-100 | 0,01 |
| | Реле U мин. (Ш2) | 20-100 | 0,01 |
| | Реле U2 макс. (Ш1) | 6-24 | 0,01 |
| | Реле U2 макс. (Ш2) | 6-24 | 0,01 |
| Баз. Токи | Ток Q1-2 | 1-25 | 0,1 |
| | Ток Q1-1 | 1-25 | 0,1 |
| | Ток Q3 | 1-25 | 0,1 |
| | Ток Q4 | 1-25 | 0,1 |
| | Ток Q5 | 1-25 | 0,1 |
| | Ток Q6 | 1-25 | 0,1 |
| | Ток Q7 | 1-25 | 0,1 |
| | Ток Q8 | 1-25 | 0,1 |
| | Ток Q9 | 1-25 | 0,1 |
| | Ток Q10 | 1-25 | 0,1 |
| | Ток Q11 | 1-25 | 0,1 |
| | Ток Q12 | 1-25 | 0,1 |
| | Ток Q13 | 1-25 | 0,1 |
| | Ток Q14 | 1-25 | 0,1 |
| | Ток Q15 | 1-25 | 0,1 |
| | Ток Q16 | 1-25 | 0,1 |
| | Ток Q17 | 1-25 | 0,1 |
| | Ток Q18 | 1-25 | 0,1 |

| | | | | |
|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инд. № дубл. | Подпись и дата |
| | | | | |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |

АЛБЦ.656122.002-930.00.РЭ

Лист

121

