

27.12.31.000

**ШКАФ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ЛИНИИ  
С КОМПЛЕКТОМ СТУПЕНЧАТЫХ ЗАЩИТ  
ШЭ2607 092**

**(Первичная схема подстанции с двумя выключателями)**

Руководство по эксплуатации

ЭКРА.656453.1050 РЭ

(092\_405 от 1.3.2021)



Авторские права на данную документацию  
принадлежат ООО НПП «ЭКРА» (г. Чебоксары).

Снятие копий или перепечатка разрешается  
только по соглашению с разработчиком.

**ВНИМАНИЕ!**

ДО ИЗУЧЕНИЯ НАСТОЯЩЕГО РУКОВОДСТВА ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
ШКАФ **НЕ ВКЛЮЧАТЬ!**

## Содержание

|  |    |
|--|----|
| 1. Описание и работа изделия.....  | 6  |
| 1.1. Назначение изделия .....  | 6  |
| 1.2. Основные технические данные шкафа .....   | 8  |
| 1.3. Общие характеристики шкафа.....   | 9  |
| 1.4. Технические требования к устройствам и защитам шкафа.....                       | 12 |
| 1.5. Основные технические данные и характеристики терминала.....                     | 31 |
| 1.6. Состав шкафа и конструктивное выполнение .....                                  | 33 |
| 1.7. Средства измерений, инструмент и принадлежности.....                            | 34 |
| 1.8. Маркировка и пломбирование.....   | 34 |
| 1.9. Упаковка.....   | 35 |
| 2. Устройство и работа шкафа.....  | 36 |
| 2.1. Продольная дифференциальная защита линии (Узел ДЗЛ).....                        | 36 |
| 2.2. Дистанционная защита (Узел ДЗ).....   | 42 |
| 2.3. Блокировка при качаниях (Узел БК).....  | 45 |
| 2.4. Токовая направленная защита нулевой последовательности (Узел ТНЗНП).....        | 47 |
| 2.5. Токовая отсечка (Узел ТО) .....   | 51 |
| 2.6. Устройство резервирования отказа выключателя (Узел УРОВ).....                   | 51 |
| 2.7. Максимальная токовая защита (Узел МТЗ) .....                                    | 53 |
| 2.8. Устройство токовой защиты по перегрузке по току (Узел ТЗП).....                 | 54 |
| 2.9. Поведение защиты при нарушениях в цепях напряжения (Узел ТН) .....              | 54 |
| 2.10. Устройство блокировки при внешних повреждениях .....                           | 56 |
| 2.11. Поведение защиты в цикле ОАПВ (Узел ОАПВ) .....                                | 56 |
| 2.12. Принцип действия составных частей шкафа .....                                  | 57 |
| 2.13. Устройство определения места повреждения (Узел ОМП) .....                      | 58 |
| 3. Использование по назначению .....   | 60 |
| 3.1. Эксплуатационные ограничения .....  | 60 |
| 3.2. Подготовка изделия к использованию.....   | 60 |
| 3.3. Указания по вводу шкафа в эксплуатацию .....                                    | 64 |
| 3.4. Возможные неисправности и методы их устранения.....                             | 74 |
| 4. Техническое обслуживание изделия.....   | 75 |
| 4.1. Общие указания .....  | 75 |
| 4.2. Меры безопасности.....  | 76 |
| 4.3. Проверка работоспособности изделия (организация эксплуатационных проверок)..... | 76 |
| 5. Рекомендации по выбору уставок .....  | 77 |
| 5.1. Выбор уставок ДЗЛ .....   | 77 |
| 5.2. Выбор уставок КСЗ (ДЗ, ТНЗНП, ТО) .....   | 77 |

|   |     |
|---|-----|
| 5.3. Выбор уставок УРОВ .....   | 77  |
| 5.4. Выбор уставок блокировки при качаниях по скорости изменения сопротивления .....  | 78  |
| 6. Транспортирование и хранение.....  | 79  |
| 7. Утилизация.....  | 80  |
| Приложение А (обязательное) Карта заказа .....  | 121 |
| Приложение Б (справочное) Сведения о содержании цветных металлов.....   | 124 |
| Приложение В (рекомендуемое) Перечень оборудования и средств измерений, необходимых для проведения эксплуатационных проверок устройства ..... | 125 |
| Приложение Г (справочное) Выбор автоматического выключателя в цепи оперативного постоянного тока  | 126 |
| Приложение Д (справочное) Векторные диаграммы трансформаторов напряжения.....   | 127 |
| Приложение Е (рекомендуемое) Устройство блокировки при внешних повреждениях .....   | 131 |
| Приложение Ж (рекомендуемое) Расчётные соотношения для замеров сопротивления дистанционных измерительных органов .....                        | 132 |
| Приложение З (обязательное) Основные меню просмотра, изменения уставок и параметров терминала   | 134 |
| Приложение И (обязательное) Перечень осциллографируемых и регистрируемых дискретных сигналов (по умолчанию).....                              | 159 |
| Приложение К (обязательное) Рекомендации по организации и наладке каналов связи .....   | 169 |
| Обозначения и сокращения .....  | 177 |

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на шкаф дифференциальной защиты линии с комплектом ступенчатых защит ШЭ2607 092 (далее шкафы или шкаф) и содержит необходимые сведения по эксплуатации, обслуживанию и регулированию параметров.

Настоящее РЭ разработано в соответствии с требованиями технических условий ТУ 3433-016-20572135-2000 «Шкафы защит присоединений напряжением 110 и 220 кВ серии ШЭ2607».

Вид климатического исполнения и категория размещения шкафа для поставок в Российскую Федерацию и на экспорт в страны с умеренным климатом – УХЛ4, О4 по ГОСТ 15150-69.

Каждый шкаф выполняется по индивидуальной карте заказа (см. приложение А.1). Заказ внешнего программного обеспечения и оборудования связи для построения локальной сети из терминалов серии БЭ2704 следует осуществлять для энергетического объекта в целом. Форма карты заказа внешнего программного обеспечения и оборудования связи с рекомендациями по выбору, кратким описанием характеристик, назначения и области применения приведены в приложении А, форма А.2 настоящего РЭ

До включения шкафа в работу необходимо ознакомиться с настоящим РЭ.

Надежность и долговечность шкафа обеспечиваются не только качеством изделия, но и правильным соблюдением режимов и условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, поэтому выполнение всех требований, изложенных в настоящем документе, является обязательным.

В связи с систематически проводимыми работами по совершенствованию изделия в его конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не ухудшающие параметры и качество изделия, не отраженные в настоящем издании.

## 1. Описание и работа изделия

### 1.1. Назначение изделия

1.1.1. Шкаф ШЭ2607 092 предназначен для защиты двухконцевых линий электропередачи напряжением 110 – 330 кВ.

Таблица 1 - Функциональное назначение терминала защиты

| Код функции | Версия | Назначение  |
|-------------|--------|---|
| 09          | 2      | Дифференциальная защита линии с комплектом ступенчатых защит, УРОВ, МТЗ, ТЗП, ЗНФР, до 8 групп уставок на механическом переключателе или до 16 групп уставок на электронном ключе.<br>(Схема с двумя выключателями) |

Релейная часть защиты выполнена на базе микропроцессорного терминала типа БЭ2704.

Пример записи обозначения шкафа ШЭ2607 092 на номинальный переменный ток 1 А или 5 А, номинальное напряжение переменного тока 100 В частотой 50 Гц, номинальное напряжение оперативного постоянного тока 220 В:

а) для поставок в Российской Федерации:

«Шкаф защиты ШЭ2607 092-61Е2 УХЛ4, ТУ 3433-016-20572135-2000».

б) для поставок на экспорт в страны с умеренным климатом:

«Шкаф защиты ШЭ2607 092-61Е2 УХЛ4. Экспорт, ТУ 3433-016-20572135-2000».

в) для поставок на экспорт в страны с тропическим климатом:

«Шкаф защиты ШЭ2607 092-61Е2 О4. Экспорт, ТУ 3433-016-20572135-2000».

Возможна поставка шкафа специального назначения по требованию заказчика, в том числе, на напряжение переменного тока частотой 60 Гц.

### Структура условного обозначения типоисполнения шкафа



<sup>1</sup> При установке в шкафу двух терминалов используемых функциональных назначений

1.1.2. Шкаф предназначен для работы в следующих условиях:

1.1.2.1. Номинальные значения климатических факторов внешней среды по ГОСТ 15543.1-89 и ГОСТ 15150-69, при этом:

- нижнее предельное рабочее значение температуры окружающего воздуха – минус 5 °С (без выпадения инея и росы);

- верхнее предельное рабочее значение температуры окружающего воздуха принимается равным плюс 45 °С для вида климатического исполнения УХЛ4 и плюс 55 °С для вида климатического исполнения О4;

- верхнее рабочее значение относительной влажности - 80 % при температуре плюс 25 °С для климатического исполнения УХЛ4 и 98 % при температуре плюс 35 °С (без конденсации влаги) для климатического исполнения О4;

- высота над уровнем моря - не более 2000 м;

- тип атмосферы II промышленная с содержанием коррозионных агентов - сернистый газ от 20 до 250 мг/м<sup>2</sup> в сутки, хлориды - менее 0,3 мг/м<sup>2</sup> в сутки;

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

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

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

1.1.3. Степень загрязнения 1 (загрязнение отсутствует или имеется только сухое, непроводящее загрязнение) по ГОСТ Р 51321.1-2007, СТБ МЭК 60439-1-2007.

1.1.4. Группа механического исполнения шкафа в части воздействия механических внешних факторов - М40 по ГОСТ 17516.1-90, при этом аппаратура, входящая в состав шкафа, выдерживает:

- вибрационные нагрузки с максимальным ускорением до 0,7g в диапазоне частот от 0,5 до 100 Гц;

- одиночные удары длительностью от 2 до 20 мс с максимальным ускорением 3g.

1.1.5. Шкаф сейсмостоек при воздействии землетрясений интенсивностью до 9 баллов включительно по шкале MSK-64 при уровне установки над нулевой отметкой до 10 м по ГОСТ 17516.1-90.

1.1.6. Оболочка шкафа имеет степень защиты от прикосновения к токоведущим частям и попадания твердых посторонних тел IP41 (IP54 по требованию заказчика) по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013).

1.1.7. В климатическом исполнении О4 обеспечена устойчивость к поражению плесневыми грибами.

## 1.2. Основные технические данные шкафа

1.2.1. Основные параметры шкафа:

|   |              |
|---|--------------|
| номинальный переменный ток, А   | 1 или 5;     |
| номинальное междуфазное напряжение переменного тока, В                    | 100;         |
| номинальное напряжение оперативного постоянного или выпрямленного тока, В | 220 или 110; |
| номинальная частота, Гц   | 50.          |



1.2.2. Типоисполнения шкафа приведены в таблице 2.

Таблица 2

| Типоисполнение шкафа | Наименование параметра и норма |   |
|----------------------|--------------------------------|---|
|                      | Номинальный переменный ток, А  | Номинальное напряжение оперативного постоянного тока, В |
| ШЭ2607 092-61Е1 УХЛ4 | 1 / 5                          | 110   |
| ШЭ2607 092-61Е2 УХЛ4 |                                | 220   |

1.2.3. Шкаф с двух сторон имеет двери, обеспечивающие двухстороннее обслуживание установленной в нем аппаратуры.

1.2.4. Габаритные, установочные размеры и масса шкафов приведены на рисунке 51.

### 1.3. Общие характеристики шкафа

1.3.1. Требования к электрической прочности изоляции

1.3.1.1. Сопrotивление изоляции всех электрически независимых цепей шкафа (кроме портов последовательной передачи данных терминала) относительно корпуса и между собой, измеренное в холодном состоянии при температуре окружающего воздуха ( $25 \pm 10$ ) °С и относительной влажности до 80 %, не менее 100 МОм.

Примечание – Характеристики, приведенные в дальнейшем без специальных оговорок, соответствуют нормальным условиям:

- температуре окружающего воздуха ( $25 \pm 10$ ) °С;
- относительной влажности не более 80 %;
- номинальному значению напряжения оперативного постоянного тока;
- номинальной частоте переменного тока.

1.3.1.2. В состоянии поставки электрическая изоляция между всеми независимыми цепями шкафа (кроме портов последовательной передачи данных терминала) относительно корпуса и всех независимых цепей между собой выдерживает без пробоя и перекрытия испытательное напряжение 2000 В (эффективное значение) переменного тока частотой 50 Гц в течение 1 мин.

Электрическая изоляция цепей тока, включенных в разные фазы, и между собой, если они гальванически не связаны, выдерживает без пробоя и перекрытия испытательное напряжение 2000 В (эффективное значение) переменного тока частотой 50 Гц в течение 1 мин.

При повторных испытаниях шкафа испытательное напряжение не должно превышать 85 % от вышеуказанных значений.

1.3.1.3. Электрическая изоляция цепей цифровых связей с верхним уровнем АСУ энергоснабжения с номинальным напряжением не более 60 В относительно корпуса, соединенного с другими независимыми цепями, выдерживает без повреждений испытательное напряжение действующим значением 0,5 кВ частотой 50 Гц в течение 1 мин.

1.3.1.4. Электрическая изоляция всех независимых цепей между собой и относительно корпуса (кроме цепей постоянного тока напряжением до 60 В включительно, связанных с корпусом) устройств РЗА выдерживает без повреждений три положительных и три отрицательных импульса испытательного напряжения, имеющих параметры по ГОСТ Р 51321.1-2007, СТБ МЭК 60439-1-2007.

1.3.2. Требования к цепям оперативного питания

1.3.2.1. Питание шкафа осуществляется от цепей оперативного постоянного тока. Микроэлектронная

ЭКРА.656453.1050 РЭ

часть устройств шкафа гальванически отделена от источника оперативного постоянного тока.

1.3.2.2. Шкаф правильно функционирует при изменении напряжения оперативного постоянного тока в диапазоне от 0,8 до 1,1 номинального значения.

1.3.2.3. Контакты выходных реле шкафа не замыкаются ложно при подаче и снятии напряжения оперативного постоянного тока с перерывом любой длительности.

1.3.2.4. Контакты выходных реле шкафа и терминала не замыкаются ложно, а аппаратура терминала не повреждается при подаче напряжения оперативного постоянного тока обратной полярности.

1.3.3. Шкаф по электромагнитной совместимости соответствует требованиям ТУ 3433-016-20572135-2000.

1.3.4. Требования к коммутационной способности контактов выходных реле

1.3.4.1. Коммутационная способность контактов выходных реле, действующих на включение и отключение выключателя в цепях постоянного тока с индуктивной нагрузкой и постоянной времени, не превышающей 0,05 с, 1 / 0,4 / 0,2 / 0,15 А при напряжении соответственно 48 / 110 / 220 / 250 В.

Контакты допускают включение цепей с током:

- до 10 А в течение 1,0 с;

- до 15 А в течение 0,3 с;

- до 30 А в течение 0,2 с;

- до 40 А в течение 0,03 с.

Длительно допустимый ток через контакты - 5 А.

Коммутационная износостойкость контактов - не менее 2000 циклов.

1.3.4.2. Коммутационная способность контактов выходных реле, действующих во внешние цепи постоянного тока с индуктивной нагрузкой и постоянной времени, не превышающей 0,02 с, составляет не менее 30 Вт при токе 1 / 0,4 / 0,2 / 0,15 А и напряжении соответственно 48 / 110 / 220 / 250 В.

Коммутационная износостойкость контактов не менее:

- 10000 циклов при  $\tau = 0,005$  с;

- 6500 циклов при  $\tau = 0,02$  с.

1.3.4.3. Коммутационная способность контактов реле, действующих на цепи внешней сигнализации, составляет не менее 30 Вт в цепях постоянного тока с индуктивной нагрузкой с постоянной времени, не превышающей 0,005 с, при напряжении от 24 до 250 В или при токе до 2 А.

1.3.5. Элементы шкафа, в нормальном режиме обтекаемые током, длительно выдерживают

200 % номинальной величины переменного тока,

115 % напряжения оперативного постоянного тока,

180 % номинальной величины напряжения переменного тока для цепей «разомкнутого треугольника» и

150 % - для остальных цепей напряжения.

Цепи переменного тока шкафа выдерживают без повреждения ток 40 I<sub>ном</sub> в течение 1 с.

1.3.6. Мощность, потребляемая шкафом при подведении к нему номинальных величин токов и напряжений, не превышает:

- по цепям напряжения переменного тока, подключаемым ко вторичным обмоткам трансформатора напряжения, соединенным в «звезду», ВА на фазу 0,5;

|   |                           |      |
|---|---------------------------|------|
| - по цепям переменного тока в симметричном режиме, ВА на фазу                           |                           |      |
|   | при I <sub>ном</sub> = 1А | 0,5; |
|   | при I <sub>ном</sub> = 5А | 2,0; |
| - по каждому дискретному входу (при U <sub>ном</sub> =220 В), Вт                        |                           | 1,1  |
| - по цепям напряжения оперативного постоянного тока (без учета цепей сигнализации), Вт: |                           |      |
| в нормальном режиме   |                           | 15;  |
| в режиме срабатывания   |                           | 20;  |
| - по цепям сигнализации в режиме срабатывания, Вт                                       |                           | 20.  |

### 1.3.7. Автоматические выключатели (АВ) в цепях оперативного постоянного тока

- Для защиты цепи питания шкафа, включающего в себя терминал БЭ2704 и блок фильтра П1712, предпочтительным вариантом является АВ с номинальным током 2 А и кратностью срабатывания отсечки (10 – 14).

В приложении Г приведены рекомендации по выбору автоматического выключателя на примере фирмы «АВВ» S202М UC. Данная информация является справочной. По аналогии могут быть выбраны АВ других производителей, а также выбраны другие номинальные токи и кратность срабатывания отсечки.

### 1.3.8. Требования по надежности

1.3.8.1. Номенклатура и значение показателей надежности шкафов соответствуют требованиям ГОСТ 27.003-2016:

- средняя наработка на отказ шкафа - не менее 25000 ч и 125000 ч - для терминалов;
- среднее время восстановления работоспособного состояния шкафа при наличии полного комплекта запасных блоков - не более 2 ч с учётом времени нахождения неисправности;
- средний срок службы шкафа - не менее 25 лет при условии проведения требуемых технических мероприятий по обслуживанию с заменой, при необходимости, материалов и комплектующих, имеющих меньший срок службы;
- средний срок сохраняемости шкафа в упаковке поставщика составляет три года.

1.3.8.2. В соответствии с требованиями ГОСТ 27.003-2016 для шкафов приняты следующие критерии:

#### 1) критерии отказов:

- прекращение выполнения шкафом одной из заданных функций;
- внешние проявления, связанные с наступлением или предпосылками наступления неработоспособного состояния (шум, перегрев, искры и др.).

#### 2) критерии предельного состояния:

- снижение электрических свойств материалов и комплектующих до предельно допустимого уровня, восстановление или замена которых не предусмотрены эксплуатационной документацией;
- моральное устаревание вследствие несоответствия обновленным нормативным требованиям (несоответствие комплектации, выполняемых функций, сервисных возможностей и др.).

1.3.9. Соответствие показателей надежности шкафов установленным требованиям подтверждается статистическими данными о числе и видах отказов, полученным из опыта эксплуатации.

1.3.10. Класс покрытия поверхности шкафа по ГОСТ 9.032-74 и в соответствии с документацией предприятия-изготовителя.

1.3.11. В соответствии с ГОСТ Р 51321.1-2007, СТБ МЭК 60439-1-2007 в шкафу обеспечивается непрерывность цепи защитного заземления. При этом электрическое сопротивление, измеренное между болтом для заземления шкафа и любой заземляемой металлической частью, не превышает 0,1 Ом.

1.3.12. Конструкция шкафа обеспечивает воздушные зазоры и длину пути утечки между контактными зажимами шкафа и корпусом не ниже 3 мм по воздуху и 4 мм по поверхности.

1.3.13. Содержание драгоценных материалов в комплектующих изделиях соответствуют указанному в технической документации их предприятий-изготовителей. Сведения о содержании драгоценных материалов в шкафу приведены в паспорте на шкаф.

Сведения о содержании цветных металлов в шкафу приведены в приложении Б.

#### 1.4. Технические требования к устройствам и защитам шкафа

##### 1.4.1. Продольная дифференциальная защита линии (ДЗЛ)

1.4.1.1. Принцип действия ДЗЛ двухконцевой линии А-Б основан на пофазном сравнении дифференциального тока, равного модулю суммы векторов токов по концам защищаемой линии, с регулируемым порогом  $I_{од}$  (см. рисунок 1).

Дифференциальный ток для каждой фазы ВЛ, на обоих концах которой использована первичная схема с включением линии через два выключателя (В1, В2 для ПС А и В3, В4 для ПС Б определяется по выражению:

$$I_{диф\Phi(Ф)} = \left| j_{1(Ф)}^{(A)} + j_{2(Ф)}^{(A)} + j_{3(Ф)}^{(B)} + j_{4(Ф)}^{(B)} \right|,$$

где:  $\Phi$  - фаза А, В, С.

Для ВЛ, на одном конце которой применена схема с двумя выключателями (В1, В2 для ПС А), а на другом конце – схема с одним выключателем (В3), дифференциальный ток равен:

$$I_{диф\Phi(Ф)} = \left| j_{1(Ф)}^{(A)} + j_{2(Ф)}^{(A)} + j_{3(Ф)}^{(B)} \right|$$

Для ВЛ, на обоих концах которой применена схема с одним выключателем (В1 и В3):

$$I_{диф\Phi(Ф)} = \left| j_{1(Ф)}^{(A)} + j_{3(Ф)}^{(B)} \right|.$$

Величина регулируемого порога  $I_{од}$  сравнения находится в пределах  $(0.20 - 2.00) \cdot I_B$ ,

где:  $I_B$  – базисный ток, одинаковый для обоих полукомплектов в первичных величинах. Величина базисного тока  $I_B$  (вторичного) регулируется в диапазоне (0.1 - 16.0), А.

Для отстройки от небалансов, вызванных неодинаковостью измерительных трансформаторов тока и условий их работы, применено торможение – увеличение порога сравнения дифференциального тока в зависимости от тормозной величины. Торможение вступает в действие, если зависимый порог сравнения дифференциального тока  $I_{срав}$  превышает порог  $I_{од}$ .

В устройстве формирование тормозной величины от суммы модулей векторов токов (рисунок 3).

В устройстве ДЗЛ для каждой фазы ВЛ, на обоих концах которой использована первичная схема с включением линии через два выключателя, тормозная величина определяется в соответствии с выражением:

$$I_{ТОРМ(Ф)} = \left| j_{1(Ф)}^{(A)} \right| + \left| j_{2(Ф)}^{(A)} \right| + \left| j_{3(Ф)}^{(B)} \right| + \left| j_{4(Ф)}^{(B)} \right|.$$

В устройстве ДЗЛ для каждой фазы ВЛ, на одном конце которой применена схема с двумя выключателями, а на другом конце – схема с одним выключателем, тормозная величина равна:

- от суммы модулей векторов токов  $I_{ТОРМ(\Phi)} = |j_{1(\Phi)}^{(A)}| + |j_{2(\Phi)}^{(A)}| + |j_{3(\Phi)}^{(B)}|$ ,

Величина торможения не зависит от угла сдвига фаз между токами по концам линии.

Зависимый от тормозной величины порог сравнения дифференциального тока  $I_{СРАВ}$  равен:

$$I_{СРАВ(F)} = k_T \cdot I_{ТОРМ(F)},$$

где  $k_T$  - коэффициент торможения.

При формировании тормозной величины от суммы модулей векторов токов, величина торможения не зависит от угла сдвига фаз между токами по концам линии и одинакова для внутренних и внешних КЗ.

Характеристика срабатывания ДЗЛ в координатах дифференциальной и тормозной величин приведена на рисунке 2. Характеристика срабатывания имеет несколько характерных участка. Первый, горизонтальный участок, соответствует сравнению дифференциальной величины с регулируемым порогом  $I_{0Д}$ .

Следующий, наклонный, участок характеристики, исходящий из нулевой точки системы координат, проходит под углом к горизонтальной оси, соответствующим коэффициенту торможения  $k_T = k_1$  на первом наклонном участке. Коэффициент наклона задан в виде уставки  $k_1$ . Точка пересечения горизонтального участка и первого наклонного участка, зависящая от уставок по порогу  $I_{0Д}$  и по коэффициенту наклона  $k_1$ , определяется по выражению:

$$I_{S1} = \frac{I_{0Д}}{k_1}.$$

Второй наклонный участок характеристики определяется двумя дополнительными уставками – точкой перелома  $I_{S2}$  и коэффициентом наклона  $k_2$ .

Эквивалентный коэффициент торможения  $k_T$  на втором наклонном участке характеристики зависит от уставок по точке перелома  $I_{S2}$ , по коэффициенту наклона  $k_2$  и от величины тормозного тока  $I_{ТОРМ}$ :

$$k_T = \frac{(I_{ТОРМ} - I_{S2}) \cdot k_2 + I_{S2} \cdot k_1}{I_{ТОРМ}}, \quad I_{ТОРМ} > I_{S2}.$$

Коэффициент наклона  $k_1$  на первом наклонном участке регулируется в пределах (0.10 - 0.90). Коэффициент наклона  $k_2$  на втором наклонном участке регулируется в пределах (0.30 - 3.00).

Уставка по точке перелома  $I_{S2}$  регулируется в пределах (0.40 - 20.00)  $I_B$ .

При превышении дифференциальным током величины  $I_{ОТС}$ , независимо от величины тормозного тока, происходит срабатывание органа отсечки с действием на отключение выключателей с регулируемой выдержкой времени. Уставка  $I_{ОТС}$  регулируется в пределах (2.00 - 40.00)  $I_B$ .

Характеристика ДЗЛ в комплексной плоскости отношений векторов токов линии показана на рисунке 3.

Для характеристики блокирования ДЗЛ координаты точек  $A_1$  и  $A_2$  определяются коэффициентом торможения  $k_T$ :

$$A_1 = -\frac{1+k_T}{1-k_T}, \quad A_2 = \frac{1}{A_1}.$$

Обязательным условием срабатывания ПО ДЗЛ является превышение модулем дифференциального тока  $I_{ДифФ}$  заданного порога  $I_{0Д}$ :

$$I_{ДифФ} > I_{0Д}.$$

Следует отметить, что при нахождении тормозной величины на втором наклонном участке тормозной характеристики коэффициент  $k_T$  зависит от величины тока  $I_{\text{ТОРМ}}$ .

Средняя основная погрешность по току срабатывания дифференциального реле тока не превышает  $\pm 5$  % от уставки.

Дополнительная погрешность по току срабатывания ПО дифференциального тока от изменения температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не превышает  $\pm 5$  % от среднего значения, измеренного при температуре  $(25 \pm 10)$  °С.

Коэффициент возврата ПО дифференциального тока не менее 0,9.

Время срабатывания ДЗЛ при подаче входного тока, равного  $2 \cdot I_{0д}$ , не превышает 0,03 с без учета времени задержки в КС.

1.4.1.2. При наличии на линии ответвления с трансформаторами (см. рисунок 4), уставка срабатывания дифференциальной защиты должна быть отстроена от тока, протекающего при номинальной нагрузке ответвления.

При малой длине защищаемой линии и небольшой мощности трансформаторов ответвления, отстройка от КЗ на стороне низкого напряжения трансформатора может осуществляться использованием пуска ДЗЛ по напряжению обратной последовательности и по минимальному напряжению прямой последовательности, пункт меню [101351] ДЗЛ / Логика работы / ХВ1\_ДЗЛ Работа на ВЛ с ответвлениями / по U. В других случаях может применяться дополнительный комплект измерительных органов, состоящий из трех реле междуфазного сопротивления и реле направления мощности нулевой последовательности, отстроенного от броска тока намагничивания трансформаторов, пункт меню [101351] ДЗЛ / Логика работы / ХВ1\_ДЗЛ Работа на ВЛ с ответвлениями / по РС.

Емкостной ток кабельной линии длиной более 20 км и воздушных линий напряжением 330-500 кВ длиной более 150 км вызывает дополнительный небаланс ДЗЛ при внешних повреждениях, что требует отстройки путем закругления ПО дифференциальной защиты. Выравнивание токов по концам защищаемой линии при внешних повреждениях производится путем компенсации половины емкостного тока линии по «П» - образной схеме замещения, отражающей частотные свойства проводимости линии по прямой и нулевой последовательности. Компенсация емкостного тока линии, пункт меню [101261] ДЗЛ / Уставки ПО / Компенсация емкостного тока ДЗЛ / предусмотрена, позволяет не учитывать эту составляющую небаланса в расчетах уставок ДЗЛ и тем самым повысить чувствительность к внутренним КЗ.

1.4.1.3. Требования к каналам связи между полуккомплектами ДЗЛ

Устройство имеет два гнезда с маркировкой КС1 и КС2 для установки съемных приемопередающих оптических модулей в форм-факторе SFP (Small Form-factor Pluggable) см. рис. 52-в. В зависимости от характеристик оптоволоконной линии и самих SFP модулей возможна непосредственная связь на расстояние до 200 км, без использования дополнительных преобразователей или усилителей. В зависимости от потерь оптоволоконной линии связи (ВОЛС) используется SFP модуль с соответствующим перекрываемым затуханием.

Для подключения мультиплексоров или дополнительных преобразователей на расстояние в пределах 2..4 км используется многомодовое оптоволокно 50/125 мкм.. Для связи на большее расстояние применяют од-

номодовое волокно 9/125 мкм в соответствии со спецификацией ITU-T G.652. В зависимости от организуемого канала связи используется метод кодирования данных «Манчестер» или «С37.94».

При работе по выделенным оптоволоконным линиям связи (темным волокнам, без использования мультиплексоров или иного оборудования) используется метод кодирования данных «Манчестер», позволяющего объединить данные и синхронизирующий сигнал путем удвоения физической скорости по отношению к задаваемой логической скорости передачи данных 64, 128, 256 или 512 Кбит/с.

При работе по мультиплексированным каналам связи используется стандарт передачи данных С37.94. В этом случае физическая скорость постоянна и составляет 2048 Кбит/с, а логическая скорость задается мультиплексором числом N, характеризующим количество используемых временных слотов размером 64 Кбит/сек. В устройствах ДЗЛ для стандарта С37.94 поддерживается ряд числа N=1, 2, 4 или 8, что соответствует логической скорости передаваемых данных 64, 128, 256 или 512 Кбит/с. При работе через мультиплексированный канал связи имеются следующие ограничения:

- время передачи данных в одном направлении не более 30 мс;
- постоянная разница времени (асимметрия) передачи данных в прямом и обратном направлении не более 2500 мкс;
- изменение асимметрии (непостоянство) не более 500 мкс;
- статический маршрут при передаче данных через мультиплексированные КС (без автоматического перестроения маршрута).

Время передачи данных в каждом направлении измеряется устройствами каждые 5 мс и используется для взаимной синхронизации измеряемых величин. Постоянная разница времени передачи данных в прямом и обратном направлении может быть определена только в ручном режиме при использовании вспомогательных средств и может быть скомпенсирована соответствующими параметрами в настройках канала связи. Непостоянство асимметрии не может быть автоматически определено, поэтому его максимально допустимое значение учитывается как одна из составляющих небаланса при выборе уставок ДЗЛ. Ограничения по использованию только постоянных (статических) маршрутов передачи данных через мультиплексор связаны с невозможностью выявления быстрого изменения текущих временных свойств канала связи при смене маршрута, в первую очередь изменения асимметрии, что может привести к возникновению неучтенного небаланса и, соответственно, к неправильной работе функции ДЗЛ.

1.4.1.4. В устройстве реализована система передачи и приема команд между полуккомплектами. Три из них использованы для ускорения дистанционной и токовой защиты, для передачи сигналов УРОВ, один сигнал – резервный.

Дополнительная передача и прием 16 команд позволяет использовать их для обмена сигналами между любыми внешними устройствами, например, для телеуправления выключателями или для обмена внутренними для терминалов логическими сигналами, общими для двух полуккомплектов защиты.

Для двухтерминального применения каналы связи могут дублироваться с использованием разных трасс для прокладки оптического кабеля или с применением каналов разного типа, например, с выделенным оптоволоконном и с применением мультиплексоров. Эти мероприятия повышают надежность передачи команд.

Все команды передаются и принимаются параллельно. Максимальное время передачи-приема – 0,01 с без учета времени задержки канала связи. Каждая принятая команда имеет возможность задержки, продления на индивидуально регулируемое время от 0,00 до 27,00 с.

#### 1.4.1.5. Контроль исправности цепей переменного тока

В ДЗЛ предусмотрен контроль исправности цепей переменного тока с помощью ПО, реагирующих на величины дифференциальных фазных токов  $I_{\text{Дифф}}$ , с порогом срабатывания  $I_{\text{СР ОБРЫВА ЦТ}}$ , соединенных по схеме «ИЛИ» (сигнал «ПО контроля токовых цепей»).

Условием срабатывания ПО контроля токовых цепей является превышение модулем дифференциального тока  $I_{\text{Дифф}}$  заданного порога  $I_{\text{СР ОБРЫВА ЦТ}}$ :  $I_{\text{Дифф}} > I_{\text{СР ОБРЫВА ЦТ}}$ .

Порог срабатывания  $I_{\text{СР ОБРЫВА ЦТ}}$  регулируется в пределах (0.04 - 2.00), о.е.

1.4.1.6. При обрыве токовой цепи срабатывает ПО контроля токовых цепей, и через время, определяемое регулируемой выдержкой времени  $DT3\_ДЗЛ$ , в диапазоне (0.05 - 27.00), с, формируется сигнал «Обрыв цепей тока».

### 1.4.2. Дистанционная защита (ДЗ)

1.4.2.1. Ступенчатая ДЗ содержит пусковые и измерительные органы:

- ИО сопротивления I ступени от междуфазных повреждений с выходами: [010001] ИО Z I ст. АВ, [010002] ИО Z I ст. ВС, [010003] ИО Z I ст. СА;

- ИО сопротивления II ступени от междуфазных повреждений с выходами: [010004] ИО Z II ст. АВ, [010005] ИО Z II ст. ВС, [010006] ИО Z II ст. СА;

- ИО сопротивления III ступени от междуфазных повреждений с выходами: [010007] ИО Z III ст. АВ, [010008] ИО Z III ст. ВС, [010009] ИО Z III ст. СА;

- ИО сопротивления IV ступени от междуфазных повреждений с выходами: [010010] ИО Z IV ст. АВ, [010011] ИО Z IV ст. ВС, [010012] ИО Z IV ст. СА;

- ИО сопротивления V ступени от междуфазных повреждений с выходами: [010013] ИО Z V ст. АВ, [010014] ИО Z V ст. ВС, [010015] ИО Z V ст. СА;

- направленные ИО сопротивления от замыканий на землю с выходами: [010017] ИО Z I ст. АН, [010018] ИО Z I ст. ВН, [010019] ИО Z I ст. СΝ;

- ненаправленные ИО сопротивления II ступени, выходные сигналы которых включены по схеме «ИЛИ» с выходом [010016] ИО Z II ст. АВС;

- два варианта схемы БК (по  $\Delta I/\Delta t$  или  $\Delta Z/\Delta t$ );

- БНН.

В дальнейшем, по тексту, ИО сопротивления будут называться РС.

Каждая из ступеней ДЗ от междуфазных повреждений содержит по три РС, включенные на разности фазных токов ( $I_A - I_B$ ,  $I_B - I_C$ ,  $I_C - I_A$ ) и соответствующие им междуфазные напряжения ( $U_{AB}$ ,  $U_{BC}$ ,  $U_{CA}$ ). Реактивное и активное сопротивления соответствующей петли КЗ  $X_{\phi 1\phi 2} = \omega * L_{\phi 1\phi 2}$  и  $R_{\phi 1\phi 2}$  рассчитываются на основе решения дифференциального уравнения ВЛ для металлического замыкания между фазами:

$$u_{\phi 1} - u_{\phi 2} = L_{\phi 1\phi 2} \left( \frac{di_{\phi 1}}{dt} - \frac{di_{\phi 2}}{dt} \right) + R_{\phi 1\phi 2} (i_{\phi 1} - i_{\phi 2}),$$



где  $\Phi$  – фаза А, В, С.

I ступень ДЗ от замыканий на землю также содержит три РС, включенные на фазные напряжения ( $U_{AN}$ ,  $U_{BN}$ ,  $U_{CN}$ ) и соответствующие им фазные токи ( $I_A$ ,  $I_B$ ,  $I_C$ ), с учетом компенсации тока нулевой последовательности своей линии ( $I_0$ ) и параллельной линии ( $I_{0//}$ ). Реактивное ( $X_\Phi = \omega^* L_\Phi$ ) и активное ( $R_\Phi$ ) сопротивления в схеме замещения прямой последовательности соответствующей петли замыкания на землю также рассчитываются на основе решения дифференциального уравнения ВЛ:

$$u_\Phi = L_\Phi \left( \frac{di_\Phi}{dt} + k_X \frac{d(3i_0)}{dt} + k_{XM} \frac{d(3i_{0//})}{dt} \right) + R_\Phi (i_\Phi + k_R \cdot 3i_0 + k_{RM} \cdot 3i_{0//}),$$

$$\text{где } k_X = kk_X \cdot \frac{x_0 - x_1}{3 \cdot x_1}, \quad k_R = kk_R \cdot \frac{r_0 - r_1}{3 \cdot r_1}, \quad k_{XM} = \frac{x_{0M}}{3 \cdot x_1}, \quad k_{RM} = \frac{r_{0M}}{3 \cdot r_1},$$

$kk_X$  - корректирующий множитель коэффициента компенсации тока  $I_0$  по X,

$kk_R$  - корректирующий множитель коэффициента компенсации тока  $I_0$  по R,

$x_0, x_1, r_0, r_1, x_{0M}, r_{0M}$  - удельные сопротивления линии нулевой и прямой последовательностей и взаимоиנדукции с параллельной линией, соответственно, Ом/км.

Диапазоны регулирования параметров линии и корректирующих множителей коэффициентов компенсации тока  $I_0$  указаны в таблице 3

Таблица 3

| Параметр                                     | Диапазон изменения параметра |
|--|------------------------------|
| $kk_X, kk_R$                                 | 0.00 - 3.00                  |
| $x_0, x_1, r_0, r_1, x_{0M}, r_{0M}$ , Ом/км | 0.0001 - 100.00              |

Компенсация влияния тока параллельной линии блокируется, когда величина  $I_{0//}$  превышает 135 % от величины  $I_0$  защищаемой линии.

1.4.2.2. Ненаправленная ХС каждого из РС представляет собой параллелограмм, верхняя сторона которого параллельна оси R и пересекает ось X в точке с координатой  $X_{уст}$ , а правая сторона – имеет угол наклона  $\varphi_1$  относительно оси R и пересекает ее в точке с координатой  $R_{уст}$ .  $X_{уст}$  и  $R_{уст}$  – уставки соответствующей ступени по реактивному и активному сопротивлениям:  $X_{ICT}$ ,  $X_{IIC}$ ,  $X_{IICCT}$ ,  $X_{IVCT}$ ,  $X_{VCT}$  и  $R_{ICT}$ ,  $R_{IIC}$ ,  $R_{IICCT}$ ,  $R_{IVCT}$ ,  $R_{VCT}$ . Точка начала координат плоскости сопротивлений находится внутри параллелограмма, и расположена симметрично относительно противоположных пар сторон.

Срабатывание ненаправленного РС каждой ступени происходит при выполнении следующих условий:

$$\begin{cases} |X| < X_{уст}, \\ \left| R - \frac{X}{\operatorname{tg}\varphi_1} \right| < R_{уст}, \end{cases}$$

где R, X – рассчитываемые активная и реактивная составляющие сопротивления соответствующей петли КЗ.

Направленность характеристик РС всех ступеней обеспечивается двумя органами направления. В этом случае ненаправленные характеристики РС ограничены двумя отрезками, исходящими из начала координат и расположенными во втором и четвертом квадрантах. Вид суммарных характеристик РС определяется задаваемыми углами наклона этих отрезков, отсчитываемыми относительно оси R, соответственно  $\varphi_3$  и  $\varphi_2$ .

В качестве поляризирующей величины в органах направления для всех трех петель междуфазных повре-

жений использовано напряжение прямой последовательности  $U_{\text{пол}} = U_1 + 0,125U_{1\text{м}}$ , где  $U_1$  - напряжение прямой последовательности в месте установки защиты,  $U_{1\text{м}}$  - напряжение «памяти» прямой последовательности в месте установки защиты. Использование напряжения прямой последовательности обеспечивает правильное определение направления при всех видах многофазных повреждений в месте установки защиты.

В качестве рабочей величины в органах направления используются разности фазных токов ( $I_A - I_B$ ,  $I_B - I_C$ ,  $I_C - I_A$ ).

В качестве поляризирующей величины в органах направления для трех петель замыканий на землю использовано напряжение прямой последовательности  $U_{\text{пол}} = U_1$ , а в качестве рабочей величины используются фазные токи ( $I_A$ ,  $I_B$ ,  $I_C$ ) с компенсацией тока нулевой последовательности.

Для характеристики РС I ступени дополнительно отсекается область, определяемая задаваемым углом  $\varphi_4$ . Это позволяет предотвратить срабатывание I ступени из-за снижения замера сопротивления КЗ вследствие отклонения угла в случае КЗ на линии с двухсторонним питанием через переходное сопротивление.

Характеристика РС дополнительной ненаправленной ступени имеет форму параллелограмма, смещенного в третий и четвертый квадранты на величину в пределах от  $0,2 X_{\text{уст}}$  до  $0,3 X_{\text{уст}}$ , а ее уставки по R, X и  $\varphi_1$  совпадают с аналогичными уставками для РС направленной II ступени.

1.4.2.3. Имеются две группы по три дополнительных РС IV и V ступеней с параметрами, аналогичными II и III ступеням, предназначенные для произвольного использования в схеме ДЗ. Диапазон изменения параметров, определяющих форму характеристик РС направленных ступеней ДЗ, указан в таблице 4.

Таблица 4

| ИО                  | Диапазон изменения параметра (вторичные величины) |                                  |                 |                 |                 |                 |
|---------------------|---|----------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                     | $X_{\text{уст}}$ ,<br>Ом на фазу                  | $R_{\text{уст}}$ ,<br>Ом на фазу | $\varphi_1$ , ° | $\varphi_2$ , ° | $\varphi_3$ , ° | $\varphi_4$ , ° |
| Z Iст. AB(BC,CA)    | (1.00-500.00) / Iном                              | (1.00-500.00) / Iном             | 30.00-89.00     | -45.00-0.00     | 91.00-135.00    | -45.00-0.00     |
| Z II-Vст. AB(BC,CA) |   |                                  |                 |                 |                 | -               |
| Z Iст. AN(BN,CN)    |   |                                  |                 |                 |                 | -12             |

1.4.2.4. Во всех РС имеется возможность исключения области, соответствующей нагрузочным режимам. Эта область определяется двумя уставками:

- Руст нагрузочного режима ИО Z ( $R_{\text{нагр}}$ ), регулируемой в пределах (5.00 - 500.00) / Iном, Ом (во вторичных величинах),

- Угол выреза нагрузочного режима ИО Z ( $\varphi_{\text{нагр}}$ ), регулируемым в пределах (1 - 70) °. Исключаемая область симметрична относительно оси R и оси X.

1.4.2.5. Средняя основная погрешность всех РС по величине сопротивления срабатывания  $R_{\text{уст}}$  и  $X_{\text{уст}}$  при токе, равном Iном (или, в зависимости от уставки, меньшем токе, исходя из максимального напряжения на зажимах РС, равного 100 В), не превышает  $\pm 5\%$  от уставки.

1.4.2.6. Минимальное междуфазное напряжение, при котором обеспечиваются точностные параметры РС, составляет 0,5 В.

1.4.2.7.  $I_{\text{тр}}$  для всех РС при работе на угле линии электропередачи не превышает  $0,1 I_{\text{ном}}$  во всем диапазоне уставок (при минимальном междуфазном напряжении 0,5 В). Под углом линии электропередачи понимается угол  $\varphi_1$ .

1.4.2.8. Средняя основная абсолютная погрешность РС по углу  $\varphi_1$  наклона характеристики срабатывания и по углам  $\varphi_2$  и  $\varphi_3$  наклона отрезков, ограничивающих направленность, при токе КЗ, равном  $I_{ном}$  (или, в зависимости от уставки, меньшем токе, исходя из максимального напряжения на зажимах РС, равного 100 В), не превышает  $\pm 5^\circ$ .

1.4.2.9. Абсолютная дополнительная погрешность РС по углам  $\varphi_1$ ,  $\varphi_2$  и  $\varphi_3$  от изменения тока КЗ в диапазоне от  $2 I_{ТР}$  до  $30 I_{ном}$  не превышает  $\pm 7^\circ$  относительно значений, измеренных при  $I_{ном}$ .

1.4.2.10. Дополнительная погрешность всех РС по величине сопротивления срабатывания  $R_{уст}$  и  $X_{уст}$  при изменении температуры окружающего воздуха в диапазоне, указанном в 1.1.2, не превышает  $\pm 5\%$  от среднего значения, определенного при температуре  $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$ .

1.4.2.11. Время срабатывания РС при работе на угле линии электропередачи, токах КЗ не менее  $3 I_{ТР}$  и скачкообразном уменьшении напряжения на входе РС от напряжения 100 В, соответствующего сопротивлению на зажимах РС не менее  $1,2 (X_{уст} / \sin \varphi_1)$ , до напряжения, соответствующего  $0,6 (X_{уст} / \sin \varphi_1)$ , не более 0,025 с.

1.4.2.12. Время возврата РС при работе на угле линии электропередачи, токах КЗ не менее  $3 I_{ТР}$  и скачкообразном увеличении напряжения на входе РС от напряжения, соответствующего сопротивлению на зажимах РС  $0,1 (X_{уст} / \sin \varphi_1)$ , до напряжения, соответствующего  $1,2 (X_{уст} / \sin \varphi_1)$  (но не более 100 В), не превышает 0,05 с.

1.4.2.13. При работе РС «по памяти» при трехфазных КЗ в месте установки защиты обеспечивается длительность сигнала срабатывания на выходе РС не менее 0,06 с в диапазоне токов от  $2 I_{ТР}$  до  $30 I_{ном}$ . При этом предусмотрена возможность подхвата отключающего импульса РС I ступени от РС дополнительной ненаправленной ступени.

1.4.2.14. Обеспечивается отсутствие ложных срабатываний РС при КЗ «за спиной» при токах до  $20 I_{ном}$ .

1.4.2.15. Обеспечивается действие I – V ст. ДЗ в цепи отключения с выдержками времени указанными в таблице 5.

Таблица 5

| Ступень               | Диапазон времени, с |
|-----------------------|---------------------|
| I ст. ДЗ              | (0.000 - 15.000)    |
| II ст. ДЗ, III ст. ДЗ | (0.05 - 15.00)      |
| IV ст. ДЗ, V ст. ДЗ   | (0.00 - 15.00)      |
| I ст. ДЗ(3)           | (0.00 - 15.00)      |

1.4.2.16. Предусмотрена возможность ускорения действия II ст. ДЗ, III ст. ДЗ или настраиваемой ст. ДЗ при включении выключателя. При этом возможен контроль отсутствия напряжения на линии.

1.4.2.17. Время ввода ускорения при включении выключателя задается в диапазоне (0.5 - 2.0), с.

1.4.2.18. Обеспечивается действие в цепи отключения от ускорения при включении выключателя с выдержкой времени в диапазоне (0.00 - 5.00), с.

1.4.2.19. При установке ТН на линии, предусмотрена возможность действия ненаправленной II ст. ДЗ на отключение в течение времени 1,0 с после включения выключателя. Предусмотрен контроль ненаправленной ступени от БНН.

1.4.2.20. При использовании режима работы III ст. ДЗ без контроля от БК, в случае исчезновения всех фазных напряжений, происходит блокирование работы этой ступени ДЗ.

1.4.2.21. Предусмотрена возможность оперативного ускорения I ст. ДЗ, II ст. ДЗ, III ст. ДЗ или настраиваемой

ст. ДЗ с временем действия в диапазоне (0.05 - 5.00), с.

1.4.2.22. При приеме сигнала ВЧТО №1 предусмотрено действие на отключение с запретом АПВ с возможностью контроля:

- включенного положения выключателя;
- включенного положения выключателя и срабатывания БК;
- срабатывания ИО сопротивления I или II ступеней ДЗ, контролируемых БК и БНН.

1.4.2.23. Предусмотрено действие на отключение при приеме сигнала ВЧТО № 2 и срабатывании I ст.ДЗ или II ст.ДЗ, контролируемых БК и БНН.

1.4.2.24. Предусмотрено действие ИО Z I ст.ДЗ, контролируемой БК и БНН, на передачу разрешающего сигнала ВЧТО № 2 на другой конец линии.

1.4.2.25. Предусмотрена возможность выдачи сигнала запрета АПВ при оперативном ускорении ДЗ.

1.4.2.26. Предусмотрена возможность выдачи сигнала запрета АПВ от ускорения при включении выключателя.

1.4.2.27. Предусмотрена возможность выдачи сигнала запрета АПВ при срабатывании III, IV или V ст. ДЗ.

1.4.2.28. При междуфазных замыканиях с землей предпочтение отдается ИО сопротивления, включенным на междуфазные величины. Для блокирования при междуфазных повреждениях на линии ИО сопротивления, включенных на фазные напряжения и компенсированные фазные токи, предусмотрен быстродействующий **[012039] ПО 310 РТНП** с торможением от одного из фазных токов, предназначенный, совместно с **[015014] ПО U0 РННП**, для определения замыканий на землю одной фазы. Торможение (изменение порога срабатывания ПО 310 РТНП) осуществляется от модуля первой гармоники тока  $I_{T\Phi}$ , являющегося одним из трех фазных токов  $I_A, I_B, I_C$  и удовлетворяющего условию:

$$\text{Макс}(I_A, I_B, I_C) > I_{T\Phi} > \text{Мин}(I_A, I_B, I_C),$$

где  $\Phi$  – фаза А, В, С.

Согласно условию, для торможения используется фаза, значение тока в которой является средним между максимальными и минимальными значениями токов остальных двух фаз. Торможение при междуфазном КЗ на землю максимальное, а при однофазном КЗ на землю – минимальное.

Ток срабатывания по току нулевой последовательности  $I_{CP}^T$  ПО 310 РТНП определяется в соответствии с выражением:  $I_{CP}^T = \text{Макс}[I_{CP}^{(0)}, K_T \cdot (I_{T\Phi} - 1,25 \cdot I_{НОМ})]$ ,

где  $K_T$  - коэффициент торможения, задаваемый в виде уставки и регулируемый в пределах (0.000 - 0.150);

$I_{CP}^{(0)}$  - ток срабатывания ПО 310 РТНП при отсутствии торможения.

1.4.2.29. Уставка по параметру  $I_{CP}^{(0)}$  регулируется в диапазоне (0.05 - 0.20)  $I_{НОМ}$ , А (во вторичных величинах).

Зависимость порога срабатывания ПО 310 РТНП от тормозного тока приведена на рисунке 8.

1.4.2.30. Средняя основная погрешность порога срабатывания ПО 310 РТНП при отсутствии торможения не превышает  $\pm 5\%$  от уставки.

1.4.2.31. Коэффициент возврата ПО 310 РТНП не менее 0,8.

1.4.2.32. Дополнительная погрешность порога срабатывания ПО 310 РТНП при изменении температуры окружающего воздуха в диапазоне, указанном в 1.1.2, не превышает  $\pm 3\%$  от среднего значения параметров,

измеренных при температуре  $(25 \pm 10)$  °С.

1.4.2.33. Время срабатывания ПО 3I0 РТНП не более 0,01 с при подаче толчком тока  $3 I_{CP}$ .

1.4.2.34. Время возврата ПО 3I0 РТНП не превышает 0,06 с при сбросе входного тока от  $10 I_{CP}$  до нуля.

1.4.2.35. Уставка срабатывания ПО U0 РННП по 3U0 регулируется в пределах (6.00 - 15.00), В.

1.4.2.36. Средняя основная погрешность порога срабатывания ПО U0 РННП не превышает  $\pm 5$  % от уставки.

1.4.2.37. Коэффициент возврата ПО U0 РННП не менее 0,9.

1.4.2.38. Дополнительная погрешность порога срабатывания ПО U0 РННП при изменении температуры окружающего воздуха в диапазоне, указанном в 1.1.2, не превышает  $\pm 3$  % от среднего значения параметров, измеренных при температуре  $(25 \pm 10)$  °С.

1.4.2.39. Время срабатывания ПО U0 РННП не более 0,01 с при подаче толчком напряжения нулевой последовательности, равного  $3 U_{CP}$ .

1.4.2.40. Ограничение области фиксации однофазных КЗ с помощью ПО 3I0 РТНП и ПО U0 РННП производится блокирующим ПО максимального тока **[012040] ПО БТ**, реагирующим на среднее значение величины одного из фазных токов (аналогично току торможения по 1.4.2.28). Срабатывание ПО БТ блокирует выходные сигналы ПО 3I0 РТНП и ПО U0 РННП при многофазных КЗ. Ограничение области фиксации однофазных КЗ показано на рисунке 8.

1.4.2.41. Уставка срабатывания ПО БТ регулируется в пределах (1.00 - 15.00)  $I_{НОМ}$ , А (во вторичных величинах).

1.4.2.42. Средняя основная погрешность порога срабатывания ПО БТ не превышает  $\pm 5$  % от уставки.

1.4.2.43. Коэффициент возврата ПО БТ не менее 0,9.

1.4.2.44. Дополнительная погрешность порога срабатывания ПО БТ при изменении температуры окружающего воздуха в диапазоне, указанном в 1.1.2, не превышает  $\pm 3$  % от среднего значения параметров, измеренных при температуре  $(25 \pm 10)$  °С.

1.4.2.45. Время срабатывания ПО БТ не более 0,025 с при подаче толчком тока  $1,5 I_{CP}$ .

1.4.2.46. Время возврата ПО БТ не превышает 0,04 с при сбросе входного тока от  $3 I_{CP}$  до нуля.

### 1.4.3. Блокировка при качаниях (БК)

1.4.3.1. Блокировка при качаниях по скорости изменения тока содержит ПО, реагирующие на абсолютное значение приращения векторов тока обратной и прямой последовательностей, с выходами: **[013005] ПО DI1, чувствительный**, **[013007] ПО DI2, чувствительный**, **[013006] ПО DI1, грубый** и **[013008] ПО DI2, грубый**, с отдельной регулировкой уставок.

Диапазон регулирования уставок ПО указан в таблице 6.

Таблица 6

| ПО                     | Диапазон изменения параметра (вторичные величины) |
|------------------------|---|
| ПО DI1, чувствительный | (0.080 - 3.000) $I_{НОМ}$ , А                     |
| ПО DI1, грубый         | (0.120 - 5.000) $I_{НОМ}$ , А                     |
| ПО DI2, чувствительный | (0.040 - 1.500) $I_{НОМ}$ , А                     |
| ПО DI2, грубый         | (0.060 - 2.500) $I_{НОМ}$ , А                     |

1.4.3.2. Средняя основная погрешность по токам срабатывания ПО DI не превышает  $\pm 20$  % от уставки.

1.4.3.3. Дополнительная погрешность по токам срабатывания ПО DI при изменении температуры окружающего воздуха в диапазоне, указанном в 1.1.2, не превышает  $\pm 10\%$  от средних значений, измеренных при температуре  $(25 \pm 10)$  °С.

1.4.3.4. ПО DI отстроен от небаланса по току обратной последовательности при номинальном токе с учетом возможного отклонения частоты и статического небаланса по току обратной последовательности, равном  $0,15 I_{\text{ном}}$ .

1.4.3.5. Время срабатывания ПО DI не более 0,025 с.

1.4.3.6. При КЗ БК вводит в работу быстродействующие ступени на время (0.20 - 1.00), с с последующим выводом на время (2.00 - 16.00), с. Медленнодействующие ступени при КЗ вводятся БК в работу на время (2.00 - 16.00), с.

Предусмотрена возможность ввода в работу быстродействующих ступеней на время (2.00 - 16.00), с.

1.4.3.7. Предусмотрена возможность ускоренного возврата БК при отключении выключателя.

1.4.3.8. В защите имеется возможность использования блокировки ДЗ при качаниях на принципе измерения скорости изменения величины сопротивления  $\Delta Z / \Delta t$ .

1.4.3.9. Измерение скорости изменения вектора Z основано на измерении времени прохождения годографом полного сопротивления области между внешней и внутренней ХС РС (рисунок 9).

1.4.3.10. Имеется возможность выбора в качестве внутренней области характеристики РС II или III ступени. Внешняя характеристика срабатывания РС отстоит от внутренней характеристики на величины, по оси R значением уставки  $\Delta R_{\text{уст}}$ , по оси X значением уставки  $\Delta X_{\text{уст}}$ .

Значения параметров  $\Delta R_{\text{уст}} = \Delta X_{\text{уст}} = 5 / I_{\text{ном}}$ , Ом.

1.4.3.11. Уставка по скорости изменения Z задается выдержкой времени, регулируемой в пределах (0.001 - 1.000), с.

1.4.3.12. Симметричность изменения Z по всем трем фазам при качаниях контролируется с помощью логической схемы «И» для всех трех выходных сигналов, характеризующих нахождение вектора Z в области между внешней и внутренней характеристиками.

1.4.3.13. При наличии несимметрии по току производится запрет блокирования ДЗ. Несимметрия по току контролируется реле, реагирующим на отношение модулей токов обратной и прямой последовательностей. Диапазон регулирования отношения модулей токов (1.0 - 50.0), %.

1.4.3.14. Средняя основная погрешность по параметру срабатывания реле не превышает 5 % от уставки.

1.4.3.15. Коэффициент возврата реле не менее 0,9.

1.4.3.16. Принужденный возврат схемы БК по скорости изменения Z задается выдержкой времени, регулируемой в пределах (0.01 - 5.00), с.

#### **1.4.4. Блокировка при неисправностях в цепях напряжения (БНН)**

Устройство БНН имеет два алгоритма контроля обрыва фаз цепей напряжения:

- при наличии цепей напряжения «звезды» и «разомкнутого треугольника»,
- по наличию U2 и отсутствию I2 (по наличию U0 и отсутствию I0), в случае, если к комплекту защит не подведены цепи напряжения «разомкнутого треугольника».

1.4.4.1. БНН при наличии напряжений «разомкнутого треугольника».

1.4.4.1.1. Блокировка при неисправностях в цепях напряжения реагирует на обрыв одной, двух и трех фаз напряжений «звезды» или «разомкнутого треугольника».

1.4.4.1.2. **[015009] ПО БНН** срабатывает при снижении любого из фазных напряжений на величину 10 В при всех остальных поданных номинальных величинах напряжений «звезды» и «разомкнутого треугольника».

1.4.4.1.3. Средняя основная погрешность порога срабатывания ПО БНН не превышает  $\pm 10\%$  от уставки.

1.4.4.1.4. Обеспечивается возврат БНН в исходное состояние при устранении неисправностей.

1.4.4.1.5. Время срабатывания БНН при обрыве одной, двух или трех фаз «звезды» при предварительном подведении симметричного напряжения, равного 57 В, на входы «звезды» и напряжения 100 В на входы «разомкнутого треугольника», не превышает 0,025 с.

1.4.4.1.6. Для исключения отказа БНН при одновременном исчезновении цепей «звезды» и «разомкнутого треугольника» предусмотрены три ПО минимального напряжения: **[014001] ПО U мин. ф.А**, **[014002] ПО U мин. ф.В**, **[014003] ПО U мин. ф.С**, реагирующие на снижение фазных напряжений «звезды» менее заданного порога (не регулируется и равен 10 В), включенные по логической схеме «И».

При установке измерительных трансформаторов на ВЛ, с целью исключения излишнего действия БНН при отключении линии, предусмотрена возможность блокировки действия ПО минимального напряжения от контактов РПО.

1.4.4.2. БНН при отсутствии напряжений «разомкнутого треугольника».

1.4.4.2.1. Уставка срабатывания ПО по току обратной последовательности **[012079] ПО I2 БНН** находится в диапазоне  $(0.05 - 1.00) \cdot I_{ном}$ , А.

1.4.4.2.2. Уставка срабатывания ПО по напряжению обратной последовательности **[015015] ПО U2 БНН** находится в диапазоне  $(2.0 - 60.0)$ , В.

1.4.4.2.3. Уставка срабатывания ПО по току нулевой последовательности 3I0 **[012080] ПО I0 БНН** не регулируется и равна  $0,1 \cdot I_{ном}$ .

1.4.4.2.4. Уставка срабатывания ПО по напряжению нулевой последовательности 3U0 «звезды» **[015029] ПО U0 БНН** не регулируется и равна 9 В.

1.4.4.2.5. Коэффициент возврата ПО, реагирующих на ток (напряжение) не менее 0,9.

1.4.4.2.6. Средняя основная погрешность ПО, реагирующих на ток (или напряжение), не превышает  $\pm 10\%$  от уставки.

1.4.4.2.7. Время срабатывания ПО, реагирующих на ток (напряжение), не превышает 0,025 с при подаче толчком тока (напряжения)  $I(U) = 3I(U)_{CP}$ , соответственно.

Время возврата ПО, реагирующих на ток, не превышает 0,04 с при сбросе входного тока от  $10 I_{CP}$  до нуля.

#### **1.4.5. Токовая направленная защита нулевой последовательности (ТНЗНП)**

1.4.5.1. ТНЗНП содержит:

- ПО тока нулевой последовательности с выходами: **[012025] ПО I0 I ст. ТНЗНП**, **[012026] ПО I0 II ст. ТНЗНП**, **[012027] ПО I0 III ст. ТНЗНП**, **[012028] ПО I0 IV ст. ТНЗНП**, **[012029] ПО I0 V ст. ТНЗНП**, **[012030] ПО I0 VI ст. ТНЗНП**;

- ИО направления мощности нулевой последовательности с выходами: **[011001] ИО М0, разрешающий и [011002] ИО М0, блокирующий.**

1.4.5.2. Диапазон регулирования уставок всех ступеней ПО тока ТНЗНП (0.05 - 30.00) Iном, А (во вторичных величинах).

1.4.5.3. Средняя основная погрешность по току срабатывания ПО тока ТНЗНП не более  $\pm 5\%$  от уставки.

1.4.5.4. Коэффициент возврата ПО тока ТНЗНП не менее 0,9.

1.4.5.5. Время срабатывания ПО тока ТНЗНП всех ступеней при подаче входного тока, равного  $2 I_{CP}$ , не превышает 0,025 с.

1.4.5.6. Время возврата ПО тока ТНЗНП всех ступеней при сбросе тока от  $10 I_{CP}$  до нуля не превышает 0,04 с.

1.4.5.7. Дополнительная погрешность по току срабатывания ПО тока ТНЗНП при изменении температуры окружающего воздуха в диапазоне, указанном в 1.1.2, не превышает  $\pm 5\%$  от среднего значения, определенного при температуре  $(25 \pm 10) ^\circ\text{C}$ .

1.4.5.8. Для обеспечения направленности ТНЗНП используются: ИО М0, разрешающий, срабатывающий при направлении мощности нулевой последовательности от линии к шинам, и ИО М0, блокирующий, срабатывающий при обратном направлении мощности нулевой последовательности.

1.4.5.9. Порог срабатывания ИО РМ0 по току  $3I_0 (I_{CP})$  регулируется в пределах (0.04 - 0.50) Iном, А, а по напряжению  $3U_0 (U_{CP}) - (0.5 - 5.0)$ , В.

1.4.5.10. Уставки ИО РМ0 по углу максимальной чувствительности при утроенных по отношению к порогам срабатывания значениях тока и напряжения:  $250^\circ$  – для ИО М0, разрешающий и  $70^\circ$  – для ИО М0, блокирующий. При этом обеспечивается минимальная угловая ширина зон срабатывания РНМНП не менее  $160^\circ$ .

1.4.5.11. Средняя основная абсолютная погрешность ИО РМ0 по углу максимальной чувствительности не превышает  $\pm 5^\circ$ .

1.4.5.12. Средняя основная погрешность порогов срабатывания ИО РМ0 по току и напряжению нулевой последовательности не превышает  $\pm 10\%$  от уставки.

1.4.5.13. Коэффициент возврата ИО РМ0 по току и напряжению нулевой последовательности не менее 0,9.

1.4.5.14. Время срабатывания ИО РМ0, при одновременной подаче синусоидального напряжения  $3 U_{CP}$  и тока  $3 I_{CP}$ , не более 0,04 с.

1.4.5.15. Время возврата ИО РМ0 при одновременном сбросе входных величин тока и напряжения от номинальных значений до нуля не более 0,04 с.

1.4.5.16. Для повышения чувствительности ИО РМ0 разр. по напряжению предусмотрена возможность искусственного смещения точки подключения ТН в линию на величину коэффициента смещения. Коэффициент смещения регулируется в диапазоне (0.00 - 0.50), о.е.

1.4.5.17. Обеспечивается отстройка ИО РМ0 от аperiodических бросков намагничивающего тока при включении силового трансформатора на ответвлении с амплитудой, равной шестикратному значению амплитуды номинального тока, и основанием волны тока до  $240^\circ$ .

1.4.5.18. Обеспечивается отстройка ИО РМ0 от периодических бросков намагничивающего тока с амплитудой ЭКРА.656453.1050 РЭ



тудой, равной двукратному значению амплитуды номинального тока.

1.4.5.19. Дополнительная погрешность по току и напряжению срабатывания ИО РМО при изменении температуры окружающего воздуха в диапазоне, указанном в 1.1.2, не превышает  $\pm 5\%$  от средних значений, измеренных при температуре  $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$ .

1.4.5.20. Обеспечивается действие I – VI ступеней ТНЗНП в цепи отключения с выдержками времени указанными в таблице 7.

Таблица 7

| Ступень                     | Диапазон времени, с |
|-----------------------------|---------------------|
| I ст. ТНЗНП                 | (0.01 - 15.00)      |
| II ст. ТНЗНП – IV ст. ТНЗНП | (0.05 - 15.00)      |
| V ст. ТНЗНП, VI ст. ТНЗНП   | (0.00 - 15.00)      |

1.4.5.21. Предусмотрена возможность независимой работы любой ступени ТНЗНП с контролем или без контроля направленности.

1.4.5.22. Контроль направленности I и II ст. ТНЗНП осуществляется ИО М0, разрешающий.

1.4.5.23. Контроль направленности III - VI ст. ТНЗНП осуществляется либо ИО М0, разрешающий, либо ИО М0, разрешающий или ИО М0, блокирующий, объединенными логической схемой «ИЛИ». Выбор способа контроля направленности осуществляется независимо для каждой ступени.

1.4.5.24. Предусмотрена возможность автоматического вывода направленности ТНЗНП:

- при срабатывании ТНЗНП;
- в режиме ускорения при включении выключателя.

1.4.5.25. Предусмотрена возможность ускорения II, III или настраиваемой ступени ТНЗНП при включении выключателя.

1.4.5.26. Диапазон уставок выдержек времени при работе с ускорением (0.05 - 5.00), с.

1.4.5.27. Цепь ускорения вводится в работу на время (0.5 - 2.0), с с момента возврата сигнала контроля цепи включения выключателя (РПО).

1.4.5.28. Предусмотрена возможность оперативного ускорения II, III, IV или настраиваемой ступени ТНЗНП с выдержкой времени в диапазоне (0.05 - 5.00), с.

1.4.5.29. Предусмотрена возможность вывода ступеней ТНЗНП с помощью переключателя.

1.4.5.30. При приеме сигнала ВЧТО №1 предусмотрено действие на отключение с запретом АПВ с контролем срабатывания ПО тока IV ст. ТНЗНП.

1.4.5.31. При приеме сигнала ВЧТО №3 предусмотрено действие на отключение с контролем срабатывания ПО тока III ст. ТНЗНП и ИО М0, разрешающий с выдержкой времени в диапазоне (0.05 - 5.00), с.

1.4.5.32. Предусмотрена выдача сигнала ВЧТО №3 при срабатывании ПО тока III или IV ст.ТНЗНП и ИО М0, разрешающий. Предусмотрена задержка на выдачу сигнала ВЧТО №3 на время 0,2 с после возврата ИО М0, блокирующий.

1.4.5.33. Предусмотрена возможность выдачи сигнала запрета АПВ при оперативном ускорении ТНЗНП.

#### 1.4.6. **Трехфазная токовая отсечка (ТО)**

1.4.6.1. Трехфазная токовая отсечка содержит:

- ПО, реагирующие на величину разности фазных токов  $I_A - I_B$  ( $I_B - I_C$ ,  $I_C - I_A$ ), с выходами: **[012031] ПО ТО АВ**, **[012032] ПО ТО ВС**, **[012033] ПО ТО СА**, для постоянного ввода в работу;

- ПО, реагирующие на величину разности фазных токов  $I_A - I_B$  ( $I_B - I_C$ ,  $I_C - I_A$ ), с выходами: **[012034] ПО ТО при вкл.В АВ**, **[012035] ПО ТО при вкл.В ВС**, **[012036] ПО ТО при вкл.В СА**, действующие на ускорение при включении выключателя. ПО ТО при вкл.В вводятся в работу на время (0.5 - 2.0), с с момента возврата сигнала контроля цепи включения выключателя (РПО).

1.4.6.2. Диапазон уставок по току срабатывания всех междуфазных ПО тока (0.35 - 50.00)  $I_{ном}$ , А.

1.4.6.3. Средняя основная погрешность по току срабатывания всех междуфазных ПО тока не более  $\pm 5\%$  от уставки.

1.4.6.4. Коэффициент возврата всех междуфазных ПО тока не менее 0,9.

1.4.6.5. Дополнительная погрешность по току срабатывания всех междуфазных ПО тока при изменении температуры окружающего воздуха в диапазоне, указанном в 1.1.2, не превышает  $\pm 5\%$  от среднего значения, измеренного при температуре  $(25 \pm 10)$  °С.

1.4.6.6. Время срабатывания всех междуфазных ПО тока при подаче входного тока, равного  $2 I_{CP}$ , не более 0,025 с.

1.4.6.7. Время возврата всех междуфазных ПО тока при сбросе входного тока от  $10 I_{CP}$  до нуля не более 0,04 с.

1.4.6.8. Время задержки на срабатывание токовой отсечки (0.000 - 15.000), с.

1.4.6.9. Обеспечивается действие ТО в цепи отключения от ускорения при включении выключателя с выдержкой времени в диапазоне (0.05 - 5.00), с.

#### 1.4.7. **Устройство резервирования отказа выключателя (УРОВ)**

1.4.7.1. УРОВ содержит:

- фазные ПО тока для контроля тока через выключатель В1 с выходами: **[012019] ПО УРОВ В1 ф.А**, **[012020] ПО УРОВ В1 ф.В**, **[012021] ПО УРОВ В1 ф.С**;

- фазные ПО тока для контроля тока через выключатель В2 с выходами: **[012022] ПО УРОВ В2 ф.А**, **[012023] ПО УРОВ В2 ф.В**, **[012024] ПО УРОВ В2 ф.С**;

- логические цепи.

1.4.7.2. Диапазон уставок по току срабатывания ПО тока УРОВ (0.04 - 0.50)  $I_{ном}$ , А.

1.4.7.3. Средняя основная погрешность по току срабатывания ПО тока УРОВ не более  $\pm 10\%$  от уставки.

1.4.7.4. Коэффициент возврата ПО тока УРОВ не менее 0,9.

1.4.7.5. Время срабатывания ПО тока УРОВ при подаче тока  $2 I_{CP}$  не более 0,025 с.

1.4.7.6. Время возврата ПО тока УРОВ при сбросе входного тока от  $25 I_{ном}$  до нуля не более 0,03 с.

1.4.7.7. ПО тока УРОВ работают правильно при искажении формы вторичного тока ТТ, соответствующей токовой погрешности до 50 % включительно в установившемся режиме, при значении вторичного тока от  $4 I_{ном}$  до  $40 I_{ном}$  (для неискаженной формы).

1.4.7.8. Дополнительная погрешность по току срабатывания ПО тока УРОВ при изменении частоты от 0,9 ЭКРА.656453.1050 РЭ

до 1,1 номинальной частоты не превышает  $\pm 5\%$  от среднего значения, измеренного при номинальной частоте.

1.4.7.9. Дополнительная погрешность по току срабатывания ПО тока УРОВ при изменении температуры окружающего воздуха в диапазоне, указанном в 1.1.2, не превышает  $\pm 5\%$  от среднего значения, измеренного при температуре  $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$ .

1.4.7.10. Предусмотрена возможность работы УРОВ в двух режимах:

- с автоматической проверкой исправности выключателя, когда при пуске УРОВ от устройств РЗА формируется сигнал на отключение резервируемого выключателя;
- с дублированным пуском от защит, когда сигнал на отключение смежных выключателей контролируется сигналом РПВ.

1.4.7.11. УРОВ формирует сигнал, без выдержки времени, на отключение резервируемого выключателя при появлении любого из сигналов:

- действие внешних устройств РЗА (внешний сигнал);
- действие ДЗШ (внешний сигнал);
- действие ДЗЛ;
- действие КСЗ на отключение (внутренний сигнал).

1.4.7.12. При наличии тока через выключатель и одновременном действии устройств РЗА логические цепи УРОВ формируют сигнал с выдержкой времени, регулируемой в пределах  $(0.10 - 0.60)$ , с.

#### 1.4.8. Максимальная токовая защита (МТЗ)

Схема максимальной токовой защиты содержит:

- ПО максимального тока I степени: [012041] ПО МТЗ I ст. ф.А, [012042] ПО МТЗ I ст. ф.В, [012043] ПО МТЗ I ст. ф.С;
- ПО максимального тока II степени: [012044] ПО МТЗ II ст. ф.А, [012045] ПО МТЗ II ст. ф.В, [012046] ПО МТЗ II ст. ф.С;
- комбинированный пусковой орган по напряжению:
- ПО минимального напряжения с выходами: [014004] ПО U мин. МТЗ АВ, [014005] ПО U мин. МТЗ ВС, [014006] ПО U мин. МТЗ СА;
- ПО напряжения обратной последовательности с выходом [015008] ПО U2 МТЗ;
- органы выдержек времени;
- цепи логики.

Максимальная токовая защита предназначена для резервирования работы основных защит и действия на отключение при внешних многофазных КЗ.

1.4.8.1. ПО максимального тока

1.4.8.1.1. ПО тока I и II степеней МТЗ включаются на фазные токи  $I_A, I_B, I_C$  или междуфазные токи  $I_{A-B}, I_{B-C}, I_{C-A}$  и объединяются по схеме «ИЛИ».

1.4.8.1.2. Диапазон уставок по току срабатывания ПО тока МТЗ  $(0.05 - 30.00)$  Ином, А.

1.4.8.1.3. Средняя основная погрешность по току срабатывания ПО тока МТЗ не превышает  $\pm 5\%$  от уставки.

1.4.8.1.4. Дополнительная погрешность по току срабатывания ПО тока МТЗ от изменения температуры

окружающего воздуха в рабочем диапазоне не превышает  $\pm 5\%$  от среднего значения, определенного при температуре  $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$ .

1.4.8.1.5. Коэффициент возврата ПО тока МТЗ не менее 0,9.

1.4.8.1.6. Время срабатывания ПО тока МТЗ при подаче тока  $2 I_{\text{CP МТЗ}}$  не более 0,025 с.

1.4.8.1.7. Время возврата ПО тока МТЗ при сбросе тока от  $10 I_{\text{CP МТЗ}}$  до 0 не более 0,04 с.

1.4.8.2. Комбинированный ПО по напряжению

1.4.8.2.1. ПО по напряжению состоит из трех ПО минимального напряжения соединенных по схеме «ИЛИ» (U мин) и ПО напряжения обратной последовательности (U2 МТЗ).

1.4.8.2.2. Диапазон уставок по напряжению ПО U мин (10 - 80), В.

1.4.8.2.3. Средняя основная погрешность по напряжению срабатывания ПО U мин не превышает  $\pm 5\%$  от уставки.

1.4.8.2.4. Дополнительная погрешность по напряжению срабатывания ПО U мин от изменения температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не превышает  $\pm 5\%$  от среднего значения, определенного при температуре  $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$ .

1.4.8.2.5. Время срабатывания ПО U мин при снижении напряжения толчком от  $2 U_{\text{CP}}$  до 0 не более 0,03с.

1.4.8.2.6. Время возврата ПО U мин при подаче толчком напряжения  $2 U_{\text{CP}}$  не более 0,025 с.

1.4.8.2.7. Диапазон уставок по напряжению срабатывания ПО U2 МТЗ (3.00 - 60.00), В.

1.4.8.2.8. Средняя основная погрешность по напряжению срабатывания ПО U2 МТЗ не превышает  $\pm 5\%$  от уставки.

1.4.8.2.9. Дополнительная погрешность по напряжению срабатывания ПО U2 МТЗ от изменения температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не превышает  $\pm 5\%$  от среднего значения, определенного при температуре  $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$ .

1.4.8.2.10. Время срабатывания ПО U2 МТЗ при подаче толчком напряжения обратной последовательности величиной  $2 U_{2\text{CP}}$  не более 0,025 с.

1.4.8.2.11. Время возврата ПО U2 МТЗ при снижении напряжения обратной последовательности толчком от величины  $2 U_{2\text{CP}}$  до 0 не более 0,04 с.

1.4.8.3. Цепи логики

1.4.8.3.1. Максимальная токовая защита обеспечивает действие:

- от I или II ступени МТЗ на отключение выключателя;

1.4.8.3.2. Диапазон уставки по времени действия МТЗ в цепь отключения (0.00 - 27.00), с.

1.4.9. **Токовая защита при перегрузке по току (ТЗП)**

1.4.9.1. ТЗП выдает сигналы во внешние цепи при перегрузке присоединения по току, с учетом направления мощности прямой последовательности. В состав ТЗП входят ПО максимального тока прямой последовательности, ИО направления мощности прямой последовательности и цепи логики взаимодействия с другими узлами защиты.

1.4.9.2. ПО максимального тока ТЗП прямой последовательности

1.4.9.2.1. ПО тока ТЗП реагируют на ток прямой последовательности.

1.4.9.2.2. Диапазон уставок ПО тока ТЗП (0.10 - 2.00) Iном, А.

1.4.9.2.3. Средняя основная погрешность по току срабатывания ПО тока ТЗП не превышает  $\pm 5\%$  от уставки.

1.4.9.2.4. Дополнительная погрешность по току срабатывания ПО тока ТЗП при изменении температуры окружающего воздуха в диапазоне, указанном в 1.1.2, не превышает  $\pm 5\%$  от среднего значения, измеренного при температуре  $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$ .

1.4.9.2.5. Коэффициент возврата ПО тока ТЗП не менее 0,98.

1.4.9.2.6. Время срабатывания ПО тока ТЗП при подаче входного тока, равного  $2 I_{\text{CP}}$ , не превышает 0,025с.

1.4.9.2.7. Время возврата ПО тока ТЗП при сбросе тока от  $10 I_{\text{CP}}$  до нуля не более 0,04 с.

1.4.9.3. ИО направления мощности прямой последовательности

1.4.9.3.1. Для обеспечения направления мощности используются два ИО РНМПП, включенные на ток и напряжение прямой последовательности. Первый (ИО РНМПП в линию) должен срабатывать при направлении мощности прямой последовательности от шин к присоединению, а второй (ИО РНМПП из линии) – от присоединения к шинам.

1.4.9.4. Схема ТЗП обеспечивает действие:

- на сигнализацию (сигнальной ступени с выдержкой времени на сигнализацию);

- на программируемые выходные реле, обеспечивающие отключение групп потребителей с выдержками времени;

1.4.9.5. Диапазон уставок по выдержкам времени для ступеней ТЗП (0.00 - 840.00), с.

1.4.9.6. Имеется возможность контроля ступеней ТЗП от ИО РНМПП в линию и РНМПП из линии.

1.4.10. Оперативные переключатели шкафа

1.4.10.1. В шкафу предусмотрены следующие оперативные переключатели:

«ТЕРМИНАЛ» – для вывода из действия терминала: «ВЫВОД», «РАБОТА»;

«СОСТОЯНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ» – для выбора состояний выключателей В1 и В2: «РЕМОНТ В1», «В1 И В2 В РАБОТЕ», «РЕМОНТ В2»;

«ДЗЛ» – для вывода из действия ДЗЛ: «ВЫВОД», «РАБОТА»;

«ДЗ» – для вывода из действия ДЗ: «ВЫВОД», «РАБОТА»;

«ОУ ДЗ» – для выбора режима работы ДЗ с ускорением: «ВЫВОД», «РАБОТА»;

«ТНЗНП» – для вывода из действия ТНЗНП: «ВЫВОД», «РАБОТА»;

«ОУ ТНЗНП» – для выбора режима работы ТЗ с ускорением: «ВЫВОД», «РАБОТА»;

«ВЫВОДИМЫЕ СТ.ТНЗНП» – для вывода из действия заданных ст. ТНЗНП: «ВЫВОД», «РАБОТА»;

«ТО» – для вывода из действия токовой отсечки: «ВЫВОД», «РАБОТА»;

«УРОВ В1» – для вывода из действия УРОВ В1: «ВЫВОД», «РАБОТА»;

«УРОВ В2» – для вывода из действия УРОВ В2: «ВЫВОД», «РАБОТА»;

«ОТКЛЮЧЕНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ В1» – для вывода из действия выходных цепей выключателя В1: «ВЫВОД», «РАБОТА»;

«ОТКЛЮЧЕНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ В2» – для вывода из действия выходных цепей выключателя В2: «ВЫВОД», «РАБОТА»;

«ПУСК УРОВ В1» – для вывода из действия выходных цепей УРОВ В1: «ВЫВОД», «РАБОТА»;

«ПУСК УРОВ В2» – для вывода из действия выходных цепей УРОВ В2: «ВЫВОД», «РАБОТА».

Дополнительные оперативные переключатели (устанавливаются и параметрируются дополнительно):

«ВЧТО КС» – для вывода из действия приема и передачи команд ВЧТО №1, №2 и №3 по оптическому каналу связи: «ВЫВОД», «РАБОТА»;

«МТЗ» – для вывода из действия МТЗ: «ВЫВОД», «РАБОТА»;

«ТЗП» – для вывода из действия ТЗП: «ВЫВОД», «РАБОТА»;

«УСКОРЕНИЕ ОТ ЗАЩИТ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ ЛИНИИ» – для выбора режима работы: «ВЫВЕДЕН ШСВ», «ВЫВЕДЕНО», «В РАБОТЕ ШСВ»;

«ГРУППА УСТАВОК» – для выбора режима работы: «1», «2», «3», «4» (4 группы) или «1», «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8» (8 групп);

«ТНЗНП ДВОЙНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ» – для выбора режима работы: «ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ ЛИНИЯ ВКЛЮЧЕНА», «ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ ЛИНИЯ ОТКЛЮЧЕНА», «АВТОМАТИЧЕСКОЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ УСТАВОК».

1.4.11. Входные и выходные цепи шкафа

1.4.11.1. Логика взаимодействия ПО, ИО, входящих в состав защиты и устройств, между собой, а также с внешними устройствами, с приемом и выдачей сигналов во внешние цепи, реализуются программно на базе терминала защиты.

1.4.11.2. В шкафу предусмотрены входные цепи, предназначенные для приема сигналов от других устройств релейной защиты и автоматики:

- от РПО;
- от ДЗШ и других защит для пуска УРОВ;
- от РПВ, при выборе режима работы УРОВ с дублированным пуском от защит с контролем РПВ;
- от ВЧ аппаратуры (сигналы ВЧТО №1, №2, №3).

1.4.11.3. Предусмотрено действие шкафа независимыми контактами выходных промежуточных реле:

- на отключение двух выключателей В1 и В2 при всех видах повреждений на защищаемой ВЛ с использованием двух электромагнитов отключения (ЭМО1 и ЭМО2);

- на пуск УРОВ двух выключателей В1 и В2 во всех случаях действия на отключение выключателей;
- на пуск ПАА;
- на пуск внешнего устройства ОАПВ;
- на запрет АПВ выключателей В1 и В2;
- на отключение системы шин от УРОВ выключателей В1 и В2 через ДЗШ;
- на запрет АПВ шин от УРОВ выключателей В1 и В2;
- на пуск команд ВЧТО №1, №2 и №3;
- на выдачу сигналов «Срабатывание», «Неисправность» в цепи внешней сигнализации;
- на контрольный выход для проверки работы терминала. Внешняя сигнализация шкафа

1.4.12.1. В шкафу предусмотрена внешняя сигнализация:

- о внешних или внутренних нештатных ситуациях (лампа «Неисправность»);
- о действии на отключение выключателя от защит, УРОВ (лампа «Срабатывание»);

- при оперативном выводе из работы переключателей: ДЗЛ, ДЗ, ТНЗНП, ТО, УРОВ или терминала (лампа «Вывод»);
- при вводе оперативного ускорения ДЗ или ТНЗНП (лампа «ОУ введено»);
- в ЦС о срабатывании и неисправности (сигналы «Срабатывание», «Неисправность», «Монтажная единица»);
- в ЦС на звуковой сигнал о неисправности (сигнал «ШЗС»).

Возврат указательных реле осуществляется вручную при закрытой двери шкафа. При этом обеспечивается снятие звуковой и световой индикации и сигналов на выходных контактах указательных реле.

## 1.5. Основные технические данные и характеристики терминала

1.5.1. Каждый терминал имеет 13 аналоговых входов для подключения цепей переменного тока и цепей переменного напряжения, гальванически развязанных от внутренних цепей терминала с помощью промежуточных трансформаторов тока и напряжения.

Кроме функций защиты, программное обеспечение терминала обеспечивает:

- измерение текущих значений фазных токов и напряжений, симметричных составляющих токов и напряжений, сопротивлений, активной и реактивной мощности по ВЛ, частоты;
- регистрацию дискретных и внутренних событий, измерений;
- осциллографирование токов, напряжений и дискретных сигналов;
- определение расстояния до места повреждения;
- непрерывную проверку функционирования и самодиагностику.

1.5.2. В терминале предусмотрена местная сигнализация, выполненная на светодиодных индикаторах (32 или 48 программируемых светодиода) в соответствии с таблицей 8.

Таблица 8 - Световая сигнализация терминала (по умолчанию)

| №  | Наименование светодиода на лицевой плите терминала | Назначение                                      |
|----|--|---|
| 1  | <b>ОТКЛЮЧЕНИЕ В1</b>                               | действие на отключение выключателя В1           |
| 2  | <b>ОТКЛЮЧЕНИЕ В2</b>                               | действие на отключение выключателя В2           |
| 3  | <b>ДЗЛ А</b>                                       | срабатывание ДЗЛ по фазе А                      |
| 4  | <b>ДЗЛ В</b>                                       | срабатывание ДЗЛ по фазе В                      |
| 5  | <b>ДЗЛ С</b>                                       | срабатывание ДЗЛ по фазе С                      |
| 6  | <b>ДТО</b>   | срабатывание дифференциальной токовой отсечки   |
| 7  | <b>I СТ. ДЗ(З)</b>                                 | действие I ступени ДЗ при КЗ на землю           |
| 8  | <b>I СТ. ДЗ</b>                                    | действие I ступени ДЗ                           |
| 9  | <b>II СТ. ДЗ</b>                                   | действие II ступени ДЗ                          |
| 10 | <b>III-V СТ. ДЗ</b>                                | действие III – V ступеней ДЗ                    |
| 11 | <b>I СТ. ТНЗНП</b>                                 | действие I ступени ТНЗНП                        |
| 12 | <b>II СТ. ТНЗНП</b>                                | действие II ступени ТНЗНП                       |
| 13 | <b>III-VI СТ. ТНЗНП</b>                            | действие III – VI ступеней ТНЗНП                |
| 14 | <b>ОУ ДЗ</b>                                       | действие ДЗ в режиме оперативного ускорения     |
| 15 | <b>ОУ ТНЗНП</b>                                    | действие ТНЗНП в режиме оперативного ускорения  |
| 16 | <b>РЕЖИМ ТЕСТА</b>                                 | режим тестирования                              |
| 17 | <b>ТО</b>  | действие токовой отсечки                        |
| 18 | <b>УСКОР. ПРИ ВКЛЮЧ.В</b>                          | действие с ускорением при включении выключателя |
| 19 | <b>УСКОР. ПРИ ПРИЕМЕ ВЧТО №1</b>                   | действие на отключение от ВЧТО №1               |
| 20 | <b>УСКОР. ПРИ ПРИЕМЕ ВЧТО №2</b>                   | действие на отключение от ВЧТО №2               |
| 21 | <b>УСКОР. ПРИ ПРИЕМЕ ВЧТО</b>                      | действие на отключение от ВЧТО №3               |

| №  | Наименование светодиода на лицевой плите терминала | Назначение   |
|----|--|--|
|    | <b>№3</b>  |  |
| 22 | <b>ПУСК ВЧТО №1</b>                                | пуск сигнала ВЧТО №1   |
| 23 | <b>ПУСК ВЧТО №2</b>                                | пуск сигнала ВЧТО №2   |
| 24 | <b>ПУСК ВЧТО №3</b>                                | пуск сигнала ВЧТО №3   |
| 25 | <b>УРОВ В1</b>                                     | действие УРОВ выключателя В1   |
| 26 | <b>УРОВ В2</b>                                     | действие УРОВ выключателя В2   |
| 27 | -  | -  |
| 28 | <b>НЕИСПР. ЦЕПЕЙ НАПРЯЖЕНИЯ</b>                    | неисправность цепей напряжения при срабатывании устройства БНН                     |
| 29 | <b>НЕГОТОВНОСТЬ ДЗЛ</b>                            | неготовность каналов связи ДЗЛ   |
| 30 | <b>НЕГОТОВНОСТЬ КС1</b>                            | неготовность КС1   |
| 31 | <b>НЕГОТОВНОСТЬ КС2</b>                            | неготовность КС2   |
| 32 | <b>ВЫВОД УТ</b>                                    | удаленный терминал находится в режиме тестирования, «Вывод терминала», «Вывод ДЗЛ» |
| 33 | -  | -  |
| 34 | -  | -  |
| 35 | -  | -  |
| 36 | -  | -  |
| 37 | -  | -  |
| 38 | -  | -  |
| 39 | -  | -  |
| 40 | -  | -  |
| 41 | -  | -  |
| 42 | -  | -  |
| 43 | -  | -  |
| 44 | -  | -  |
| 45 | -  | -  |
| 46 | -  | -  |
| 47 | -  | -  |
| 48 | -  | -  |

Настройка каждого светодиода на соответствующий дискретный сигнал производится по отдельности в следующей последовательности:

- назначение светодиода на сигнализацию от любого дискретного сигнала из таблицы И (приложение И) производится в пункте меню **[160251] Конфигурирование / Конфигурирование светодиодов;**

- наличие или отсутствие фиксации свечения светодиода при снятии входного сигнала выбирается в пункте меню **[160522] Конфигурирование / Фиксация состояния светодиода;** - назначение действия светодиода на выходные реле «Срабатывание» производится в меню **[160523] Конфигурирование / Маска сигнализации срабатывания;**

- назначение действия светодиодного сигнала на выходные реле «Неисправность» производится в меню **[160524] Конфигурирование / Маска сигнализации неисправности;**

- цвет свечения светодиода выбирается в меню **[160525] Конфигурирование / Цвет светодиода;**

Оперативный съем сигнализации на светодиодных индикаторах осуществляется с помощью кнопки терминала «СБР» или кнопки SB «Съем сигнализации», установленной на двери шкафа. Если длительность нажатия превышает 3 с осуществляется проверка исправности светодиодов.

1.5.3. В терминале предусмотрена сигнализация без фиксации:

- наличия питания

«ПИТАНИЕ»

- возникновения внутренней неисправности терминала

«НЕИСПРАВНОСТЬ»



- режима проверки работы терминала

**«КОНТРОЛЬНЫЙ ВЫХОД»**

1.5.4. Управление терминалом осуществляется с помощью кнопочной клавиатуры и дисплея или (и) по последовательному каналу связи.

1.5.5. Технические данные и характеристики терминала приведены в руководстве по эксплуатации ЭКРА.656132.265-03 РЭ «Терминалы защиты серии БЭ2704».

### **1.6. Состав шкафа и конструктивное выполнение**

1.6.1. Шкаф представляет собой металлоконструкцию, созданную на основе специализированного профиля. Для осуществления двухстороннего обслуживания шкаф имеет переднюю и заднюю двери. Внутри шкафа на передней плите установлен терминал(терминалы) защиты типа БЭ2704.

Общий вид шкафа, расположение аппаратов на двери шкафа и передней плите приведен на рисунке 50, габаритные и установочные размеры шкафа показаны на рисунке 51, схема электрическая принципиальная шкафа, распределение внешних цепей по группам зажимов приведены в ЭКРА.656453.1050 ЭЗ.

1.6.2. На передней двери шкафа предусмотрено прозрачное окно для контроля светодиодной сигнализации терминала.

1.6.3. Состав блоков и элементов терминала защиты приведены в руководстве по эксплуатации ЭКРА.656132.265-03 РЭ «Терминал защиты серии БЭ2704».

1.6.4. Расположение элементов сигнализации и управления на лицевой панели терминала БЭ2704 приведено на рисунке 52.

На лицевой плите терминала имеются:

- жидкокристаллический графический дисплей;
- кнопка сброса светодиодной сигнализации терминала;
- четыре кнопки управления, с помощью которых обеспечивается управление работой терминала;
- кнопка разрешения управления и две кнопки управления коммутационными аппаратами;
- кнопка перевода управления (Местное / Дистанционное);
- дополнительная клавиатура ввода;
- светодиодные индикаторы для сигнализации текущего состояния терминала;
- разъем USB для связи с ПК;

На задней плите терминала расположены разъемы:

- для подключения цепей переменного тока и напряжения;
- для присоединения внешних дискретных цепей;
- гнезда для установки SFP модулей каналов связи;
- TTL и LAN – коммуникационные порты для создания локальной сети связи.

1.6.5. На передней внутренней плите шкафа также установлены:

- переключатель (SA) «ПИТАНИЕ» для подачи и снятия напряжения питания  $\pm 220$  (110) В на терминал;
- испытательные блоки (SG) через которые подключаются входные цепи шкафа от измерительных ТТ, ТН.

1.6.6. С обратной стороны шкафа расположены промежуточные реле (К) для размножения выходных контактов терминала; ряды наборных зажимов, предназначенные для подключения устройств шкафа к внешним цепям.

В нижней части шкафа на плите установлен помехозащитный фильтр в цепях напряжения питания оперативного постоянного тока «± ЕС» для питания терминала.

1.6.7. Монтаж аппаратов шкафа между собой выполнен медными соединительными проводами на внутренней стороне шкафа. Номинальное сечение проводов не менее 1,5 мм<sup>2</sup> для токовых цепей, не менее 0,75 мм<sup>2</sup> – для остальных цепей. Допускается отклонение от указанных требований при условии обеспечения выполнения требований к термической стойкости и механической прочности.

Присоединение шкафа к внешним цепям осуществляется на рядах наборных зажимов.

Для цепей тока допускается подключение одного проводника сечением не более 10 мм<sup>2</sup> или двух проводников сечением не более 2,5 мм<sup>2</sup>.

Для остальных цепей допускается подключение одного проводника сечением не более 6 мм<sup>2</sup> или двух проводников сечением не более 1,5 мм<sup>2</sup>.

Контактные соединения шкафа соответствуют 2 классу по ГОСТ 10434-82.

Ряды зажимов шкафа выполнены с учетом требований раздела 3 «Правил устройства электроустановок».

### **1.7. Средства измерений, инструмент и принадлежности**

Перечень оборудования и средств измерений, необходимых для проведения эксплуатационных проверок шкафа, приведен в приложении В.

### **1.8. Маркировка и пломбирование**

1.8.1. Шкаф и терминал имеют маркировку согласно ГОСТ 18620-86, ТУ 3433-016-20572135-2000 в соответствии с конструкторской документацией. Маркировка выполнена в соответствии с ГОСТ 18620-86 способом, обеспечивающим её чёткость и сохраняемость.

1.8.2. На передней двери шкафа имеется табличка, на которой указаны:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- тип шкафа;
- заводской номер;
- основные параметры шкафа по 1.2.1 настоящего РЭ;
- масса шкафа;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;
- надпись «Сделано в России»;
- дата изготовления.

1.8.3. Место каждого блока в кассете имеет маркировку на нижнем заднем профиле кассеты. Тип и серийный номер блока указаны на разъёме или печатной плате.

1.8.4. На задней металлической плите терминала указаны:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- тип терминала;
- заводской номер;
- основные параметры терминала по ЭКРА.656132.265-03 РЭ (подпункт 1.2.1);
- масса терминала;

- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;
- надпись «Сделано в России»;
- дата изготовления, а также маркировка разъёмов.

1.8.5. Все элементы схемы шкафа имеют обозначение, состоящее из буквенного обозначения и порядкового номера, проставленного после буквенного обозначения (например, SG1).

Провода, подводимые к рядам наборных зажимов шкафа, имеют маркировку монтажного номера зажима шкафа.

1.8.6. Транспортная маркировка тары - по ГОСТ 14192-96, в том числе на упаковку нанесены изображения манипуляционных знаков: «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги», «Место строповки», «Верх», «Пределы температур» (интервал температур в соответствии с разделом 6 настоящего РЭ). Маркировка нанесена непосредственно на тару окраской по трафарету.

1.8.7. Пломбирование терминалов шкафа производится специальной этикеткой, разрушающейся при вскрытии устройства.

### **1.9. Упаковка**

Упаковка шкафа произведена в соответствии с требованиями технических условий ТУ 3433-016-20572135-2000 по чертежам изготовителя шкафа для условий транспортирования и хранения, указанных в разделе 6 настоящего РЭ.

## 2. Устройство и работа шкафа

Функциональная схема логической части устройств, реализованная в терминале, представлена на рисунках, где цифрами обозначены порядковые номера логических элементов. Далее по тексту ссылки на номера этих логических элементов будут представлены следующим образом: (1), (2), (3) и т.д.

В зависимости от состояния ПО и ИО, программируемых накладок ХВ, определяющих режим работы отдельных узлов схемы, значений выдержек времени и сигналов на дискретных входах терминала, логическая часть защиты формирует выходные сигналы во внешние цепи.

### 2.1. Продольная дифференциальная защита линии (Узел ДЗЛ)

#### 2.1.1. Принцип действия ДЗЛ

Продольная ДЗЛ состоит из двух полукомплектов, установленных на разных концах защищаемой ВЛ и соединенных цифровыми каналами связи (см. рисунок 1). В терминалах, установленных на разных концах ВЛ осуществляется синхронизация моментов взятия цифровых отсчетов аналоговых сигналов (прежде всего фазных токов) и синхронизация цифровой обработки сигналов. В результате терминалы разных полукомплектов, при наличии каналов связи, представляют собой одно устройство с единой системой векторов сигналов. Точность синхронизации положения векторов в устройствах на разных концах линии определяется разностью времени передачи данных по каналу связи в прямом и обратном направлениях.

Каждый полукомплект состоит из двух одинаковых параллельно работающих функций ДЗЛ К1 и ДЗЛ К2 с индивидуальными КС и выходными сигналами, объединенными по схеме «ИЛИ» (см. рисунок 11.1 - Узел ДЗЛ). Обе функции ДЗЛ имеют независимые пусковые органы, использующие общие установочные параметры (уставки). Параметры настройки каналов связи КС1 и КС2 независимы друг от друга.

Независимость цифровых каналов связи подразумевает их равноправность и отсутствие понятий основного или резервного КС. При этом обеспечивается их параллельная работа, не требуются какие либо переключения или блокировки при неисправности одного из КС, соответственно отсутствуют дополнительные задержки в работе ДЗЛ, связанные с переключениями каналов связи.

Оба полукомплекта А и Б так же равноправны по отношению к синхронизации измерений функций ДЗЛ, а задаваемая роль терминала (ведущий или ведомый) используется только для исключения ошибок при задании компенсирующей величины времени асимметрии мультиплексированного канала связи.

Измерение аналоговых величин токов линии и синхронизация цифровой обработки сигналов в ДЗЛ производится с учетом времени задержки передачи информации по каналу связи. Измерение указанной задержки основано на определении среднего значения времени передачи данных по каналу связи в прямом и обратном направлении (метод «пинг- понг»).

Неодинаковость времени задержки передачи данных по каналам связи в прямом и обратном направлении (асимметрия или несимметричность времени задержки) приводит к фазовым погрешностям передаваемых векторов токов линии и к появлению дополнительных небалансов в дифференциальных токах (см. рекомендации ЭКРА.650323.037 Д7).

Если указанная асимметрия имеет стационарный характер, то она может быть скомпенсирована путем задания параметра (уставки) несимметричности канала. Изменение несимметричности в процессе эксплуатации не может быть определено и скомпенсировано, поэтому является одним из ограничений в требованиях к КС.

Коменсация небалансов в дифференциальных токах, вызванных несимметричностью КС, может быть произведена только путем определения величины реальной асимметрии прямым или косвенным методом.

При использовании в терминале ДЗЛ входа приема импульсов 1PPS от приемника GPS имеется возможность прямого измерения величины несимметричности КС. Косвенный метод основан на использовании GPS – синхронизации приборов, например типа РЕТОМ 51, генерирующих токи с нулевым фазовым сдвигом для устройств ДЗЛ разных полуккомплектов.

### 2.1.2. Оптические интерфейсы и топология дифференциальной защиты

Обмен данными между терминалами производится посредством оптических интерфейсов КС1 и КС2 с использованием сменных SFP модулей, предназначенных для подключения оптоволокну с LC разъемами. Возможна установка SFP модулей для использования одномодового (9/125 мкм) или многомодового (50/125 мкм) оптоволокну.

Для непосредственной связи на расстояние до 200 км, без использования дополнительных преобразователей или усилителей, используется одномодовое оптоволокну. В зависимости от потерь оптоволоконной линии связи (ВОЛС) используется SFP модуль с соответствующим перекрываемым затуханием.

Для связи на более длинные дистанции возможно применение внешних регенераторов сигнала или усилителей, но ввиду большой стоимости дополнительного оборудования, его использование для организации только одного канала ДЗЛ нецелесообразно. Поэтому организация длинных и сверхдлинных каналов связи обычно производится для мультиплексированной передачи данных, позволяющей создать множество каналов связи для разных целей.

Для связи на небольшое расстояние в пределах от 2 до 4 км применяется многомодовое оптоволокну. Такая связь преимущественно используется для подключения мультиплексоров или различных преобразователей по оптическому интерфейсу С37.94. Используемые для этих целей специальные SFP модули максимально близко соответствуют требованиям стандарта IEEE С37.94 по уровням сигналов и длине волны оптического излучения.

Подробности по организации различных каналов связи приведены в отдельном документе ЭКРА 650323.054-01 Д7 «Рекомендации по организации и проверке цифровых каналов связи, используемых в продольной дифференциальной защите линии электропередачи».

### 2.1.3. Топология линий связи

Терминалы предназначены для защиты двух или трех концевых линий электропередачи. Поэтому топология каналов связи определяется количеством концов линии электропередачи, возможностью резервирования каналов связи и применяемыми средствами коммуникации. В общем случае терминалы ДЗЛ устанавливаются только на питающих концах ВЛ, при этом для соединения терминалов между собой должны использоваться одноименные порты порты связи, то есть порт КС1 одного терминала обязательно должен быть подключен к порту КС1 другого терминала. Соединение порта КС1 одного терминала с портом КС2 другого недопустимо. Указанные требования и наличие в терминалах только двух портов связи накладывают ограничения на топологию линий связи и возможность резервирования, а именно, для двух концевых ВЛ возможно использование двух каналов связи, а для трех концевых возможно соединение трех терминалов в открытый треугольник (разомкнутое кольцо). Соединение трех терминалов в кольцо невозможно по требованию соединения между собой только одноимен-

ных портов разных терминалов.

Для обычной двухконцевой линии электропередачи потребуется минимум один оптический интерфейс связи для каждого терминала. В простейшем виде используются две выделенные жилы оптоволоконного кабеля и один оптический порт связи КС1 или КС2. Для резервирования канала связи возможно использование двух оптических интерфейсов в каждом терминале КС1 и КС2, при этом оба терминала и оба канала связи равноправны. Для полноценного резервирования каналов связи целесообразно придерживаться принципа географического разделения трассы каналов связи между собой, поэтому один из каналов связи, как правило, организуется по кратчайшему пути, а другой, при возможности, организуется по другой трассе через промежуточные подстанции (рисунок 53а). В этой связи, значительная разница в длине каналов связи является нормальной и не оказывает заметного влияния на свойства ДЗЛ.

Организация протяженных каналов связи с использованием выделенных оптоволоконных линий связи только для одной ДЗЛ часто затруднительна, поэтому на практике такие каналы организуются через мультиплексоры, подключаемые к ДЗЛ по интерфейсу С37.94 непосредственно или через различные преобразователи (рисунок 53б). При этом следует учитывать, что каждый мультиплексор в маршруте вносит незначительную задержку в передаче данных, которая непосредственно влияет на быстродействие ДЗЛ.

Для трех концевой линии электропередачи терминалы располагаются с питающих концов и не равноправны. Один из терминалов, имеющий связи с двумя другими является ведущим, остальные терминалы являются ведомыми (рисунок 53в). Роль терминалов определяется его программным обеспечением, при этом ведомые терминалы только передают ведущему терминалу значения токов своего конца, а общий дифференциальный ток рассчитывается только в ведущем терминале. При возникновении условий срабатывания ведущий терминал посылает ведомым соответствующую команду. Поэтому, в случае отказа одного из каналов связи между терминалами, произойдет полная блокировка функции ДЗЛ всех трех терминалов, так как в такой схеме резервирование каналов связи на уровне их портов невозможно. Так же, так как все три терминала являются одним устройством ДЗЛ, то вывод из работы или отказ одного из них сопровождается блокировкой функции ДЗЛ оставшихся.

#### 2.1.4. Средства коммуникации

Для оптоволоконной линии связи каждого канала КС1 или КС2 нормально используется две оптические жилы: одна для передачи, другая для приема. Прием и передача в таком случае осуществляется на одной длине волны оптического излучения 1310 или 1550 нм, определяемого используемым SFP модулем и характеристиками оптоволоконной линии.

В ряде случаев возможно использование только одной оптической жилы для приема и передачи одного канала связи. Для этого предназначены специальные SFP модули, осуществляющие передачу информации на одной длине волны, а прием на другой. Эта технология известна под обозначением WDM. Такие SFP модули должны обязательно применяться в паре с модулями, имеющими разноименные индексы в названии (S и M). Использование в одном канале связи SFP модулей с одноименным индексом невозможно.

Для подключения к мультиплексированным каналам связи терминалы ДЗЛ имеют только оптические интерфейсы соответствующие стандарту IEEE С37.94 / IEC 62843, что позволяет использовать непосредственное соединение с мультиплексорами при помощи многомодового оптоволоконного кабеля 50/125 или 62,5/125 мкм на расстоя-

нии до 2 км. При отсутствии в мультиплексорах оптического интерфейса типа С37.94 необходимо применение внешних преобразователей, устанавливаемых в непосредственной близости от мультиплексоров для исключения влияния возможных электромагнитных помех на электрические цепи.

Наиболее распространенными в мультиплексорах являются электрические интерфейсы типа Е1, Х21 и G703.1. В зависимости от имеющегося электрического интерфейса мультиплексора и его производителя, в настоящее время рекомендуется использование преобразователей оптических интерфейсов С37.94 в электрический Е1 типа Модуль ЭО1/ЭО2 производства компании Юнител Инжиниринг или преобразователя интерфейса С37.94 в Е1/Х21 MMX-CON производства компании Nateks. Технические решения по организации каналов связи ДЗЛ с использованием преобразователей SIEMENS 7XV5662 считаются устаревшими и не рекомендуются для новых проектов, так как указанный преобразователь не поддерживает стандарт С37.94 и требует специального кодирования.

#### 2.1.5. Контроль исправности канала связи

Устройства постоянно контролируют достоверность передаваемых по каналу данных. В пункте меню терминала [001261] **Текущие величины / Каналы связи / Количество ошибок в КС1** и [001262] **Текущие величины / Каналы связи / Количество ошибок в КС2** отображается накопленное количество возникших ошибок в каждом канале связи после включения терминала или с начала часа. В начале каждого часа предыдущее значение счетчика ошибок переносится в регистратор внутренних событий, а текущее значение обнуляется. При нормально работающем канале связи количество ошибок не должно изменяться, а при наличии ошибок увеличивается на единицу и при достижении значения 21 формируется сигнал неготовности канала связи с блокировкой всех связанных с данным каналом функций. В начале следующего часа счетчик ошибок сбрасывается, а канал связи автоматически вводится в работу.

Проверка состояния канала связи заключается в контроле отсутствия сигнализации неисправности КС, оценке времени задержки в канале связи и контроле количества ошибок. В нормально функционирующем канале связи спонтанных ошибок быть не должно. Наличие ошибок свидетельствует о некачественно выполненном соединении оптических соединений, о несогласованности по мощности используемого SFP модуля с ВОЛС или некорректных настроек мультиплексоров.

Настройка канала связи под определенный режим и проверка его работоспособности описаны в отдельном документе ЭКРА 650323.054-01 Д7 «Рекомендации по организации и проверке цифровых каналов связи, используемых в продольной дифференциальной защиты линии электропередачи».

#### 2.1.6. Система дистанционной передачи и приёма команд

В устройстве реализована система передачи и приема команд между полукомплектами.

Передача и прием команд ускорения:

- прием (передача) команды ВЧТО №1 КС (УРОВ);
- прием (передача) команды ВЧТО №2 КС (ДЗ);
- прием (передача) команды ВЧТО №3 КС (ТНЗНП).

Для запрета команды ВЧТО №1 по каналу связи необходимо выбрать: в пункте меню [118201] **ВЧТО КС / Логика работы / ХВ1\_КС Команда ВЧТО N1 КС** состояние **не предусмотрено**.

Для запрета команды ВЧТО №2 по каналу связи необходимо выбрать: в пункте меню терминала [118202]

**ВЧТО КС / Логика работы / ХВ2\_КС Команда ВЧТО N2 КС состояние не предусмотрена.**

Для запрета команды ВЧТО №3 по каналу связи необходимо выбрать: в пункте меню терминала [118203]

**ВЧТО КС / Логика работы / ХВ3\_КС Команда ВЧТО N3 КС состояние не предусмотрена.**

Предусмотрена возможность оперативного вывода команд ВЧТО по оптическому каналу связи с помощью дополнительной установки переключателя [118501] **SA 'ВЧТО КС'**.

Для работы переключателя выполняются следующие действия:

- в меню [118601] **Конфигурирование переключателей SA / Конфигурирование SA 'ВЧТО КС' / Прием сигнала вывода ВЧТО КС** назначить логический входной сигнал **Вывод ВЧТО по КС** на программируемый дискретный вход, соединенный электрическим монтажом с переключателем **SA 'ВЧТО КС'**;

- выбор выводимых команд ВЧТО №1, №2 и №3 переключателем **SA 'ВЧТО КС'** производится в пункте меню терминала:

[118701] **Конфигурирование / Конфигурирование ВЧТО КС / Прием сигнала вывода ВЧТО N1 КС**

[118702] **Конфигурирование / Конфигурирование ВЧТО КС / Прием сигнала вывода ВЧТО N2 КС**

[118703] **Конфигурирование / Конфигурирование ВЧТО КС / Прием сигнала вывода ВЧТО N3 КС**

от дискретного сигнала [118021] **Вывод ВЧТО КС**.

Дополнительная передача и прием 16 команд позволяет использовать их для обмена сигналами между любыми внешними устройствами, например, для телеуправления выключателями или для обмена внутренними для терминалов логическими сигналами, общими для двух полукомплектов защиты.

Для двухтерминального применения каналы связи могут дублироваться с использованием разных трасс для прокладки оптического кабеля или с применением каналов разного типа, например, с выделенным оптоволоконном и с применением мультиплексоров. Эти мероприятия повышают надежность передачи команд.

Все команды передаются и принимаются параллельно. Максимальное время передачи-приема – 0,015 с.

Каждая принятая команда имеет возможность задержки, продления на индивидуально регулируемое время (0.000 - 27.000), с.

Помимо обмена данными между терминалами по концам защищаемой линии для сравнения токов, в терминалах предусмотрено использование оптического канала связи для передачи дистанционных команд и сигналов. Принимаемые от другого терминала логические сигналы могут свободно использоваться в логической схеме, действовать на сигнализацию и на выходные реле. Таким образом, например, возможно организовать действие какого-либо дискретного сигнала на удаленное выходное реле и сигнализацию. Конфигурирование передаваемых дискретных сигналов осуществляется пользователем через систему меню стандартными средствами, подобно изменению уставок или параметров.

Время передачи команд не постоянно и зависит от момента формирования команды и задержки передачи информации в канале связи. Полное время передачи команды складывается из времени ожидания до момента передачи очередного пакета данных, времени транспорта пакета данных на противоположный конец канала связи и времени подтверждения команды.

Время ожидания момента передачи очередного пакета данных составляет от 0 до 5 мс, в зависимости от момента формирования сигнала по отношению к моменту передачи очередного пакета. Время транспорта пакета данных на противоположный конец определяется задержками в канале связи.



При использовании выделенного оптоволоконного канала связи время транспорта постоянно и пропорционально выбранной скорости:

64 Кбит/с – 4 мс;

128 Кбит/с – 2 мс;

256 Кбит/с – 1 мс;

512 Кбит/с – 0,5 мс.

При использовании мультиплексированного канала связи, к этому времени добавляется время работы мультиплексоров, которое может достигать 20 мс.

Время подтверждения команды – постоянная величина 5 мс, равная периоду передачи пакетов данных и необходимая для повторного подтверждения команды.

Исходя из вышеуказанного, при использовании выделенного канала связи, минимальное время передачи команды составит от 9 до 14 мс при скорости 64 Кбит/с и от 5,5 до 10,5 мс при скорости 512 Кбит/с.

В случае приема дискретного сигнала входными цепями терминала к этому времени следует добавить время срабатывания входных цепей приема дискретных сигналов, составляющее около 2 мс.

При действии на выходные реле к времени передачи команды добавляется время срабатывания выходного реле, типично 8 – 10 мс. Таким образом, полное время передачи импульса составит 20 – 25 мс.

Исходя из периодичности передачи данных на противоположный конец и условия подтверждения достоверности данных в следующем пакете, импульсы длительностью менее 5 мс, не передаются.

#### 2.1.7. Конфигурирование команд телеотключения

Задание источника логического сигнала для формирования команды телеотключения производится в меню **[450701] Конфигурирование / Конфигурирование пуска команд по каналу связи / Пуск команды 1 КС / ... / [450716] Пуск команды 16 КС**.

Источником команды телеотключения может быть любой логический сигнал, имеющийся в списке дискретных сигналов терминала. Каждой команде (1 – 16) соответствует логический сигнал **[450001] Передача команды 1 КС ... [450016] Передача команды 16 КС**.

Задержка сигнала передачи команды телеотключения на индивидуально регулируемое время (0.000 - 27.000), с производится в меню **[450201] Передача команд по каналу связи / Задержка передачи команд / DT301 Задержка передачи команды 1 КС / ... / [450216] DT316 Задержка передачи команды 16 КС**.

Продление сигнала передачи команды телеотключения на индивидуально регулируемое время (0.000 - 27.000), с производится в меню **[450233] Передача команд по каналу связи / Продление передачи команд / DT401 Продление передачи команды 1 КС / ... / [450248] DT416 Продление передачи команды 16 КС**.

Имеется возможность оперативного вывода передачи любой из шестнадцати команд №1 - №16 (КС) по заданному дискретному входу. Выбор дискретного входа, по которому будет осуществляться вывод команды передачи производится в пункте меню **[450733] Конфигурирование / Конфигурирование вывода передачи команд по каналу связи / Вывод передачи команды 1 КС / ... / [450748] Вывод передачи команды 16 КС**.

На противоположной стороне линии принятые команды телеотключения отображаются в общем списке логических сигналов терминала **[400001] Прием команды 1 КС ... [400016] Прием команды 16 КС**. Эти логические сигналы могут быть использованы для индикации и действия на выходные реле или в логической части за-

щиты. При использовании гибкой программируемой логики эти сигналы участвуют в ее функционировании.

Задержка сигнала принятой команды на индивидуально регулируемое время (0.000 - 27.000), производится в меню **[400201] Прием команд по каналу связи / Задержка приема команд / DT101 Задержка приема команды 1 КС / ... / [400216] DT116 Задержка приема команды 16 КС.**

Продление сигнала принятой команды на индивидуально регулируемое время (0.000 - 27.000), производится в меню терминала **[400233] Прием команд по каналу связи / Продление приема команд / DT201 Продление приема команды 1 КС / ... / [400248] DT216 Продление приема команды 16 КС.**

Имеется возможность оперативного вывода приема любой из шестнадцати команд №1 - №16 (КС) по заданному дискретному входу. Выбор дискретного входа, по которому будет осуществляться вывод команды приема (передачи) производится в пункте меню **[400701] Конфигурирование / Конфигурирование вывода приема команд по каналу связи / Вывод приема команды 1 КС / ... / [400716] Вывод приема команды 16 КС.**

По умолчанию оперативный вывод команд не предусмотрен.

## **2.2. Дистанционная защита (Узел ДЗ)**

Логическая схема ДЗ (см. рисунок 13.1) принимает сигналы от направленных ИО сопротивления I - V ступеней от междуфазных КЗ, направленных ИО сопротивления I ступени от «КЗ на землю», дополнительного ненаправленного ИО сопротивления второй «с охватом нуля», чувствительного и грубого реле тока БК, БНН, трех дополнительных фазных ПО минимального напряжения, ПО МН на линии и сигнал контроля цепи включения РПО.

С помощью логических элементов (см. рисунок 13.1 - Узел ДЗ) «ИЛИ» (14, 34 и 51) для I, II и III направленной ступеней ДЗ осуществляется объединение сигналов срабатывания ИО сопротивления, включенных на разности фазных токов и соответствующие междуфазные напряжения.

При близких трехфазных КЗ, когда все междуфазные напряжения на входе ИО сопротивления близки к нулю, для определения направленности в течение времени не менее 0,08 с используются напряжения предаварийного режима (работа по «памяти»). Имеется возможность вывода подхвата от ИО сопротивления второй ненаправленной ступени программной накладкой ХВ1\_ДЗ в пункте меню **[106351] ДЗ / Логика работы / ХВ1\_ДЗ Подхват срабатывания I ст. от ненаправленной II ст. / не предусмотрен, предусмотрен.**

Возврат схемы подхвата в исходное состояние происходит после возврата ненаправленной II ступени «с охватом нуля» или не более суммарного времени (выдержка времени **[106302] DT2\_ДЗ (20)** плюс 1 сек..

Для определения однофазных КЗ предусмотрено быстродействующее РТНП с торможением от одного из фазных токов, совместно с РННП (см. рисунок 8).

В устройстве проверяется превышение модуля первой гармоники тока  $I_{T\phi}$  заданного порогового значения. Для исключения излишнего срабатывания оно отстроено от несимметрии токов в нормальном режиме и токов небаланса во вторичных цепях ТТ, возникающих при междуфазном КЗ. Торможение (увеличение порога срабатывания РТНП) осуществляется от модуля первой гармоники тока  $I_{T\phi}$  фазы в которой значение тока является средним между максимальным и минимальным значениями токов трех фаз.

При выполнении первой ступени ДЗ без выдержки времени (выдержка времени **[106302] DT2\_ДЗ (17)** равна нулю), предусмотрена возможность выполнения II ступени защиты с двумя выдержками времени:

- с меньшей выдержкой времени **[106303] DT3\_ДЗ (32)**, блокируется при качаниях,

- с большей выдержкой времени [106304] DT4\_ДЗ (39), отстроена по времени от цикла качаний, что предотвращает возможность отказа срабатывания II ступени, блокируемой при качаниях, например, в случае перехода однофазного замыкания в многофазное.

Программной накладкой ХВ2\_ДЗ в пункте меню [106352] ДЗ / Логика работы / ХВ2\_ДЗ Контроль действия I ст. ДЗ (или II ст.с меньшей ВВ) / от БКБ,от БКм, имеется возможность разрешить работу быстродействующих ступеней в течение времени ввода медленнодействующих ступеней.

Имеется возможность вывода II ступени, с меньшей выдержкой времени, программной накладкой ХВ3\_ДЗ в пункте меню [106353] ДЗ / Логика работы / ХВ3\_ДЗ Действие II ст. ДЗ с меньшей выдержкой времени / не предусмотрено,предусмотрено.

Время задержки срабатывания III ступени ДЗ задается выдержкой времени [106305] DT5\_ДЗ (55).

Программной накладкой ХВ4\_ДЗ в пункте меню [106354] ДЗ / Логика работы / ХВ4\_ДЗ Ускоряемая ступень ДЗ при вкл.В / не предусмотрена,II ступень,III ступень,настраиваемая ступень предусмотрена возможность выбора ускоряемой ступени ДЗ с контролем сигнала РПО или вывод ускорения.

Выбор настраиваемой ускоряемой ступени ДЗ при включении выключателя в пункте меню [106707] Конфигурирование / Конфигурирование ДЗ / Ускоряемая ступень ДЗ при вкл.В / .

Программной накладкой ХВ1\_ТН (см. рисунок 10.1 - Узел ТН), в пункте меню [050305] ТТ, ТН / Логика работы / ХВ1\_ТН Место установки трансформатора напряжения / на шинах,на линии, задается необходимость контроля напряжения на линии.

Время, в течение которого разрешается ускорение срабатывания, определяется выдержкой времени [050331] DT1\_ТН (15) (см. рисунок 10.1 - Узел ТН), отсчитываемой от момента включения выключателя. Время задержки на срабатывание ускорения ДЗ задается выдержкой времени [106301] DT1\_ДЗ (49) (см. рисунок 13.1 - Узел ДЗ).

Программной накладкой ХВ5\_ДЗ в пункте меню [106355] ДЗ / Логика работы / ХВ5\_ДЗ Контроль действия III ст. ДЗ / от БК dl/dt,от БНН, выбирается контроль работы III ступени ДЗ от блокировки при качаниях по dl/dt или от блокировки при неисправностях в цепях напряжения.

В режиме опробования линии предусмотрена возможность ускорения ДЗ с контролем сигнала РПО и отсутствия напряжения на линии с использованием ПО минимального напряжения, подключенного к ШОН или ТН.

Если измерительный ТН установлен на линии, то после включения выключателя возможно кратковременное срабатывание ИО сопротивления из-за отсутствия в первый момент времени входных напряжений. Так как при установке ТН на линии работа по «памяти» при включении на близкое КЗ в режиме опробования не возможна, то в течение времени 1 с на элементе DT (9) (см. рисунок 10.1 - Узел ТН) после включения выключателя разрешается действие на отключение от ненаправленной II ступени ДЗ с контролем отсутствия напряжения на линии и от БНН.

При включении на КЗ, отличное от трехфазного, когда появляется напряжение на ТН хотя бы на одной фазе, ускорение вводится в течение времени 0,1 с на элементе DT (10) (см. рисунок 10.1 - Узел ТН). Описанная выше работа схемы логики ДЗ, учитывающая особенности установки ТН на линии, вводится программной накладкой [050305] ХВ1\_ТН.

Переключатель [106502] SA 'ОУ ДЗ' используется для ввода режима оперативного ускорения выбранной ступени ДЗ. Выбор ступени осуществляется программной накладкой ХВ6\_ДЗ, в пункте меню [106356] ДЗ / Логика работы / ХВ6\_ДЗ Оперативно ускоряемая ступень ДЗ / I ступень, II ступень, III ступень, настраиваемая ступень.

Выбор настраиваемой оперативно ускоряемой ступени ДЗ в пункте меню [106706] Конфигурирование / Конфигурирование ДЗ / Оперативно ускоряемая ступень ДЗ.

Время действия ускоряемой ступени ДЗ определяется выдержкой времени [106309] DT9\_ДЗ (66) (см. рисунок 13.1 - Узел ДЗ).

Программной накладкой ХВ19\_ДЗ в пункте меню [106369] ДЗ / Логика работы / ХВ19\_ДЗ Ввод ОУ ДЗ при выводе ДЗЛ / не предусмотрен, предусмотрен, предусмотрена возможность автоматического ввода оперативного ускорения ДЗ при появлении дискретного сигнала [101009] ДЗЛ выведена.

Условия появления сигнала ДЗЛ выведена (см. рисунок 11.1 - Узел ДЗЛ):

- оперативный вывод ДЗЛ (SA «ДЗЛ» в положении «Вывод»,
- неготовности каналов связи КС1 и КС2,
- режим вывода удаленного терминала.

ИО сопротивления I, II или III ступени ДЗ, контролируемый БК и БНН, и выбираемый, программной накладкой ХВ16\_ДЗ в пункте меню [106366] ДЗ / Логика работы / ХВ16\_ДЗ Контроль от ст.ДЗ при приеме сигналов ВЧТО №1,2 / I ступень, II ступень, III ступень, действует в цепи ускорения при приеме сигналов ВЧТО №1, №2.

Выдача сигнала ВЧТО №2 происходит при срабатывании I ступени ДЗ.

Для использования I «земляной» ступени ДЗ, программную накладку ХВ11\_ДЗ в пункте меню [106361] ДЗ / Логика работы / ХВ11\_ДЗ I ст. ДЗ(З), установить в состояние в работе.

Программной накладкой ХВ14\_ДЗ в пункте меню [106364] ДЗ / Логика работы / ХВ14\_ДЗ Контроль I ст. ДЗ(З) / от БКб, от БКм, осуществляется контроль I «земляной» ступени ДЗ от БК.

Для использования IV (V) ступени ДЗ от междуфазных замыканий, программную накладку ХВ9\_ДЗ (ХВ10\_ДЗ) в пункте меню [106359] ([106360]) ДЗ / Логика работы / ХВ9\_ДЗ IV ст. ДЗ (ХВ10\_ДЗ V ст. ДЗ) установить в состояние в работе.

Программной накладкой ХВ12\_ДЗ (ХВ13\_ДЗ) в пункте меню [106362] ([106363]) ДЗ / Логика работы / ХВ12\_ДЗ Контроль IV ст. ДЗ (ХВ13\_ДЗ Контроль V ст. ДЗ) / от БКб, от БКм, нет, осуществляется контроль IV (V) ступени ДЗ от БК, или вывод контроля.

Варианты использования IV (V) ступени ДЗ от междуфазных КЗ и I ступени ДЗ от однофазных КЗ:

**Вариант 1** – совместное использование I ступени от однофазных КЗ и IV (V) ступени от междуфазных КЗ (кабельная вставка).

Сигналы срабатывания ИО сопротивления IV ступени от междуфазных КЗ и I ступени от однофазных КЗ объединяются на элементе «ИЛИ» (74) (см. рисунок 13.1 - Узел ДЗ) и работают совместно с помощью дополнительной логики. Для этого необходимо выбрать: в пункте меню [106702] Конфигурирование / Конфигурирование ДЗ / Прием сигнала на IV ст. ДЗ дискретный сигнал [106001] I ст. ДЗ(З).

Аналогичным способом объединяются V ступень от междуфазных и I ступень от однофазных КЗ (элемент «ИЛИ» (87). Для этого необходимо выбрать: в пункте меню [106704] **Конфигурирование / Конфигурирование ДЗ / Прием сигнала на V ст. ДЗ дискретный сигнал [106001] I ст. ДЗ(3)**.

Действие IV (V) ступени ДЗ от всех видов КЗ на запрет АПВ производится выбором в пункте меню [151701] **Конфигурирование / Конфигурирование логики запрета АПВ / Прием сигнала запрета АПВ (1)** от дискретного сигнала [106010] **IV ст. ДЗ от всех видов КЗ ([106012] V ст. ДЗ от всех видов КЗ)**;

**Вариант 2** – совместное использование I ступени от междуфазных КЗ и I ступени от однофазных КЗ

Сигналы срабатывания ИО сопротивления I ступени от междуфазных КЗ и I ступени от однофазных КЗ объединяются на элементе «ИЛИ» (18) и работают совместно с помощью дополнительной логики. Для этого необходимо выбрать: в пункте меню терминала [106701] **Конфигурирование / Конфигурирование ДЗ / Прием сигнала на I ст. ДЗ дискретный сигнал [106001] I ст. ДЗ(3)**;

**Вариант 3** – независимое использование IV (V) ступени ДЗ непосредственно на отключение выключателя

Действие IV или V ступени ДЗ непосредственно на отключение выключателя производится выбором в пункте меню [106703] **Конфигурирование / Конфигурирование ДЗ / Действие IV ст. ДЗ на отключение от дискретного сигнала [106009] IV ст. ДЗ** или [106705] **Конфигурирование / Конфигурирование ДЗ / Действие V ст. ДЗ на отключение от дискретного сигнала [106011] V ст. ДЗ**.

По умолчанию IV, V и I «земляная» ступени ДЗ выведены и не сконфигурированы.

Времена задержек срабатывания IV, V ступеней от междуфазных КЗ и I ступени от однофазных КЗ задаются выдержками времени [106306] DT6\_ДЗ (73), [106307] DT7\_ДЗ (86), [106308] DT8\_ДЗ (99), соответственно.

Программой накладкой XB21\_ДЗ в пункте меню [106371] **ДЗ / Логика работы / XB21\_ДЗ Автоматический ввод I ст. ДЗ(3) при выводе ДЗЛ / не предусмотрен, предусмотрен**, предусмотрена возможность автоматического действия I «земляной» ступени ДЗ на отключение выключателя, при появлении сигнала [101009] **ДЗЛ выведена**.

Каждая из ступеней ДЗ, в том числе ускоряемые при включении выключателя, с соответствующей выдержкой времени действуют на светодиодную сигнализацию и выходной блок защит.

При возникновении неисправности в цепях напряжения на выходе узла БНН появляется сигнал, блокирующий действие всех ступеней ДЗ. Программой накладкой XB7\_ДЗ в пункте меню [106357] **ДЗ / Логика работы / XB7\_ДЗ Контроль действия ступеней от БНН / не предусмотрен, предусмотрен**, данную блокировку можно запретить.

Вывод дистанционной защиты из работы осуществляется переключателем [106501] **SA 'ДЗ'**.

### **2.3. Блокировка при качаниях (Узел БК)**

В ДЗ заложены два варианта БК (см. рисунок 14.1):

- БК по скорости изменения во времени векторов токов обратной или прямой последовательности (БК по  $dl/dt$ );

- БК по скорости изменения векторов междуфазных сопротивлений (БК по  $dZ/dt$ ).

Выбор варианта осуществляется программой накладкой XB8\_ДЗ (см. рисунок 13.1 - Узел ДЗ), в пункте меню [106358] **ДЗ / Логика работы / XB8\_ДЗ Алгоритм БК /  $dZ/dt, dl/dt$** :

**БК по  $dl/dt$**

Узлом БК выдаются два сигнала (см. рисунок 14.1 - Узел **БК**):

**[107001] Выход БКб** – разрешающий ввод в работу быстродействующих ступеней ДЗ (первой или второй с меньшей выдержкой времени), в течение времени **[107251] DT1\_БК (7)** (**[107252] DT2\_БК (14)**), с последующим их выводом до окончания отработки выдержки времени **[107253] DT3\_БК (4)**.

**[107002] Выход БКм** – разрешающий ввод в работу медленнодействующих ступеней (второй или третьей) на время **DT3\_БК (4)**.

В нормальном режиме работы при возникновении режима качаний могут сработать ИО сопротивления. При этом не сработают чувствительные ПО по приращению токов **[013005] ПО DI1, чувствительный, [013007] ПО DI2, чувствительный** и грубые **[013006] ПО DI1, грубый, [013008] ПО DI2, грубый**, заблокировав прохождение отключающего сигнала от ИО сопротивления.

При возникновении КЗ вместе с ИО сопротивления сработают и ПО DI чувствительные и DI грубые, разрешающие прохождение сигналов срабатывания:

- от ИО сопротивления быстродействующих ступеней на время, определяемое выдержкой времени **DT1\_БК (7)** при срабатывании чувствительного реле или **DT2\_БК (14)** при срабатывании грубого;
- ИО сопротивления медленнодействующих ступеней – на время **DT3\_БК (4)**.

Если КЗ происходит в зоне I и II ступеней и срабатывает ИО сопротивления II ступени в течение времени ввода, то для быстродействующих ступеней разрешающий сигнал от БК удерживается даже по истечении времени ввода и возвращается в исходное состояние при возврате ИО сопротивления II ступени.

Если ИО сопротивления II ступени не срабатывает в течение времени ввода, то повторный ввод быстродействующих ступеней возможен только после отработки выдержки времени **DT3\_БК (4)**.

Если после отработки выдержки времени **DT1\_БК (7)** после первого запуска БК происходит срабатывание грубого реле (при повторных КЗ, КЗ на фоне качаний и т.п.), то разрешается повторный ввод быстродействующих ступеней на время **DT2\_БК (14)**. В этом случае отсчет выдержки времени окончания вывода быстродействующих ступеней начинается с момента первого запуска БК.

Медленнодействующие ступени ДЗ вводятся в работу разрешающим сигналом БК на время, заданное выдержкой времени **DT3\_БК (4)**.

Для обеспечения возможности действия на отключение быстродействующих ступеней ДЗ после включения на КЗ в режиме АПВ, программной накладкой **XB1\_БК**, в пункте меню **[107451] БК / Логика работы / XB1\_БК Ускоренный возврат БК при откл.В / не предусмотрен, предусмотрен** можно разрешить ускоренный возврат схемы БК при отключении выключателя (по сигналу РПО).

#### **БК по dZ/dt**

Алгоритм выявления качаний построен на дистанционном принципе. Используются ненаправленные характеристики реле сопротивления. Контролируется положение на комплексной плоскости трёх векторов междуфазных сопротивлений.

Область срабатывания выбирается исходя из максимальной уставки блокируемых ступеней. Уставка в пункте меню **[107351] БК / БК по dZ/dt / Формирование области контроля БК dZ/dt относительно / III ступени, II ступени** определяет зону срабатывания (см. рисунок 9).

Если выбран режим относительно **III ступени**, то область срабатывания будет определяться уставками III



ступени ИО сопротивления.

Если выбран режим относительно **II ступени**, то область срабатывания будет определяться уставками II ступени ИО сопротивления.

Порог срабатывания БК по ширине области контроля скорости изменения Z зависит от номинального тока терминала и вычисляется автоматически:

$$\Delta X = \Delta R = 5 \text{ Ом при } I_{\text{НОМ}} = 1 \text{ А,} \quad \Delta X = \Delta R = 1 \text{ Ом при } I_{\text{НОМ}} = 5 \text{ А.}$$

Пуск БК выполняется по логике, контролирующей скорость изменения трех векторов междуфазных сопротивлений. Иными словами, осуществляется контроль времени нахождения векторов в зоне контроля Z.

Логика БК по скорости изменения междуфазных сопротивлений, реализованная в терминале, не предусматривает действие на отключение при реверсе активной мощности. Известно, что реверс активной мощности в месте установки защиты возникает при временном наличии в нем электрического центра качаний, что свидетельствует о возникновении асинхронного хода на защищаемом участке. И, так как функции защиты и противоаварийной автоматики разделены в данном конкретном случае, в алгоритм не включен орган, определяющий реверс мощности.

При возникновении КЗ (1) (см. рисунок 9) вектор сопротивления скачкообразно переходит из области нагрузки в область срабатывания. При возникновении синхронных качаний (2) вектор сопротивления появляется в области срабатывания и покидает её. Качания выявляются при прохождении по монотонной траектории. Узел БК по DZ выдаёт при этом запрет на срабатывание ступеней ДЗ. Срабатывание ПО РТ I2 во время качаний приводит к быстрому возврату БК по DZ, и таким образом, делает возможным отключение от ДЗ. Если вектор сопротивления (3) проходит через область срабатывания, охваченную областью качаний, то части сети стали работать асинхронно.

#### **2.4. Токовая направленная защита нулевой последовательности (Узел ТНЗНП)**

Логическая схема ТНЗНП (см. рисунок 15.1) принимает сигналы от ПО тока нулевой последовательности шести ступеней, разрешающего (M0 разр.) и блокирующего (M0 бл) реле направления мощности нулевой последовательности и сигнал контроля реле положения «отключено» (РПО).

ПО тока ТНЗНП реагируют на ток нулевой последовательности, рассчитываемый по фазным токам.

ИО направления мощности реагирует на величины векторов тока и напряжения нулевой последовательности  $3\underline{U}_0$ , а также угол сдвига между ними.

ИО M0 разр. срабатывает при направлении мощности нулевой последовательности от линии к шинам, а M0 бл – при обратном направлении мощности.

Каждая из ступеней ТНЗНП может работать как направленная, так и ненаправленная, что определяется программными накладками [108353] XB3\_T3, [108354] XB4\_T3, [108355] XB5\_T3, [108356] XB6\_T3, [108361] XB11\_T3 и [108362] XB12\_T3 в пункте меню терминала **ТНЗНП / Логика работы**, соответственно, для I - VI ступеней.

Направленность I и II ступеней ТНЗНП обеспечивается ИО M0 разр.

Направленность III - VI ступеней обеспечивается ИО M0 разр. либо M0 разр. и M0 бл, включенными по схеме «ИЛИ» (при срабатывании разрешающего реле или несрабатывании блокирующего).

Программной накладкой ХВ1\_Т3 в пункте меню [108351] ТНЗНП / Логика работы / ХВ1\_Т3 Автомат.вывод направленности при срабатывании ТНЗНП / не предусмотрен,предусмотрен, имеется возможность автоматического вывода направленности всех ступеней ТНЗНП при появлении сигнала срабатывания на выходе элемента «ИЛИ» (34) (см. рисунок 15.1 - Узел ТНЗНП), объединяющего сигналы срабатывания всех ступеней ТНЗНП. При этом обеспечивается устойчивое состояние срабатывания ТНЗНП при неполнофазном отключении выключателя, что необходимо для действия УРОВ.

Имеется возможность вывода направленности I – VI ступени ТНЗНП при неисправности цепей напряжения с помощью накладок ХВ29\_Т3 – ХВ34\_Т3 в пункте меню [108379] ТНЗНП / Логика работы / ХВ29\_Т3 Вывод направленности I ст. ТНЗНП при неискр.цепей U – [108384] ХВ34\_Т3 Вывод направленности VI ст. ТНЗНП при неискр.цепей U.

Имеется возможность вывода направленности в режиме ускорения при включении выключателя с помощью накладки ХВ2\_Т3 в пункте меню [108352] ТНЗНП / Логика работы / ХВ2\_Т3 Автомат.вывод направленности в режиме уск. при вкл.В / не предусмотрен,предусмотрен. При этом обеспечивается устойчивое состояние срабатывания ТНЗНП при неполнофазном включении выключателя.

Вывод направленности при включении выключателя производится на время, задаваемое выдержкой времени DT1\_ТН (15) (см. рисунок 10.1 - Узел ТН).

С использованием программной накладки ХВ18\_Т3 (см. рисунок 15.1 - Узел ТНЗНП) в пункте меню [108368] ТНЗНП / Логика работы / ХВ18\_Т3 Ускоряемая ступень ТНЗНП при вкл.В / не предусмотрена,II ступень,III ступень,настраиваемая ступень имеется возможность выбора режима ускорения II, III, настраиваемой ступени ТНЗНП или вывода ускорения при включении выключателя.

Выбор настраиваемой ускоряемой ступени ТНЗНП при включении выключателя в пункте меню [108704] Конфигурирование / Конфигурирование ТНЗНП / Ускоряемая ступень ТНЗНП при вкл.В / .

Время задержки действия ступени при ускорении определяется выдержкой времени [108301] DT1\_Т3 (8) (см. рисунок 15.1 - Узел ТНЗНП), время ввода ускорения - выдержкой времени [050331] DT1\_ТН (15) (см. рисунок 10.1 - Узел ТН).

Для обеспечения быстрого отключения выключателя при переходе многофазного КЗ, вызвавшего срабатывание ДЗ, в КЗ «на землю», предусмотрена возможность ускорения III ступени ТНЗНП при появлении сигнала [150006] Срабатывание защиты. Данное ускорение осуществляется с контролем направленности от ИО М0 разр. с выдержкой времени 0,005 с, DT (54) (см. рисунок 15.1 - Узел ТНЗНП).

Ступени ТНЗНП действуют с выдержками времени [108302] DT2\_Т3 (12), [108303] DT3\_Т3 (16), [108304] DT4\_Т3 (23), [108305] DT5\_Т3 (31) для I - IV ступеней, соответственно.

С помощью программной накладки ХВ7\_Т3 (ХВ8\_Т3), в пункте меню [108357] ([108358]) ТНЗНП / Логика работы / ХВ7\_Т3 Отстройка III ст. ТНЗНП от БТНТ (ХВ8\_Т3 Отстройка IV ст. ТНЗНП от БТНТ) / не предусмотрена,предусмотрена, имеется возможность отстройки от броска тока намагничивания III (IV) ступени ТНЗНП, элементы времени DT (19 и 27) и «И» (20 и 28).

Переключатель [108502] SA 'ОУ ТНЗНП' используется для ввода режима оперативного ускорения выбранной ступени ТНЗНП. Выбор ступени осуществляется программной накладкой ХВ17\_Т3 в пункте меню



[108367] ТНЗНП / Логика работы / ХВ17\_Т3 Оперативно ускоряемая ступень ТНЗНП / II ступень,III ступень,IV ступень,настраиваемая ступень.

Выбор настраиваемой оперативно ускоряемой ступени ТНЗНП в пункте меню [108703] **Конфигурирование / Конфигурирование ТНЗНП / Оперативно ускоряемая ступень ТНЗНП.**

Время ввода ускорения определяется выдержкой времени [108308] DT8\_Т3 (39).

Программой накладкой ХВ22\_Т3 в пункте меню [108372] ТНЗНП / Логика работы / ХВ22\_Т3 **Ввод ОУ ТНЗНП при выводе ДЗЛ / не предусмотрен,предусмотрен**, предусмотрена возможность автоматического ввода оперативного ускорения ТНЗНП при появлении дискретного сигнала [101009] **ДЗЛ выведена.**

Каждая из ступеней ТНЗНП, включая ускоряемые, после отработки соответствующих выдержек времени действует на светодиодную сигнализацию ТНЗНП и выходной блок защит.

Переключателем [108503] **SA 'Выводимые ст.ТНЗНП'** предусмотрена возможность оперативного вывода заданных ступеней ТНЗНП.

Выбор выводимых переключателем ступеней ТНЗНП производится в пункте меню [108705] - [108710] **Конфигурирование / Конфигурирование ТНЗНП / Прием сигнала вывода I ст. ТНЗНП - Прием сигнала вывода VI ст. ТНЗНП** от дискретного сигнала [108008] **Вывод выводимых ст.ТНЗНП.**

По умолчанию переключателем выводятся III, IV, V и VI ступени ТНЗНП.

При приеме сигнала ВЧТО №3 предусмотрено ускорение действия реле тока III или IV ступени с контролем направленности с выдержкой времени [108309] DT9\_Т3 (51). Выбор ступени осуществляется программой накладкой ХВ20\_Т3 в пункте меню [108370] ТНЗНП / Логика работы / ХВ20\_Т3 **Контроль ВЧТО N3 от ПО ст. ТНЗНП / III ступень,IV ступень.**

Предусмотрено действие ПО тока III или IV ступени с контролем направленности на выдачу сигнала ВЧТО №3.

Выдача сигнала ВЧТО №3 происходит только при срабатывании ИО М0 разр. и по истечении выдержки времени [108312] DT12\_Т3 (49) после возврата ИО М0 бл. Такая задержка необходима для предотвращения излишнего срабатывания ТНЗНП по цепи от сигнала ВЧТО №3 из-за одновременности переориентации РНМНП по обоим концам защищаемой линии.

Программой накладкой ХВ19\_Т3 в пункте меню [108369] ТНЗНП / Логика работы / ХВ19\_Т3 **Контроль пуска от ПО IV ст.ТНЗНП при приеме ВЧТО N1 / не предусмотрен,предусмотрен**, предусмотрена возможность действия реле тока IV ступени ТНЗНП в схему контроля отключения от сигнала ВЧТО №1.

Функция **«УСКОРЕНИЕ ОТ ЗАЩИТ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ ЛИНИИ»** разрешает ускорение III или IV ступени ТНЗНП от защит параллельной линии.

Выбор ускоряемой ступени зависит от положения программной накладкой ХВ20\_Т3, пункт меню [108370] **ТНЗНП / Логика работы / ХВ20\_Т3 Контроль ВЧТО N3 от ПО ст. ТНЗНП (ХВ20\_Т3 Контроль ВЧТО N3 от ПО ст. ТНЗНП) / III ступень,IV ступень.**

При помощи программной накладки определяется не только ступень, от пускового органа которой происходит контроль приёма сигнала ВЧТО №3, но и ступень ускоряемая от защит параллельной линии

Таким образом, если контроль приёма сигнала ВЧТО №3 осуществляется от ПО тока III ступени ТНЗНП, ускоряться от защит параллельной линии будет также III ступень.

В схеме ускорения используется суммарный сигнал срабатывания блокирующего РНМНП защиты параллельной линии и состояния выключателя (РПВ) параллельной линии, а при установке ШСВ используется также сигнал состояния (РПВ) этого выключателя. Для выбора режима работы ШСВ (в работе или выведен), а также возможности вывода режима ускорения от параллельной линии используются свободные дискретные входы терминала. Соответственно, сигнал срабатывания блокирующего РНМНП и реле положения включения выключателя (РПВ) используется в схеме формирования сигнала ускорения защит, установленных на параллельной линии.

Время задержки при ускорении определяется выдержкой времени [108313] DT13\_T3 (56).

При использовании функции ускорения от защит параллельной линии на передней двери шкафа требуется дополнительная установка переключателя [108505] SA 'Ускорение от защит параллельной линии' с тремя положениями «ШСВ выведен / Выведено / ШСВ в работе».

Для работы функции ускорения от защит параллельной линии выполняются следующие действия:

- в меню [108641] и [108642] **Конфигурирование переключателей SA / Конфигурирование SA 'Ускорение от защит параллельной линии' / Прием сигнала на вх.1 ускорения от защит ПЛ и Прием сигнала на вх.2 ускорения от защит ПЛ** назначить логические входные сигналы **Вх.1 режима УПЛ и Вх.2 режима УПЛ** на программируемые дискретные входы, соединенные электрическим монтажом с переключателем «УСКОРЕНИЕ ОТ ЗАЩИТ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ ЛИНИИ»;

- в меню [108713] **Конфигурирование / Конфигурирование ТНЗНП / Прием сигнала РНМБ и РПВ ПЛ** назначить логический входной сигнал **РНМБ и РПВ ПЛ** на свободный программируемый дискретный вход;

- в меню [108714] **Конфигурирование / Конфигурирование ТНЗНП / Прием сигнала РПВ ШСВ** назначить логический входной сигнал **РПВ ШСВ** на свободный программируемый дискретный вход.

Ввод в работу V (VI) ступени ТНЗНП производится программной накладкой XB9\_T3 (XB10\_T3) в пункте меню [108359] ([108360]) **ТНЗНП / Логика работы / XB9\_T3 V ст. ТНЗНП (XB10\_T3 VI ст. ТНЗНП) состояния в работе.**

С помощью программной накладки XB15\_T3 (XB16\_T3) в пункте меню [108365] ([108366]) **ТНЗНП / Логика работы / XB15\_T3 Отстройка V ст. ТНЗНП от БТНТ (XB16\_T3 Отстройка VI ст. ТНЗНП от БТНТ) / не предусмотрена, предусмотрена** имеется возможность отстройки от броска тока намагничивания V (VI) ступени ТНЗНП (элементы времени DT (58, 68) и «И» (59, 69)).

Времена задержек срабатывания V и VI ступеней ТНЗНП задаются выдержками времени [108306] DT6\_T3 (62) и [108307] DT7\_T3 (72), соответственно.

Действие V (VI) ступени ТНЗНП на отключение выключателя производится выбором в пункте меню [108701] ([108702]) **Конфигурирование / Конфигурирование ТНЗНП / Действие V ст. ТНЗНП на отключение (Действие VI ст. ТНЗНП на отключение)** дискретного сигнала [108005] V ст. ТНЗНП ([108006] VI ст. ТНЗНП;

По умолчанию V и VI ступени ТНЗНП выведены и не сконфигурированы на отключение выключателя.

Программной накладкой XB13\_T3 (XB14\_T3) имеется возможность изменения направленности V (VI) ступени ТНЗНП в пункте меню [108363] ([108364]) **ТНЗНП / Логика работы / XB13\_T3 Направленность V ст. ТНЗНП (XB14\_T3 Направленность VI ст. ТНЗНП) / вперед,назад.**

Имеется возможность очувствления второй и третьей ступеней ТНЗНП с помощью дополнительных пятой и шестой ступеней ТНЗНП, соответственно.

При работе ТНЗНП с двойной чувствительностью на передней двери шкафа требуется дополнительная установка переключателя [108504] SA 'ТНЗНП двойной чувствительности' с тремя положениями «Параллельная линия включена / Параллельная линия отключена / Автоматическое переключение уставок».

Для работы ТНЗНП с двойной чувствительностью выполняются следующие действия:

- в меню [108631] ([108632]) **Конфигурирование переключателей SA / Конфигурирование SA 'ТНЗНП двойной чувствительности' / Прием сигнала на вх.1 двойной чувств.ТНЗНП (Прием сигнала на вх.2 двойной чувств.ТНЗНП)** назначить логические входные сигналы **Вх.1 режима ДЧ (Вх.2 режима ДЧ)** на программируемые дискретные входы, соединенные электрическим монтажом с переключателем «ТНЗНП двойной чувствительности»;

- в меню [108715] **Конфигурирование / Конфигурирование ТНЗНП / Прием сигнала РТ ПЛ** назначить логический входной сигнал **РТ ПЛ** на свободный программируемый дискретный вход;

- в меню [108716] ([108717]) **Конфигурирование / Конфигурирование ТНЗНП / Прием сигнала очувствления II ст. ТНЗНП (Прием сигнала очувствления III ст. ТНЗНП)** назначить дискретный сигнал [108019] **Очувствление II, III ст.ТНЗНП**;

- сконфигурировать V и VI ступени ТНЗНП на отключение выключателя, пункт меню [108701] ([108702]) **Конфигурирование / Конфигурирование ТНЗНП / Действие V ст. ТНЗНП на отключение (Действие VI ст. ТНЗНП на отключение)** от дискретного сигнала [108005] **V ст. ТНЗНП** ([108006] **VI ст. ТНЗНП**).

Вывод ТНЗНП из работы осуществляется переключателем [108501] SA 'ТНЗНП'.

## 2.5. Токовая отсечка (Узел **ТО**)

Логическая схема ТО (см. рисунок 16.1) принимает сигналы от:

- ПО, реагирующих на величину разности фазных токов  $I_A - I_B$  ( $I_B - I_C$ ,  $I_C - I_A$ ), с выходами: [012031] **ПО ТО АВ**, [012032] **ПО ТО ВС**, [012033] **ПО ТО СА**, для постоянного ввода в работу;

- ПО, реагирующие на величину разности фазных токов  $I_A - I_B$  ( $I_B - I_C$ ,  $I_C - I_A$ ), с выходами: [012034] **ПО ТО при вкл.В АВ**, [012035] **ПО ТО при вкл.В ВС**, [012036] **ПО ТО при вкл.В СА**, действующие на ускорение при включении выключателя;

- РПО.

Срабатывании любого ПО тока ТО с выдержкой времени [109251] DT1\_TO (4) (см. рисунок 16.1 - Узел **ТО**) действует на светодиодную сигнализацию и выходной блок защит.

Имеется возможность ускорения действия токовой отсечки при включении выключателя, программной накладкой XB1\_TO в пункте меню [109301] **ТО / Логика работы / XB1\_TO Ускорение ТО при вкл.В / не предусмотрено, предусмотрено**, с выдержкой времени [109252] DT2\_TO (11).

Время, в течение которого разрешается ускорение срабатывания ТО, определяется выдержкой времени [050331] DT1\_TH (15) (см. рисунок 10.1 - Узел **ТН**), отсчитываемой от момента включения выключателя.

Вывод токовой отсечки из работы осуществляется переключателем [109501] SA 'ТО'.

## 2.6. Устройство резервирования отказа выключателя (Узел **УРОВ**)

Функциональная схема логической части УРОВ, реализованная в терминале, представлена на рисунке

17.1.

Функция УРОВ шкафа реализует принцип индивидуального устройства, причем возможно выполнение универсального УРОВ как по схеме с дублированным пуском от защит с использованием РПВ, так и по схеме с автоматической проверкой исправности выключателя.

УРОВ выключателя В1 содержит:

- ПО тока: [012019] ПО УРОВ В1 ф.А, [012020] ПО УРОВ В1 ф.В, [012021] ПО УРОВ В1 ф.С;
- входы для приема внешних сигналов (Пуск УРОВ В1 от ВЗ и Пуск УРОВ В1 от ДЗШ);
- узел логики УРОВ В1.

В части формирования отключающих импульсов УРОВ В1 обеспечивает действие на отключение резервируемого выключателя без выдержки времени, а затем с выдержкой времени действие на отключение смежных выключателей. Предусмотрены задержки (см. рисунок 17.1 - Узел УРОВ):

- действия УРОВ В1 – [111251] DT1\_УРОВ (5);
- действия УРОВ В1 «на себя» – [111252] DT2\_УРОВ (25).

Обеспечена избирательность действия логики УРОВ В1. При поступлении пускового сигнала от защиты линии и наличии тока осуществляется формирование выходного сигнала УРОВ В1 в защиту шин [111010] УРОВ В1 присоединения в ДЗШ. И наоборот, при поступлении пускового сигнала от защиты шин и наличии тока осуществляется формирование выходного сигнала УРОВ В1 в защиту линии [111009] УРОВ В1 ДЗШ в присоединение.

Выходной сигнал Действие УРОВ В1 (дискретный сигнал [111007]) логического узла УРОВ В1, формирует сигнал [111017] Пуск ВЧТО N1 и сигнал [151002] Запрет АПВ В1. (см. рисунок 24.1 - Узел Запрет АПВ).

Выходной сигнал Действие УРОВ В1 'на себя' (дискретный сигнал [111008]) логического узла УРОВ, действует на отключение выключателя В1 (дискретный сигнал [150008] Отключение В1) (см. рисунок 23.1 - Узел Отключение выключателя).

Вывод функции УРОВ В1 осуществляется переключателем [111502] SA 'УРОВ В1'.

УРОВ выключателя В2 содержит:

- ПО тока: [012022] ПО УРОВ В2 ф.А, [012023] ПО УРОВ В2 ф.В, [012024] ПО УРОВ В2 ф.С;
- входы для приема внешних сигналов (Пуск УРОВ В2 от ВЗ и Пуск УРОВ В2 от ДЗШ);
- узел логики УРОВ В2.

В части формирования отключающих импульсов УРОВ В2 обеспечивает действие на отключение резервируемого выключателя без выдержки времени, а затем с выдержкой времени действие на отключение смежных выключателей. Предусмотрены задержки (см. рисунок 17.1 - Узел УРОВ):

- действия УРОВ В2 – [111251] DT1\_УРОВ (55);
- действия УРОВ В2 «на себя» – [111252] DT2\_УРОВ (72).

Обеспечена избирательность действия логики УРОВ В2. При поступлении пускового сигнала от защиты линии и наличии тока осуществляется формирование выходного сигнала УРОВ В2 в защиту шин [111015] УРОВ В2 присоединения в ДЗШ. И наоборот, при поступлении пускового сигнала от защиты шин и наличии тока осуществляется формирование выходного сигнала УРОВ В2 в защиту линии [111014] УРОВ В2 ДЗШ в присоединение.

Выходной сигнал **Действие УРОВ В2** (дискретный сигнал [111012]) логического узла УРОВ В2, формирует сигнал [111017] **Пуск ВЧТО N1** и сигнал [151003] **Запрет АПВ В2**. (см. рисунок 24.1 - Узел **Запрет АПВ**).

Выходной сигнал **Действие УРОВ В2 'на себя'** (дискретный сигнал [111013]) логического узла УРОВ В2, действует на отключение выключателя В2 (дискретный сигнал [150009] **Отключение В2**) (см. рисунок 23.1 - Узел **Отключение выключателя**).

Вывод функции УРОВ В2 осуществляется переключателем [111503] **SA 'УРОВ В2'**.

Выбор нужного режима работы УРОВ производится программными накладками ХВ1\_УРОВ и ХВ2\_УРОВ в пунктах меню [111301] **УРОВ / Логика работы / ХВ1\_УРОВ Подтверждение пуска УРОВ от сигнала РПВ / предусмотрено,не предусмотрено** и [111302] **УРОВ / Логика работы / ХВ2\_УРОВ Действие УРОВ 'на себя' / не предусмотрено,предусмотрено**.

Программной накладкой ХВ4\_УРОВ в пункте меню [111304] **УРОВ / Логика работы / ХВ4\_УРОВ Подхват от ПО тока УРОВ / не предусмотрен,предусмотрен** имеется возможность подхвата сигнала пуска УРОВ.

Сигналы отключения трех фаз от внешних устройств **Прием от УРОВ1** и **Прием от УРОВ2** логического узла УРОВ, действуют по схеме «ИЛИ» (16) (см. рисунок 17.1 - Узел **УРОВ**), на отключение выключателя с запретом АПВ и на пуск ВЧТО №1.

## 2.7. Максимальная токовая защита (Узел **МТЗ**)

При работе МТЗ на передней двери шкафа требуется дополнительная установка переключателя [112501] **SA 'МТЗ'** с двумя положениями **«Вывод / Работа»**.

Для работы МТЗ выполняются следующие действия:

в меню [112601] **Конфигурирование переключателей SA / Конфигурирование SA 'МТЗ' / Прием сигнала вывода МТЗ** назначить логический входной сигнал **Вывод МТЗ** на программируемый дискретный вход, соединенный электрическим монтажом с переключателем **«МТЗ»**;

- на свободное выходное реле в пункте меню **Конфигурирование / Конфигурирование выходных реле.** | **Вывод на вых.реле КХ** назначить сигнал [112003] **Работа МТЗ**;

- в меню **Конфигурирование / Конфигурирование светодиодов | Вывод на сетодиод X** назначить сигнал [112001] **I ст. МТЗ**;

- в меню **Конфигурирование / Конфигурирование светодиодов | Вывод на сетодиод X** назначить сигнал [112002] **II ст. МТЗ**.

Логическая схема МТЗ (см. рисунок 19.1) принимает сигналы от:

- фазных (междуфазных) ПО тока I ступени ([012041] **ПО МТЗ I ст. ф.А**, [012042] **ПО МТЗ I ст. ф.В**, [012043] **ПО МТЗ I ст. ф.С**;

- фазных (междуфазных) ПО тока II ступени ([012044] **ПО МТЗ II ст. ф.А**, [012045] **ПО МТЗ II ст. ф.В**, [012046] **ПО МТЗ II ст. ф.С**;

- ПО минимального напряжения ([014004] **ПО U мин. МТЗ АВ**, [014005] **ПО U мин. МТЗ ВС**, [014006] **ПО U мин. МТЗ СА**;

- ПО максимального напряжения обратной последовательности ([015008] **ПО U2 МТЗ**).

Программной накладкой ХВ2\_МТЗ (ХВ3\_МТЗ), в пункте меню [112352] ([112353]) **МТЗ / Логика работы / ХВ2\_МТЗ Контроль I ст. МТЗ от комбинированного ПО напряжения (ХВ3\_МТЗ Контроль II ст. МТЗ от ком-**

бинированного ПО напряжения) / не предусмотрен, вывод от БНН, перевод без БНН, ввод от БНН имеется возможность выбора режима контроля ступени МТЗ от комбинированного ПО напряжения с выводом ступени МТЗ при срабатывании ПО БНН, с выводом действия блокировки ступени МТЗ при срабатывании БНН, или вводом ступени МТЗ при срабатывании ПО БНН.

С использованием программной накладки ХВ4\_МТЗ в пункте меню [112354] МТЗ / Логика работы / ХВ4\_МТЗ Режим пуска по напряжению / по U мин, по U мин или U2 имеется возможность выбора пуска по напряжению: только по снижению любого из трёх междуфазных напряжений или в комбинации с увеличением напряжения обратной последовательности.

Дискретные сигналы [112001] I ст. МТЗ и [112002] II ст. МТЗ с выдержками времени [112301] DT1\_МТЗ (4) и [112302] DT2\_МТЗ (10) (см. рисунок 19.1 - Узел МТЗ), соответственно, действуют на программируемые светодиоды сигнализации, а дискретный сигнал [112003] Работа МТЗ - на программируемое выходное реле.

Имеется возможность вывода из действия II ступени МТЗ программной накладкой ХВ1\_МТЗ в пункте меню [112351] МТЗ / Логика работы / ХВ1\_МТЗ II ст. МТЗ / не предусмотрена, предусмотрена.

### 2.8. Устройство токовой защиты по перегрузке по току (Узел ТЗП)

Для работы ТЗП на передней двери шкафа требуется дополнительная установка переключателя [113501] SA 'ТЗП' с двумя положениями «Вывод / Работа».

Для работы устройства ТЗП выполняются следующие действия:

- в меню [113601] Конфигурирование переключателей SA / Конфигурирование SA 'ТЗП' / Прием сигнала вывода ТЗП назначить логический входной сигнал Вывод ТЗП на программируемый дискретный вход, соединенный электрическим монтажом с переключателем «ТЗП»;

- в меню терминала Конфигурирование / Конфигурирование выходных реле | Вывод на вых. реле КХ назначить сигнал [113002] ТЗП I ст. , [113003] ТЗП II ст....;

- в меню терминала Конфигурирование / Конфигурирование светодиодов | Вывод на светодиод Х назначить сигнал [113001] ТЗП сигнальная ст..

Логическая схема ТЗП (см. рисунок 20.1 - Узел ТЗП) принимает логические сигналы от независимых ступеней ПО тока: сигнальной, I - V ступеней, реагирующих на увеличение тока прямой последовательности.

ТЗП с выдержками времени: [113251] DT1\_ТЗП действует на сигнализацию, [113252] DT2\_ТЗП - [113256] DT6\_ТЗП – на программируемые выходные реле.

Контроль направленности для каждой ступени устанавливается программными накладками ХВ1\_ТЗП - ХВ6\_ТЗП в пунктах меню [113301] ТЗП / Логика работы / ХВ1\_ТЗП Контроль направленности сигнальной ст. ТЗП от РНМПП, [113302] ТЗП / Логика работы / ХВ2\_ТЗП Контроль направленности I ст. ТЗП от РНМПП... .

### 2.9. Поведение защиты при нарушениях в цепях напряжения (Узел ТН)

Алгоритм функционирования БНН в виде векторных диаграмм иллюстрируется приложением Д и реализуется программно по выражению:

$$|U_{БНН}| > U_{уст БНН}, \quad \text{где}$$

$$U_{БНН} = (U_{ВН} + U_{СН} - U_{АН}) + (U_{НИ} - U_{ИК}) / \sqrt{3} - \text{при схеме ТН (особая фаза А);}$$

$$U_{БНН} = (U_{АН} + U_{СН} - U_{ВН}) + (U_{НИ} - U_{ИК}) / \sqrt{3} - \text{при схеме ТН (особая фаза В);}$$

$\underline{U}_{БНН} = (\underline{U}_{АН} + \underline{U}_{ВН} - \underline{U}_{СН}) + (\underline{U}_{НИ} - \underline{U}_{ИК}) / \sqrt{3}$  – при схеме ТН (особая фаза С);

$\underline{U}_{АН}, \underline{U}_{ВН}, \underline{U}_{СН}$  - векторы фазных напряжений «звезды»;

$\underline{U}_{НИ}, \underline{U}_{ИК}$  - векторы напряжений «разомкнутого треугольника».

При подключении к ТН с разными вариантами соединения «разомкнутого треугольника» следует руководствоваться сведениями, приведенными в таблице 9.

Таблица 9

| Номер рисунка схемы ТН | Номер рисунка с векторной диаграммой БНН | Особая фаза в схеме ТН | Направление векторов особой фазы «звезды» и «треугольника» ТН |
|------------------------|--|------------------------|---|
| Д.1 и Д.2              | Д.13                                     | фаза А                 | совпадает   |
| Д.3 и Д.4              | Д.13                                     | фаза А                 | не совпадает  |
| Д.5 и Д.6              | Д.14                                     | фаза В                 | совпадает   |
| Д.7 и Д.8              | Д.14                                     | фаза В                 | не совпадает  |
| Д.9 и Д.10             | Д.15                                     | фаза С                 | совпадает   |
| Д.11 и Д.12            | Д.15                                     | фаза С                 | не совпадает  |

Под «особой фазой» понимается вектор фазного напряжения «звезды», совпадающий по направлению с вектором напряжения замыкающей фазы «разомкнутого треугольника» (или противоположный ему).

Изменение состояния программируемых накладок производится в пункте меню терминала **ТТ, ТН / ТН**.

Для формирования векторов напряжений  $\underline{U}_{НИ}$  и  $\underline{U}_{ИК}$  к комплектам шкафа необходимо подвести соответствующие выводы «разомкнутого треугольника»: «Н», «И» и «К». При использовании на подстанции вместо вывода «И» ТН вывода «Ф» необходимо соединить:

- вывод «Ф» «разомкнутого треугольника» с клеммой «И» шкафа,
- вывод «Н» «разомкнутого треугольника» с клеммой «К» шкафа,
- вывод «К» «разомкнутого треугольника» с клеммой «Н» шкафа.

Выбор программных накладок в этом случае осуществляется в соответствии с таблицей 10.

Таблица 10

| Номер рисунка схемы ТН* | Номер рисунка с векторной диаграммой БНН | Особая фаза в схеме ТН | Направление векторов особой фазы «звезды» и «треугольника» ТН |
|-------------------------|--|------------------------|---|
| Д.1                     | Д.14                                     | фаза В                 | не совпадает  |
| Д.2                     | Д.15                                     | фаза С                 | не совпадает  |
| Д.3                     | Д.15                                     | фаза С                 | совпадает   |
| Д.4                     | Д.14                                     | фаза В                 | совпадает   |
| Д.5                     | Д.13                                     | фаза А                 | не совпадает  |
| Д.6                     | Д.15                                     | Фаза С                 | не совпадает  |
| Д.7                     | Д.13                                     | фаза А                 | совпадает   |
| Д.8                     | Д.15                                     | фаза С                 | совпадает   |
| Д.9                     | Д.13                                     | фаза А                 | не совпадает  |
| Д.10                    | Д.14                                     | фаза В                 | не совпадает  |
| Д.11                    | Д.14                                     | фаза В                 | совпадает   |
| Д.12                    | Д.13                                     | фаза А                 | совпадает   |

В случае отсутствия цепей ТН разомкнутого треугольника программная накладка ХВЗ\_ТН, в пункте меню **[050308] ТТ, ТН / Логика работы / ХВЗ\_ТН Цепь напряжения разомкнутого треугольника** устанавливается в положение **не используется**. При этом вводятся в работу ПО тока и напряжения по обратной и нулевой последовательности.

Для контроля одновременного исчезновения трех фазных напряжений используются три ПО минимального напряжения в фазах А, В и С, включенные по схеме «И» (1) (см. рисунок 10.1 - Узел **ТН**).



Если измерительный ТН установлен на ВЛ – в пункте меню [050305] ТТ, ТН / Логика работы / ХВ1\_ТН Место установки трансформатора напряжения / на линии, то для исключения ложной работы ДЗ при отключении линии используется блокировка от реле положения выключателей «Отключено» (РПО) на логическом элементе «И» (3).

При исчезновении любого из напряжений «звезды» или «разомкнутого треугольника» появляется напряжение U БНН и происходит срабатывание БНН.

Сигнал о неисправности цепей напряжения с задержкой 5 с через выдержку времени DT (6) (дискретный сигнал [050001] Неисправность цепей напряжения) выдается также на светодиодную сигнализацию и в цепи внешней сигнализации через выходное реле «Неисправность».

#### 2.10. Устройство блокировки при внешних повреждениях

Устройство предназначено для блокирования быстродействующих защит (приложение Е). Необходимость блокировки возникает при протекании через трансформаторы тока двух выключателей сквозного тока внешнего КЗ, вызывающего неодновременное насыщение трансформаторов и, как следствие, появление значительного небаланса, который может привести к неправильной работе защит.

Орган блокировки выполнен пофазным. Формирование сигнала блокировки происходит тогда, когда оба подводимых тока превышают заданную величину уставки, а угол между векторами этих токов находится в пределах  $180 \pm 90^\circ$ .

Для использования данного органа необходимо выставить программируемую накладку, в пункте меню, [050353] Блокировка при внешних КЗ / Логика работы / Блокировка при внешних КЗ в положение предусмотрена.

#### 2.11. Поведение защиты в цикле ОАПВ (Узел ОАПВ)

При работе защиты совместно с внешним устройством ОАПВ на передней двери шкафа требуется дополнительная установка переключателя [152501] SA 'Режим работы' с двумя положениями «С ОАПВ / Без ОАПВ».

Для работы с ОАПВ выполняются следующие действия:

- в меню [152601] Конфигурирование переключателей SA / Конфигурирование SA 'Режим работы' / Прием сигнала работы с внешним ОАПВ назначить логический входной сигнал Ввод режима с внешним ОАПВ на программируемый дискретный вход, соединенный электрическим монтажом с переключателем SA 'Режим работы';

- в меню [152701] Конфигурирование / Конфигурирование ОАПВ / Прием сигнала неисправности от ОАПВ назначить логический входной сигнал на не используемый программируемый дискретный вход;

- в меню Конфигурирование / Конфигурирование выходных реле / Вывод на вых.реле КХ назначить сигнал [152001] Пуск ОАПВ (в ВЗ);

- в меню Конфигурирование / Конфигурирование светодиодов / Вывод на светодиод X назначить сигнал [152001] Пуск ОАПВ (в ВЗ).

- в меню [152401] ОАПВ / Логика работы / ХВ1\_ОАПВ Работа с внешним ОАПВ выбрать состояние предусмотрена.

Пуск ОАПВ осуществляется:



- от ДЗЛ (дискретный сигнал [101007] Действие ДЗЛ, ДТО);
- от I ступени дистанционной защиты (дискретный сигнал [106005] I ст. ДЗ);
- от I ступени ТНЗНП (дискретный сигнал [108001] I ст. ТНЗНП).

Переключение режима работы защиты (пуск ОАПВ или отключение трех фаз) производится на элементе М (2) (см. рисунок 22.1 – узел **ОАПВ**).

Условия пуска внешнего ОАПВ:

- наличие сигнала срабатывания «1» на выходе элемента «ИЛИ» (1);
- внешнее устройство ОАПВ находится в исправном состоянии – на входе терминала сигнал логического нуля «0»;
- переключатель [152501] SA 'Режим работы' установлен в положение «С ОАПВ».

Предусмотрен режим перевода защиты на отключение трех фаз при отказе устройства ОАПВ, который устанавливается программной накладкой ХВ2\_ОАПВ в состояние **предусмотрен** в пункте меню [152402] **ОАПВ / Логика работы / ХВ2\_ОАПВ Перевод на ОТФ при отказе ОАПВ**. При появлении сигнала срабатывания защиты, вводится в работу регулируемая задержка времени [152230] DT1\_ОАПВ (4) (см. рисунок 22.1 - узел **ОАПВ**), по истечении которой происходит автоматический перевод защиты на отключение трех фаз.

Защита действует на выключатель с пофазным управлением через внешнее устройство ОАПВ. Встроенная функция трехфазного УРОВ в этом случае не используется, следует применять внешнее пофазное УРОВ.

## 2.12. Принцип действия составных частей шкафа

### 2.12.1. Терминал защиты БЭ2704

Подробно с устройством и работой терминала можно ознакомиться в руководстве по эксплуатации ЭКРА.656132.265-03 РЭ «Терминалы защиты серии БЭ2704».

Схемы входных и выходных цепей шкафа показаны в ЭКРА.656453.1050 ЭЗ.

Для подключения цепей переменного тока и напряжения в терминале предусмотрены 7 промежуточных ТТ и 6 промежуточных ТН, входные обмотки которых выведены на разъем ХА1 терминала. Подключение к дискретным входам терминала производится через разъемы Х1 - Х4, а к контактам выходных реле – через разъемы Х101, Х102. На разъем Х31 подается также напряжение для питания терминала с выходов помехозащитного фильтра Е.

На первые три токовые входные обмотки терминала подаются фазные токи выключателя В1 Ia В1, Ib В1, Ic В1. На следующие четыре токовые входные обмотки терминала подаются фазные токи выключателя В2 Ia В2, Ib В2, Ic В2 и ток нулевой последовательности параллельной линии (3I0 //). От ТН, установленного на шинах или на ВЛ, на терминал подаются три фазных напряжения «звезды» UAN, UBN, UCN, два напряжения «разомкнутого треугольника» Уни и Уик и напряжение Ушон.

Фазные токи используются в терминале для реализации функций: ДЗЛ, ДЗ, ТНЗНП, ТО, УРОВ, МТЗ, ТЗП. Ток 3I0 // используется для реализации функции ОМП и I ст. ДЗЗ.

Если вторая группа цепей тока не заводится, в пункте меню терминала [050251] **ТТ, ТН / ТТ / ТТ В2** необходимо выбрать состояние **не используется**.

Если цепь тока 3I0 // не заводится, в пункте меню терминала [050252] ТТ, ТН / ТТ / ТТ В3 необходимо выбрать состояние **не используется**.

2.12.2. Для контроля напряжения на линии на подстанции устанавливается шкаф отбора напряжения (ШОН), выходной сигнал которого представляет собой ток (примерно 0,15 А). Напряжение с шунтирующего резистора подводится к тринадцатому аналоговому входу напряжения терминала. Калибровка аналогового входа от ШОН описана в п.п. 3.3.6.6 настоящего РЭ.

Если для контроля напряжения на линии используется ТН, необходимо исключить шунтирующий резистор, удалить переключку 2-4 в испытательном блоке SG«Напряжение на линии от ШОН» (ЭКРА.656453.1050 ЭЗ). Величину модуля подстройки Ушон выставить приблизительно 0,1 (по умолчанию 1).

Фазные напряжения UAN, UBN, UCN используются для реализации функций ДЗ. Эти же цепи, совместно с напряжениями «разомкнутого треугольника» УНИ, УИК используются для реализации функции БНН, для получения напряжения нулевой последовательности  $U_0 = УНИ + УИК$  при реализации функции ИО направления мощности.

Контакты выходных реле терминала коммутируют выходные цепи шкафа и цепи внешней сигнализации.

#### 2.12.3. Дополнительные функции терминала

В состав терминала БЭ2704 входит регистратор событий (изменений состояния) до 512 логических сигналов (как внешних, так и формируемых внутри терминала). Точность привязки метки времени к регистрируемому событию 0,001 с. Устройство позволяет запоминать до 1024 событий во времени. При переполнении буфера событий новая информация записывается на место самой старой (по времени записи) информации. Переполнение буфера событий не может возникнуть при постоянном вычитывании событий с помощью комплекса программ **EKRASMS**.

Терминал обеспечивает осциллографирование всех входных аналоговых сигналов и до 128 дискретных сигналов, выбираемых из списка логических сигналов (как внешних, так и формируемых внутри устройства) с дискретностью 24 цифровых отсчета за период.

Назначение регистрируемых и осциллографируемых сигналов осуществляется релейным персоналом с помощью дисплея и клавиатуры терминала или с использованием ПК и комплекса программ **EKRASMS**.

Наличие встроенных программ проверки функционирования и диагностики терминала не исключает необходимости осуществления периодически полной проверки шкафа релейным персоналом. Система самодиагностики терминала не охватывает: входные трансформаторы, входные оптроны и контакты выходных реле.

#### 2.13. Устройство определения места повреждения (Узел ОМП)

В терминале имеется возможность использования встроенной функции ОМП. Пуск функции ОМП (рисунок 21.1) в случае КЗ на линии осуществляется при срабатывании ДЗЛ, II, III ступеней ДЗ или ТНЗНП без выдержки времени, ускорении при включении выключателей при приеме сигналов ВЧТО №2 и №3.

При пуске ОМП, через время (0.02 - 0.06), с, определяемое элементом времени [159204] DT1\_ОМП (4) (см. рисунок 21.1 - Узел **ОМП**), происходит «захват» (фиксация) аналоговых данных: векторных значений всех симметричных составляющих тока и напряжения ВЛ и их приращений, тока нулевой последовательности параллельной линии, частоты сигналов. Одновременно фиксируется время возникновения аварии.

В устройстве применен так называемый «селективный принцип» расчета и отображения расстояния. При ЭКРА.656453.1050 РЭ

этом расчет расстояния до места повреждения на ВЛ происходит только в случае появления логической «1» дискретного сигнала [150006] **Срабатывание защиты**. Разрешение расчета расстояния и индикации результатов ОМП производится с помощью логического элемента «И» (2).

С целью отстройки от переходных процессов в начальный момент КЗ на ВЛ желательно фиксировать аналоговые данные как можно позже, перед самым моментом отключения тока повреждения. Поэтому уставку по выдержке времени DT1\_ОМП (4) следует выбирать, исходя из реального времени действия выключателя и установленной задержки в канале отключения.

С другой стороны, для получения приращений векторных значений симметричных составляющих сигналов используется «кольцевое» запоминание текущих значений векторов симметричных составляющих с полным временем кольца 0,08 с. Поэтому, с точки зрения правильного запоминания предшествующего режима, время задержки фиксации корректных данных после возникновения повреждения на ВЛ не должно превышать 0,06 с.

В устройстве имеются два варианта алгоритмов расчета расстояния: для однородных и для неоднородных ЛЭП.

Однородной называется ЛЭП, удельные параметры которой на всем ее протяжении не меняются и которая не содержит ответвлений.

Алгоритм ОМП учитывает влияние тока одной (ближайшей или эквивалентной) параллельной линии. Ток от этой линии заводится на специально выделенный токовый вход (см. руководство по эксплуатации ЭКРА.656132.265-03 РЭ «Терминалы защиты серии БЭ2704»).

Описание алгоритмов расчета приведено в руководство пользователя ЭКРА.656132.091-03 Д7 «Определение места повреждения».

При срабатывании ОМП, через время от 2,0 до 3,0 с, на дисплее терминала отображается информация о расстоянии до места КЗ, виде повреждения, дате и времени.



Эта информация сбрасывается только при нажатии кнопки на двери шкафа «Съем сигнализации» или при снятии общей сигнализации дистанционно, с помощью комплекса программ **EKRASMS**. Если показания ОМП не были сброшены, при возникновении нового повреждения на ВЛ информация на дисплее заменится на новую, соответствующую последнему КЗ. Полная информация о последних 10 расчетах места КЗ доступна через встроенный в терминал дисплей в меню **Регистратор ОМП**.

Зафиксированные данные в момент пуска ОМП: векторные значения всех симметричных составляющих тока и напряжения ВЛ и их приращения, ток нулевой последовательности параллельной линии, частота сигналов, время возникновения аварии, вид повреждения, тип алгоритма расчета расстояния - попадают в базу данных аналоговых событий, доступную комплексу программ **EKRASMS**. Если данные из указанной базы не вычитываются, то, даже при снятии напряжения питания, в электронной памяти терминала сохраняется информация о последних 128 аналоговых событиях.

### 3. Использование по назначению

#### 3.1. Эксплуатационные ограничения

3.1.1. Климатические условия монтажа и эксплуатации шкафа должны соответствовать требованиям 1.1.2 настоящего РЭ. Возможность работы шкафа в условиях, отличных от указанных, должна согласовываться с предприятием - держателем подлинников конструкторской документации и с предприятием - изготовителем.

3.1.2. Группа условий эксплуатации должна соответствовать требованиям 1.1.4 настоящего РЭ.

#### 3.2. Подготовка изделия к использованию

3.2.1. Меры безопасности при подготовке изделия к использованию

3.2.1.1. Монтаж, обслуживание и эксплуатацию шкафа разрешается производить лицам, прошедшим специальную подготовку, имеющим аттестацию на право выполнения работ, хорошо знающим особенности электрической схемы и конструкцию шкафа. При этом следует соблюдать необходимые меры по защите изделия от воздействия статического электричества.



Монтаж шкафа и работы на рядах зажимов шкафа, а также на разъемах терминала и устройств, следует производить при обесточенном состоянии шкафа. При необходимости проведения проверок должны приниматься меры по предотвращению поражения обслуживающего персонала электрическим током, а также сохранению шкафа от повреждений.

По требованиям защиты человека от поражения электрическим током шкаф соответствует классу I по ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.2.1.2. Шкаф перед включением и во время работы должен быть надежно заземлен.

3.2.2. Внешний осмотр, порядок установки шкафа

3.2.2.1. Упакованный шкаф поставьте на горизонтальную поверхность, руководствуясь знаками «Верх». Убедитесь в соответствии содержимого упаковочному листу. Извлеките шкаф из упаковки и снимите с него ящик с запасными частями и приспособлениями (если они поставляются в одной таре).

Произведите внешний осмотр шкафа, убедитесь в отсутствии механических повреждений терминала и шкафа, вызванных транспортированием.

При обнаружении каких-либо несоответствий или неисправностей в оборудовании необходимо немедленно поставить в известность предприятие – изготовитель.

3.2.2.2. Шкаф предназначен для установки в чистом помещении, достаточно освещенном для проведения необходимых проверок.

3.2.2.3. Установите шкаф в вертикальном положении на предусмотренное для него место, закрепив его основание на фундаментных шпильках гайками, либо приварив основание шкафа к металлоконструкции пола, либо по инструкции, принятой в энергосистемах.

3.2.2.4. На металлоконструкции шкафа предусмотрен заземляющий болт, который должен использоваться только для присоединения к заземляющему контуру.

Выполнение этого требования по заземлению является обязательным.



**КРЕПЛЕНИЕ ШКАФА СВАРКОЙ ИЛИ БОЛТАМИ К ЗАКЛАДНОЙ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ ПОЛА НЕ ОБЕСПЕЧИВАЕТ НАДЕЖНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ.**

### 3.2.3. Монтаж шкафа

Выполнить подключение шкафа согласно утвержденному проекту в соответствии с указаниями настоящего РЭ. Связь шкафа с другими шкафами защит и устройствами производить с помощью кабелей или проводников с сечением жил не менее 1,5 мм<sup>2</sup>.



Подключение цепей питания «+ЕС» и «-ЕС» производить непосредственно к клеммникам помехозащитного фильтра.

Ряды зажимов шкафа приведены в ЭКРА.656453.1050 ЭЗ.

### 3.2.4. Подготовка шкафа к работе

3.2.4.1. Шкаф не подвергается консервации смазками и маслами и какой-либо расконсервации не требуется.

3.2.4.2. Шкаф выпускается с предприятия-изготовителя работоспособным и полностью испытанным.

Положение оперативных переключателей шкафа выставить в соответствии с таблицей 11, а значения уставок защит – с учетом бланка уставок шкафа.

Таблица 11 - Значения положений оперативных переключателей и кнопок шкафа

| Наименование SA, SB              | Функциональное назначение   | Рабочее положение  |
|----------------------------------|---|--|
| <b>ПИТАНИЕ</b>                   | Подача оперативного постоянного тока на терминал  | «ВКЛ.»   |
| <b>ТЕРМИНАЛ</b>                  | Выбор одного из режимов работы:<br>«РАБОТА», «ВЫВОД»  | «РАБОТА»   |
| <b>СОСТОЯНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ</b>    | для выбора состояний выключателей В1 и В2:<br>«РЕМОНТ В1», «В1 И В2 В РАБОТЕ»,<br>«РЕМОНТ В2» | по заданию   |
| <b>ДЗЛ</b>                       | Выбор одного из режимов работы:<br>«РАБОТА», «ВЫВОД»  | «РАБОТА»   |
| <b>ДЗ</b>                        | Выбор одного из режимов работы:<br>«РАБОТА», «ВЫВОД»  | по заданию   |
| <b>ОУ ДЗ</b>                     | Выбор одного из режимов работы:<br>«РАБОТА», «ВЫВОД»  | по заданию   |
| <b>ТНЗНП</b>                     | Выбор одного из режимов работы:<br>«РАБОТА», «ВЫВОД»  | по заданию   |
| <b>ОУ ТНЗНП</b>                  | Выбор одного из режимов работы:<br>«РАБОТА», «ВЫВОД»  | по заданию   |
| <b>ВЫВОДИМЫЕ СТ. ТНЗНП</b>       | Выбор одного из режимов работы:<br>«РАБОТА», «ВЫВОД»  | по заданию   |
| <b>ТО</b>                        | Выбор одного из режимов работы:<br>«РАБОТА», «ВЫВОД»  | по заданию   |
| <b>УРОВ В1</b>                   | Выбор одного из режимов работы:<br>«РАБОТА», «ВЫВОД»  | по заданию   |
| <b>УРОВ В2</b>                   | Выбор одного из режимов работы:<br>«РАБОТА», «ВЫВОД»  | по заданию   |
| <b>ОТКЛЮЧЕНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ В1</b> | Выбор одного из режимов работы:<br>«РАБОТА», «ВЫВОД»  | по заданию   |
| <b>ОТКЛЮЧЕНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ В2</b> | Выбор одного из режимов работы:<br>«РАБОТА», «ВЫВОД»  | по заданию   |
| <b>ПУСК УРОВ В1</b>              | Выбор одного из режимов работы:<br>«РАБОТА», «ВЫВОД»  | по заданию   |
| <b>ПУСК УРОВ В2</b>              | Выбор одного из режимов работы:<br>«РАБОТА», «ВЫВОД»  | по заданию   |
| <b>СЪЕМ СИГНАЛИЗАЦИИ</b>         | Снятие светодиодной сигнализации с терминала  | При нажатии более 3 с – режим проверки исправности светодиодов |

| Наименование SA, SB              | Функциональное назначение | Рабочее положение                             |
|----------------------------------|---------------------------|---|
| <b>КОНТРОЛЬ ИСПРАВНОСТИ ЛАМП</b> | Проверка исправности ламп | При нажатии - режим проверки исправности ламп |

Данные, требующиеся для нормальной эксплуатации шкафа, доступны через меню и последовательно выводятся на дисплей при нажатии на соответствующие кнопки управления. С помощью клавиатуры и дисплея, которые расположены на лицевой плите терминала, можно производить изменение уставок.

Работа с терминалом подробно описана в руководстве по эксплуатации ЭКРА.656132.265-03 РЭ.

Список меню, подменю, входящих в основные меню, и их функции приведены в таблицах 3.1 и 3.2 (приложение 3).

Текущие значения входных токов и напряжений, а также вычисляемых величин в процессе работы терминала, можно наблюдать через меню терминала **Текущие величины / Аналоговые входы, Аналоговые величины и Константы** в первичных или во вторичных величинах. Перечень наблюдаемых сигналов приведен в таблице 3.1 (приложение 3).

Изменение и наблюдение параметров терминала (уставок, программных накладок, выдержек времени и т.д.) производить с помощью пунктов меню терминала приведенных в таблице 3.2 (приложение 3).

Более быстро, наглядно и удобно перепрограммирование терминала и изменение уставок защит может быть произведено с помощью комплекса программ EKRASMS.

Имеется возможность аварийного осциллографирования до 28 аналоговых сигналов:

- 1 – Ток выключателя В1, фаза А;
- 2 – Ток выключателя В1, фаза В;
- 3 – Ток выключателя В1, фаза С;
- 4 – Ток выключателя В2, фаза А;
- 5 – Ток выключателя В2, фаза В;
- 6 – Ток выключателя В2, фаза С;
- 7 – Ток нулевой последовательности параллельной линии;
- 8 – Напряжение «звезды», фаза А;
- 9 – Напряжение «звезды», фаза В;
- 10 – Напряжение «звезды», фаза С;
- 11 – Напряжение «разомкнутого треугольника», НИ;
- 12 – Напряжение «разомкнутого треугольника», ИК;
- 13 – Напряжение на линии;
- 14 – Ток линии, фаза А;
- 15 – Ток линии, фаза В;
- 16 – Ток линии, фаза С;
- 17 – Ток дифференциальный, фаза А (КС1);
- 18 – Ток дифференциальный, фаза В (КС1);
- 19 – Ток дифференциальный, фаза С (КС1);
- 20 – Ток порога торможения, фаза А (КС1);

- 21 – Ток порога торможения, фаза В (КС1);
- 22 – Ток порога торможения, фаза С (КС1);
- 23 – Ток дифференциальный, фаза А (КС2);
- 24 – Ток дифференциальный, фаза В (КС2);
- 25 – Ток дифференциальный, фаза С (КС2);
- 26 – Ток порога торможения, фаза А (КС2);
- 27 – Ток порога торможения, фаза В (КС2);
- 28 – Ток порога торможения, фаза С (КС2);

Анализ аварийных осциллограмм производится с помощью комплекса программ **EKRASMS**.

Перечень регистрируемых дискретных сигналов приведен в приложении И.

### 3.2.5. Режим тестирования

В терминале предусмотрен специальный режим, обеспечивающий определенные удобства при наладке и при периодических проверках. Перевод устройства в этот режим может осуществляться только с помощью кнопочной клавиатуры на лицевой панели терминала. С помощью комплекса программ **EKRASMS** указанный режим недоступен.

Для перевода защиты в режим тестирования необходимо в основном меню терминала **[206201] Тестирование / Режим теста** выбрать состояние **есть** и произвести стандартную запись уставки. Индикацией установленного режима является свечение светодиода **Режим теста** и периодически появляющаяся строка **«Тестирование»** в режиме индикации текущего времени. Во внешнюю цепь сигнализации выдается не квитуемый сигнал **Неисправность**. Действие на выходные реле (кроме контрольного, расположенного в блоке питания) запрещается.

После этого можно войти в меню **Тестирование** и активизировать пункты подменю, предоставляющие, возможность подключения контрольного реле к дискретным сигналам.

Кроме того, в режиме тестирования имеется возможность ручного поочередного включения и выключения каждого из имеющихся в терминале выходных реле и автоматической генерации событий для проверки связи со SCADA – системами.

При нахождении в подпунктах меню **Тестирование** выполнение всех действий производится без выхода в режим записи уставок.

Из меню **Тестирование** можно перейти в любые другие пункты меню и произвести изменение существующих параметров, используя стандартную процедуру записи уставок. Можно производить изменение параметров устройства и с помощью комплекса программ **EKRASMS**. Однако реальная запись уставок в долговременную память при этом не производится. Значение измененных уставок действительно только на время нахождения устройства в режиме тестирования. При возврате из режима тестирования происходит возврат к значениям уставок, имеющим место до переключения в этот режим.

Для выхода из режима тестирования необходимо в основном меню: **[206201] Тестирование / Режим теста** выбрать состояние **нет** и произвести стандартную запись уставки. Можно выключить питание терминала и опять подать его через несколько секунд. При этом устройство перейдет в нормальный режим функционирования.

Список подменю, входящих в основное меню **Тестирование**, и их функции приведены в таблице 3.2 (приложение 3).

### 3.3. Указания по вводу шкафа в эксплуатацию

При вводе шкафа в эксплуатацию необходимо выполнить следующие работы:

- проверка сопротивления изоляции;
- проверка электрической прочности изоляции;
- проверка уставок защит шкафа;
- проверку шкафа рабочим током и напряжением;
- проверка правильности подведения к шкафу тока и напряжения от измерительных трансформаторов;
- проверку воздействия на внешние цепи и проверка взаимодействия шкафа с другими НКУ.

#### 3.3.1. Проверка сопротивления изоляции

Проверку сопротивления изоляции производить в соответствии с ГОСТ Р 51321.1-2007, СТБ МЭК 60439-1-2007 в холодном состоянии шкафа в следующей последовательности:

- снять напряжение со всех источников, связанных со шкафом, а подходящие концы отсоединить;
- отключить и изолировать все цепи, подходящие к приемопередатчику;
- рабочие крышки испытательных блоков установить в рабочее положение;
- собрать клемма шкафа в группы в соответствии с таблицей 12.

Таблица 12

| Наименование цепи |                             |
|-------------------|-----------------------------|
| 1                 | Цепи переменного тока       |
| 2                 | Цепи переменного напряжения |
| 3                 | Цепи постоянного тока       |
| 4                 | Цепи внешние                |
| 5                 | Цепи отключения             |
| 6                 | Цепи выходные               |
| 7                 | Цепи сигнализации           |
| 8                 | Цепи регистрации в АСУ      |

Измерение сопротивления изоляции производить в холодном состоянии мегаомметром на напряжение 1000 В сначала для всех независимых цепей, объединенных вместе, относительно корпуса, а потом – каждой выделенной цепи относительно остальных цепей, соединенных между собой. Сопротивление изоляции должно быть не менее 100 МОм при температуре  $(25 \pm 10)$  °С и относительной влажности до 80 %.

#### 3.3.2. Проверка электрической прочности изоляции

Проверку электрической прочности изоляции независимых цепей относительно корпуса и между собой производить напряжением 2000 В переменного тока частоты 50 Гц в течение 1 мин.

Проверку электрической прочности изоляции производить в последовательности, указанной в 3.3.1. При испытаниях не должно быть пробоя изоляции.



**ПОСЛЕ ПРОВЕРКИ ИЗОЛЯЦИИ ВСЕ ВРЕМЕННЫЕ ПЕРЕМЫЧКИ СНЯТЬ.**

#### 3.3.3. Проверка оптических портов связи

Проверка оптических портов связи заключается в контроле соответствия его настроек требуемому режиму работы, а так же правильности соединения с внешним оборудованием в случае с мультиплексорами или преобра-ЭКРА.656453.1050 РЭ



зователями по светодиодной индикации.



**ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ РАЗЪЕМОВ ОПТОВОЛОКОННОГО КАБЕЛЯ НЕОБХОДИМО СОБЛЮДАТЬ МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ. ДЛЯ ИЗБЕЖАНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЯ ГЛАЗ НЕЛЬЗЯ СМОТРЕТЬ В ОПТИЧЕСКИЙ ИЗЛУЧАТЕЛЬ ПЕРЕДАТЧИКА ИЛИ В РАЗЪЕМ ОПТОВОЛОКОННОГО КАБЕЛЯ СВЯЗИ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРАВИЛЬНОСТИ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ОПТИЧЕСКИХ РАЗЪЕМОВ ПРОИЗВОДИТСЯ ПО СВЕЧЕНИЮ СВЕТОДИОДНЫХ ИНДИКАТОРОВ.**

Интерфейсами канала связи являются оптический приемник и передатчик, которые имеют индивидуальные светодиодные индикаторы работы. Индикатор приемника Rx светится при наличии на его входе любого оптического излучения, но свечение не означает правильности поступающих данных. Основное назначение этого индикатора – определение оптического волокна с передаваемыми данными в кабеле связи для правильности подключения разъемов.

Индикатор Tx светится при работе передатчика. Так как для работы по выделенным линиям связи используется внутренний источник синхронизации, в этом режиме индикатор Tx будет постоянно светиться, независимо от наличия канала связи или правильности подключения оптических разъемов. Для работы по мультиплексированным линиям связи используется внешний источник синхронизации, сигнал которого выделяется из принимаемых данных, поэтому свечение индикатора Tx в этом режиме зависит от наличия входных данных (свечение индикатора Rx).

В любом случае, индикаторы Rx и Tx только свидетельствуют о правильности подключения разъемов и отсутствии обрывов оптического кабеля. Диагностика состояния канала связи описана в отдельном документе ЭКРА 650323.054-01 Д7 «Рекомендации по организации и проверке цифровых каналов связи, используемых в продольной дифференциальной защите линии электропередачи».

#### 3.3.4. Проверка уставок защит шкафа

С помощью комплекса программ **EKRASMS** или с помощью кнопок и дисплея на терминале выставить значения уставок терминала в соответствии с заданными в бланке уставок.



**Начинать выставление уставок (обязательно!) с установки первичных и вторичных величин измерительных трансформаторов тока и напряжения ВЛ, в пункте меню терминала [050911] ТТ, ТН / Пер/втор.аналог.входов.**

Параметры линии (удельные сопротивления, длина) должны задаваться во всех случаях в пункте меню терминала [050902] **Параметры линии.**

Также без необходимости не следует изменять параметры настройки коэффициентов передачи по цепям тока и напряжения и параметры балансировки АЦП по постоянному току.

##### 3.3.4.1. Проверка ПО и ИО дифференциальной защиты линии (ДЗЛ)

###### 3.3.4.1.1. Проверка величины базисного тока

Проверка установленной уставки по базисному току производится путем подачи на вход устройства тока  $I_{AN}$  ( $I_{BN}$ ,  $I_{CN}$ ), равного  $I_B$  и наблюдением за токами [001104] **Ia дифф (КС1)**, [001117] **Ia дифф (КС2)** ([001105] **Ib дифф (КС1)**, [001118] **Ib дифф (КС2)**, [001106] **Ic дифф (КС1)**, [001119] **Ic дифф (КС2)**) в меню Аналоговые величины. Обязательным условием проверки является наличие цифрового канала связи, токи, принимаемые с противоположного конца линии, должны отсутствовать.

Величина наблюдаемого тока должна находиться в пределах от 0,98 до 1,02 о.е.

## 3.3.4.1.2. Проверка уставок по проводимости устройства компенсации емкостного тока линии

Проверка производится, если в пункте меню терминала [101261] ДЗЛ / Уставки ПО / Компенсация емкостного тока ДЗЛ установлен режим **предусмотрена**. Этот режим обычно устанавливается при использовании ДЗЛ для защиты кабельных линий напряжением 20 – 500 кВ длиной более 20 км.

В пункте меню терминала **Параметры линии** должны быть предварительно выставлены удельные параметры линии по прямой и нулевой последовательности и ее длина.

Подать трехфазное напряжение прямой последовательности  $U_{A-B-C}=60\text{В}$  и трехфазный ток прямой последовательности  $I_{A-B-C}$  с регулируемой величиной и регулируемым фазовым сдвигом между током и напряжением. Наблюдать модуль выходного сигнала [001124]  $Ia(k)$ , ([001125]  $Ib(k)$ , [001126]  $Ic(k)$ ) следует в пункте меню терминала **Текущие величины / Аналоговые величины**.

Итерационно, поочередно регулируя величину тока и фазу между напряжением и током, добиться минимального значения модуля выходного сигнала  $Ia(k)$ ,  $Ib(k)$ ,  $Ic(k)$ , которое должно составлять не более 3 % от модуля сигнала при  $I_{A-B-C} = 0$ . При этом угол между током и напряжением должен находиться в пределах от  $87^\circ$  до  $93^\circ$  (ток опережает напряжение).

Расчетная уставка по проводимости устройства компенсации емкостного тока линии,  $См$ , равна (во вторичных величинах)

$$Y_{1\text{уст}} = b_{1\text{уд}} * L_{\text{линии}} / 2.$$

Полученная величина фазных проводимостей по прямой последовательности равна

$$Y_1 = I_{A-B-C} / 60,0 \text{ См.}$$

Отклонение полученной фазной величины уставки не должно превышать  $\pm 5 \%$ .

Подать трехфазное напряжение нулевой последовательности  $U_{AN-BN-CN} = 60 \text{ В}$  (напряжение всех трех фаз совпадают) и трехфазный ток нулевой последовательности  $I_{AN-BN-CN}$  с регулируемой величиной и регулируемым фазовым сдвигом между током и напряжением. Наблюдать модуль выходного сигнала  $Ia(k)$ ,  $Ib(k)$ ,  $Ic(k)$ .

Итерационно, поочередно регулируя величину тока и фазу между напряжением и током, добиться минимального значения модуля выходного сигнала  $Ia(k)$ ,  $Ib(k)$ ,  $Ic(k)$ , которое должно составлять не более 3% от модуля сигнала при  $I_{AN-BN-CN}=0$ . При этом угол между током и напряжением должен находиться в пределах от  $87^\circ$  до  $93^\circ$  (ток опережает напряжение).

Расчетная уставка по проводимости устройства компенсации емкостного тока линии равна (во вторичных величинах)

$$Y_{0\text{уст}} = b_{0\text{уд}} * L_{\text{линии}} / 2.$$

Полученная величина фазных проводимостей по нулевой последовательности равна

$$Y_0 = I_{AN-BN-CN} / 60,0 \text{ См.}$$

Отклонение полученной фазной величины уставки не должно превышать  $\pm 5 \%$ .

3.3.4.1.3. Проверка начального порога срабатывания дифференциальной защиты  $I_{до}$ 

Канал связи с противоположным полуконтактом должен быть исправным, но токи через входные цепи удаленного устройства должны отсутствовать. Это необходимое условие, так как в случае неисправности канала дифференциальный орган ДЗЛ блокируется и проверить его характеристики невозможно.

Контрольное реле по очереди подключается к выходу ПО [101002] **Срабатывание ДЗЛ ф.А**, [101003] **Срабатывание ДЗЛ ф.В**, [101004] **Срабатывание ДЗЛ ф.С**.

Определение порога срабатывания ПО производить подачей регулируемого переменного тока во входные цепи устройства.

Плавно увеличивая ток  $I_{AN}$  ( $I_{BN}$ ,  $I_{CN}$ ) от нуля, определить порог срабатывания ПО по началу свечения светодиодного индикатора «**Контрольный выход**» на лицевой панели терминала.

Величина тока начального порога срабатывания дифференциальной защиты должна быть равна заданной уставке  $I_{D0}$  с точностью  $\pm 5\%$ .

#### 3.3.4.1.4. Проверка тормозной характеристики

Тормозная характеристика может быть проверена только когда оба полукомплекта настроены и канал связи исправен. Проверка описана в 3.3.6.7 «Снятие фазной характеристики для обоих полукомплектов ДЗЛ».

3.3.4.1.5. Проверка параметров срабатывания ПО минимального напряжения прямой последовательности

Проверка производится, если установлен режим работы в пункте меню терминала [101351] **ДЗЛ / Логика работы / ХВ1\_ДЗЛ Работа на ВЛ с ответвлениями / по U**.

Контрольное реле подключается к выходу ПО [014009] **ПО U1 мин.**.

Определение порога срабатывания ПО производить подачей трехфазного регулируемого переменного напряжения на входные цепи напряжения.

Плавно уменьшая напряжение от 60 В (фазных), определить порог срабатывания ПО по началу свечения светодиодного индикатора «**Контрольный выход**» на лицевой панели терминала.

Величина напряжения срабатывания ПО минимального напряжения прямой последовательности  $U_{CP}$  должна быть равна заданной уставке с точностью  $\pm 5\%$ .

#### 3.3.4.1.6. Проверка параметров срабатывания ПО напряжения обратной последовательности

Проверка производится, если установлен режим работы в пункте меню терминала [101351] **ДЗЛ / Логика работы / ХВ1\_ДЗЛ Работа на ВЛ с ответвлениями / по U**.

Контрольное реле подключается к выходу ПО [015007] **ПО U2**.

Определение порога срабатывания ПО производить подачей регулируемого переменного напряжения на соответствующие входные цепи напряжения.

Плавно увеличивая напряжение  $U_{A-N,B,C}$  ( $U_{B-N,C,A}$ ,  $U_{C-N,A,B}$ ) от нуля, определить порог срабатывания ПО по началу свечения светодиодного индикатора «**Контрольный выход**» на лицевой панели терминала.

Величина напряжения срабатывания ПО напряжения обратной последовательности  $U_{CP} = U_{A-N,B,C}$  ( $U_{B-N,C,A}$ ,  $U_{C-N,A,B}$ ) / 3 должна быть равна заданной уставке с точностью  $\pm 5\%$ .

#### 3.3.4.1.7. Проверка Zотв

Проверка производится, если установлен режим работы в пункте меню терминала [101351] **ДЗЛ / Логика работы / ХВ1\_ДЗЛ Работа на ВЛ с ответвлениями / по РС**.

Проверку осуществлять путем снятия характеристик срабатывания ИО сопротивления с помощью прибора «РЕТОМ», используя стандартные программы проверки реле сопротивления и построения характеристик их срабатывания в плоскости Z.

Контрольное реле подключить к выходу соответствующего ИО: [010032] ИО Z АВ, ответвления, [010033] ИО Z ВС, ответвления, [010034] ИО Z СА, ответвления.

### 3.3.4.2. Проверка ДЗ

#### 3.3.4.2.1. Проверка ИО сопротивления ДЗ

Проверку осуществить путем снятия характеристик срабатывания ИО сопротивления с помощью прибора «Omicron», используя стандартные программы проверки реле сопротивления и построения характеристик их срабатывания в плоскости Z.

Контрольное реле подключить к выходу соответствующего ИО: [010001] ИО Z I ст. АВ, [010002] ИО Z I ст. ВС, [010003] ИО Z I ст. СА, [010004] ИО Z II ст. АВ, [010005] ИО Z II ст. ВС, [010006] ИО Z II ст. СА, [010007] ИО Z III ст. АВ, [010008] ИО Z III ст. ВС, [010009] ИО Z III ст. СА, [010010] ИО Z IV ст. АВ, [010011] ИО Z IV ст. ВС, [010012] ИО Z IV ст. СА, [010013] ИО Z V ст. АВ, [010014] ИО Z V ст. ВС, [010015] ИО Z V ст. СА, [010016] ИО Z II ст. АВС, [010017] ИО Z I ст. АН, [010018] ИО Z I ст. ВН, [010019] ИО Z I ст. СН.

#### 3.3.4.2.2. Проверка быстродействующего органа определения вида повреждения

##### 3.3.4.2.2.1. Проверка параметров срабатывания и возврата ПО РТНП с торможением и РННП

Установить: в пункте меню терминала [050273] ТТ, ТН / ТН / Напряжение 3U0 / от звезды.

Проверку порога срабатывания ПО РТНП производить подачей регулируемого переменного тока  $I_{AN}$  ( $I_{BN}$ ,  $I_{CN}$ ) на соответствующие токовые цепи шкафа.

Проверку порога срабатывания ПО РННП производить подачей регулируемого напряжения переменного тока  $U_{A-N,B,C}$  ( $U_{B-N,C,A}$ ,  $U_{C-N,A,B}$ ) на соответствующие цепи напряжения шкафа.

Контрольное реле подключить к выходу соответствующего ПО: [012039] ПО 3I0 РТНП или [015014] ПО U0 РННП. Плавно увеличивая ток  $I_{AN}$  ( $I_{BN}$ ,  $I_{CN}$ ) при проверке ПО РТНП или напряжение ( $U_{A-N,B,C}$  ( $U_{B-N,C,A}$ ,  $U_{C-N,A,B}$ )) при проверке ПО РННП, определить порог срабатывания ПО по началу свечения светодиодного индикатора «Контрольный выход» на лицевой панели терминала.

Величина тока срабатывания ПО РТНП  $I_{CP}^{(0)} = I_{AN}$  ( $I_{BN}$ ,  $I_{CN}$ ) должна быть равна заданной уставке с точностью  $\pm 5\%$ .

Величина напряжения срабатывания ПО РННП  $U_{CP} = \sqrt{3} \cdot U_{A-N,B,C}$  ( $U_{B-N,C,A}$ ,  $U_{C-N,A,B}$ ) должна быть равна заданной уставке с точностью  $\pm 5\%$ .

##### 3.3.4.2.2.2. Проверка характеристики торможения ПО РТНП

Контрольное реле подключить к выходу ПО [012039] ПО 3I0 РТНП.

Проверку осуществлять подачей симметричного трехфазного тока: при плавном уменьшении одного из токов  $I_{AN}$  ( $I_{BN}$ ,  $I_{CN}$ ) определить порог срабатывания ПО по началу свечения светодиодного индикатора «Контрольный выход» на лицевой панели терминала.

Фазное значение симметричного трехфазного тока  $I_{T\phi}$  берется (2,0; 3,0; 4,0; 5,0)  $I_{НОМ}$ . Значение тока срабатывания  $I_{CP}^T$  нулевой последовательности 3I0 для каждого значения тормозного тока в двух неизменяемых фазах фиксировать по показаниям в пункте меню Текущие величины / Текущие аналоговые величины / 3I0.

Так как опорное напряжение отсутствует, фазовый угол имеет произвольное значение.

Коэффициент торможения тока рассчитывать по формуле:

$$K_T = \frac{I_{CP}^T}{I_{T\phi} - 1,25 \cdot I_{НОМ}};$$

Значение коэффициента торможения должно быть равно заданному с точностью  $\pm 10\%$ .

### 3.3.4.2.2.3. Проверка ПО БТ

Контрольное реле подключить к выходу ПО **[012040] ПО БТ**.

Порог срабатывания ПО БТ определять подачей симметричного трехфазного тока плавным увеличением симметричного тока до начала свечения светодиодного индикатора «**Контрольный выход**» на лицевой панели терминала.

Величина тока срабатывания ПО БТ  $I_{CP} = I_{ABC-N}$  должна быть равна заданной уставке с точностью  $\pm 5\%$ .

### 3.3.4.3. Проверка ТНЗНП

#### 3.3.4.3.1. Проверка ПО ТНЗНП

Проверку порога срабатывания ПО по току нулевой последовательности производить путем имитации однофазных КЗ (AN, BN, CN) подачей регулируемого переменного тока на соответствующие входные токовые цепи шкафа.

Контрольное реле подключить к выходу соответствующего ПО: **[012025] ПО IO I ст. ТНЗНП, [012026] ПО IO II ст. ТНЗНП, [012027] ПО IO III ст. ТНЗНП, [012028] ПО IO IV ст. ТНЗНП, [012029] ПО IO V ст. ТНЗНП, [012030] ПО IO VI ст. ТНЗНП**. Плавно увеличивая ток  $I_{AN}$  ( $I_{BN}$ ,  $I_{CN}$ ) от нуля, определить порог срабатывания ПО по началу свечения светодиодного индикатора «**Контрольный выход**» на лицевой панели терминала.

Величина тока срабатывания должна быть равна  $I_{AN}$  ( $I_{BN}$ ,  $I_{CN}$ ) =  $I_{CP}$  ПО IO I (II, III, IV, V, VI) ст. ТНЗНП (во вторичных величинах) с точностью  $\pm 5\%$ .

#### 3.3.4.3.2. Проверка ИО М0 разр. и М0 блок.

Контрольное реле подключить к выходу ИО: **[011001] ИО М0, разрешающий и [011002] ИО М0, блокирующий**.

##### 3.3.4.3.2.1. Проверка ИО М0 разр. и М0 блок. по напряжению 3U0

Подавая ток  $I_{AN} = I_{НОМ}$ , отстающий от напряжения  $U_{НИ}$  на угол  $250^\circ$  - для М0 разр. ( $70^\circ$  - для М0 блок.), и плавно увеличивая  $U_{НИ}$  от нуля, определить порог срабатывания ПО по началу свечения светодиодного индикатора «**Контрольный выход**» на лицевой панели терминала.

Величина напряжения срабатывания ИО М0 разр. и М0 блок. должна быть равна  $3U0 = U_{НИ}$  (во вторичных величинах) с точностью  $\pm 5\%$ .

##### 3.3.4.3.2.2. Проверка ИО М0 разр. и М0 блок. по току срабатывания 3I0

Подавая напряжение  $U_{НИ} = 100$  В, опережающее ток  $I_{AN}$  на угол  $250^\circ$ - для М0 разр. ( $70^\circ$  - для М0 блок.), и плавно увеличивая  $I_{AN}$  от нуля, определить порог срабатывания ПО по началу свечения светодиодного индикатора «**Контрольный выход**» на лицевой панели терминала.

Величина тока срабатывания ИО М0 разр. и М0 блок. должна быть равна  $3I0 = I_{AN}$  (во вторичных величинах) с точностью  $\pm 5\%$ .

3.3.4.3.2.3. Проверка угла максимальной чувствительности ( $\varphi_{мч}$ ) и минимальной угловой ширины зоны срабатывания ИО М0 разр. и М0 блок.

Подать ток  $I_{AN}$  и напряжение  $U_{ни}$ , равные утроенным значениям соответствующих порогов срабатывания: по току  $3I_0$  и напряжению  $3U_0$ .

Плавно изменяя фазу между подводимыми током  $3I_0$  и напряжением  $3U_0$ , добиться срабатывания ИО по одной ветви фазной характеристики, зафиксировав угол  $\varphi_1$ .

Затем вернуться в зону блокирования и добиться срабатывания ИО по второй ветви фазной характеристики, зафиксировав угол  $\varphi_2$ .

Величина угла максимальной чувствительности равна  $\varphi_{мч} = (\varphi_1 + \varphi_2) / 2$  с точностью не более  $\pm 5^\circ$ .

Величина зоны работы ИО равна  $\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1$ . Минимальная угловая ширина зоны работы ИО М0 разр. и М0 блок. должна превышать угол  $160^\circ$ .

#### 3.3.4.4. Проверка ТО

##### 3.3.4.4.1. Проверка ПО ТО

Проверку порога срабатывания ПО ТО АВ, ВС, СА, реагирующих на разность фазных токов  $(I_A - I_B)$ ,  $(I_B - I_C)$ ,  $(I_C - I_A)$  производить путем имитации однофазных КЗ:

AN (BN) – для ПО ТО АВ, BN (CN) – для ПО ТО ВС, CN (AN) – для ПО ТО СА, подачей регулируемого переменного тока на соответствующие входные токовые цепи шкафа.

Контрольное реле подключить к выходу соответствующего ПО: **[012031] ПО ТО АВ, [012032] ПО ТО ВС** или **[012033] ПО ТО СА**.

Плавно увеличивая ток  $I_{AN}$ ,  $I_{BN}$ ,  $I_{CN}$  от нуля, определить порог срабатывания соответствующего ПО по началу свечения светодиодного индикатора «**Контрольный выход**» на лицевой панели терминала.

Величина тока срабатывания должна быть равна  $I_{AN} (I_{BN}) = I_{CP}$  ПО ТО АВ,  $I_{BN} (I_{CN}) = I_{CP}$  ПО ТО ВС,  $I_{CN} (I_{AN}) = I_{CP}$  ПО ТО СА (во вторичных величинах) с точностью  $\pm 10\%$ .

##### 3.3.4.4.2. Проверка порога срабатывания ПО ТО при включении выключателя

Контрольное реле подключить к выходу соответствующего ПО: **[012034] ПО ТО при вкл.В АВ, [012035] ПО ТО при вкл.В ВС** или **[012036] ПО ТО при вкл.В СА**.

Плавно увеличивая ток  $I_{AN}$ ,  $I_{BN}$ ,  $I_{CN}$  от нуля, определить порог срабатывания соответствующего ПО по началу свечения светодиодного индикатора «**Контрольный выход**» на лицевой панели терминала.

Величина тока срабатывания должна быть равна  $I_{AN} (I_{BN}) = I_{CP}$  ПО ТО вкл.В АВ,  $I_{BN} (I_{CN}) = I_{CP}$  ПО ТО вкл.В ВС,  $I_{CN} (I_{AN}) = I_{CP}$  ПО ТО вкл.В СА (во вторичных величинах) с точностью  $\pm 10\%$ .

#### 3.3.4.5. Проверка УРОВ

Проверку порога срабатывания ПО УРОВ производить путем имитации однофазных КЗ (AN, BN, CN) подачей регулируемого переменного тока на соответствующие входные токовые цепи шкафа.

Контрольное реле подключить к выходу соответствующего ПО: **[012019] ПО УРОВ В1 ф.А, [012020] ПО УРОВ В1 ф.В, [012021] ПО УРОВ В1 ф.С, [012022] ПО УРОВ В2 ф.А, [012023] ПО УРОВ В2 ф.В, [012024] ПО УРОВ В2 ф.С**.

Плавно увеличивая ток  $I_{AN}$  ( $I_{BN}$ ,  $I_{CN}$ ) от нуля, определить порог срабатывания ПО по началу свечения светодиодного индикатора «**Контрольный выход**» на лицевой панели терминала.  
ЭКРА.656453.1050 РЭ

Величина тока срабатывания должна быть равна  $I_{AN} (I_{BN}, I_{CN}) = I_{CP}$  ПО УРОВ А (В, С) (во вторичных величинах) с точностью  $\pm 10 \%$ .

#### 3.3.4.6. Проверка МТЗ

##### 3.3.4.6.1. Проверка ПО МТЗ

Проверку порога срабатывания ПО МТЗ производить путем имитации однофазных КЗ (AN, BN, CN) подачей регулируемого переменного тока на соответствующие входные токовые цепи шкафа.

Контрольное реле подключить к выходу соответствующего ПО: [012041] ПО МТЗ I ст. ф.А, [012042] ПО МТЗ I ст. ф.В, [012043] ПО МТЗ I ст. ф.С, [012044] ПО МТЗ II ст. ф.А, [012045] ПО МТЗ II ст. ф.В, [012046] ПО МТЗ II ст. ф.С.

Плавнo увеличивая ток  $I_{AN} (I_{BN}, I_{CN})$  от нуля, определить порог срабатывания ПО по началу свечения светодиода индикатора «**Контрольный выход**» на лицевой панели терминала.

Величина тока срабатывания должна быть равна  $I_{AN} (I_{BN}, I_{CN}) = I_{CP}$  ПО МТЗ А (В, С) (во вторичных величинах) с точностью  $\pm 5 \%$ .

##### 3.3.4.6.2. Проверка порога срабатывания ПО U2 МТЗ

Контрольное реле подключить к выходу ПО [015008] ПО U2 МТЗ.

Плавнo увеличивая напряжение  $U_{A-N,B,C} (U_{B-N,C,A}, U_{C-N,A,B})$  от нуля, определить порог срабатывания ПО по началу свечения светодиода индикатора «**Контрольный выход**» на лицевой панели терминала.

Величина напряжения срабатывания ПО U2 МТЗ  $U_{CP} = U_{A-N,B,C} (U_{B-N,C,A}, U_{C-N,A,B}) / 3$  должна быть равна заданной уставке с точностью  $\pm 5\%$ .

##### 3.3.4.6.3. Проверка порога срабатывания ПО Умин. АВ (ВС, СА)

Контрольное реле подключить к выходу соответствующего ПО: [014004] ПО U мин. МТЗ АВ, [014005] ПО U мин. МТЗ ВС, [014006] ПО U мин. МТЗ СА.

Плавнo уменьшая напряжение  $U_{A-N,B,C} (U_{B-N,C,A}, U_{C-N,A,B})$ , превышающее напряжение срабатывания ПО Умин. МТЗ, определить порог срабатывания по началу свечения светодиода индикатора «**Контрольный выход**» на лицевой панели терминала.

Величина напряжения срабатывания ПО Умин. АВ (ВС, СА)  $= U_{CP} = U_{A-N,B,C} (U_{B-N,C,A}, U_{C-N,A,B})$  должна быть равна заданной уставке с точностью  $\pm 5\%$ .

##### 3.3.4.7. Проверка ТЗП

Контрольное реле подключить к выходу ПО: [012049] ПО ТЗП сигнальной ст., [012050] ПО ТЗП I ст., [012051] ПО ТЗП II ст., ... .

Порог срабатывания ПО ТЗП определять подачей симметричного трехфазного тока плавным увеличением симметричного тока до начала свечения светодиода индикатора «**Контрольный выход**» на лицевой панели терминала.

Величина срабатывания ПО должна быть равна заданной уставке с точностью  $\pm 5 \%$ .

#### 3.3.5. Проверка шкафа рабочим током и напряжением



Цепи действия на выключатели и на внешние устройства должны быть отключены.

Подключить цепи переменного тока и напряжения от измерительных трансформаторов защищаемой ВЛ. Вставить в испытательные блоки рабочие крышки.

3.3.6. Проверка правильности подведения к шкафу тока и напряжения от измерительных трансформаторов

3.3.6.1. По показаниям дисплея терминала или с помощью комплекса программ **EKRASMS** снять показания и построить векторные диаграммы токов и напряжений.

3.3.6.2. По диаграмме убедиться в правильности чередования фаз токов и напряжений, подключенных к шкафу.

3.3.6.3. Проверка правильности подключения цепей тока и напряжения

По показаниям дисплея терминала или с помощью комплекса программ **EKRASMS** снять показания активной и реактивной мощностей (в первичных величинах) по ВЛ и сравнить с показаниями щитовых приборов (или запросить у диспетчера). Величина и направление активной и реактивной мощностей по показаниям терминала и по приборам должны совпадать. В этом случае можно утверждать, что направленность ИО сопротивления будет правильной.

На противоположном конце ВЛ измеряемые направления активной и реактивной мощностей должно быть противоположного знака (измеряемые в одно и тоже время).

3.3.6.4. Проверка симметричных составляющих в подводимых трехфазных системах напряжения и тока

По показаниям дисплея терминала или с помощью комплекса программ **EKRASMS** снять показания напряжения и тока прямой, обратной и нулевой последовательностей. Напряжение и ток прямой последовательности во вторичных величинах должны быть близкими к фазным величинам соответственно напряжения и тока фазы А.



Величина напряжения и тока обратной последовательности не должна превышать 3 % от величин соответственно напряжения и тока прямой последовательности.

Величина тока нулевой последовательности не должна превышать 3 % от величины тока прямой последовательности.

Величина напряжения нулевой последовательности не должна превышать 4 % от величины напряжения прямой последовательности.

Значения углов напряжений и токов небаланса по обратной и нулевой последовательностям могут быть произвольными.

3.3.6.5. Проверка правильности включения цепей напряжения нулевой последовательности и цепей БНН

На начальном этапе ввода шкафа в эксплуатацию рекомендуется использовать напряжение  $3U_0$ , полученное расчетным путем от «звезды» фазных напряжений, что гарантирует правильную направленность ИО направления мощности нулевой последовательности. Такой режим следует установить: в пункте меню терминала [050273] ТТ, ТН / ТН / Напряжение  $3U_0$  / от звезды. В дальнейшем, после получения первых осциллограмм при внешних или внутренних КЗ на «землю», сравнить расчетное напряжение  $3U_0$  от «звезды» фазных напряжений и напряжение  $3U_0$ , полученное от «разомкнутого треугольника».

Для визуального наблюдения вычисляемого напряжения  $3U_0$  от «звезды», при просмотре осциллограмм, следует отобразить полученную аварийную осциллограмму с помощью программы **Анализ осциллограмм** (входит в состав комплекса программ **EKRASMS**). В меню **Сервис** программы **Анализ осциллограмм** открыть опцию **Фильтры симметричных составляющих**, далее опцию **Нулевая последовательность**, выбрать цепь ЭКРА.656453.1050 РЭ



напряжения и задать величину сигнала **Линейная**. Опцию **Фильтр 1-гармоники** необходимо отключить.

Для наблюдения напряжения 3U0 от «разомкнутого треугольника» следует на этой же осциллограмме в меню **Сервис** открыть опцию **Дифференциальные величины**, в группе выпадающих списков выбрать для  $I_1$  аналоговый канал Уни и для  $I_3$  аналоговый канал Уик (весовые коэффициенты  $k_1$  и  $k_2$  равны 1).

Проверить, что мгновенные значения обоих сигналов подобны. Это гарантирует правильную фазировку цепей «разомкнутого треугольника», подводимых к защите, и направленность ИО направления мощности нулевой последовательности в этом случае правильная. После этого, можно установить программную накладку в пункте меню терминала **[050273] ТТ, ТН / ТН / Напряжение 3U0 / от треугольника**.

Проверить правильность включения и балансировку напряжений, подводимых к БНН. Для этого по показаниям дисплея терминала или с помощью комплекса программ **EKRASMS** определить выходное напряжение устройства БНН, которое не должно превышать 5 В.

Проверить работу БНН при имитации обрыва цепей напряжения путем поочередного отключения цепей «звезды» и «разомкнутого треугольника» с помощью контрольных штеккеров испытательных блоков SG. При этом во всех случаях через выдержку времени, примерно равную 5 с, должен появляться светодиодный сигнал **«Неиспр. цепей напряжения»**.

#### 3.3.6.6. Калибровка аналогового входа напряжения от ШОН

Снять показания величин модуля и угла вектора напряжения  $U_{Ш} = U_{BC}$  на шинах и величин модуля и угла вектора напряжения  $U_{ШОН}$  на линии. Выполнить корректировку величин модуля и угла вектора напряжения  $U_{ШОН}$  на линии до совпадения их с аналогичными величинами напряжения  $U_{Ш} = U_{BC}$  на шинах (меню **[050274] ТТ, ТН / ТН / Модуль подстройки U ШОН и [050275] ТТ, ТН / ТН / Угол подстройки U ШОН**).

#### 3.3.6.7. Снятие фазной характеристики для обоих полукомплектов

Целью проверки является определение фазной характеристики сравнения токов с учетом цифрового канала связи.

Через испытательный блок в цепи тока ВЛ на один из полукомплектов защиты подать ток  $I_{AN} = I_B$  (во вторичных величинах) от источника тока, синхронизированного с сетью. На другой подстанции, на второй полукомплект защиты, подать ток  $I_{AN} = I_B$  (во вторичных величинах) с регулируемой фазой.

В качестве источников тока на обеих подстанциях могут использоваться приборы «РЕТОМ», работающие в режиме синхронизации с сетью.

Изменяя фазу тока, подводимого к второму полукомплекту защиты, добиться условия попадания в зону блокирования ДЗЛ. Контроль должен производиться по контрольному выходу, подключенному на выход **[016011] ПО ДЗЛ ф.А (КС1) ([016021] ПО ДЗЛ ф.А (КС2))**. Плавно изменяя фазу тока, добиться появления сигнала на указанном выходе (по первой ветви фазной характеристики) и зафиксировать при этом угол  $\varphi_1$ . Затем, вернувшись в область блокирования, добиться появления сигнала на том же дискретном выходе по второй ветви фазной характеристики и зафиксировать при этом угол  $\varphi_2$ . Отсчет углов  $\varphi_1$  и  $\varphi_2$  следует производить только в положительном направлении. Угол блокирования вычисляется как  $\varphi_{БЛ} = |(\varphi_2 - \varphi_1)| / 2$ .

В зависимости от вида торможения и коэффициента торможения величина расчетного угла блокирования должна соответствовать приведенной ниже в таблице 13 с точностью  $\pm 5^\circ$ .

Если хотя бы на одном конце ВЛ используется ДЗЛ, включенная на сумму токов двух выключателей, вид торможения может быть только один – от суммы модулей векторов токов.

Таблица 13

| $k_T$ | Угол $\varphi_{БЛ}, ^\circ$ |                          |
|-------|-----------------------------|--------------------------|
|       | Сумма модулей векторов      | Модуль разности векторов |
| 0,3   | 35                          | 34                       |
| 0,4   | 47                          | 44                       |
| 0,5   | 60                          | 53                       |
| 0,6   | 74                          | 62                       |
| 0,65  | 81                          | 66                       |
| 0,7   | 89                          | 70                       |
| 0,75  | 97                          | 74                       |
| 0,8   | 106                         | 77                       |
| 0,85  | 116                         | 81                       |
| 0,9   | 128                         | 84                       |

Аналогично провести проверку характеристики блокирования ДЗЛ для фаз В и С.

#### 3.3.6.8. Проверка поведения защиты при снятии и подаче напряжения оперативного постоянного тока

При поданном токе нагрузки отключением и включением напряжения оперативного постоянного тока с помощью выключателя SA «Питание» убедиться, что ложного срабатывания защиты не происходит.

#### 3.3.7. Проверка действия на центральную сигнализацию и проверка взаимодействия шкафа с другими НКУ

Проверка должна производиться персоналом, осуществляющим наладку, в установленном порядке.

### 3.4. Возможные неисправности и методы их устранения

Неисправности могут возникнуть при нарушении условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

При включении питания и в процессе работы шкафа могут возникнуть неисправности, обнаруживаемые системой контроля терминала. Описание возможных неисправностей и методов их устранения приведено в руководстве по эксплуатации на терминал ЭКРА.656132.265-03 РЭ «Терминалы защиты серии БЭ2704».

## **4. Техническое обслуживание изделия**

### **4.1. Общие указания**

4.1.1. Цикл технического обслуживания шкафа в процессе его эксплуатации составляет восемь лет в соответствии с требованиями РД 153-34.0-35.617-2001 «Правила технического обслуживания устройств релейной защиты, электроавтоматики, дистанционного управления и сигнализации электростанций и подстанций 110 – 750 кВ» для устройств на микроэлектронной и микропроцессорной базе. Под циклом технического обслуживания понимается период эксплуатации шкафа между двумя ближайшими восстановлением, в течение которого выполняются в определенной последовательности виды технического обслуживания, предусмотренные вышеуказанными правилами: проверка (наладка) при новом включении (см. 3.3), первый профилактический контроль, профилактический контроль, профилактическое восстановление, проводимые в сроки и в объеме проверок, установленных у потребителя. Установленная продолжительность цикла технического обслуживания может быть увеличена или сокращена в зависимости от конкретных условий, длительности эксплуатации с момента ввода в работу, фактического состояния каждого конкретного шкафа, а также квалификации обслуживающего персонала.

#### **4.1.1.1. Профилактический контроль**

Терминалы серии БЭ2704 имеют встроенную систему самодиагностики и не требуют периодического тестирования.

Особое внимание при проведении профилактического контроля следует уделить протяжке винтов на разъемах терминала и на рядах наборных зажимов шкафа.

При проведении профилактического контроля необходимо измерить переменные токи и напряжения, подводимые к зажимам шкафа, и провести сравнение их с показаниями токов и напряжений на дисплее терминала. При соответствии показаний дальнейшую проверку уставок защит и устройств шкафа допускается не проводить.

При проведении профилактического контроля целесообразно проверить исправность дискретных входов терминала, а также замыкание выходных контактов шкафа. Перед выполнением проверки необходимо принять меры для исключения действия шкафа во внешние цепи.

Проверку исправности дискретных входов, выведенных на наборные зажимы шкафа, а также оперативных переключателей и кнопок на двери шкафа, следует проводить с использованием дисплея терминала, выставив на нем через меню состояние соответствующего входа.

#### **4.1.1.2. Профилактическое восстановление**

При профилактическом восстановлении следует произвести следующие проверки:

- проверку состояния электрической изоляции шкафа;
- проверку уставок защит шкафа;
- проверку шкафа рабочим током и напряжением;
- проверку воздействия на внешние цепи;
- проверку действия на центральную сигнализацию;
- проверку взаимодействия шкафа с другими НКУ.

Обслуживающий шкаф персонал может самостоятельно провести ремонт или замену внешних реле шкафа, переключателей, светосигнальной арматуры и т.д.



**В СЛУЧАЕ ОБНАРУЖЕНИЯ ДЕФЕКТОВ В ТЕРМИНАЛЕ БЭ2704 ИЛИ В УСТРОЙСТВЕ СВЯЗИ С ПК, НЕОБХОДИМО НЕМЕДЛЕННО ПОСТАВИТЬ В ИЗВЕСТНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЕ-ИЗГОТОВИТЕЛЬ. ВОССТА-  
НОВЛЕНИЕ ВЫШЕУКАЗАННОЙ АППАРАТУРЫ МОЖЕТ ПРОИЗВОДИТЬ ТОЛЬКО СПЕЦИАЛЬНО ПОДГО-  
ТОВЛЕННЫЙ ПЕРСОНАЛ.**

#### **4.2. Меры безопасности**

4.2.1. Конструкция шкафа пожаробезопасна в соответствии с ГОСТ 12.1.004-91 и обеспечивает безопас-  
ность обслуживания в соответствии с ГОСТ Р 51321.1-2007, СТБ МЭК 60439-1-2007, ГОСТ 12.2.007.0-75.

По требованиям защиты человека от поражения электрическим током шкаф соответствует классу I по  
ГОСТ 12.2.007.0-75.

4.2.2. Аппаратура шкафа для защиты от соприкосновения с токоведущими частями имеет оболочку.

4.2.3. При эксплуатации и испытаниях шкафа необходимо руководствоваться «Правилами технической  
эксплуатации электрических станций и сетей» и «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустано-  
вок».

4.2.4. Требования к персоналу и правила работ со шкафом, необходимые при обслуживании и эксплуа-  
тации шкафа приведены в 3.2.1 настоящего РЭ.

4.2.5. При соблюдении требований эксплуатации и хранения шкаф не создаёт опасность для окружаю-  
щей среды.

#### **4.3. Проверка работоспособности изделия (организация эксплуатационных проверок)**

4.3.1. При профилактическом восстановлении рекомендуется следовать методикой, приве-  
дённой в 3.3 настоящего РЭ.

В процессе эксплуатации объем проверок может быть сокращён, а порядок их проведения изменён.

4.3.2. Проверка и настройка терминала защиты производится в соответствии с указаниями, приведённы-  
ми в руководстве по эксплуатации ЭКРА.656132.265-03 РЭ.

## **5. Рекомендации по выбору уставок**

### **5.1. Выбор уставок ДЗЛ**

Рекомендации по выбору уставок ДЗЛ приведены в отдельном документе ЭКРА.650323.037Д7.

### **5.2. Выбор уставок КСЗ (ДЗ, ТНЗНП, ТО)**

Выбор уставок КСЗ включает в себя определение значений параметров срабатывания реле, выдержек времени и положений программируемых накладок. Поскольку в этих защитах сохранена традиционная российская идеология построения и основные технические требования, используемые в шкафах защиты линии типа ШДЭ2801(2802), рекомендуется при выборе параметров срабатывания РС ступеней ДЗ, реле тока БК, ПО тока ступеней ТНЗНП, реле направления мощности, ПО тока ТО и соответствующих выдержек времени пользоваться имеющимися в расчетных службах методическими материалами, а также указанной ниже литературой.

### **5.3. Выбор уставок УРОВ**

Функция УРОВ реализует принцип индивидуального устройства, причем схема УРОВ выполнена универсальной и возможна реализация УРОВ как по схеме с дублированным пуском от защит с контролем РПВ, так и по схеме с автоматической проверкой исправности выключателя. Выбор принципа действия УРОВ производится с помощью программируемой наклейки XB1\_УРОВ.

В части формирования отключающих импульсов каждый из комплектов УРОВ обеспечивает действие на доотключение резервируемого выключателя без выдержки времени, а затем с выдержкой времени - действие на отключение смежных выключателей. Вывод действия УРОВ на доотключение резервируемого выключателя (действие УРОВ «на себя») при работе по схеме с дублированным пуском от защит с контролем РПВ производится с помощью программируемой наклейки XB2\_УРОВ.

Выбор уставок УРОВ сводится к выбору выдержки времени устройства на отключение смежных выключателей и к выбору уставки по току срабатывания ПО тока УРОВ.

В соответствии с индивидуальным принципом исполнения, УРОВ шкафа имеет выдержку времени, необходимую для фиксации отказа выключателя. Это позволяет отказаться от запаса по выдержке времени, который предусматривается в централизованных УРОВ с общей выдержкой времени для учета перехода КЗ с одной двухцепной линии на другую и равен времени отключения двух выключателей. Кроме того, необходимо иметь в виду, что шкаф выполнен на современной микропроцессорной базе и обеспечивает высокую точность отсчета времени. В связи с вышеизложенным, выдержка времени УРОВ может быть принята равной значению от 0,2 до 0,3 с, что улучшает условия сохранения устойчивости энергосистемы и уменьшает выдержки времени резервных защит.

ПО тока УРОВ предназначено для возврата схемы УРОВ при отсутствии отказа выключателя и для определения отказавшего выключателя или КЗ в зоне между выключателем и трансформатором тока с целью выбора направления действия устройства. Ток срабатывания ПО тока УРОВ должен выбираться по возможности минимальным. Рекомендованное значение тока срабатывания – от  $0,05 I_{НОМ}$  до  $0,1 \cdot I_{НОМ}$  присоединения. В отдельных случаях могут возникнуть дополнительные ограничения по выбору минимальной уставки по току срабатывания ПО тока УРОВ (отстройка от максимального емкостного тока для УРОВ выключателей с пофазными приводами, отстройка от токов через емкостные делители и т.д.), которые должны учитываться при выборе уставок.

#### 5.4. Выбор уставок блокировки при качаниях по скорости изменения сопротивления

Блокировка при качаниях реагирует на скорость изменения мощности. Для классической двухмашинной системы  $\frac{dZ}{dt}$  может быть определено следующим образом.

Сопротивление на зажимах реле сопротивления  $Z_P$  равно:

$$Z_P = \frac{U_\phi}{I_\phi} = \frac{E \cdot \cos \frac{\vartheta}{2}}{\left(2 \cdot E \cdot \sin \frac{\vartheta}{2}\right) / Z_\Sigma} = \frac{Z_\Sigma}{2} \cdot \operatorname{ctg} \frac{\vartheta}{2},$$

где  $Z_\Sigma = Z_{S1} + Z_L + Z_{S2}$ ,

$Z_{S1}$ ,  $Z_{S2}$ ,  $Z_L$  – сопротивления энергосистем и соединяющей их ВЛ,

$\vartheta$  – взаимный угол между векторами эквивалентных ЭДС (угол нагрузки).

При качаниях векторы ЭДС источников расходятся. Для упрощения предполагается, что частота качаний постоянна и вектор ЭДС одного источника поворачивается относительно другого с постоянной угловой скоростью. При этом угол поворота зависит от текущего времени  $\vartheta = \omega_p \cdot t$ . Угловая скорость  $\omega_p$  определяет скорость, с которой вектор изменяющейся ЭДС вращается относительно вектора зафиксированной ЭДС.

Таким образом, получается:

$$Z_P = \frac{Z_\Sigma}{2} \cdot \operatorname{ctg} \frac{\omega_p \cdot t}{2}.$$

Дифференцируя, получаем скорость изменения вектора сопротивления при качаниях, Ом/с:

$$\frac{dZ_P}{dt} = \frac{\pi \cdot Z_\Sigma \cdot f_p}{2 \cdot \left(\sin \left(\frac{\vartheta}{2}\right)\right)^2}.$$

Для определенного участка области  $Z$ , на котором предполагается, что частота качаний постоянна, известен предельный угол нагрузки  $\vartheta$  и полное сопротивление  $Z_\Sigma$ , можно определить предельное время прохождения этого участка (время задержки блокировки по  $\Delta Z$ ):

$$t = \frac{2 \cdot \Delta Z_P \cdot \left(\sin \left(\frac{\vartheta}{2}\right)\right)^2}{\pi \cdot Z_\Sigma \cdot f_p}.$$

Время возврата БК по  $\Delta Z$ . Данный параметр должен быть не меньше периода качаний с минимальной частотой  $f_p$ . Т.е. для  $f_p = 5 \text{ Гц}$  выдержка времени на возврат БК будет равна 200 мс.

## 6. Транспортирование и хранение

Условия транспортирования, хранения и допустимые сроки сохраняемости в упаковке до ввода шкафа в эксплуатацию должны соответствовать указанным в таблице 14.

Таблица 14 - Условия транспортирования и хранения

| Назначение НКУ  | Обозначение условий транспортирования в части воздействия |   | Обозначение условий хранения по ГОСТ 15150-69 | Допустимые сроки сохраняемости в упаковке, годы |
|---|---|---|---|---|
|   | механических факторов по ГОСТ 23216-78                    | климатических факторов таких, как условия хранения по ГОСТ 15150-69 |   |   |
| 1 Внутри страны (кроме районов Крайнего Севера и по ГОСТ15846-2002) | Л   | 5(ОЖ4)  | 1(Л)  | 3   |
| 2 Внутри страны в районы Крайнего Севера и по ГОСТ15846-2002        | С   | 5(ОЖ4)  | 2(С)  | 3   |
| 3 Экспорт в макроклиматические районы с умеренным климатом          | Л; С  | 5(ОЖ4)  | 1(Л)  | 3   |
| 4 Экспорт в макроклиматические районы с тропическим климатом        | С   | 6(ОЖ2)  | 3(ЖЗ)   | 3   |

Нижнее значение температуры окружающего воздуха при транспортировании – минус 25 °С.

Транспортирование упакованных шкафов производится любым видом закрытого транспорта, предохраняющим изделия от воздействия солнечной радиации, резких скачков температур, атмосферных осадков и пыли с соблюдением мер предосторожности против механических воздействий. Для условий транспортирования в части воздействия механических факторов «Л» допускается общее число перегрузок не более четырех.

Погрузка, крепление и перевозка шкафов в транспортных средствах осуществляется в соответствии с действующими правилами перевозок грузов, с учетом манипуляционных знаков маркировки тары по ГОСТ 14192-96. Упакованный шкаф должен быть надежно закреплен для предотвращения его свободного перемещения.

До установки в эксплуатацию шкафы хранить в закрытых складских помещениях при температуре окружающей среды от 5 °С до 45 °С и относительной влажности не выше 80 % при температуре 25 °С, а также при отсутствии в окружающей среде агрессивных газов в концентрациях, разрушающих металл и изоляцию.

## **7. Утилизация**

7.1. После снятия с эксплуатации изделие подлежит демонтажу и утилизации. Специальных мер безопасности при демонтаже и утилизации не требуется. Демонтаж и утилизация не требуют специальных приспособлений и инструментов.

7.2. Основным методом утилизации является разборка изделия. При разборке целесообразно разделять материалы по группам. Из состава изделия подлежат утилизации черные и цветные металлы. Черные металлы при утилизации необходимо разделять на сталь конструкционную и электротехническую, а цветные металлы - на медные и алюминиевые сплавы (см. приложение Б).



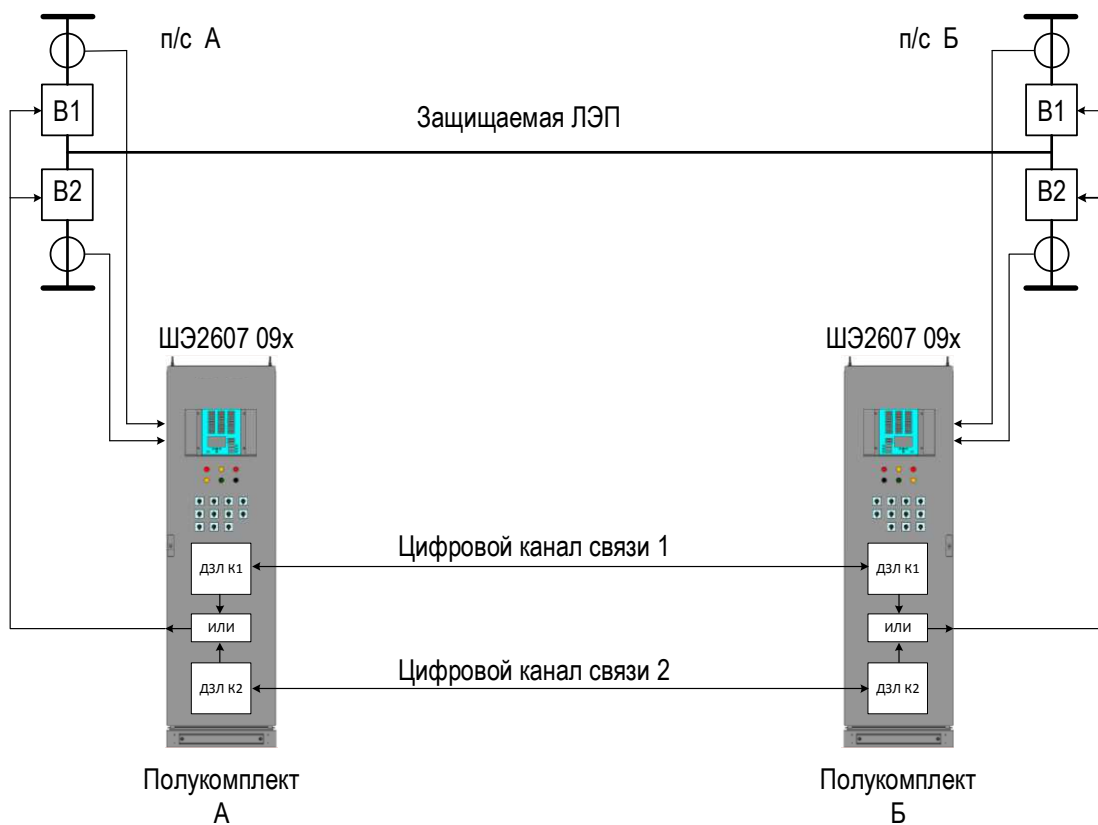


Рисунок 1. Принцип действия ДЗЛ

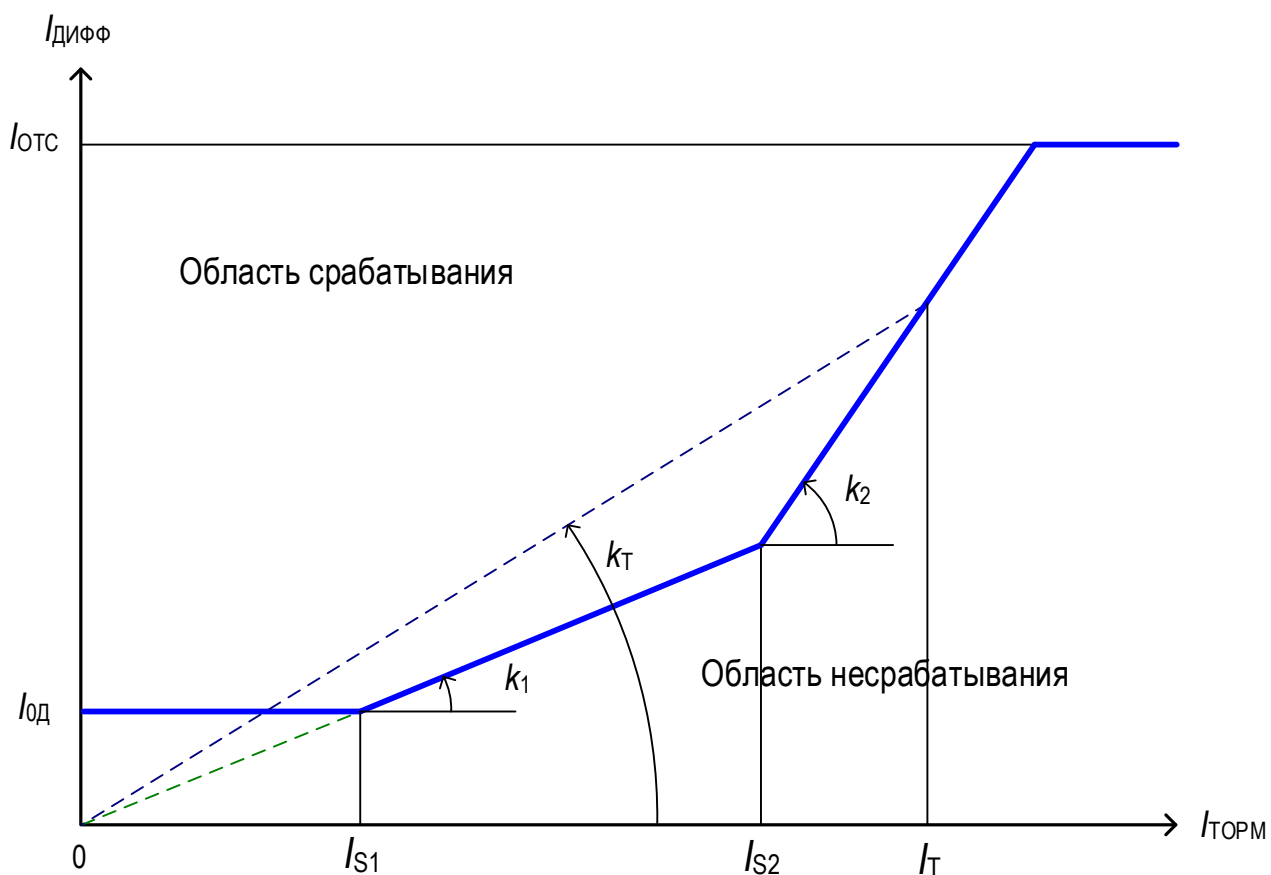


Рисунок 2. Тормозная характеристика ДЗЛ

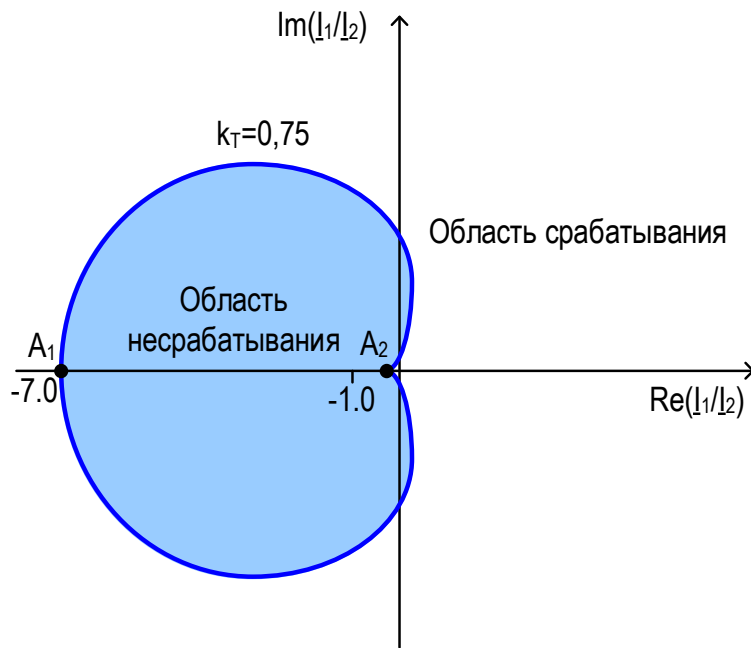


Рисунок 3. Характеристика срабатывания ДЗЛ в комплексной плоскости отношений векторов токов по концам ВЛ (торможение от суммы модулей векторов токов)

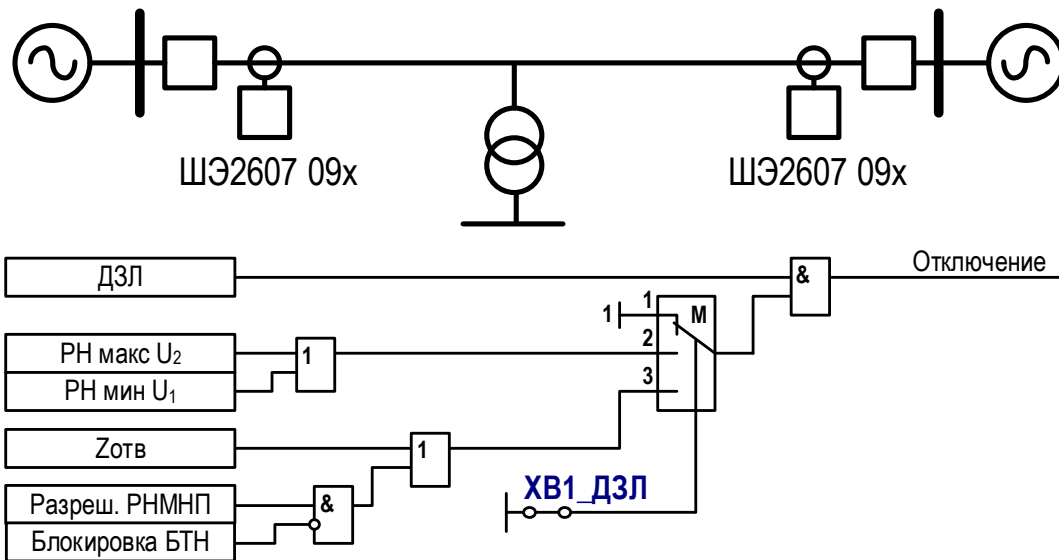


Рисунок 4. Использование ДЗЛ на линии с трансформаторной отпайкой

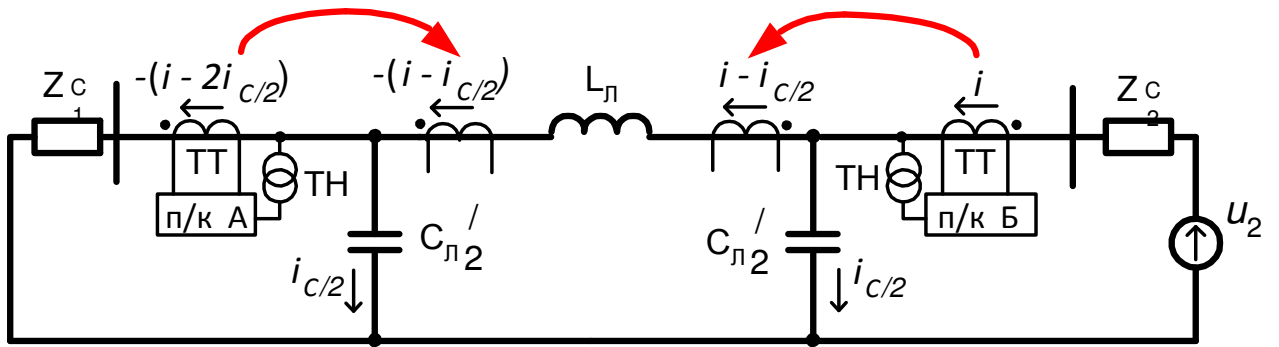


Рисунок 5. Компенсация емкостного тока кабельной или воздушной линии

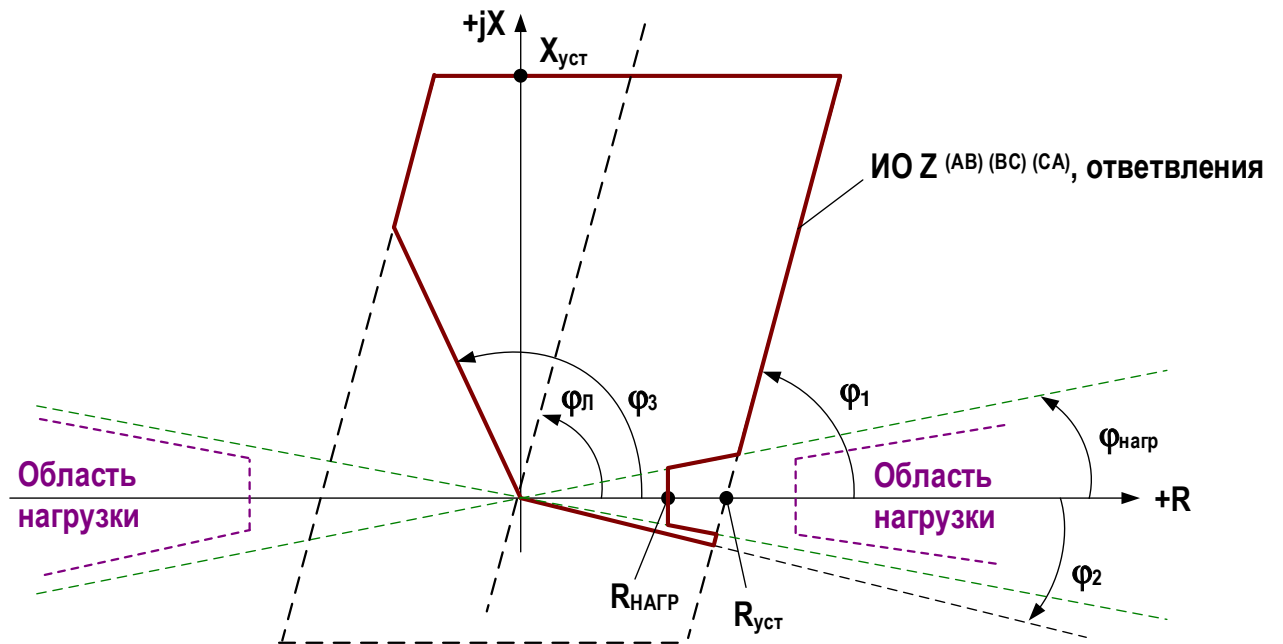


Рисунок 6. Характеристики срабатывания ИО Z ответвления

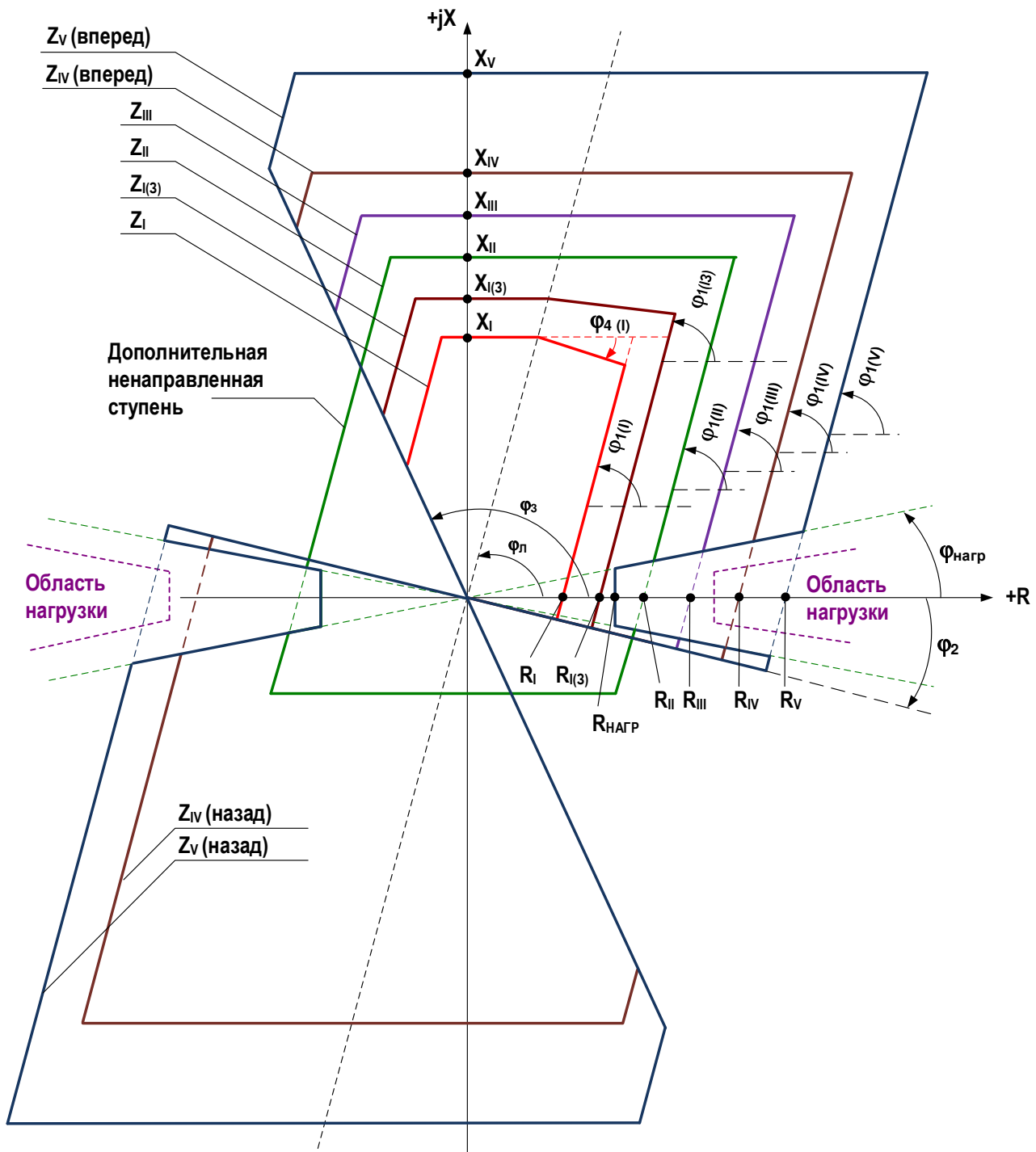


Рисунок 7. Характеристики срабатывания ИО Z I – V ступеней ДЗ

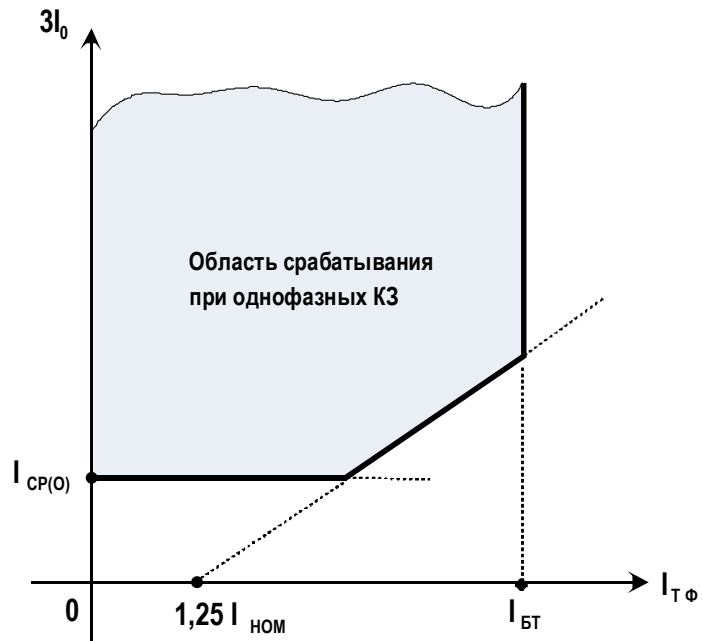


Рисунок 8. Характеристики срабатывания ИО 10 РТНП с торможением от одного из фазных токов

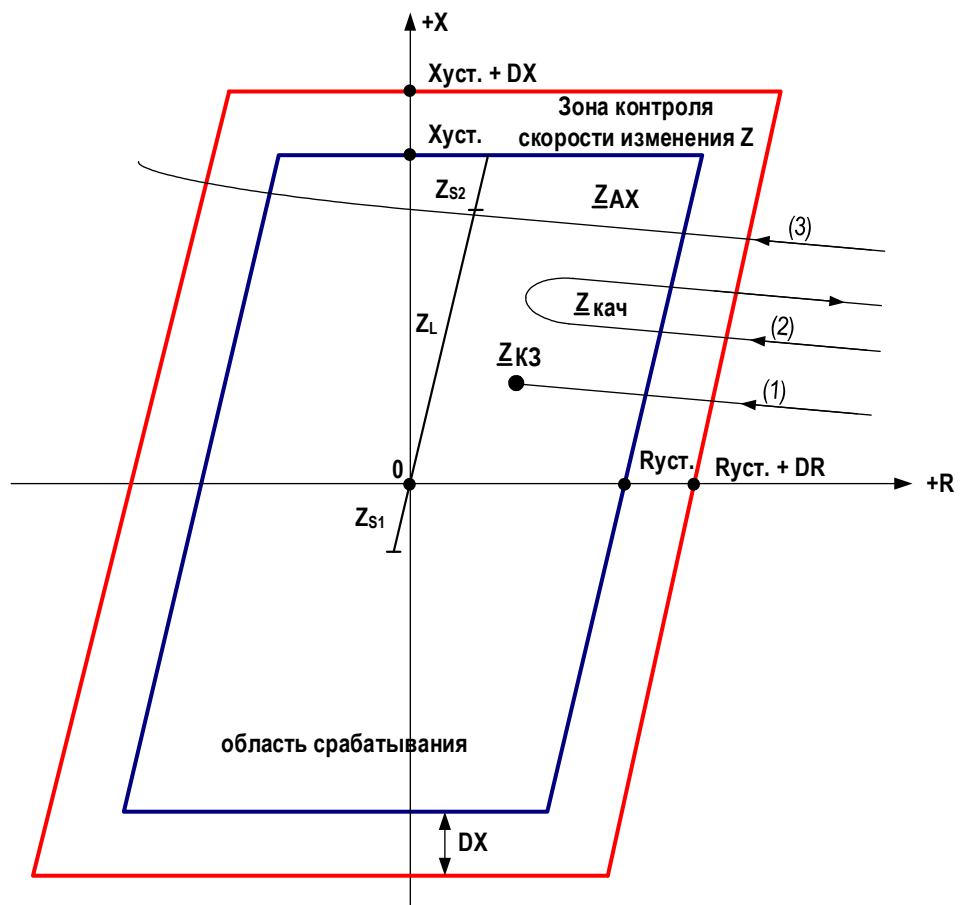


Рисунок 9. Характеристики срабатывания ИО Z, используемые для блокировки при качаниях по скорости изменения сопротивления

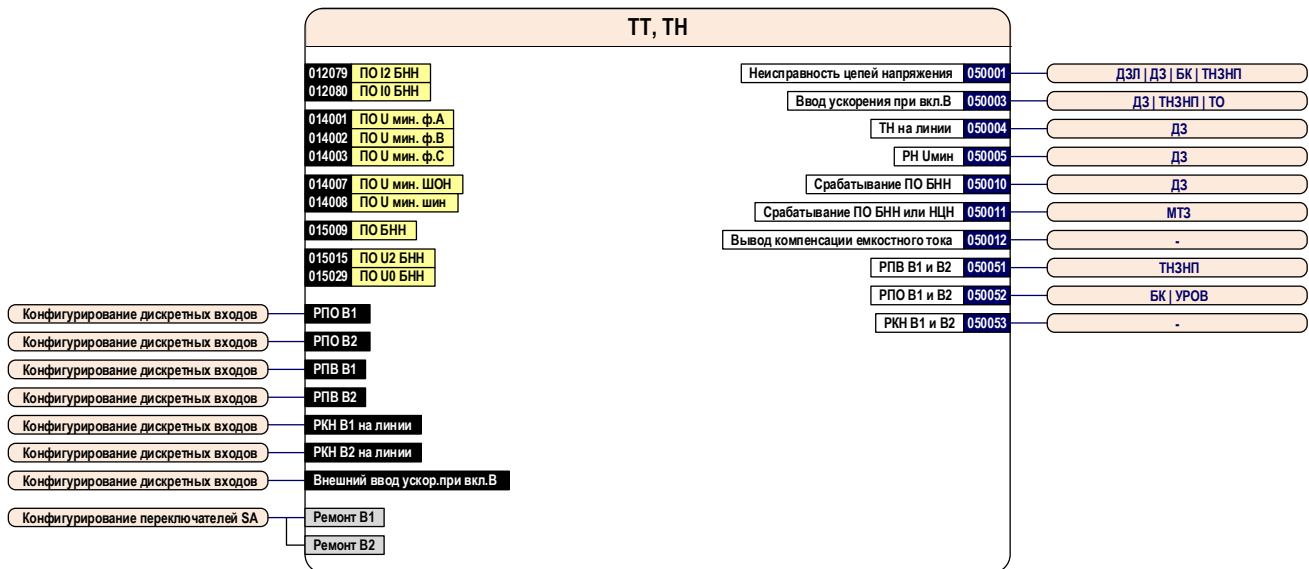
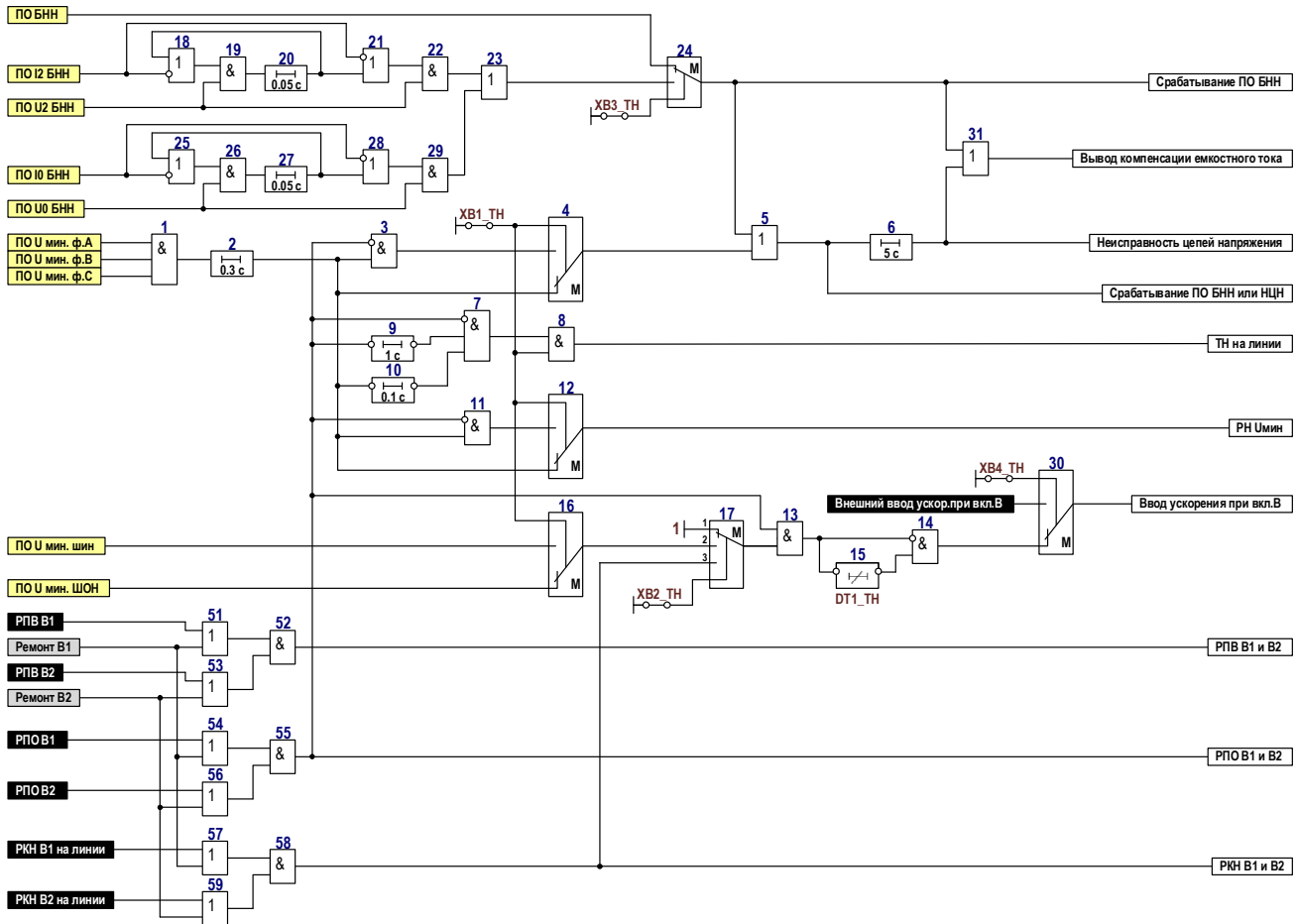


Рисунок 10. Блок – схема узла ТН



| № ID   | Наименование программной накладки                         | Состояние   | Состояние по умолчанию |
|--------|---|---|------------------------|
| 050305 | XB1_TH Место установки трансформатора напряжения          | 0 - на шинах<br>1 - на линии                      | на шинах               |
| 050307 | XB2_TH Контроль ускорен.при вкл. В от напряжения на линии | 1 - не предусмотрен<br>2 - ШОН<br>3 - РН на линии | не предусмотрен        |
| 050308 | XB3_TH Цепь напряжения разомкнутого треугольника          | 0 - используется<br>1 - не используется           | используется           |
| 050309 | XB4_TH Ввод ускорения при вкл.В                           | 0 - от РПО<br>1 - внешний                         | от РПО                 |

| № ID   | Наименование выдержки времени          | T <sub>мин</sub> , с | T <sub>макс</sub> , с | T <sub>умолч</sub> , с |
|--------|--|----------------------|-----------------------|------------------------|
| 050331 | DT1_TH Время ввода ускорения при вкл.В | 0.5                  | 2.0                   | 0.7                    |

Рисунок 10.1. Функциональная схема логической части узла ТН

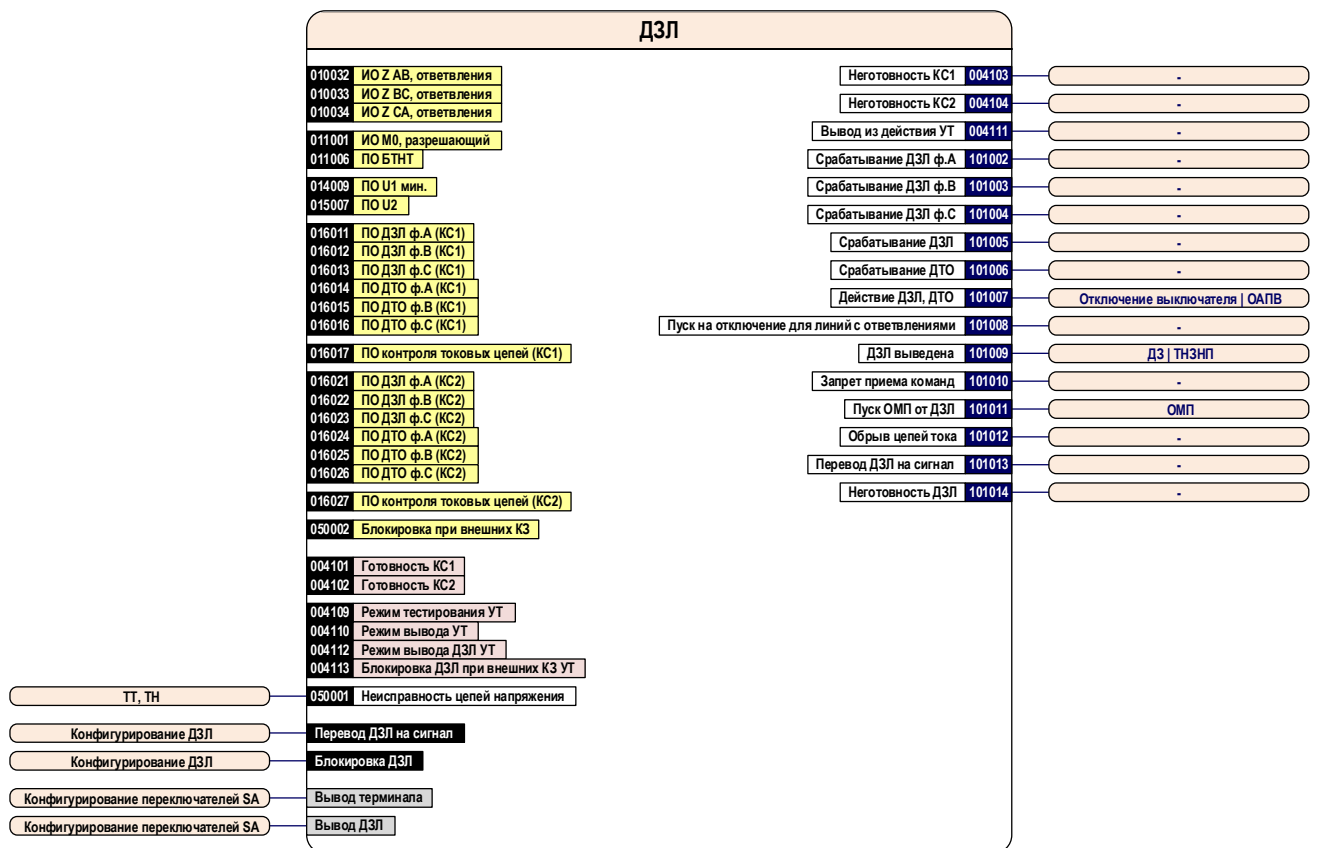
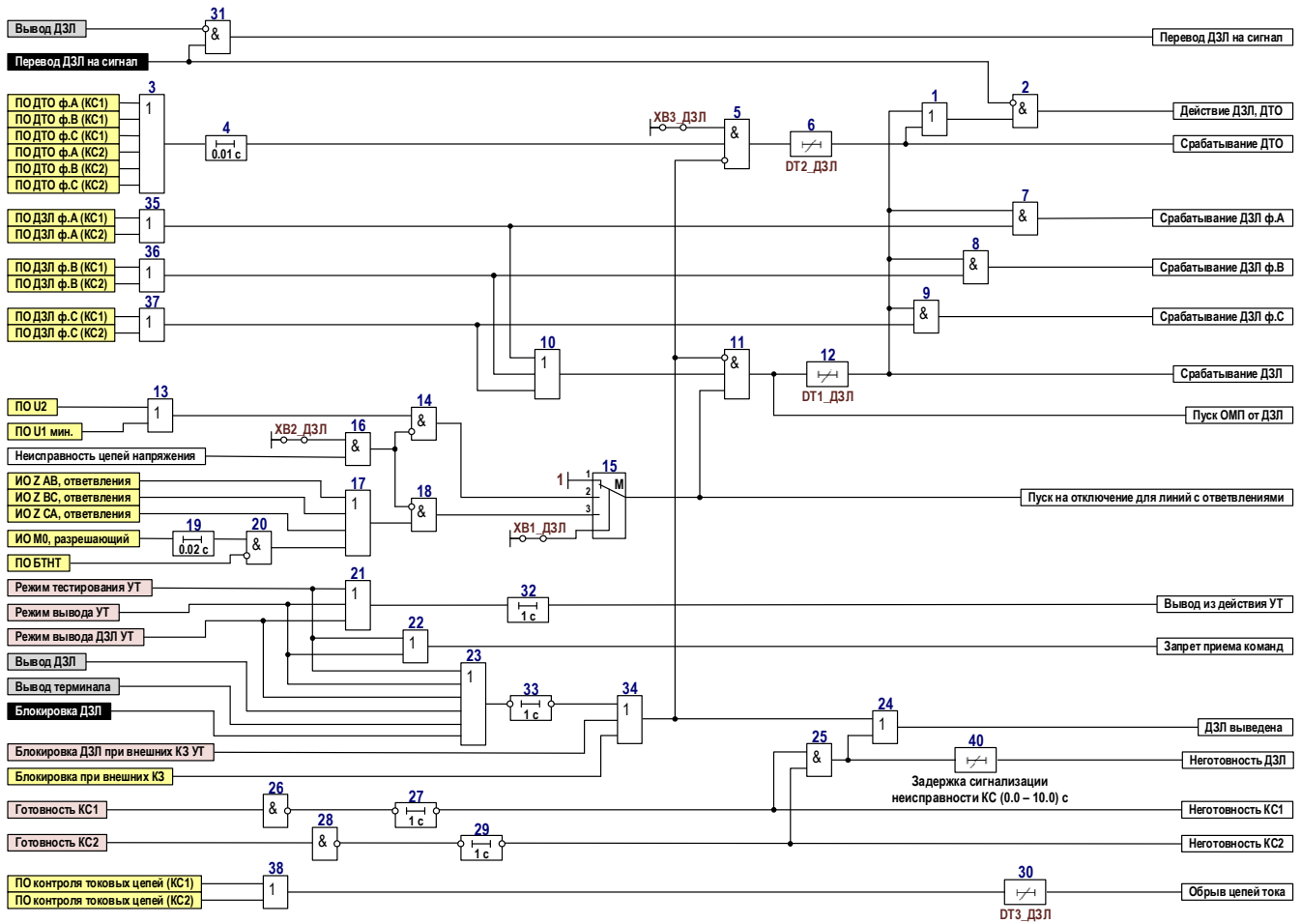


Рисунок 11. Блок – схема узла ДЗЛ



| № ID   | Наименование программной накладки              | Состояние   | Состояние по умолчанию    |
|--------|--|---|---------------------------|
| 101351 | ХВ1_ДЗЛ Работа на ВЛ с ответвлениями           | 1 - не предусмотрена<br>2 - по U<br>3 - по РС         | не предусмотрена          |
| 101352 | ХВ2_ДЗЛ Блокировка режима с ответвлениями      | 0 - не предусмотрена<br>1 - при неисправности цепей U | при неисправности цепей U |
| 101353 | ХВ3_ДЗЛ Дифференциальная токовая отсечка (ДТО) | 0 - не предусмотрена<br>1 - предусмотрена             | предусмотрена             |

| № ID   | Наименование выдержки времени                            | Tмин, с | Tмакс, с | Tумолч, с |
|--------|--|---------|----------|-----------|
| 101321 | DT1_ДЗЛ Задержка на срабатывание ДЗЛ                     | 0.000   | 0.150    | 0.000     |
| 101322 | DT2_ДЗЛ Задержка на срабатывание ДТО                     | 0.00    | 2.00     | 0.00      |
| 101323 | DT3_ДЗЛ Задержка срабатывания контроля обрыва цепей тока | 0.05    | 27.00    | 10.00     |

Рисунок 11.1. Функциональная схема логической части узла ДЗЛ



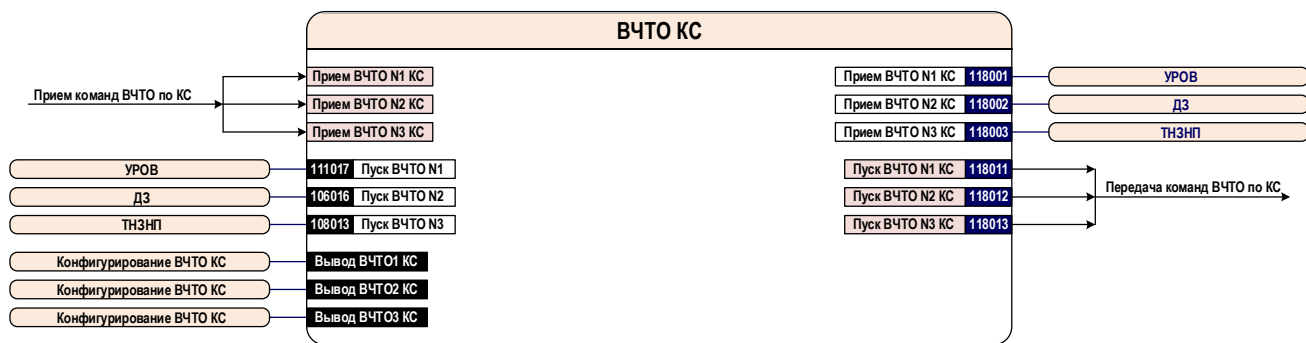


Рисунок 12. Блок – схема узла ВЧТО КС



| № ID   | Наименование программной наклейки | Состояние                                 | Состояние по умолчанию |
|--------|-----------------------------------|---|------------------------|
| 118201 | XB1_КС Команда ВЧТО N1 КС         | 0 - не предусмотрена<br>1 - предусмотрена | не предусмотрена       |
| 118202 | XB2_КС Команда ВЧТО N2 КС         | 0 - не предусмотрена<br>1 - предусмотрена | не предусмотрена       |
| 118203 | XB3_КС Команда ВЧТО N3 КС         | 0 - не предусмотрена<br>1 - предусмотрена | не предусмотрена       |

Рисунок 12.1. Функциональная схема логической части узла ВЧТО КС

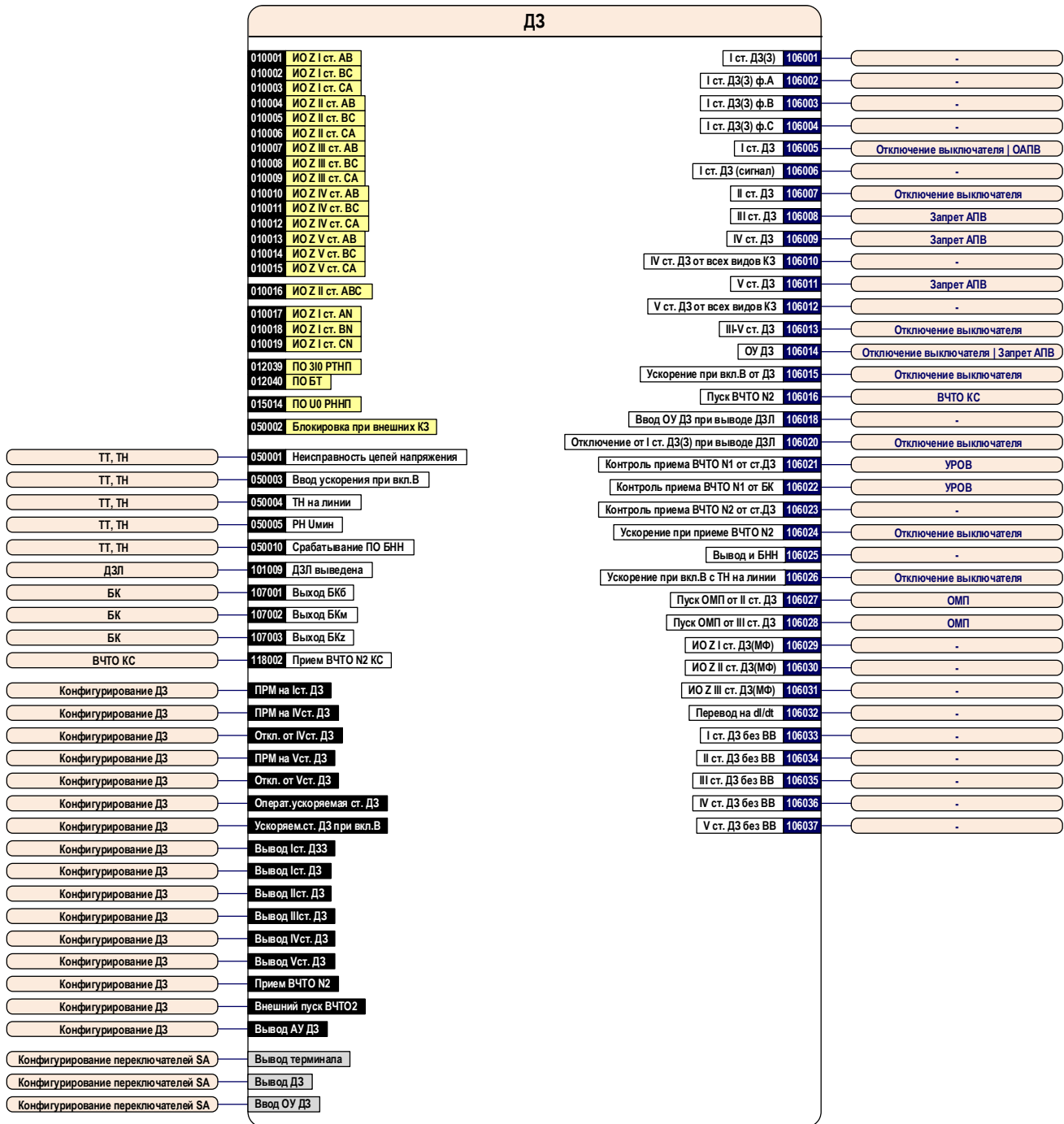


Рисунок 13. Блок – схема узла ДЗ

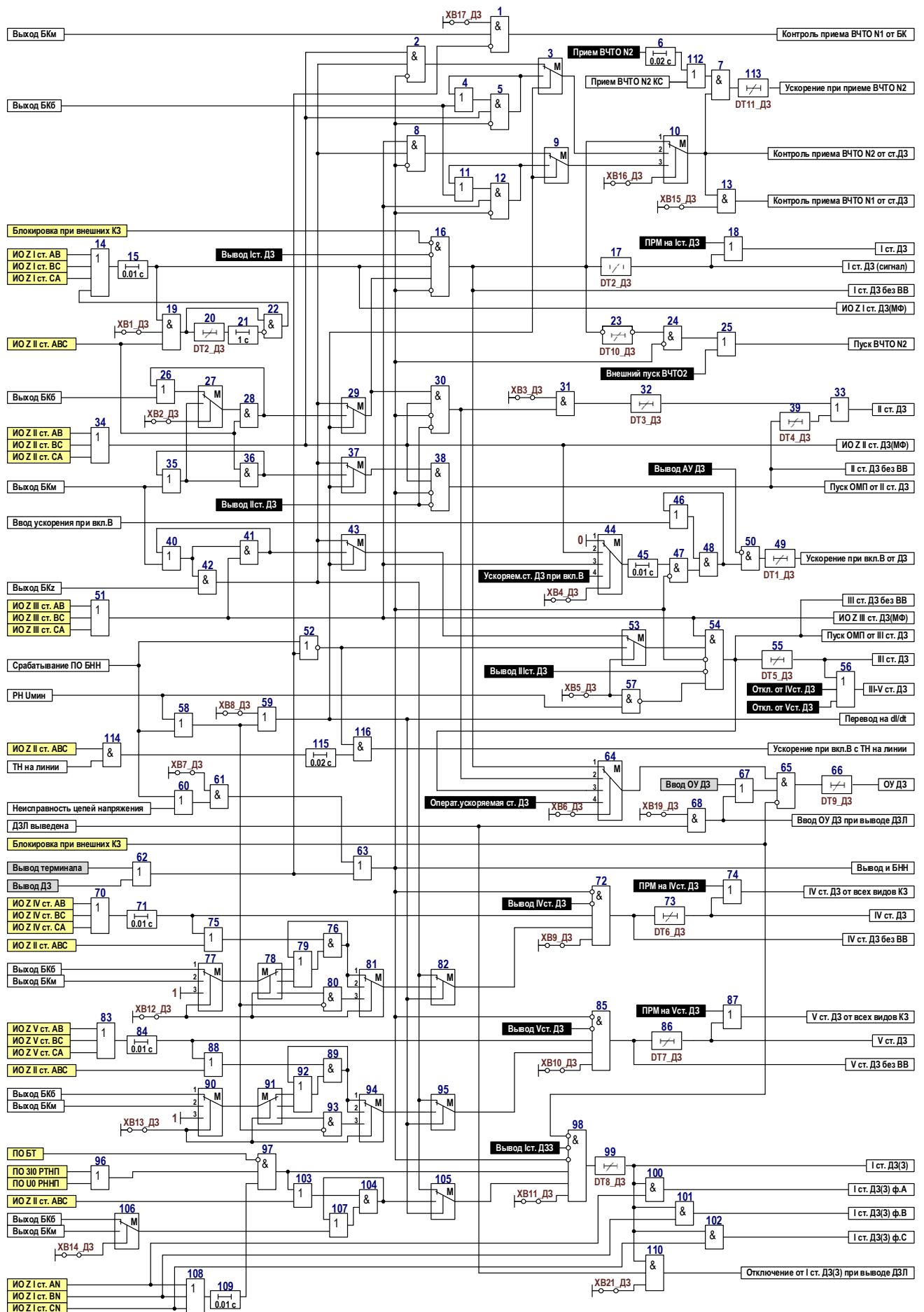


Рисунок 13.1. Функциональная схема логической части узла ДЗ

| № ID   | Наименование программной накладки                           | Состояние  | Состояние по умолчанию |
|--------|---|--|------------------------|
| 106351 | XB1_ДЗ Подхват срабатывания I ст. от ненаправленной II ст.  | 0 - не предусмотрен<br>1 - предусмотрен  | предусмотрен           |
| 106352 | XB2_ДЗ Контроль действия I ст. ДЗ (или II ст. с меньшей ВВ) | 0 - от БКБ<br>1 - от БКМ   | от БКБ                 |
| 106353 | XB3_ДЗ Действие II ст. ДЗ с меньшей выдержкой времени       | 0 - не предусмотрено<br>1 - предусмотрено  | предусмотрено          |
| 106354 | XB4_ДЗ Ускоряемая ступень ДЗ при вкл.В                      | 1 - не предусмотрена<br>2 - II ступень<br>3 - III ступень<br>4 - настраиваемая ступень | не предусмотрена       |
| 106355 | XB5_ДЗ Контроль действия III ст. ДЗ                         | 0 - от БК dl/dt<br>1 - от БНН  | от БК dl/dt            |
| 106356 | XB6_ДЗ Оперативно ускоряемая ступень ДЗ                     | 1 - I ступень<br>2 - II ступень<br>3 - III ступень<br>4 - настраиваемая ступень        | II ступень             |
| 106357 | XB7_ДЗ Контроль действия ступеней от БНН                    | 0 - не предусмотрен<br>1 - предусмотрен  | предусмотрен           |
| 106358 | XB8_ДЗ Алгоритм БК  | 0 - dZ/dt<br>1 - dl/dt   | dl/dt                  |
| 106359 | XB9_ДЗ IV ст. ДЗ  | 0 - выведена<br>1 - в работе   | выведена               |
| 106360 | XB10_ДЗ V ст. ДЗ  | 0 - выведена<br>1 - в работе   | выведена               |
| 106361 | XB11_ДЗ I ст. ДЗ(3)   | 0 - выведена<br>1 - в работе   | выведена               |
| 106362 | XB12_ДЗ Контроль IV ст. ДЗ                                  | 1 - от БКБ<br>2 - от БКМ<br>3 - нет  | нет                    |
| 106363 | XB13_ДЗ Контроль V ст. ДЗ                                   | 1 - от БКБ<br>2 - от БКМ<br>3 - нет  | нет                    |
| 106364 | XB14_ДЗ Контроль I ст. ДЗ(3)                                | 0 - от БКБ<br>1 - от БКМ   | от БКМ                 |
| 106365 | XB15_ДЗ Контроль пуска от (II) ст.ДЗ при приеме ВЧТО N1     | 0 - не предусмотрен<br>1 - предусмотрен  | не предусмотрен        |
| 106366 | XB16_ДЗ Контроль от ст.ДЗ при приеме сигналов ВЧТО N1,2     | 1 - I ступень<br>2 - II ступень<br>3 - III ступень                                     | II ступень             |
| 106367 | XB17_ДЗ Контроль от сигнала БКМ при приеме сигнала ВЧТО N1  | 0 - не предусмотрен<br>1 - предусмотрен  | не предусмотрен        |
| 106369 | XB19_ДЗ Ввод ОУ ДЗ при выводе ДЗЛ                           | 0 - не предусмотрен<br>1 - предусмотрен  | не предусмотрен        |
| 106371 | XB21_ДЗ Автоматический ввод I ст. ДЗ(3) при выводе ДЗЛ      | 0 - не предусмотрен<br>1 - предусмотрен  | не предусмотрен        |

| № ID   | Наименование выдержки времени                              | T <sub>мин</sub> , с | T <sub>макс</sub> , с | T <sub>умолч</sub> , с |
|--------|--|----------------------|-----------------------|------------------------|
| 106301 | DT1_ДЗ Задержка ускор.при вкл.В от ДЗ                      | 0.00                 | 5.00                  | 0.50                   |
| 106302 | DT2_ДЗ Задержка на срабатывание I ст. ДЗ                   | 0.000                | 15.000                | 0.100                  |
| 106303 | DT3_ДЗ Задержка на срабатывание II ст. ДЗ с меньшей ВВ     | 0.05                 | 15.00                 | 1.00                   |
| 106304 | DT4_ДЗ Задержка на срабатывание II ст. ДЗ                  | 0.05                 | 15.00                 | 2.00                   |
| 106305 | DT5_ДЗ Задержка на срабатывание III ст. ДЗ                 | 0.05                 | 15.00                 | 4.00                   |
| 106306 | DT6_ДЗ Задержка на срабатывание IV ст. ДЗ                  | 0.00                 | 15.00                 | 0.00                   |
| 106307 | DT7_ДЗ Задержка на срабатывание V ст. ДЗ                   | 0.00                 | 15.00                 | 0.00                   |
| 106308 | DT8_ДЗ Задержка на срабатывание I ст. ДЗ(3)                | 0.00                 | 15.00                 | 0.00                   |
| 106309 | DT9_ДЗ Задержка на срабатывание ст. ДЗ при ОУ              | 0.05                 | 5.00                  | 0.10                   |
| 106310 | DT10_ДЗ Продление сигнала пуска ВЧТО N2                    | 0.00                 | 0.20                  | 0.04                   |
| 106311 | DT11_ДЗ Задержка на сраб.уск.ДЗ при приеме сигнала ВЧТО N2 | 0.00                 | 5.00                  | 0.00                   |

Рисунок 13.2. Функциональная схема логической части узла ДЗ

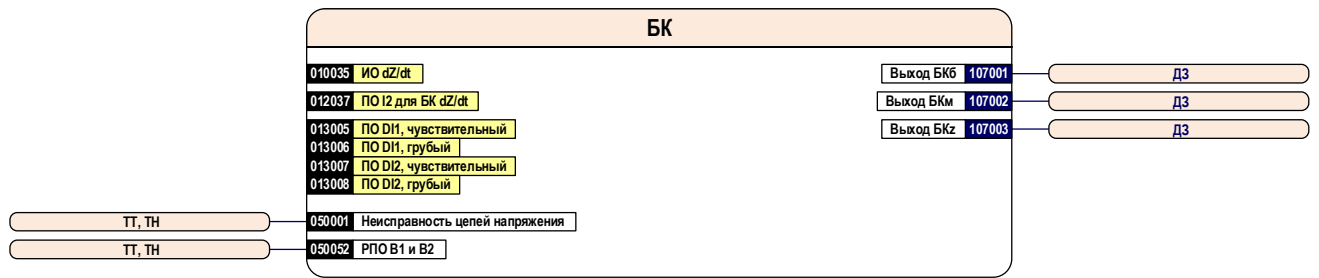
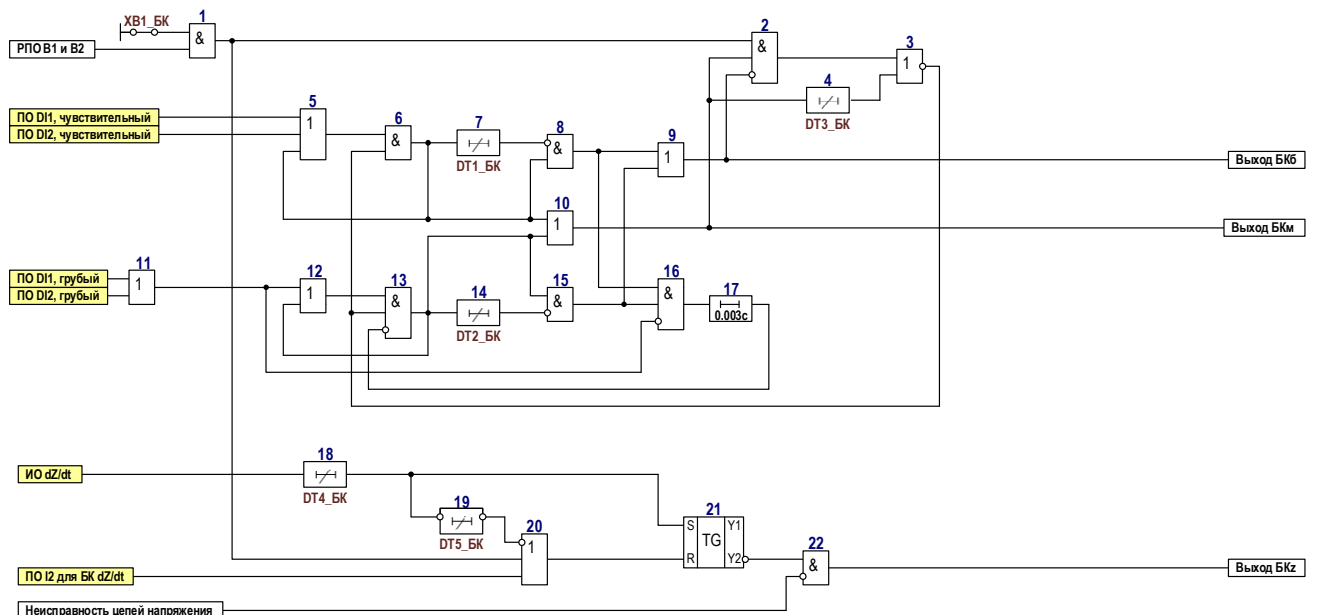


Рисунок 14. Блок – схема узла БК



| № ID   | Наименование программной накладки       | Состояние                               | Состояние по умолчанию |
|--------|---|---|------------------------|
| 107451 | XB1_БК Ускоренный возврат БК при откл.В | 0 - не предусмотрен<br>1 - предусмотрен | не предусмотрен        |

| № ID   | Наименование выдержки времени                                  | T <sub>мин</sub> , с | T <sub>макс</sub> , с | T <sub>умолч</sub> , с |
|--------|--|----------------------|-----------------------|------------------------|
| 107251 | DT1_БК Время ввода быстродействующих ступеней от ПО DI1 чувст  | 0.20                 | 1.00                  | 0.60                   |
| 107252 | DT2_БК Время ввода быстродействующих ступеней от ПО DI1 грубый | 0.20                 | 1.00                  | 0.80                   |
| 107253 | DT3_БК Время ввода медленнодействующих ступеней от ПО DI1      | 2.00                 | 16.00                 | 8.00                   |
| 107401 | DT4_БК Время задержки БК dZ/dt                                 | 0.001                | 1.000                 | 0.050                  |
| 107402 | DT5_БК Время возврата БК dZ/dt                                 | 0.01                 | 5.00                  | 0.20                   |

Рисунок 14.1. Функциональная схема логической части узла БК

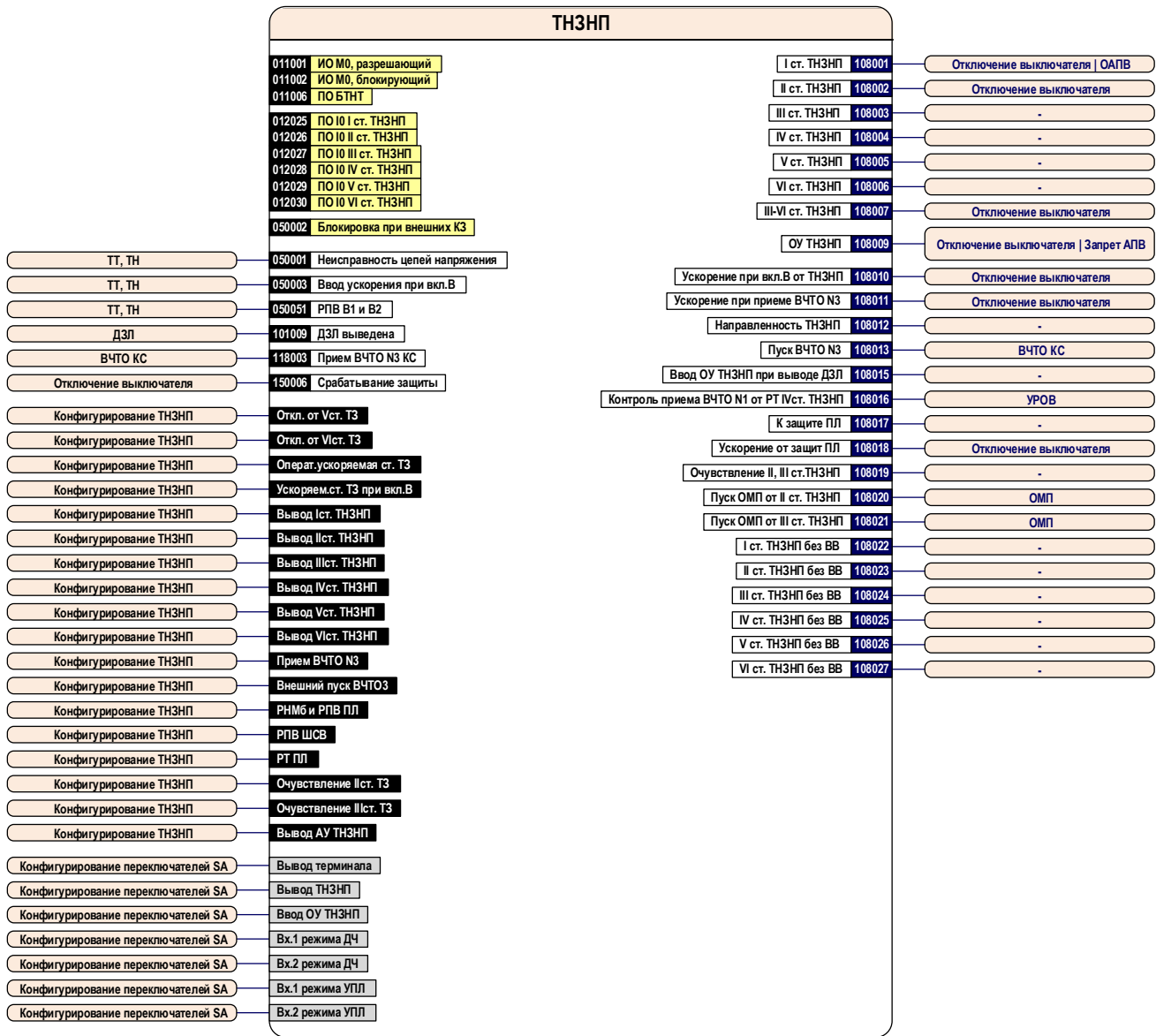


Рисунок 15. Блок – схема узла TH3NP

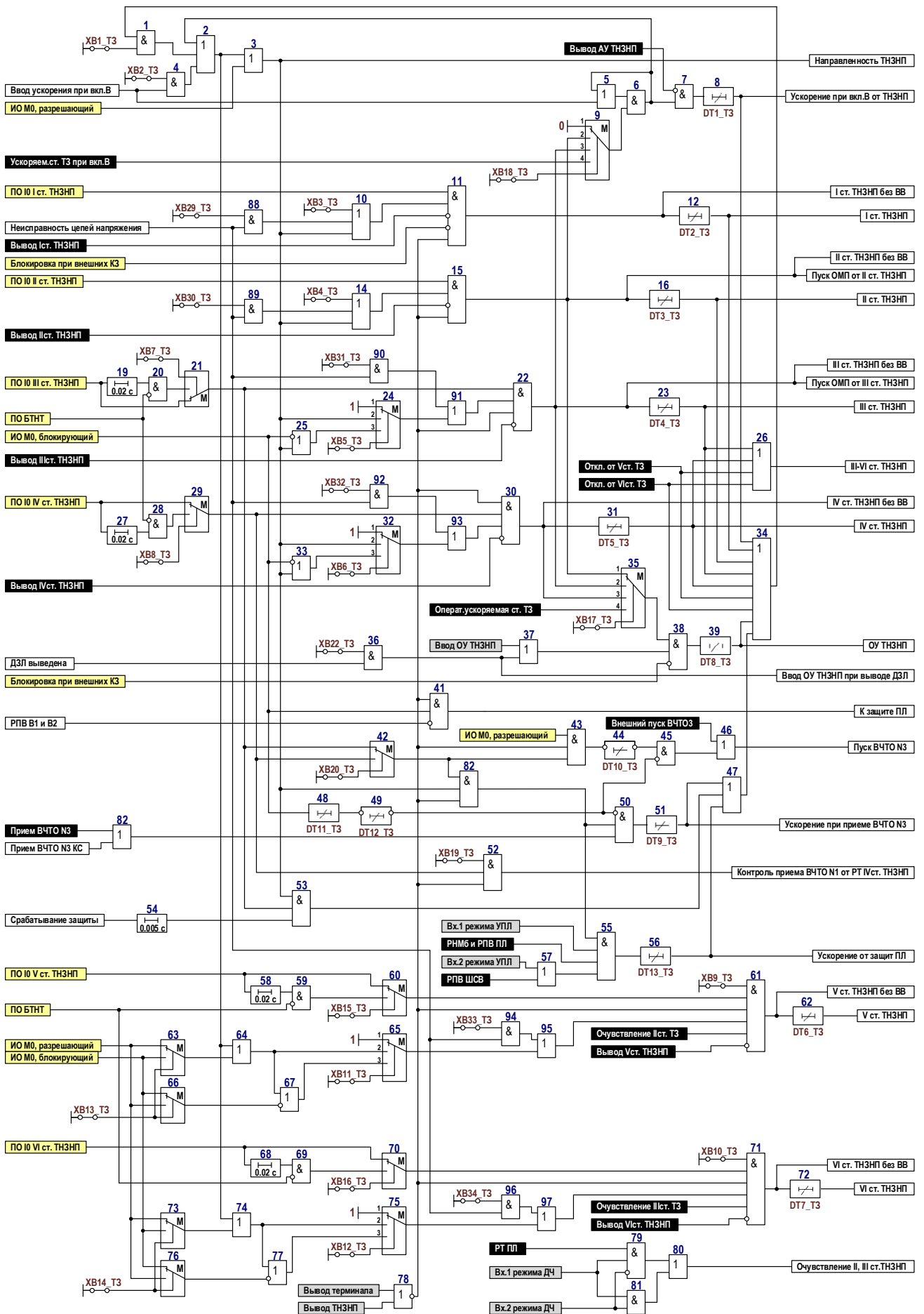


Рисунок 15.1. Функциональная схема логической части узла ТНЗНП

| № ID   | Наименование программной накладки                             | Состояние  | Состояние по умолчанию |
|--------|---|--|------------------------|
| 108351 | XB1_T3 Автомат.вывод направленности при срабатывании ТНЗНП    | 0 - не предусмотрен<br>1 - предусмотрен  | не предусмотрен        |
| 108352 | XB2_T3 Автомат.вывод направленности в режиме уск. при вкл.В   | 0 - не предусмотрен<br>1 - предусмотрен  | не предусмотрен        |
| 108353 | XB3_T3 Контроль направленности I ст. ТНЗНП                    | 0 - предусмотрен<br>1 - не предусмотрен  | не предусмотрен        |
| 108354 | XB4_T3 Контроль направленности II ст. ТНЗНП                   | 0 - предусмотрен<br>1 - не предусмотрен  | не предусмотрен        |
| 108355 | XB5_T3 Контроль направленности III ст. ТНЗНП                  | 1 - не предусмотрен<br>2 - от РНМр<br>3 - от РНМр или РНМб                             | не предусмотрен        |
| 108356 | XB6_T3 Контроль направленности IV ст. ТНЗНП                   | 1 - не предусмотрен<br>2 - от РНМр<br>3 - от РНМр или РНМб                             | не предусмотрен        |
| 108357 | XB7_T3 Отстройка III ст. ТНЗНП от БТНТ                        | 0 - не предусмотрена<br>1 - предусмотрена  | не предусмотрена       |
| 108358 | XB8_T3 Отстройка IV ст. ТНЗНП от БТНТ                         | 0 - не предусмотрена<br>1 - предусмотрена  | не предусмотрена       |
| 108359 | XB9_T3 V ст. ТНЗНП  | 0 - выведена<br>1 - в работе   | выведена               |
| 108360 | XB10_T3 VI ст. ТНЗНП  | 0 - выведена<br>1 - в работе   | выведена               |
| 108361 | XB11_T3 Контроль направленности V ст. ТНЗНП                   | 1 - не предусмотрен<br>2 - от РНМр<br>3 - от РНМр или РНМб                             | не предусмотрен        |
| 108362 | XB12_T3 Контроль направленности VI ст. ТНЗНП                  | 1 - не предусмотрен<br>2 - от РНМр<br>3 - от РНМр или РНМб                             | не предусмотрен        |
| 108363 | XB13_T3 Направленность V ст. ТНЗНП                            | 0 - вперед<br>1 - назад  | вперед                 |
| 108364 | XB14_T3 Направленность VI ст. ТНЗНП                           | 0 - вперед<br>1 - назад  | вперед                 |
| 108365 | XB15_T3 Отстройка V ст. ТНЗНП от БТНТ                         | 0 - не предусмотрена<br>1 - предусмотрена  | не предусмотрена       |
| 108366 | XB16_T3 Отстройка VI ст. ТНЗНП от БТНТ                        | 0 - не предусмотрена<br>1 - предусмотрена  | не предусмотрена       |
| 108367 | XB17_T3 Оперативно ускоряемая ступень ТНЗНП                   | 1 - II ступень<br>2 - III ступень<br>3 - IV ступень<br>4 - настраиваемая ступень       | III ступень            |
| 108368 | XB18_T3 Ускоряемая ступень ТНЗНП при вкл.В                    | 1 - не предусмотрена<br>2 - II ступень<br>3 - III ступень<br>4 - настраиваемая ступень | не предусмотрена       |
| 108369 | XB19_T3 Контроль пуска от ПО IV ст.ТНЗНП при приеме ВЧТО N1   | 0 - не предусмотрен<br>1 - предусмотрен  | не предусмотрен        |
| 108370 | XB20_T3 Контроль ВЧТО N3 от ПО ст. ТНЗНП                      | 0 - III ступень<br>1 - IV ступень  | III ступень            |
| 108372 | XB22_T3 Ввод ОУ ТНЗНП при выводе ДЗЛ                          | 0 - не предусмотрен<br>1 - предусмотрен  | не предусмотрен        |
| 108379 | XB29_T3 Вывод направленности I ст. ТНЗНП при неиспр.целей U   | 0 - не предусмотрен<br>1 - предусмотрен  | не предусмотрен        |
| 108380 | XB30_T3 Вывод направленности II ст. ТНЗНП при неиспр.целей U  | 0 - не предусмотрен<br>1 - предусмотрен  | не предусмотрен        |
| 108381 | XB31_T3 Вывод направленности III ст. ТНЗНП при неиспр.целей U | 0 - не предусмотрен<br>1 - предусмотрен  | не предусмотрен        |
| 108382 | XB32_T3 Вывод направленности IV ст. ТНЗНП при неиспр.целей U  | 0 - не предусмотрен<br>1 - предусмотрен  | не предусмотрен        |
| 108383 | XB33_T3 Вывод направленности V ст. ТНЗНП при неиспр.целей U   | 0 - не предусмотрен<br>1 - предусмотрен  | не предусмотрен        |
| 108384 | XB34_T3 Вывод направленности VI ст. ТНЗНП при неиспр.целей U  | 0 - не предусмотрен<br>1 - предусмотрен  | не предусмотрен        |

| № ID   | Наименование выдержки времени                                | T <sub>мин</sub> , с | T <sub>макс</sub> , с | T <sub>умолч</sub> , с |
|--------|--|----------------------|-----------------------|------------------------|
| 108301 | DT1_T3 Задержка ускор. при вкл.В от ТНЗНП                    | 0.05                 | 5.00                  | 0.50                   |
| 108302 | DT2_T3 Задержка на срабатывание I ст. ТНЗНП                  | 0.01                 | 15.00                 | 0.10                   |
| 108303 | DT3_T3 Задержка на срабатывание II ст. ТНЗНП                 | 0.05                 | 15.00                 | 1.00                   |
| 108304 | DT4_T3 Задержка на срабатывание III ст. ТНЗНП                | 0.05                 | 15.00                 | 2.00                   |
| 108305 | DT5_T3 Задержка на срабатывание IV ст. ТНЗНП                 | 0.05                 | 15.00                 | 3.00                   |
| 108306 | DT6_T3 Задержка на срабатывание V ст. ТНЗНП                  | 0.00                 | 15.00                 | 0.00                   |
| 108307 | DT7_T3 Задержка на срабатывание VI ст. ТНЗНП                 | 0.00                 | 15.00                 | 0.00                   |
| 108308 | DT8_T3 Задержка на срабатывание ст. ТНЗНП при ОУ             | 0.05                 | 5.00                  | 0.10                   |
| 108309 | DT9_T3 Задержка на сраб.уск.ТНЗНП при приеме сигнала ВЧТО N3 | 0.05                 | 5.00                  | 0.05                   |
| 108310 | DT10_T3 Продление сигнала пуска ВЧТО N3                      | 0.00                 | 0.60                  | 0.04                   |
| 108311 | DT11_T3 Время ожидания при внешних повреждениях              | 0.01                 | 0.20                  | 0.04                   |
| 108312 | DT12_T3 Задержка пуска ВЧТО N3 при реверсе мощности          | 0.01                 | 0.20                  | 0.04                   |
| 108313 | DT13_T3 Задержка на сраб.уск.ТНЗНП от защиты ПЛ              | 0.05                 | 5.00                  | 5.00                   |

Рисунок 15.2. Функциональная схема логической части узла ТНЗНП



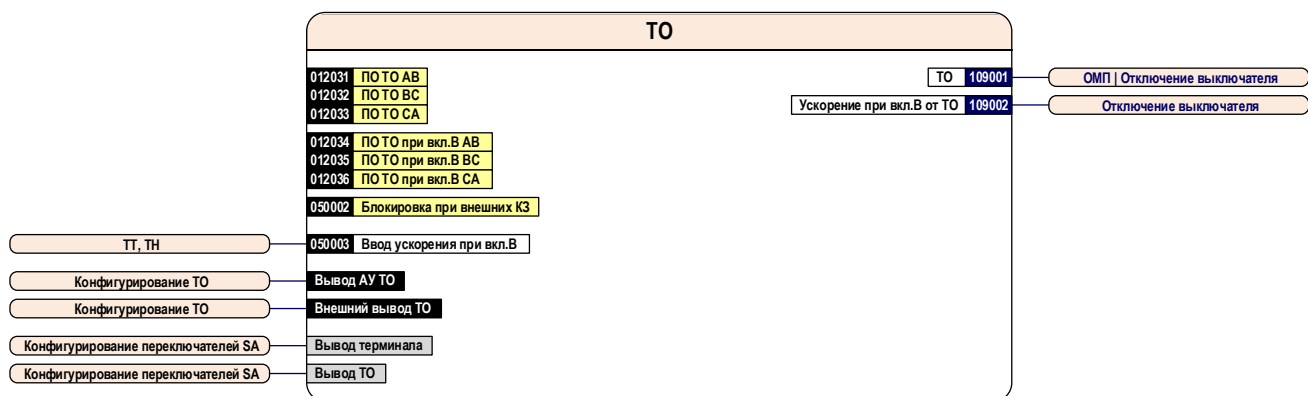
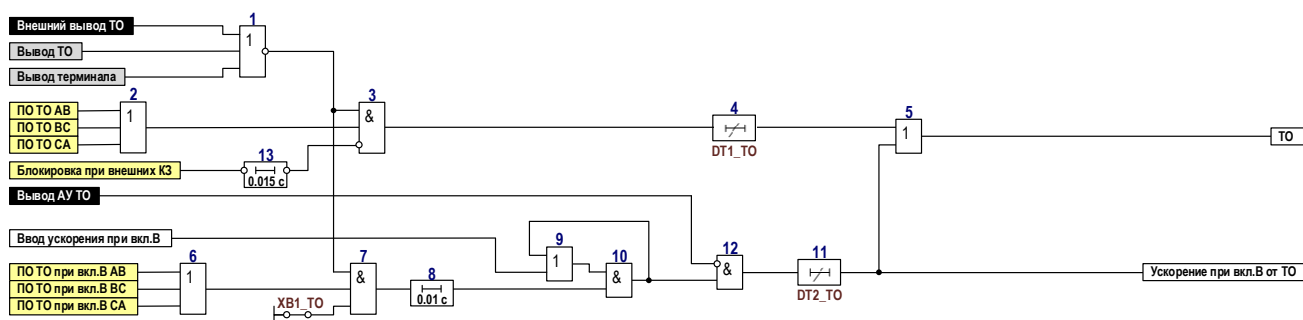


Рисунок 16. Блок – схема узла ТО



| № ID   | Наименование программной накладки | Состояние                                 | Состояние по умолчанию |
|--------|-----------------------------------|---|------------------------|
| 109301 | XB1_TO Ускорение ТО при вкл.В     | 0 - не предусмотрено<br>1 - предусмотрено | предусмотрено          |

| № ID   | Наименование выдержки времени         | Tмин, с | Tмакс, с | Tумолч, с |
|--------|---------------------------------------|---------|----------|-----------|
| 109251 | DT1_TO Задержка на срабатывание ТО    | 0.000   | 15.000   | 0.100     |
| 109252 | DT2_TO Задержка ускор.при вкл.В от ТО | 0.05    | 5.00     | 0.50      |

Рисунок 16.1. Функциональная схема логической части узла ТО

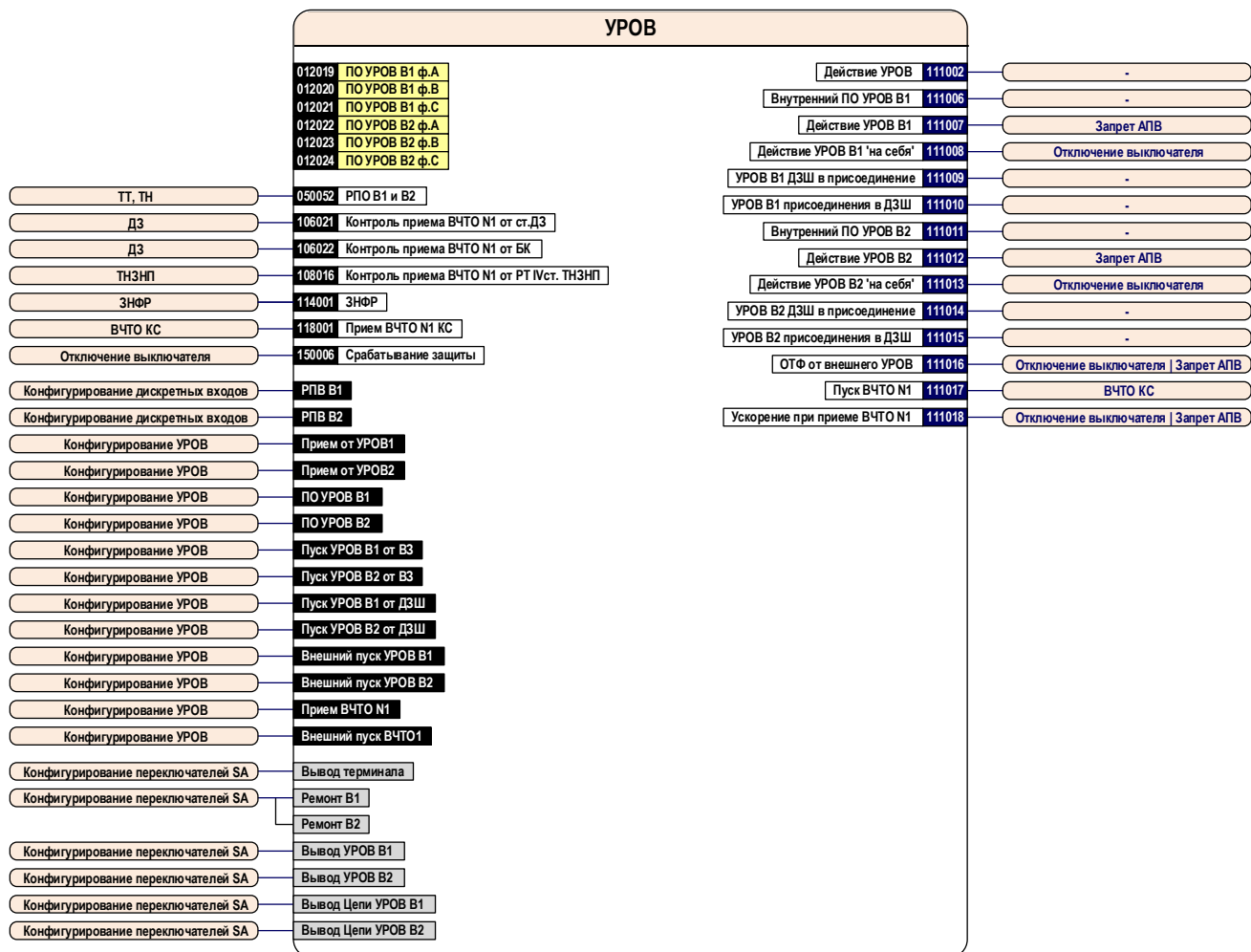
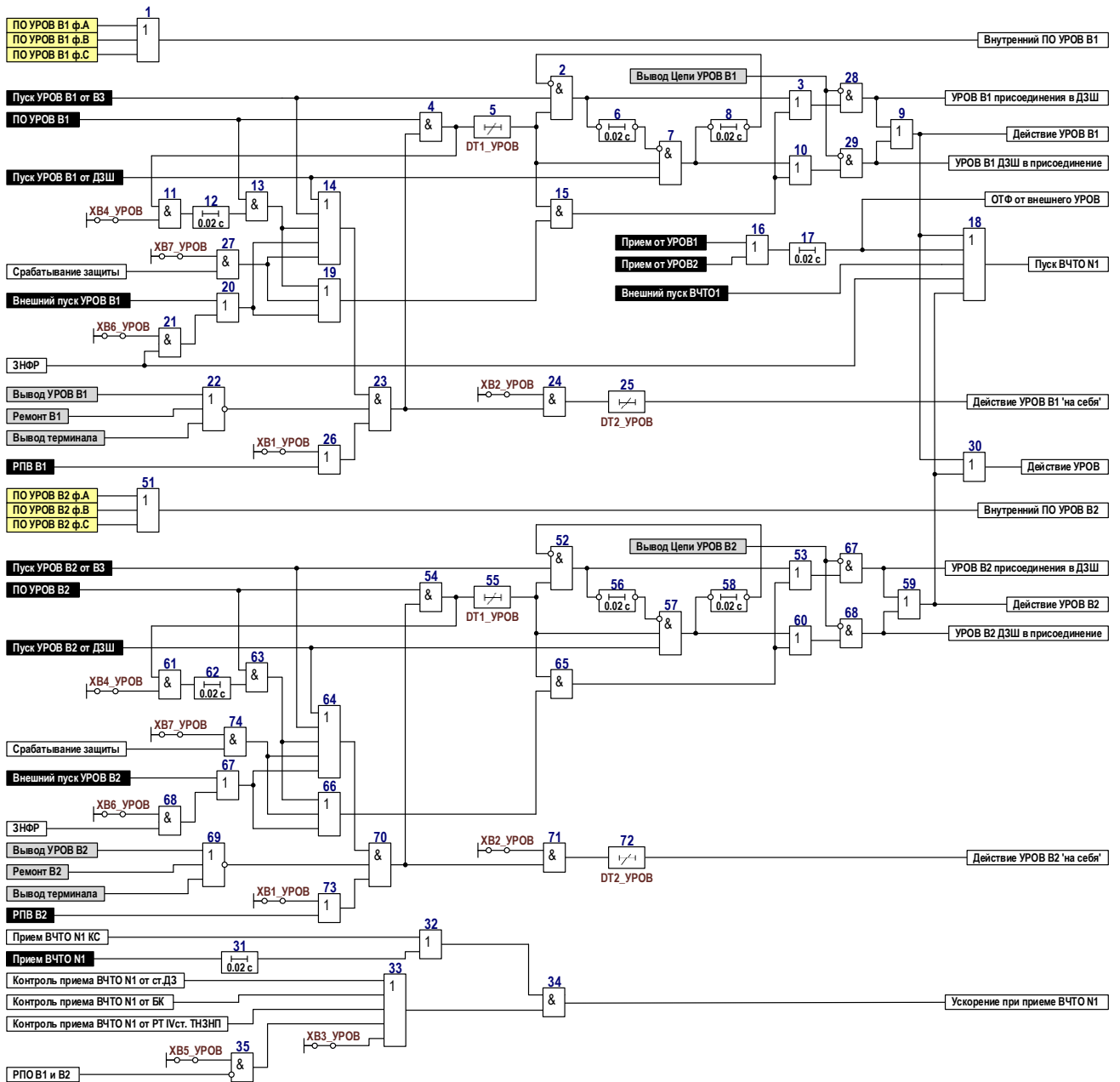


Рисунок 17. Блок – схема узла УРОВ



| № ID   | Наименование программной накладки                           | Состояние                                 | Состояние по умолчанию |
|--------|---|---|------------------------|
| 111301 | XV1_УРОВ Подтверждение пуска УРОВ от сигнала РПВ            | 0 - предусмотрено<br>1 - не предусмотрено | предусмотрено          |
| 111302 | XV2_УРОВ Действие УРОВ 'на себя'                            | 0 - не предусмотрено<br>1 - предусмотрено | не предусмотрено       |
| 111303 | XV3_УРОВ Действие сигнала ВЧТО N1                           | 0 - с контролем<br>1 - без контроля       | с контролем            |
| 111304 | XV4_УРОВ Подхват от ПО тока УРОВ                            | 0 - не предусмотрен<br>1 - предусмотрен   | не предусмотрен        |
| 111305 | XV5_УРОВ Контроль от сигнала РПО при приеме сигнала ВЧТО N1 | 0 - не предусмотрен<br>1 - предусмотрен   | не предусмотрен        |
| 111306 | XV6_УРОВ Пуск УРОВ при действии ЗНФР                        | 0 - не предусмотрен<br>1 - предусмотрен   | не предусмотрен        |
| 111307 | XV7_УРОВ Пуск УРОВ от внутренних защит                      | 0 - не предусмотрен<br>1 - предусмотрен   | предусмотрен           |

| № ID   | Наименование выдержки времени                    | Tмин, с | Tмакс, с | Tумолч, с |
|--------|--|---------|----------|-----------|
| 111251 | DT1_УРОВ Задержка на срабатывание УРОВ           | 0.10    | 0.60     | 0.30      |
| 111252 | DT2_УРОВ Задержка на срабатывание УРОВ 'на себя' | 0.01    | 0.20     | 0.02      |

Рисунок 17.1. Функциональная схема логической части узла УРОВ

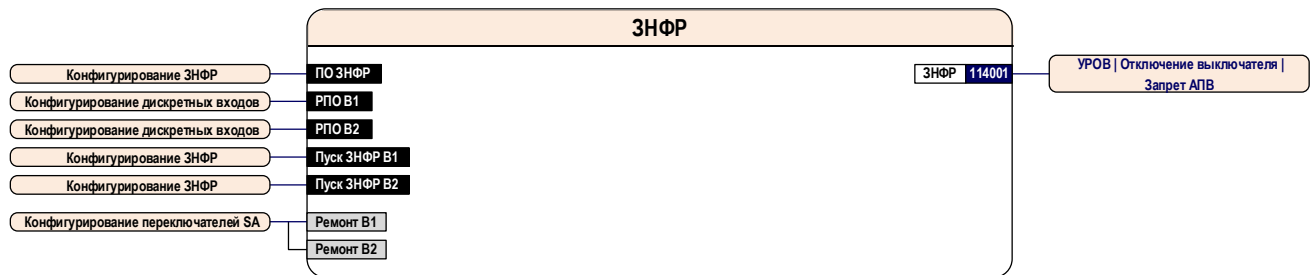
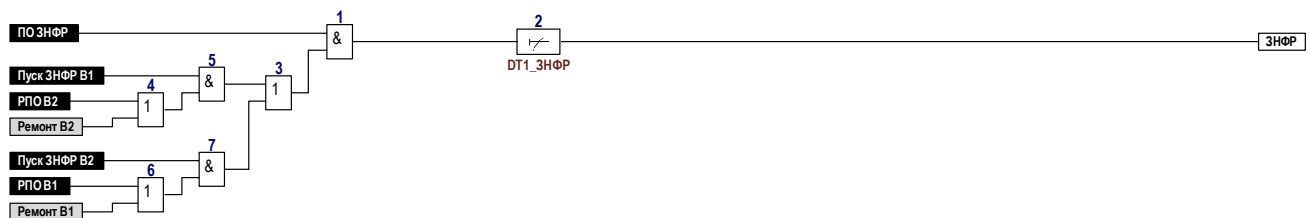


Рисунок 18. Блок – схема узла ЗНФ



| № ID   | Наименование выдержки времени        | Tмин, с | Tмакс, с | Тумолч, с |
|--------|--------------------------------------|---------|----------|-----------|
| 116201 | DT1_ЗНФ Задержка на срабатывание ЗНФ | 0.25    | 0.80     | 0.25      |

Рисунок 18.1. Функциональная схема логической части узла ЗНФ

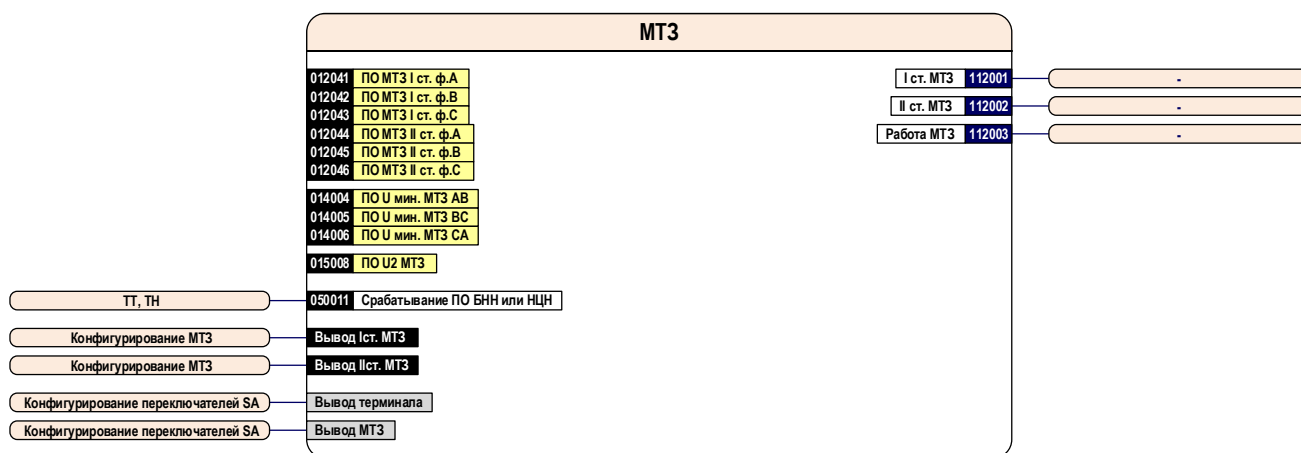
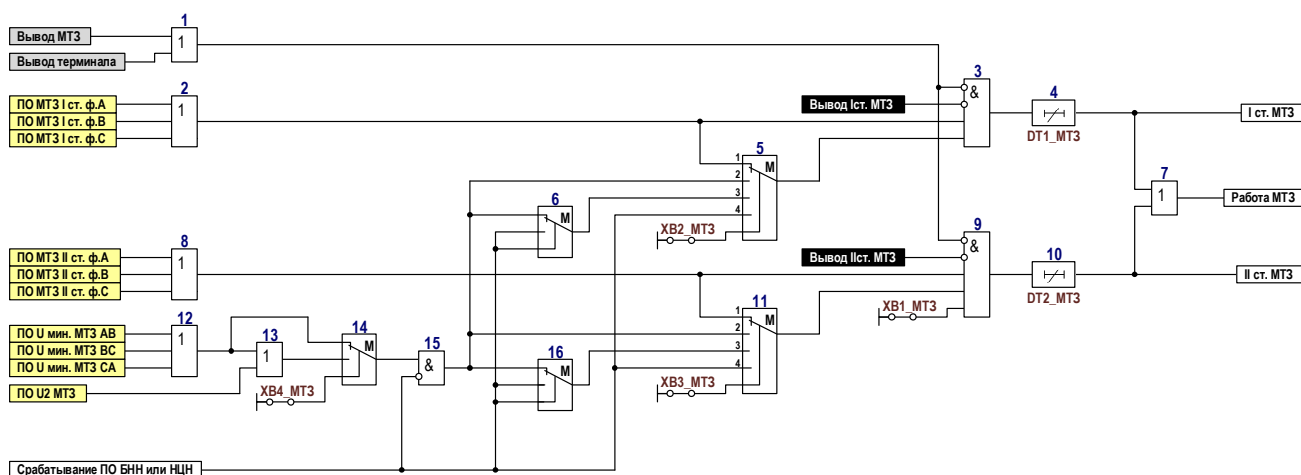


Рисунок 19. Блок – схема узла MT3



| № ID   | Наименование программной накладки                             | Состояние   | Состояние по умолчанию |
|--------|---|---|------------------------|
| 112351 | XB1_MT3 II ст. MT3  | 0 - не предусмотрена<br>1 - предусмотрена   | не предусмотрена       |
| 112352 | XB2_MT3 Контроль I ст. MT3 от комбинированного ПО напряжения  | 1 - не предусмотрен<br>2 - вывод от БНН<br>3 - перевод без БНН<br>4 - ввод от БНН | не предусмотрен        |
| 112353 | XB3_MT3 Контроль II ст. MT3 от комбинированного ПО напряжения | 1 - не предусмотрен<br>2 - вывод от БНН<br>3 - перевод без БНН<br>4 - ввод от БНН | не предусмотрен        |
| 112354 | XB4_MT3 Режим пуска по напряжению                             | 0 - по U мин<br>1 - по U мин или U2   | по U мин               |

| № ID   | Наименование выдержки времени               | Tмин, с | Tмакс, с | Tумолч, с |
|--------|---|---------|----------|-----------|
| 112301 | DT1_MT3 Задержка на срабатывание I ст. MT3  | 0.00    | 27.00    | 0.10      |
| 112302 | DT2_MT3 Задержка на срабатывание II ст. MT3 | 0.00    | 27.00    | 0.20      |

Рисунок 19.1. Функциональная схема логической части узла MT3

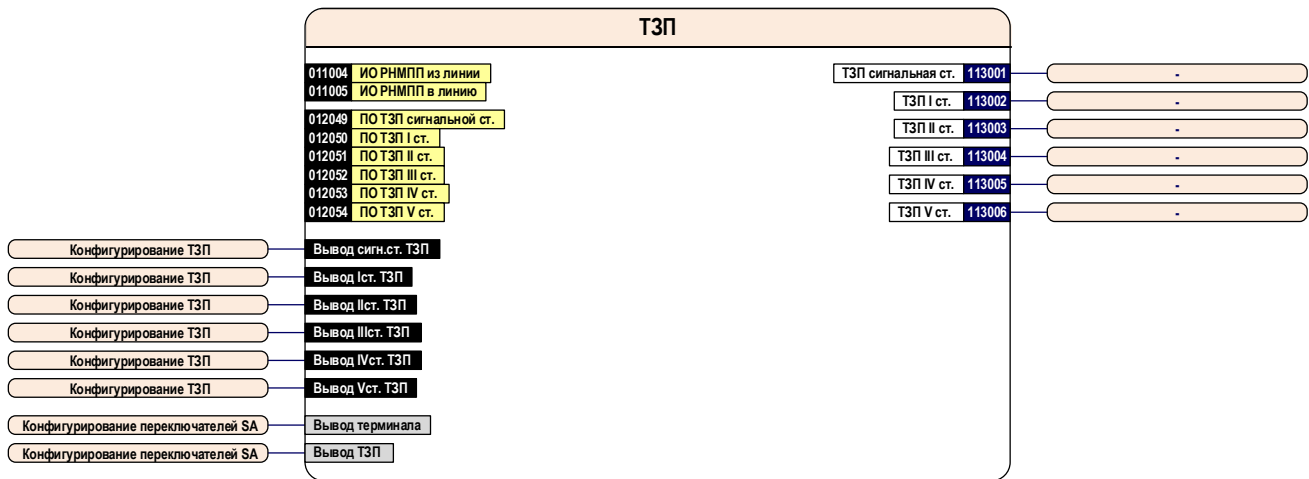
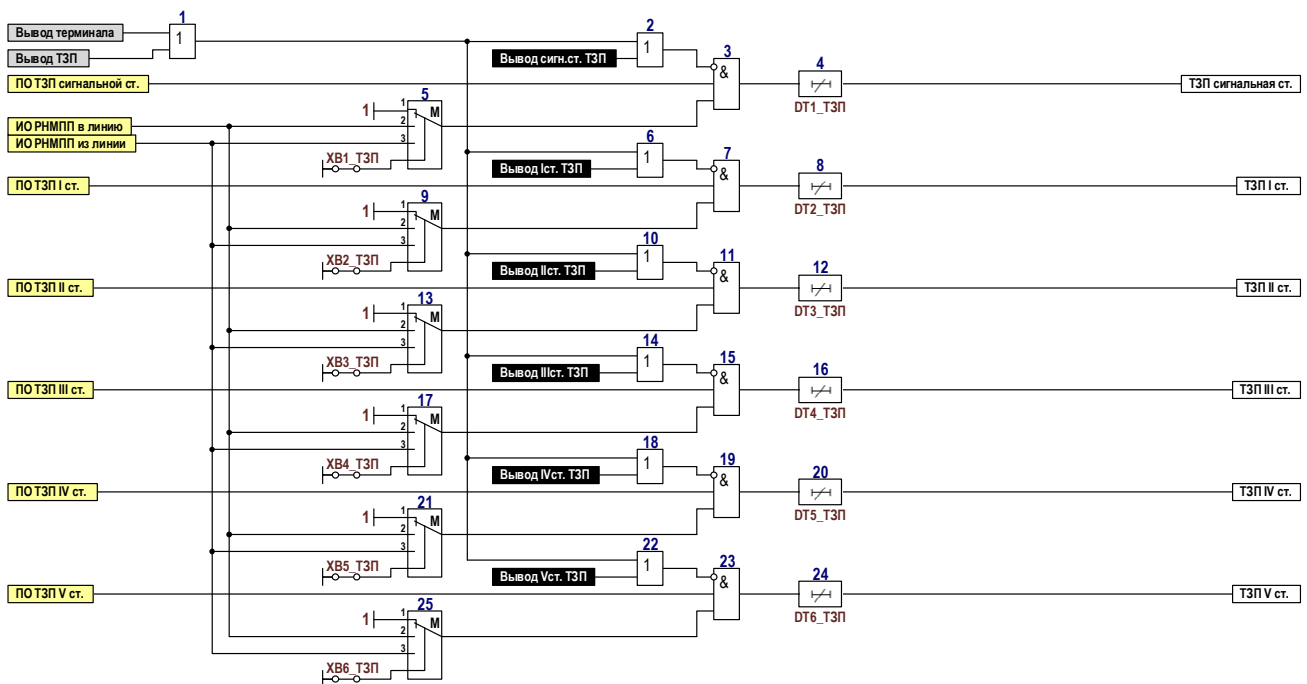


Рисунок 20. Блок – схема узла ТЗП



| № ID   | Наименование программной накладки                           | Состояние  | Состояние по умолчанию |
|--------|---|--|------------------------|
| 113301 | XB1_ТЗП Контроль направленности сигнальной ст. ТЗП от РНМПП | 1 - не предусмотрен<br>2 - в линию<br>3 - из линии | не предусмотрен        |
| 113302 | XB2_ТЗП Контроль направленности I ст. ТЗП от РНМПП          | 1 - не предусмотрен<br>2 - в линию<br>3 - из линии | не предусмотрен        |
| 113303 | XB3_ТЗП Контроль направленности II ст. ТЗП от РНМПП         | 1 - не предусмотрен<br>2 - в линию<br>3 - из линии | не предусмотрен        |
| 113304 | XB4_ТЗП Контроль направленности III ст. ТЗП от РНМПП        | 1 - не предусмотрен<br>2 - в линию<br>3 - из линии | не предусмотрен        |
| 113305 | XB5_ТЗП Контроль направленности IV ст. ТЗП от РНМПП         | 1 - не предусмотрен<br>2 - в линию<br>3 - из линии | не предусмотрен        |
| 113306 | XB6_ТЗП Контроль направленности V ст. ТЗП от РНМПП          | 1 - не предусмотрен<br>2 - в линию<br>3 - из линии | не предусмотрен        |

| № ID   | Наименование выдержки времени                            | T <sub>мин</sub> , с | T <sub>макс</sub> , с | T <sub>умолч</sub> , с |
|--------|--|----------------------|-----------------------|------------------------|
| 113251 | DT1_ТЗП Задержка на срабатывание ст. ТЗП на сигнализацию | 0.00                 | 840.00                | 20.00                  |
| 113252 | DT2_ТЗП Задержка на срабатывание I ст. ТЗП               | 0.00                 | 840.00                | 20.00                  |
| 113253 | DT3_ТЗП Задержка на срабатывание II ст. ТЗП              | 0.00                 | 840.00                | 20.00                  |
| 113254 | DT4_ТЗП Задержка на срабатывание III ст. ТЗП             | 0.00                 | 840.00                | 20.00                  |
| 113255 | DT5_ТЗП Задержка на срабатывание IV ст. ТЗП              | 0.00                 | 840.00                | 20.00                  |
| 113256 | DT6_ТЗП Задержка на срабатывание V ст. ТЗП               | 0.00                 | 840.00                | 20.00                  |

Рисунок 20.1. Функциональная схема логической части узла ТЗП

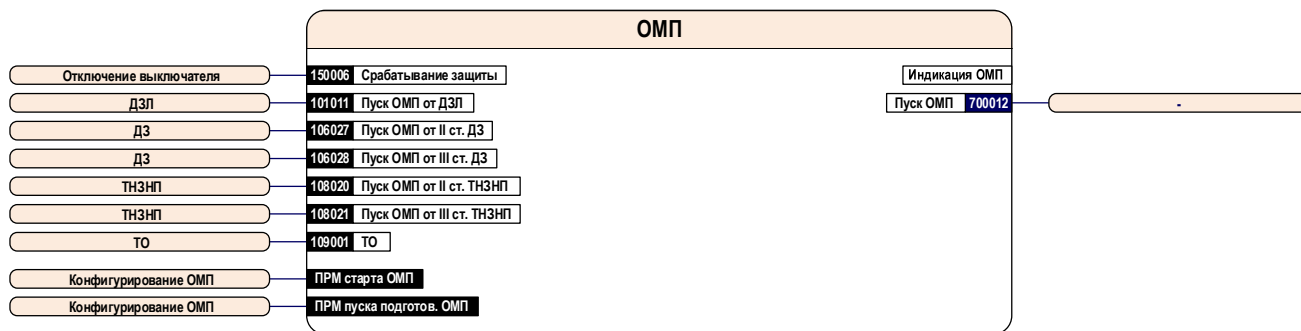


Рисунок 21. Блок – схема узла ОМП

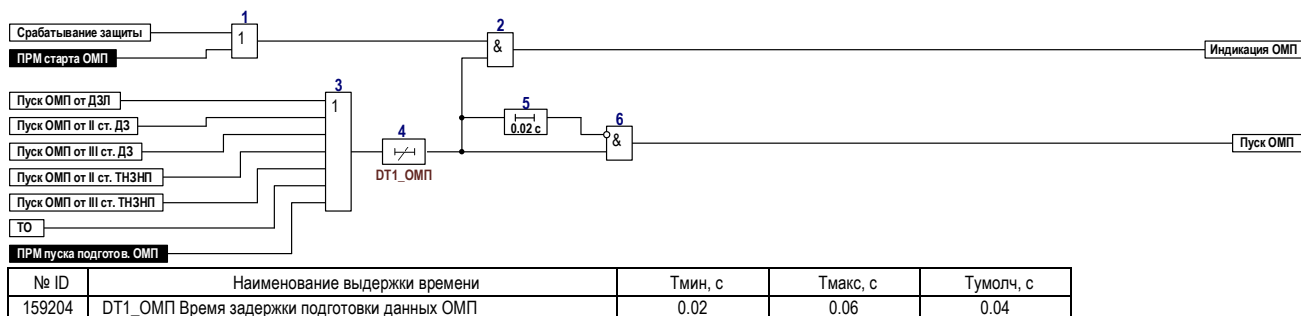


Рисунок 21.1. Функциональная схема логической части узла ОМП

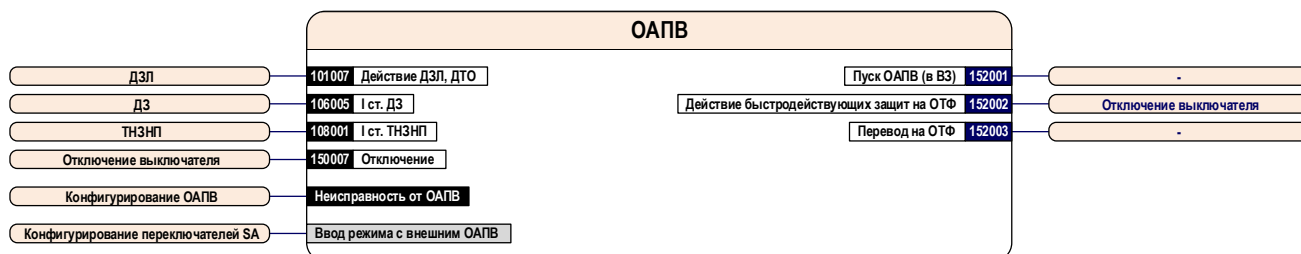


Рисунок 22. Блок – схема узла ОАПВ

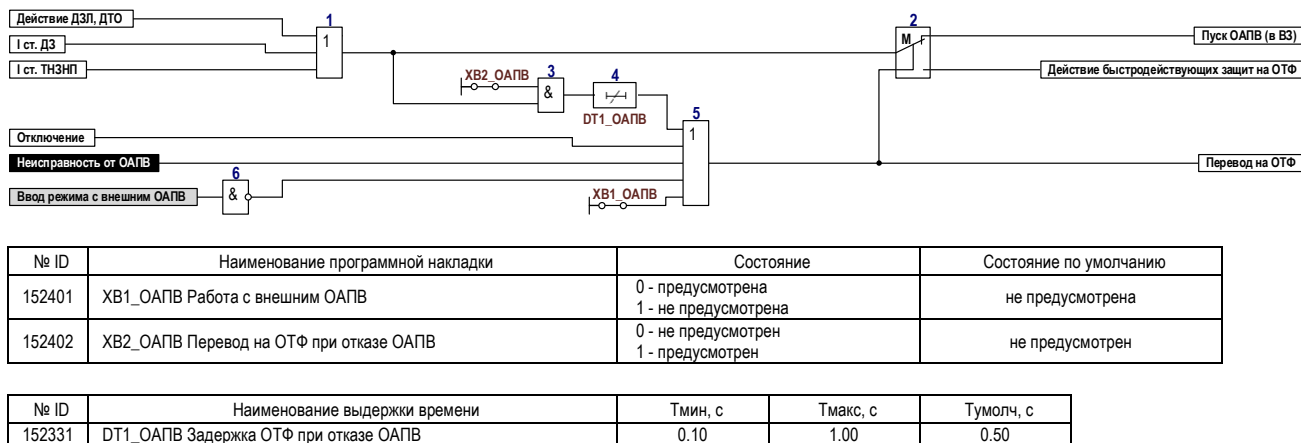


Рисунок 22.1. Функциональная схема логической части узла ОАПВ

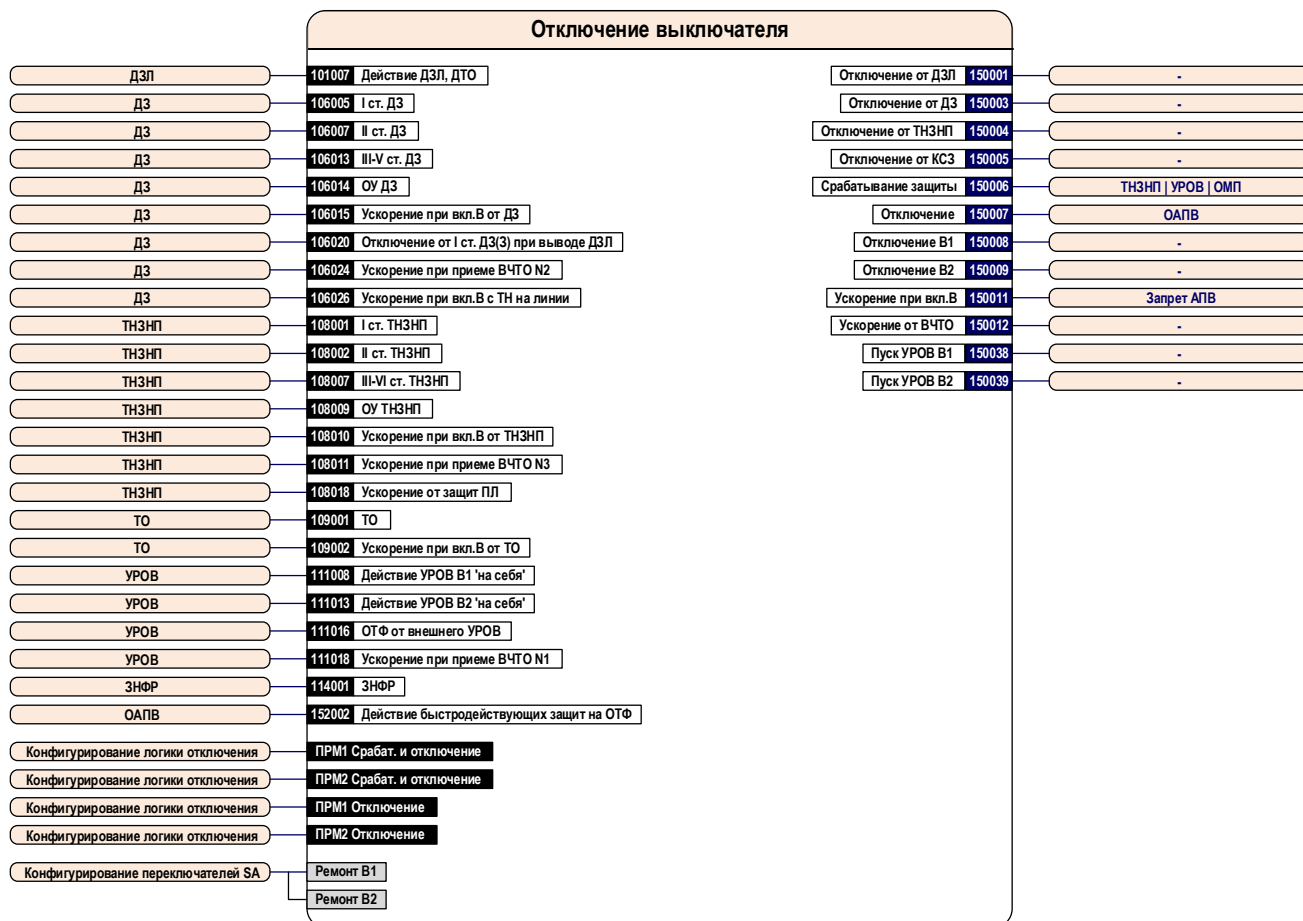


Рисунок 23. Блок – схема узла отключения выключателя



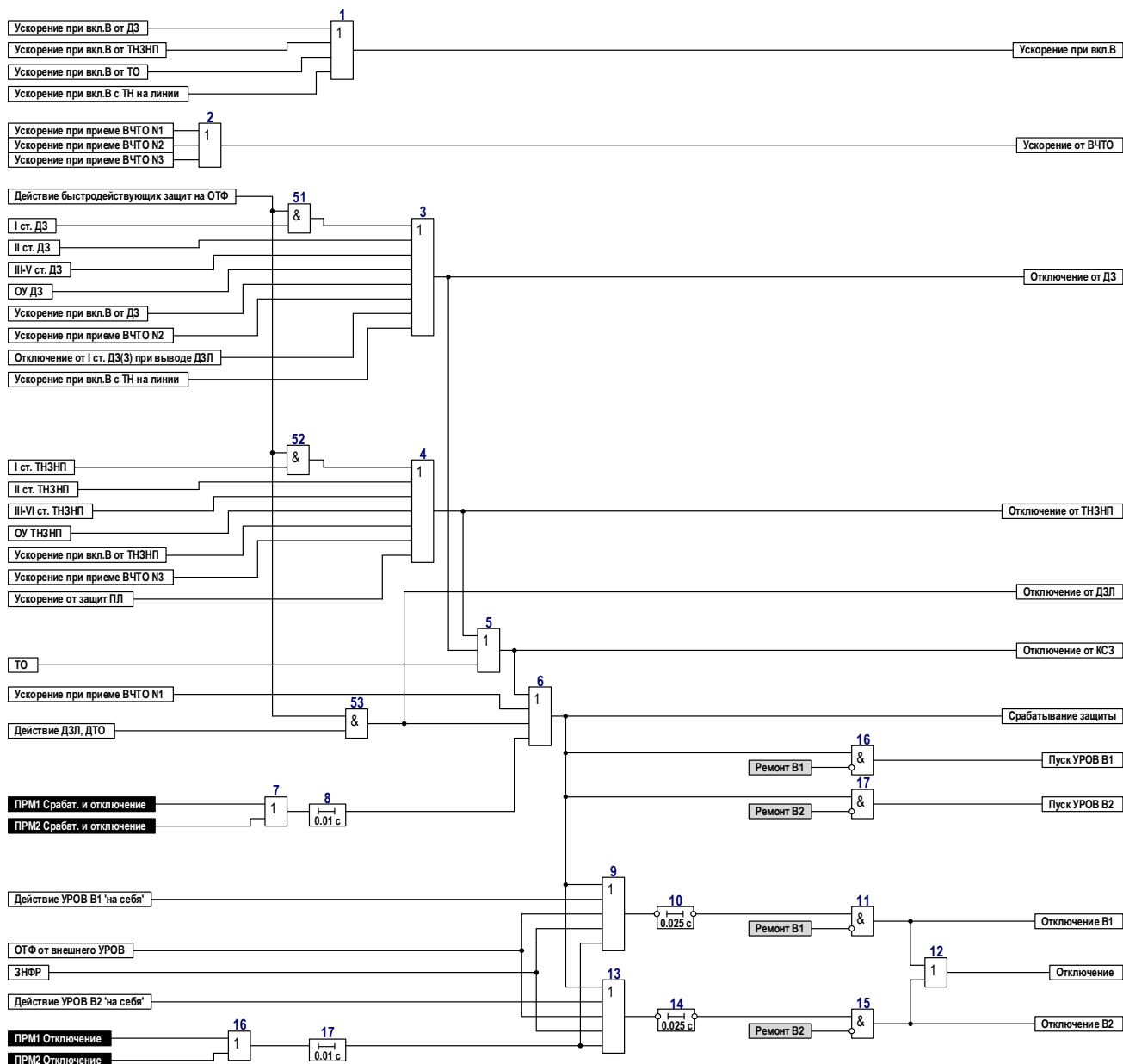


Рисунок 23.1. Функциональная схема логической части узла отключения выключателя

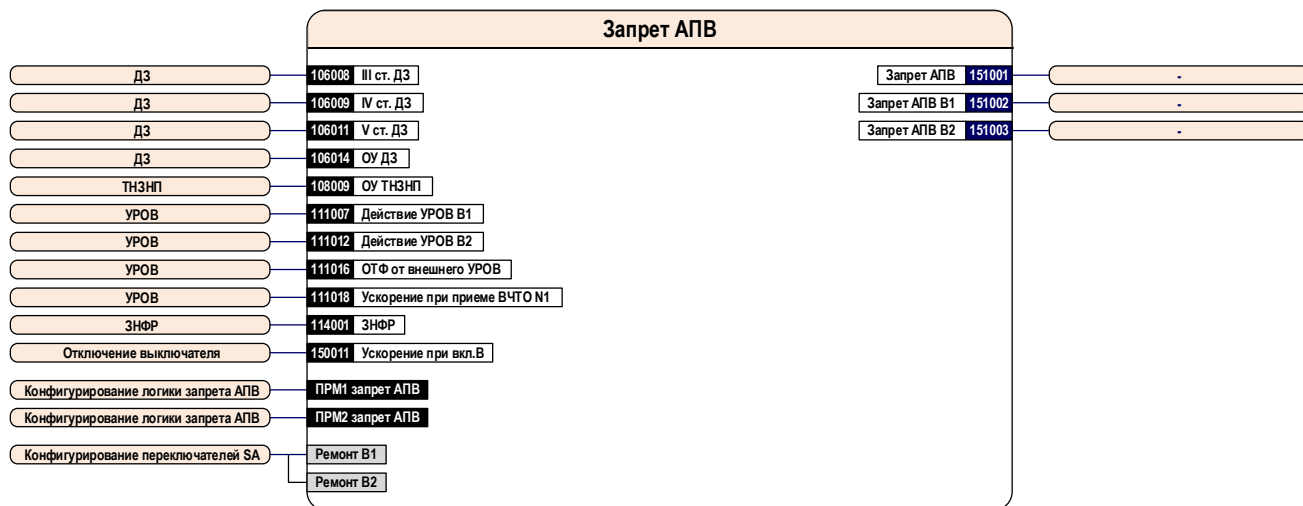
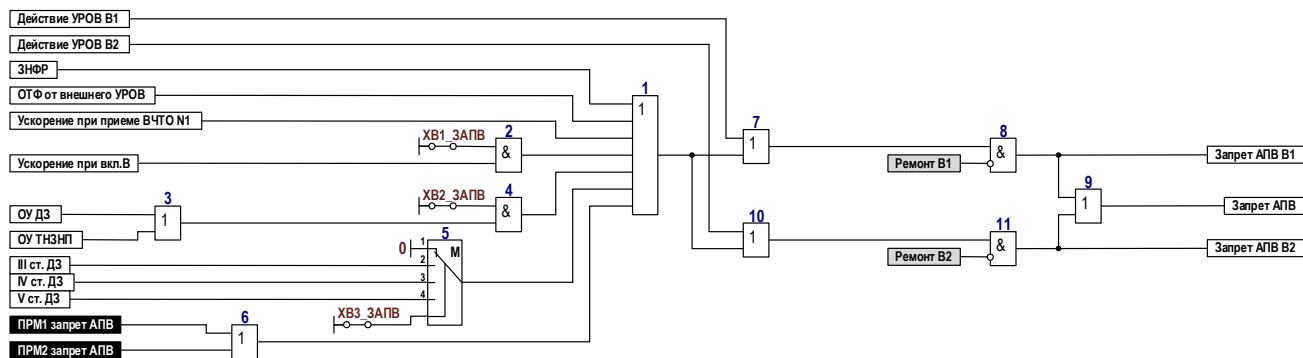


Рисунок 24. Блок – схема узла запрета АПВ выключателя



| № ID   | Наименование программной наклейки          | Состояние   | Состояние по умолчанию |
|--------|--|---|------------------------|
| 151201 | XB1_ЗАПВ Запрет АПВ от ускорения при вкл.В | 0 - не предусмотрен<br>1 - предусмотрен                                   | не предусмотрен        |
| 151202 | XB2_ЗАПВ Запрет АПВ при ОУ от ДЗ или ТНЗНП | 0 - не предусмотрен<br>1 - предусмотрен                                   | не предусмотрен        |
| 151203 | XB3_ЗАПВ Запрет АПВ от ст. ДЗ              | 1 - не предусмотрен<br>2 - III ступень<br>3 - IV ступень<br>4 - V ступень | не предусмотрен        |

Рисунок 24.1. Функциональная схема логической части узла запрета АПВ выключателя

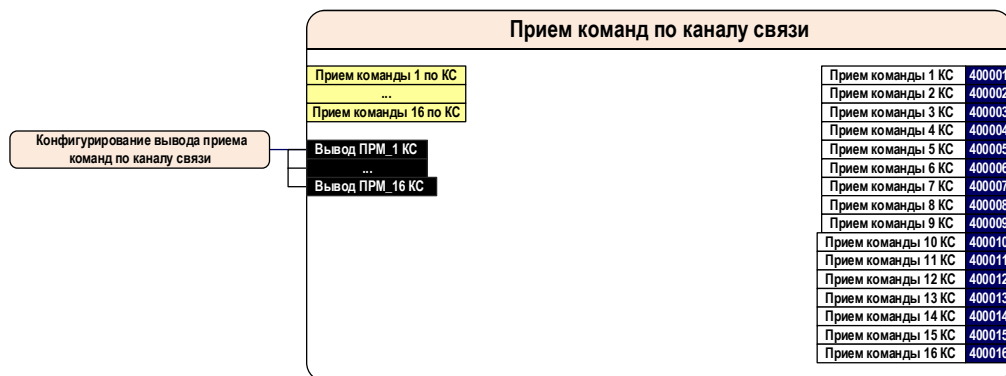
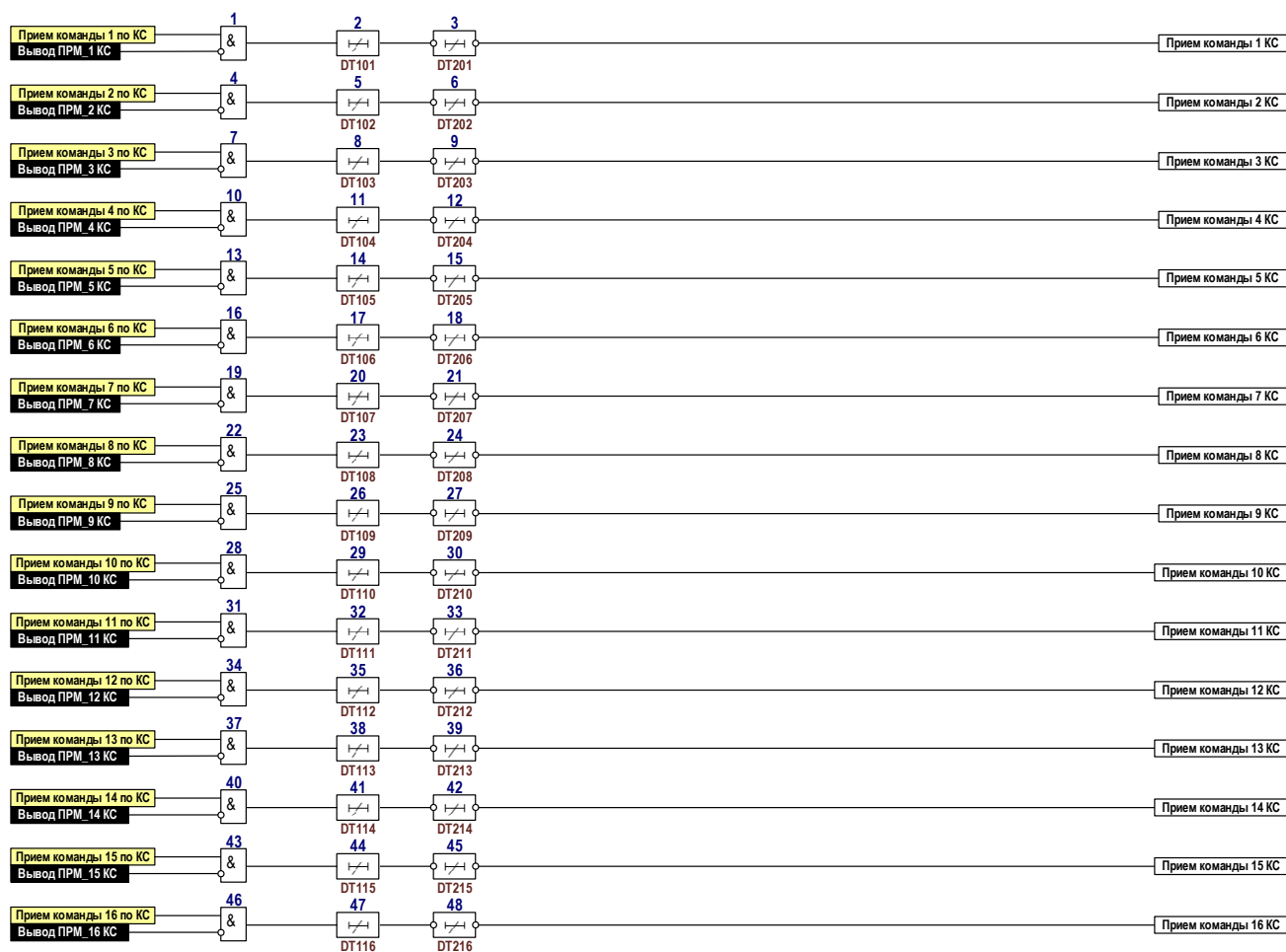


Рисунок 25. Блок – схема узла приема команд по КС



| ID     | Наименование выдержки времени       | Tмин, с | Tмакс, с | Тумолч, с |
|--------|-------------------------------------|---------|----------|-----------|
| 400201 | DT101 Задержка приема команды 1 КС  | 0.000   | 27.000   | 0.000     |
| 400202 | DT102 Задержка приема команды 2 КС  | 0.000   | 27.000   | 0.000     |
| 400203 | DT103 Задержка приема команды 3 КС  | 0.000   | 27.000   | 0.000     |
| 400204 | DT104 Задержка приема команды 4 КС  | 0.000   | 27.000   | 0.000     |
| 400205 | DT105 Задержка приема команды 5 КС  | 0.000   | 27.000   | 0.000     |
| 400206 | DT106 Задержка приема команды 6 КС  | 0.000   | 27.000   | 0.000     |
| 400207 | DT107 Задержка приема команды 7 КС  | 0.000   | 27.000   | 0.000     |
| 400208 | DT108 Задержка приема команды 8 КС  | 0.000   | 27.000   | 0.000     |
| 400209 | DT109 Задержка приема команды 9 КС  | 0.000   | 27.000   | 0.000     |
| 400210 | DT110 Задержка приема команды 10 КС | 0.000   | 27.000   | 0.000     |
| 400211 | DT111 Задержка приема команды 11 КС | 0.000   | 27.000   | 0.000     |
| 400212 | DT112 Задержка приема команды 12 КС | 0.000   | 27.000   | 0.000     |
| 400213 | DT113 Задержка приема команды 13 КС | 0.000   | 27.000   | 0.000     |
| 400214 | DT114 Задержка приема команды 14 КС | 0.000   | 27.000   | 0.000     |
| 400215 | DT115 Задержка приема команды 15 КС | 0.000   | 27.000   | 0.000     |
| 400216 | DT116 Задержка приема команды 16 КС | 0.000   | 27.000   | 0.000     |

Рисунок 25.1. Функциональная схема логической части узла приема команд по КС

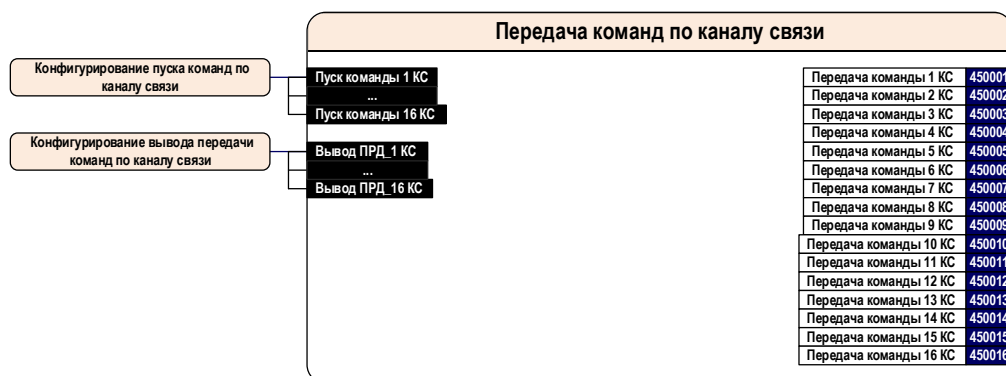
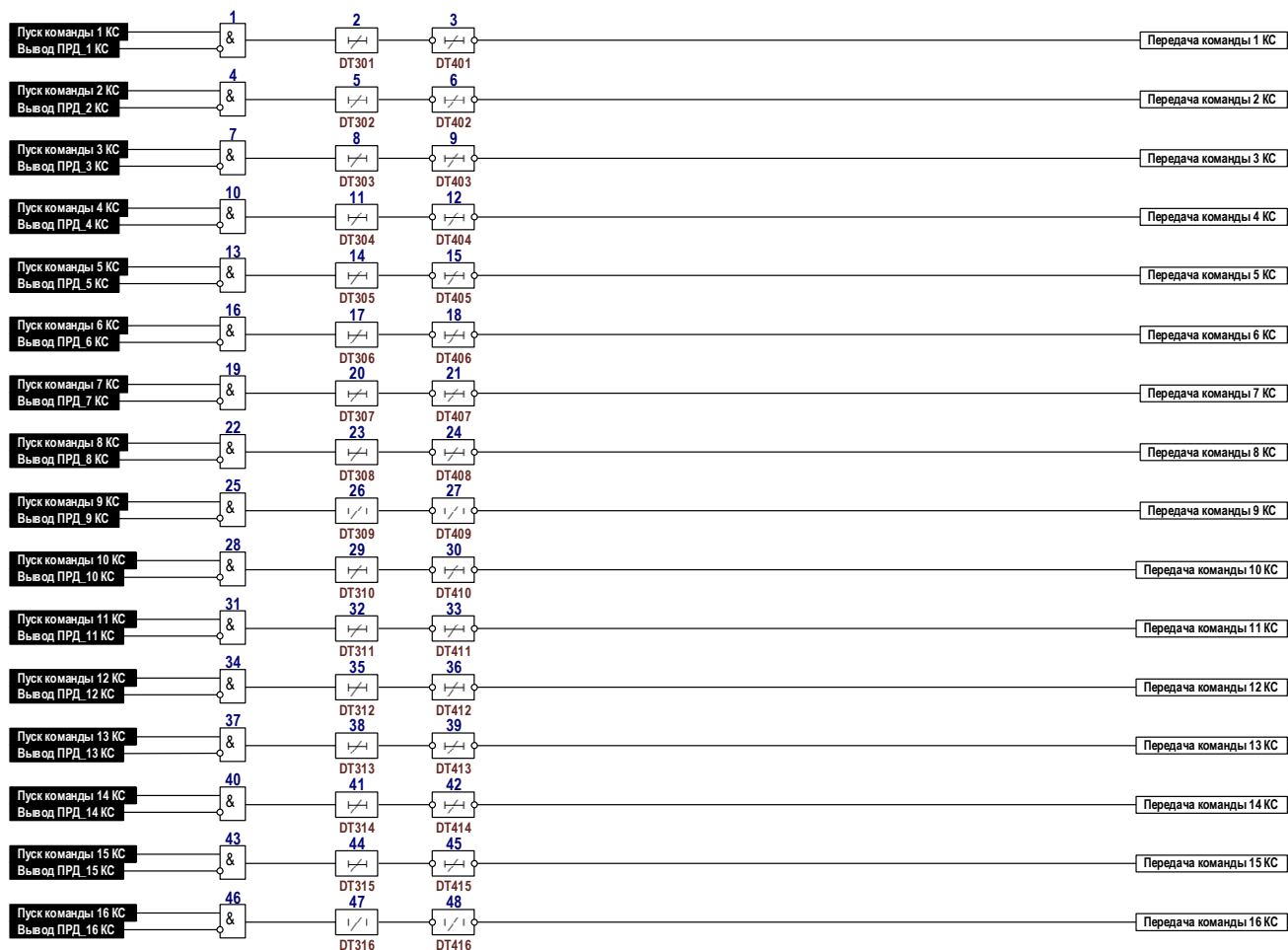


Рисунок 26. Блок – схема узла передачи команд по КС



| ID     | Наименование выдержки времени       | Tмин, с | Tмакс, с | Tумолч, с |
|--------|-------------------------------------|---------|----------|-----------|
| 400201 | DT101 Задержка приема команды 1 КС  | 0.000   | 27.000   | 0.000     |
| 400202 | DT102 Задержка приема команды 2 КС  | 0.000   | 27.000   | 0.000     |
| 400203 | DT103 Задержка приема команды 3 КС  | 0.000   | 27.000   | 0.000     |
| 400204 | DT104 Задержка приема команды 4 КС  | 0.000   | 27.000   | 0.000     |
| 400205 | DT105 Задержка приема команды 5 КС  | 0.000   | 27.000   | 0.000     |
| 400206 | DT106 Задержка приема команды 6 КС  | 0.000   | 27.000   | 0.000     |
| 400207 | DT107 Задержка приема команды 7 КС  | 0.000   | 27.000   | 0.000     |
| 400208 | DT108 Задержка приема команды 8 КС  | 0.000   | 27.000   | 0.000     |
| 400209 | DT109 Задержка приема команды 9 КС  | 0.000   | 27.000   | 0.000     |
| 400210 | DT110 Задержка приема команды 10 КС | 0.000   | 27.000   | 0.000     |
| 400211 | DT111 Задержка приема команды 11 КС | 0.000   | 27.000   | 0.000     |
| 400212 | DT112 Задержка приема команды 12 КС | 0.000   | 27.000   | 0.000     |
| 400213 | DT113 Задержка приема команды 13 КС | 0.000   | 27.000   | 0.000     |
| 400214 | DT114 Задержка приема команды 14 КС | 0.000   | 27.000   | 0.000     |
| 400215 | DT115 Задержка приема команды 15 КС | 0.000   | 27.000   | 0.000     |
| 400216 | DT116 Задержка приема команды 16 КС | 0.000   | 27.000   | 0.000     |

Рисунок 26.1. Функциональная схема логической части узла передачи команд по КС

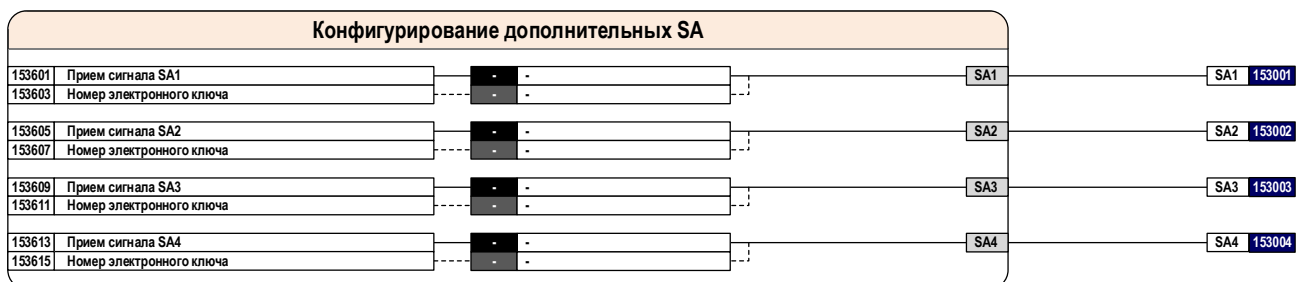
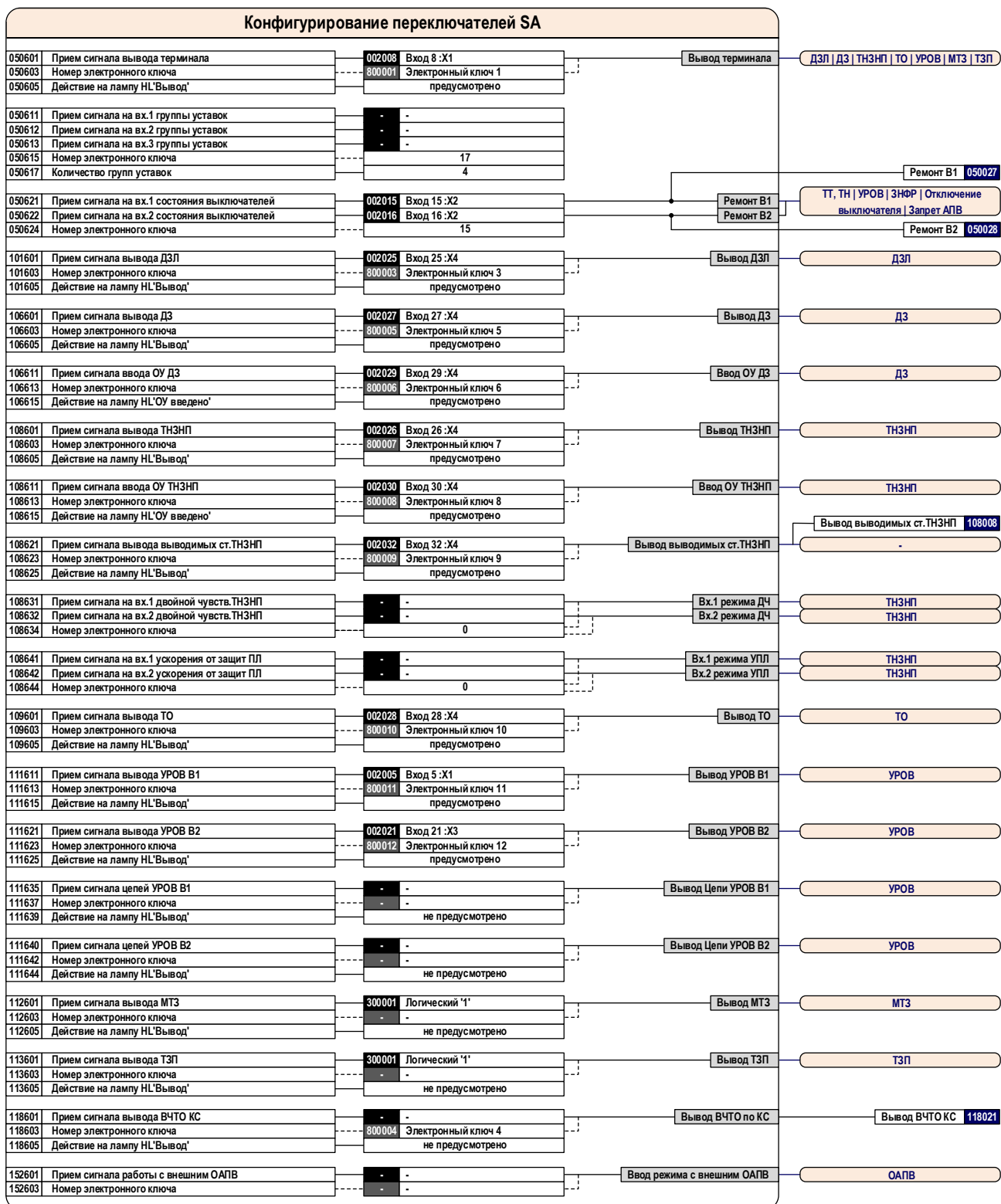


Рисунок 27. Конфигурирование переключателей SA

| Конфигурирование рабочих крышек SG |  |   |   |   |
|------------------------------------|--|---|---|---|
| 156701                             | Прием сигнала SG Ток В1                          | - | - | Работа SG Ток В1                          |
| 156702                             | Прием сигнала SG Ток В2                          | - | - | Работа SG Ток В2                          |
| 156703                             | Прием сигнала SG Ток 310 парал. линии            | - | - | Работа SG Ток 310 парал. линии            |
| 156721                             | Прием сигнала SG Напряжение от 'звезды' ТН       | - | - | Работа SG Напряжение от 'звезды' ТН       |
| 156722                             | Прием сигнала SG Напряжение от 'треугольника' ТН | - | - | Работа SG Напряжение от 'треугольника' ТН |
| 156723                             | Прием сигнала SG Напряжение от ШОН или ТН        | - | - | Работа SG Напряжение на линии от ШОН      |

Рисунок 28. Конфигурирование испытательных блоков SG

| Конфигурирование дискретных входов |  |        |             |                              |               |
|------------------------------------|--|--------|-------------|------------------------------|---------------|
| 900700                             | Прием сигнала съема сигнализации             | 002009 | Вход 9 :X2  | Съем сигнализации            | -             |
| 050703                             | Прием сигнала РПО В1                         | 002001 | Вход 1 :X1  | РПО В1                       | ТТ, ТН   ЗНФР |
| 050704                             | Прием сигнала РПО В2                         | 002017 | Вход 17 :X3 | РПО В2                       | ТТ, ТН   ЗНФР |
| 050706                             | Прием сигнала РПВ В1                         | 002002 | Вход 2 :X1  | РПВ В1                       | ТТ, ТН   УРОВ |
| 050707                             | Прием сигнала РПВ В2                         | 002018 | Вход 18 :X3 | РПВ В2                       | ТТ, ТН   УРОВ |
| 050711                             | Прием сигнала РКН В1 на линии                | -      | -           | РКН В1 на линии              | ТТ, ТН        |
| 050712                             | Прием сигнала РКН В2 на линии                | -      | -           | РКН В2 на линии              | ТТ, ТН        |
| 050741                             | Прием сигнала внешнего ввода ускор.при вкл.В | -      | -           | Внешний ввод ускор.при вкл.В | ТТ, ТН        |

Рисунок 29. Конфигурирование дискретных входов

| Конфигурирование ДЗЛ |  |   |   |                       |     |
|----------------------|--|---|---|-----------------------|-----|
| 101701               | Прием сигнала перевода ДЗЛ на сигнализацию | - | - | Перевод ДЗЛ на сигнал | ДЗЛ |
| 101702               | Прием сигнала Блокировка ДЗЛ               | - | - | Блокировка ДЗЛ        | ДЗЛ |

Рисунок 30. Конфигурирование узла ДЗЛ

| Конфигурирование ДЗ |                                  |        |             |                           |    |
|---------------------|----------------------------------|--------|-------------|---------------------------|----|
| 106701              | Прием сигнала на I ст. ДЗ        | -      | -           | ПРМ на Iст. ДЗ            | ДЗ |
| 106702              | Прием сигнала на IV ст. ДЗ       | -      | -           | ПРМ на IVст. ДЗ           | ДЗ |
| 106703              | Действие IV ст. ДЗ на отключение | -      | -           | Откл. от IVст. ДЗ         | ДЗ |
| 106704              | Прием сигнала на V ст. ДЗ        | -      | -           | ПРМ на Vст. ДЗ            | ДЗ |
| 106705              | Действие V ст. ДЗ на отключение  | -      | -           | Откл. от Vст. ДЗ          | ДЗ |
| 106706              | Оперативно ускоряемая ступень ДЗ | -      | -           | Операт.ускоряемая ст. ДЗ  | ДЗ |
| 106707              | Ускоряемая ступень ДЗ при вкл.В  | -      | -           | Ускоряем.ст. ДЗ при вкл.В | ДЗ |
| 106708              | Прием сигнала вывода I ст. ДЗ3   | -      | -           | Вывод Iст. ДЗ3            | ДЗ |
| 106709              | Прием сигнала вывода I ст. ДЗ    | -      | -           | Вывод Iст. ДЗ             | ДЗ |
| 106710              | Прием сигнала вывода II ст. ДЗ   | -      | -           | Вывод IIст. ДЗ            | ДЗ |
| 106711              | Прием сигнала вывода III ст. ДЗ  | -      | -           | Вывод IIIст. ДЗ           | ДЗ |
| 106712              | Прием сигнала вывода IV ст. ДЗ   | -      | -           | Вывод IVст. ДЗ            | ДЗ |
| 106713              | Прием сигнала вывода V ст. ДЗ    | -      | -           | Вывод Vст. ДЗ             | ДЗ |
| 106714              | Прием сигнала ВЧТО N2            | 002011 | Вход 11 :X2 | Прием ВЧТО N2             | ДЗ |
| 106715              | Внешний пуск ВЧТО N2             | -      | -           | Внешний пуск ВЧТО2        | ДЗ |
| 106731              | Прием сигнала вывода АУ ДЗ       | -      | -           | Вывод АУ ДЗ               | ДЗ |

Рисунок 31. Конфигурирование узла ДЗ

| Конфигурирование ТНЗНП |  |        |                          |                           |       |
|------------------------|--|--------|--------------------------|---------------------------|-------|
| 108701                 | Действие V ст. ТНЗНП на отключение       | -      | -                        | Откл. от Vст. ТЗ          | ТНЗНП |
| 108702                 | Действие VI ст. ТНЗНП на отключение      | -      | -                        | Откл. от VIст. ТЗ         | ТНЗНП |
| 108703                 | Оперативно ускоряемая ступень ТНЗНП      | -      | -                        | Операт. ускоряемая ст. ТЗ | ТНЗНП |
| 108704                 | Ускоряемая ступень ТНЗНП при вкл.В       | -      | -                        | Ускоряем.ст. ТЗ при вкл.В | ТНЗНП |
| 108705                 | Прием сигнала вывода I ст. ТНЗНП         | -      | -                        | Вывод Iст. ТНЗНП          | ТНЗНП |
| 108706                 | Прием сигнала вывода II ст. ТНЗНП        | -      | -                        | Вывод IIст. ТНЗНП         | ТНЗНП |
| 108707                 | Прием сигнала вывода III ст. ТНЗНП       | 108008 | Вывод выводимых ст.ТНЗНП | Вывод IIст. ТНЗНП         | ТНЗНП |
| 108708                 | Прием сигнала вывода IV ст. ТНЗНП        | 108008 | Вывод выводимых ст.ТНЗНП | Вывод IVст. ТНЗНП         | ТНЗНП |
| 108709                 | Прием сигнала вывода V ст. ТНЗНП         | 108008 | Вывод выводимых ст.ТНЗНП | Вывод Vст. ТНЗНП          | ТНЗНП |
| 108710                 | Прием сигнала вывода VI ст. ТНЗНП        | 108008 | Вывод выводимых ст.ТНЗНП | Вывод VIст. ТНЗНП         | ТНЗНП |
| 108711                 | Прием сигнала ВЧТО N3                    | 002012 | Вход 12 :X2              | Прием ВЧТО N3             | ТНЗНП |
| 108712                 | Внешний пуск ВЧТО N3                     | -      | -                        | Внешний пуск ВЧТО3        | ТНЗНП |
| 108713                 | Прием сигнала РНМ6 и РПВ ПЛ              | -      | -                        | РНМ6 и РПВ ПЛ             | ТНЗНП |
| 108714                 | Прием сигнала РПВ ШСВ                    | -      | -                        | РПВ ШСВ                   | ТНЗНП |
| 108715                 | Прием сигнала РТ ПЛ                      | -      | -                        | РТ ПЛ                     | ТНЗНП |
| 108716                 | Прием сигнала очувствления II ст. ТНЗНП  | 300001 | Логический '1'           | Очувствление IIст. ТЗ     | ТНЗНП |
| 108717                 | Прием сигнала очувствления III ст. ТНЗНП | 300001 | Логический '1'           | Очувствление IIIст. ТЗ    | ТНЗНП |
| 108723                 | Прием сигнала вывода АУ ТНЗНП            | -      | -                        | Вывод АУ ТНЗНП            | ТНЗНП |

Рисунок 32. Конфигурирование узла ТНЗНП

| Конфигурирование ТО |                                  |   |   |                  |    |
|---------------------|----------------------------------|---|---|------------------|----|
| 109701              | Прием сигнала вывода АУ ТО       | - | - | Вывод АУ ТО      | ТО |
| 109702              | Прием сигнала внешнего вывода ТО | - | - | Внешний вывод ТО | ТО |

Рисунок 33. Конфигурирование узла ТО

| Конфигурирование УРОВ |                                      |        |                       |                      |      |
|-----------------------|--------------------------------------|--------|-----------------------|----------------------|------|
| 111701                | Прием сигнала отключения от УРОВ1    | -      | -                     | Прием от УРОВ1       | УРОВ |
| 111702                | Прием сигнала отключения от УРОВ2    | -      | -                     | Прием от УРОВ2       | УРОВ |
| 111704                | ПО УРОВ В1                           | 111006 | Внутренний ПО УРОВ В1 | ПО УРОВ В1           | УРОВ |
| 111705                | ПО УРОВ В2                           | 111011 | Внутренний ПО УРОВ В2 | ПО УРОВ В2           | УРОВ |
| 111707                | Прием сигнала пуска УРОВ В1 от В3    | 002004 | Вход 4 :X1            | Пуск УРОВ В1 от В3   | УРОВ |
| 111708                | Прием сигнала пуска УРОВ В2 от В3    | 002020 | Вход 20 :X3           | Пуск УРОВ В2 от В3   | УРОВ |
| 111710                | Прием сигнала пуска УРОВ В1 от ДЗШ   | 002003 | Вход 3 :X1            | Пуск УРОВ В1 от ДЗШ  | УРОВ |
| 111711                | Прием сигнала пуска УРОВ В2 от ДЗШ   | 002019 | Вход 19 :X3           | Пуск УРОВ В2 от ДЗШ  | УРОВ |
| 111713                | Прием сигнала внешнего пуска УРОВ В1 | -      | -                     | Внешний пуск УРОВ В1 | УРОВ |
| 111714                | Прием сигнала внешнего пуска УРОВ В2 | -      | -                     | Внешний пуск УРОВ В2 | УРОВ |
| 111715                | Прием сигнала ВЧТО N1                | 002010 | Вход 10 :X2           | Прием ВЧТО N1        | УРОВ |
| 111716                | Внешний пуск ВЧТО N1                 | -      | -                     | Внешний пуск ВЧТО1   | УРОВ |

Рисунок 34. Конфигурирование узла УРОВ

| Конфигурирование МТЗ |                                 |   |   |                 |     |
|----------------------|---------------------------------|---|---|-----------------|-----|
| 112701               | Прием сигнала вывода I ст. МТЗ  | - | - | Вывод Iст. МТЗ  | МТЗ |
| 112702               | Прием сигнала вывода II ст. МТЗ | - | - | Вывод IIст. МТЗ | МТЗ |

Рисунок 35. Конфигурирование узла МТЗ

| Конфигурирование ТЗП |                                    |   |   |                    |     |
|----------------------|------------------------------------|---|---|--------------------|-----|
| 113701               | Прием сигнала вывода сигн. ст. ТЗП | - | - | Вывод сигн.ст. ТЗП | ТЗП |
| 113702               | Прием сигнала вывода I ст. ТЗП     | - | - | Вывод Iст. ТЗП     | ТЗП |
| 113703               | Прием сигнала вывода II ст. ТЗП    | - | - | Вывод IIст. ТЗП    | ТЗП |
| 113704               | Прием сигнала вывода III ст. ТЗП   | - | - | Вывод IIIст. ТЗП   | ТЗП |
| 113705               | Прием сигнала вывода IV ст. ТЗП    | - | - | Вывод IVст. ТЗП    | ТЗП |
| 113706               | Прием сигнала вывода V ст. ТЗП     | - | - | Вывод Vст. ТЗП     | ТЗП |

Рисунок 36. Конфигурирование узла ТЗП

| Конфигурирование ЗНФ |                            |        |                    |             |     |
|----------------------|----------------------------|--------|--------------------|-------------|-----|
| 116701               | ПО ЗНФ                     | 012027 | ПО Ю III ст. ТНЗНП | ПО ЗНФ      | ЗНФ |
| 116703               | Прием сигнала пуска ЗНФ В1 | -      | -                  | Пуск ЗНФ В1 | ЗНФ |
| 116704               | Прием сигнала пуска ЗНФ В2 | -      | -                  | Пуск ЗНФ В2 | ЗНФ |

Рисунок 37. Конфигурирование узла ЗНФ

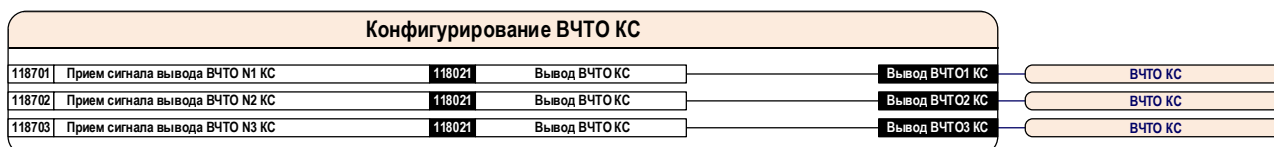


Рисунок 38. Конфигурирование узла ВЧТО КС



Рисунок 39. Конфигурирование узла отключения выключателя

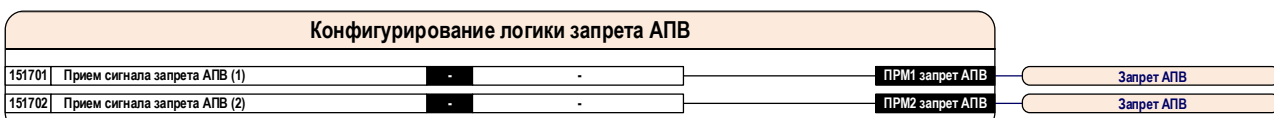


Рисунок 40. Конфигурирование узла запрета АПВ

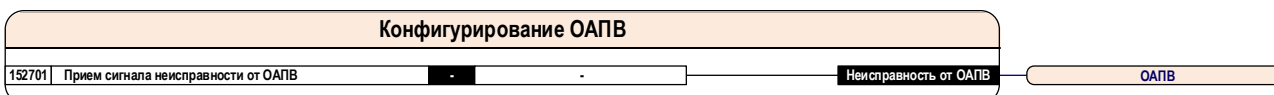


Рисунок 41. Конфигурирование узла ОАПВ

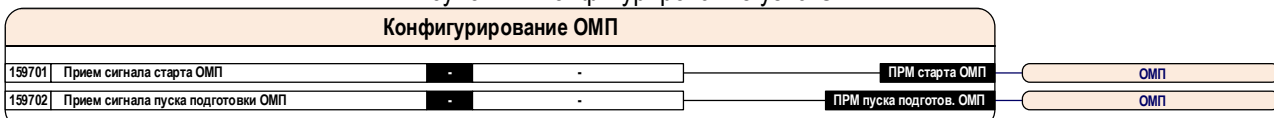


Рисунок 42. Конфигурирование узла ОМП

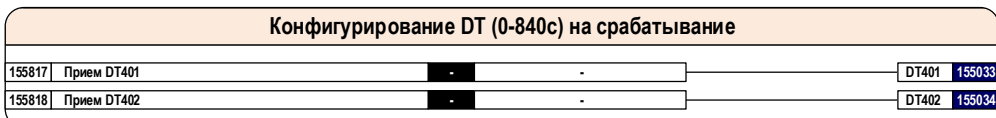
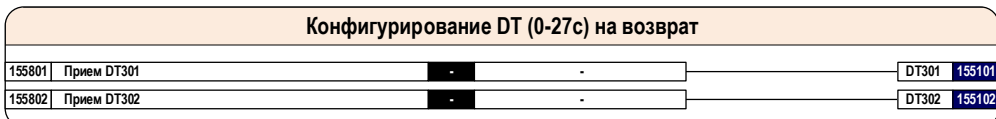
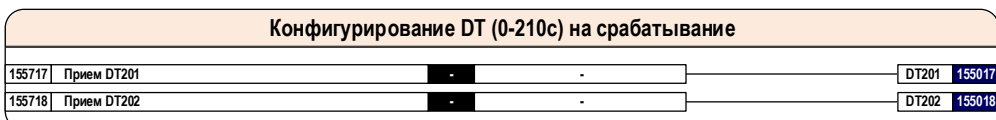
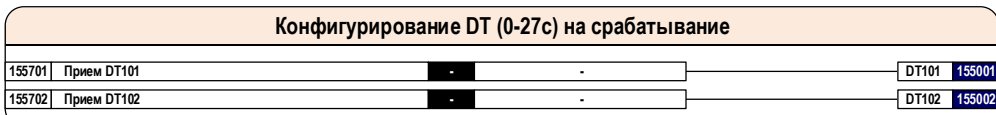


Рисунок 43. Конфигурирование дополнительных выдержек времени



| Конфигурирование пуска команд по каналу связи |                    |   |   |                    |
|---|--------------------|---|---|--------------------|
| 450701  | Пуск команды 1 КС  | - | - | Пуск команды 1 КС  |
| 450702  | Пуск команды 2 КС  | - | - | Пуск команды 2 КС  |
| 450703  | Пуск команды 3 КС  | - | - | Пуск команды 3 КС  |
| 450704  | Пуск команды 4 КС  | - | - | Пуск команды 4 КС  |
| 450705  | Пуск команды 5 КС  | - | - | Пуск команды 5 КС  |
| 450706  | Пуск команды 6 КС  | - | - | Пуск команды 6 КС  |
| 450707  | Пуск команды 7 КС  | - | - | Пуск команды 7 КС  |
| 450708  | Пуск команды 8 КС  | - | - | Пуск команды 8 КС  |
| 450709  | Пуск команды 9 КС  | - | - | Пуск команды 9 КС  |
| 450710  | Пуск команды 10 КС | - | - | Пуск команды 10 КС |
| 450711  | Пуск команды 11 КС | - | - | Пуск команды 11 КС |
| 450712  | Пуск команды 12 КС | - | - | Пуск команды 12 КС |
| 450713  | Пуск команды 13 КС | - | - | Пуск команды 13 КС |
| 450714  | Пуск команды 14 КС | - | - | Пуск команды 14 КС |
| 450715  | Пуск команды 15 КС | - | - | Пуск команды 15 КС |
| 450716  | Пуск команды 16 КС | - | - | Пуск команды 16 КС |

Передача команд по каналу связи

Рисунок 44. Конфигурирование пуска команд по КС

| Конфигурирование вывода приема команд по каналу связи |                            |   |   |                 |
|---|----------------------------|---|---|-----------------|
| 400701  | Вывод приема команды 1 КС  | - | - | Вывод ПРМ_1 КС  |
| 400702  | Вывод приема команды 2 КС  | - | - | Вывод ПРМ_2 КС  |
| 400703  | Вывод приема команды 3 КС  | - | - | Вывод ПРМ_3 КС  |
| 400704  | Вывод приема команды 4 КС  | - | - | Вывод ПРМ_4 КС  |
| 400705  | Вывод приема команды 5 КС  | - | - | Вывод ПРМ_5 КС  |
| 400706  | Вывод приема команды 6 КС  | - | - | Вывод ПРМ_6 КС  |
| 400707  | Вывод приема команды 7 КС  | - | - | Вывод ПРМ_7 КС  |
| 400708  | Вывод приема команды 8 КС  | - | - | Вывод ПРМ_8 КС  |
| 400709  | Вывод приема команды 9 КС  | - | - | Вывод ПРМ_9 КС  |
| 400710  | Вывод приема команды 10 КС | - | - | Вывод ПРМ_10 КС |
| 400711  | Вывод приема команды 11 КС | - | - | Вывод ПРМ_11 КС |
| 400712  | Вывод приема команды 12 КС | - | - | Вывод ПРМ_12 КС |
| 400713  | Вывод приема команды 13 КС | - | - | Вывод ПРМ_13 КС |
| 400714  | Вывод приема команды 14 КС | - | - | Вывод ПРМ_14 КС |
| 400715  | Вывод приема команды 15 КС | - | - | Вывод ПРМ_15 КС |
| 400716  | Вывод приема команды 16 КС | - | - | Вывод ПРМ_16 КС |

Прием команд по каналу связи

Рисунок 45. Конфигурирование вывода приема команд по КС

| Конфигурирование вывода передачи команд по каналу связи |                              |   |   |                 |
|---|------------------------------|---|---|-----------------|
| 450733  | Вывод передачи команды 1 КС  | - | - | Вывод ПРД_1 КС  |
| 450734  | Вывод передачи команды 2 КС  | - | - | Вывод ПРД_2 КС  |
| 450735  | Вывод передачи команды 3 КС  | - | - | Вывод ПРД_3 КС  |
| 450736  | Вывод передачи команды 4 КС  | - | - | Вывод ПРД_4 КС  |
| 450737  | Вывод передачи команды 5 КС  | - | - | Вывод ПРД_5 КС  |
| 450738  | Вывод передачи команды 6 КС  | - | - | Вывод ПРД_6 КС  |
| 450739  | Вывод передачи команды 7 КС  | - | - | Вывод ПРД_7 КС  |
| 450740  | Вывод передачи команды 8 КС  | - | - | Вывод ПРД_8 КС  |
| 450741  | Вывод передачи команды 9 КС  | - | - | Вывод ПРД_9 КС  |
| 450742  | Вывод передачи команды 10 КС | - | - | Вывод ПРД_10 КС |
| 450743  | Вывод передачи команды 11 КС | - | - | Вывод ПРД_11 КС |
| 450744  | Вывод передачи команды 12 КС | - | - | Вывод ПРД_12 КС |
| 450745  | Вывод передачи команды 13 КС | - | - | Вывод ПРД_13 КС |
| 450746  | Вывод передачи команды 14 КС | - | - | Вывод ПРД_14 КС |
| 450747  | Вывод передачи команды 15 КС | - | - | Вывод ПРД_15 КС |
| 450748  | Вывод передачи команды 16 КС | - | - | Вывод ПРД_16 КС |

Передача команд по каналу связи

Рисунок 46. Конфигурирование вывода передачи команд по КС

| Конфигурирование выходных реле |                            |                        |        |                     |                |        |
|--------------------------------|----------------------------|------------------------|--------|---------------------|----------------|--------|
| 003701                         | Вывод на выходное реле K1  | Отключение выключателя | 150008 | Отключение B1       | Реле K1 :X101  | 003001 |
| 003702                         | Вывод на выходное реле K2  | Отключение выключателя | 150009 | Отключение B2       | Реле K2 :X101  | 003002 |
| 003703                         | Вывод на выходное реле K3  | Запрет АПВ             | 151002 | Запрет АПВ B1       | Реле K3 :X101  | 003003 |
| 003704                         | Вывод на выходное реле K4  | Запрет АПВ             | 151003 | Запрет АПВ B2       | Реле K4 :X101  | 003004 |
| 003705                         | Вывод на выходное реле K5  | -                      | -      | -                   | Реле K5 :X101  | 003005 |
| 003706                         | Вывод на выходное реле K6  | УРОВ                   | 111007 | Действие УРОВ B1    | Реле K6 :X101  | 003006 |
| 003707                         | Вывод на выходное реле K7  | УРОВ                   | 111012 | Действие УРОВ B2    | Реле K7 :X101  | 003007 |
| 003708                         | Вывод на выходное реле K8  | Отключение выключателя | 150038 | Пуск УРОВ B1        | Реле K8 :X101  | 003008 |
| 003709                         | Вывод на выходное реле K9  | УРОВ                   | 111017 | Пуск ВЧТО N1        | Реле K9 :X102  | 003009 |
| 003710                         | Вывод на выходное реле K10 | ДЗ                     | 106016 | Пуск ВЧТО N2        | Реле K10 :X102 | 003010 |
| 003711                         | Вывод на выходное реле K11 | ТНЗНП                  | 108013 | Пуск ВЧТО N3        | Реле K11 :X102 | 003011 |
| 003712                         | Вывод на выходное реле K12 | Отключение выключателя | 150008 | Отключение B1       | Реле K12 :X102 | 003012 |
| 003713                         | Вывод на выходное реле K13 | Отключение выключателя | 150006 | Срабатывание защиты | Реле K13 :X102 | 003013 |
| 003714                         | Вывод на выходное реле K14 | Отключение выключателя | 150039 | Пуск УРОВ B2        | Реле K14 :X102 | 003014 |
| 003715                         | Вывод на выходное реле K15 | -                      | -      | -                   | Реле K15 :X102 | 003015 |
| 003716                         | Вывод на выходное реле K16 | Отключение выключателя | 150009 | Отключение B2       | Реле K16 :X102 | 003016 |

Рисунок 47. Конфигурирование выходных реле терминала

| Конфигурирование светодиодов |                       |                        |        |                                |              | Срабат | Неисп | Без<br>фикс | Крон | Зли | Миг |
|------------------------------|-----------------------|------------------------|--------|--------------------------------|--------------|--------|-------|-------------|------|-----|-----|
| 900701                       | Вывод на светодиод 1  | Отключение выключателя | 150008 | Отключение В1                  | Светодиод 1  | 900001 | V     |             | V    |     |     |
| 900702                       | Вывод на светодиод 2  | Отключение выключателя | 150009 | Отключение В2                  | Светодиод 2  | 900002 | V     |             | V    |     |     |
| 900703                       | Вывод на светодиод 3  | ДЗЛ                    | 101002 | Срабатывание ДЗЛ ф.А           | Светодиод 3  | 900003 | V     |             | V    |     |     |
| 900704                       | Вывод на светодиод 4  | ДЗЛ                    | 101003 | Срабатывание ДЗЛ ф.В           | Светодиод 4  | 900004 | V     |             | V    |     |     |
| 900705                       | Вывод на светодиод 5  | ДЗЛ                    | 101004 | Срабатывание ДЗЛ ф.С           | Светодиод 5  | 900005 | V     |             | V    |     |     |
| 900706                       | Вывод на светодиод 6  | ДЗЛ                    | 101006 | Срабатывание ДТО               | Светодиод 6  | 900006 | V     |             | V    |     |     |
| 900707                       | Вывод на светодиод 7  | ДЗ                     | 106001 | I ст. ДЗ(З)                    | Светодиод 7  | 900007 | V     |             | V    |     |     |
| 900708                       | Вывод на светодиод 8  | ДЗ                     | 106006 | I ст. ДЗ (сигнал)              | Светодиод 8  | 900008 | V     |             | V    |     |     |
| 900709                       | Вывод на светодиод 9  | ДЗ                     | 106007 | II ст. ДЗ                      | Светодиод 9  | 900009 | V     |             | V    |     |     |
| 900710                       | Вывод на светодиод 10 | ДЗ                     | 106013 | III-V ст. ДЗ                   | Светодиод 10 | 900010 | V     |             | V    |     |     |
| 900711                       | Вывод на светодиод 11 | ТНЗНП                  | 108001 | I ст. ТНЗНП                    | Светодиод 11 | 900011 | V     |             | V    |     |     |
| 900712                       | Вывод на светодиод 12 | ТНЗНП                  | 108002 | II ст. ТНЗНП                   | Светодиод 12 | 900012 | V     |             | V    |     |     |
| 900713                       | Вывод на светодиод 13 | ТНЗНП                  | 108007 | III-VI ст. ТНЗНП               | Светодиод 13 | 900013 | V     |             | V    |     |     |
| 900714                       | Вывод на светодиод 14 | ДЗ                     | 106014 | ОУ ДЗ                          | Светодиод 14 | 900014 | V     |             | V    |     |     |
| 900715                       | Вывод на светодиод 15 | ТНЗНП                  | 108009 | ОУ ТНЗНП                       | Светодиод 15 | 900015 | V     |             | V    |     |     |
| 900716                       | Вывод на светодиод 16 | -                      | 300002 | Режим теста                    | Светодиод 16 | 900016 |       | V           | V    | V   |     |
| 900717                       | Вывод на светодиод 17 | ТО                     | 109001 | ТО                             | Светодиод 17 | 900017 | V     |             | V    | V   |     |
| 900718                       | Вывод на светодиод 18 | Отключение выключателя | 150011 | Ускорение при вкл.В            | Светодиод 18 | 900018 | V     |             | V    |     |     |
| 900719                       | Вывод на светодиод 19 | УРОВ                   | 111018 | Ускорение при приеме ВЧТО N1   | Светодиод 19 | 900019 | V     |             | V    |     |     |
| 900720                       | Вывод на светодиод 20 | ДЗ                     | 106024 | Ускорение при приеме ВЧТО N2   | Светодиод 20 | 900020 | V     |             | V    |     |     |
| 900721                       | Вывод на светодиод 21 | ТНЗНП                  | 108011 | Ускорение при приеме ВЧТО N3   | Светодиод 21 | 900021 | V     |             | V    |     |     |
| 900722                       | Вывод на светодиод 22 | УРОВ                   | 111017 | Пуск ВЧТО N1                   | Светодиод 22 | 900022 | V     |             | V    |     |     |
| 900723                       | Вывод на светодиод 23 | ДЗ                     | 106016 | Пуск ВЧТО N2                   | Светодиод 23 | 900023 | V     |             | V    |     |     |
| 900724                       | Вывод на светодиод 24 | ТНЗНП                  | 108013 | Пуск ВЧТО N3                   | Светодиод 24 | 900024 | V     |             | V    |     |     |
| 900725                       | Вывод на светодиод 25 | УРОВ                   | 111007 | Действие УРОВ В1               | Светодиод 25 | 900025 | V     |             | V    |     |     |
| 900726                       | Вывод на светодиод 26 | УРОВ                   | 111012 | Действие УРОВ В2               | Светодиод 26 | 900026 | V     |             | V    |     |     |
| 900727                       | Вывод на светодиод 27 | -                      | -      | -                              | Светодиод 27 | 900027 |       |             | V    |     |     |
| 900728                       | Вывод на светодиод 28 | ТТ, ТН                 | 050001 | Неисправность цепей напряжения | Светодиод 28 | 900028 |       | V           | V    |     |     |
| 900729                       | Вывод на светодиод 29 | ДЗЛ                    | 101014 | Неготовность ДЗЛ               | Светодиод 29 | 900029 |       | V           | V    | V   |     |
| 900730                       | Вывод на светодиод 30 | ДЗЛ                    | 004103 | Неготовность КС1               | Светодиод 30 | 900030 |       |             | V    | V   |     |
| 900731                       | Вывод на светодиод 31 | ДЗЛ                    | 004104 | Неготовность КС2               | Светодиод 31 | 900031 |       |             | V    | V   |     |
| 900732                       | Вывод на светодиод 32 | ДЗЛ                    | 004111 | Вывод из действия УТ           | Светодиод 32 | 900032 |       |             | V    | V   |     |
| 900733                       | Вывод на светодиод 33 | -                      | -      | -                              | Светодиод 33 | 900033 |       |             | V    |     |     |
| 900734                       | Вывод на светодиод 34 | -                      | -      | -                              | Светодиод 34 | 900034 |       |             | V    |     |     |
| 900735                       | Вывод на светодиод 35 | -                      | -      | -                              | Светодиод 35 | 900035 |       |             | V    |     |     |
| 900736                       | Вывод на светодиод 36 | -                      | -      | -                              | Светодиод 36 | 900036 |       |             | V    |     |     |
| 900737                       | Вывод на светодиод 37 | -                      | -      | -                              | Светодиод 37 | 900037 |       |             | V    |     |     |
| 900738                       | Вывод на светодиод 38 | -                      | -      | -                              | Светодиод 38 | 900038 |       |             | V    |     |     |
| 900739                       | Вывод на светодиод 39 | -                      | -      | -                              | Светодиод 39 | 900039 |       |             | V    |     |     |
| 900740                       | Вывод на светодиод 40 | -                      | -      | -                              | Светодиод 40 | 900040 |       |             | V    |     |     |
| 900741                       | Вывод на светодиод 41 | -                      | -      | -                              | Светодиод 41 | 900041 |       |             | V    |     |     |
| 900742                       | Вывод на светодиод 42 | -                      | -      | -                              | Светодиод 42 | 900042 |       |             | V    |     |     |
| 900743                       | Вывод на светодиод 43 | -                      | -      | -                              | Светодиод 43 | 900043 |       |             | V    |     |     |
| 900744                       | Вывод на светодиод 44 | -                      | -      | -                              | Светодиод 44 | 900044 |       |             | V    |     |     |
| 900745                       | Вывод на светодиод 45 | -                      | -      | -                              | Светодиод 45 | 900045 |       |             | V    |     |     |
| 900746                       | Вывод на светодиод 46 | -                      | -      | -                              | Светодиод 46 | 900046 |       |             | V    |     |     |
| 900747                       | Вывод на светодиод 47 | -                      | -      | -                              | Светодиод 47 | 900047 |       |             | V    |     |     |
| 900748                       | Вывод на светодиод 48 | -                      | -      | -                              | Светодиод 48 | 900048 |       |             | V    |     |     |

Рисунок 48. Конфигурирование светодиодов терминала

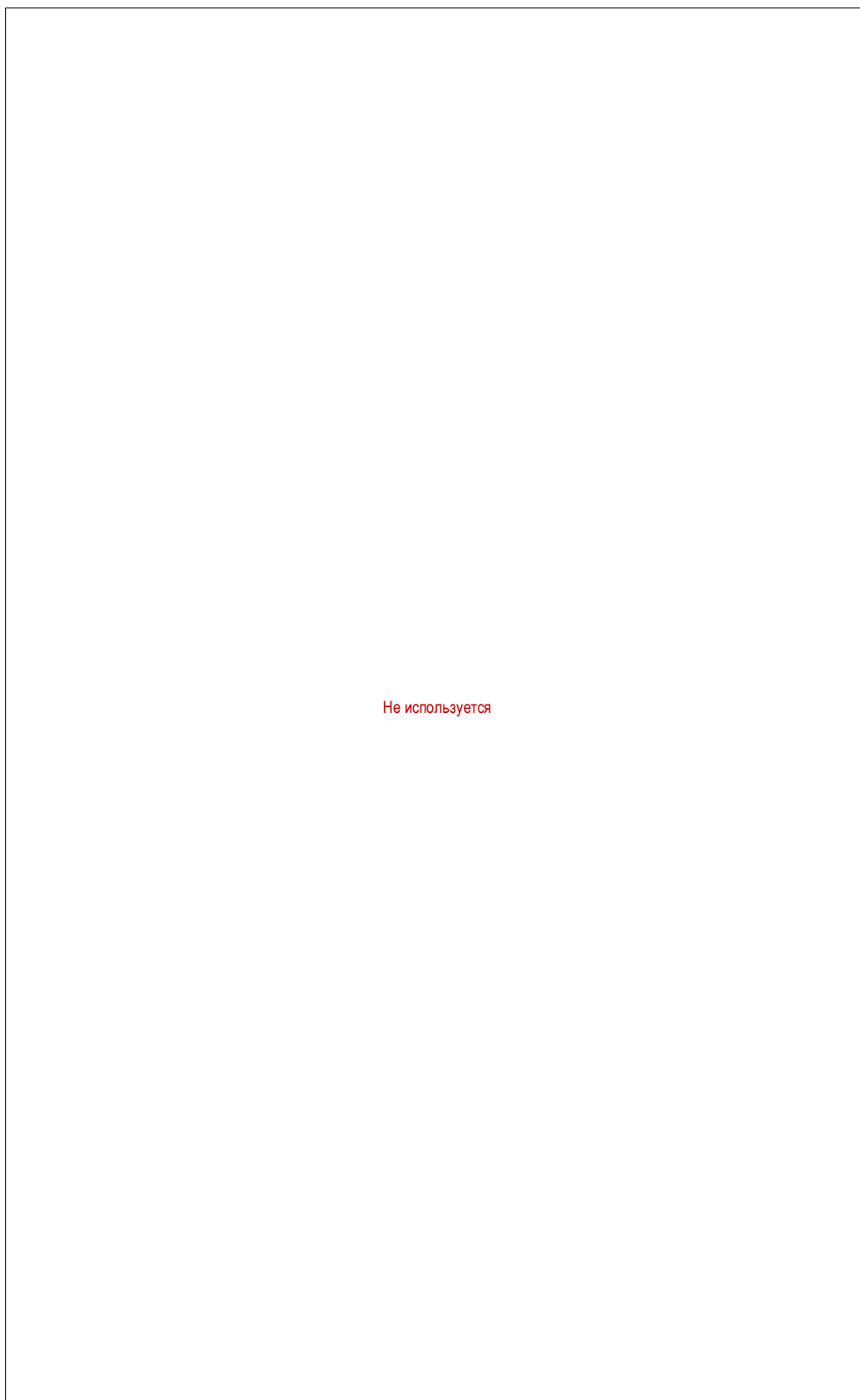


Рисунок 49. Программируемая логика терминала

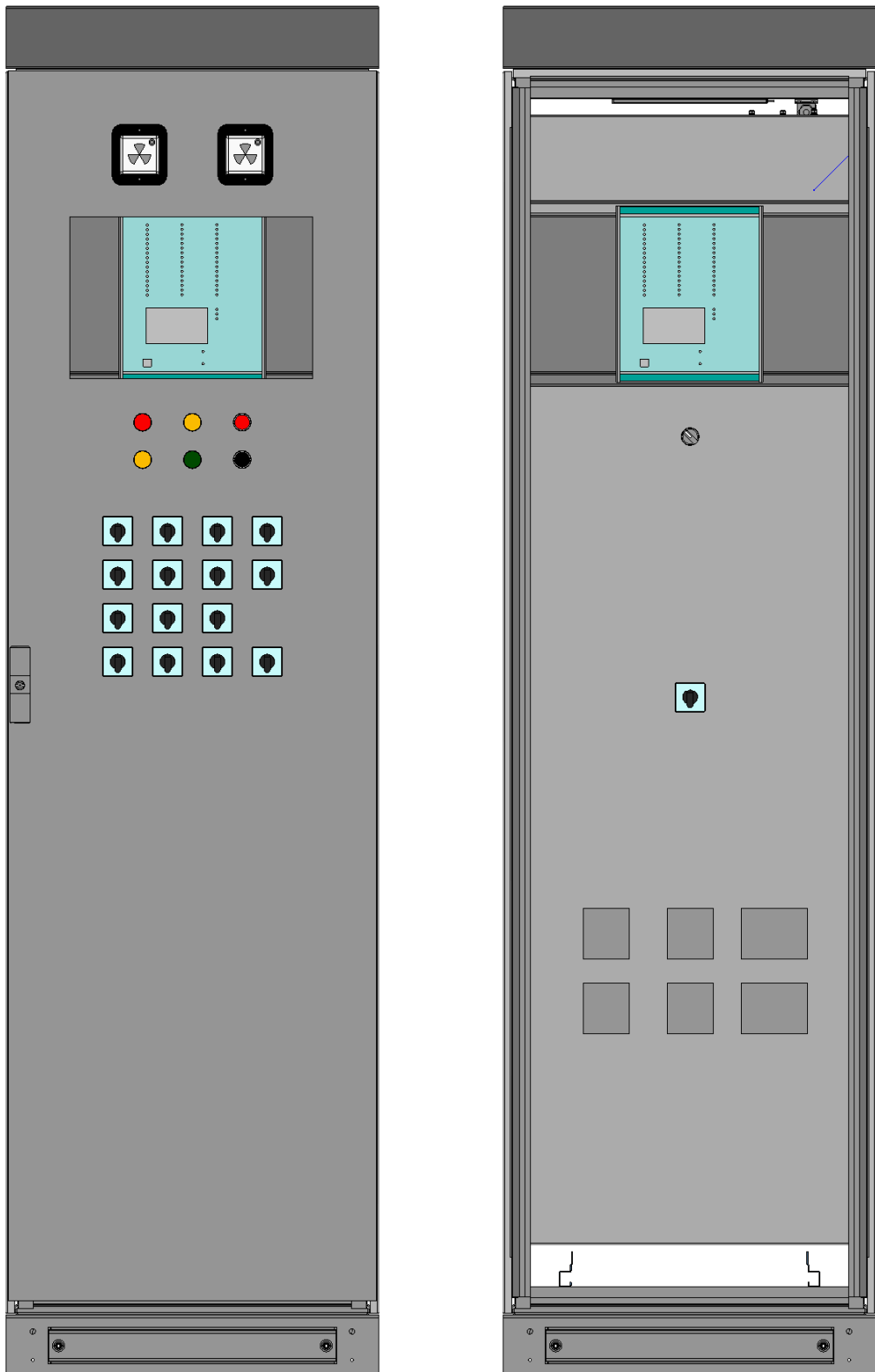
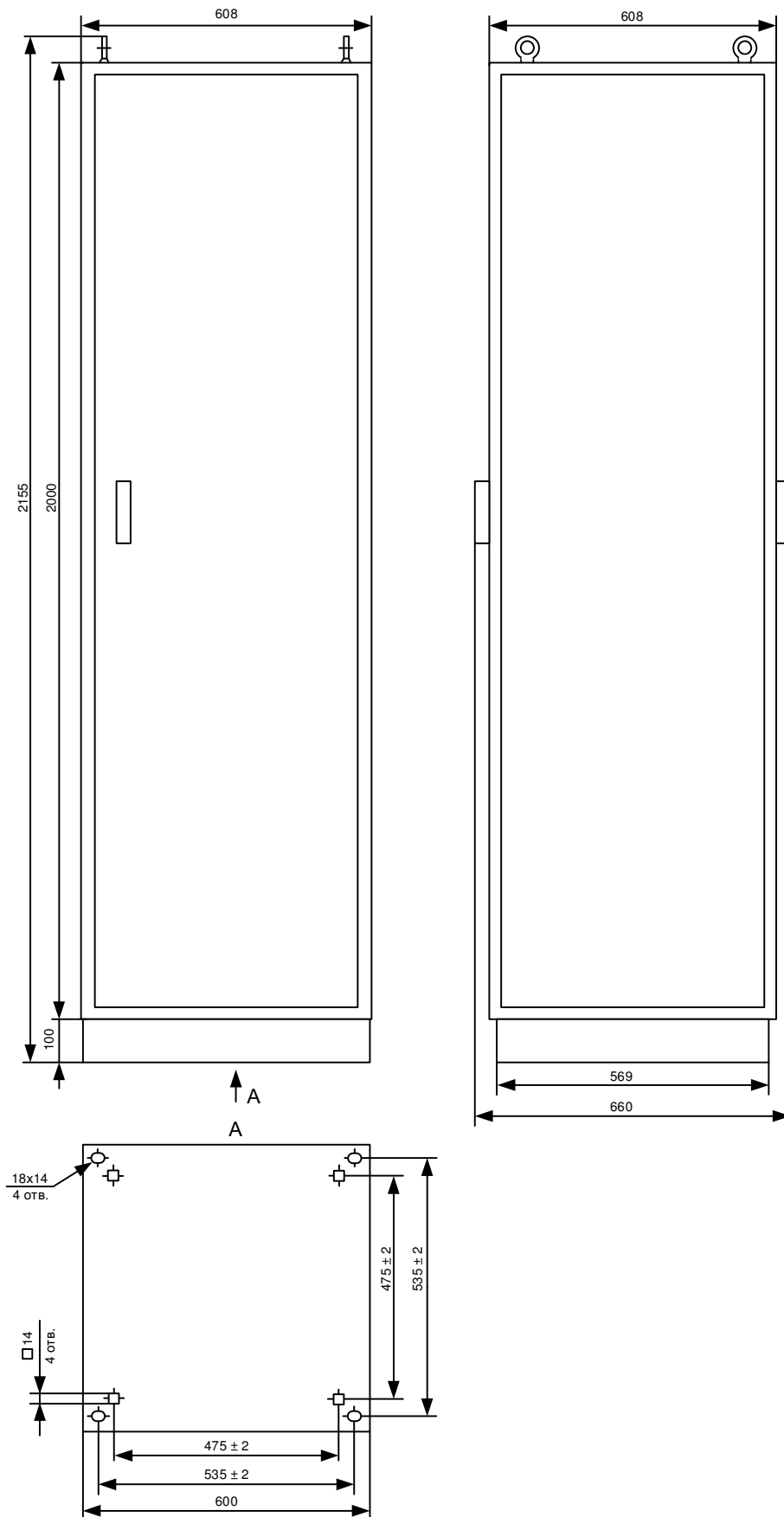
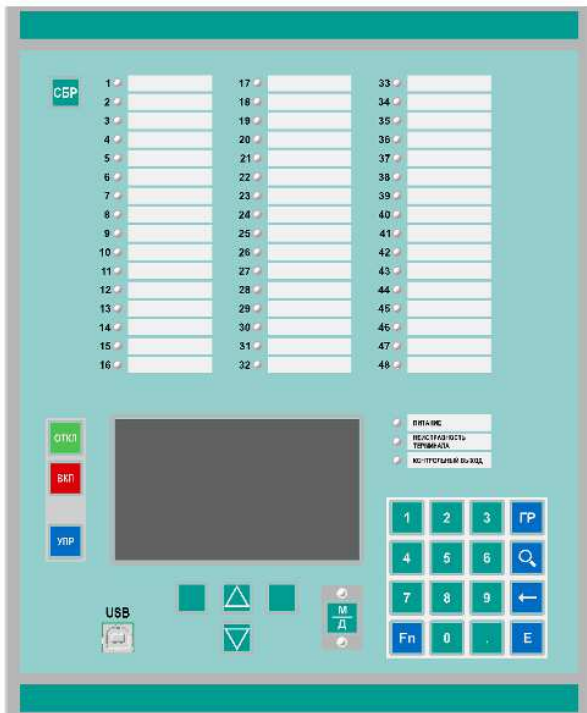


Рисунок 50. Общй вид шкафа ШЭ2607 092

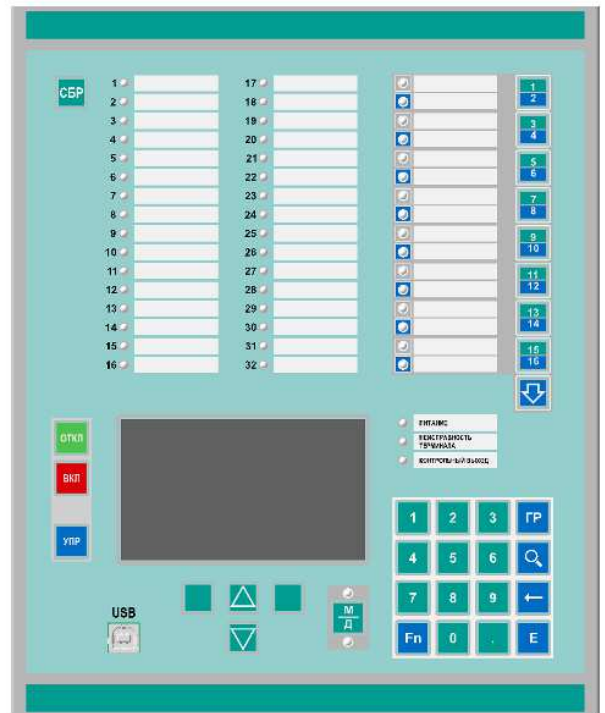


Размеры без предельных отклонений - максимальные  
 Максимальный угол открывания передней двери 130°  
 Масса шкафа не более 180 кг.

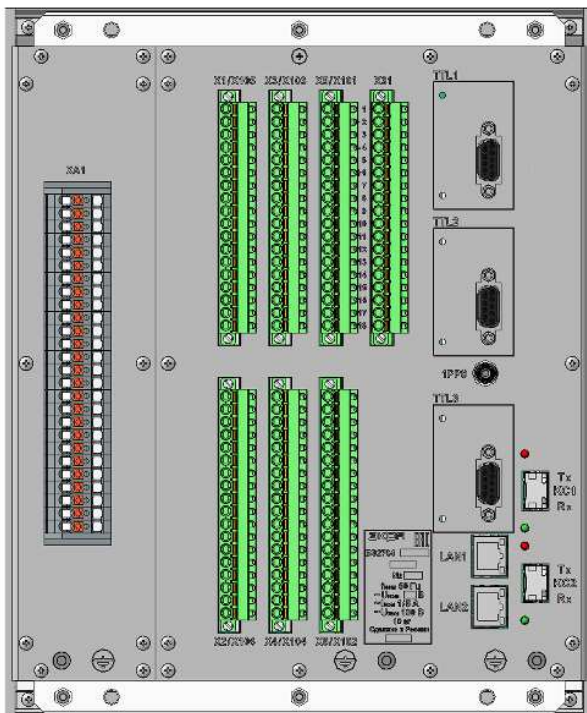
Рисунок 51. Габаритные, установочные размеры и масса ШЭ2607 092



а)

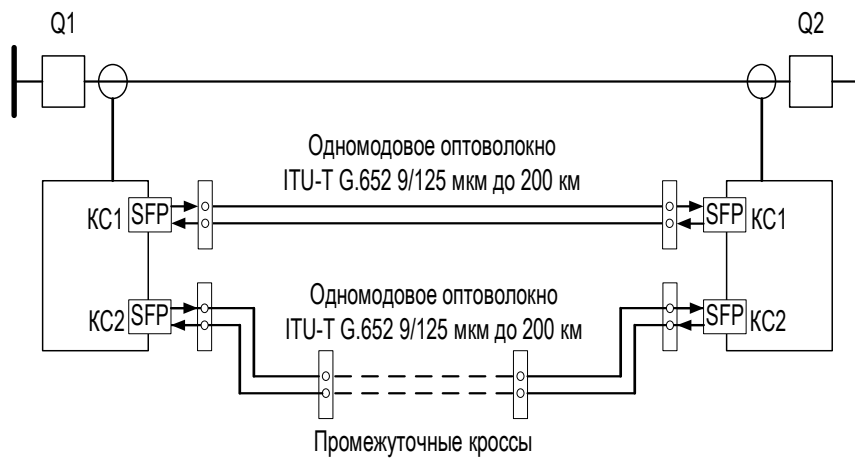


б)

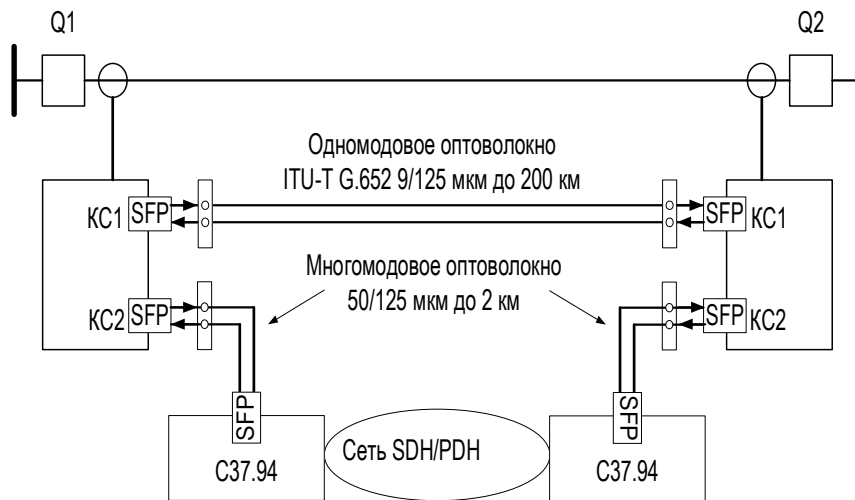


в)

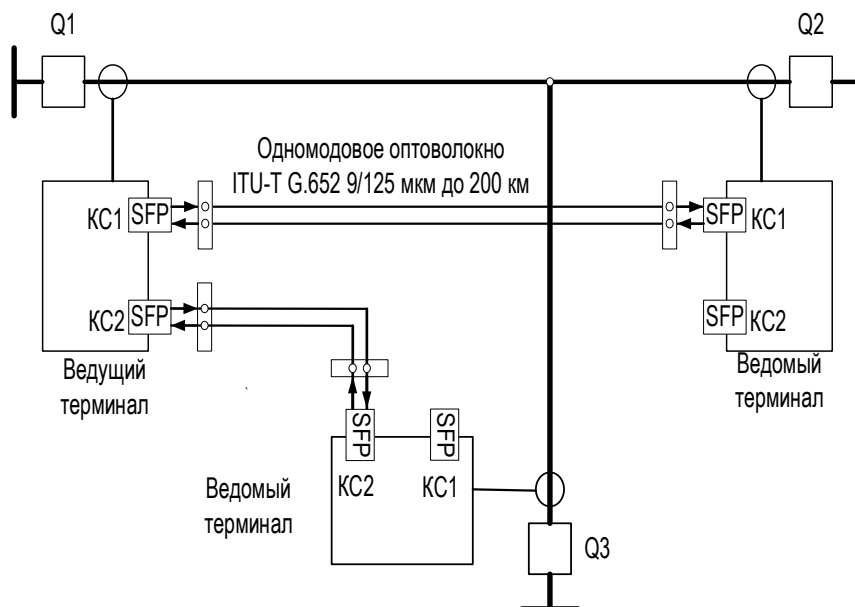
Рисунок 52. Расположение элементов на передней (а) – с 48 светодиодами, (б) – с 32 светодиодами и 16 электронными ключами, и задней (в) панели терминала защиты БЭ2704



а) Использование выделенной ВОЛС



б) Использование SDH/PDH Сети передачи данных



в) Соединение в трех концевом режиме

Рисунок 53. Схемы подключения каналов связи



## Приложение А (обязательное)

### Карта заказа

шкафов дифференциальной защиты линии с комплектом ступенчатых защит ШЭ2607 092 / 405

Объект \_\_\_\_\_  
(организация, ведомственная принадлежность)

Отметьте знаком  то, что Вам требуется или впишите соответствующие параметры.

#### 1 Выбор типоразмера шкафа

| Типоразмер  | Параметры                     |   |                         |
|---|-------------------------------|---|-------------------------|
|   | Номинальный переменный ток, А | Номинальное напряжение оперативного постоянного тока, В | Номинальная частота, Гц |
| <input type="checkbox"/> ШЭ2607 092-61Е1 УХЛ4   | 1 / 5                         | 110   | 50                      |
| <input type="checkbox"/> ШЭ2607 092-61Е2 УХЛ4   |                               | 220   |                         |
| Примечание – Исполнения шкафа типа ШЭ2607 напряжением 110-220 кВ и коротких линий напряжением 330 кВ. Применимо для первичных схем с двумя выключателями. |                               |   |                         |

#### 2 Характеристики терминалов шкафа

|   |  |  |                          |
|---|--|--|--------------------------|
| Тип портов КС   | Исполнение портов связи КС1 <sup>1)</sup> (0 – 14) (см. приложение к карте заказа) | КС1  | OL<br>С                  |
|   |  | КС2  | OL<br>С                  |
| Тип интерфейса Ethernet   | Электрический (типовое исполнение)   |  | <input type="checkbox"/> |
|   | Оптический   |  | <input type="checkbox"/> |
| Лицевая панель  | 48 светодиодов   | механические переключатели, 1 группа уставок (типовое исполнение)                          | <input type="checkbox"/> |
|   |  | механические переключатели, до 8 групп уставок на механическом переключателе <sup>2)</sup> | <input type="checkbox"/> |
|   |  | пульт электронных ключей У114 (16 ключей) <sup>3)</sup>                                    | <input type="checkbox"/> |
|   | 32 светодиода  | электронные ключи, до 16 групп уставок на электронном ключе <sup>4)</sup>                  | <input type="checkbox"/> |
| электронные ключи, до 8 групп уставок на механическом переключателе <sup>2) 4)</sup>  |  | <input type="checkbox"/>   |                          |
|   |  | механические переключатели, до 16 групп уставок на электронном ключе                       | <input type="checkbox"/> |
| <sup>1)</sup> исполнение портов связи КС1, КС2 обязательно однотипно портам связи противоположного конца линии<br><sup>2)</sup> требуется установка механического переключателя групп уставок<br><sup>3)</sup> механические переключатели устанавливаются только в выходных цепях<br><sup>4)</sup> механические переключатели на двери шкафа не задействованы |  |  |                          |

#### 3 Данные по конструктиву

|                      |  |                              |                              |
|----------------------|--|------------------------------|------------------------------|
| Передняя дверь шкафа | <input type="checkbox"/> металлическая с обзорным окном (типовое исполнение) |                              |                              |
|                      | <input type="checkbox"/> обзорная  |                              |                              |
| Высота козырька*, мм | <input type="checkbox"/> нет   | <input type="checkbox"/> 100 | <input type="checkbox"/> 200 |

\* - для шкафов с двухсторонним обслуживанием козырёк устанавливается спереди и сзади, а для одностороннего – только спереди

Габаритные размеры шкафа, мм (ширина × глубина × высота, высота цоколя)

|  |
|--|
| <input type="checkbox"/> 608 х 660 х 2155, в т.ч. цоколь 100 (типовое исполнение)* |
| <input type="checkbox"/> 600 х 660 х 2155, в т.ч. цоколь 100                       |

\* Высота и глубина шкафа дана с учетом рым-болтов и ручек (см. РЭ)

|   |   |
|---|---|
| Указательные реле РУ21-1 в цепях сигнализации | <input type="checkbox"/> нет (типовое исполнение) |
|   | <input type="checkbox"/> есть                     |

Типовое исполнение шкафа: конструктив ШМЭ (НПП ЭКРА), двустороннего обслуживания, блоки испытательные FAME (Phoenix Contact).



## Приложение к карте заказа шкафов ШЭ2607 09Х

В терминале возможны два варианта исполнения оптических интерфейсов для обмена данными между защитами каналов связи КС1 и КС2: либо с оптическими разъемами типа ST, либо с оптическими разъемами типа LC. Оба канала должны быть одного вида, комбинация разъемов ST и LC не допускается.

Исполнение оптических интерфейсов с разъемами типа LC универсально и позволяет обеспечить требуемые свойства канала связи установкой съемных SFP модулей.

Исполнение оптических интерфейсов с разъемами типа ST подразумевает использование только многомодового оптоволокна с длиной волны 820 нм и не рекомендуется в новых проектах. При необходимости использования многомодового оптоволокна следует применять исполнение SFP модуля 0LC.

Требуемое исполнение канала связи или типа модуля выбранное с учетом полных потерь ВОЛС необходимо указать в карте заказа в соответствии с таблицей 1. Без указания исполнения КС1 и КС2 будут выполнены в типовом варианте с SFP модулями исполнения 0LC, предназначенными для работы по многомодовому волокну с длиной волны 820 нм. Перекрываемое затухание составляет 9.6 дБ для волокна 50/125 мкм и 15 дБ для волокна 62.5/125мкм.

Одноволоконные модули могут использоваться только в паре с индексами М и S по концам ВОЛС. Все возможные исполнения SFP-модулей имеют разъемы типа LC и предназначены для использования одномодового волокна 9/125 мкм.

Таблица 1 – Исполнение каналов связи

| Исполнение портов связи                                      | Длина волны, нм | Перекрываемое затухание, дБ | Диапазон длины линий, км |
|--|-----------------|-----------------------------|--------------------------|
| разъем типа ST (не рекомендуется в новых проектах)           |                 |                             |                          |
| 0  | 820             | 9.6/15                      | 2/4                      |
| разъем типа LC (исполнение SFP-модуля с двухволоконным ВОЛС) |                 |                             |                          |
| 0LC (типовое исполнение)                                     | 820             | 9.6/15                      | 2/4                      |
| 1  | 1310            | 19                          | 0 – 15                   |
| 2  | 1550            | 19                          | 0 – 15                   |
| 3  | 1310            | 29                          | 15 – 40                  |
| 4  | 1550            | 29                          | 40 – 80                  |
| 5  | 1550            | 31                          | 80 - 100                 |
| 6  | 1550            | 35                          | 100 - 120                |
| 7  | 1550            | 37                          | 120 - 140                |
| 8  | 1550            | 40                          | 140 - 160                |
| 9  | 1550            | 46                          | 140 - 200                |
| разъем типа LC (исполнение SFP-модуля с одноволоконным ВОЛС) |                 |                             |                          |
| 10-M   | 1310/1550       | 17                          | 0 - 20                   |
| 10-S   | 1550/1310       |                             |                          |
| 11-M   | 1310/1550       | 24                          | 20 - 40                  |
| 11-S   | 1550/1310       |                             |                          |
| 12-M   | 1310/1550       | 34                          | 40 - 80                  |
| 12-S   | 1550/1310       |                             |                          |
| 13-M   | 1510/1590       | 32                          | 80 - 100                 |
| 13-S   | 1590/1510       |                             |                          |
| 14-M   | 1510/1590       | 35                          | 100 - 120                |
| 14-S   | 1590/1510       |                             |                          |

## Приложение Б (справочное)

## Сведения о содержании цветных металлов

Таблица Б.1

| Типоисполнение шкафа | Суммарная (расчётная) масса цветных металлов и их сплавов, содержащихся в изделии и подлежащих сдаче в виде лома, кг |           |          |          |          |           |
|----------------------|--|-----------|----------|----------|----------|-----------|
|                      | Наименование металла, сплавов.<br>Классификация по группам ГОСТ Р 54564-2011   |           |          |          |          |           |
|                      | А4   | М3        | М12      | Бр2      | Л14      | Ц5        |
|                      | Возможность демонтажа деталей и узлов при списании изделия   |           |          |          |          |           |
|                      | полностью  | полностью | частично | частично | частично | полностью |
| ШЭ2607 092           | 0,731  | 0,954     | 6,123    | 0,002    | 0,077    | 0,111     |

**Приложение В (рекомендуемое)**

**Перечень оборудования и средств измерений, необходимых для проведения  
эксплуатационных проверок устройства**

Таблица В.1

| Наименование   | Тип оборудования | Основные технические характеристики   |
|--|------------------|---|
| Мультиметр цифровой  | APPA-91          | 0,1 мВ - 1000 В; ПГ $\pm$ (0,5 % + 1 ед. счета) для =U<br>0,1 мВ - 750 В; ПГ $\pm$ (1,3 % + 4 ед. счета) для ~U<br>0,1 мкА - 20 А; ПГ $\pm$ (1,5 % + 3 ед. счета) для ~I;<br>ПГ $\pm$ (1,0 % + 1 ед. счета) для =I<br>0,1 Ом - 20 МОм; ПГ $\pm$ (0,8 % + 1 ед. счета) |
| Источник питания постоянного тока  | GPR-30H10D       | (0 – 300) В; ПГ $\pm$ (0,005 $\times$ U <sub>уст.</sub> * + 0,2 В),<br>(0 – 1) А; ПГ $\pm$ (0,005 $\times$ I <sub>уст.</sub> ** + 0,02 А)   |
| Мегаомметр   | E6-24            | 10 кОм – 9,99 ГОм; ПГ $\pm$ 3 % + 3 емр<br>U <sub>ТЕСТ</sub> = 500; 1000; 2500 В  |
| Установка многофункциональная измерительная  | Omicron CMC 356  | 6 $\times$ ~ (0 – 32) А; ПГ $\pm$ 0,15 %<br>4 $\times$ ~ (0 – 300) В; ПГ $\pm$ 0,08 %   |
| Комплекс программно-технический измерительный  | РЕТОМ-51         | (0,15 – 60) А; ПГ $\pm$ 0,5 %<br>(0,05 – 240) В; ПГ $\pm$ 0,5 %   |
| Устройство пробивного напряжения   | TOS 5051 А       | до 5 кВ; ПГ $\pm$ 3 %   |
| Осциллограф цифровой   | TDS-2024         | (0 – 200) МГц; погрешность установки K <sub>ОТКЛ</sub> $\pm$ 3 %  |
| <p>П р и м е ч а н и е – Допускается применение других средств измерений и оборудования, аналогичных по своим техническим и метрологическим характеристикам.</p> <p>* U<sub>уст.</sub> – устанавливаемое значение выходного напряжения.<br/>** I<sub>уст.</sub> – устанавливаемое значение выходного тока.</p> |                  |   |

## Приложение Г (справочное)

## Выбор автоматического выключателя в цепи оперативного постоянного тока

Таблица Г.1

| Количество терминалов и блоков фильтров, подключаемых к АВ, шт. | Максимальное значение пускового тока при температуре в шкафу 55°С и номинальном напряжении в сети 220 В, А | Значения номинальных токов рекомендуемых АВ с различными типами защитных характеристик, А |    |   |   |    | Варианты рекомендуемых АВ производства АВВ |                              |
|---|--|---|----|---|---|----|--|------------------------------|
|   |  | Тип защитной характеристики   |    |   |   |    | Предпочитаемый вариант                     | Допустимые варианты          |
|   |  | В   | С  | D | К | Z  |  |                              |
| Терминалов – 3<br>БФ - 1  | 48,2   | 16  | 10 | 6 | 6 | 25 | S282UC – K6                                | S282UC – B16<br>S282UC – Z25 |
| Терминалов – 1<br>БФ - 1  | 17,4   | 6   | 4  | 2 | 2 | 10 | S282UC – K2                                | S282UC – B6<br>S282UC – Z10  |
| Терминалов – 1<br>БФ - 2  | 19,4   | 8   | 4  | 2 | 2 | 10 | S282UC – K2                                | S282UC – B8<br>S282UC – Z10  |
| Терминалов – 1<br>БФ - 0  | 15,4   | 6   | 4  | 2 | 2 | 8  | S282UC – K2                                | S282UC – B6<br>S282UC – Z8   |

Приложение Д (справочное)

Векторные диаграммы трансформаторов напряжения

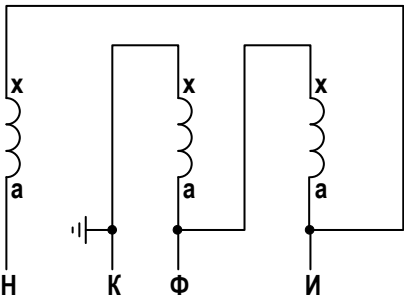
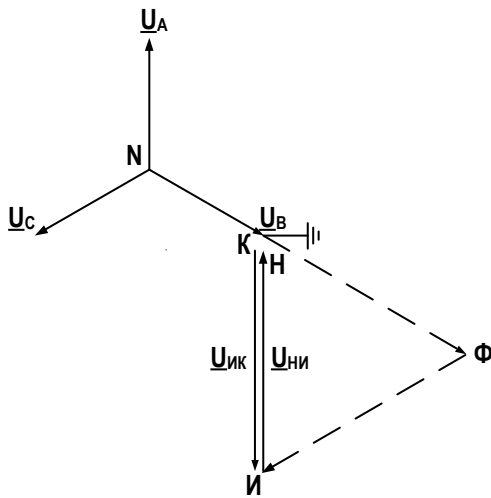


Рисунок Д.1

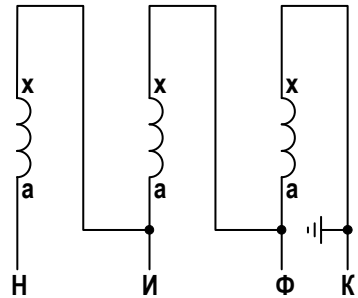
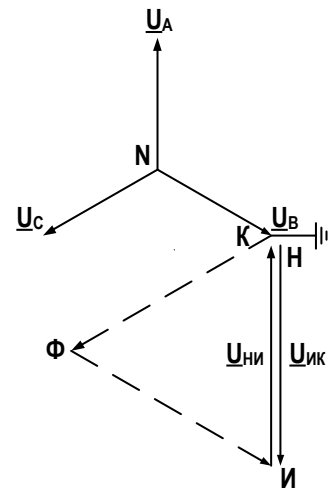


Рисунок Д.2

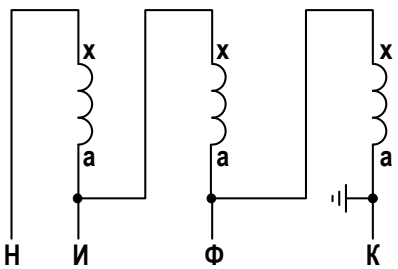
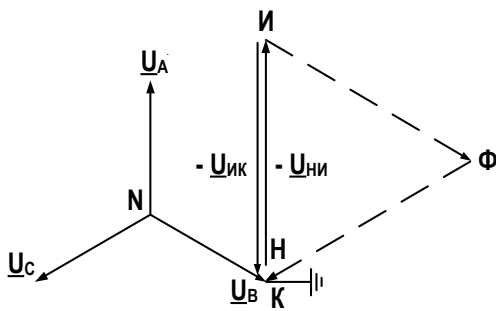


Рисунок Д.3

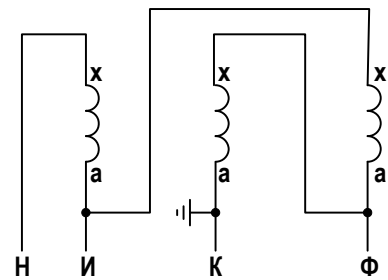
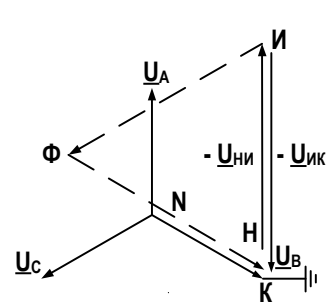


Рисунок Д.4

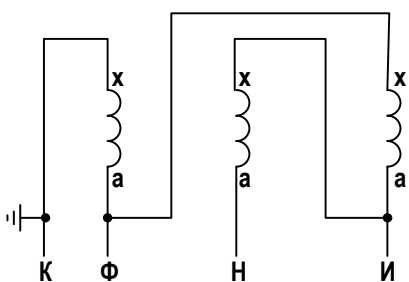
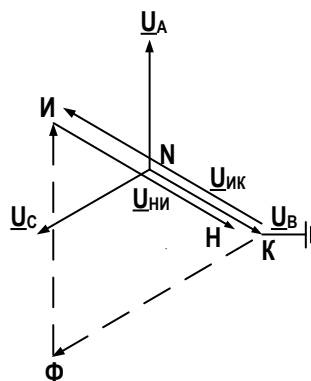
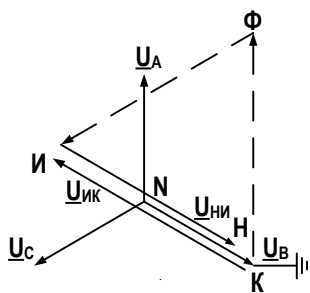


Рисунок Д.5

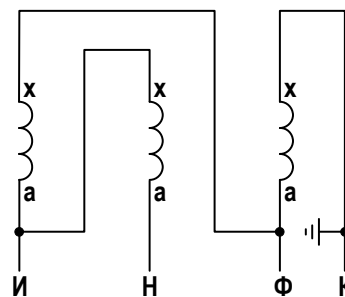


Рисунок Д.6

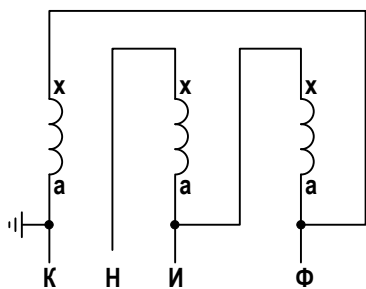
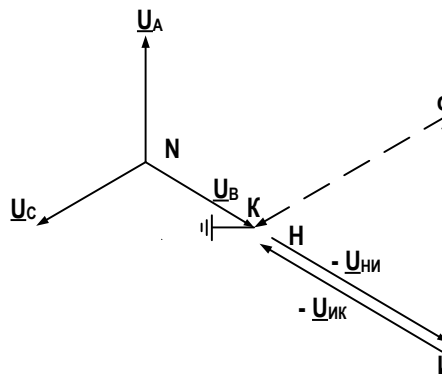
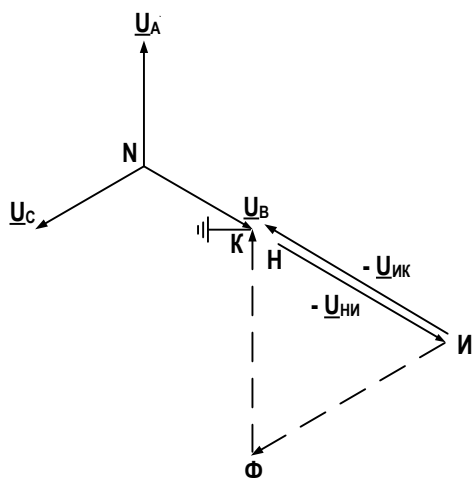


Рисунок Д.7

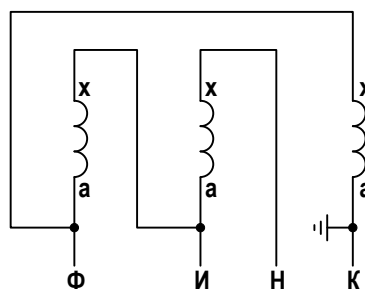


Рисунок Д.8



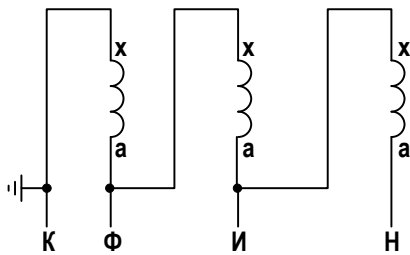
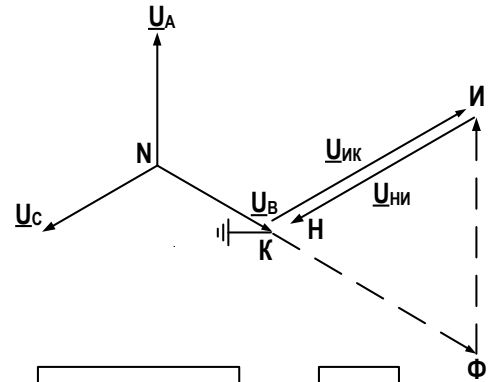
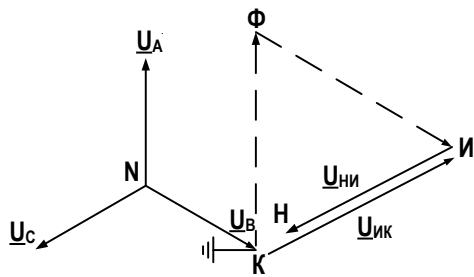


Рисунок Д.9

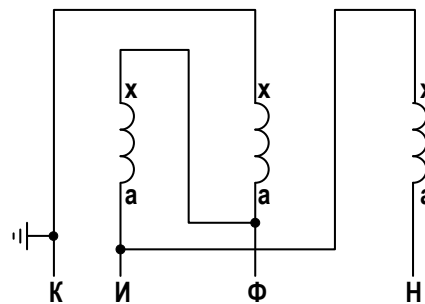


Рисунок Д.10

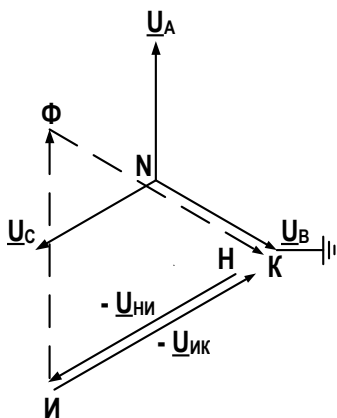


Рисунок Д.11

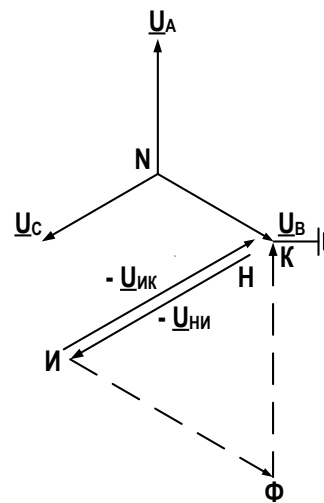
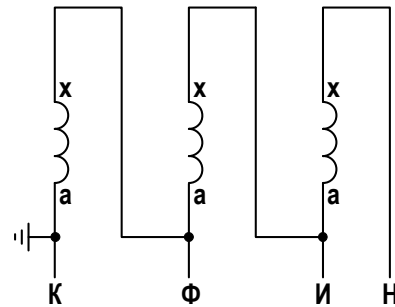
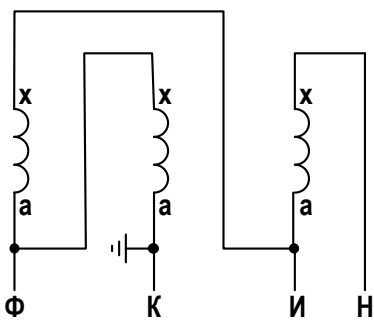


Рисунок Д.12



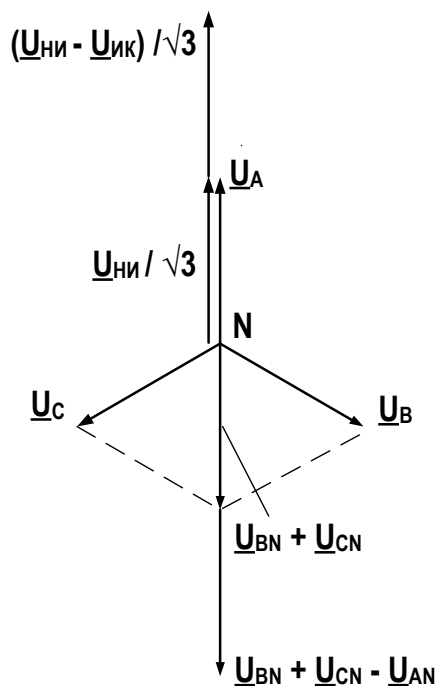


Рисунок Д.13 Векторные диаграммы к алгоритму функционирования БНН при типовой схеме ТН (особая фаза А)

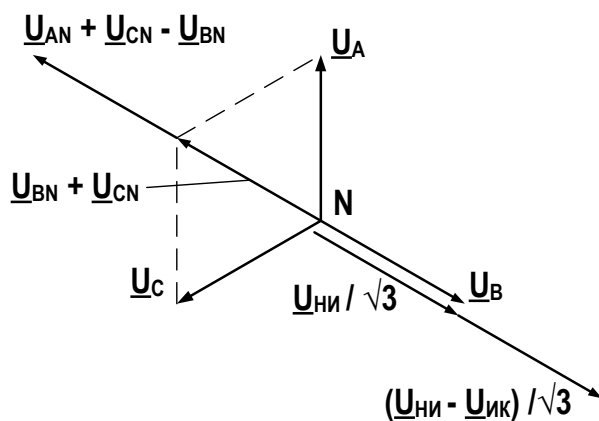


Рисунок Д.14 Векторные диаграммы к алгоритму функционирования БНН при нетиповой схеме ТН (особая фаза В)

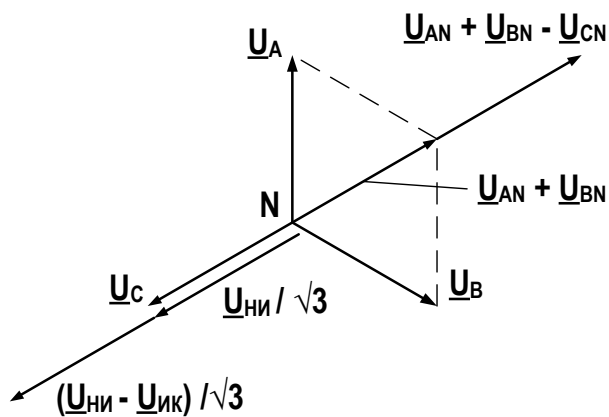


Рисунок Д.15 Векторные диаграммы к алгоритму функционирования БНН при нетиповой схеме ТН (особая фаза С)

Приложение Е (рекомендуемое)  
Устройство блокировки при внешних повреждениях

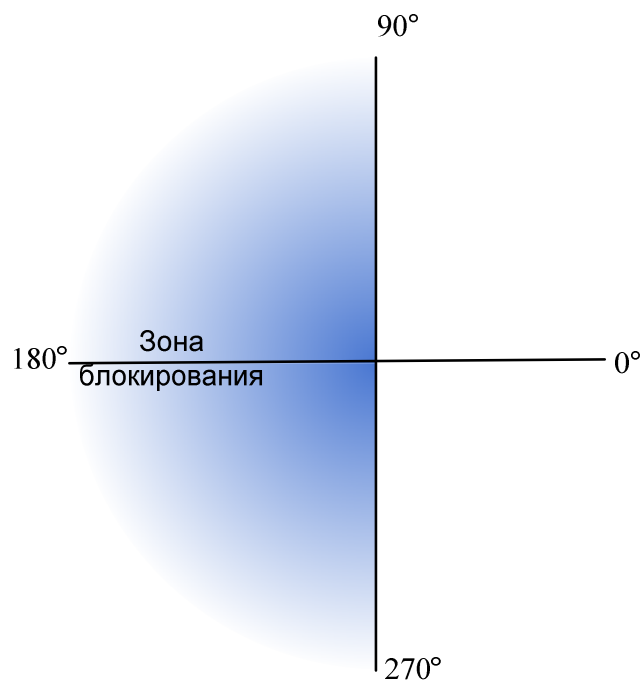
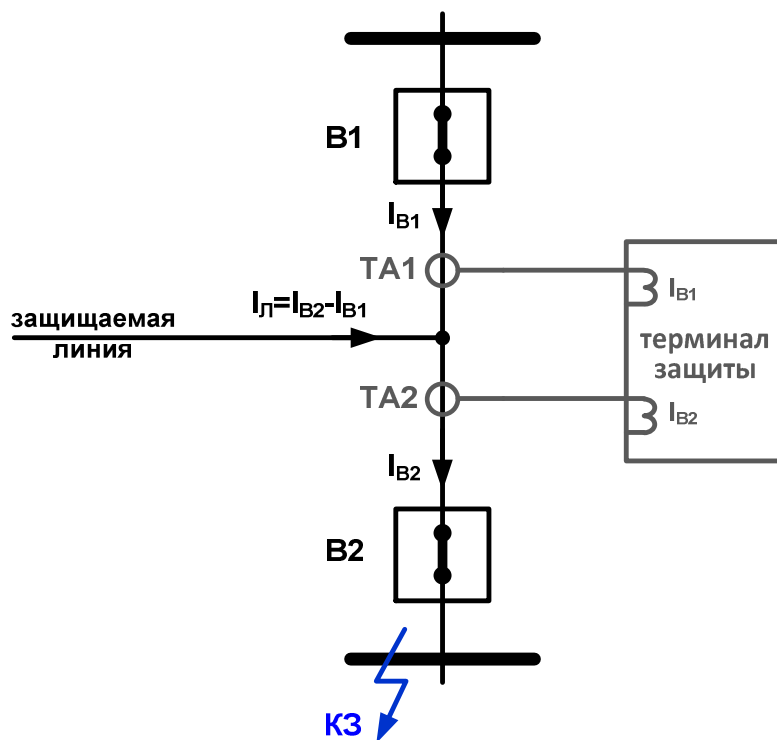


Рисунок Е.1

## Приложение Ж (рекомендуемое)

### Расчётные соотношения для замеров сопротивления дистанционных измерительных органов

#### Контур фаза-фаза

Дифференциальное уравнение для контура междуфазного короткого замыкания определяет взаимосвязь между мгновенными значениями междуфазного напряжения  $u_{\Phi\Phi}(t)$  и соответствующей разности фазных токов  $i_{\Phi\Phi}(t)$  в месте установки дистанционных измерительных органов:

$$u_{\Phi\Phi} = R i_{\Phi\Phi} + L \frac{d i_{\Phi\Phi}}{dt}, \quad (\text{Ж.1})$$

где  $R, L$  – активное сопротивление и индуктивность линии от места установки дистанционных измерительных органов до места повреждения.

Для установившегося режима при частоте сигналов, равной номинальной  $\omega_{\text{НОМ}}$ , взаимосвязь между векторными значениями напряжения  $\dot{U}_{\Phi\Phi}$  и тока  $\dot{I}_{\Phi\Phi}$  соответствует выражению:

$$\dot{U}_{\Phi\Phi} = R \dot{I}_{\Phi\Phi} + jX \dot{I}_{\Phi\Phi}, \quad (\text{Ж.2})$$

где  $X = \omega_{\text{НОМ}} \cdot L$  – реактивное сопротивление линии до места повреждения.

С целью упрощения введём следующие обозначения для действительной и мнимой составляющих векторов напряжения и тока:

$$\dot{U}_{\Phi\Phi} = a + jb, \quad \dot{I}_{\Phi\Phi} = c + jd.$$

Выражение (Ж.2), с учетом принятых обозначений, можно представить в виде системы из двух уравнений с неизвестными  $R$  и  $X$ , составленных отдельно для действительных и мнимых компонент векторов. Решение системы уравнений дает следующие выражения для расчета  $R$  и  $X$  в месте установки дистанционных измерительных органов для контура «фаза – фаза»:

$$R = \frac{bd + ac}{c^2 + d^2}, \quad (\text{Ж.3})$$

$$X = \frac{bc - ad}{c^2 + d^2}. \quad (\text{Ж.4})$$

Решению дифференциального уравнения линии в установившемся режиме для контура «фаза-фаза» соответствует вычисление дистанционных замеров с использованием отношения векторных значений напряжения и тока:

$$Z = \frac{\dot{U}_{\Phi\Phi}}{\dot{I}_{\Phi\Phi}}, \quad R = \operatorname{Re}\left(\frac{\dot{U}_{\Phi\Phi}}{\dot{I}_{\Phi\Phi}}\right), \quad X = \operatorname{Im}\left(\frac{\dot{U}_{\Phi\Phi}}{\dot{I}_{\Phi\Phi}}\right).$$

#### Контур фаза-земля

Дифференциальное уравнение для контура замыкания фазы с землей определяет взаимосвязь между мгновенными значениями фазного напряжения  $u_{\Phi}(t)$  и фазного тока  $i_{\Phi}(t)$  с компенсацией тока нулевой последовательности своей  $i_0(t)$  и параллельной линий  $i_{0//}(t)$  в месте установки дистанционных измерительных органов:

$$u_{\Phi} = R(i_{\Phi} + k_R 3i_0 + k_{MR} 3i_{0//}) + L\left(\frac{d i_{\Phi}}{dt} + k_X \frac{d 3i_0}{dt} + k_{MX} \frac{d 3i_{0//}}{dt}\right), \quad (\text{Ж.5})$$

где  $R, L$  – активное сопротивление и индуктивность линии от места установки дистанционных измерительных органов до места замыкания;

$$k_R = KK_R \frac{R_0 - R_1}{3R_1}, \quad k_X = KK_X \frac{X_0 - X_1}{3X_1}, \quad k_{MR} = \frac{R_{M//}}{3R_1}, \quad k_{MX} = \frac{X_{M//}}{3X_1},$$

$R_1, X_1$  – удельное активное и реактивное сопротивление линии прямой последовательности;

$R_0, X_0$  – удельное активное и реактивное сопротивление линии нулевой последовательности;

$R_{M//}, X_{M//}$  – удельное активное и реактивное сопротивление взаимоиндукции нулевой последовательности с параллельной линией;

$KK_R, KK_X$  – корректирующие множители скалярных коэффициентов компенсации тока  $3I_0$ , рассчитываемые по удельным параметрам линии. Корректирующие множители, отличные от единицы, могут использоваться, если в защите не контролируется ток нулевой последовательности параллельной линии, если на линии имеются ответвления с трансформаторами с глухозаземленной нейтралью и в других случаях.

Для контура фаза-земля в установившемся режиме при частоте сигналов, равной номинальной, взаимосвязь между векторными значениями фазного напряжения  $\dot{U}_{\Phi}$  и токов  $\dot{I}_{\Phi}$ ,  $3\dot{I}_0$  и  $3\dot{I}_{0//}$  определяется выражением:

$$\dot{U}_{\Phi} = R(\dot{I}_{\Phi} + k_R 3\dot{I}_0 + k_{MR} 3\dot{I}_{0//}) + jX(\dot{I}_{\Phi} + k_X 3\dot{I}_0 + k_{MX} 3\dot{I}_{0//}) \quad (\text{Ж.6})$$

С целью упрощения вычислений, введём обозначения для действительной и мнимой составляющей векторов напряжения и тока:

$$\dot{U}_{\Phi} = a + jb,$$

$$\dot{I}_R = \dot{I}_{\Phi} + k_R 3\dot{I}_0 + k_{MR} 3\dot{I}_{0//} = c + jd,$$

$$\dot{I}_X = \dot{I}_{\Phi} + k_X 3\dot{I}_0 + k_{MX} 3\dot{I}_{0//} = e + jf.$$

Выражение (Ж.6), с учетом принятых обозначений, можно представить в виде системы из двух уравнений с неизвестными  $R$  и  $X$ , составленных отдельно для действительных и мнимых компонент векторов. Решение системы уравнений дает следующие выражения для расчета  $R$  и  $X$  в месте установки дистанционных измерительных органов для контура «фаза – земля»:

$$R = \frac{ae + bf}{ce + df}, \quad (\text{Ж.7})$$

$$X = \frac{bc - ad}{ce + df}. \quad (\text{Ж.8})$$

## Приложение 3 (обязательное)

## Основные меню просмотра, изменения уставок и параметров терминала

Таблица 3.1 – Наблюдение текущих значений сигналов терминала Версия ПО 092\_405 от 1.3.2021

| Основное меню             | Меню                         | Подменю  | Содержание сообщения и диапазон изменения параметра |  |
|---------------------------|------------------------------|--|---|--|
| Текущие величины [001901] | Аналоговые входы [001911]    | 001001   | Ia B1   | Ток выключателя B1, фаза A, A/°                        |
|                           |                              | 001002   | Ib B1   | Ток выключателя B1, фаза B, A/°                        |
|                           |                              | 001003   | Ic B1   | Ток выключателя B1, фаза C, A/°                        |
|                           |                              | 001004   | Ia B2   | Ток выключателя B2, фаза A, A/°                        |
|                           |                              | 001005   | Ib B2   | Ток выключателя B2, фаза B, A/°                        |
|                           |                              | 001006   | Ic B2   | Ток выключателя B2, фаза C, A/°                        |
|                           |                              | 001007   | 3I0//   | Ток нулевой последовательности параллельной линии, A/° |
|                           |                              | 001008   | Ua  | Напряжение «звезды», фаза A, В/°                       |
|                           |                              | 001009   | Ub  | Напряжение «звезды», фаза B, В/°                       |
|                           |                              | 001010   | Uc  | Напряжение «звезды», фаза C, В/°                       |
|                           |                              | 001011   | Uни   | Напряжение «разомкнутого треугольника», фаза НИ, В/°   |
|                           |                              | 001012   | Uик   | Напряжение «разомкнутого треугольника», фаза ИК, В/°   |
|                           |                              | 001013   | U   | Напряжение на линии, В/°                               |
| Текущие величины [001901] | Аналоговые величины [001912] | 001101   | Ia прм (KC1), о.е.                                  | Ток приёма, фаза A (KC1), о.е./°                       |
|                           |                              | 001102   | Ib прм (KC1), о.е.                                  | Ток приёма, фаза B (KC1), о.е./°                       |
|                           |                              | 001103   | Ic прм (KC1), о.е.                                  | Ток приёма, фаза C (KC1), о.е./°                       |
|                           |                              | 001104   | Ia дифф (KC1), о.е.                                 | Ток дифференциальный, фаза A (KC1), о.е./°             |
|                           |                              | 001105   | Ib дифф (KC1), о.е.                                 | Ток дифференциальный, фаза B (KC1), о.е./°             |
|                           |                              | 001106   | Ic дифф (KC1), о.е.                                 | Ток дифференциальный, фаза C (KC1), о.е./°             |
|                           |                              | 001107   | Ia торм (KC1), о.е.                                 | Ток тормозной, фаза A (KC1), о.е./°                    |
|                           |                              | 001108   | Ib торм (KC1), о.е.                                 | Ток тормозной, фаза B (KC1), о.е./°                    |
|                           |                              | 001109   | Ic торм (KC1), о.е.                                 | Ток тормозной, фаза C (KC1), о.е./°                    |
|                           |                              | 001114   | Ia прм (KC2), о.е.                                  | Ток приёма, фаза A (KC2), о.е./°                       |
|                           |                              | 001115   | Ib прм (KC2), о.е.                                  | Ток приёма, фаза B (KC2), о.е./°                       |
|                           |                              | 001116   | Ic прм (KC2), о.е.                                  | Ток приёма, фаза C (KC2), о.е./°                       |
|                           |                              | 001117   | Ia дифф (KC2), о.е.                                 | Ток дифференциальный, фаза A (KC2), о.е./°             |
|                           |                              | 001118   | Ib дифф (KC2), о.е.                                 | Ток дифференциальный, фаза B (KC2), о.е./°             |
|                           |                              | 001119   | Ic дифф (KC2), о.е.                                 | Ток дифференциальный, фаза C (KC2), о.е./°             |
|                           |                              | 001127   | Ia торм (KC2), о.е.                                 | Ток тормозной, фаза A (KC2), о.е./°                    |
|                           |                              | 001128   | Ib торм (KC2), о.е.                                 | Ток тормозной, фаза B (KC2), о.е./°                    |
|                           |                              | 001129   | Ic торм (KC2), о.е.                                 | Ток тормозной, фаза C (KC2), о.е./°                    |
|                           |                              | 001111   | Ia(n), A  | Ток линии, фаза A, A/°                                 |
|                           |                              | 001112   | Ib(n), A  | Ток линии, фаза B, A/°                                 |
|                           |                              | 001113   | Ic(n), A  | Ток линии, фаза C, A/°                                 |
|                           |                              | 001121   | Ia(c), A  | Моделируемый емкостной ток, фаза A, A/°                |
|                           |                              | 001122   | Ib(c), A  | Моделируемый емкостной ток, фаза B, A/°                |
|                           |                              | 001123   | Ic(c), A  | Моделируемый емкостной ток, фаза C, A/°                |
|                           |                              | 001124   | Ia(k), A  | Компенсированный ток линии, фаза A, A/°                |
| 001125                    | Ib(k), A                     | Компенсированный ток линии, фаза B, A/°        |   |  |
| 001126                    | Ic(k), A                     | Компенсированный ток линии, фаза C, A/°        |   |  |
| 001131                    | U1, B                        | Напряжение прямой последовательности TH, В/°   |   |  |
| 001132                    | U2, B                        | Напряжение обратной последовательности TH, В/° |   |  |

| Основное меню | Меню                     | Подменю               | Содержание сообщения и диапазон изменения параметра |   |
|---------------|--------------------------|-----------------------|---|---|
|               |                          | 001133                | 3U0, В  | Напряжение нулевой последовательности TH, В/°   |
|               |                          | 001141                | 3U0(k)_PM, В  | Напряжение нулевой послед., вынесенное на линию, В/°                                  |
|               |                          | 001151                | I1, А   | Ток прямой последовательности, А/°  |
|               |                          | 001152                | I2, А   | Ток обратной последовательности, А/°  |
|               |                          | 001153                | 3I0, А  | Ток нулевой последовательности, А/°   |
|               |                          | 001162                | Iab, А  | Разность фазных токов Ia - Ib, А/°  |
|               |                          | 001163                | Ibc, А  | Разность фазных токов Ib - Ic, А/°  |
|               |                          | 001164                | Ica, А  | Разность фазных токов Ic - Ia, А/°  |
|               |                          | 001165                | U БНН, В  | Выходное напряжение устройства БНН, В/°   |
|               |                          | 001166                | U ШОН, В  | Напряжение на линии, В/°  |
|               |                          | 001173                | Uab, В  | Междуфазное напряжение TH Uab, В/°  |
|               |                          | 001174                | Ubc, В  | Междуфазное напряжение TH Ubc, В/°  |
|               |                          | 001175                | Uca, В  | Междуфазное напряжение TH Uca, В/°  |
|               |                          | 001176                | Zab, Ом   | Модуль и угол междуфазного сопротивления Zab, Ом/°                                    |
|               |                          | 001177                | Zbc, Ом   | Модуль и угол междуфазного сопротивления Zbc, Ом/°                                    |
|               |                          | 001178                | Zca, Ом   | Модуль и угол междуфазного сопротивления Zca, Ом/°                                    |
|               |                          | 001181                | Zap, Ом   | Модуль и угол фазного сопротивления Zap, Ом/°   |
|               |                          | 001182                | Zbp, Ом   | Модуль и угол фазного сопротивления Zbp, Ом/°   |
|               |                          | 001183                | Zcp, Ом   | Модуль и угол фазного сопротивления Zcp, Ом/°   |
|               |                          | 001191                | перв Р, МВт   | Активная мощность, передаваемая по ВЛ, МВт  |
|               |                          | 001192                | перв Q, Мвар  | Реактивная мощность, передаваемая по ВЛ, Мвар   |
|               |                          | 001193                | Частота, Гц   | Частота, Гц   |
|               | Каналы связи<br>[001914] | 001272                | tзадерж.КC1,<br>мкс                                 | Время задержки канала связи 1, мкс  |
|               |                          | 001273                | tзадерж.КC2,<br>мкс                                 | Время задержки канала связи 2, мкс  |
|               |                          | 001283                | Те-<br>кущ.асимм.КC1<br>, мкс                       | Текущая асимметрия КС1  |
|               |                          | 001284                | Те-<br>кущ.асимм.КC2<br>, мкс                       | Текущая асимметрия КС2  |
|               |                          | 001261                | Ошибки КС1  | Количество ошибок в канале связи 1  |
|               |                          | 001262                | Ошибки КС2  | Количество ошибок в канале связи 2  |
|               |                          | 001294                | Состояние КС1                                       | Состояние КС1   |
|               |                          | 001295                | Состояние КС2                                       | Состояние КС2   |
|               |                          | 001263                | Готовность<br>КС1                                   | Готовность КС1  |
|               |                          | 001264                | Готовность<br>КС2                                   | Готовность КС2  |
|               |                          | 001265                | Принимаемый<br>ID КС1                               | Принимаемый ID КС1  |
|               |                          | 001266                | Принимаемый<br>ID КС2                               | Принимаемый ID КС2  |
|               |                          | 001267                | Версия обмена                                       | Версия протокола обмена   |
|               |                          | 001268                | Версия обмена<br>УТ                                 | Версия протокола обмена УТ  |
|               |                          | Константы<br>[001915] | 001251  | kR, о.е.  |
|               | 001252                   |                       | kX, о.е.  | Коэффициент компенсации тока нулевой последовательности по X, о.е.                    |
|               | 001253                   |                       | kRM, о.е.   | Коэффициент компенсации тока нулевой последовательности параллельной линии по X, о.е. |
|               | 001254                   |                       | kXM, о.е.   | Коэффициент компенсации тока нулевой последовательности параллельной линии по X, о.е. |

Таблица 3.2 – Основные меню для просмотра, изменения уставок и параметров терминала (092\_405 от 1.3.2021)

| Основное меню                  | Меню                                   | Подменю |                          | Содержание сообщения и диапазон изменения параметра  | По умолчанию<br>Перв / втор |
|--------------------------------|--|---------|--------------------------|--|-----------------------------|
| ТТ, ТН<br>[050901]             | Пер/втор.аналог.<br>входов<br>[050911] | 050201  | Перв.анал.вх.laB1        | Первичная величина датчика аналогового входа la B1 (0.001-1000000.000) ,А                      | 1000.000                    |
|                                |  | 050202  | Втор.анал.вх.laB1        | Вторичная величина датчика аналогового входа la B1 (1-5) ,А                                    | 5                           |
|                                |  | 050203  | Перв.анал.вх.laB2        | Первичная величина датчика аналогового входа la B2 (0.001-1000000.000) ,А                      | 1000.000                    |
|                                |  | 050204  | Втор.анал.вх.laB2        | Вторичная величина датчика аналогового входа la B2 (1-5) ,А                                    | 5                           |
|                                |  | 050205  | Перв.анал.вх.3I0//       | Первичная величина датчика аналогового входа 3I0// (0.001-1000000.000) ,А                      | 1000.000                    |
|                                |  | 050206  | Втор.анал.вх.3I0//       | Вторичная величина датчика аналогового входа 3I0// (1-5) ,А                                    | 5                           |
|                                |  | 050207  | Перв.анал.вх.Ua          | Первичная величина датчика аналогового входа Ua (0.001-1000000.000) ,В                         | 110000.000                  |
|                                |  | 050208  | Втор.анал.вх.Ua          | Вторичная величина датчика аналогового входа Ua (0.001-1000000.000) ,В                         | 100.000                     |
|                                |  | 050209  | Перв.анал.вх.Уни         | Первичная величина датчика аналогового входа Уни (0.001-1000000.000) ,В                        | 110000.000                  |
|                                |  | 050210  | Втор.анал.вх.Уни         | Вторичная величина датчика аналогового входа Уни (0.001-1000000.000) ,В                        | 173.203                     |
| ТТ<br>[050912]                 |  | 050251  | ТТ В2                    | ТТ В2 (используется,не используется)   | используется                |
|                                |  | 050253  | ТТ 3I0 // линии          | ТТ 3I0 // линии (используется,не используется)   | используется                |
|                                |  | 050257  | Обнуление ТТ В1          | Обнуление ТТ В1  | -                           |
|                                |  | 050258  | Обнуление ТТ В2          | Обнуление ТТ В2  | -                           |
| ТН<br>[050913]                 |  | 050262  | Базовый вектор           | Базовый вектор (U1,Ua,Uab)   | Ua                          |
|                                |  | 050271  | Особая фаза              | Особая фаза в схеме ТН (А,В,С)   | А                           |
|                                |  | 050272  | Направление векторов ТН  | Направление векторов звезды и треугольника ТН (совпадает,не совпадает)                         | совпадает                   |
|                                |  | 050273  | Напряжение 3U0           | Напряжение 3U0 (от треугольника,от звезды)   | от звезды                   |
|                                |  | 050274  | Модуль подстройки U ШОН  | Модуль подстройки U ШОН (0.001-10.000)   | 1.000                       |
|                                |  | 050275  | Угол подстройки U ШОН    | Угол подстройки U ШОН (-180.00-180.00) ,°  | 0.00                        |
|                                |  | 050277  | Уср ПО мин. ШОН          | Уср ПО минимального напряжения от ШОН (10.0-80.0) ,В   | 44000 / 40.0                |
|                                |  | 050287  | Уср ПО мин.шин           | Уср ПО минимального напряжения шин (10.0-80.0) ,В  | 44000 / 40.0                |
|                                |  | 050301  | Иср ПО I2 БНН            | Иср ПО I2 БНН (0.05-1.00) /ном,А   | 100.00 / 0.50               |
|                                |  | 050302  | Уср ПО U2 БНН            | Уср ПО U2 БНН (2.0-60.0) ,В  | 6600.0 / 6.0                |
| Логика работы<br>[050914]      |  | 050305  | Место установки ТН       | XB1_ТН Место установки трансформатора напряжения (на шинах,на линии)                           | на шинах                    |
|                                |  | 050307  | Контроль ускор.при вкл.В | XB2_ТН Контроль ускорен.при вкл. В от напряжения на линии (не предусмотрен,ШОН,РН на линии)    | не предусмотрен             |
|                                |  | 050308  | ТН разомкн.треугольника  | XB3_ТН Цепь напряжения разомкнутого треугольника (используется,не используется)                | используется                |
|                                |  | 050309  | Ввод ускор.при вкл.В     | XB4_ТН Ввод ускорения при вкл.В (от РПО,внешний)   | от РПО                      |
| Уставки времени<br>[050915]    |  | 050331  | твв при вкл.В            | DT1_ТН Время ввода ускорения при вкл.В (0.5-2.0) ,с  | 0.7                         |
| Параметры<br>линии<br>[050902] |  | 050341  | Lл                       | Длина линии Lл (0.00-10000.00) ,км   | 100.00                      |
|                                |  | 050342  | b1*10 <sup>-6</sup>      | Удельная проводимость прямой последовательности b1*10 <sup>-6</sup> (0.00-300.00) /ном,Сим/км  | 4.30 / 23.65                |
|                                |  | 050343  | r1                       | Удельное активное сопротивление прямой последовательности (0.0001-100.00) /ном,Ом/км           | 0.0980 / 0.0178             |
|                                |  | 050344  | x1                       | Удельное реактивное сопротивление прямой последовательности (0.0001-100.00) /ном,Ом/км         | 0.4220 / 0.0767             |
|                                |  | 050345  | b0*10 <sup>-6</sup>      | Удельная проводимость нулевой последовательности b0*10 <sup>-6</sup> (0.00-300.00) /ном,Сим/км | 3.30 / 18.15                |
|                                |  | 050346  | r0                       | Удельное активное сопротивление нулевой последовательности (0.0001-100.00) /ном,Ом/км          | 0.2480 / 0.0451             |



| Основное меню                      | Меню                     | Подменю |   | Содержание сообщения и диапазон изменения параметра  | По умолчанию<br>Перв / втор |
|------------------------------------|--------------------------|---------|---|--|-----------------------------|
|                                    |                          | Код     | Наименование  |  |                             |
|                                    |                          | 050347  | x0  | Удельное реактивное сопротивление (0.0001-100.00) /Ином, Ом/км                                       | 1.1790 / 0.2144             |
|                                    |                          | 050348  | r0M   | Удельное активное сопротивление взаимноиндуктивной последовательности (0.0001-100.00) /Ином, Ом/км   | 0.0940 / 0.0171             |
|                                    |                          | 050349  | x0M   | Удельное реактивное сопротивление взаимноиндуктивной последовательности (0.0001-100.00) /Ином, Ом/км | 0.3160 / 0.0575             |
| Блокировка при внешних КЗ [050903] | Уставки ПО [050921]      | 050351  | Иср блок. внешнего КЗ                                 | Иср блокировки внешнего КЗ (0.50-5.00) /Ином, А  | 1000.00 / 5.00              |
|                                    | Уставки времени [050922] | 050352  | Тблок. внешнего КЗ                                    | Время блокировки внешнего КЗ (0.01-5.00) ,с  | 0.10                        |
|                                    | Логика работы [050923]   | 050353  | Блокировка при внешних КЗ                             | Блокировка при внешних КЗ (не предусмотрена, предусмотрена)  | не предусмотрена            |
| ДЗЛ [101901]                       | Настройка КС [101911]    | 101201  | Роль  | Роль (ведомый, ведущий)  | ведомый                     |
|                                    |                          | 101202  | Тсигнализ. неиспр. КС                                 | Задержка сигнализации неисправности КС (0.0-10.0) ,с   | 3.0                         |
|                                    | Параметры КС1 [101912]   | 101204  | Кодек КС1   | Кодирование в КС1 (Манчестер, С37.94)  | Манчестер                   |
|                                    |                          | 101205  | CLK1  | Генерация сигнала синхронизации КС1 (внутренняя, внешняя)  | внутренняя                  |
|                                    |                          | 101206  | Скорость КС1  | Скорость передачи по КС1 (64 кБит/с, 128 кБит/с, 256 кБит/с, 512 кБит/с)                             | 64 кБит/с                   |
|                                    |                          | 101207  | Компенсация асимметрии КС1                            | Компенсация асимметрии КС1 (-2500-2500) ,мкс   | 0                           |
|                                    |                          | 101209  | Передаваемый ID КС1                                   | Передаваемый ID КС1 (0-15)   | 0                           |
|                                    |                          | 101216  | Принимаемый ID КС1                                    | Принимаемый ID КС1 (0-15)  | 0                           |
|                                    | Параметры КС2 [101913]   | 101210  | Кодек КС2   | Кодирование в КС2 (Манчестер, С37.94)  | Манчестер                   |
|                                    |                          | 101211  | CLK2  | Генерация сигнала синхронизации КС2 (внутренняя, внешняя)  | внутренняя                  |
|                                    |                          | 101212  | Скорость КС2  | Скорость передачи по КС2 (64 кБит/с, 128 кБит/с, 256 кБит/с, 512 кБит/с)                             | 64 кБит/с                   |
|                                    |                          | 101213  | Компенсация асимметрии КС2                            | Компенсация асимметрии КС2 (-2500-2500) ,мкс   | 0                           |
|                                    |                          | 101215  | Передаваемый ID КС2                                   | Передаваемый ID КС2 (0-15)   | 1                           |
|                                    |                          | 101217  | Принимаемый ID КС2                                    | Принимаемый ID КС2 (0-15)  | 1                           |
|                                    | Уставки ПО [101914]      | 101231  | Базисный ток  | Базисный ток (0.1-16.0) /Ином, А   | 1000.0 / 5.0                |
|                                    |                          | 101232  | Иср ПО ДЗЛ  | Иср ПО ДЗЛ (Id0) (0.20-2.00) ,о.е.   | 0.40                        |
|                                    |                          | 101234  | Коефф. торможения K1                                  | Коеэффициент торможения дифф. защиты K1 (0.10-0.90) ,о.е.  | 0.50                        |
|                                    |                          | 101235  | Коефф. торможения K2                                  | Коеэффициент торможения дифф. защиты K2 (0.30-3.00) ,о.е.  | 0.75                        |
|                                    |                          | 101236  | Ток начала тормож. Is2                                | Ток начала торможения Is2 (0.40-20.00) ,о.е.   | 2.00                        |
|                                    |                          | 101261  | Компенс. емкост. тока ДЗЛ                             | Компенсация емкостного тока ДЗЛ (не предусмотрена, предусмотрена)                                    | не предусмотрена            |
|                                    |                          | 101271  | Иср ПО ДТО  | Иср ПО ДТО (2.00-40.00) ,о.е.  | 8.00                        |
|                                    |                          | 101272  | Иср ПО обрыва ЦТ                                      | Иср ПО контроля обрыва цепей тока (0.04-2.00) ,о.е.  | 0.10                        |
|                                    |                          | 101273  | Уср РН1 мин.  | Уср РН1 мин. (фазное) (10.00-60.00) ,В   | 44000 / 40.00               |
|                                    |                          | 101274  | Уср РН2   | Уср РН2 (фазное) (1.00-20.00) ,В   | 6600.0 / 6.00               |
|                                    | Уставки РС [101915]      | 101301  | X Z отв.  | Хуст ИО Z, ответвления (1.000-250.000) /Ином, Ом   | 22.000 / 4.000              |
|                                    |                          | 101302  | R Z отв.  | Руст ИО Z, ответвления (1.000-250.000) /Ином, Ом   | 11.000 / 2.000              |
|                                    |                          | 101303  | Наклон Z отв.   | Наклон ИО Z, ответвления (45.00-89.00) ,°  | 70.00                       |
| Уставки времени [101916]           | 101321                   | тср ДЗЛ | DT1_ДЗЛ Задержка на срабатывание ДЗЛ (0.000-0.150) ,с | 0.000  |                             |
|                                    | 101322                   | тср ДТО | DT2_ДЗЛ Задержка на срабатывание ДТО (0.00-2.00) ,с   | 0.00   |                             |

| Основное меню | Меню                     | Подменю                | Содержание сообщения и диапазон изменения параметра | По умолчанию<br>Перв / втор  |  |              |
|---------------|--------------------------|------------------------|---|--|--|--------------|
|               |                          | 101323                 | тср обрыва ЦТ                                       | DT3_ДЗЛ Задержка срабатывания контроля обрыва цепей тока (0.05-27.00) ,с               | 10.00  |              |
|               | Логика работы [101917]   | 101351                 | Работа с ответвлениями                              | XB1_ДЗЛ Работа на ВЛ с ответвлениями (не предусмотрена,по U,по РС)                     | не предусмотрена   |              |
|               |                          | 101352                 | Блокир. режима с ответвл.                           | XB2_ДЗЛ Блокировка режима с ответвлениями (не предусмотрена,при неисправности цепей U) | при неисправности цепей U  |              |
|               |                          | 101353                 | ДТО   | XB3_ДЗЛ Дифференциальная токовая отсечка (ДТО) (не предусмотрена,предусмотрена)        | предусмотрена  |              |
| ДЗ [106901]   | Уставки РС(МФ) [106911]  | 106201                 | X I ст. ДЗ(МФ)                                      | Хуст ИО Z I ст. ДЗ(МФ) (1.00-500.00) /Ином,Ом  | 13.20 / 2.40   |              |
|               |                          | 106202                 | R I ст. ДЗ(МФ)                                      | Руст ИО Z I ст. ДЗ(МФ) (1.00-500.00) /Ином,Ом  | 6.60 / 1.20  |              |
|               |                          | 106203                 | Наклон I ст. ДЗ(МФ)                                 | Наклон ИО Z I ст. ДЗ(МФ) (30.00-89.00) , °   | 70.00  |              |
|               |                          | 106204                 | Наклон I ст.ДЗ(МФ) I кв                             | Наклон верхней части характеристики ИО Z I ст. ДЗ(МФ) (-45.00-0.00) , °                | 0.00   |              |
|               |                          | 106206                 | X II ст. ДЗ(МФ)                                     | Хуст ИО Z II ст. ДЗ(МФ) (1.00-500.00) /Ином,Ом   | 22.00 / 4.00   |              |
|               |                          | 106207                 | R II ст. ДЗ(МФ)                                     | Руст ИО Z II ст. ДЗ(МФ) (1.00-500.00) /Ином,Ом   | 11.00 / 2.00   |              |
|               |                          | 106208                 | Наклон II ст. ДЗ(МФ)                                | Наклон ИО Z II ст. ДЗ(МФ) (30.00-89.00) , °  | 70.00  |              |
|               |                          | 106210                 | X III ст. ДЗ(МФ)                                    | Хуст ИО Z III ст. ДЗ(МФ) (1.00-500.00) /Ином,Ом  | 55.00 / 10.00  |              |
|               |                          | 106211                 | R III ст. ДЗ(МФ)                                    | Руст ИО Z III ст. ДЗ(МФ) (1.00-500.00) /Ином,Ом  | 27.50 / 5.00   |              |
|               |                          | 106212                 | Наклон III ст. ДЗ(МФ)                               | Наклон ИО Z III ст. ДЗ(МФ) (30.00-89.00) , °   | 70.00  |              |
|               |                          | 106214                 | X IV ст. ДЗ(МФ)                                     | Хуст ИО Z IV ст. ДЗ(МФ) (1.00-500.00) /Ином,Ом   | 13.20 / 2.40   |              |
|               |                          | 106215                 | R IV ст. ДЗ(МФ)                                     | Руст ИО Z IV ст. ДЗ(МФ) (1.00-500.00) /Ином,Ом   | 6.60 / 1.20  |              |
|               |                          | 106216                 | Наклон IV ст. ДЗ(МФ)                                | Наклон ИО Z IV ст. ДЗ(МФ) (30.00-89.00) , °  | 70.00  |              |
|               |                          | 106217                 | Направл. IV ст. ДЗ(МФ)                              | Направленность ИО Z IV ст. ДЗ(МФ) (вперед,назад)                                       | вперед   |              |
|               |                          | 106218                 | X V ст. ДЗ(МФ)                                      | Хуст ИО Z V ст. ДЗ(МФ) (1.00-500.00) /Ином,Ом  | 13.20 / 2.40   |              |
|               |                          | 106219                 | R V ст. ДЗ(МФ)                                      | Руст ИО Z V ст. ДЗ(МФ) (1.00-500.00) /Ином,Ом  | 6.60 / 1.20  |              |
|               |                          | 106220                 | Наклон V ст. ДЗ(МФ)                                 | Наклон ИО Z V ст. ДЗ(МФ) (30.00-89.00) , °   | 70.00  |              |
|               |                          | 106221                 | Направл. V ст. ДЗ(МФ)                               | Направленность ИО Z V ст. ДЗ(МФ) (вперед,назад)  | вперед   |              |
|               |                          | Уставки РС(3) [106912] | 106231  | X I ст. ДЗ(3)  | Хуст ИО Z I ст. ДЗ(3) (1.00-500.00) /Ином,Ом                       | 13.20 / 2.40 |
|               |                          |                        | 106232  | R I ст. ДЗ(3)  | Руст ИО Z I ст. ДЗ(3) (1.00-500.00) /Ином,Ом                       | 6.60 / 1.20  |
|               |                          |                        | 106233  | Наклон Iст. ДЗ(3)  | Наклон ИО Z I ст. ДЗ(3) (30.00-89.00) , °                          | 70.00        |
|               |                          |                        | 106251  | KKR 3I0 по R   | Коррект. множитель kkR коэф. компенсации тока 3I0 по R (0.00-3.00) | 1.00         |
|               |                          |                        | 106252  | KKX 3I0 по X   | Коррект. множитель kkX коэф. компенсации тока 3I0 по X (0.00-3.00) | 1.00         |
|               |                          | Уставки РС [106913]    | 106261  | Наклон II кв.  | Наклон левой части ИО Z (91.00-135.00) , °                         | 115.00       |
|               |                          |                        | 106262  | Наклон IV кв.  | Наклон нижней правой части ИО Z (-45.00-0.00) , °                  | -15.00       |
|               |                          |                        | 106263  | R нагрузки   | Руст нагрузочного режима ИО Z (5.00-500.00) /Ином,Ом               | 13.20 / 2.40 |
|               | 106264                   |                        | Угол нагрузки                                       | Угол выреза нагрузочного режима ИО Z (1-70) , °  | 15   |              |
|               | Орган ОВП [106914]       | 106271                 | Уср ПО РННП   | Уср ПО РННП (6.00-15.00) ,В  | 3810.6 / 6.00  |              |
|               |                          | 106272                 | Уср ПО РТНП   | Уср 3I0 ПО РТНП (0.05-0.20) Ином,А   | 100.00 / 0.50  |              |
|               |                          | 106273                 | Кт ПО РТНП  | Коэффициент торможения ПО РТНП (0.000-0.150) ,о.е.                                     | 0.100  |              |
|               |                          | 106274                 | Уср ПО БТ   | Уср ПО БТ (1.00-15.00) Ином,А  | 5000.0 / 25.00   |              |
|               | Уставки времени [106915] | 106301                 | туск.вкл.В от ДЗ                                    | DT1_ДЗ Задержка ускор.при вкл.В от ДЗ (0.00-5.00) ,с                                   | 0.50   |              |

| Основное меню | Меню                   | Подменю     |                           | Содержание сообщения и диапазон изменения параметра  | По умолчанию<br>Перв / втор             |   |
|---------------|------------------------|-------------|---------------------------|--|---|---|
|               |                        | 106302      | tcp I ст. ДЗ              | DT2_ДЗ Задержка на срабатывание I ст. ДЗ (0.000-15.000) ,с   | 0.100                                   |   |
|               |                        | 106303      | tcp IIм ст. ДЗ            | DT3_ДЗ Задержка на срабатывание II ст. ДЗ с меньшей ВВ (0.05-15.00) ,с                                 | 1.00                                    |   |
|               |                        | 106304      | tcp II ст. ДЗ             | DT4_ДЗ Задержка на срабатывание II ст. ДЗ (0.05-15.00) ,с  | 2.00                                    |   |
|               |                        | 106305      | tcp III ст. ДЗ            | DT5_ДЗ Задержка на срабатывание III ст. ДЗ (0.05-15.00) ,с   | 4.00                                    |   |
|               |                        | 106306      | tcp IV ст. ДЗ             | DT6_ДЗ Задержка на срабатывание IV ст. ДЗ (0.00-15.00) ,с  | 0.00                                    |   |
|               |                        | 106307      | tcp V ст. ДЗ              | DT7_ДЗ Задержка на срабатывание V ст. ДЗ (0.00-15.00) ,с   | 0.00                                    |   |
|               |                        | 106308      | tcp Iст. ДЗ(3)            | DT8_ДЗ Задержка на срабатывание I ст. ДЗ(3) (0.00-15.00) ,с  | 0.00                                    |   |
|               |                        | 106309      | tcp при ОУ ДЗ             | DT9_ДЗ Задержка на срабатывание ст. ДЗ при ОУ (0.05-5.00) ,с   | 0.10                                    |   |
|               |                        | 106310      | тпродления ВЧТО N2        | DT10_ДЗ Продление сигнала пуска ВЧТО N2 (0.00-0.20) ,с   | 0.04                                    |   |
|               |                        | 106311      | туск от ВЧТО N2           | DT11_ДЗ Задержка на сраб.уск.ДЗ при приеме сигнала ВЧТО N2 (0.00-5.00) ,с                              | 0.00                                    |   |
|               | Логика работы [106918] | 106351      | Подхват Iст. от IIст.     | XB1_ДЗ Подхват срабатывания I ст. от ненаправленной II ст.<br>(не предусмотрен,предусмотрен)           | предусмотрен                            |   |
|               |                        | 106352      | Контроль I(или IIм)ст.ДЗ  | XB2_ДЗ Контроль действия I ст. ДЗ (или II ст.с меньшей ВВ) (от БКб,от БКм)                             | от БКб                                  |   |
|               |                        | 106353      | Действие IIм ст. ДЗ       | XB3_ДЗ Действие II ст. ДЗ с меньшей выдержкой времени (не предусмотрено,предусмотрено)                 | предусмотрено                           |   |
|               |                        | 106354      | Ускоряем.ст. ДЗ при вкл.В | XB4_ДЗ Ускоряемая ступень ДЗ при вкл.В (не предусмотрена,II ступень,III ступень,настраиваемая ступень) | не предусмотрена                        |   |
|               |                        | 106355      | Контроль IIIст. ДЗ        | XB5_ДЗ Контроль действия III ст. ДЗ (от БК dl/dt,от БНН)   | от БК dl/dt                             |   |
|               |                        | 106356      | Операт.ускоряемая ст. ДЗ  | XB6_ДЗ Оперативно ускоряемая ступень ДЗ (I ступень,II ступень,III ступень,настраиваемая ступень)       | II ступень                              |   |
|               |                        | 106357      | Контроль ст. от БНН       | XB7_ДЗ Контроль действия ступеней от БНН (не предусмотрен,предусмотрен)                                | предусмотрен                            |   |
|               |                        | 106358      | Алгоритм БК               | XB8_ДЗ Алгоритм БК (dZ/dt,dl/dt)   | dl/dt                                   |   |
|               |                        | 106359      | IVст. ДЗ                  | XB9_ДЗ IV ст. ДЗ (выведена,в работе)   | выведена                                |   |
|               |                        | 106360      | Vст. ДЗ                   | XB10_ДЗ V ст. ДЗ (выведена,в работе)   | выведена                                |   |
|               |                        | 106361      | Iст. ДЗ(3)                | XB11_ДЗ I ст. ДЗ(3) (выведена,в работе)  | выведена                                |   |
|               |                        | 106362      | Контроль IVст. ДЗ         | XB12_ДЗ Контроль IV ст. ДЗ (от БКб,от БКм,нет)   | нет                                     |   |
|               |                        | 106363      | Контроль Vст. ДЗ          | XB13_ДЗ Контроль V ст. ДЗ (от БКб,от БКм,нет)  | нет                                     |   |
|               |                        | 106364      | Контроль Iст. ДЗ(3)       | XB14_ДЗ Контроль I ст. ДЗ(3) (от БКб ,от БКм)  | от БКм                                  |   |
|               |                        | 106365      | Контр.ВЧТО1 от ст.ДЗ      | XB15_ДЗ Контроль пуска от I(II) ст.ДЗ при приеме ВЧТО N1 (не предусмотрен,предусмотрен)                | не предусмотрен                         |   |
|               |                        | 106366      | Контр.ВЧТО1,2 от ст.ДЗ    | XB16_ДЗ Контроль от ст.ДЗ при приеме сигналов ВЧТО N1,2 (I ступень,II ступень,III ступень)             | II ступень                              |   |
|               |                        | 106367      | Контр.ВЧТО1 от БК         | XB17_ДЗ Контроль от сигнала БКм при приеме сигнала ВЧТО N1 (не предусмотрен,предусмотрен)              | не предусмотрен                         |   |
|               |                        | 106369      | Ввод ОУ ДЗ при выводе ДЗЛ | XB19_ДЗ Ввод ОУ ДЗ при выводе ДЗЛ (не предусмотрен,предусмотрен)                                       | не предусмотрен                         |   |
|               |                        | 106371      | Вв.Ист.ДЗ3 при выводе ДЗЛ | XB21_ДЗ Автоматический ввод Iст. ДЗ(3) при выводе ДЗЛ (не предусмотрен,предусмотрен)                   | не предусмотрен                         |   |
|               |                        | БК [107901] | БК no dl/dt [107911]      | 107201   | Исп ПО DI2 чув                          | Исп ПО DI2, чувствительный (0.040-1.500) Ином,А |
|               | 107202                 |             |                           | Исп ПО DI2 гр  | Исп ПО DI2, грубый (0.060-2.500) Ином,А | 299.998 / 1.500                                 |
| 107203        | Исп ПО DI1 чув         |             |                           | Исп ПО DI1, чувствительный (0.080-3.000) Ином,А  | 399.984 / 2.000                         |   |
| 107204        | Исп ПО DI1 гр          |             |                           | Исп ПО DI1, грубый (0.120-5.000) Ином,А  | 1199.99 / 6.000                         |   |
| 107251        | твв быстр. ст. DI чув  |             |                           | DT1_БК Время ввода быстродействующих ступеней от ПО DI чувств (0.20-1.00) ,с                           | 0.60                                    |   |

| Основное меню  | Меню                     | Подменю | Содержание сообщения и диапазон изменения параметра | По умолчанию<br>Перв / втор  |                 |
|----------------|--------------------------|---------|---|--|-----------------|
|                |                          | 107252  | твв быстр. ст. DI гр                                | DT2_БК Время ввода быстродействующих ступеней от ПО DI грубый (0.20-1.00) ,с               | 0.80            |
|                |                          | 107253  | твв медл. ст. DI                                    | DT3_БК Время ввода медленнодействующих ступеней от ПО DI (2.00-16.00) ,с                   | 8.00            |
|                | БК по dZ/dt [107912]     | 107301  | Iср ПО I2 dZ/dt, %I1                                | Iср ПО по I2 для БК dZ/dt, %I1 (1.0-50.0)  | 10.0            |
|                |                          | 107351  | dZ/dt относительно                                  | Формирование области контроля БК dZ/dt относительно (III ступени, II ступени)              | III ступени     |
|                |                          | 107401  | tзадержки dZ/dt                                     | DT4_БК Время задержки БК dZ/dt (0.001-1.000) ,с  | 0.050           |
|                |                          | 107402  | tвозврата dZ/dt                                     | DT5_БК Время возврата БК dZ/dt (0.01-5.00) ,с  | 0.20            |
|                | Логика работы [107913]   | 107451  | Ускоренный возврат БК                               | XВ1_БК Ускоренный возврат БК при откл.В (не предусмотрен,предусмотрен)                     | не предусмотрен |
| ТНЗНП [108901] | Уставки ПО [108911]      | 108201  | Iср I ст. ТНЗНП                                     | Iср ПО I ст. ТНЗНП (0.05-30.00) Iном,А   | 5000.00 / 25.00 |
|                |                          | 108202  | Iср II ст. ТНЗНП                                    | Iср ПО II ст. ТНЗНП (0.05-30.00) Iном,А  | 1500.00 / 7.50  |
|                |                          | 108203  | Iср III ст. ТНЗНП                                   | Iср ПО III ст. ТНЗНП (0.05-30.00) Iном,А   | 500.00 / 2.50   |
|                |                          | 108204  | Iср IV ст. ТНЗНП                                    | Iср ПО IV ст. ТНЗНП (0.05-30.00) Iном,А  | 250.00 / 1.25   |
|                |                          | 108205  | Iср V ст. ТНЗНП                                     | Iср ПО V ст. ТНЗНП (0.05-30.00) Iном,А   | 250.00 / 1.25   |
|                |                          | 108206  | Iср VI ст. ТНЗНП                                    | Iср ПО VI ст. ТНЗНП (0.05-30.00) Iном,А  | 250.00 / 1.25   |
|                | Уставки РМ [108912]      | 108251  | Iср ИО М0 блок                                      | Iср ИО М0, блокирующий (0.04-0.50) Iном,А  | 100.00 / 0.50   |
|                |                          | 108252  | Iср ИО М0 разр                                      | Iср ИО М0, разрешающий (0.04-0.50) Iном,А  | 200.00 / 1.00   |
|                |                          | 108253  | Уср ИО М0 блок                                      | Уср ИО М0, блокирующий (0.5-5.0) ,В  | 1270.2 / 2.0    |
|                |                          | 108254  | Уср ИО М0 разр                                      | Уср ИО М0, разрешающий (0.5-5.0) ,В  | 2540.4 / 4.0    |
|                |                          | 108255  | Квын ТН ИО М0                                       | Коэффициент выноса ТН на линию для ИО М0 (0.00-0.50) ,о.е.                                 | 0.00            |
|                | Уставки времени [108913] | 108301  | tуск.вкл.В ТНЗНП                                    | DT1_ТЗ Задержка ускор. при вкл.В от ТНЗНП (0.05-5.00) ,с                                   | 0.50            |
|                |                          | 108302  | tср I ст. ТНЗНП                                     | DT2_ТЗ Задержка на срабатывание I ст. ТНЗНП (0.01-15.00) ,с                                | 0.10            |
|                |                          | 108303  | tср II ст. ТНЗНП                                    | DT3_ТЗ Задержка на срабатывание II ст. ТНЗНП (0.05-15.00) ,с                               | 1.00            |
|                |                          | 108304  | tср III ст. ТНЗНП                                   | DT4_ТЗ Задержка на срабатывание III ст. ТНЗНП (0.05-15.00) ,с                              | 2.00            |
|                |                          | 108305  | tср IV ст. ТНЗНП                                    | DT5_ТЗ Задержка на срабатывание IV ст. ТНЗНП (0.05-15.00) ,с                               | 3.00            |
|                |                          | 108306  | tср V ст. ТНЗНП                                     | DT6_ТЗ Задержка на срабатывание V ст. ТНЗНП (0.00-15.00) ,с                                | 0.00            |
|                |                          | 108307  | tср VI ст. ТНЗНП                                    | DT7_ТЗ Задержка на срабатывание VI ст. ТНЗНП (0.00-15.00) ,с                               | 0.00            |
|                |                          | 108308  | tср при ОУ ТНЗНП                                    | DT8_ТЗ Задержка на срабатывание ст. ТНЗНП при ОУ (0.05-5.00) ,с                            | 0.10            |
|                |                          | 108309  | tуск от ВЧТО N3                                     | DT9_ТЗ Задержка на сраб.уск.ТНЗНП при приеме сигнала ВЧТО N3 (0.05-5.00) ,с                | 0.05            |
|                |                          | 108310  | tпродления ВЧТО N3                                  | DT10_ТЗ Продление сигнала пуска ВЧТО N3 (0.00-0.60) ,с                                     | 0.04            |
|                |                          | 108311  | tожид.при внешн.повр.                               | DT11_ТЗ Время ожидания при внешних повреждениях (0.01-0.20) ,с                             | 0.04            |
|                |                          | 108312  | tзадерж. пуска ВЧТО N3                              | DT12_ТЗ Задержка пуска ВЧТО N3 при реверсе мощности (0.01-0.20) ,с                         | 0.04            |
|                |                          | 108313  | tуск.ТНЗНП от ПЛ                                    | DT13_ТЗ Задержка на сраб.уск.ТНЗНП от защиты ПЛ (0.05-5.00) ,с                             | 5.00            |
|                | Логика работы [108914]   | 108351  | Выв.направл.при срабат.ТЗ                           | XВ1_ТЗ Автомат.вывод направленности при срабатывании ТНЗНП (не предусмотрен,предусмотрен)  | не предусмотрен |
|                |                          | 108352  | Выв.направ. при вкл.В                               | XВ2_ТЗ Автомат.вывод направленности в режиме уск. при вкл.В (не предусмотрен,предусмотрен) | не предусмотрен |
|                |                          | 108353  | Контроль напр. Iст. ТЗ                              | XВ3_ТЗ Контроль направленности I ст. ТНЗНП (предусмотрен,не предусмотрен)                  | не предусмотрен |

| Основное меню             | Меню                        | Подменю                |  | Содержание сообщения и диапазон изменения параметра  | По умолчанию<br>Перв / втор |
|---------------------------|-----------------------------|------------------------|--|--|-----------------------------|
|                           |                             | 108354                 | Контроль напр. IIст. Т3  | XB4_Т3 Контроль направленности II ст. ТНЗНП (предусмотрен,не предусмотрен)                                 | не предусмотрен             |
|                           |                             | 108355                 | Контроль напр. IIIст. Т3                                       | XB5_Т3 Контроль направленности III ст. ТНЗНП (не предусмотрен,от РНМр,от РНМр или РНМб)                    | не предусмотрен             |
|                           |                             | 108356                 | Контроль напр. IVст. Т3  | XB6_Т3 Контроль направленности IV ст. ТНЗНП (не предусмотрен,от РНМр,от РНМр или РНМб)                     | не предусмотрен             |
|                           |                             | 108357                 | ОтстройкаIIIст.Т3 от БТНТ                                      | XB7_Т3 Отстройка III ст. ТНЗНП от БТНТ (не предусмотрена,предусмотрена)                                    | не предусмотрена            |
|                           |                             | 108358                 | Отстройка IVст.Т3 от БТНТ                                      | XB8_Т3 Отстройка IV ст. ТНЗНП от БТНТ (не предусмотрена,предусмотрена)                                     | не предусмотрена            |
|                           |                             | 108359                 | Vст. ТНЗНП   | XB9_Т3 V ст. ТНЗНП (выведена,в работе)   | выведена                    |
|                           |                             | 108360                 | VIст. ТНЗНП  | XB10_Т3 VI ст. ТНЗНП (выведена,в работе)   | выведена                    |
|                           |                             | 108361                 | Контроль напр. Vст. Т3   | XB11_Т3 Контроль направленности V ст. ТНЗНП (не предусмотрен,от РНМр,от РНМр или РНМб)                     | не предусмотрен             |
|                           |                             | 108362                 | Контроль напр. VIст. Т3  | XB12_Т3 Контроль направленности VI ст. ТНЗНП (не предусмотрен,от РНМр,от РНМр или РНМб)                    | не предусмотрен             |
|                           |                             | 108363                 | Направленность Vст. Т3   | XB13_Т3 Направленность V ст. ТНЗНП (вперед,назад)  | вперед                      |
|                           |                             | 108364                 | Направленность VIст. Т3  | XB14_Т3 Направленность VI ст. ТНЗНП (вперед,назад)   | вперед                      |
|                           |                             | 108365                 | Отстройка Vст.Т3 от БТНТ                                       | XB15_Т3 Отстройка V ст. ТНЗНП от БТНТ (не предусмотрена,предусмотрена)                                     | не предусмотрена            |
|                           |                             | 108366                 | Отстройка VIст.Т3 от БТНТ                                      | XB16_Т3 Отстройка VI ст. ТНЗНП от БТНТ (не предусмотрена,предусмотрена)                                    | не предусмотрена            |
|                           |                             | 108367                 | Операт.ускоряемая ст. Т3                                       | XB17_Т3 Оперативно ускоряемая ступень ТНЗНП (II ступень,III ступень,IV ступень,настраиваемая ступень)      | III ступень                 |
|                           |                             | 108368                 | Ускоряем.ст. Т3 при вкл.В                                      | XB18_Т3 Ускоряемая ступень ТНЗНП при вкл.В (не предусмотрена,II ступень,III ступень,настраиваемая ступень) | не предусмотрена            |
|                           |                             | 108369                 | Контроль ВЧТО1 от ст.Т3  | XB19_Т3 Контроль пуска от ПО IV ст.ТНЗНП при приеме ВЧТО N1 (не предусмотрен,предусмотрен)                 | не предусмотрен             |
|                           |                             | 108370                 | Контроль ВЧТО3 от ст.Т3  | XB20_Т3 Контроль ВЧТО N3 от ПО ст. ТНЗНП (III ступень,IV ступень)  | III ступень                 |
|                           |                             | 108372                 | Ввод ОУ Т3 при выводе ДЗЛ                                      | XB22_Т3 Ввод ОУ ТНЗНП при выводе ДЗЛ (не предусмотрен,предусмотрен)  | не предусмотрен             |
|                           |                             | 108379                 | Выв.напр.Iст.Т3 неисп.У  | XB29_Т3 Вывод направленности I ст. ТНЗНП при неиспр.цепей У (не предусмотрен,предусмотрен)                 | не предусмотрен             |
|                           |                             | 108380                 | Выв.напр.IIст.Т3 неисп.У                                       | XB30_Т3 Вывод направленности II ст. ТНЗНП при неиспр.цепей У (не предусмотрен,предусмотрен)                | не предусмотрен             |
|                           |                             | 108381                 | Выв.напр.IIIст.Т3 неисп.У                                      | XB31_Т3 Вывод направленности III ст. ТНЗНП при неиспр.цепей У (не предусмотрен,предусмотрен)               | не предусмотрен             |
|                           |                             | 108382                 | Выв.напр.IVст.Т3 неисп.У                                       | XB32_Т3 Вывод направленности IV ст. ТНЗНП при неиспр.цепей У (не предусмотрен,предусмотрен)                | не предусмотрен             |
|                           |                             | 108383                 | Выв.напр.Vст.Т3 неисп.У  | XB33_Т3 Вывод направленности V ст. ТНЗНП при неиспр.цепей У (не предусмотрен,предусмотрен)                 | не предусмотрен             |
|                           |                             | 108384                 | Выв.напр.VIст.Т3 неисп.У                                       | XB34_Т3 Вывод направленности VI ст. ТНЗНП при неиспр.цепей У (не предусмотрен,предусмотрен)                | не предусмотрен             |
| ТО<br>[109901]            | Уставки ПО<br>[109911]      | 109201                 | Icp ПО ТО  | Icp ПО ТО (0.35-50.00) Iном,А  | 6000.00 / 30.00             |
|                           |                             | 109202                 | Icp ПО ТО вкл.В  | Icp ПО ТО при вкл.В (0.35-50.00) Iном,А  | 3000.00 / 15.00             |
|                           | Уставки времени<br>[109912] | 109251                 | tcp ТО   | DT1_ТО Задержка на срабатывание ТО (0.000-15.000) ,с   | 0.100                       |
|                           |                             | 109252                 | тукс.вкл.В от ТО   | DT2_ТО Задержка ускор.при вкл.В от ТО (0.05-5.00) ,с   | 0.50                        |
| Логика работы<br>[109913] | 109301                      | Ускорение ТО при вкл.В | XB1_ТО Ускорение ТО при вкл.В (не предусмотрено,предусмотрено) | предусмотрено  |                             |
| УРОВ<br>[111901]          | Уставки ПО<br>[111911]      | 111201                 | Icp ПО УРОВ В1   | Icp ПО УРОВ В1 (0.04-0.50) Iном,А  | 250.00 / 1.25               |
|                           |                             | 111202                 | Icp ПО УРОВ В2   | Icp ПО УРОВ В2 (0.04-0.50) Iном,А  | 250.00 / 1.25               |
|                           | Уставки времени<br>[111912] | 111251                 | tcp УРОВ   | DT1_УРОВ Задержка на срабатывание УРОВ (0.10-0.60) ,с  | 0.30                        |
|                           |                             | 111252                 | tcp УРОВ 'на себя'   | DT2_УРОВ Задержка на срабатывание УРОВ 'на себя' (0.01-0.20) ,с  | 0.02                        |

| Основное меню               | Меню                        | Подменю                |                           | Содержание сообщения и диапазон изменения параметра   | По умолчанию<br>Перв / втор                           |                 |
|-----------------------------|-----------------------------|------------------------|---------------------------|---|---|-----------------|
|                             | Логика работы<br>[111913]   | 111301                 | Подтверждение УРОВ от РПВ | XВ1_УРОВ Подтверждение пуска УРОВ от сигнала РПВ<br>(предусмотрено,не предусмотрено)  | предусмотрено   |                 |
|                             |                             | 111302                 | УРОВ 'на себя'            | XВ2_УРОВ Действие УРОВ 'на себя'<br>(не предусмотрено,предусмотрено)  | не предусмотрено                                      |                 |
|                             |                             | 111303                 | Действие ВЧТО N1          | XВ3_УРОВ Действие сигнала ВЧТО N1<br>(с контролем,без контроля)   | с контролем   |                 |
|                             |                             | 111304                 | Подхват от ПО тока УРОВ   | XВ4_УРОВ Подхват от ПО тока УРОВ<br>(не предусмотрен,предусмотрен)  | не предусмотрен                                       |                 |
|                             |                             | 111305                 | Контроль ВЧТО1 от РПО     | XВ5_УРОВ Контроль от сигнала РПО при приеме сигнала ВЧТО N1<br>(не предусмотрен,предусмотрен)                               | не предусмотрен                                       |                 |
|                             |                             | 111306                 | Пуск УРОВ от ЗНФР         | XВ6_УРОВ Пуск УРОВ при действии ЗНФР<br>(не предусмотрен,предусмотрен)  | не предусмотрен                                       |                 |
|                             |                             | 111307                 | Пуск УРОВ от внутр.защит  | XВ7_УРОВ Пуск УРОВ от внутренних защит<br>(не предусмотрен,предусмотрен)  | предусмотрен  |                 |
| МТЗ<br>[112901]             | Уставки ПО<br>[112911]      | 112201                 | Иср I ст. МТЗ             | Иср ПО I ст. МТЗ<br>(0.05-30.00) ,Ином,А  | 6000.00 / 30.00                                       |                 |
|                             |                             | 112202                 | ПО I ст. МТЗ              | ПО I ст. МТЗ<br>(фазные,междуфазные)  | фазные  |                 |
|                             |                             | 112203                 | Иср II ст. МТЗ            | Иср ПО II ст. МТЗ<br>(0.05-30.00) ,Ином,А   | 6000.00 / 30.00                                       |                 |
|                             |                             | 112204                 | ПО II ст. МТЗ             | ПО II ст. МТЗ<br>(фазные,междуфазные)   | фазные  |                 |
|                             |                             | 112251                 | Уср ПО U2 МТЗ             | Уср ПО максимального напряжения по U2 МТЗ<br>(3.00-60.00) ,В  | 4400.0 / 4.00   |                 |
|                             |                             | 112252                 | Уср ПО мин. МТЗ           | Уср ПО минимального напряжения МТЗ<br>(10-80) ,В  | 44000 / 40  |                 |
|                             | Уставки времени<br>[112912] | 112301                 | тср I ст. МТЗ             | DT1_МТЗ Задержка на срабатывание I ст. МТЗ<br>(0.00-27.00) ,с   | 0.10  |                 |
|                             |                             | 112302                 | тср II ст. МТЗ            | DT2_МТЗ Задержка на срабатывание II ст. МТЗ<br>(0.00-27.00) ,с  | 0.20  |                 |
|                             | Логика работы<br>[112913]   | 112351                 | II ст. МТЗ                | XВ1_МТЗ II ст.МТЗ<br>(не предусмотрена,предусмотрена)   | не предусмотрена                                      |                 |
|                             |                             | 112352                 | Контроль МТЗ I ст. от U   | XВ2_МТЗ Контроль I ст. МТЗ от комбинированного ПО напряжения<br>(не предусмотрен,вывод от БНН,перевод без БНН,ввод от БНН)  | не предусмотрен                                       |                 |
|                             |                             | 112353                 | Контроль МТЗ II ст. от U  | XВ3_МТЗ Контроль II ст. МТЗ от комбинированного ПО напряжения<br>(не предусмотрен,вывод от БНН,перевод без БНН,ввод от БНН) | не предусмотрен                                       |                 |
|                             |                             | 112354                 | Режим пуска по U          | XВ4_МТЗ Режим пуска по напряжению<br>(по U мин,по U мин или U2)   | по U мин  |                 |
|                             | ТЗП<br>[113901]             | Уставки ПО<br>[113911] | 113201                    | Иср ст.сигнал   | Иср ПО ТЗП ст. на сигнализацию<br>(0.10-2.00) ,Ином,А | 2000.00 / 10.00 |
|                             |                             |                        | 113202                    | Иср ПО ТЗП I ст.  | Иср ПО ТЗП I ст.<br>(0.10-2.00) ,Ином,А               | 2000.00 / 10.00 |
| 113203                      |                             |                        | Иср ПО ТЗП II ст.         | Иср ПО ТЗП II ст.<br>(0.10-2.00) ,Ином,А  | 2000.00 / 10.00                                       |                 |
| 113204                      |                             |                        | Иср ПО ТЗП III ст.        | Иср ПО ТЗП III ст.<br>(0.10-2.00) ,Ином,А   | 2000.00 / 10.00                                       |                 |
| 113205                      |                             |                        | Иср ПО ТЗП IV ст.         | Иср ПО ТЗП IV ст.<br>(0.10-2.00) ,Ином,А  | 2000.00 / 10.00                                       |                 |
| 113206                      |                             |                        | Иср ПО ТЗП V ст.          | Иср ПО ТЗП V ст.<br>(0.10-2.00) ,Ином,А   | 2000.00 / 10.00                                       |                 |
| Уставки времени<br>[113912] |                             | 113251                 | тср ст. ТЗП на сигнал     | DT1_ТЗП Задержка на срабатывание ст. ТЗП на сигнализацию<br>(0.00-840.00) ,с  | 20.00   |                 |
|                             |                             | 113252                 | тср I ст. ТЗП             | DT2_ТЗП Задержка на срабатывание I ст. ТЗП<br>(0.00-840.00) ,с  | 20.00   |                 |
|                             |                             | 113253                 | тср II ст. ТЗП            | DT3_ТЗП Задержка на срабатывание II ст. ТЗП<br>(0.00-840.00) ,с   | 20.00   |                 |
|                             |                             | 113254                 | тср III ст. ТЗП           | DT4_ТЗП Задержка на срабатывание III ст. ТЗП<br>(0.00-840.00) ,с  | 20.00   |                 |
|                             |                             | 113255                 | тср IV ст. ТЗП            | DT5_ТЗП Задержка на срабатывание IV ст. ТЗП<br>(0.00-840.00) ,с   | 20.00   |                 |
|                             |                             | 113256                 | тср V ст. ТЗП             | DT6_ТЗП Задержка на срабатывание V ст. ТЗП<br>(0.00-840.00) ,с  | 20.00   |                 |
| Логика работы<br>[113913]   |                             | 113301                 | Контр.направл.сиг.ст.ТЗП  | XВ1_ТЗП Контроль направленности сигнальной ст. ТЗП от РНМПП<br>(не предусмотрен,в линию,из линии)                           | не предусмотрен                                       |                 |
|                             |                             | 113302                 | Контр.направл. Иср.ТЗП    | XВ2_ТЗП Контроль направленности I ст. ТЗП от РНМПП<br>(не предусмотрен,в линию,из линии)                                    | не предусмотрен                                       |                 |

| Основное меню             | Меню                             | Подменю |                         | Содержание сообщения и диапазон изменения параметра  | По умолчанию     |
|---------------------------|----------------------------------|---------|-------------------------|--|------------------|
|                           |                                  |         |                         | Перв / втор  |                  |
|                           |                                  | 113303  | Контр.направ. IIст.ТЗП  | XB3_ТЗП Контроль направленности II ст. ТЗП от РНМПП (не предусмотрен,в линию,из линии)   | не предусмотрен  |
|                           |                                  | 113304  | Контр.направ. IIIст.ТЗП | XB4_ТЗП Контроль направленности III ст. ТЗП от РНМПП (не предусмотрен,в линию,из линии)  | не предусмотрен  |
|                           |                                  | 113305  | Контр.направ. IVст.ТЗП  | XB5_ТЗП Контроль направленности IV ст. ТЗП от РНМПП (не предусмотрен,в линию,из линии)   | не предусмотрен  |
|                           |                                  | 113306  | Контр.направ. Vст.ТЗП   | XB6_ТЗП Контроль направленности V ст. ТЗП от РНМПП (не предусмотрен,в линию,из линии)  | не предусмотрен  |
| ЗНФР [116901]             | Уставки времени [116911]         | 116201  | tср ЗНФР                | DT1_ЗНФР Задержка на срабатывание ЗНФР (0.25-0.80) ,с  | 0.25             |
| ВЧТО КС [118901]          | Логика работы [118911]           | 118201  | Команда ВЧТО1 КС        | XB1_КС Команда ВЧТО N1 КС (не предусмотрена,предусмотрена)   | не предусмотрена |
|                           |                                  | 118202  | Команда ВЧТО2 КС        | XB2_КС Команда ВЧТО N2 КС (не предусмотрена,предусмотрена)   | не предусмотрена |
|                           |                                  | 118203  | Команда ВЧТО3 КС        | XB3_КС Команда ВЧТО N3 КС (не предусмотрена,предусмотрена)   | не предусмотрена |
| Запрет АПВ [151901]       | Логика работы [151911]           | 151201  | Запрет АПВ при вкл.В    | XB1_ЗАПВ Запрет АПВ от ускорения при вкл.В (не предусмотрен,предусмотрен)  | не предусмотрен  |
|                           |                                  | 151202  | Запрет АПВ при ОУ       | XB2_ЗАПВ Запрет АПВ при ОУ от ДЗ или ТНЗНП (не предусмотрен,предусмотрен)  | не предусмотрен  |
|                           |                                  | 151203  | Запрет АПВ от ст. ДЗ    | XB3_ЗАПВ Запрет АПВ от ст. ДЗ (не предусмотрен,III ступень, IV ступень, V ступень)   | не предусмотрен  |
| ОАПВ [152901]             | Уставки времени [152915]         | 152331  | t задержки ОТФ          | DT1_ОАПВ Задержка ОТФ при отказе ОАПВ (0.10-1.00) ,с   | 0.50             |
|                           | Логика работы [152916]           | 152401  | Работа с внешним ОАПВ   | XB1_ОАПВ Работа с внешним ОАПВ (предусмотрена,не предусмотрена)  | не предусмотрена |
|                           |                                  | 152402  | ОТФ при отказе ОАПВ     | XB2_ОАПВ Перевод на ОТФ при отказе ОАПВ (не предусмотрен,предусмотрен)   | не предусмотрен  |
| ОМП [159901]              |                                  | 159201  | Функция ОМП             | Функция ОМП (выведена,введена)   | выведена         |
|                           |                                  | 159202  | Двухст. ОМП             | Двухсторонний алгоритм ОМП (предусмотрен,не предусмотрен)  | предусмотрен     |
|                           |                                  | 159203  | Выбор линии             | Выбор линии (однородная ЛЭП,неоднородная ЛЭП 1,неоднородная ЛЭП 2,неоднородная ЛЭП 3,неоднородная ЛЭП 4,неоднородная ЛЭП 5,неоднородная ЛЭП 6,неоднородная ЛЭП 7,неоднородная ЛЭП 8) | однородная ЛЭП   |
|                           |                                  | 159204  | tподготовки ОМП         | DT1_ОМП Время задержки подготовки данных ОМП (0.02-0.06) ,с  | 0.04             |
| ПРМ команд по КС [004902] | Задержка приема команд [004921]  | 400201  | tзадержки ПРМ_1 КС      | DT101 Задержка приема команды 1 КС (0.000-27.000) ,с   | 0.000            |
|                           |                                  | 400202  | tзадержки ПРМ_2 КС      | DT102 Задержка приема команды 2 КС (0.000-27.000) ,с   | 0.000            |
|                           |                                  | 400203  | tзадержки ПРМ_3 КС      | DT103 Задержка приема команды 3 КС (0.000-27.000) ,с   | 0.000            |
|                           |                                  | 400204  | tзадержки ПРМ_4 КС      | DT104 Задержка приема команды 4 КС (0.000-27.000) ,с   | 0.000            |
|                           |                                  | 400205  | tзадержки ПРМ_5 КС      | DT105 Задержка приема команды 5 КС (0.000-27.000) ,с   | 0.000            |
|                           |                                  | 400206  | tзадержки ПРМ_6 КС      | DT106 Задержка приема команды 6 КС (0.000-27.000) ,с   | 0.000            |
|                           |                                  | 400207  | tзадержки ПРМ_7 КС      | DT107 Задержка приема команды 7 КС (0.000-27.000) ,с   | 0.000            |
|                           |                                  | 400208  | tзадержки ПРМ_8 КС      | DT108 Задержка приема команды 8 КС (0.000-27.000) ,с   | 0.000            |
|                           |                                  | 400209  | tзадержки ПРМ_9 КС      | DT109 Задержка приема команды 9 КС (0.000-27.000) ,с   | 0.000            |
|                           |                                  | 400210  | tзадержки ПРМ_10 КС     | DT110 Задержка приема команды 10 КС (0.000-27.000) ,с  | 0.000            |
|                           |                                  | 400211  | tзадержки ПРМ_11 КС     | DT111 Задержка приема команды 11 КС (0.000-27.000) ,с  | 0.000            |
|                           |                                  | 400212  | tзадержки ПРМ_12 КС     | DT112 Задержка приема команды 12 КС (0.000-27.000) ,с  | 0.000            |
|                           |                                  | 400213  | tзадержки ПРМ_13 КС     | DT113 Задержка приема команды 13 КС (0.000-27.000) ,с  | 0.000            |
|                           |                                  | 400214  | tзадержки ПРМ_14 КС     | DT114 Задержка приема команды 14 КС (0.000-27.000) ,с  | 0.000            |
|                           |                                  | 400215  | tзадержки ПРМ_15 КС     | DT115 Задержка приема команды 15 КС (0.000-27.000) ,с  | 0.000            |
|                           |                                  | 400216  | tзадержки ПРМ_16 КС     | DT116 Задержка приема команды 16 КС (0.000-27.000) ,с  | 0.000            |
|                           | Продление приема команд [004922] | 400233  | tпродления ПРМ_1 КС     | DT201 Продление приема команды 1 КС (0.000-27.000) ,с  | 0.000            |
|                           |                                  | 400234  | tпродления ПРМ_2 КС     | DT202 Продление приема команды 2 КС (0.000-27.000) ,с  | 0.000            |

| Основное меню                | Меню                                  | Подменю | Содержание сообщения и диапазон изменения параметра                               | По умолчанию<br>Перв / втор |
|------------------------------|---------------------------------------|---------|---|-----------------------------|
|                              |                                       | 400235  | тпродления ПРМ_3 КС<br>DT203 Продление приема команды 3 КС<br>(0.000-27.000) ,с   | 0.000                       |
|                              |                                       | 400236  | тпродления ПРМ_4 КС<br>DT204 Продление приема команды 4 КС<br>(0.000-27.000) ,с   | 0.000                       |
|                              |                                       | 400237  | тпродления ПРМ_5 КС<br>DT205 Продление приема команды 5 КС<br>(0.000-27.000) ,с   | 0.000                       |
|                              |                                       | 400238  | тпродления ПРМ_6 КС<br>DT206 Продление приема команды 6 КС<br>(0.000-27.000) ,с   | 0.000                       |
|                              |                                       | 400239  | тпродления ПРМ_7 КС<br>DT207 Продление приема команды 7 КС<br>(0.000-27.000) ,с   | 0.000                       |
|                              |                                       | 400240  | тпродления ПРМ_8 КС<br>DT208 Продление приема команды 8 КС<br>(0.000-27.000) ,с   | 0.000                       |
|                              |                                       | 400241  | тпродления ПРМ_9 КС<br>DT209 Продление приема команды 9 КС<br>(0.000-27.000) ,с   | 0.000                       |
|                              |                                       | 400242  | тпродления ПРМ_10 КС<br>DT210 Продление приема команды 10 КС<br>(0.000-27.000) ,с | 0.000                       |
|                              |                                       | 400243  | тпродления ПРМ_11 КС<br>DT211 Продление приема команды 11 КС<br>(0.000-27.000) ,с | 0.000                       |
|                              |                                       | 400244  | тпродления ПРМ_12 КС<br>DT212 Продление приема команды 12 КС<br>(0.000-27.000) ,с | 0.000                       |
|                              |                                       | 400245  | тпродления ПРМ_13 КС<br>DT213 Продление приема команды 13 КС<br>(0.000-27.000) ,с | 0.000                       |
|                              |                                       | 400246  | тпродления ПРМ_14 КС<br>DT214 Продление приема команды 14 КС<br>(0.000-27.000) ,с | 0.000                       |
|                              |                                       | 400247  | тпродления ПРМ_15 КС<br>DT215 Продление приема команды 15 КС<br>(0.000-27.000) ,с | 0.000                       |
|                              |                                       | 400248  | тпродления ПРМ_16 КС<br>DT216 Продление приема команды 16 КС<br>(0.000-27.000) ,с | 0.000                       |
| ПРД команд по КС<br>[004903] | Задержка передачи команд<br>[004931]  | 450201  | тзадержки ПРД_1 КС<br>DT301 Задержка передачи команды 1 КС<br>(0.000-27.000) ,с   | 0.000                       |
|                              |                                       | 450202  | тзадержки ПРД_2 КС<br>DT302 Задержка передачи команды 2 КС<br>(0.000-27.000) ,с   | 0.000                       |
|                              |                                       | 450203  | тзадержки ПРД_3 КС<br>DT303 Задержка передачи команды 3 КС<br>(0.000-27.000) ,с   | 0.000                       |
|                              |                                       | 450204  | тзадержки ПРД_4 КС<br>DT304 Задержка передачи команды 4 КС<br>(0.000-27.000) ,с   | 0.000                       |
|                              |                                       | 450205  | тзадержки ПРД_5 КС<br>DT305 Задержка передачи команды 5 КС<br>(0.000-27.000) ,с   | 0.000                       |
|                              |                                       | 450206  | тзадержки ПРД_6 КС<br>DT306 Задержка передачи команды 6 КС<br>(0.000-27.000) ,с   | 0.000                       |
|                              |                                       | 450207  | тзадержки ПРД_7 КС<br>DT307 Задержка передачи команды 7 КС<br>(0.000-27.000) ,с   | 0.000                       |
|                              |                                       | 450208  | тзадержки ПРД_8 КС<br>DT308 Задержка передачи команды 8 КС<br>(0.000-27.000) ,с   | 0.000                       |
|                              |                                       | 450209  | тзадержки ПРД_9 КС<br>DT309 Задержка передачи команды 9 КС<br>(0.000-27.000) ,с   | 0.000                       |
|                              |                                       | 450210  | тзадержки ПРД_10 КС<br>DT310 Задержка передачи команды 10 КС<br>(0.000-27.000) ,с | 0.000                       |
|                              |                                       | 450211  | тзадержки ПРД_11 КС<br>DT311 Задержка передачи команды 11 КС<br>(0.000-27.000) ,с | 0.000                       |
|                              |                                       | 450212  | тзадержки ПРД_12 КС<br>DT312 Задержка передачи команды 12 КС<br>(0.000-27.000) ,с | 0.000                       |
|                              |                                       | 450213  | тзадержки ПРД_13 КС<br>DT313 Задержка передачи команды 13 КС<br>(0.000-27.000) ,с | 0.000                       |
|                              |                                       | 450214  | тзадержки ПРД_14 КС<br>DT314 Задержка передачи команды 14 КС<br>(0.000-27.000) ,с | 0.000                       |
|                              |                                       | 450215  | тзадержки ПРД_15 КС<br>DT315 Задержка передачи команды 15 КС<br>(0.000-27.000) ,с | 0.000                       |
|                              |                                       | 450216  | тзадержки ПРД_16 КС<br>DT316 Задержка передачи команды 16 КС<br>(0.000-27.000) ,с | 0.000                       |
|                              | Продление передачи команд<br>[004932] | 450233  | тпродления ПРД_1 КС<br>DT401 Продление передачи команды 1 КС<br>(0.000-27.000) ,с | 0.000                       |
|                              |                                       | 450234  | тпродления ПРД_2 КС<br>DT402 Продление передачи команды 2 КС<br>(0.000-27.000) ,с | 0.000                       |
|                              |                                       | 450235  | тпродления ПРД_3 КС<br>DT403 Продление передачи команды 3 КС<br>(0.000-27.000) ,с | 0.000                       |
|                              |                                       | 450236  | тпродления ПРД_4 КС<br>DT404 Продление передачи команды 4 КС<br>(0.000-27.000) ,с | 0.000                       |
|                              |                                       | 450237  | тпродления ПРД_5 КС<br>DT405 Продление передачи команды 5 КС<br>(0.000-27.000) ,с | 0.000                       |
|                              |                                       | 450238  | тпродления ПРД_6 КС<br>DT406 Продление передачи команды 6 КС<br>(0.000-27.000) ,с | 0.000                       |
|                              |                                       | 450239  | тпродления ПРД_7 КС<br>DT407 Продление передачи команды 7 КС<br>(0.000-27.000) ,с | 0.000                       |



| Основное меню                             | Меню                                      | Подменю   |   | Содержание сообщения и диапазон изменения параметра   | По умолчанию<br>Перв / втор |
|---|---|-----------|---|---|-----------------------------|
|   |   | 450240    | тпродления ПРД_8 КС                             | DT408 Продление передачи команды 8 КС (0.000-27.000) ,с   | 0.000                       |
|   |   | 450241    | тпродления ПРД_9 КС                             | DT409 Продление передачи команды 9 КС (0.000-27.000) ,с   | 0.000                       |
|   |   | 450242    | тпродления ПРД_10 КС                            | DT410 Продление передачи команды 10 КС (0.000-27.000) ,с  | 0.000                       |
|   |   | 450243    | тпродления ПРД_11 КС                            | DT411 Продление передачи команды 11 КС (0.000-27.000) ,с  | 0.000                       |
|   |   | 450244    | тпродления ПРД_12 КС                            | DT412 Продление передачи команды 12 КС (0.000-27.000) ,с  | 0.000                       |
|   |   | 450245    | тпродления ПРД_13 КС                            | DT413 Продление передачи команды 13 КС (0.000-27.000) ,с  | 0.000                       |
|   |   | 450246    | тпродления ПРД_14 КС                            | DT414 Продление передачи команды 14 КС (0.000-27.000) ,с  | 0.000                       |
|   |   | 450247    | тпродления ПРД_15 КС                            | DT415 Продление передачи команды 15 КС (0.000-27.000) ,с  | 0.000                       |
|   |   | 450248    | тпродления ПРД_16 КС                            | DT416 Продление передачи команды 16 КС (0.000-27.000) ,с  | 0.000                       |
| Дополнительные<br>DT, ХВ<br>[154901]      | ХВ<br>[154911]                            | 154201    | ХВ1   | ХВ1<br>(состояние 0,состояние 1)  | состояние 0                 |
|   |   | 154202    | ХВ2   | ХВ2<br>(состояние 0,состояние 1)  | состояние 0                 |
|   | DT срабатыва-<br>ния (0-27с)<br>[154912]  | 155201    | тср DT101                                       | DT101 Задержка на срабатывание (0.000-27.000) ,с  | 0.000                       |
|   |   | 155202    | тср DT102                                       | DT102 Задержка на срабатывание (0.000-27.000) ,с  | 0.000                       |
|   | DT срабатыва-<br>ния (0-210с)<br>[154913] | 155217    | тср DT201                                       | DT201 Задержка на срабатывание (0.00-210.00) ,с   | 0.00                        |
|   |   | 155218    | тср DT202                                       | DT202 Задержка на срабатывание (0.00-210.00) ,с   | 0.00                        |
|   | DT возврата (0-<br>27с)<br>[154914]       | 155301    | тв DT301  | DT301 Задержка на возврат (0.000-27.000) ,с   | 0.000                       |
|   |   | 155302    | тв DT302  | DT302 Задержка на возврат (0.000-27.000) ,с   | 0.000                       |
| DT срабатыва-<br>ния (0-840с)<br>[154915] | 155317                                    | тср DT401 | DT401 Задержка на срабатывание (0.00-840.00) ,с | 0.00  |                             |
|   | 155318                                    | тср DT402 | DT402 Задержка на срабатывание (0.00-840.00) ,с | 0.00  |                             |
| Состояние<br>переключателей<br>[160001]   |   | 050500    | Управление терминалом                           | Управление терминалом<br>(дистанционное,местное)  | местное                     |
|   |   | 050501    | Терминал  | SA 'Терминал'<br>(Работа,Вывод)   | Работа                      |
|   |   | 050502    | Группа уставок                                  | SA 'Группа уставок'<br>(1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16)   | -                           |
|   |   | 050503    | Состояние выкл.                                 | SA 'Состояние выключателей'<br>(В1 и В2 в работе,Ремонт В1,Ремонт В2,В1 и В2 в ремонте)                                 | В1 и В2 в ра-<br>боте       |
|   |   | 101501    | ДЗЛ   | SA 'ДЗЛ'<br>(Работа,Вывод)  | Работа                      |
|   |   | 106501    | ДЗ  | SA 'ДЗ'<br>(Работа,Вывод)   | Работа                      |
|   |   | 106502    | ОУ ДЗ   | SA 'ОУ ДЗ'<br>(Вывод,Работа)  | Вывод                       |
|   |   | 108501    | ТНЗНП   | SA 'ТНЗНП'<br>(Работа,Вывод)  | Работа                      |
|   |   | 108502    | ОУ ТНЗНП  | SA 'ОУ ТНЗНП'<br>(Вывод,Работа)   | Вывод                       |
|   |   | 108503    | Выводимые ст.ТНЗНП                              | SA 'Выводимые ст.ТНЗНП'<br>(Работа,Вывод)   | Работа                      |
|   |   | 108504    | ТНЗНП ДЧ  | SA 'ТНЗНП двойной чувствительности'<br>(Автомат.переключ.уставок,Параллел.линия отключе-<br>на,Параллел.линия включена) | -                           |
|   |   | 108505    | Ускор.от защит ПЛ                               | SA 'Ускорение от защит параллельной линии'<br>(В работе ШСВ,Вывод,Выведен ШСВ)  | -                           |
|   |   | 109501    | ТО  | SA 'ТО'<br>(Работа,Вывод)   | Работа                      |
|   |   | 111502    | УРОВ В1   | SA 'УРОВ В1'<br>(Работа,Вывод)  | Работа                      |
|   |   | 111503    | УРОВ В2   | SA 'УРОВ В2'<br>(Работа,Вывод)  | Работа                      |
|   |   | 111512    | Цепи УРОВ В1                                    | SA 'Цепи УРОВ В1'<br>(Работа,Вывод)   | Работа                      |
|   |   | 111513    | Цепи УРОВ В2                                    | SA 'Цепи УРОВ В2'<br>(Работа,Вывод)   | Работа                      |
|   |   | 112501    | МТЗ   | SA 'МТЗ'<br>(Работа,Вывод)  | Работа                      |

| Основное меню                        | Меню                             | Подменю                  |   | Содержание сообщения и диапазон изменения параметра                   | По умолчанию<br>Перв / втор |
|--------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|---|---|-----------------------------|
|                                      |                                  | 113501                   | ТЗП   | SA 'ТЗП'<br>(Работа,Вывод)  | Работа                      |
|                                      |                                  | 118501                   | ВЧТО КС   | SA 'ВЧТО КС'<br>(Работа,Вывод)  | Работа                      |
|                                      |                                  | 152501                   | Режим работы  | SA 'Режим работы'<br>(Без ОАПВ,С ОАПВ)                                | Без ОАПВ                    |
|                                      |                                  | 153501                   | SA1_VIRT  | SA1_VIRT<br>(Состояние 0,Состояние 1)                                 | Состояние 0                 |
|                                      |                                  | 153502                   | SA2_VIRT  | SA2_VIRT<br>(Состояние 0,Состояние 1)                                 | Состояние 0                 |
|                                      |                                  | 153503                   | SA3_VIRT  | SA3_VIRT<br>(Состояние 0,Состояние 1)                                 | Состояние 0                 |
|                                      |                                  | 153504                   | SA4_VIRT  | SA4_VIRT<br>(Состояние 0,Состояние 1)                                 | Состояние 0                 |
| Конфиг.переключателей SA<br>[160101] | КонфSA'Терминал'<br>[050801]     | 050601                   | Вх.Вывод терминала  | Прием сигнала вывода терминала<br>(Вывод терминала)                   | [002008] Вывод термин.      |
|                                      |                                  | 050603                   | Номер электр.ключа  | Номер электронного ключа<br>(0-64)                                    | 1                           |
|                                      |                                  | 050605                   | Действие на HL'Вывод'   | Действие на лампу HL'Вывод'<br>(не предусмотрено,предусмотрено)       | предусмотрено               |
|                                      | КонфSA'Гр.установок'<br>[050802] | 050611                   | Вх.1 группы уставок   | Прием сигнала на вх.1 группы уставок<br>(Вх.1 группы уставок)         | -                           |
|                                      |                                  | 050612                   | Вх.2 группы уставок   | Прием сигнала на вх.2 группы уставок<br>(Вх.2 группы уставок)         | -                           |
|                                      |                                  | 050613                   | Вх.3 группы уставок   | Прием сигнала на вх.3 группы уставок<br>(Вх.3 группы уставок)         | -                           |
|                                      |                                  | 050615                   | Номер электр.ключа  | Номер электронного ключа<br>(0-64)                                    | 17                          |
|                                      |                                  | 050617                   | Количество групп уставок  | Количество групп уставок<br>(1-16)                                    | 4                           |
|                                      | КонфSA'Сост.выкл'<br>[050803]    | 050621                   | Вх.1 состояния В  | Прием сигнала на вх.1 состояния выключателей<br>(Ремонт В1)           | [002015] Ремонт В1          |
|                                      |                                  | 050622                   | Вх.2 состояния В  | Прием сигнала на вх.2 состояния выключателей<br>(Ремонт В2)           | [002016] Ремонт В2          |
|                                      |                                  | 050624                   | Номер электр.ключа  | Номер электронного ключа<br>(0-64)                                    | 15                          |
|                                      | КонфSA'ДЗЛ'<br>[101801]          | 101601                   | Вх.Вывод ДЗЛ  | Прием сигнала вывода ДЗЛ<br>(Вывод ДЗЛ)                               | [002025] Вывод ДЗЛ          |
|                                      |                                  | 101603                   | Номер электр.ключа  | Номер электронного ключа<br>(0-64)                                    | 3                           |
|                                      |                                  | 101605                   | Действие на HL'Вывод'   | Действие на лампу HL'Вывод'<br>(не предусмотрено,предусмотрено)       | предусмотрено               |
|                                      | КонфSA'ДЗ'<br>[106801]           | 106601                   | Вх.Вывод ДЗ   | Прием сигнала вывода ДЗ<br>(Вывод ДЗ)                                 | [002027] Вывод ДЗ           |
|                                      |                                  | 106603                   | Номер электр.ключа  | Номер электронного ключа<br>(0-64)                                    | 5                           |
|                                      |                                  | 106605                   | Действие на HL'Вывод'   | Действие на лампу HL'Вывод'<br>(не предусмотрено,предусмотрено)       | предусмотрено               |
|                                      | КонфSA'ОУ ДЗ'<br>[106802]        | 106611                   | Вх.Ввод ОУ ДЗ   | Прием сигнала ввода ОУ ДЗ<br>(Ввод ОУ ДЗ)                             | [002029] Ввод ОУ ДЗ         |
|                                      |                                  | 106613                   | Номер электр.ключа  | Номер электронного ключа<br>(0-64)                                    | 6                           |
|                                      |                                  | 106615                   | Действие на HL'ОУ'  | Действие на лампу HL'ОУ' введено'<br>(не предусмотрено,предусмотрено) | предусмотрено               |
|                                      | КонфSA'ТНЗНП'<br>[108801]        | 108601                   | Вх.Вывод ТНЗНП  | Прием сигнала вывода ТНЗНП<br>(Вывод ТНЗНП)                           | [002026] Вывод ТНЗНП        |
|                                      |                                  | 108603                   | Номер электр.ключа  | Номер электронного ключа<br>(0-64)                                    | 7                           |
|                                      |                                  | 108605                   | Действие на HL'Вывод'   | Действие на лампу HL'Вывод'<br>(не предусмотрено,предусмотрено)       | предусмотрено               |
|                                      | КонфSA'ОУ ТНЗНП'<br>[108802]     | 108611                   | Вх.Ввод ОУ ТНЗНП  | Прием сигнала ввода ОУ ТНЗНП<br>(Ввод ОУ ТНЗНП)                       | [002030] Ввод ОУ ТНЗНП      |
| 108613                               |                                  | Номер электр.ключа       | Номер электронного ключа<br>(0-64)                                    | 8   |                             |
| 108615                               |                                  | Действие на HL'ОУ'       | Действие на лампу HL'ОУ' введено'<br>(не предусмотрено,предусмотрено) | предусмотрено   |                             |
| КонфSA'Выв.ст.ТНЗНП'<br>[108803]     | 108621                           | Вх.Вывод выводимых ст.ТЗ | Прием сигнала вывода выводимых ст.ТНЗНП<br>(Вывод выводимых ст.ТНЗНП) | [002032] Вывод ст.ТНЗНП   |                             |
|                                      | 108623                           | Номер электр.ключа       | Номер электронного ключа<br>(0-64)                                    | 9   |                             |
|                                      | 108625                           | Действие на HL'Вывод'    | Действие на лампу HL'Вывод'<br>(не предусмотрено,предусмотрено)       | предусмотрено   |                             |
| КонфSA'ТНЗНП ДЧ'                     | 108631                           | Вх.1 режима ДЧ           | Прием сигнала на вх.1 двойной чувств.ТНЗНП<br>(Вх.1 режима ДЧ)        | -   |                             |

| Основное меню                    | Меню                                | Подменю                  |  | Содержание сообщения и диапазон изменения параметра           | По умолчанию<br>Перв / втор |
|----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--|---|-----------------------------|
|                                  | [108804]                            | 108632                   | Вх.2 режима ДЧ   | Прием сигнала на вх.2 двойной чувств.ТНЗНП (Вх.2 режима ДЧ)   | -                           |
|                                  |                                     | 108634                   | Номер электр.ключа   | Номер электронного ключа (0-64)                               | 0                           |
|                                  | КонфSA'Уск.защ.<br>'ПЛ'<br>[108805] | 108641                   | Вх.1 режима УПЛ  | Прием сигнала на вх.1 ускорения от защит ПЛ (Вх.1 режима УПЛ) | -                           |
|                                  |                                     | 108642                   | Вх.2 режима УПЛ  | Прием сигнала на вх.2 ускорения от защит ПЛ (Вх.2 режима УПЛ) | -                           |
|                                  |                                     | 108644                   | Номер электр.ключа   | Номер электронного ключа (0-64)                               | 0                           |
|                                  | КонфSA'ТО'<br>[109801]              | 109601                   | Вх.Вывод ТО  | Прием сигнала вывода ТО (Вывод ТО)                            | [002028] Вывод ТО           |
|                                  |                                     | 109603                   | Номер электр.ключа   | Номер электронного ключа (0-64)                               | 10                          |
|                                  |                                     | 109605                   | Действие на НЛ'Вывод'  | Действие на лампу НЛ'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)  | предусмотрено               |
|                                  | КонфSA'УРОВ В1'<br>[111802]         | 111611                   | Вх.Вывод УРОВ В1   | Прием сигнала вывода УРОВ В1 (Вывод УРОВ В1)                  | [002005] Вывод УРОВ В1      |
|                                  |                                     | 111613                   | Номер электр.ключа   | Номер электронного ключа (0-64)                               | 11                          |
|                                  |                                     | 111615                   | Действие на НЛ'Вывод'  | Действие на лампу НЛ'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)  | предусмотрено               |
|                                  | КонфSA'УРОВ В2'<br>[111803]         | 111621                   | Вх.Вывод УРОВ В2   | Прием сигнала вывода УРОВ В2 (Вывод УРОВ В2)                  | [002021] Вывод УРОВ В2      |
|                                  |                                     | 111623                   | Номер электр.ключа   | Номер электронного ключа (0-64)                               | 12                          |
|                                  |                                     | 111625                   | Действие на НЛ'Вывод'  | Действие на лампу НЛ'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)  | предусмотрено               |
|                                  | КонфSA'Цепи УРОВ В1'<br>[111812]    | 111635                   | Вх.Цепи УРОВ В1  | Прием сигнала цепей УРОВ В1 (Вывод Цепи УРОВ В1)              | -                           |
|                                  |                                     | 111637                   | Номер электр.ключа   | Номер электронного ключа (0-64)                               | 0                           |
|                                  |                                     | 111639                   | Действие на НЛ'Вывод'  | Действие на лампу НЛ'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)  | не предусмотрено            |
|                                  | КонфSA'Цепи УРОВ В2'<br>[111813]    | 111640                   | Вх.Цепи УРОВ В2  | Прием сигнала цепей УРОВ В2 (Вывод Цепи УРОВ В2)              | -                           |
|                                  |                                     | 111642                   | Номер электр.ключа   | Номер электронного ключа (0-64)                               | 0                           |
|                                  |                                     | 111644                   | Действие на НЛ'Вывод'  | Действие на лампу НЛ'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)  | не предусмотрено            |
|                                  | КонфSA'МТЗ'<br>[112801]             | 112601                   | Вх.Вывод МТЗ   | Прием сигнала вывода МТЗ (Вывод МТЗ)                          | [300001] Логический 1       |
|                                  |                                     | 112603                   | Номер электр.ключа   | Номер электронного ключа (0-64)                               | 0                           |
|                                  |                                     | 112605                   | Действие на НЛ'Вывод'  | Действие на лампу НЛ'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)  | не предусмотрено            |
|                                  | КонфSA'ТЗП'<br>[113801]             | 113601                   | Вх.Вывод ТЗП   | Прием сигнала вывода ТЗП (Вывод ТЗП)                          | [300001] Логический 1       |
| 113603                           |                                     | Номер электр.ключа       | Номер электронного ключа (0-64)                                  | 0   |                             |
| 113605                           |                                     | Действие на НЛ'Вывод'    | Действие на лампу НЛ'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)     | не предусмотрено  |                             |
| КонфSA'ВЧТО КС'<br>[118801]      | 118601                              | Вх.Вывод ВЧТО КС         | Прием сигнала вывода ВЧТО КС (Вывод ВЧТО по КС)                  | -   |                             |
|                                  | 118603                              | Номер электр.ключа       | Номер электронного ключа (0-64)                                  | 4   |                             |
|                                  | 118605                              | Действие на НЛ'Вывод'    | Действие на лампу НЛ'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)     | не предусмотрено  |                             |
| КонфSA'Режим работы'<br>[152801] | 152601                              | Вх.Работа с внешним ОАПВ | Прием сигнала работы с внешним ОАПВ (Ввод режима с внешним ОАПВ) | -   |                             |
|                                  | 152603                              | Номер электр.ключа       | Номер электронного ключа (0-64)                                  | 0   |                             |
| Конфиг.дополнит .SA<br>[160105]  | Конфиг.SA1<br>[160301]              | 153601                   | Вх.SA1   | Прием сигнала SA1 (SA1)                                       | -                           |
|                                  |                                     | 153603                   | Номер электр.ключа   | Номер электронного ключа (0-64)                               | 0                           |
|                                  | Конфиг.SA2<br>[160302]              | 153605                   | Вх.SA2   | Прием сигнала SA2 (SA2)                                       | -                           |
|                                  |                                     | 153607                   | Номер электр.ключа   | Номер электронного ключа (0-64)                               | 0                           |
|                                  | Конфиг.SA3<br>[160303]              | 153609                   | Вх.SA3   | Прием сигнала SA3 (SA3)                                       | -                           |
|                                  |                                     | 153611                   | Номер электр.ключа   | Номер электронного ключа (0-64)                               | 0                           |

| Основное меню                            | Меню                                  | Подменю                    |                                       | Содержание сообщения и диапазон изменения параметра  | По умолчанию<br>Перв / втор |
|--|---------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|--|-----------------------------|
|  | Конфиг. SA4<br>[160304]               | 153613                     | Вх. SA4                               | Прием сигнала SA4 (SA4)  | -                           |
|  |                                       | 153615                     | Номер электр.ключа                    | Номер электронного ключа (0-64)  | 0                           |
| Конфиг. рабоч. кр<br>ышек SG<br>[160102] |                                       | 156701                     | Вх. Ток В1                            | Прием сигнала SG Ток В1 (Работа SG Ток В1)   | -                           |
|  |                                       | 156702                     | Вх. Ток В2                            | Прием сигнала SG Ток В2 (Работа SG Ток В2)   | -                           |
|  |                                       | 156703                     | Вх. Ток 310//                         | Прием сигнала SG Ток 310 парал. линии (Работа SG Ток 310 парал. линии)                       | -                           |
|  |                                       | 156721                     | Вх. Напр. 'звезды'                    | Прием сигнала SG Напряжение от 'звезды' ТН (Работа SG Напряжение от 'звезды' ТН)             | -                           |
|  |                                       | 156722                     | Вх. Напр. 'треугольника'              | Прием сигнала SG Напряжение от 'треугольника' ТН (Работа SG Напряжение от 'треугольника' ТН) | -                           |
|  |                                       | 156723                     | Вх. Напр. ШОН                         | Прием сигнала SG Напряжение от ШОН или ТН (Работа SG Напряжение на линии от ШОН)             | -                           |
| Конфигурирован<br>ие<br>[160110]         | Конфиг. дискретных входов<br>[050851] | 900700                     | Вх. Съём сигнализации                 | Прием сигнала съема сигнализации (Съём сигнализации)   | [002009] Съём сигнализ.     |
|  |                                       | 050703                     | Вх. РПО В1                            | Прием сигнала РПО В1 (РПО В1)  | [002001] РПО В1             |
|  |                                       | 050704                     | Вх. РПО В2                            | Прием сигнала РПО В2 (РПО В2)  | [002017] РПО В2             |
|  |                                       | 050706                     | Вх. РПВ В1                            | Прием сигнала РПВ В1 (РПВ В1)  | [002002] РПВ В1             |
|  |                                       | 050707                     | Вх. РПВ В2                            | Прием сигнала РПВ В2 (РПВ В2)  | [002018] РПВ В2             |
|  |                                       | 050711                     | Вх. РКН В1 на линии                   | Прием сигнала РКН В1 на линии (РКН В1 на линии)  | -                           |
|  |                                       | 050712                     | Вх. РКН В2 на линии                   | Прием сигнала РКН В2 на линии (РКН В2 на линии)  | -                           |
|  |                                       | 050741                     | Вх. ВнешнВводУск.при вкл.В            | Прием сигнала внешнего ввода ускор.при вкл.В (Внешний ввод ускор.при вкл.В)                  | -                           |
|  | Конфиг. ДЗЛ<br>[101851]               | 101701                     | Вх. Перевод ДЗЛ на сигнал             | Прием сигнала перевода ДЗЛ на сигнализацию (Перевод ДЗЛ на сигнал)                           | -                           |
|  |                                       | 101702                     | Вх. Блокировка ДЗЛ                    | Прием сигнала Блокировка ДЗЛ (Блокировка ДЗЛ)  | -                           |
|  | Конфиг. ДЗ<br>[106851]                | 106701                     | ПРМ на Iст. ДЗ                        | Прием сигнала на I ст. ДЗ  | -                           |
|  |                                       | 106702                     | ПРМ на IVст. ДЗ                       | Прием сигнала на IV ст. ДЗ   | -                           |
|  |                                       | 106703                     | Откл. от IVст. ДЗ                     | Действие IV ст. ДЗ на отключение   | -                           |
|  |                                       | 106704                     | ПРМ на Vст. ДЗ                        | Прием сигнала на V ст. ДЗ  | -                           |
|  |                                       | 106705                     | Откл. от Vст. ДЗ                      | Действие V ст. ДЗ на отключение  | -                           |
|  |                                       | 106706                     | Операт. ускоряемая ст. ДЗ             | Оперативно ускоряемая ступень ДЗ   | -                           |
|  |                                       | 106707                     | Ускоряем. ст. ДЗ при вкл.В            | Ускоряемая ступень ДЗ при вкл.В  | -                           |
|  |                                       | 106708                     | Вывод Iст. ДЗ3                        | Прием сигнала вывода I ст. ДЗ3   | -                           |
|  |                                       | 106709                     | Вывод Iст. ДЗ                         | Прием сигнала вывода I ст. ДЗ  | -                           |
|  |                                       | 106710                     | Вывод IIст. ДЗ                        | Прием сигнала вывода II ст. ДЗ   | -                           |
|  |                                       | 106711                     | Вывод IIIст. ДЗ                       | Прием сигнала вывода III ст. ДЗ  | -                           |
|  |                                       | 106712                     | Вывод IVст. ДЗ                        | Прием сигнала вывода IV ст. ДЗ   | -                           |
|  |                                       | 106713                     | Вывод Vст. ДЗ                         | Прием сигнала вывода V ст. ДЗ  | -                           |
|  |                                       | 106714                     | Вх. Прием ВЧТО N2                     | Прием сигнала ВЧТО N2 (Прием ВЧТО N2)  | [002011] Прием ВЧТО N2      |
|  | 106715                                | Внешний пуск ВЧТО2         | Внешний пуск ВЧТО N2                  | -  |                             |
|  | 106731                                | Вывод АУ ДЗ                | Прием сигнала вывода АУ ДЗ            | -  |                             |
|  | Конфиг. ТНЗНП<br>[108851]             | 108701                     | Откл. от Vст. ТЗ                      | Действие V ст. ТНЗНП на отключение   | -                           |
| 108702                                   |                                       | Откл. от VIст. ТЗ          | Действие VI ст. ТНЗНП на отключение   | -  |                             |
| 108703                                   |                                       | Операт. ускоряемая ст. ТЗ  | Оперативно ускоряемая ступень ТНЗНП   | -  |                             |
| 108704                                   |                                       | Ускоряем. ст. ТЗ при вкл.В | Ускоряемая ступень ТНЗНП при вкл.В    | -  |                             |
| 108705                                   |                                       | Вывод Iст. ТНЗНП           | Прием сигнала вывода I ст. ТНЗНП      | -  |                             |
| 108706                                   |                                       | Вывод IIст. ТНЗНП          | Прием сигнала вывода II ст. ТНЗНП     | -  |                             |
| 108707                                   |                                       | Вывод IIIст. ТНЗНП         | Прием сигнала вывода III ст. ТНЗНП    | [108008] Вывод ст.ТНЗНП  |                             |
| 108708                                   |                                       | Вывод IVст. ТНЗНП          | Прием сигнала вывода IV ст. ТНЗНП     | [108008] Вывод ст.ТНЗНП  |                             |
| 108709                                   |                                       | Вывод Vст. ТНЗНП           | Прием сигнала вывода V ст. ТНЗНП      | [108008] Вывод ст.ТНЗНП  |                             |
| 108710                                   |                                       | Вывод VIст. ТНЗНП          | Прием сигнала вывода VI ст. ТНЗНП     | [108008] Вывод ст.ТНЗНП  |                             |
| 108711                                   |                                       | Вх. Прием ВЧТО N3          | Прием сигнала ВЧТО N3 (Прием ВЧТО N3) | [002012] Прием ВЧТО N3   |                             |
| 108712                                   | Внешний пуск ВЧТО3                    | Внешний пуск ВЧТО N3       | -                                     |  |                             |

| Основное меню                | Меню | Подменю | Содержание сообщения и диапазон изменения параметра | По умолчанию<br>Перв / втор                                 |                         |
|------------------------------|------|---------|---|---|-------------------------|
|                              |      | 108713  | Вх.РПВ и РНМ6 ПЛ                                    | Прием сигнала РНМ6 и РПВ ПЛ (РНМ6 и РПВ ПЛ)                 | -                       |
|                              |      | 108714  | Вх.РПВ ШСВ  | Прием сигнала РПВ ШСВ (РПВ ШСВ)                             | -                       |
|                              |      | 108715  | Вх.РТ ПЛ  | Прием сигнала РТ ПЛ (РТ ПЛ)                                 | -                       |
|                              |      | 108716  | Очувствление IIст. ТЗ                               | Прием сигнала очувствления II ст. ТНЗНП                     | [300001] Логический 1   |
|                              |      | 108717  | Очувствление IIIст. ТЗ                              | Прием сигнала очувствления III ст. ТНЗНП                    | [300001] Логический 1   |
|                              |      | 108723  | Вывод АУ ТНЗНП                                      | Прием сигнала вывода АУ ТНЗНП                               | -                       |
| Конфиг. ТО [109851]          |      | 109701  | Вывод АУ ТО   | Прием сигнала вывода АУ ТО                                  | -                       |
|                              |      | 109702  | Вх.Внешний вывод ТО                                 | Прием сигнала внешнего вывода ТО (Внешний вывод ТО)         | -                       |
| Конфиг. УРОВ [111851]        |      | 111701  | Вх.Прием от УРОВ1                                   | Прием сигнала отключения от УРОВ1 (Прием от УРОВ1)          | -                       |
|                              |      | 111702  | Вх.Прием от УРОВ2                                   | Прием сигнала отключения от УРОВ2 (Прием от УРОВ2)          | -                       |
|                              |      | 111704  | ПО УРОВ В1  | ПО УРОВ В1  | [111006] Внутр.ПО УРОВ1 |
|                              |      | 111705  | ПО УРОВ В2  | ПО УРОВ В2  | [111011] Внутр.ПО УРОВ2 |
|                              |      | 111707  | Вх.Пуск УРОВ В1 от В3                               | Прием сигнала пуска УРОВ В1 от В3 (Пуск УРОВ В1 от В3)      | [002004] ПускУРОВ1отВ3  |
|                              |      | 111708  | Вх.Пуск УРОВ В2 от В3                               | Прием сигнала пуска УРОВ В2 от В3 (Пуск УРОВ В2 от В3)      | [002020] ПускУРОВ2отВ3  |
|                              |      | 111710  | Вх.Пуск УРОВ В1 от ДЗШ                              | Прием сигнала пуска УРОВ В1 от ДЗШ (Пуск УРОВ В1 от ДЗШ)    | [002003] ПускУРОВ1отДЗШ |
|                              |      | 111711  | Вх.Пуск УРОВ В2 от ДЗШ                              | Прием сигнала пуска УРОВ В2 от ДЗШ (Пуск УРОВ В2 от ДЗШ)    | [002019] ПускУРОВ2отДЗШ |
|                              |      | 111713  | Вх.Внешний пуск УРОВ В1                             | Прием сигнала внешнего пуска УРОВ В1 (Внешний пуск УРОВ В1) | -                       |
|                              |      | 111714  | Вх.Внешний пуск УРОВ В2                             | Прием сигнала внешнего пуска УРОВ В2 (Внешний пуск УРОВ В2) | -                       |
|                              |      | 111715  | Вх.Прием ВЧТО N1                                    | Прием сигнала ВЧТО N1 (Прием ВЧТО N1)                       | [002010] Прием ВЧТО N1  |
|                              |      | 111716  | Внешний пуск ВЧТО1                                  | Внешний пуск ВЧТО N1  | -                       |
| Конфиг. МТЗ [112851]         |      | 112701  | Вывод Iст. МТЗ                                      | Прием сигнала вывода I ст. МТЗ                              | -                       |
|                              |      | 112702  | Вывод IIст. МТЗ                                     | Прием сигнала вывода II ст. МТЗ                             | -                       |
| Конфиг. ТЗП [113851]         |      | 113701  | Вывод Iст. ТЗП                                      | Прием сигнала вывода I ст. ТЗП                              | -                       |
|                              |      | 113702  | Вывод IIст. ТЗП                                     | Прием сигнала вывода II ст. ТЗП                             | -                       |
|                              |      | 113703  | Вывод IIIст. ТЗП                                    | Прием сигнала вывода III ст. ТЗП                            | -                       |
|                              |      | 113704  | Вывод IVст. ТЗП                                     | Прием сигнала вывода IV ст. ТЗП                             | -                       |
|                              |      | 113705  | Вывод Vст. ТЗП                                      | Прием сигнала вывода V ст. ТЗП                              | -                       |
|                              |      | 113706  | Вывод Vст. ТЗП                                      | Прием сигнала вывода V ст. ТЗП                              | -                       |
| Конфиг. ЗНФР [116851]        |      | 116701  | ПО ЗНФР   | ПО ЗНФР   | [012027] ПО Ю IIIст.ТЗ  |
|                              |      | 116703  | Вх.Пуск ЗНФР В1                                     | Прием сигнала пуска ЗНФР В1 (Пуск ЗНФР В1)                  | -                       |
|                              |      | 116704  | Вх.Пуск ЗНФР В2                                     | Прием сигнала пуска ЗНФР В2 (Пуск ЗНФР В2)                  | -                       |
| Конфиг. ВЧТО КС [118851]     |      | 118701  | Вывод ВЧТО1 КС                                      | Прием сигнала вывода ВЧТО N1 КС                             | [118021] Вывод ВЧТО КС  |
|                              |      | 118702  | Вывод ВЧТО2 КС                                      | Прием сигнала вывода ВЧТО N2 КС                             | [118021] Вывод ВЧТО КС  |
|                              |      | 118703  | Вывод ВЧТО3 КС                                      | Прием сигнала вывода ВЧТО N3 КС                             | [118021] Вывод ВЧТО КС  |
| Конфиг. отключения [150851]  |      | 150701  | ПРМ1 Срабат. и отключение                           | Прием сигнала на сраб.защиты и отключение (1)               | -                       |
|                              |      | 150702  | ПРМ2 Срабат. и отключение                           | Прием сигнала на сраб.защиты и отключение (2)               | -                       |
|                              |      | 150711  | ПРМ1 Отключение                                     | Прием сигнала отключения (1)                                | -                       |
|                              |      | 150712  | ПРМ2 Отключение                                     | Прием сигнала отключения (2)                                | -                       |
| Конфиг. запрета АПВ [151851] |      | 151701  | ПРМ1 запрет АПВ                                     | Прием сигнала запрета АПВ (1)                               | -                       |
|                              |      | 151702  | ПРМ2 запрет АПВ                                     | Прием сигнала запрета АПВ (2)                               | -                       |
| Конфиг. ОАПВ [152851]        |      | 152701  | Неисправность от ОАПВ                               | Прием сигнала неисправности от ОАПВ                         | -                       |
| Конфиг. ОМП [159851]         |      | 159701  | ПРМ старта ОМП                                      | Прием сигнала старта ОМП                                    | -                       |
|                              |      | 159702  | ПРМ пуска подготов. ОМП                             | Прием сигнала пуска подготовки ОМП                          | -                       |
| Конфиг. ДТ(0-27)             |      | 155701  | Прием ДТ101   | Прием ДТ101   | -                       |

| Основное меню | Меню                                   | Подменю |                      | Содержание сообщения и диапазон изменения параметра | По умолчанию<br>Перв / втор |
|---------------|--|---------|----------------------|---|-----------------------------|
|               | ср.<br>[160401]                        | 155702  | Прием DT102          | Прием DT102   | -                           |
|               | Конфиг. DT(0-210) ср.<br>[160402]      | 155717  | Прием DT201          | Прием DT201   | -                           |
|               |  | 155718  | Прием DT202          | Прием DT202   | -                           |
|               | Конфиг. DT(0-27) в.<br>[160403]        | 155801  | Прием DT301          | Прием DT301   | -                           |
|               |  | 155802  | Прием DT302          | Прием DT302   | -                           |
|               | Конфиг. DT(0-840) ср.<br>[160404]      | 155817  | Прием DT401          | Прием DT401   | -                           |
|               |  | 155818  | Прием DT402          | Прием DT402   | -                           |
|               | Конфиг. пуска команд КС<br>[160501]    | 450701  | Пуск команды 1 КС    | Пуск команды 1 КС                                   | -                           |
|               |  | 450702  | Пуск команды 2 КС    | Пуск команды 2 КС                                   | -                           |
|               |  | 450703  | Пуск команды 3 КС    | Пуск команды 3 КС                                   | -                           |
|               |  | 450704  | Пуск команды 4 КС    | Пуск команды 4 КС                                   | -                           |
|               |  | 450705  | Пуск команды 5 КС    | Пуск команды 5 КС                                   | -                           |
|               |  | 450706  | Пуск команды 6 КС    | Пуск команды 6 КС                                   | -                           |
|               |  | 450707  | Пуск команды 7 КС    | Пуск команды 7 КС                                   | -                           |
|               |  | 450708  | Пуск команды 8 КС    | Пуск команды 8 КС                                   | -                           |
|               |  | 450709  | Пуск команды 9 КС    | Пуск команды 9 КС                                   | -                           |
|               |  | 450710  | Пуск команды 10 КС   | Пуск команды 10 КС                                  | -                           |
|               |  | 450711  | Пуск команды 11 КС   | Пуск команды 11 КС                                  | -                           |
|               |  | 450712  | Пуск команды 12 КС   | Пуск команды 12 КС                                  | -                           |
|               |  | 450713  | Пуск команды 13 КС   | Пуск команды 13 КС                                  | -                           |
|               |  | 450714  | Пуск команды 14 КС   | Пуск команды 14 КС                                  | -                           |
|               |  | 450715  | Пуск команды 15 КС   | Пуск команды 15 КС                                  | -                           |
|               |  | 450716  | Пуск команды 16 КС   | Пуск команды 16 КС                                  | -                           |
|               | Конфиг. выв. ПРМ команд КС<br>[160502] | 400701  | Вывод ПРМ_1 КС       | Вывод приема команды 1 КС                           | -                           |
|               |  | 400702  | Вывод ПРМ_2 КС       | Вывод приема команды 2 КС                           | -                           |
|               |  | 400703  | Вывод ПРМ_3 КС       | Вывод приема команды 3 КС                           | -                           |
|               |  | 400704  | Вывод ПРМ_4 КС       | Вывод приема команды 4 КС                           | -                           |
|               |  | 400705  | Вывод ПРМ_5 КС       | Вывод приема команды 5 КС                           | -                           |
|               |  | 400706  | Вывод ПРМ_6 КС       | Вывод приема команды 6 КС                           | -                           |
|               |  | 400707  | Вывод ПРМ_7 КС       | Вывод приема команды 7 КС                           | -                           |
|               |  | 400708  | Вывод ПРМ_8 КС       | Вывод приема команды 8 КС                           | -                           |
|               |  | 400709  | Вывод ПРМ_9 КС       | Вывод приема команды 9 КС                           | -                           |
|               |  | 400710  | Вывод ПРМ_10 КС      | Вывод приема команды 10 КС                          | -                           |
|               |  | 400711  | Вывод ПРМ_11 КС      | Вывод приема команды 11 КС                          | -                           |
|               |  | 400712  | Вывод ПРМ_12 КС      | Вывод приема команды 12 КС                          | -                           |
|               |  | 400713  | Вывод ПРМ_13 КС      | Вывод приема команды 13 КС                          | -                           |
|               |  | 400714  | Вывод ПРМ_14 КС      | Вывод приема команды 14 КС                          | -                           |
|               |  | 400715  | Вывод ПРМ_15 КС      | Вывод приема команды 15 КС                          | -                           |
|               |  | 400716  | Вывод ПРМ_16 КС      | Вывод приема команды 16 КС                          | -                           |
|               | Конфиг. выв. ПРД команд КС<br>[160503] | 450733  | Вывод ПРД_1 КС       | Вывод передачи команды 1 КС                         | -                           |
|               |  | 450734  | Вывод ПРД_2 КС       | Вывод передачи команды 2 КС                         | -                           |
|               |  | 450735  | Вывод ПРД_3 КС       | Вывод передачи команды 3 КС                         | -                           |
|               |  | 450736  | Вывод ПРД_4 КС       | Вывод передачи команды 4 КС                         | -                           |
|               |  | 450737  | Вывод ПРД_5 КС       | Вывод передачи команды 5 КС                         | -                           |
|               |  | 450738  | Вывод ПРД_6 КС       | Вывод передачи команды 6 КС                         | -                           |
|               |  | 450739  | Вывод ПРД_7 КС       | Вывод передачи команды 7 КС                         | -                           |
|               |  | 450740  | Вывод ПРД_8 КС       | Вывод передачи команды 8 КС                         | -                           |
|               |  | 450741  | Вывод ПРД_9 КС       | Вывод передачи команды 9 КС                         | -                           |
|               |  | 450742  | Вывод ПРД_10 КС      | Вывод передачи команды 10 КС                        | -                           |
|               |  | 450743  | Вывод ПРД_11 КС      | Вывод передачи команды 11 КС                        | -                           |
|               |  | 450744  | Вывод ПРД_12 КС      | Вывод передачи команды 12 КС                        | -                           |
|               |  | 450745  | Вывод ПРД_13 КС      | Вывод передачи команды 13 КС                        | -                           |
|               |  | 450746  | Вывод ПРД_14 КС      | Вывод передачи команды 14 КС                        | -                           |
|               |  | 450747  | Вывод ПРД_15 КС      | Вывод передачи команды 15 КС                        | -                           |
|               |  | 450748  | Вывод ПРД_16 КС      | Вывод передачи команды 16 КС                        | -                           |
|               | Конфиг. выходных реле<br>[160511]      | 003701  | Вывод на вых.реле К1 | Вывод на выходное реле К1                           | [150008] Отключение В1      |
|               |  | 003702  | Вывод на вых.реле К2 | Вывод на выходное реле К2                           | [150009] Отключение В2      |
|               |  | 003703  | Вывод на вых.реле К3 | Вывод на выходное реле К3                           | [151002] Запрет АПВ В1      |
|               |  | 003704  | Вывод на вых.реле К4 | Вывод на выходное реле К4                           | [151003] Запрет АПВ В2      |
|               |  | 003705  | Вывод на вых.реле К5 | Вывод на выходное реле К5                           | -                           |
|               |  | 003706  | Вывод на вых.реле К6 | Вывод на выходное реле К6                           | [111007] Действие УРОВ1     |
|               |  | 003707  | Вывод на вых.реле К7 | Вывод на выходное реле К7                           | [111012] Действие УРОВ2     |

| Основное меню | Меню                         | Подменю               | Содержание сообщения и диапазон изменения параметра | По умолчанию<br>Перв / втор |                          |
|---------------|------------------------------|-----------------------|---|-----------------------------|--------------------------|
|               |                              | 003708                | Вывод на вых.реле K8                                | Вывод на выходное реле K8   | [150038] Пуск УРОВ В1    |
|               |                              | 003709                | Вывод на вых.реле K9                                | Вывод на выходное реле K9   | [111017] Пуск ВЧТО N1    |
|               |                              | 003710                | Вывод на вых.реле K10                               | Вывод на выходное реле K10  | [106016] Пуск ВЧТО N2    |
|               |                              | 003711                | Вывод на вых.реле K11                               | Вывод на выходное реле K11  | [108013] Пуск ВЧТО N3    |
|               |                              | 003712                | Вывод на вых.реле K12                               | Вывод на выходное реле K12  | [150008] Отключение В1   |
|               |                              | 003713                | Вывод на вых.реле K13                               | Вывод на выходное реле K13  | [150006] Срабат.защиты   |
|               |                              | 003714                | Вывод на вых.реле K14                               | Вывод на выходное реле K14  | [150039] Пуск УРОВ В2    |
|               |                              | 003715                | Вывод на вых.реле K15                               | Вывод на выходное реле K15  | -                        |
|               | Конфиг. светодиодов [160521] | 900701                | Вывод на светодиод 1                                | Вывод на светодиод 1        | [150008] Отключение В1   |
|               |                              | 900702                | Вывод на светодиод 2                                | Вывод на светодиод 2        | [150009] Отключение В2   |
|               |                              | 900703                | Вывод на светодиод 3                                | Вывод на светодиод 3        | [101002] Срабат. ДЗЛ А   |
|               |                              | 900704                | Вывод на светодиод 4                                | Вывод на светодиод 4        | [101003] Срабат. ДЗЛ В   |
|               |                              | 900705                | Вывод на светодиод 5                                | Вывод на светодиод 5        | [101004] Срабат. ДЗЛ С   |
|               |                              | 900706                | Вывод на светодиод 6                                | Вывод на светодиод 6        | [101006] Срабат. ДТО     |
|               |                              | 900707                | Вывод на светодиод 7                                | Вывод на светодиод 7        | [106001] I ст. ДЗ(З)     |
|               |                              | 900708                | Вывод на светодиод 8                                | Вывод на светодиод 8        | [106006] Iст. ДЗ сигнал  |
|               |                              | 900709                | Вывод на светодиод 9                                | Вывод на светодиод 9        | [106007] IIст. ДЗ        |
|               |                              | 900710                | Вывод на светодиод 10                               | Вывод на светодиод 10       | [106013] III-Вст. ДЗ     |
|               |                              | 900711                | Вывод на светодиод 11                               | Вывод на светодиод 11       | [108001] Iст. ТНЗНП      |
|               |                              | 900712                | Вывод на светодиод 12                               | Вывод на светодиод 12       | [108002] IIст. ТНЗНП     |
|               |                              | 900713                | Вывод на светодиод 13                               | Вывод на светодиод 13       | [108007] III-Вст. ТНЗНП  |
|               |                              | 900714                | Вывод на светодиод 14                               | Вывод на светодиод 14       | [106014] ОУ ДЗ           |
|               |                              | 900715                | Вывод на светодиод 15                               | Вывод на светодиод 15       | [108009] ОУ ТНЗНП        |
|               |                              | 900716                | Вывод на светодиод 16                               | Вывод на светодиод 16       | [300002] Режим теста     |
|               |                              | 900717                | Вывод на светодиод 17                               | Вывод на светодиод 17       | [109001] ТО              |
|               |                              | 900718                | Вывод на светодиод 18                               | Вывод на светодиод 18       | [150011] Ускор.приВкл. В |
|               |                              | 900719                | Вывод на светодиод 19                               | Вывод на светодиод 19       | [111018] Уск.при ВЧТО1   |
|               |                              | 900720                | Вывод на светодиод 20                               | Вывод на светодиод 20       | [106024] Уск.при ВЧТО2   |
|               | 900721                       | Вывод на светодиод 21 | Вывод на светодиод 21                               | [108011] Уск.при ВЧТО3      |                          |
| 900722        | Вывод на светодиод 22        | Вывод на светодиод 22 | [111017] Пуск ВЧТО N1                               |                             |                          |
| 900723        | Вывод на светодиод 23        | Вывод на светодиод 23 | [106016] Пуск ВЧТО N2                               |                             |                          |
| 900724        | Вывод на светодиод 24        | Вывод на светодиод 24 | [108013] Пуск ВЧТО N3                               |                             |                          |
| 900725        | Вывод на светодиод 25        | Вывод на светодиод 25 | [111007] Действие УРОВ1                             |                             |                          |
| 900726        | Вывод на светодиод 26        | Вывод на светодиод 26 | [111012] Действие УРОВ2                             |                             |                          |
| 900727        | Вывод на светодиод 27        | Вывод на светодиод 27 | -   |                             |                          |
| 900728        | Вывод на светодиод 28        | Вывод на светодиод 28 | [050001] НеиспЦеп-Напряж                            |                             |                          |

| Основное меню | Меню                              | Подменю | Содержание сообщения и диапазон изменения параметра | По умолчанию<br>Перв / втор                 |                           |
|---------------|-----------------------------------|---------|---|---|---------------------------|
|               |                                   | 900729  | Вывод на светодиод 29                               | Вывод на светодиод 29                       | [101014] Не-готовностьДЗЛ |
|               |                                   | 900730  | Вывод на светодиод 30                               | Вывод на светодиод 30                       | [004103] Не-готовн.КC1    |
|               |                                   | 900731  | Вывод на светодиод 31                               | Вывод на светодиод 31                       | [004104] Не-готовн.КC2    |
|               |                                   | 900732  | Вывод на светодиод 32                               | Вывод на светодиод 32                       | [004111] УТ выведен       |
|               |                                   | 900733  | Вывод на светодиод 33                               | Вывод на светодиод 33                       | -                         |
|               |                                   | 900734  | Вывод на светодиод 34                               | Вывод на светодиод 34                       | -                         |
|               |                                   | 900735  | Вывод на светодиод 35                               | Вывод на светодиод 35                       | -                         |
|               |                                   | 900736  | Вывод на светодиод 36                               | Вывод на светодиод 36                       | -                         |
|               |                                   | 900737  | Вывод на светодиод 37                               | Вывод на светодиод 37                       | -                         |
|               |                                   | 900738  | Вывод на светодиод 38                               | Вывод на светодиод 38                       | -                         |
|               |                                   | 900739  | Вывод на светодиод 39                               | Вывод на светодиод 39                       | -                         |
|               |                                   | 900740  | Вывод на светодиод 40                               | Вывод на светодиод 40                       | -                         |
|               |                                   | 900741  | Вывод на светодиод 41                               | Вывод на светодиод 41                       | -                         |
|               |                                   | 900742  | Вывод на светодиод 42                               | Вывод на светодиод 42                       | -                         |
|               |                                   | 900743  | Вывод на светодиод 43                               | Вывод на светодиод 43                       | -                         |
|               |                                   | 900744  | Вывод на светодиод 44                               | Вывод на светодиод 44                       | -                         |
|               |                                   | 900745  | Вывод на светодиод 45                               | Вывод на светодиод 45                       | -                         |
|               |                                   | 900746  | Вывод на светодиод 46                               | Вывод на светодиод 46                       | -                         |
|               |                                   | 900747  | Вывод на светодиод 47                               | Вывод на светодиод 47                       | -                         |
|               |                                   | 900748  | Вывод на светодиод 48                               | Вывод на светодиод 48                       | -                         |
|               | Фиксация сост.светодиода [160522] | 900001  | Отключение В1                                       | Отключение В1<br>[откл, вкл]                | вкл                       |
|               |                                   | 900002  | Отключение В2                                       | Отключение В2<br>[откл, вкл]                | вкл                       |
|               |                                   | 900003  | Срабатывание ДЗЛ ф.А                                | Срабатывание ДЗЛ ф.А<br>[откл, вкл]         | вкл                       |
|               |                                   | 900004  | Срабатывание ДЗЛ ф.В                                | Срабатывание ДЗЛ ф.В<br>[откл, вкл]         | вкл                       |
|               |                                   | 900005  | Срабатывание ДЗЛ ф.С                                | Срабатывание ДЗЛ ф.С<br>[откл, вкл]         | вкл                       |
|               |                                   | 900006  | Срабатывание ДТО                                    | Срабатывание ДТО<br>[откл, вкл]             | вкл                       |
|               |                                   | 900007  | I ст. ДЗ(3)   | I ст. ДЗ(3)<br>[откл, вкл]                  | вкл                       |
|               |                                   | 900008  | I ст. ДЗ (сигнал)                                   | I ст. ДЗ (сигнал)<br>[откл, вкл]            | вкл                       |
|               |                                   | 900009  | II ст. ДЗ   | II ст. ДЗ<br>[откл, вкл]                    | вкл                       |
|               |                                   | 900010  | III-V ст. ДЗ  | III-V ст. ДЗ<br>[откл, вкл]                 | вкл                       |
|               |                                   | 900011  | I ст. ТНЗНП   | I ст. ТНЗНП<br>[откл, вкл]                  | вкл                       |
|               |                                   | 900012  | II ст. ТНЗНП  | II ст. ТНЗНП<br>[откл, вкл]                 | вкл                       |
|               |                                   | 900013  | III-VI ст. ТНЗНП                                    | III-VI ст. ТНЗНП<br>[откл, вкл]             | вкл                       |
|               |                                   | 900014  | ОУ ДЗ   | ОУ ДЗ<br>[откл, вкл]                        | вкл                       |
|               |                                   | 900015  | ОУ ТНЗНП  | ОУ ТНЗНП<br>[откл, вкл]                     | вкл                       |
|               |                                   | 900016  | Режим теста   | Режим теста<br>[откл, вкл]                  | откл                      |
|               |                                   | 900017  | ТО  | ТО<br>[откл, вкл]                           | вкл                       |
|               |                                   | 900018  | Ускорение при вкл.В                                 | Ускорение при вкл.В<br>[откл, вкл]          | вкл                       |
|               |                                   | 900019  | Ускорение при приеме ВЧТО N1                        | Ускорение при приеме ВЧТО N1<br>[откл, вкл] | вкл                       |
|               |                                   | 900020  | Ускорение при приеме ВЧТО N2                        | Ускорение при приеме ВЧТО N2<br>[откл, вкл] | вкл                       |
|               |                                   | 900021  | Ускорение при приеме ВЧТО N3                        | Ускорение при приеме ВЧТО N3<br>[откл, вкл] | вкл                       |
|               |                                   | 900022  | Пуск ВЧТО N1  | Пуск ВЧТО N1<br>[откл, вкл]                 | вкл                       |
|               |                                   | 900023  | Пуск ВЧТО N2  | Пуск ВЧТО N2<br>[откл, вкл]                 | вкл                       |
|               |                                   | 900024  | Пуск ВЧТО N3  | Пуск ВЧТО N3<br>[откл, вкл]                 | вкл                       |
|               |                                   | 900025  | Действие УРОВ В1                                    | Действие УРОВ В1<br>[откл, вкл]             | вкл                       |



| Основное меню | Меню                                 | Подменю | Содержание сообщения и диапазон изменения параметра | По умолчанию<br>Перв / втор |
|---------------|--------------------------------------|---------|---|-----------------------------|
|               |                                      | 900026  | Действие УРОВ В2<br>[откл, вкл]                     | вкл                         |
|               |                                      | 900027  | Светодиод 27<br>[откл, вкл]                         | вкл                         |
|               |                                      | 900028  | Неисправность цепей напряжения<br>[откл, вкл]       | вкл                         |
|               |                                      | 900029  | Неготовность ДЗЛ<br>[откл, вкл]                     | откл                        |
|               |                                      | 900030  | Неготовность КС1<br>[откл, вкл]                     | откл                        |
|               |                                      | 900031  | Неготовность КС2<br>[откл, вкл]                     | откл                        |
|               |                                      | 900032  | Вывод из действия УТ<br>[откл, вкл]                 | откл                        |
|               |                                      | 900033  | Светодиод 33<br>[откл, вкл]                         | вкл                         |
|               |                                      | 900034  | Светодиод 34<br>[откл, вкл]                         | вкл                         |
|               |                                      | 900035  | Светодиод 35<br>[откл, вкл]                         | вкл                         |
|               |                                      | 900036  | Светодиод 36<br>[откл, вкл]                         | вкл                         |
|               |                                      | 900037  | Светодиод 37<br>[откл, вкл]                         | вкл                         |
|               |                                      | 900038  | Светодиод 38<br>[откл, вкл]                         | вкл                         |
|               |                                      | 900039  | Светодиод 39<br>[откл, вкл]                         | вкл                         |
|               |                                      | 900040  | Светодиод 40<br>[откл, вкл]                         | вкл                         |
|               |                                      | 900041  | Светодиод 41<br>[откл, вкл]                         | вкл                         |
|               |                                      | 900042  | Светодиод 42<br>[откл, вкл]                         | вкл                         |
|               |                                      | 900043  | Светодиод 43<br>[откл, вкл]                         | вкл                         |
|               |                                      | 900044  | Светодиод 44<br>[откл, вкл]                         | вкл                         |
|               |                                      | 900045  | Светодиод 45<br>[откл, вкл]                         | вкл                         |
|               |                                      | 900046  | Светодиод 46<br>[откл, вкл]                         | вкл                         |
|               |                                      | 900047  | Светодиод 47<br>[откл, вкл]                         | вкл                         |
|               |                                      | 900048  | Светодиод 48<br>[откл, вкл]                         | вкл                         |
|               | Маска сигнализации сраб.<br>[160523] | 900001  | Отключение В1<br>[откл, вкл]                        | вкл                         |
|               |                                      | 900002  | Отключение В2<br>[откл, вкл]                        | вкл                         |
|               |                                      | 900003  | Срабатывание ДЗЛ ф.А<br>[откл, вкл]                 | вкл                         |
|               |                                      | 900004  | Срабатывание ДЗЛ ф.В<br>[откл, вкл]                 | вкл                         |
|               |                                      | 900005  | Срабатывание ДЗЛ ф.С<br>[откл, вкл]                 | вкл                         |
|               |                                      | 900006  | Срабатывание ДТО<br>[откл, вкл]                     | вкл                         |
|               |                                      | 900007  | I ст. ДЗ(З)<br>[откл, вкл]                          | вкл                         |
|               |                                      | 900008  | I ст. ДЗ (сигнал)<br>[откл, вкл]                    | вкл                         |
|               |                                      | 900009  | II ст. ДЗ<br>[откл, вкл]                            | вкл                         |
|               |                                      | 900010  | III-V ст. ДЗ<br>[откл, вкл]                         | вкл                         |
|               |                                      | 900011  | I ст. ТНЗНП<br>[откл, вкл]                          | вкл                         |
|               |                                      | 900012  | II ст. ТНЗНП<br>[откл, вкл]                         | вкл                         |
|               |                                      | 900013  | III-VI ст. ТНЗНП<br>[откл, вкл]                     | вкл                         |
|               |                                      | 900014  | ОУ ДЗ<br>[откл, вкл]                                | вкл                         |

| Основное меню | Меню                                  | Подменю                               | Содержание сообщения и диапазон изменения параметра | По умолчанию<br>Перв / втор |
|---------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---|-----------------------------|
|               |                                       | 900015 ОУ ТНЗНП                       | ОУ ТНЗНП<br>[откл, вкл]                             | вкл                         |
|               |                                       | 900016 Режим теста                    | Режим теста<br>[откл, вкл]                          | откл                        |
|               |                                       | 900017 ТО                             | ТО<br>[откл, вкл]                                   | вкл                         |
|               |                                       | 900018 Ускорение при вкл.В            | Ускорение при вкл.В<br>[откл, вкл]                  | вкл                         |
|               |                                       | 900019 Ускорение при приеме ВЧТО N1   | Ускорение при приеме ВЧТО N1<br>[откл, вкл]         | вкл                         |
|               |                                       | 900020 Ускорение при приеме ВЧТО N2   | Ускорение при приеме ВЧТО N2<br>[откл, вкл]         | вкл                         |
|               |                                       | 900021 Ускорение при приеме ВЧТО N3   | Ускорение при приеме ВЧТО N3<br>[откл, вкл]         | вкл                         |
|               |                                       | 900022 Пуск ВЧТО N1                   | Пуск ВЧТО N1<br>[откл, вкл]                         | вкл                         |
|               |                                       | 900023 Пуск ВЧТО N2                   | Пуск ВЧТО N2<br>[откл, вкл]                         | вкл                         |
|               |                                       | 900024 Пуск ВЧТО N3                   | Пуск ВЧТО N3<br>[откл, вкл]                         | вкл                         |
|               |                                       | 900025 Действие УРОВ В1               | Действие УРОВ В1<br>[откл, вкл]                     | вкл                         |
|               |                                       | 900026 Действие УРОВ В2               | Действие УРОВ В2<br>[откл, вкл]                     | вкл                         |
|               |                                       | 900027 Светодиод 27                   | Светодиод 27<br>[откл, вкл]                         | откл                        |
|               |                                       | 900028 Неисправность цепей напряжения | Неисправность цепей напряжения<br>[откл, вкл]       | откл                        |
|               |                                       | 900029 Неготовность ДЗЛ               | Неготовность ДЗЛ<br>[откл, вкл]                     | откл                        |
|               |                                       | 900030 Неготовность КС1               | Неготовность КС1<br>[откл, вкл]                     | откл                        |
|               |                                       | 900031 Неготовность КС2               | Неготовность КС2<br>[откл, вкл]                     | откл                        |
|               |                                       | 900032 Вывод из действия УТ           | Вывод из действия УТ<br>[откл, вкл]                 | откл                        |
|               |                                       | 900033 Светодиод 33                   | Светодиод 33<br>[откл, вкл]                         | откл                        |
|               |                                       | 900034 Светодиод 34                   | Светодиод 34<br>[откл, вкл]                         | откл                        |
|               |                                       | 900035 Светодиод 35                   | Светодиод 35<br>[откл, вкл]                         | откл                        |
|               |                                       | 900036 Светодиод 36                   | Светодиод 36<br>[откл, вкл]                         | откл                        |
|               |                                       | 900037 Светодиод 37                   | Светодиод 37<br>[откл, вкл]                         | откл                        |
|               |                                       | 900038 Светодиод 38                   | Светодиод 38<br>[откл, вкл]                         | откл                        |
|               |                                       | 900039 Светодиод 39                   | Светодиод 39<br>[откл, вкл]                         | откл                        |
|               |                                       | 900040 Светодиод 40                   | Светодиод 40<br>[откл, вкл]                         | откл                        |
|               |                                       | 900041 Светодиод 41                   | Светодиод 41<br>[откл, вкл]                         | откл                        |
|               |                                       | 900042 Светодиод 42                   | Светодиод 42<br>[откл, вкл]                         | откл                        |
|               |                                       | 900043 Светодиод 43                   | Светодиод 43<br>[откл, вкл]                         | откл                        |
|               |                                       | 900044 Светодиод 44                   | Светодиод 44<br>[откл, вкл]                         | откл                        |
|               |                                       | 900045 Светодиод 45                   | Светодиод 45<br>[откл, вкл]                         | откл                        |
|               |                                       | 900046 Светодиод 46                   | Светодиод 46<br>[откл, вкл]                         | откл                        |
|               |                                       | 900047 Светодиод 47                   | Светодиод 47<br>[откл, вкл]                         | откл                        |
|               |                                       | 900048 Светодиод 48                   | Светодиод 48<br>[откл, вкл]                         | откл                        |
|               | Маска сигнализации неисп.<br>[160524] | 900001 Отключение В1                  | Отключение В1<br>[откл, вкл]                        | откл                        |
|               |                                       | 900002 Отключение В2                  | Отключение В2<br>[откл, вкл]                        | откл                        |
|               |                                       | 900003 Срабатывание ДЗЛ ф.А           | Срабатывание ДЗЛ ф.А<br>[откл, вкл]                 | откл                        |

| Основное меню | Меню | Подменю | Содержание сообщения и диапазон изменения параметра | По умолчанию<br>Перв / втор |
|---------------|------|---------|---|-----------------------------|
|               |      | 900004  | Срабатывание ДЗЛ ф.В<br>[откл, вкл]                 | откл                        |
|               |      | 900005  | Срабатывание ДЗЛ ф.С<br>[откл, вкл]                 | откл                        |
|               |      | 900006  | Срабатывание ДТО<br>[откл, вкл]                     | откл                        |
|               |      | 900007  | I ст. ДЗ(З)<br>[откл, вкл]                          | откл                        |
|               |      | 900008  | I ст. ДЗ (сигнал)<br>[откл, вкл]                    | откл                        |
|               |      | 900009  | II ст. ДЗ<br>[откл, вкл]                            | откл                        |
|               |      | 900010  | III-V ст. ДЗ<br>[откл, вкл]                         | откл                        |
|               |      | 900011  | I ст. ТНЗНП<br>[откл, вкл]                          | откл                        |
|               |      | 900012  | II ст. ТНЗНП<br>[откл, вкл]                         | откл                        |
|               |      | 900013  | III-VI ст. ТНЗНП<br>[откл, вкл]                     | откл                        |
|               |      | 900014  | ОУ ДЗ<br>[откл, вкл]                                | откл                        |
|               |      | 900015  | ОУ ТНЗНП<br>[откл, вкл]                             | откл                        |
|               |      | 900016  | Режим теста<br>[откл, вкл]                          | вкл                         |
|               |      | 900017  | ТО<br>[откл, вкл]                                   | откл                        |
|               |      | 900018  | Ускорение при вкл.В<br>[откл, вкл]                  | откл                        |
|               |      | 900019  | Ускорение при приеме<br>ВЧТО N1<br>[откл, вкл]      | откл                        |
|               |      | 900020  | Ускорение при приеме<br>ВЧТО N2<br>[откл, вкл]      | откл                        |
|               |      | 900021  | Ускорение при приеме<br>ВЧТО N3<br>[откл, вкл]      | откл                        |
|               |      | 900022  | Пуск ВЧТО N1<br>[откл, вкл]                         | откл                        |
|               |      | 900023  | Пуск ВЧТО N2<br>[откл, вкл]                         | откл                        |
|               |      | 900024  | Пуск ВЧТО N3<br>[откл, вкл]                         | откл                        |
|               |      | 900025  | Действие УРОВ В1<br>[откл, вкл]                     | откл                        |
|               |      | 900026  | Действие УРОВ В2<br>[откл, вкл]                     | откл                        |
|               |      | 900027  | Светодиод 27<br>[откл, вкл]                         | откл                        |
|               |      | 900028  | Неисправность цепей<br>напряжения<br>[откл, вкл]    | вкл                         |
|               |      | 900029  | Неготовность ДЗЛ<br>[откл, вкл]                     | вкл                         |
|               |      | 900030  | Неготовность КС1<br>[откл, вкл]                     | откл                        |
|               |      | 900031  | Неготовность КС2<br>[откл, вкл]                     | откл                        |
|               |      | 900032  | Вывод из действия УТ<br>[откл, вкл]                 | откл                        |
|               |      | 900033  | Светодиод 33<br>[откл, вкл]                         | откл                        |
|               |      | 900034  | Светодиод 34<br>[откл, вкл]                         | откл                        |
|               |      | 900035  | Светодиод 35<br>[откл, вкл]                         | откл                        |
|               |      | 900036  | Светодиод 36<br>[откл, вкл]                         | откл                        |
|               |      | 900037  | Светодиод 37<br>[откл, вкл]                         | откл                        |
|               |      | 900038  | Светодиод 38<br>[откл, вкл]                         | откл                        |
|               |      | 900039  | Светодиод 39<br>[откл, вкл]                         | откл                        |
|               |      | 900040  | Светодиод 40<br>[откл, вкл]                         | откл                        |

| Основное меню | Меню                                  | Подменю  | Содержание сообщения и диапазон изменения параметра | По умолчанию<br>Перв / втор |
|---------------|---------------------------------------|--|---|-----------------------------|
|               |                                       | 900041 Светодиод 41                                  | Светодиод 41<br>[откл, вкл]                         | откл                        |
|               |                                       | 900042 Светодиод 42                                  | Светодиод 42<br>[откл, вкл]                         | откл                        |
|               |                                       | 900043 Светодиод 43                                  | Светодиод 43<br>[откл, вкл]                         | откл                        |
|               |                                       | 900044 Светодиод 44                                  | Светодиод 44<br>[откл, вкл]                         | откл                        |
|               |                                       | 900045 Светодиод 45                                  | Светодиод 45<br>[откл, вкл]                         | откл                        |
|               |                                       | 900046 Светодиод 46                                  | Светодиод 46<br>[откл, вкл]                         | откл                        |
|               |                                       | 900047 Светодиод 47                                  | Светодиод 47<br>[откл, вкл]                         | откл                        |
|               |                                       | 900048 Светодиод 48                                  | Светодиод 48<br>[откл, вкл]                         | откл                        |
|               | Цвет светодиода<br>[160525]           | 900001 Отключение В1                                 | Отключение В1<br>[красный, зеленый]                 | красный                     |
|               |                                       | 900002 Отключение В2                                 | Отключение В2<br>[красный, зеленый]                 | красный                     |
|               |                                       | 900003 Срабатывание ДЗЛ ф.А                          | Срабатывание ДЗЛ ф.А<br>[красный, зеленый]          | красный                     |
|               |                                       | 900004 Срабатывание ДЗЛ ф.В                          | Срабатывание ДЗЛ ф.В<br>[красный, зеленый]          | красный                     |
|               |                                       | 900005 Срабатывание ДЗЛ ф.С                          | Срабатывание ДЗЛ ф.С<br>[красный, зеленый]          | красный                     |
|               |                                       | 900006 Срабатывание ДТО                              | Срабатывание ДТО<br>[красный, зеленый]              | красный                     |
|               |                                       | 900007 I ст. ДЗ(3)                                   | I ст. ДЗ(3)<br>[красный, зеленый]                   | красный                     |
|               |                                       | 900008 I ст. ДЗ (сигнал)                             | I ст. ДЗ (сигнал)<br>[красный, зеленый]             | красный                     |
|               |                                       | 900009 II ст. ДЗ                                     | II ст. ДЗ<br>[красный, зеленый]                     | красный                     |
|               |                                       | 900010 III-V ст. ДЗ                                  | III-V ст. ДЗ<br>[красный, зеленый]                  | красный                     |
|               |                                       | 900011 I ст. ТНЗНП                                   | I ст. ТНЗНП<br>[красный, зеленый]                   | красный                     |
|               |                                       | 900012 II ст. ТНЗНП                                  | II ст. ТНЗНП<br>[красный, зеленый]                  | красный                     |
|               |                                       | 900013 III-VI ст. ТНЗНП                              | III-VI ст. ТНЗНП<br>[красный, зеленый]              | красный                     |
|               |                                       | 900014 ОУ ДЗ   | ОУ ДЗ<br>[красный, зеленый]                         | красный                     |
|               |                                       | 900015 ОУ ТНЗНП                                      | ОУ ТНЗНП<br>[красный, зеленый]                      | красный                     |
|               |                                       | 900016 Режим теста                                   | Режим теста<br>[красный, зеленый]                   | красный                     |
|               |                                       | 900017 ТО  | ТО<br>[красный, зеленый]                            | красный                     |
|               |                                       | 900018 Ускорение при вкл.В                           | Ускорение при вкл.В<br>[красный, зеленый]           | красный                     |
|               |                                       | 900019 Ускорение при приеме ВЧТО N1                  | Ускорение при приеме ВЧТО N1<br>[красный, зеленый]  | красный                     |
|               |                                       | 900020 Ускорение при приеме ВЧТО N2                  | Ускорение при приеме ВЧТО N2<br>[красный, зеленый]  | красный                     |
|               |                                       | 900021 Ускорение при приеме ВЧТО N3                  | Ускорение при приеме ВЧТО N3<br>[красный, зеленый]  | красный                     |
|               | 900022 Пуск ВЧТО N1                   | Пуск ВЧТО N1<br>[красный, зеленый]                   | красный   |                             |
|               | 900023 Пуск ВЧТО N2                   | Пуск ВЧТО N2<br>[красный, зеленый]                   | красный   |                             |
|               | 900024 Пуск ВЧТО N3                   | Пуск ВЧТО N3<br>[красный, зеленый]                   | красный   |                             |
|               | 900025 Действие УРОВ В1               | Действие УРОВ В1<br>[красный, зеленый]               | красный   |                             |
|               | 900026 Действие УРОВ В2               | Действие УРОВ В2<br>[красный, зеленый]               | красный   |                             |
|               | 900027 Светодиод 27                   | Светодиод 27<br>[красный, зеленый]                   | красный   |                             |
|               | 900028 Неисправность цепей напряжения | Неисправность цепей напряжения<br>[красный, зеленый] | красный   |                             |
|               | 900029 Неготовность ДЗЛ               | Неготовность ДЗЛ<br>[красный, зеленый]               | красный   |                             |

| Основное меню                       | Меню                                      | Подменю                                   | Содержание сообщения и диапазон изменения параметра | По умолчанию<br>Перв / втор |
|-------------------------------------|---|---|---|-----------------------------|
|                                     |   | 900030                                    | Неготовность КС1<br>[красный, зеленый]              | красный                     |
|                                     |   | 900031                                    | Неготовность КС2<br>[красный, зеленый]              | красный                     |
|                                     |   | 900032                                    | Вывод из действия УТ<br>[красный, зеленый]          | красный                     |
|                                     |   | 900033                                    | Светодиод 33<br>[красный, зеленый]                  | красный                     |
|                                     |   | 900034                                    | Светодиод 34<br>[красный, зеленый]                  | красный                     |
|                                     |   | 900035                                    | Светодиод 35<br>[красный, зеленый]                  | красный                     |
|                                     |   | 900036                                    | Светодиод 36<br>[красный, зеленый]                  | красный                     |
|                                     |   | 900037                                    | Светодиод 37<br>[красный, зеленый]                  | красный                     |
|                                     |   | 900038                                    | Светодиод 38<br>[красный, зеленый]                  | красный                     |
|                                     |   | 900039                                    | Светодиод 39<br>[красный, зеленый]                  | красный                     |
|                                     |   | 900040                                    | Светодиод 40<br>[красный, зеленый]                  | красный                     |
|                                     |   | 900041                                    | Светодиод 41<br>[красный, зеленый]                  | красный                     |
|                                     |   | 900042                                    | Светодиод 42<br>[красный, зеленый]                  | красный                     |
|                                     |   | 900043                                    | Светодиод 43<br>[красный, зеленый]                  | красный                     |
|                                     |   | 900044                                    | Светодиод 44<br>[красный, зеленый]                  | красный                     |
|                                     |   | 900045                                    | Светодиод 45<br>[красный, зеленый]                  | красный                     |
|                                     |   | 900046                                    | Светодиод 46<br>[красный, зеленый]                  | красный                     |
|                                     |   | 900047                                    | Светодиод 47<br>[красный, зеленый]                  | красный                     |
|                                     | 900048                                    | Светодиод 48<br>[красный, зеленый]        | красный   |                             |
|                                     | Цвет светодиода эл.ключей<br>[160526]     | 800001                                    | Электронный ключ 1<br>[красный, зеленый]            | красный                     |
|                                     |   | 800002                                    | Электронный ключ 2<br>[красный, зеленый]            | красный                     |
|                                     |   | 800003                                    | Электронный ключ 3<br>[красный, зеленый]            | красный                     |
|                                     |   | 800004                                    | Электронный ключ 4<br>[красный, зеленый]            | красный                     |
|                                     |   | 800005                                    | Электронный ключ 5<br>[красный, зеленый]            | красный                     |
|                                     |   | 800006                                    | Электронный ключ 6<br>[красный, зеленый]            | красный                     |
|                                     |   | 800007                                    | Электронный ключ 7<br>[красный, зеленый]            | красный                     |
|                                     |   | 800008                                    | Электронный ключ 8<br>[красный, зеленый]            | красный                     |
|                                     |   | 800009                                    | Электронный ключ 9<br>[красный, зеленый]            | красный                     |
| 800010                              |   | Электронный ключ 10<br>[красный, зеленый] | красный   |                             |
| 800011                              | Электронный ключ 11<br>[красный, зеленый] | красный                                   |   |                             |
| 800012                              | Электронный ключ 12<br>[красный, зеленый] | красный                                   |   |                             |
| 800013                              | Электронный ключ 13<br>[красный, зеленый] | красный                                   |   |                             |
| 800014                              | Электронный ключ 14<br>[красный, зеленый] | красный                                   |   |                             |
| 800015                              | Электронный ключ 15<br>[красный, зеленый] | красный                                   |   |                             |
| 800016                              | Электронный ключ 16<br>[красный, зеленый] | красный                                   |   |                             |
| Конфиг. реле эл. панели<br>[160540] | 003801                                    | Вывод на реле эл.пан. 1                   | Вывод на реле электронной панели К1                 | [300005] СигналВывод        |
|                                     | 003802                                    | Вывод на реле эл.пан. 2                   | Вывод на реле электронной панели К2                 | [300006] СигналОУвведено    |

| Основное меню            | Меню                             | Подменю |                           | Содержание сообщения и диапазон изменения параметра     | По умолчанию<br>Перв / втор |
|--------------------------|----------------------------------|---------|---------------------------|---|-----------------------------|
|                          |                                  | 003803  | Вывод на реле эл.пан. 3   | Вывод на реле электронной панели К3                     | [800102]<br>Эл.кнопка SB2   |
|                          |                                  | 003804  | Вывод на реле эл.пан. 4   | Вывод на реле электронной панели К4                     | -                           |
| Осциллограф<br>[161901]  | Время осциллогр.<br>[161911]     | 161501  | t одной записи            | Время одной записи<br>(2.00-10.00) ,с                   | 3.00                        |
|                          |                                  | 161502  | t предаварийной записи    | Время предаварийной записи<br>(0.04-0.50) ,с            | 0.50                        |
|                          |                                  | 161503  | t послеаварийной записи   | Время послеаварийной записи<br>(0.50-5.00) ,с           | 0.50                        |
| Тестирование<br>[165200] |                                  | 206201  | Режим теста               | Режим теста<br>(нет,есть)                               | нет                         |
|                          |                                  | 206202  | Контрольный выход         | Контрольный выход                                       |                             |
|                          | Установка выходов<br>[165902]    | 206211  | Вых.бл.1К :X              | Установка выхода<br>(0-1)                               |                             |
|                          | Установка выходов БП<br>[165903] | 206221  | Уст.реле БП К             | Установка реле БП N<br>(0-1)                            |                             |
|                          | ТН<br>[165904]                   | 206231  | Вывод БНН                 | Вывод БНН<br>(не предусмотрен,предусмотрен)             |                             |
|                          |                                  | 206261  | Генератор дискр.событий   | Генератор дискр.событий<br>(нет,есть)                   |                             |
|                          |                                  | 206262  | Осциллограф в режиме тест | Осциллограф в режиме тестирования<br>(в работе,выведен) |                             |
|                          |                                  | 206263  | Сброс тестир.параметров   | (нет,есть)  |                             |

## Приложение И (обязательное)

### Перечень осциллографируемых и регистрируемых дискретных сигналов (по умолчанию)

Таблица И.1 - Перечень дискретных сигналов Версия ПО 092\_405 от 1.3.2021

| № сигнала | Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах | Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий | Не использовать для регистрации | Не использовать для пуска осциллографа | Уставки по умолчанию    |                         |                     |                      |
|-----------|--|---|---------------------------------|--|-------------------------|-------------------------|---------------------|----------------------|
|           |  |   |                                 |  | Пуск осциллографа с 0/1 | Пуск осциллографа с 1/0 | Осциллографирование | Регистрация сигналов |
| 002001    | РПО В1   | РПО В1 (вход)                                       |                                 |  |                         |                         |                     | V                    |
| 002002    | РПВ В1   | РПВ В1 (вход)                                       |                                 |  |                         |                         |                     | V                    |
| 002003    | ПускУРОВ1отДЗШ   | Пуск УРОВ В1 от ДЗШ (вход)                          |                                 |  |                         |                         |                     | V                    |
| 002004    | ПускУРОВ1отВ3  | Пуск УРОВ В1 от В3 (вход)                           |                                 |  |                         |                         |                     | V                    |
| 002005    | Вывод УРОВ В1  | Вывод УРОВ В1 (вход)                                |                                 |  |                         |                         |                     | V                    |
| 002006    | Вход 6 :X1   | Вход 6 :X1 (вход)                                   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 002007    | Вход 7 :X1   | Вход 7 :X1 (вход)                                   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 002008    | Вывод термин.  | Вывод терминала (вход)                              |                                 |  |                         |                         |                     | V                    |
| 002009    | Съем сигнализ.   | Съем сигнализации (вход)                            |                                 |  |                         |                         |                     | V                    |
| 002010    | Прием ВЧТО N1  | Прием ВЧТО N1 (вход)                                |                                 |  |                         |                         |                     | V                    |
| 002011    | Прием ВЧТО N2  | Прием ВЧТО N2 (вход)                                |                                 |  |                         |                         |                     | V                    |
| 002012    | Прием ВЧТО N3  | Прием ВЧТО N3 (вход)                                |                                 |  |                         |                         |                     | V                    |
| 002013    | Вход 13 :X2  | Вход 13 :X2 (вход)                                  |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 002014    | Вход 14 :X2  | Вход 14 :X2 (вход)                                  |                                 |  |                         |                         |                     | V                    |
| 002015    | Ремонт В1  | Ремонт В1 (вход)                                    |                                 |  |                         |                         |                     | V                    |
| 002016    | Ремонт В2  | Ремонт В2 (вход)                                    |                                 |  |                         |                         |                     | V                    |
| 002017    | РПО В2   | РПО В2 (вход)                                       |                                 |  |                         |                         |                     | V                    |
| 002018    | РПВ В2   | РПВ В2 (вход)                                       |                                 |  |                         |                         |                     | V                    |
| 002019    | ПускУРОВ2отДЗШ   | Пуск УРОВ В2 от ДЗШ (вход)                          |                                 |  |                         |                         |                     | V                    |
| 002020    | ПускУРОВ2отВ3  | Пуск УРОВ В2 от В3 (вход)                           |                                 |  |                         |                         |                     | V                    |
| 002021    | Вывод УРОВ В2  | Вывод УРОВ В2 (вход)                                |                                 |  |                         |                         |                     | V                    |
| 002022    | Вход 22 :X3  | Вход 22 :X3 (вход)                                  |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 002023    | Вход 23 :X3  | Вход 23 :X3 (вход)                                  |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 002024    | Вход 24 :X3  | Вход 24 :X3 (вход)                                  |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 002025    | Вывод ДЗЛ  | Вывод ДЗЛ (вход)                                    |                                 |  |                         |                         |                     | V                    |
| 002026    | Вывод ТНЗНП  | Вывод ТНЗНП (вход)                                  |                                 |  |                         |                         |                     | V                    |
| 002027    | Вывод ДЗ   | Вывод ДЗ (вход)                                     |                                 |  |                         |                         |                     | V                    |
| 002028    | Вывод ТО   | Вывод ТО (вход)                                     |                                 |  |                         |                         |                     | V                    |
| 002029    | Ввод ОУ ДЗ   | Ввод ОУ ДЗ (вход)                                   |                                 |  |                         |                         |                     | V                    |
| 002030    | Ввод ОУ ТНЗНП  | Ввод ОУ ТНЗНП (вход)                                |                                 |  |                         |                         |                     | V                    |
| 002031    | Вход 31 :X4  | Вход 31 :X4 (вход)                                  |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 002032    | Вывод ст.ТНЗНП   | Вывод выводимых ст.ТНЗНП (вход)                     |                                 |  |                         |                         |                     | V                    |
| 003001    | Отключение В1  | Отключение В1 (реле)                                |                                 |  |                         |                         |                     | V V                  |
| 003002    | Отключение В2  | Отключение В2 (реле)                                |                                 |  |                         |                         |                     | V V                  |
| 003003    | Запрет АПВ В1  | Запрет АПВ В1 (реле)                                |                                 |  |                         |                         |                     | V                    |
| 003004    | Запрет АПВ В2  | Запрет АПВ В2 (реле)                                |                                 |  |                         |                         |                     | V                    |
| 003005    | Реле К5 :X101  | Реле К5 :X101 (реле)                                |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 003006    | Действие УРОВ1   | Действие УРОВ В1 (реле)                             |                                 |  |                         |                         |                     | V                    |
| 003007    | Действие УРОВ2   | Действие УРОВ В2 (реле)                             |                                 |  |                         |                         |                     | V                    |
| 003008    | Пуск УРОВ В1   | Пуск УРОВ В1 (реле)                                 |                                 |  |                         |                         |                     | V                    |
| 003009    | Пуск ВЧТО N1   | Пуск ВЧТО N1 (реле)                                 |                                 |  |                         |                         |                     | V                    |
| 003010    | Пуск ВЧТО N2   | Пуск ВЧТО N2 (реле)                                 |                                 |  |                         |                         |                     | V                    |
| 003011    | Пуск ВЧТО N3   | Пуск ВЧТО N3 (реле)                                 |                                 |  |                         |                         |                     | V                    |
| 003012    | Отключение В1  | Отключение В1 (реле)                                |                                 |  |                         |                         |                     | V V                  |
| 003013    | Срабат.защиты  | Срабатывание защиты (реле)                          |                                 |  |                         |                         |                     | V                    |
| 003014    | Пуск УРОВ В2   | Пуск УРОВ В2 (реле)                                 |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 003015    | Реле К15 :X102   | Реле К15 :X102 (реле)                               |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 003016    | Отключение В2  | Отключение В2 (реле)                                |                                 |  |                         |                         |                     | V V                  |

| № сигнала | Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах | Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий | Не использовать для регистрации | Не использовать для пуска осциллографа | Уставки по умолчанию    |                         |                     |                      |
|-----------|--|---|---------------------------------|--|-------------------------|-------------------------|---------------------|----------------------|
|           |  |   |                                 |  | Пуск осциллографа с 0/1 | Пуск осциллографа с 1/0 | Осциллографирование | Регистрация сигналов |
| 004101    | Готовн. КС1  | Готовность КС1                                      |                                 |  |                         |                         |                     | √                    |
| 004102    | Готовн. КС2  | Готовность КС2                                      |                                 |  |                         |                         |                     | √                    |
| 004103    | Неготовн.КС1   | Неготовность КС1                                    |                                 |  |                         |                         |                     | √                    |
| 004104    | Неготовн.КС2   | Неготовность КС2                                    |                                 |  |                         |                         |                     | √                    |
| 004107    | Неверный ID КС1  | Неверный ID КС1                                     |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 004108    | Неверный ID КС2  | Неверный ID КС2                                     |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 004109    | Тест УТ  | Режим тестирования УТ                               |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 004110    | Вывод УТ   | Режим вывода УТ                                     |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 004111    | УТ выведен   | Вывод из действия УТ                                |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 004112    | Вывод ДЗЛ УТ   | Режим вывода ДЗЛ УТ                                 |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 004113    | Бл.ДЗЛвнешКЗ УТ  | Блокировка ДЗЛ при внешних КЗ УТ                    |                                 |  |                         |                         |                     | √                    |
| 004114    | ПРД БлДЗЛвнешКЗ  | ПРД Блокировка ДЗЛ при внешних КЗ                   |                                 |  |                         |                         |                     | √                    |
| 010001    | ИО Z Iст.АВ  | ИО Z I ст. АВ                                       |                                 |  |                         |                         | √                   | √                    |
| 010002    | ИО Z Iст.ВС  | ИО Z I ст. ВС                                       |                                 |  |                         |                         | √                   | √                    |
| 010003    | ИО Z Iст.СА  | ИО Z I ст. СА                                       |                                 |  |                         |                         | √                   | √                    |
| 010004    | ИО Z IIст.АВ   | ИО Z II ст. АВ                                      |                                 |  | √                       |                         | √                   | √                    |
| 010005    | ИО Z IIст.ВС   | ИО Z II ст. ВС                                      |                                 |  | √                       |                         | √                   | √                    |
| 010006    | ИО Z IIст.СА   | ИО Z II ст. СА                                      |                                 |  | √                       |                         | √                   | √                    |
| 010007    | ИО Z IIIст.АВ  | ИО Z III ст. АВ                                     |                                 |  |                         |                         | √                   | √                    |
| 010008    | ИО Z IIIст.ВС  | ИО Z III ст. ВС                                     |                                 |  |                         |                         | √                   | √                    |
| 010009    | ИО Z IIIст.СА  | ИО Z III ст. СА                                     |                                 |  |                         |                         | √                   | √                    |
| 010010    | ИО Z IVст.АВ   | ИО Z IV ст. АВ                                      |                                 |  |                         |                         | √                   | √                    |
| 010011    | ИО Z IVст.ВС   | ИО Z IV ст. ВС                                      |                                 |  |                         |                         | √                   | √                    |
| 010012    | ИО Z IVст.СА   | ИО Z IV ст. СА                                      |                                 |  |                         |                         | √                   | √                    |
| 010013    | ИО Z Vст.АВ  | ИО Z V ст. АВ                                       |                                 |  |                         |                         | √                   | √                    |
| 010014    | ИО Z Vст.ВС  | ИО Z V ст. ВС                                       |                                 |  |                         |                         | √                   | √                    |
| 010015    | ИО Z Vст.СА  | ИО Z V ст. СА                                       |                                 |  |                         |                         | √                   | √                    |
| 010016    | ИО Z IIст.АВС  | ИО Z II ст. АВС                                     |                                 |  |                         |                         | √                   | √                    |
| 010017    | ИО Z Iст.АН  | ИО Z I ст. АН                                       |                                 |  |                         |                         | √                   | √                    |
| 010018    | ИО Z Iст.ВН  | ИО Z I ст. ВН                                       |                                 |  |                         |                         | √                   | √                    |
| 010019    | ИО Z Iст.СН  | ИО Z I ст. СН                                       |                                 |  |                         |                         | √                   | √                    |
| 010032    | ИО Z отв.АВ  | ИО Z АВ, ответвления                                |                                 |  |                         |                         |                     | √                    |
| 010033    | ИО Z отв.ВС  | ИО Z ВС, ответвления                                |                                 |  |                         |                         |                     | √                    |
| 010034    | ИО Z отв.СА  | ИО Z СА, ответвления                                |                                 |  |                         |                         |                     | √                    |
| 010035    | ИО dZ/dt   | ИО dZ/dt  |                                 |  |                         |                         |                     | √                    |
| 011001    | ИО М0 разр   | ИО М0, разрешающий                                  |                                 |  |                         |                         | √                   | √                    |
| 011002    | ИО М0 бл   | ИО М0, блокирующий                                  |                                 |  |                         |                         | √                   | √                    |
| 011004    | РНМПП из линии   | ИО РНМПП из линии                                   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 011005    | РНМПП в линию  | ИО РНМПП в линию                                    |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 011006    | ПО БТНТ  | ПО БТНТ   |                                 |  |                         |                         |                     | √                    |
| 012019    | ПО УРОВ В1 А   | ПО УРОВ В1 ф.А                                      | √                               | √                                      |                         |                         | √                   |                      |
| 012020    | ПО УРОВ В1 В   | ПО УРОВ В1 ф.В                                      | √                               | √                                      |                         |                         | √                   |                      |
| 012021    | ПО УРОВ В1 С   | ПО УРОВ В1 ф.С                                      | √                               | √                                      |                         |                         | √                   |                      |
| 012022    | ПО УРОВ В2 А   | ПО УРОВ В2 ф.А                                      | √                               | √                                      |                         |                         | √                   |                      |
| 012023    | ПО УРОВ В2 В   | ПО УРОВ В2 ф.В                                      | √                               | √                                      |                         |                         | √                   |                      |
| 012024    | ПО УРОВ В2 С   | ПО УРОВ В2 ф.С                                      | √                               | √                                      |                         |                         | √                   |                      |
| 012025    | ПО IO Iст.ТЗ   | ПО IO I ст. ТНЗНП                                   |                                 |  |                         |                         | √                   | √                    |
| 012026    | ПО IO IIст.ТЗ  | ПО IO II ст. ТНЗНП                                  |                                 |  | √                       |                         | √                   | √                    |
| 012027    | ПО IO IIIст.ТЗ   | ПО IO III ст. ТНЗНП                                 |                                 |  |                         |                         | √                   | √                    |
| 012028    | ПО IO IVст.ТЗ  | ПО IO IV ст. ТНЗНП                                  |                                 |  |                         |                         | √                   | √                    |
| 012029    | ПО IO Vст.ТЗ   | ПО IO V ст. ТНЗНП                                   |                                 |  |                         |                         | √                   | √                    |
| 012030    | ПО IO VIст.ТЗ  | ПО IO VI ст. ТНЗНП                                  |                                 |  |                         |                         | √                   | √                    |



| № сигнала | Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах | Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий | Не использовать для регистрации | Не использовать для пуска осциллографа | Уставки по умолчанию    |                         |                     |                      |   |  |
|-----------|--|---|---------------------------------|--|-------------------------|-------------------------|---------------------|----------------------|---|--|
|           |  |   |                                 |  | Пуск осциллографа с 0/1 | Пуск осциллографа с 1/0 | Осциллографирование | Регистрация сигналов |   |  |
| 012031    | ПО ТО АВ   | ПО ТО АВ  |                                 |  |                         |                         |                     | V                    | V |  |
| 012032    | ПО ТО ВС   | ПО ТО ВС  |                                 |  |                         |                         |                     | V                    | V |  |
| 012033    | ПО ТО СА   | ПО ТО СА  |                                 |  |                         |                         |                     | V                    | V |  |
| 012034    | ПО ТО вкл.В АВ   | ПО ТО при вкл.В АВ                                  |                                 |  |                         |                         |                     | V                    | V |  |
| 012035    | ПО ТО вкл.В ВС   | ПО ТО при вкл.В ВС                                  |                                 |  |                         |                         |                     | V                    | V |  |
| 012036    | ПО ТО вкл.В СА   | ПО ТО при вкл.В СА                                  |                                 |  |                         |                         |                     | V                    | V |  |
| 012037    | ПО I2 dZ/dt  | ПО I2 для БК dZ/dt                                  |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 012039    | ПО РТНП  | ПО 3Ю РТНП  |                                 |  |                         |                         |                     | V                    | V |  |
| 012040    | ПО БТ  | ПО БТ   |                                 |  |                         |                         |                     | V                    | V |  |
| 012041    | ПО МТЗ Iст.А   | ПО МТЗ I ст. ф.А                                    |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 012042    | ПО МТЗ Iст.В   | ПО МТЗ I ст. ф.В                                    |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 012043    | ПО МТЗ Iст.С   | ПО МТЗ I ст. ф.С                                    |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 012044    | ПО МТЗ IIст.А  | ПО МТЗ II ст. ф.А                                   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 012045    | ПО МТЗ IIст.В  | ПО МТЗ II ст. ф.В                                   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 012046    | ПО МТЗ IIст.С  | ПО МТЗ II ст. ф.С                                   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 012049    | ПО ТЗП сигн.   | ПО ТЗП сигнальной ст.                               |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 012050    | ПО ТЗП Iст.  | ПО ТЗП I ст.  |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 012051    | ПО ТЗП IIст.   | ПО ТЗП II ст.                                       |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 012052    | ПО ТЗП IIIст.  | ПО ТЗП III ст.                                      |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 012053    | ПО ТЗП IVст.   | ПО ТЗП IV ст.                                       |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 012054    | ПО ТЗП Vст.  | ПО ТЗП V ст.  |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 012079    | ПО I2 БНН  | ПО I2 БНН   |                                 |  |                         |                         |                     | V                    | V |  |
| 012080    | ПО I0 БНН  | ПО I0 БНН   |                                 |  |                         |                         |                     | V                    | V |  |
| 013005    | ПО DI1 чув   | ПО DI1, чувствительный                              |                                 |  |                         |                         |                     |                      | V |  |
| 013006    | ПО DI1 гр  | ПО DI1, грубый                                      |                                 |  |                         |                         |                     |                      | V |  |
| 013007    | ПО DI2 чув   | ПО DI2, чувствительный                              |                                 |  |                         |                         |                     |                      | V |  |
| 013008    | ПО DI2 гр  | ПО DI2, грубый                                      |                                 |  |                         |                         |                     |                      | V |  |
| 014001    | ПО Uмин. А   | ПО U мин. ф.А                                       |                                 |  |                         |                         |                     | V                    | V |  |
| 014002    | ПО Uмин. В   | ПО U мин. ф.В                                       |                                 |  |                         |                         |                     | V                    | V |  |
| 014003    | ПО Uмин. С   | ПО U мин. ф.С                                       |                                 |  |                         |                         |                     | V                    | V |  |
| 014004    | ПО Uмин. АВ  | ПО U мин. МТЗ АВ                                    |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 014005    | ПО Uмин. ВС  | ПО U мин. МТЗ ВС                                    |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 014006    | ПО Uмин. СА  | ПО U мин. МТЗ СА                                    |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 014007    | ПО Uмин. ШОН   | ПО U мин. ШОН                                       |                                 |  |                         |                         |                     |                      | V |  |
| 014008    | ПО Uмин. шин   | ПО U мин. шин                                       |                                 |  |                         |                         |                     |                      | V |  |
| 014009    | ПО U1 мин.   | ПО U1 мин.  |                                 |  |                         |                         |                     |                      | V |  |
| 015007    | ПО U2  | ПО U2   |                                 |  |                         |                         |                     |                      | V |  |
| 015008    | ПО U2 МТЗ  | ПО U2 МТЗ   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 015009    | ПО БНН   | ПО БНН  |                                 |  |                         |                         |                     | V                    | V |  |
| 015014    | ПО РННП  | ПО U0 РННП  |                                 |  |                         |                         |                     | V                    | V |  |
| 015015    | ПО U2 БНН  | ПО U2 БНН   |                                 |  |                         |                         |                     | V                    | V |  |
| 015029    | ПО U0 БНН  | ПО U0 БНН   |                                 |  |                         |                         |                     | V                    | V |  |
| 016011    | ПО ДЗЛ А (КС1)   | ПО ДЗЛ ф.А (КС1)                                    |                                 |  |                         | V                       |                     | V                    | V |  |
| 016012    | ПО ДЗЛ В (КС1)   | ПО ДЗЛ ф.В (КС1)                                    |                                 |  |                         | V                       |                     | V                    | V |  |
| 016013    | ПО ДЗЛ С (КС1)   | ПО ДЗЛ ф.С (КС1)                                    |                                 |  |                         | V                       |                     | V                    | V |  |
| 016014    | ПО ДТО А (КС1)   | ПО ДТО ф.А (КС1)                                    |                                 |  |                         | V                       |                     | V                    | V |  |
| 016015    | ПО ДТО В (КС1)   | ПО ДТО ф.В (КС1)                                    |                                 |  |                         | V                       |                     | V                    | V |  |
| 016016    | ПО ДТО С (КС1)   | ПО ДТО ф.С (КС1)                                    |                                 |  |                         | V                       |                     | V                    | V |  |
| 016017    | ПО конт.ЦТ(КС1)  | ПО контроля токовых цепей (КС1)                     |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 016021    | ПО ДЗЛ А (КС2)   | ПО ДЗЛ ф.А (КС2)                                    |                                 |  |                         | V                       |                     | V                    | V |  |
| 016022    | ПО ДЗЛ В (КС2)   | ПО ДЗЛ ф.В (КС2)                                    |                                 |  |                         | V                       |                     | V                    | V |  |
| 016023    | ПО ДЗЛ С (КС2)   | ПО ДЗЛ ф.С (КС2)                                    |                                 |  |                         | V                       |                     | V                    | V |  |

| № сигнала | Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах | Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий | Не использовать для регистрации | Не использовать для пуска осциллографа | Уставки по умолчанию    |                         |                     |                      |
|-----------|--|---|---------------------------------|--|-------------------------|-------------------------|---------------------|----------------------|
|           |  |   |                                 |  | Пуск осциллографа с 0/1 | Пуск осциллографа с 1/0 | Осциллографирование | Регистрация сигналов |
| 016024    | ПО ДТО А (КС2)   | ПО ДТО ф.А (КС2)                                    |                                 |  | √                       |                         | √                   | √                    |
| 016025    | ПО ДТО В (КС2)   | ПО ДТО ф.В (КС2)                                    |                                 |  | √                       |                         | √                   | √                    |
| 016026    | ПО ДТО С (КС2)   | ПО ДТО ф.С (КС2)                                    |                                 |  | √                       |                         | √                   | √                    |
| 016027    | ПО конт.ЦТ(КС2)  | ПО контроля токовых цепей (КС2)                     |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 050001    | НеиспЦепНапряж   | Неисправность цепей напряжения                      |                                 |  |                         |                         | √                   | √                    |
| 050002    | Блок.внеш.КЗ   | Блокировка при внешних КЗ                           |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 050003    | ВводУск.Вкл.В  | Ввод ускорения при вкл.В                            |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 050004    | ТН на линии  | ТН на линии   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 050005    | РН Умин  | РН Умин   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 050010    | Срабат. ПО БНН   | Срабатывание ПО БНН                                 |                                 |  |                         |                         |                     | √                    |
| 050011    | ПО БНН или НЦН   | Срабатывание ПО БНН или НЦН                         |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 050012    | Вывод КЕТ  | Вывод компенсации емкостного тока                   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 050027    | Ремонт В1  | Ремонт В1   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 050028    | Ремонт В2  | Ремонт В2   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 050051    | РПВ В1 и В2  | РПВ В1 и В2   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 050052    | РПО В1 и В2  | РПО В1 и В2   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 050053    | РКН В1 и В2  | РКН В1 и В2   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 101002    | Срабат. ДЗЛ А  | Срабатывание ДЗЛ ф.А                                |                                 |  |                         |                         | √                   | √                    |
| 101003    | Срабат. ДЗЛ В  | Срабатывание ДЗЛ ф.В                                |                                 |  |                         |                         | √                   | √                    |
| 101004    | Срабат. ДЗЛ С  | Срабатывание ДЗЛ ф.С                                |                                 |  |                         |                         | √                   | √                    |
| 101005    | Срабатыв. ДЗЛ  | Срабатывание ДЗЛ                                    |                                 |  | √                       |                         | √                   | √                    |
| 101006    | Срабат. ДТО  | Срабатывание ДТО                                    |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 101007    | ДействиеДЗЛ,ДТО  | Действие ДЗЛ, ДТО                                   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 101008    | Пуск откл.отв.   | Пуск на отключение для линий с ответвлениями        |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 101009    | ДЗЛ выведена   | ДЗЛ выведена  |                                 |  |                         |                         |                     | √                    |
| 101010    | ЗапПРМкоманд   | Запрет приема команд                                |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 101011    | Пуск ОМП ДЗЛ   | Пуск ОМП от ДЗЛ                                     |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 101012    | Обрыв ЦТ   | Обрыв цепей тока                                    |                                 |  |                         |                         |                     | √                    |
| 101013    | ДЗЛ на сигнал  | Перевод ДЗЛ на сигнал                               |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 101014    | НеготовностьДЗЛ  | Неготовность ДЗЛ                                    |                                 |  |                         |                         |                     | √                    |
| 106001    | I ст. ДЗ(З)  | I ст. ДЗ(З)   |                                 |  |                         |                         | √                   | √                    |
| 106002    | I ст. ДЗ(З) А  | I ст. ДЗ(З) ф.А                                     |                                 |  |                         |                         | √                   | √                    |
| 106003    | I ст. ДЗ(З) В  | I ст. ДЗ(З) ф.В                                     |                                 |  |                         |                         | √                   | √                    |
| 106004    | I ст. ДЗ(З) С  | I ст. ДЗ(З) ф.С                                     |                                 |  |                         |                         | √                   | √                    |
| 106005    | I ст. ДЗ   | I ст. ДЗ  |                                 |  |                         |                         | √                   | √                    |
| 106006    | I ст. ДЗ сигнал  | I ст. ДЗ (сигнал)                                   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 106007    | II ст. ДЗ  | II ст. ДЗ   |                                 |  |                         |                         | √                   | √                    |
| 106008    | III ст. ДЗ   | III ст. ДЗ  |                                 |  |                         |                         | √                   | √                    |
| 106009    | IV ст. ДЗ  | IV ст. ДЗ   |                                 |  |                         |                         | √                   | √                    |
| 106010    | IV ст. ДЗ всех КЗ  | IV ст. ДЗ от всех видов КЗ                          |                                 |  |                         |                         |                     | √                    |
| 106011    | V ст. ДЗ   | V ст. ДЗ  |                                 |  |                         |                         | √                   | √                    |
| 106012    | V ст. ДЗ всех КЗ   | V ст. ДЗ от всех видов КЗ                           |                                 |  |                         |                         |                     | √                    |
| 106013    | III-V ст. ДЗ   | III-V ст. ДЗ  |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 106014    | ОУ ДЗ  | ОУ ДЗ   |                                 |  |                         |                         | √                   | √                    |
| 106015    | УскПРИВкл.В ДЗ   | Ускорение при вкл.В от ДЗ                           |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 106016    | Пуск ВЧТО N2   | Пуск ВЧТО N2  |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 106018    | Вв.ОУ ДЗвывДЗЛ   | Ввод ОУ ДЗ при выводе ДЗЛ                           |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 106020    | ОткОтДЗЗвывДЗЛ   | Отключение от I ст. ДЗ(З) при выводе ДЗЛ            |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 106021    | Конт.ВЧТО1_ДЗ  | Контроль приема ВЧТО N1 от ст.ДЗ                    |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 106022    | Конт.ВЧТО1_БК  | Контроль приема ВЧТО N1 от БК                       |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 106023    | Конт.ВЧТО2_ДЗ  | Контроль приема ВЧТО N2 от ст.ДЗ                    |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 106024    | Уск.при ВЧТО2  | Ускорение при приеме ВЧТО N2                        |                                 |  |                         |                         |                     |                      |

| № сигнала | Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах | Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий | Не использовать для регистрации | Не использовать для пуска осциллографа | Уставки по умолчанию    |                         |                     |                      |   |   |
|-----------|--|---|---------------------------------|--|-------------------------|-------------------------|---------------------|----------------------|---|---|
|           |  |   |                                 |  | Пуск осциллографа с 0/1 | Пуск осциллографа с 1/0 | Осциллографирование | Регистрация сигналов |   |   |
| 106025    | Вывод и БНН  | Вывод и БНН   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |   |
| 106026    | УскВкл.В_ТНлин   | Ускорение при вкл.В с ТН на линии                   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |   |
| 106027    | Пуск ОМП 2стДЗ   | Пуск ОМП от II ст. ДЗ                               |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |   |
| 106028    | Пуск ОМП 3стДЗ   | Пуск ОМП от III ст. ДЗ                              |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |   |
| 106029    | ИО Z Iст.ДЗМФ  | ИО Z I ст. ДЗ(МФ)                                   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |   |
| 106030    | ИО Z IIст.ДЗМФ   | ИО Z II ст. ДЗ(МФ)                                  |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |   |
| 106031    | ИО Z IIIст.ДЗМФ  | ИО Z III ст. ДЗ(МФ)                                 |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |   |
| 106032    | Перевод dl/dt  | Перевод на dl/dt                                    |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |   |
| 106033    | Iст.ДЗ безВВ   | I ст. ДЗ без ВВ                                     |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |   |
| 106034    | IIст.ДЗ безВВ  | II ст. ДЗ без ВВ                                    |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |   |
| 106035    | IIIст.ДЗ безВВ   | III ст. ДЗ без ВВ                                   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |   |
| 106036    | IVст.ДЗ безВВ  | IV ст. ДЗ без ВВ                                    |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |   |
| 106037    | Vст.ДЗ безВВ   | V ст. ДЗ без ВВ                                     |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |   |
| 107001    | Выход БКб  | Выход БКб   |                                 |  |                         |                         |                     |                      | V | V |
| 107002    | Выход БКм  | Выход БКм   |                                 |  |                         |                         |                     |                      | V | V |
| 107003    | Выход БКz  | Выход БКz   |                                 |  |                         |                         |                     |                      | V | V |
| 108001    | Iст. ТНЗНП   | I ст. ТНЗНП   |                                 |  |                         |                         |                     |                      | V | V |
| 108002    | IIст. ТНЗНП  | II ст. ТНЗНП  |                                 |  |                         |                         |                     |                      | V | V |
| 108003    | IIIст. ТНЗНП   | III ст. ТНЗНП                                       |                                 |  |                         |                         |                     |                      | V | V |
| 108004    | IVст. ТНЗНП  | IV ст. ТНЗНП  |                                 |  |                         |                         |                     |                      | V | V |
| 108005    | Vст. ТНЗНП   | V ст. ТНЗНП   |                                 |  |                         |                         |                     |                      | V | V |
| 108006    | VIст. ТНЗНП  | VI ст. ТНЗНП  |                                 |  |                         |                         |                     |                      | V | V |
| 108007    | III-VIст. ТНЗНП  | III-VI ст. ТНЗНП                                    |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |   |
| 108008    | Вывод ст.ТНЗНП   | Вывод выводимых ст.ТНЗНП                            |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   | V |
| 108009    | ОУ ТНЗНП   | ОУ ТНЗНП  |                                 |  |                         |                         |                     |                      | V | V |
| 108010    | УскПриВкл.В ТЗ   | Ускорение при вкл.В от ТНЗНП                        |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |   |
| 108011    | Уск.при ВЧТОЗ  | Ускорение при приеме ВЧТО N3                        |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |   |
| 108012    | Направленность   | Направленность ТНЗНП                                |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |   |
| 108013    | Пуск ВЧТО N3   | Пуск ВЧТО N3  |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |   |
| 108015    | Вв.ОУ ТЗвывДЗЛ   | Ввод ОУ ТНЗНП при выводе ДЗЛ                        |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |   |
| 108016    | Конт.ВЧТО1_ТЗ  | Контроль приема ВЧТО N1 от РТ IVст. ТНЗНП           |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |   |
| 108017    | К защите ПЛ  | К защите ПЛ   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |   |
| 108018    | Уск.от защит ПЛ  | Ускорение от защит ПЛ                               |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |   |
| 108019    | Очувств.ТЗ   | Очувствление II, III ст.ТНЗНП                       |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |   |
| 108020    | Пуск ОМП 2стТЗ   | Пуск ОМП от II ст. ТНЗНП                            |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |   |
| 108021    | Пуск ОМП 3стТЗ   | Пуск ОМП от III ст. ТНЗНП                           |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |   |
| 108022    | Iст.ТЗ безВВ   | I ст. ТНЗНП без ВВ                                  |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |   |
| 108023    | IIст.ТЗ безВВ  | II ст. ТНЗНП без ВВ                                 |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |   |
| 108024    | IIIст.ТЗ безВВ   | III ст. ТНЗНП без ВВ                                |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |   |
| 108025    | IVст.ТЗ безВВ  | IV ст. ТНЗНП без ВВ                                 |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |   |
| 108026    | Vст.ТЗ безВВ   | V ст. ТНЗНП без ВВ                                  |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |   |
| 108027    | VIст.ТЗ безВВ  | VI ст. ТНЗНП без ВВ                                 |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |   |
| 108028    | Vст.ТЗ БТНТ  | ПО V ст. ТНЗНП для порога БТНТ                      |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |   |
| 108029    | VI ст.ТЗ БТНТ  | ПО VI ст. ТНЗНП для порога БТНТ                     |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |   |
| 109001    | ТО   | ТО  |                                 |  |                         |                         |                     |                      | V | V |
| 109002    | УскПриВкл.В ТО   | Ускорение при вкл.В от ТО                           |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |   |
| 111002    | Действие УРОВ  | Действие УРОВ                                       |                                 |  |                         | V                       |                     |                      | V | V |
| 111006    | Внутр.ПО УРОВ1   | Внутренний ПО УРОВ В1                               |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |   |
| 111007    | Действие УРОВ1   | Действие УРОВ В1                                    |                                 |  |                         | V                       |                     |                      | V | V |
| 111008    | УРОВ1 на себя  | Действие УРОВ В1 'на себя'                          |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   | V |
| 111009    | УРОВ1 ДЗШ в Пр   | УРОВ В1 ДЗШ в присоединение                         |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |   |
| 111010    | УРОВ1 Пр в ДЗШ   | УРОВ В1 присоединения в ДЗШ                         |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |   |

| № сигнала | Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах | Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий | Не использовать для регистрации | Не использовать для пуска осциллографа | Уставки по умолчанию    |                         |                     |                      |
|-----------|--|---|---------------------------------|--|-------------------------|-------------------------|---------------------|----------------------|
|           |  |   |                                 |  | Пуск осциллографа с 0/1 | Пуск осциллографа с 1/0 | Осциллографирование | Регистрация сигналов |
| 111011    | Внутр.ПО УРОВ2   | Внутренний ПО УРОВ В2                               |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 111012    | Действие УРОВ2   | Действие УРОВ В2                                    |                                 |  | √                       |                         | √                   | √                    |
| 111013    | УРОВ2 на себя  | Действие УРОВ В2 'на себя'                          |                                 |  |                         |                         |                     | √                    |
| 111014    | УРОВ2 ДЗШ в Пр   | УРОВ В2 ДЗШ в присоединение                         |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 111015    | УРОВ2 Пр в ДЗШ   | УРОВ В2 присоединения в ДЗШ                         |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 111016    | ОТФотВнешнУРОВ   | ОТФ от внешнего УРОВ                                |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 111017    | Пуск ВЧТО N1   | Пуск ВЧТО N1  |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 111018    | Уск.при ВЧТО1  | Ускорение при приеме ВЧТО N1                        |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 112001    | Iст. МТЗ   | I ст. МТЗ   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 112002    | IIст. МТЗ  | II ст. МТЗ  |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 112003    | Работа МТЗ   | Работа МТЗ  |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 113001    | ТЗП сигн.  | ТЗП сигнальная ст.                                  |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 113002    | ТЗП Iст.   | ТЗП I ст.   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 113003    | ТЗП IIст.  | ТЗП II ст.  |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 113004    | ТЗП IIIст.   | ТЗП III ст.   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 113005    | ТЗП IVст.  | ТЗП IV ст.  |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 113006    | ТЗП Vст.   | ТЗП V ст.   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 114001    | ЗНФР   | ЗНФР  |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 118001    | ПРМ ВЧТО N1 КС   | Прием ВЧТО N1 КС                                    |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 118002    | ПРМ ВЧТО N2 КС   | Прием ВЧТО N2 КС                                    |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 118003    | ПРМ ВЧТО N3 КС   | Прием ВЧТО N3 КС                                    |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 118011    | ПРД ВЧТО N1 КС   | Пуск ВЧТО N1 КС                                     |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 118012    | ПРД ВЧТО N2 КС   | Пуск ВЧТО N2 КС                                     |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 118013    | ПРД ВЧТО N3 КС   | Пуск ВЧТО N3 КС                                     |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 118021    | Вывод ВЧТО КС  | Вывод ВЧТО КС                                       |                                 |  |                         |                         |                     | √                    |
| 150001    | Отключ.от ДЗЛ  | Отключение от ДЗЛ                                   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 150003    | Отключ.от ДЗ   | Отключение от ДЗ                                    |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 150004    | Отключ.от ТНЗНП  | Отключение от ТНЗНП                                 |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 150005    | Отключ.от КСЗ  | Отключение от КСЗ                                   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 150006    | Срабат.защиты  | Срабатывание защиты                                 |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 150007    | Отключение   | Отключение  |                                 |  | √                       |                         | √                   | √                    |
| 150008    | Отключение В1  | Отключение В1                                       |                                 |  | √                       |                         | √                   | √                    |
| 150009    | Отключение В2  | Отключение В2                                       |                                 |  | √                       |                         | √                   | √                    |
| 150011    | Ускор.приВкл.В   | Ускорение при вкл.В                                 |                                 |  |                         |                         | √                   | √                    |
| 150012    | Ускор.от ВЧТО  | Ускорение от ВЧТО                                   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 150038    | Пуск УРОВ В1   | Пуск УРОВ В1  |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 150039    | Пуск УРОВ В2   | Пуск УРОВ В2  |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 151001    | Запрет АПВ   | Запрет АПВ  |                                 |  | √                       |                         | √                   | √                    |
| 151002    | Запрет АПВ В1  | Запрет АПВ В1                                       |                                 |  | √                       |                         | √                   | √                    |
| 151003    | Запрет АПВ В2  | Запрет АПВ В2                                       |                                 |  | √                       |                         | √                   | √                    |
| 152001    | Пуск ОАПВ (В3)   | Пуск ОАПВ (в В3)                                    |                                 |  |                         |                         | √                   | √                    |
| 152002    | Действие на ОТФ  | Действие быстродействующих защит на ОТФ             |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 152003    | Перевод на ОТФ   | Перевод на ОТФ                                      |                                 |  |                         |                         |                     | √                    |
| 153001    | SA1  | SA1   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 153002    | SA2  | SA2   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 153003    | SA3  | SA3   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 153004    | SA4  | SA4   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 154001    | XB1  | XB1   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 154002    | XB2  | XB2   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 155001    | DT101  | DT101   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 155002    | DT102  | DT102   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 155017    | DT201  | DT201   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |

| № сигнала | Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах | Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий | Не использовать для регистрации | Не использовать для пуска осциллографа | Уставки по умолчанию    |                         |                     |                      |   |  |
|-----------|--|---|---------------------------------|--|-------------------------|-------------------------|---------------------|----------------------|---|--|
|           |  |   |                                 |  | Пуск осциллографа с 0/1 | Пуск осциллографа с 1/0 | Осциллографирование | Регистрация сигналов |   |  |
| 155018    | DT202  | DT202   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 155101    | DT301  | DT301   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 155102    | DT302  | DT302   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 155033    | DT401  | DT401   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 155034    | DT402  | DT402   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 300000    | Логический 0   | Логический '0'                                      |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 300001    | Логический 1   | Логический '1'                                      |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 300002    | Режим теста  | Режим теста   |                                 |  |                         |                         |                     |                      | V |  |
| 300003    | СигналСрабат.  | Сигнал 'Срабатывание'                               |                                 |  |                         |                         |                     |                      | V |  |
| 300004    | СигналНеиспр.  | Сигнал 'Неисправность'                              |                                 |  |                         |                         |                     |                      | V |  |
| 300005    | СигналВывод  | Сигнал HL'Вывод'                                    |                                 |  |                         |                         |                     |                      | V |  |
| 300006    | СигналОУвведено  | Сигнал HL'ОУ введено'                               |                                 |  |                         |                         |                     |                      | V |  |
| 300007    | СигналКонтрHL  | Сигнал HL'Контроль исправности ламп'                |                                 |  |                         |                         |                     |                      | V |  |
| 450001    | ПРД_1 КС   | Передача команды 1 КС                               |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 450002    | ПРД_2 КС   | Передача команды 2 КС                               |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 450003    | ПРД_3 КС   | Передача команды 3 КС                               |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 450004    | ПРД_4 КС   | Передача команды 4 КС                               |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 450005    | ПРД_5 КС   | Передача команды 5 КС                               |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 450006    | ПРД_6 КС   | Передача команды 6 КС                               |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 450007    | ПРД_7 КС   | Передача команды 7 КС                               |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 450008    | ПРД_8 КС   | Передача команды 8 КС                               |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 450009    | ПРД_9 КС   | Передача команды 9 КС                               |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 450010    | ПРД_10 КС  | Передача команды 10 КС                              |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 450011    | ПРД_11 КС  | Передача команды 11 КС                              |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 450012    | ПРД_12 КС  | Передача команды 12 КС                              |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 450013    | ПРД_13 КС  | Передача команды 13 КС                              |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 450014    | ПРД_14 КС  | Передача команды 14 КС                              |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 450015    | ПРД_15 КС  | Передача команды 15 КС                              |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 450016    | ПРД_16 КС  | Передача команды 16 КС                              |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 550001    | GOOSEOUT_1   | GOOSEOUT_1  |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 550002    | GOOSEOUT_2   | GOOSEOUT_2  |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 550003    | GOOSEOUT_3   | GOOSEOUT_3  |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 550004    | GOOSEOUT_4   | GOOSEOUT_4  |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 550005    | GOOSEOUT_5   | GOOSEOUT_5  |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 550006    | GOOSEOUT_6   | GOOSEOUT_6  |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 550007    | GOOSEOUT_7   | GOOSEOUT_7  |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 550008    | GOOSEOUT_8   | GOOSEOUT_8  |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 550009    | GOOSEOUT_9   | GOOSEOUT_9  |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 550010    | GOOSEOUT_10  | GOOSEOUT_10   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 550011    | GOOSEOUT_11  | GOOSEOUT_11   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 550012    | GOOSEOUT_12  | GOOSEOUT_12   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 550013    | GOOSEOUT_13  | GOOSEOUT_13   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 550014    | GOOSEOUT_14  | GOOSEOUT_14   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 550015    | GOOSEOUT_15  | GOOSEOUT_15   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 550016    | GOOSEOUT_16  | GOOSEOUT_16   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 400001    | ПРМ_1 КС   | Прием команды 1 КС                                  |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 400002    | ПРМ_2 КС   | Прием команды 2 КС                                  |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 400003    | ПРМ_3 КС   | Прием команды 3 КС                                  |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 400004    | ПРМ_4 КС   | Прием команды 4 КС                                  |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 400005    | ПРМ_5 КС   | Прием команды 5 КС                                  |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 400006    | ПРМ_6 КС   | Прием команды 6 КС                                  |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |
| 400007    | ПРМ_7 КС   | Прием команды 7 КС                                  |                                 |  |                         |                         |                     |                      |   |  |

| № сигнала | Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах | Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий | Не использовать для регистрации | Не использовать для пуска осциллографа | Уставки по умолчанию    |                         |                     |                      |
|-----------|--|---|---------------------------------|--|-------------------------|-------------------------|---------------------|----------------------|
|           |  |   |                                 |  | Пуск осциллографа с 0/1 | Пуск осциллографа с 1/0 | Осциллографирование | Регистрация сигналов |
| 400008    | ПРМ_8 КС   | Прием команды 8 КС                                  |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 400009    | ПРМ_9 КС   | Прием команды 9 КС                                  |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 400010    | ПРМ_10 КС  | Прием команды 10 КС                                 |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 400011    | ПРМ_11 КС  | Прием команды 11 КС                                 |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 400012    | ПРМ_12 КС  | Прием команды 12 КС                                 |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 400013    | ПРМ_13 КС  | Прием команды 13 КС                                 |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 400014    | ПРМ_14 КС  | Прием команды 14 КС                                 |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 400015    | ПРМ_15 КС  | Прием команды 15 КС                                 |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 400016    | ПРМ_16 КС  | Прием команды 16 КС                                 |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 500001    | GOOSEIN_1  | GOOSEIN_1   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 500002    | GOOSEIN_2  | GOOSEIN_2   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 500003    | GOOSEIN_3  | GOOSEIN_3   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 500004    | GOOSEIN_4  | GOOSEIN_4   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 500005    | GOOSEIN_5  | GOOSEIN_5   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 500006    | GOOSEIN_6  | GOOSEIN_6   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 500007    | GOOSEIN_7  | GOOSEIN_7   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 500008    | GOOSEIN_8  | GOOSEIN_8   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 500009    | GOOSEIN_9  | GOOSEIN_9   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 500010    | GOOSEIN_10   | GOOSEIN_10  |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 500011    | GOOSEIN_11   | GOOSEIN_11  |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 500012    | GOOSEIN_12   | GOOSEIN_12  |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 500013    | GOOSEIN_13   | GOOSEIN_13  |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 500014    | GOOSEIN_14   | GOOSEIN_14  |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 500015    | GOOSEIN_15   | GOOSEIN_15  |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 500016    | GOOSEIN_16   | GOOSEIN_16  |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 600001    | VIRT_DS_1  | VIRT_DS_1 (виртуальный сигнал)                      |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 600002    | VIRT_DS_2  | VIRT_DS_2 (виртуальный сигнал)                      |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 600003    | VIRT_DS_3  | VIRT_DS_3 (виртуальный сигнал)                      |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 600004    | VIRT_DS_4  | VIRT_DS_4 (виртуальный сигнал)                      |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 600005    | VIRT_DS_5  | VIRT_DS_5 (виртуальный сигнал)                      |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 600006    | VIRT_DS_6  | VIRT_DS_6 (виртуальный сигнал)                      |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 600007    | VIRT_DS_7  | VIRT_DS_7 (виртуальный сигнал)                      |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 600008    | VIRT_DS_8  | VIRT_DS_8 (виртуальный сигнал)                      |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 600009    | VIRT_DS_9  | VIRT_DS_9 (виртуальный сигнал)                      |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 600010    | VIRT_DS_10   | VIRT_DS_10 (виртуальный сигнал)                     |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 600011    | VIRT_DS_11   | VIRT_DS_11 (виртуальный сигнал)                     |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 600012    | VIRT_DS_12   | VIRT_DS_12 (виртуальный сигнал)                     |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 600013    | VIRT_DS_13   | VIRT_DS_13 (виртуальный сигнал)                     |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 600014    | VIRT_DS_14   | VIRT_DS_14 (виртуальный сигнал)                     |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 600015    | VIRT_DS_15   | VIRT_DS_15 (виртуальный сигнал)                     |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 600016    | VIRT_DS_16   | VIRT_DS_16 (виртуальный сигнал)                     |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 700004    | ОшибкиGOOSEвх  | Ошибки входящих GOOSE                               |                                 |  |                         |                         |                     | V                    |
| 700005    | Акт.SNTP2server  | Активный SNTP2 server                               |                                 |  |                         |                         |                     | V                    |
| 700006    | Готовность LAN1  | Готовность LAN1                                     |                                 |  |                         |                         |                     | V                    |
| 700007    | Готовность LAN2  | Готовность LAN2                                     |                                 |  |                         |                         |                     | V                    |
| 700008    | Использов.LAN1   | Использование LAN1                                  |                                 |  |                         |                         |                     | V                    |
| 700009    | Использов.LAN2   | Использование LAN2                                  |                                 |  |                         |                         |                     | V                    |
| 700010    | Местное управл.  | Местное управление                                  |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 700011    | Реле 4 (БП)  | Реле 4 БП   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 700012    | Пуск ОМП   | Пуск ОМП  |                                 |  |                         |                         | V                   | V                    |
| 700013    | Готовность ОМП   | Готовность данных ОМП                               |                                 |  |                         |                         |                     | V                    |
| 700014    | Реле Срабат.   | Реле "Срабатывание"                                 |                                 |  |                         |                         |                     | V                    |

| № сигнала | Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах | Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий | Не использовать для регистрации | Не использовать для пуска осциллографа | Уставки по умолчанию    |                         |                     |                      |  |   |
|-----------|--|---|---------------------------------|--|-------------------------|-------------------------|---------------------|----------------------|--|---|
|           |  |   |                                 |  | Пуск осциллографа с 0/1 | Пуск осциллографа с 1/0 | Осциллографирование | Регистрация сигналов |  |   |
| 700015    | Реле Неиспр.   | Реле "Неисправность"                                |                                 |  |                         |                         |                     |                      |  | V |
| 700016    | Пуск осцилогр.   | Пуск аварийного осциллографа                        |                                 | V                                      |                         |                         |                     | V                    |  | V |
| 900001    | Отключение В1  | Отключение В1 (светодиод)                           |                                 |  |                         |                         |                     |                      |  | V |
| 900002    | Отключение В2  | Отключение В2 (светодиод)                           |                                 |  |                         |                         |                     |                      |  | V |
| 900003    | Срабат. ДЗЛ А  | Срабатывание ДЗЛ ф.А (светодиод)                    |                                 |  |                         |                         |                     |                      |  | V |
| 900004    | Срабат. ДЗЛ В  | Срабатывание ДЗЛ ф.В (светодиод)                    |                                 |  |                         |                         |                     |                      |  | V |
| 900005    | Срабат. ДЗЛ С  | Срабатывание ДЗЛ ф.С (светодиод)                    |                                 |  |                         |                         |                     |                      |  | V |
| 900006    | Срабат. ДТО  | Срабатывание ДТО (светодиод)                        |                                 |  |                         |                         |                     |                      |  | V |
| 900007    | I ст. ДЗ(З)  | I ст. ДЗ(З) (светодиод)                             |                                 |  |                         |                         |                     |                      |  | V |
| 900008    | I ст. ДЗ сигнал  | I ст. ДЗ (сигнал) (светодиод)                       |                                 |  |                         |                         |                     |                      |  | V |
| 900009    | II ст. ДЗ  | II ст. ДЗ (светодиод)                               |                                 |  |                         |                         |                     |                      |  | V |
| 900010    | III-V ст. ДЗ   | III-V ст. ДЗ (светодиод)                            |                                 |  |                         |                         |                     |                      |  | V |
| 900011    | I ст. ТНЗНП  | I ст. ТНЗНП (светодиод)                             |                                 |  |                         |                         |                     |                      |  | V |
| 900012    | II ст. ТНЗНП   | II ст. ТНЗНП (светодиод)                            |                                 |  |                         |                         |                     |                      |  | V |
| 900013    | III-VI ст. ТНЗНП   | III-VI ст. ТНЗНП (светодиод)                        |                                 |  |                         |                         |                     |                      |  | V |
| 900014    | ОУ ДЗ  | ОУ ДЗ (светодиод)                                   |                                 |  |                         |                         |                     |                      |  | V |
| 900015    | ОУ ТНЗНП   | ОУ ТНЗНП (светодиод)                                |                                 |  |                         |                         |                     |                      |  | V |
| 900016    | Режим теста  | Режим теста (светодиод)                             |                                 |  |                         |                         |                     |                      |  | V |
| 900017    | ТО   | ТО (светодиод)                                      |                                 |  |                         |                         |                     |                      |  | V |
| 900018    | Ускор.приВкл.В   | Ускорение при вкл.В (светодиод)                     |                                 |  |                         |                         |                     |                      |  | V |
| 900019    | Уск.при ВЧТО1  | Ускорение при приеме ВЧТО N1 (светодиод)            |                                 |  |                         |                         |                     |                      |  | V |
| 900020    | Уск.при ВЧТО2  | Ускорение при приеме ВЧТО N2 (светодиод)            |                                 |  |                         |                         |                     |                      |  | V |
| 900021    | Уск.при ВЧТО3  | Ускорение при приеме ВЧТО N3 (светодиод)            |                                 |  |                         |                         |                     |                      |  | V |
| 900022    | Пуск ВЧТО N1   | Пуск ВЧТО N1 (светодиод)                            |                                 |  |                         |                         |                     |                      |  | V |
| 900023    | Пуск ВЧТО N2   | Пуск ВЧТО N2 (светодиод)                            |                                 |  |                         |                         |                     |                      |  | V |
| 900024    | Пуск ВЧТО N3   | Пуск ВЧТО N3 (светодиод)                            |                                 |  |                         |                         |                     |                      |  | V |
| 900025    | Действие УРОВ1   | Действие УРОВ В1 (светодиод)                        |                                 |  |                         |                         |                     |                      |  | V |
| 900026    | Действие УРОВ2   | Действие УРОВ В2 (светодиод)                        |                                 |  |                         |                         |                     |                      |  | V |
| 900027    | Светодиод 27   | Светодиод 27 (светодиод)                            |                                 |  |                         |                         |                     |                      |  | V |
| 900028    | НеиспЦепНапряж   | Неисправность цепей напряжения (светодиод)          |                                 |  |                         |                         |                     |                      |  | V |
| 900029    | НеготовностьДЗЛ  | Неготовность ДЗЛ (светодиод)                        |                                 |  |                         |                         |                     |                      |  | V |
| 900030    | Неготовн.КС1   | Неготовность КС1 (светодиод)                        |                                 |  |                         |                         |                     |                      |  | V |
| 900031    | Неготовн.КС2   | Неготовность КС2 (светодиод)                        |                                 |  |                         |                         |                     |                      |  | V |
| 900032    | УТ выведен   | Вывод из действия УТ (светодиод)                    |                                 |  |                         |                         |                     |                      |  | V |
| 900033    | Светодиод 33   | Светодиод 33 (светодиод)                            |                                 |  |                         |                         |                     |                      |  | V |
| 900034    | Светодиод 34   | Светодиод 34 (светодиод)                            |                                 |  |                         |                         |                     |                      |  | V |
| 900035    | Светодиод 35   | Светодиод 35 (светодиод)                            |                                 |  |                         |                         |                     |                      |  | V |
| 900036    | Светодиод 36   | Светодиод 36 (светодиод)                            |                                 |  |                         |                         |                     |                      |  | V |
| 900037    | Светодиод 37   | Светодиод 37 (светодиод)                            |                                 |  |                         |                         |                     |                      |  | V |
| 900038    | Светодиод 38   | Светодиод 38 (светодиод)                            |                                 |  |                         |                         |                     |                      |  | V |
| 900039    | Светодиод 39   | Светодиод 39 (светодиод)                            |                                 |  |                         |                         |                     |                      |  | V |
| 900040    | Светодиод 40   | Светодиод 40 (светодиод)                            |                                 |  |                         |                         |                     |                      |  | V |
| 900041    | Светодиод 41   | Светодиод 41 (светодиод)                            |                                 |  |                         |                         |                     |                      |  | V |
| 900042    | Светодиод 42   | Светодиод 42 (светодиод)                            |                                 |  |                         |                         |                     |                      |  | V |
| 900043    | Светодиод 43   | Светодиод 43 (светодиод)                            |                                 |  |                         |                         |                     |                      |  | V |
| 900044    | Светодиод 44   | Светодиод 44 (светодиод)                            |                                 |  |                         |                         |                     |                      |  | V |
| 900045    | Светодиод 45   | Светодиод 45 (светодиод)                            |                                 |  |                         |                         |                     |                      |  | V |
| 900046    | Светодиод 46   | Светодиод 46 (светодиод)                            |                                 |  |                         |                         |                     |                      |  | V |
| 900047    | Светодиод 47   | Светодиод 47 (светодиод)                            |                                 |  |                         |                         |                     |                      |  | V |
| 900048    | Светодиод 48   | Светодиод 48 (светодиод)                            |                                 |  |                         |                         |                     |                      |  | V |
| 800001    | Эл.ключ 1  | Электронный ключ 1 (электронный ключ)               |                                 |  |                         |                         |                     |                      |  |   |
| 800002    | Эл.ключ 2  | Электронный ключ 2 (электронный ключ)               |                                 |  |                         |                         |                     |                      |  |   |

| № сигнала | Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах | Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий | Не использовать для регистрации | Не использовать для пуска осциллографа | Уставки по умолчанию    |                         |                     |                      |
|-----------|--|---|---------------------------------|--|-------------------------|-------------------------|---------------------|----------------------|
|           |  |   |                                 |  | Пуск осциллографа с 0/1 | Пуск осциллографа с 1/0 | Осциллографирование | Регистрация сигналов |
| 800003    | Эл.ключ 3  | Электронный ключ 3 (электронный ключ)               |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 800004    | Эл.ключ 4  | Электронный ключ 4 (электронный ключ)               |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 800005    | Эл.ключ 5  | Электронный ключ 5 (электронный ключ)               |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 800006    | Эл.ключ 6  | Электронный ключ 6 (электронный ключ)               |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 800007    | Эл.ключ 7  | Электронный ключ 7 (электронный ключ)               |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 800008    | Эл.ключ 8  | Электронный ключ 8 (электронный ключ)               |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 800009    | Эл.ключ 9  | Электронный ключ 9 (электронный ключ)               |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 800010    | Эл.ключ 10   | Электронный ключ 10 (электронный ключ)              |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 800011    | Эл.ключ 11   | Электронный ключ 11 (электронный ключ)              |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 800012    | Эл.ключ 12   | Электронный ключ 12 (электронный ключ)              |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 800013    | Эл.ключ 13   | Электронный ключ 13 (электронный ключ)              |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 800014    | Эл.ключ 14   | Электронный ключ 14 (электронный ключ)              |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 800015    | Эл.ключ 15   | Электронный ключ 15 (электронный ключ)              |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 800016    | Эл.ключ 16   | Электронный ключ 16 (электронный ключ)              |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 800101    | Эл.кнопка SB1  | Электронная кнопка SB1 (электронный ключ)           |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 800102    | Эл.кнопка SB2  | Электронная кнопка SB2 (электронный ключ)           |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 800103    | Эл.кнопка SB3  | Электронная кнопка SB3 (электронный ключ)           |                                 |  |                         |                         |                     |                      |
| 800104    | Эл.кнопка SB4  | Электронная кнопка SB4 (электронный ключ)           |                                 |  |                         |                         |                     |                      |

Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные «V» в соответствующих графах, не выводить на регистрацию дискретных сигналов и не осуществлять от этих сигналов пуск аварийного осциллографа.

Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведенных в таблице И.1 без ограничений.



## Приложение К (обязательное)

### Рекомендации по организации и наладке каналов связи

**К.1** В устройстве ШЭ2607 09Х (49Х) использована версия программного обеспечения (ПО), имеющая изменения от ранних версий ДЗЛ (09Х\_205, 09Х\_305):

- введен контроль совместимости версии ПО;
- исключен алгоритм автоматической компенсации несимметричности канала связи;
- изменен принцип резервирования работы каналов связи;
- введены дополнительные идентификаторы каналов связи;
- введен контроль состояния каналов связи с расшифровкой кода при неисправности;
- введено ограничение на количество ошибок в канале связи.

#### **К.2 Описание изменений**

Контроль совместимости версий ПО введен для исключения использования полукомплектов ДЗЛ с отличающимися свойствами в работе каналов связи. Правильная работа ДЗЛ обеспечивается только при использовании ПО с одинаковыми свойствами на противоположных концах. Посмотреть версию протокола обмена данного конца ВЛ можно в меню **[001267] Текущие величины / Каналы связи / Версия протокола обмена по КС**, а версию протокола обмена терминала противоположного конца через меню **[001268] Текущие величины / Каналы связи / Версия протокола обмена УТ по КС**, только при работающем канале связи. В случае подключения полукомплектов с несовместимыми версиями ПО на панели управления терминала светится индикатор «Неготовность КС» и на главном экране дисплея отображается надпись «Несоотв. версий ПО». Устранение несоответствия производится обновлением ПО на одном из терминалов.

Исключение алгоритма автоматической компенсации несимметричности мультиплексированного канала связи произведено для исключения влияния на работу ДЗЛ системы GPS синхронизации при ее некорректном использовании, при этом сохранено использование GPS синхронизация для проведения измерения асимметричности канала связи.

В ПО 09Х\_405 с версией протокола обмена 3 обеспечивается одновременная и независимая работа двух каналов связи, повышающая стабильность функционирования ДЗЛ. Независимость каналов связи подразумевает их равноправность и отсутствие понятий основного или резервного КС. Кроме того, изменено понятие параметра «ведущий» или «ведомый» в отношении роли полукомплекта ДЗЛ. В версии ПО 09Х\_405 оба полукомплекта равноправны, а задаваемая роль терминала используется для исключения ошибок компенсирующей величины времени асимметрии мультиплексированного канала связи при выборе уставки **[101207] ДЗЛ / Параметры КС1 / Компенсация асимметрии КС1** для КС1 и **[101213] ДЗЛ / Параметры КС2 / Компенсация асимметрии КС2** для КС2.

В терминалах 09Х\_405 с использованием независимой работы каналов связи для функции ДЗЛ, объединенных по схеме ИЛИ с индивидуальными каналами связи, не требуется каких либо переключений при неисправности одного из каналов связи, соответственно отсутствуют связанные с переключениями дополнительные задержки в работе ДЗЛ, в отличие от ранее использованного принципа резервирования работы каналов связи, когда для функции ДЗЛ использовался только один из работающих каналов связи. Обе функции ДЗЛ имеют общие уставки с отдельными измерительными и пусковыми органами. Настройки каналов связи

полностью независимые. Работа функций ДЗЛ контролируется в меню терминала Текущие аналоговые величины и Текущие значения дискретных сигналов с помощью параметров с индексами КС1 и КС2, которые приведены в таблице К.1 и К.2.

Таблица К.1 - Текущие аналоговые величины

| Аналоговые величины     | Функция ДЗЛ КС1        | Функция ДЗЛ КС2        |
|-------------------------|------------------------|------------------------|
| Принимаемый ток Ia      | [001101] Ia прм (КС1)  | [001114] Ia прм (КС2)  |
| Принимаемый ток Ib      | [001102] Ib прм (КС1)  | [001115] Ib прм (КС2)  |
| Принимаемый ток Ic      | [001103] Ic прм (КС1)  | [001116] Ic прм (КС2)  |
| Дифференциальный ток Ia | [001104] Ia дифф (КС1) | [001117] Ia дифф (КС2) |
| Дифференциальный ток Ib | [001105] Ib дифф (КС1) | [001118] Ib дифф (КС2) |
| Дифференциальный ток Ic | [001106] Ic дифф (КС1) | [001119] Ic дифф (КС2) |
| Тормозной ток Ia        | [001107] Ia торм (КС1) | [001127] Ia торм (КС2) |
| Тормозной ток Ib        | [001108] Ib торм (КС1) | [001128] Ib торм (КС2) |
| Тормозной ток Ic        | [001109] Ic торм (КС1) | [001129] Ic торм (КС2) |

Таблица К.2 - Дискретные сигналы

| Выход пускового органа ДЗЛ                | Функция ДЗЛ КС1                          | Функция ДЗЛ КС2                          |
|---|--|--|
| Пусковой орган ДЗЛ фаза А                 | [016011] ПО ДЗЛ ф.А (КС1)                | [016021] ПО ДЗЛ ф.А (КС2)                |
| Пусковой орган ДЗЛ фаза В                 | [016012] ПО ДЗЛ ф.В (КС1)                | [016022] ПО ДЗЛ ф.В (КС2)                |
| Пусковой орган ДЗЛ фаза С                 | [016013] ПО ДЗЛ ф.С (КС1)                | [016023] ПО ДЗЛ ф.С (КС2)                |
| Пусковой орган ДТО фаза А                 | [016014] ПО ДТО ф.А (КС1)                | [016024] ПО ДТО ф.А (КС2)                |
| Пусковой орган ДТО фаза В                 | [016015] ПО ДТО ф.В (КС1)                | [016025] ПО ДТО ф.В (КС2)                |
| Пусковой орган ДТО фаза С                 | [016016] ПО ДТО ф.С (КС1)                | [016026] ПО ДТО ф.С (КС2)                |
| Пусковой орган контроля обрыва цепей тока | [016017] ПО контроля токовых цепей (КС1) | [016027] ПО контроля токовых цепей (КС2) |

Для исключения ошибок при подключении каналов связи, особенно при использовании мультиплексоров, в ПО 09X\_405 введены отдельные идентификаторы (ID) канала связи в направлении приема и передачи. При их разных значениях номера принимаемого и передаваемого ID предотвращается прием и использование собственных передаваемых данных по каналу связи. В то же время, выбор уставок идентификаторов на прием и передачу одинаковыми позволяет выполнить одностороннюю проверку оборудования связи и самого терминала. При несоответствии установленного Принимаемого ID и Передаваемого ID с противоположной стороны (в меню [001265] Текущие величины / Каналы связи / Принимаемый ID КС1 - для КС1, [001266] Текущие величины / Каналы связи / Принимаемый ID КС2 - для КС2) формируется сигнал неготовности канала связи с блокировкой всех функций данного канала.

Идентификационный номер сигнала приема, передачи задается в меню [101209] ДЗЛ / Параметры КС1 / Передаваемый ID КС1, [101216] ДЗЛ / Параметры КС1 / Принимаемый ID КС1 - для КС1, [101215] ДЗЛ / Параметры КС2 / Передаваемый ID КС2, [101217] ДЗЛ / Параметры КС2 / Принимаемый ID КС2 - для КС2 и особенно актуальна для мультиплексированных каналов связи, так как в них используется логическая коммутация потоков данных и имеется вероятность неправильной коммутации вследствие изменений настроек мультиплексора. Использование системы идентификации каналов позволяет выявить подобные ошибки и исключить неправильную работу ДЗЛ. Параметры ID задаются в диапазоне от 0 до 15 и должны быть уникальными для каждого канала связи ДЗЛ с двух концов. Пример выбора уставок номеров идентификаторов приема и передачи для одной пары ДЗЛ приведен в таблице К.3.

Таблица К.3 - Параметры КС

| Параметр            | Полукомплект А | Полукомплект Б |
|---------------------|----------------|----------------|
| Передаваемый ID КС1 | 0              | 1              |
| Принимаемый ID КС1  | 1              | 0              |
| Передаваемый ID КС2 | 2              | 3              |
| Принимаемый ID КС2  | 3              | 2              |

Указанный принцип идентификации позволяет использовать уникальные номера каналов связи для 4-х комплектов ДЗЛ на одном объекте.

За состоянием каналов связи можно наблюдать в пунктах меню **[001294] Текущие величины / Каналы связи / Состояние КС1** - для КС1, **[001295] Текущие величины / Каналы связи / Состояние КС2** - для КС2. Перечень кодов ошибок с расшифровкой возможных неисправностей приведен в таблице К.4.

Таблица К.4 - Состояние КС

| Неисправность   | Код ошибки |
|---|------------|
| Отсутствие неисправностей в канале связи  | 0          |
| Несоответствие принимаемого ID заданному  | 4          |
| Нет принимаемого сигнала, несоответствие кодека или скорости, большая задержка в канале связи | 7, 15, 23  |
| Нет приема на противоположной стороне   | 8, 10      |
| Обрыв цепей приема Rx   | 7          |
| Работа канала связи на «себя»   | 12         |
| Задержка больше 30 мс   | 16         |

Код ошибки является десятичным представлением суммы разрядов сигналов диагностики с их двоичным весом разряда в соответствии с таблицей К.5.

Таблица К.5

| Сигнал диагностики  | Двоичный разряд | Десятичный вес разряда |
|---|-----------------|------------------------|
| Неверная контрольная сумма принятых данных, нет приема            | 0               | 1                      |
| Отсутствие Ping ответа от противоположного устройства, нет приема | 1               | 2                      |
| Принятый ID не соответствует заданному уставкой, нет приема       | 2               | 4                      |
| Принят сигнал Yellow Bit от противоположного устройства           | 3               | 8                      |
| Задержка Ping превышает 30 мс, нет приема                         | 4               | 16                     |

В пунктах меню терминала **[001261] Текущие величины / Каналы связи / Количество ошибок в КС1** (для КС1), **[001262] Текущие величины / Каналы связи / Количество ошибок в КС2** (для КС2) отображается накопленное количество возникших ошибок в каждом канале связи после включения терминала или с начала часа. В начале каждого часа предыдущее значение счетчика ошибок переносится в регистратор внутренних событий, а текущее значение обнуляется. При нормально работающем канале связи количество ошибок не должно изменяться, а при наличии ошибок увеличивается на единицу и при достижении значения 21 формируется сигнал неготовности канала связи с блокировкой всех связанных с данным каналом функций. В начале следующего часа счетчик ошибок сбрасывается, а канал связи автоматически вводится в работу.

### К.3 Порядок проверки и ввода в эксплуатацию канала связи

#### К.3.1 Настройка параметров канала связи по выделенной ВОЛС

Настройка канала связи для работы по выделенной ВОЛС заключается в установке перечисленных в таблице К.6 Параметры КС1 (Параметры КС2) бланка уставок параметров индивидуально для каждого канала связи КС1 или КС2.

Таблица К.6 - Параметры КС

| Наименование параметра   | Значение по умолчанию | Значение                        |
|--|-----------------------|---------------------------------|
| Кодирование в канале связи КС1 (КС2);<br>(Манчестер / С37.94)  | Манчестер             | Манчестер                       |
| Генерация сигнала синхронизации канала связи КС1 (КС2);<br>(внутренняя / внешняя)                    | Внутренняя            | Внутренняя                      |
| Скорость передачи по каналу связи КС1 (КС2);<br>( 64 кБит/с / 128 кБит/с / 256 кБит/с / 512 кБит/с ) | 64 кБит/с             | 512 кБит/с                      |
| Компенсация асимметрии КС1 (КС2), мкс;<br>(-2500 ... 2500)   | 0                     | 0                               |
| Передаваемый ID КС1 (КС2);<br>(0 ... 15)   | 0                     | Принимаемый ID КС1<br>(КС2) УТ  |
| Принимаемый ID КС1 (КС2);<br>(0 ... 15)  | 1                     | Передаваемый ID КС1<br>(КС2) УТ |

Параметры [101204] ДЗЛ / Параметры КС1 / Кодирование в КС1 (для КС1), [101210] ДЗЛ / Параметры КС2 / Кодирование в КС2 (для КС2) и [101205] ДЗЛ / Параметры КС1 / Генерация сигнала синхронизации КС1 (для КС1), [101211] ДЗЛ / Параметры КС2 / Генерация сигнала синхронизации КС2 (для КС2) [001205]([101211]) для каналов по выделенной ВОЛС всегда устанавливаются в значение «Манчестер» и «внутренняя», кроме специальных случаев.

Если используется только один канал связи, в пункте меню [101204] ДЗЛ / Параметры КС1 / Кодирование в КС1 (для КС1), [101210] ДЗЛ / Параметры КС2 / Кодирование в КС2 (для КС2) необходимо выбрать С37.94.

Параметр [101206] ДЗЛ / Параметры КС1 / Скорость передачи по КС1 (для КС1), [101212] ДЗЛ / Параметры КС2 / Скорость передачи по КС2 (для КС2). Скорость передачи по каналу связи для выделенных ВОЛС ограничена только свойствами оптических интерфейсов терминала, поэтому предпочтительней использовать максимально возможную 512 кБит/с. В некоторых случаях, при использовании промежуточных преобразователей или специальных каналов связи, может потребоваться уменьшение скорости.

Параметр Компенсация асимметрии для выделенных каналов устанавливается в 0, так как такие каналы всегда симметричны.

#### К.3.2 Настройка параметров мультиплексированного канала связи

Настройка параметров мультиплексированного канала связи в терминале заключается в установке перечисленных в таблице К.7 параметров в соответствии используемому оборудованию.

Таблица К.7 - Параметры КС

| Наименование параметра   | Значение по умолчанию | Значение                        |
|--|-----------------------|---------------------------------|
| Кодирование в канале связи КС1 (КС2);<br>(Манчестер / С37.94)                                      | Манчестер             | С37.94                          |
| Генерация сигнала синхронизации канала связи КС1 (КС2);<br>(внутренняя / внешняя)                  | Внутренняя            | Внешняя                         |
| Скорость передачи по каналу связи КС1 (КС2);<br>(64 кБит/с / 128 кБит/с / 256 кБит/с / 512 кБит/с) | 64 кБит/с             | 512 кБит/с                      |
| Компенсация асимметрии КС1 (КС2), мкс;<br>(-2500 ... 2500)   | 0                     | 0                               |
| Передаваемый ID КС1 (КС2);<br>(0 ... 15)   | 0                     | Принимаемый ID КС1<br>(КС2) УТ  |
| Принимаемый ID КС1 (КС2);<br>(0 ... 15)  | 1                     | Передаваемый ID КС1<br>(КС2) УТ |

Параметр **Кодирование в канале связи** указан для непосредственного подключения мультиплексоров через оптический интерфейс С37.94 или с использованием преобразователей из С37.94 в электрический Е1 или Х21 для преобразователей Натекс, Юнител и др. Для преобразователей SIEMENS в интерфейс G703.1, Х.21 или Е1 используется специальное кодирование, обозначаемое в настройках как «Манчестер».

Параметр **Генерация сигнала синхронизации** канала для мультиплексированного канала всегда устанавливается в значение **внешняя**, независимо от способа подключения к мультиплексору.

Параметр **Скорость передачи по каналу связи** при использовании кодирования С37.94 может быть выставлена произвольно, так как задается непосредственно в мультиплексоре или преобразователе установкой числа N (определяет скорость С37.94) в возможное значение: 1, 2, 4 или 8, соответствующее скорости 64 кбит/с, 128 кбит/с, 256 кбит/с или 512 кбит/с.

В случае использования преобразователей SIEMENS параметр скорости должен соответствовать настройке преобразователя, определяемой состоянием его внутренних переключателей, которые в свою очередь устанавливаются в зависимости от используемого электрического интерфейса:

- для интерфейса G703 возможна только одна скорость - 64 кБит/с;
- для интерфейса Х.21 возможно использование скорости 64 кбит/с, 128 кбит/с, 256 кбит/с или 512 кбит/с, которая выставляется в соответствии с настройкой интерфейса Х.21 мультиплексора;
- для интерфейса Е1 можно использовать скорости 64 кбит/с, 128 кбит/с, 256 кбит/с или 512 кбит/с.

Параметр **Компенсация асимметрии** можно определить только измерением. Этот параметр используется на стороне терминала с ролью **ведущий** и передается с обратным знаком на противоположную сторону. Для терминала с ролью **ведомый** собственный параметр **Компенсация асимметрии** не используется, не передается и всегда принимается с противоположной стороны.

#### К.4 Проверка каналов связи

##### К.4.1 Проверка каналов связи по выделенной ВОЛС

Проверка канала связи по выделенной ВОЛС заключается в контроле отсутствия сигнализации неисправности КС, оценке времени задержки в канале связи и контроле отсутствию ошибок. В нормально функционирующем выделенном канале связи спонтанных ошибок быть не должно. Наличие ошибок свидетельствует о некачественно выполненном сочленении оптических соединений или о несогласованности по мощности используемого SFP модуля с ВОЛС.

Контроль производится в соответствии с таблицей К.8 (пункт меню [001914] **Текущие величины / Каналы связи**).

Таблица К.8 – Текущие величины / Каналы связи

| Меню         | Подменю 1                                 | Содержание сообщения                       |
|--------------|---|--|
| Каналы связи | [001272] Время задержки КС1               | Время задержки канала связи КС1, мкс       |
|              | [001273] Время задержки КС2               | Время задержки канала связи КС2, мкс       |
|              | [001283] Текущая асимметрия КС1           | Текущая асимметрия КС1, мкс                |
|              | [001284] Текущая асимметрия КС2           | Текущая асимметрия КС2, мкс                |
|              | [001261] Количество ошибок в КС1          | Количество ошибок в канале связи КС1       |
|              | [001262] Количество ошибок в КС2          | Количество ошибок в канале связи КС2       |
|              | [001294] Состояние КС1                    | Состояние канала связи КС1                 |
|              | [001295] Состояние КС2                    | Состояние канала связи КС2                 |
|              | [001263] Готовность КС1                   | Готовность канала связи КС1                |
|              | [001264] Готовность КС2                   | Готовность канала связи КС2                |
|              | [001265] Принимаемый ID КС1               | Принимаемый идентификатор канала связи КС1 |
|              | [001266] Принимаемый ID КС2               | Принимаемый идентификатор канала связи КС2 |
|              | [001267] Версия протокола обмена по КС    | Версия протокола обмена                    |
|              | [001268] Версия протокола обмена УТ по КС | Версия протокола обмена УТ                 |

**Время задержки канала связи** отображает измеряемую задержку передачи данных в одном направлении, в которую входит собственное время передачи данных (491 мкс для скорости 512 кБит/с) и время распространения сигнала по ВОЛС (5 мкс/км). Позволяет примерно оценить длину ВОЛС.

**Текущая асимметрия** отражает измеряемую терминалом асимметрию времени передачи данных канала связи в прямом и обратном направлении. Измерения возможны только при наличии сигналов 1PPS спутниковой системы синхронизации (что подтверждается наличием надписи «GPS» на главном экране), в противном случае значение текущей асимметрии принудительно обнуляется.

**Количество ошибок в канале связи** отражает накопленное количество возникших ошибок после включения терминала или с начала часа. При нормально работающем КС количество ошибок не должно изменяться. В начале каждого часа предыдущее значение счетчика ошибок переносится в регистратор внутренних событий, а значение обнуляется.

**Состояние канала связи** отражает код ошибки в канале связи, позволяющего диагностировать причину неисправности. Коды ошибок приведены в таблице К.4.

**Готовность канала связи** отражает статус исправности канала связи и его готовность к использованию.

**Принимаемый идентификатор** канала связи отражает установленное с противоположной стороны значение передаваемого идентификатора канала связи. При несоответствии установленного и принимаемого с противоположной стороны идентификаторов формируется сигнал неготовности канала связи с блокировкой всех связанных с данным каналом функций.

Версия протокола обмена и Версия протокола обмена УТ отражают версию используемого протокола обмена в данном и удаленном терминалах. В случае использования разных версий протокола обмена на ПАЭКРА.656453.1050 РЭ

нели управления терминала светится индикатор «Неготовность КС», а на главном экране дисплея отображается надпись «Несоотв. версий ПО». Данное свойство предназначено для контроля совместимости версий программного обеспечения терминалов и в случае несоответствия устраняется его обновлением.

#### К.4.2 Порядок проверки и ввода в эксплуатацию мультиплексированного канала связи

Основным параметром при настройке мультиплексированного канала связи является определение его текущей несимметричности для последующей компенсации. Определить величину несимметричности можно двумя способами:

а) косвенно, по отклонению взаимного угла измеряемых и принимаемых величин от установленного значения с помощью двух источников тока, генерирующих токи с нулевым фазовым сдвигом между собой при использовании спутниковой системы синхронизации.

б) прямое измерение несимметричности при использовании в терминале ДЗЛ входа приема импульсов 1PPS от приемника спутниковой системы синхронизации.

Для косвенного метода измерения несимметричности времени передачи мультиплексированного канала связи необходимы с двух сторон источники тока, синхронизированные между собой посредством спутниковой системы синхронизации. В качестве таких источников могут использоваться установки типа Ретом-51 или Omicron CMC-356 с приставками спутниковой синхронизации.

Суть метода заключается в наличии сдвига фаз  $\Delta\varphi,^\circ$  между измеряемыми токами пропорционального времени асимметрии  $t_{AC,мкс}$  канала связи. Для контроля асимметрии необходимо подать к терминалам противоположных концов строго синфазные токи номинальной величины и определить разность углов поданных величин  $\Delta\varphi,^\circ$ . Асимметрия определяется по формуле:

$$t_{AC} = \frac{\Delta\varphi^\circ}{18 \cdot 10^{-3}}, \text{ мкс.} \quad (1)$$

Разность углов, которую необходимо компенсировать вводом параметра Компенсация асимметрии, можно определить в меню **Текущие величины / Аналоговые величины / Ia прм**. В указанном пункте отображается фаза угла принимаемого тока относительно собственного тока одноименной фазы, то есть непосредственно разность углов. При отсутствии асимметрии или ее полной компенсации разность углов будет близка к 0. Для компенсации разности углов требуется ввести в параметр **Компенсация асимметрии** рассчитанное по формуле (1) значение в микросекундах с обратным знаком, то есть для компенсации положительной разности углов необходимо вводить отрицательное значение и наоборот. Например, наблюдаемая разность углов 5<sup>о</sup> компенсируется значением -277 мкс.

Метод прямого измерения асимметрии канала связи основан на использовании в терминале ДЗЛ входа приема импульсов 1PPS от приемника спутниковой системы синхронизации при их строгой синхронности в обоих терминалах. Для проверки мультиплексированного канала связи требуется наличие сигналов 1PPS от одинаковых устройств GPS синхронизации на обоих полуконтактах ДЗЛ. Допускается использовать сигналы 1PPS от серверов системы синхронизации времени, но при этом необходимо убедиться в их синхронности между собой с помощью заведомо симметричного канала связи организованного по выделенной ВОЛС. Синхронность сигналов 1PPS контролируется по величине измеренной текущей асимметрии выделенного канала связи в меню **[001283] Текущие величины / Каналы связи / Текущая асимметрия КС1** (для КС1), **[001284]**

**Текущие величины / Каналы связи / Текущая асимметрия КС2** (для КС2), которое не должно превышать  $\pm 2$  мкс.

Для компенсации асимметрии при прямом измерении следует установить параметр **Компенсация асимметрии** в значение с обратным знаком от измеренного значения.



## Обозначения и сокращения



Внимание (важно)



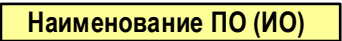
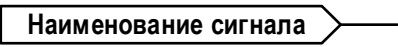
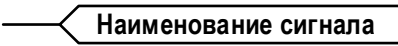


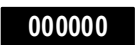
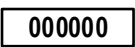
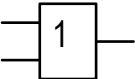
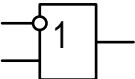
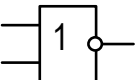
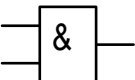
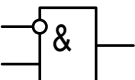
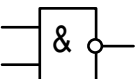
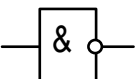
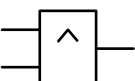
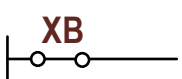
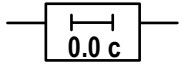
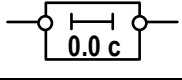

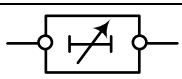
Информация

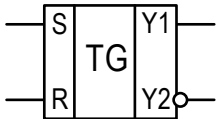
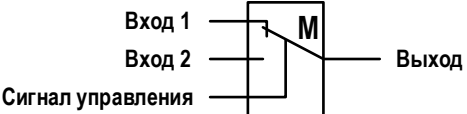
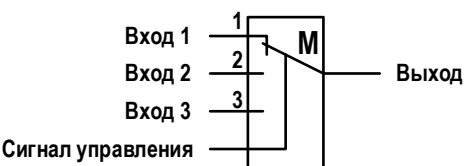
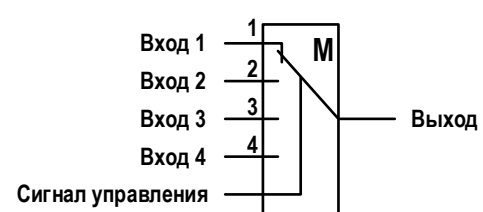
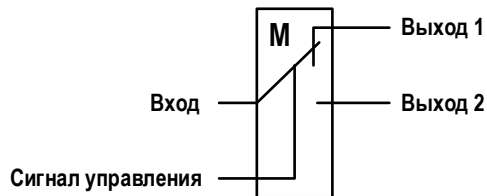
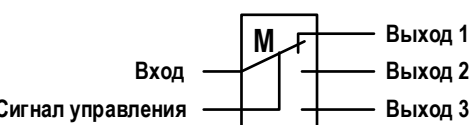
### Принятые сокращения

|              |  |
|--------------|--|
| АПВ          | автоматическое повторное включение                                   |
| АНКА         | аппаратура приема-передачи ВЧ сигналов                               |
| АЦП          | аналого-цифровой преобразователь                                     |
| БК           | блокировка при качаниях  |
| БНН          | устройство блокировки при неисправностях в цепях напряжения          |
| БТ           | реле максимального тока, реагирующее на средний из трех фазных токов |
| БТН          | бросок тока намагничивания   |
| В1, В2       | выключатели 1, 2   |
| ВЗ           | внешние защиты   |
| ВЛ           | воздушная линия электропередачи                                      |
| ВЧ           | высокая частота  |
| ВЧС          | высокочастотный сигнал   |
| ДЗШ          | дифференциальная защита шин  |
| ДЗ           | дистанционная защита линии   |
| ДЗЛ          | дифференциальная защита линии  |
| ДС           | дискретный сигнал  |
| ЗНФР         | защита от неполнофазного режима                                      |
| ИО           | измерительный орган (реагирует на две подведенные величины)          |
| КЗ           | короткое замыкание   |
| КСЗ          | комплект ступенчатых защит   |
| ЛЭП          | линия электропередачи  |
| МППЧ         | магнитное поле промышленной частоты                                  |
| МТЗ          | максимальная токовая защита  |
| НКУ          | низковольтное комплектное устройство                                 |
| ОАПВ         | однофазное автоматическое повторное включение                        |
| ОЛ           | опробование линии напряжением  |
| ОМП          | определение расстояния до места повреждения                          |
| ОТФ          | отключение трех фаз  |
| ПА           | противоаварийная автоматика  |
| ПК           | персональный компьютер   |
| ПО           | пусковой орган (реагирует на одну подведенную величину)              |
| РЗ           | резервные защиты   |
| РЗА          | релейная защита и автоматика   |
| РНМПП        | реле направления мощности прямой последовательности                  |
| РНМНП        | реле направления мощности нулевой последовательности                 |
| РННП         | реле напряжения нулевой последовательности                           |
| РПВ<br>(КQC) | реле положения «Включено» выключателя                                |
| РПО<br>(KQT) | реле положения «Отключено» выключателя                               |
| РТНП         | реле тока нулевой последовательности                                 |
| ТАПВ         | трехфазное автоматическое повторное включение                        |
| ТЗ           | токовая защита линии   |
| ТЗП          | токовая защита при перегрузке по току                                |
| ТНЗНП        | токовая направленная защита нулевой последовательности               |
| ТН           | измерительный трансформатор напряжения                               |
| ТО           | токовая отсечка  |
| ТТ           | измерительный трансформатор тока                                     |

|          |   |
|----------|---|
| УРОВ     | устройство резервирования отказа выключателя  |
| ХС       | характеристика срабатывания   |
| ЦС       | центральная сигнализация  |
| ШК       | штепсель контрольный  |
| ШОН      | шкаф отбора напряжения на линии   |
| ЭМО1 (2) | электромагнит отключения первый (второй)  |
| GOOSE    | Generic Object Substation Events – непосредственный обмен данными через Ether-net (МЭК 61850 GOOSE) |
| MAC      | Media Access Control  |
| SNTP     | Simple Network Time Protocol  |

В функциональных схемах используется следующая символика:

| Элемент схемы   | Функциональное назначение                          |
|---|--|
|    | Пусковой (измерительный) орган                     |
|    | Внутренний логический сигнал устройства (входной)  |
|    | Внутренний логический сигнал устройства (выходной) |
|    | Конфигурируемый сигнал (входной)                   |
|    | Конфигурируемый сигнал переключателя SA (входной)  |
|    | Идентификатор дискретного сигнала                  |
|    | Идентификатор функции                              |
|    | Логический элемент OR («ИЛИ»)                      |
|    | Логический элемент OR («ИЛИ») с инверсным входом   |
|    | Логический элемент OR («ИЛИ») с инверсным выходом  |
|  | Логический элемент AND («И»)                       |
|  | Логический элемент AND («И») с инверсным входом    |
|  | Логический элемент AND («И») с инверсным выходом   |
|  | Логический элемент инверсии сигнала                |
|  | Логический элемент XOR (исключающий «ИЛИ»)         |
|  | Программная накладка                               |
|  | Нерегулируемая выдержка времени на срабатывание    |
|  | Нерегулируемая выдержка времени на возврат         |
|  | Регулируемая выдержка времени на срабатывание      |
|  | Регулируемая выдержка времени на возврат           |

| Элемент схемы   | Функциональное назначение  |
|---|--|
|    | RS – триггер<br>S – входной сигнал, R – вход сброса,<br>Y1 – выходной сигнал, Y2 – инверсный выходной сигнал |
|    | Программный переключатель (два входа и один выход)   |
|    | Программный переключатель (три входа и один выход)   |
|    | Программный переключатель (четыре входа и один выход)  |
|   | Программный переключатель (один вход и два выхода)   |
|  | Программный переключатель (один вход и три выхода)   |

В списке дискретных сигналов используются следующие типы идентификаторов:

| Идентификаторы | Функциональное назначение  |
|----------------|--|
| 001XXX         | Аналоговые входы, Текущие величины   |
| 002XXX         | Дискретные входы   |
| 003XXX         | Реле   |
| 004XXX         | КС (использование, готовность и др)  |
| 010XXX         | ИО сопротивления   |
| 011XXX         | ИО мощности  |
| 012XXX         | ПО тока  |
| 013XXX         | ПО по приращению токов   |
| 014XXX         | ПО минимального напряжения   |
| 015XXX         | ПО максимального напряжения  |
| 016XXX         | ПО ДЗЛ   |
| 050XXX         | ТТ, ТН, Перв.схема Параметры линии   |
| 101XXX         | ДЗЛ, ДТО   |
| 106XXX         | ДЗ   |
| 107XXX         | БК   |
| 108XXX         | ТНЗНП  |
| 109XXX         | ТО   |
| 111XXX         | УРОВ   |
| 112XXX         | МТЗ  |
| 113XXX         | ТЗП  |
| 114XXX         | АУВ  |
| 116XXX         | ЗНФР   |
| 118XXX         | ВЧТО КС  |
| 150XXX         | Отключение   |
| 151XXX         | Запрет АПВ   |
| 152XXX         | ОАПВ   |
| 153XXX         | Дополнительные переключатели   |
| 154XXX         | Дополнительные программные накладки  |
| 155XXX         | Дополнительные выдержки времени  |
| 156XXX         | Регистрация SA   |
| 159XXX         | ОМП  |
| 160XXX         | Состояние SA, Конфигурирование   |
| 161XXX         | Осциллограф  |
| 162XXX         | Регистратор  |
| 163XXX         | Программируемая логика   |
| 165XXX         | Режим теста  |
| 200XXX         | Служебные параметры  |
| 201XXX         | Настройка связи  |
| 202XXX         | Измерения  |
| 203XXX         | Установка времени  |
| 204XXX         | GOOSE  |
| 205XXX         | Заводские настройки  |
| 206XXX         | Тестирование   |
| 207XXX         | Запись уставок   |
| 208XXX         | Аварийная сигнализация   |
| 209XXX         | GOOSE  |
| 300XXX         | Логический "0", "1", Режим теста , Сигнал "Срабатывание", Сигнал "Неисправность" |
| 400XXX         | Прием команд по КС   |
| 450XXX         | Передача команд по КС  |
| 500XXX         | Прием GOOSE  |
| 550XXX         | Передача GOOSE   |
| 600XXX         | Виртуальные сигналы  |
| 700XXX         | Служебный блок   |

|        |                   |
|--------|-------------------|
| 800XXX | Электронные ключи |
| 900XXX | Светодиоды        |







1

2

3

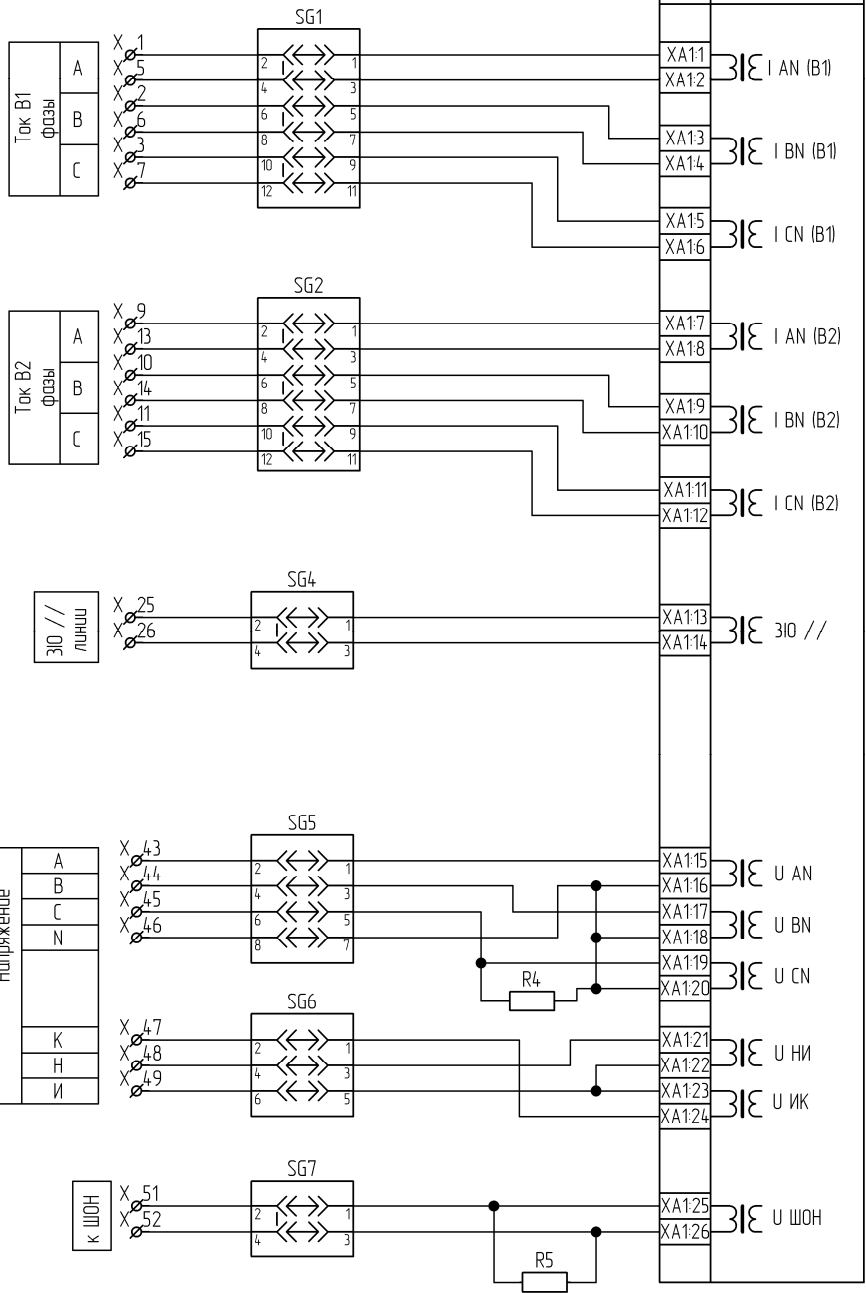
4

ЭКРА.656453.105033/\_\_\_\_\_

Цепи переменного I и U

E2

632704 207



SG1 "ТОК В1"  
 SG2 "ТОК В2"  
 SG4 "ТОК ЗИ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ ЛИНИИ"  
 SG5 "НАПРЯЖЕНИЕ ОТ "ЗВЕЗДЫ" ТН"  
 SG6 "НАПРЯЖЕНИЕ ОТ "ТРЕУГОЛЬНИКА" ТН"  
 SG7 "НАПРЯЖЕНИЕ НА ЛИНИИ ОТ ШОН"

Типовая

ЭКРА.656453.105033/\_\_\_\_\_

Шкаф ШЭ2607 092

Схема электрическая принципиальная

| Лист   | Масса    | Масштаб |
|--------|----------|---------|
| A      | —        | —       |
| Лист 1 | Листов 8 |         |

ООО НПП "ЭКРА"

Перв. примен. ЭКРА.656453.1050

Справ. №

Подп. и дата

Инд. № дубл.

Взам. инд. №

Подп. и дата

| Изм.      | Лист | № документа | Подп.              | Дата       |
|-----------|------|-------------|--------------------|------------|
| Разраб.   |      | Соловьев    | <i>[Signature]</i> | 25.12.2020 |
| Проб.     |      | Щукин       | <i>[Signature]</i> | 25.12.2020 |
| Т. контр. |      | -           |                    |            |
| Н. контр. |      | Батракова   | <i>[Signature]</i> |            |
| Учб.      |      | Донч        | <i>[Signature]</i> |            |

1

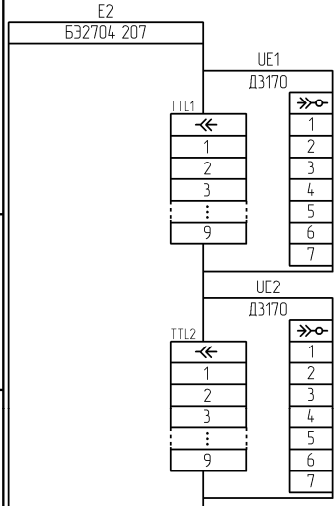
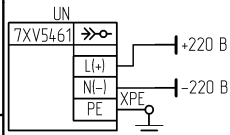
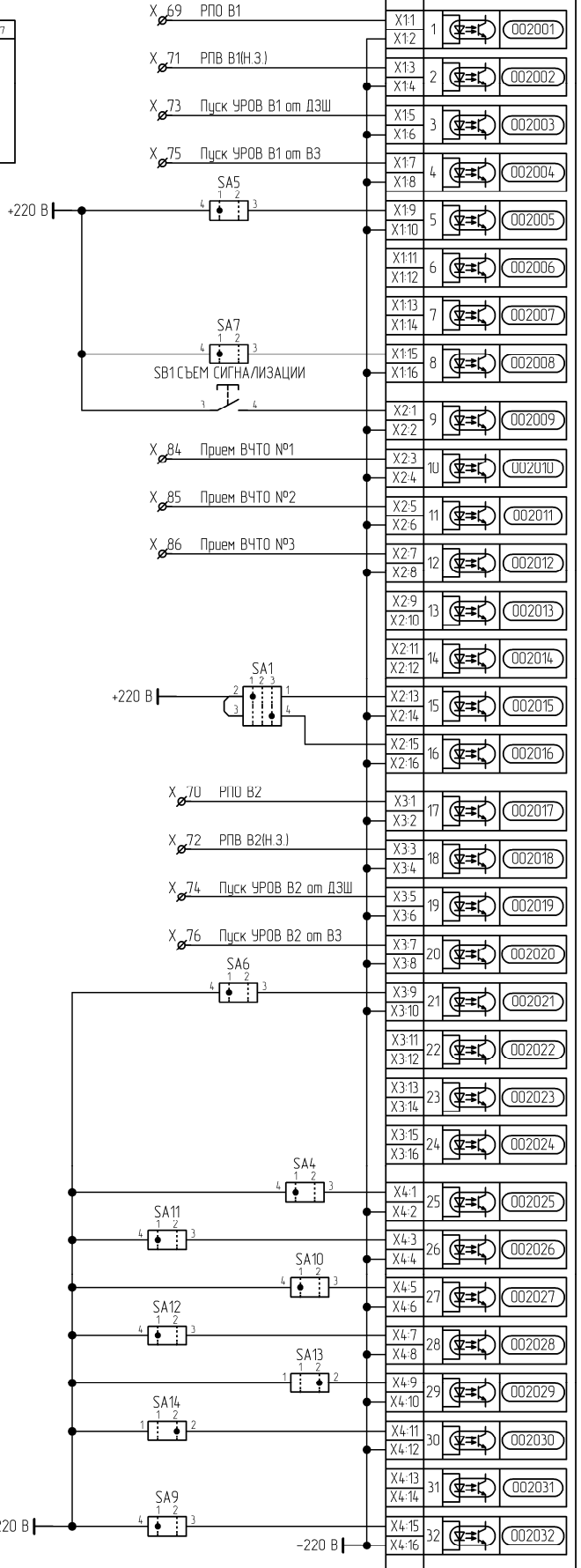
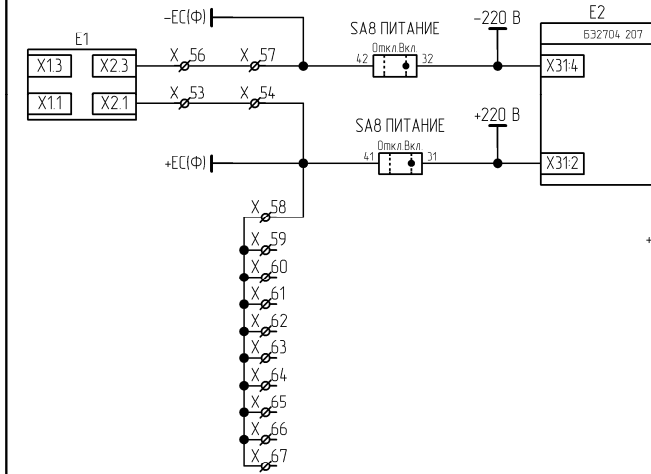
2

3

4

ЭКРА.656453.105033/

### Цепи оперативного постоянного тока



SA1 СОСТОЯНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ  
 1 - РЕМОНТ В1  
 2 - В1 И В2 В РАБОТЕ  
 3 - РЕМОНТ В2

SA4 ДЗЛ  
 SA5 УРОВ В1  
 SA6 УРОВ В2  
 SA7 ТЕРМИНАЛ  
 SA9 ВЫВОДИМЫЕ СТ.ТНЗНП  
 SA10 ДЗ  
 SA11 ТНЗНП  
 SA12 ТО  
 SA13 ОУ ДЗ  
 SA14 ОУ ТНЗНП  
 1 - ВЫВОД  
 2 - РАБОТА

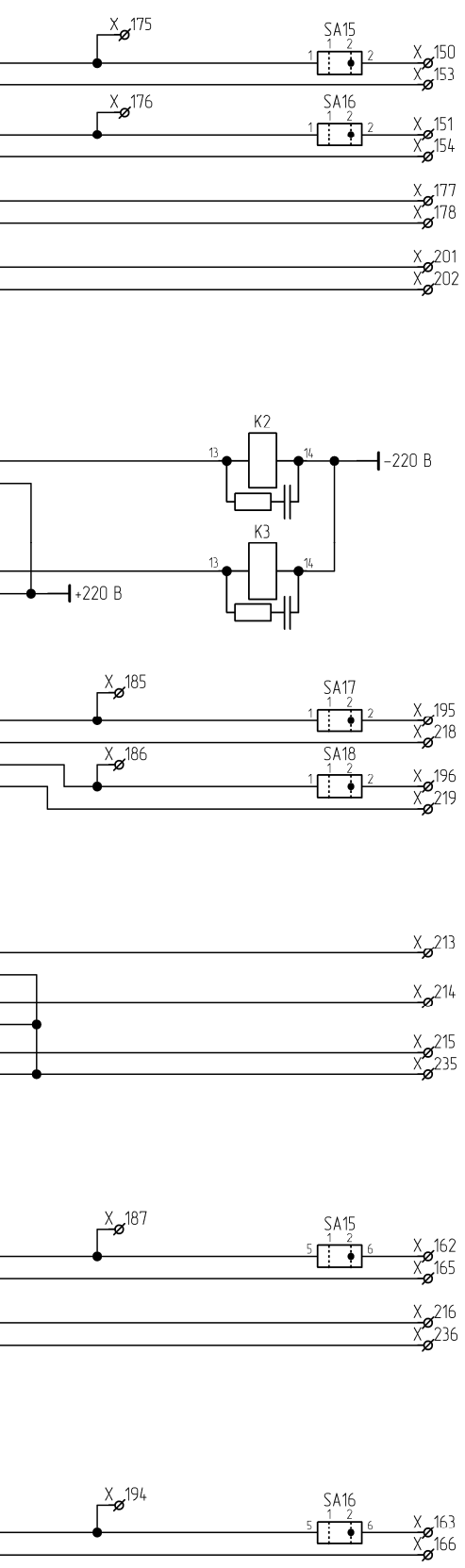
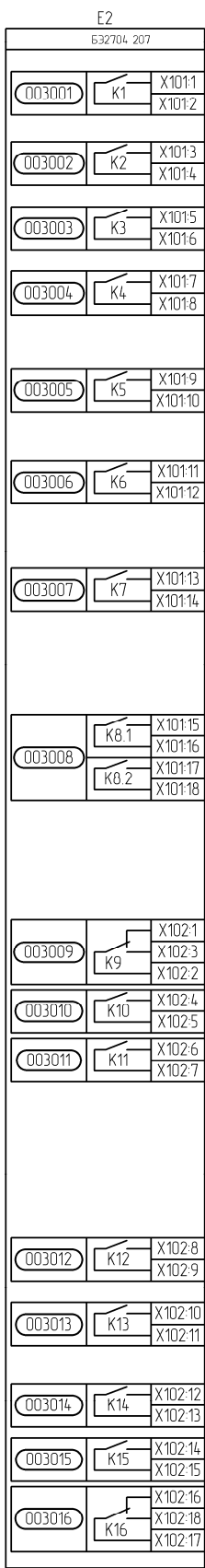
|              |
|--------------|
| Подп. и дата |
| Инв. № дудл. |
| Взам. инв. № |
| Подп. и дата |
| Инв. № подл. |

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

ЭКРА.656453.105033/

ЭКРА.656453.105033/

Выходные цепи



- B1 Отключение выключателя через ЭМО1
- B2 Отключение выключателя через ЭМО1
- B1 Запрет АПВ выключателя
- B2 Запрет АПВ выключателя

- B1 Отключение гиттеры шин от УРОВ через ДЗШ
- B2 Отключение гиттеры шин от УРОВ через ДЗШ
- B1 Запрет АПВ шин от УРОВ
- B2 Запрет АПВ шин от УРОВ

- B1 Пуск внешнего УРОВ
- B2 Пуск внешнего УРОВ

- Пуск ВЧТО №1
- Пуск ВЧТО №2
- Пуск ВЧТО №3
- Общ. ВЧТО

- B1 Отключение выключателя через ЭМО2
- Пуск ПАА

- B2 Отключение выключателя через ЭМО2

SA15 ОТКЛЮЧЕНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ В1  
 SA16 ОТКЛЮЧЕНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ В2  
 SA17 ПУСК УРОВ В1  
 SA18 ПУСК УРОВ В2  
 1 - ВЫВОД  
 2 - РАБОТА

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

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

ЭКРА.656453.105033/

1

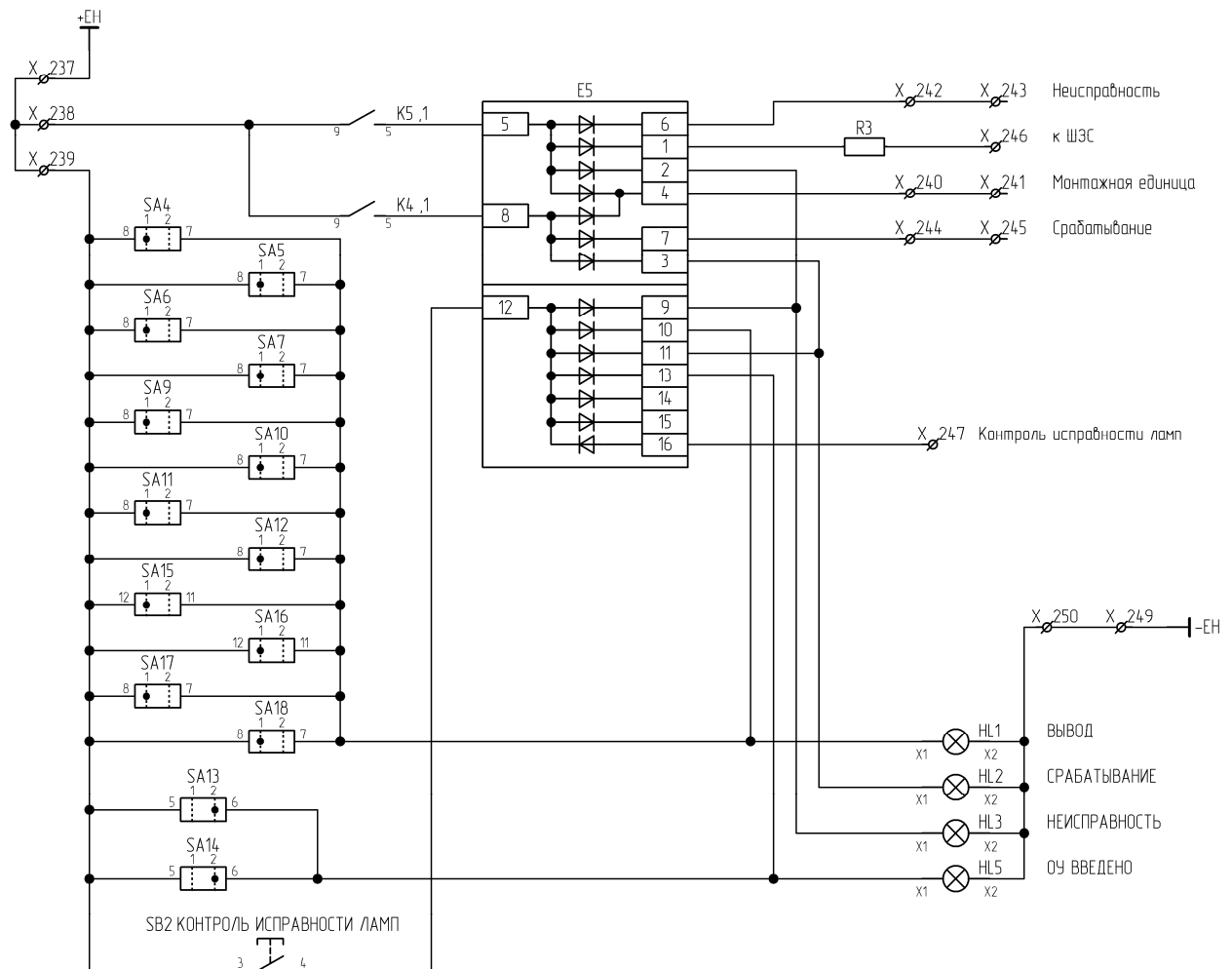
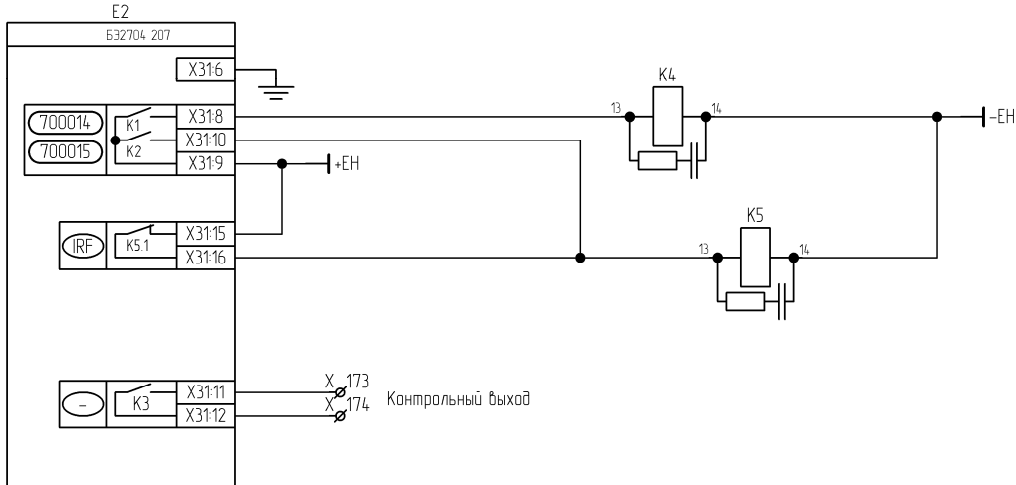
2

3

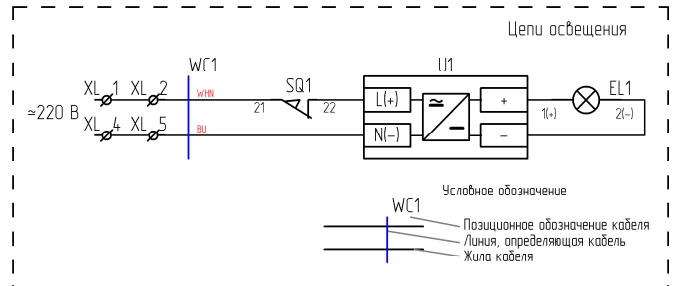
4

ЭКРА.656453.105033/

## Цепи сигнализации



|                        |                                |
|------------------------|--------------------------------|
| SA4 ДЗЛ                | SA12 ТО                        |
| SA5 УРОВ В1            | SA13 ОУ ДЗ                     |
| SA6 УРОВ В2            | SA14 ОУ ТНЗП                   |
| SA7 ТЕРМИНАЛ           | SA15 ОТКЛЮЧЕНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ В1 |
| SA9 ВЫВОДИМЫЕ СТ. ТНЗП | SA16 ОТКЛЮЧЕНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ В2 |
| SA10 ДЗ                | SA17 ПУСК УРОВ В1              |
| SA11 ТНЗП              | SA18 ПУСК УРОВ В2              |
| 1 - ВЫВОД              |                                |
| 2 - РАБОТА             |                                |



Подп. и дата

Инв. № дудл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

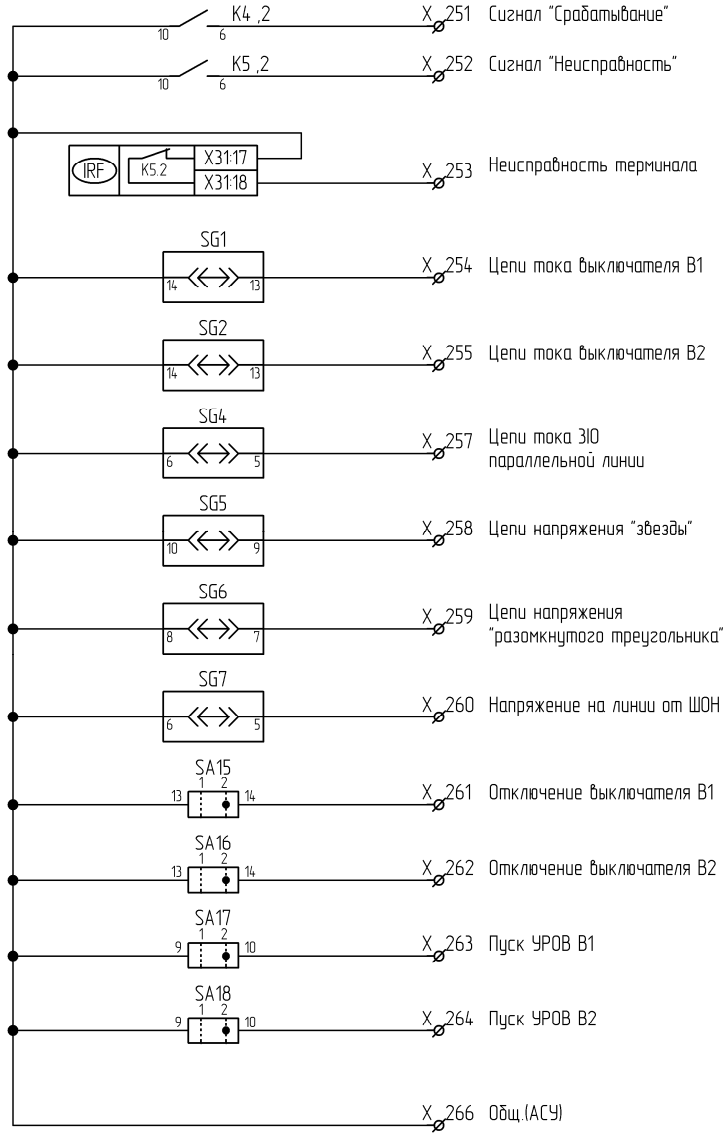
Инв. № подл.

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

ЭКРА.656453.105033/

Лист

4



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

SA15 ОТКЛЮЧЕНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ В1  
 SA16 ОТКЛЮЧЕНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ В2  
 SA17 ПУСК УРОВ В1  
 SA18 ПУСК УРОВ В2  
 1 - ВЫВОД  
 2 - РАБОТА

SG1 "ТОК В1"  
 SG2 "ТОК В2"  
 SG4 "ТОК 3I0 ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ ЛИНИИ"  
 SG5 "НАПРЯЖЕНИЕ ОТ "ЗВЕЗДЫ" ТН"  
 SG6 "НАПРЯЖЕНИЕ ОТ "ТРЕУГОЛЬНИКА" ТН"  
 SG7 "НАПРЯЖЕНИЕ НА ЛИНИИ ОТ ШОН"

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

1

2

3

4

ЭКРА.656453.105033/

Дополнительные переключатели

A

B

C

D

E

F

## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ

| ВИД | НАИМЕНОВАНИЕ                             | СОСТОЯНИЕ  | ТИП                     |
|-----|--|--|-------------------------|
|     | SA ГРУППА УСТАВОК                        | 1 - 1<br>2 - 2<br>3 - 3<br>4 - 4   | Elkey CS10-02.317FU9.10 |
|     | SA ГРУППА УСТАВОК                        | 1 - 1    5 - 5<br>2 - 2    6 - 6<br>3 - 3    7 - 7<br>4 - 4    8 - 8   | Elkey CS10-03.323FU4.15 |
|     | SA УСКОРЕНИЕ ОТ ЗАЩИТ ПАРALLELЬНОЙ ЛИНИИ | 1 - ВЫВЕДЕН ШСВ<br>2 - ВЫВЕДЕНО<br>3 - В РАБОТЕ ШСВ  | Elkey CS10-03.316FU9.09 |
|     | SA МТЗ                                   | 1 - ВЫВОД<br>2 - РАБОТА  | Elkey CS10-02.003FU9.07 |
|     | SA ТЗП                                   | 1 - ВЫВОД<br>2 - РАБОТА  | Elkey CS10-02.003FU9.07 |
|     | SA ТНЗНП ДВОЙНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ        | 1 - ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ ЛИНИЯ ВКЛЮЧЕНА<br>2 - ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ ЛИНИЯ ОТКЛЮЧЕНА<br>3 - АВТОМАТИЧЕСКОЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ УСТАВОК | Elkey CS10-03.316FU9.09 |
|     | SA ВЧТО КС                               | 1 - ВЫВОД<br>2 - РАБОТА  | Elkey CS10-02.003FU9.07 |

Подп. и дата

Инв. № дудл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

ЭКРА.656453.105033/

Лист

6

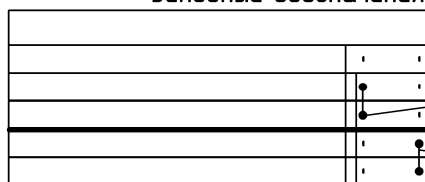
Копировал

Формат А4

## Левый клеммник внутренний

| Цепь                        |    | Цепь                               |    |
|-----------------------------|----|------------------------------------|----|
| Цепи переменного тока       |    | X                                  |    |
| IA (B1) (H)                 | 1  |                                    | 67 |
| IB (B1) (H)                 | 2  | РПО В1 (Вход №1 :X1)               | 68 |
| IC (B1) (H)                 | 3  | РПО В2 (Вход №17 :X3)              | 69 |
|                             | 4  | РПВ В1(Н.З.) (Вход №2 :X1)         | 70 |
| IA (B1) (K)                 | 5  | РПВ В2 (Вход №18 :X3)              | 71 |
| IB (B1) (K)                 | 6  | Пуск УРОВ В1 от ДЗШ (Вход №3 :X1)  | 72 |
| IC (B1) (K)                 | 7  | Пуск УРОВ В2 от ДЗШ (Вход №19 :X3) | 73 |
|                             | 8  | Пуск УРОВ В1 от ВЗ (Вход №4 :X1)   | 74 |
| IA (B2) (H)                 | 9  | Пуск УРОВ В2 от ВЗ (Вход №20 :X3)  | 75 |
| IB (B2) (H)                 | 10 | Прием ВЧТО №1 (Вход №10 :X2)       | 76 |
| IC (B2) (H)                 | 11 | Прием ВЧТО №2 (Вход №11 :X2)       | 84 |
|                             | 12 | Прием ВЧТО №3 (Вход №12 :X2)       | 85 |
| IA (B2) (K)                 | 13 | Цепи освещения                     |    |
| IB (B2) (K)                 | 14 | XL                                 |    |
| IC (B2) (K)                 | 15 | L(+)                               | 1  |
|                             | 24 | L(+)                               | 2  |
| ЗЮ // линии (H)             | 25 |                                    | 3  |
| ЗЮ // линии (K)             | 26 | N(-)                               | 4  |
|                             |    | N(-)                               | 5  |
| Цепи переменного напряжения |    | X                                  |    |
| UA                          | 43 |                                    |    |
| UB                          | 44 |                                    |    |
| UC                          | 45 |                                    |    |
| UN                          | 46 |                                    |    |
| UK                          | 47 |                                    |    |
| UH                          | 48 |                                    |    |
| UI                          | 49 |                                    |    |
|                             | 50 |                                    |    |
| ШОН                         | 51 |                                    |    |
| ШОН                         | 52 |                                    |    |
| Цепи постоянного тока       |    | X                                  |    |
| +ЕС(Ф)                      | 53 |                                    |    |
|                             | 54 |                                    |    |
|                             | 55 |                                    |    |
| -ЕС(Ф)                      | 56 |                                    |    |
|                             | 57 |                                    |    |
| Цепи внешние                |    | X                                  |    |
| +220 В                      | 58 |                                    |    |
|                             | 59 |                                    |    |
|                             | 60 |                                    |    |
|                             | 61 |                                    |    |
|                             | 62 |                                    |    |
|                             | 63 |                                    |    |
|                             | 64 |                                    |    |
|                             | 65 |                                    |    |
|                             | 66 |                                    |    |

## Условные обозначения



- Маркировка клеммника
- Клемма проходная
- Клемма измерительная
- Мостик соединительный (установка со стороны внутреннего монтажа)
- Разделительная пластина / Держатель защитного профиля
- Мостик соединительный (установка со стороны внешнего монтажа)

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

ЭКРА.656453.105033/ \_\_\_\_\_

Лист

7

## Правый клеммник внутренний

| Цепь                                |         | Цепь                      |         |
|-------------------------------------|---------|---------------------------|---------|
| Цепи отключения X                   |         |                           | · 243 · |
| Отключение В1 через ЭМО1            | · 150 · | Срабатывание              | · 244 · |
| Отключение В2 через ЭМО1            | · 151 · |                           | · 245 · |
|                                     | · 152 · | к ШЭС                     | · 246 · |
| Отключение В1 через ЭМО1            | · 153 · | Контроль исправности ламп | · 247 · |
| Отключение В2 через ЭМО1            | · 154 · |                           | · 248 · |
|                                     | · 161 · | -ЕН                       | · 249 · |
| Отключение В1 через ЭМО2            | · 162 · |                           | · 250 · |
| Отключение В2 через ЭМО2            | · 163 · | Цепи регистрации в АСУ X  |         |
|                                     | · 164 · | Сигнал "Срабатывание"     | · 251 · |
| Отключение В1 через ЭМО2            | · 165 · | Сигнал "Неисправность"    | · 252 · |
| Отключение В2 через ЭМО2            | · 166 · | Неисправность терминала   | · 253 · |
| Цепи выходные X                     |         | SG1                       | · 254 · |
| Контрольный выход                   | · 173 · | SG2                       | · 255 · |
| Контрольный выход                   | · 174 · | SG4                       | · 257 · |
| Реле К1                             | · 175 · | SG5                       | · 258 · |
| Реле К2                             | · 176 · | SG6                       | · 259 · |
| Запрет АПВ выключателя В1           | · 177 · | SG7                       | · 260 · |
| Запрет АПВ выключателя В1           | · 178 · | SA15                      | · 261 · |
| Реле К8.1                           | · 185 · | SA16                      | · 262 · |
| Реле К8.2                           | · 186 · | SA17                      | · 263 · |
| Реле К12                            | · 187 · | SA18                      | · 264 · |
| Реле К16                            | · 194 · |                           | · 265 · |
| Пуск внешнего УРОВ В1               | · 195 · | Общ.                      | · 266 · |
| Пуск внешнего УРОВ В2               | · 196 · |                           |         |
| Откл. сис. шин от УРОВ В1 через ДЗШ | · 197 · |                           |         |
| Откл. сис. шин от УРОВ В2 через ДЗШ | · 198 · |                           |         |
| Запрет АПВ шин от УРОВ В1           | · 199 · |                           |         |
| Запрет АПВ шин от УРОВ В2           | · 200 · |                           |         |
| Запрет АПВ выключателя В2           | · 201 · |                           |         |
| Запрет АПВ выключателя В2           | · 202 · |                           |         |
| Пуск ВЧТО №1                        | · 213 · |                           |         |
| Пуск ВЧТО №2                        | · 214 · |                           |         |
| Пуск ВЧТО №3                        | · 215 · |                           |         |
| Пуск ПАА                            | · 216 · |                           |         |
|                                     | · 217 · |                           |         |
| Пуск внешнего УРОВ В1               | · 218 · |                           |         |
| Пуск внешнего УРОВ В2               | · 219 · |                           |         |
| Откл. сис. шин от УРОВ В1 через ДЗШ | · 220 · |                           |         |
| Откл. сис. шин от УРОВ В2 через ДЗШ | · 221 · |                           |         |
| Запрет АПВ шин от УРОВ В1           | · 222 · |                           |         |
| Запрет АПВ шин от УРОВ В2           | · 223 · |                           |         |
| Общ. ВЧТО                           | · 235 · |                           |         |
| Пуск ПАА                            | · 236 · |                           |         |
| Цепи сигнализации X                 |         |                           |         |
| +ЕН                                 | · 237 · |                           |         |
|                                     | · 238 · |                           |         |
|                                     | · 239 · |                           |         |
| Монтажная единица                   | · 240 · |                           |         |
|                                     | · 241 · |                           |         |
| Неисправность                       | · 242 · |                           |         |

|              |              |              |              |              |         |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------|
| Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл. | · 197 · |
|              |              |              |              |              | · 198 · |
|              |              |              |              |              | · 199 · |
|              |              |              |              |              | · 200 · |
|              |              |              |              |              | · 201 · |
|              |              |              |              |              | · 202 · |
|              |              |              |              |              | · 213 · |
|              |              |              |              |              | · 214 · |
|              |              |              |              |              | · 215 · |
|              |              |              |              |              | · 216 · |
| Подп. и дата | Инв. № подл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл. | · 217 · |
|              |              |              |              |              | · 218 · |
|              |              |              |              |              | · 219 · |
|              |              |              |              |              | · 220 · |
|              |              |              |              |              | · 221 · |
|              |              |              |              |              | · 222 · |
|              |              |              |              |              | · 223 · |
|              |              |              |              |              | · 235 · |
|              |              |              |              |              | · 236 · |
|              |              |              |              |              | · 237 · |
| Подп. и дата | Инв. № подл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл. | · 238 · |
|              |              |              |              |              | · 239 · |
|              |              |              |              |              | · 240 · |
|              |              |              |              |              | · 241 · |
|              |              |              |              |              | · 242 · |
|              |              |              |              |              |         |
|              |              |              |              |              |         |
|              |              |              |              |              |         |
|              |              |              |              |              |         |
|              |              |              |              |              |         |
| Изм.         | Лист         | № докум.     | Подп.        | Дата         |         |

ЭКРА.656453.105033/\_\_\_\_\_

Лист

8



|                                   |           | 1                          | 2  | 3           | 4                                     |      |        |
|-----------------------------------|-----------|----------------------------|--|-------------|---------------------------------------|------|--------|
| Перв. примен.<br>ЭКРА.656453.1050 | Справ. №  | Поз. обозначение           | Наименование   | Кол.        | Примечание                            |      |        |
|                                   |           |                            |  |             |                                       |      |        |
|                                   |           | E1                         | Блок фильтра П1712 УХЛ4 ЭКРА.656111.045-02             | 1           |                                       |      |        |
|                                   |           | E2                         | Терминал БЭ2704 207XXX (000-015)                       | 1           |                                       |      |        |
|                                   |           | E5                         | Блок диодно-резисторный ЭКРА.687272.001-35             | 1           |                                       |      |        |
|                                   |           | EL1                        | Светильник линейный ЭКРА.676255.002                    | 1           |                                       |      |        |
|                                   |           | HL1, HL2                   | Арматура светосигнальная CL2-520Y №1SFA619403R5203 ABB | 2           |                                       |      |        |
|                                   |           | HL3                        | Арматура светосигнальная CL2-520R №1SFA619403R5201 ABB | 1           |                                       |      |        |
|                                   |           | HL5                        | Арматура светосигнальная CL2-520G №1SFA619403R5202 ABB | 1           |                                       |      |        |
|                                   |           | K2-K5                      | Реле РТ570220-РТ900009 Schrack                         | 4           |                                       |      |        |
|                                   |           | K2-K5                      | Клипса РТ28800 Schrack                                 | 4           |                                       |      |        |
|                                   |           | K2-K5                      | Колодка РТ7874Р Schrack                                | 4           |                                       |      |        |
|                                   |           | K2-K5                      | Модуль RC РТMU0730 Schrack                             | 4           |                                       |      |        |
|                                   |           | R3                         | Резистор С5-35В-50-3,9 кОм, 10 % ОЖ0.467.551ТУ         | 1           |                                       |      |        |
|                                   |           | R4                         | Резистор С5-35В-16-15 кОм, 10 % ОЖ0.467.551 ТУ         | 1           |                                       |      |        |
|                                   |           | R5                         | Резистор С5-35В-16-68 Ом, 10 % ОЖ0.467.551ТУ           | 1           |                                       |      |        |
|                                   |           | SA1                        | Переключатель CS 10-06.310FU9.09 Elkey                 | 1           |                                       |      |        |
|                                   |           | SA4-SA7, SA9-SA14          | Переключатель CS 10-02.003FU9.07 Elkey                 | 10          |                                       |      |        |
|                                   |           | SA8                        | Переключатель A204S-2E20 blank DECA                    | 1           |                                       |      |        |
|                                   |           | SA15-SA18                  | Переключатель CS 10-04.003FU9.07 Elkey                 | 4           |                                       |      |        |
|                                   |           | Типовая                    |  |             |                                       |      |        |
|                                   |           | ЭКРА.656453.1050ПЭЗ/ _____ |  |             |                                       |      |        |
|                                   |           | Изм.                       | Лист   | № документа | Подп.                                 |      |        |
|                                   |           |                            |  |             | Дата                                  |      |        |
| Инв. № подл.                      | Разраб.   | Соловьев                   |  | 03.09.2019  | Шкаф ШЭ2607 092<br>Перечень элементов |      |        |
|                                   | Проб.     | Щукин                      |  | 03.09.2019  |                                       |      |        |
|                                   | Т. контр. | -                          |  |             |                                       |      |        |
|                                   | Н. контр. | Батракова                  |  |             |                                       |      |        |
|                                   | Учб.      | Донч                       |  |             |                                       |      |        |
|                                   |           |                            |  |             | Лист                                  | Лист | Листов |
|                                   |           |                            |  |             | A                                     | 1    | 2      |
|                                   |           |                            |  |             | ООО НПП "ЭКРА"                        |      |        |

| 1   | 2   | 3    | 4                             |
|---|---|------|-------------------------------|
| Поз<br>обозначение  | Наименование  | Кол. | Примечание                    |
| SB1   | Выключатель A204B-M1E10R DECA                                   | 1    |                               |
| SB2   | Выключатель A204B-M1E10B DECA                                   | 1    |                               |
| SG1, SG2  | Колодка контрольная FAME 6/8+1 №3074104 Phoenix Contact         | 2    | Блок испытательный            |
| SG1, SG2  | Крышка рабочая FAME-WP 8+1 №3074122 Phoenix Contact             | 2    |                               |
| SG1, SG2,<br>SG4, SG7   | Перемычка FBS 2-8 №3030284 Phoenix Contact                      | 8    |                               |
| SG4-SG7   | Колодка контрольная FAME 6/4+1 №3074100 Phoenix Contact         | 4    | Блок испытательный            |
| SG4-SG7   | Крышка рабочая FAME-WP 4+1 №3074120 Phoenix Contact             | 4    |                               |
| SQ1   | Выключатель концевой KB B2 S02 Lovato                           | 1    |                               |
| U1  | Источник питания Step-PS/1AC/24DC/0,75 №2868635 Phoenix Contact | 1    |                               |
| UE1, UE2  | Блок преобразователей сигналов TTL-RS485 типа Д3170             | 2    |                               |
| UN  | Конвертер 7XV5461-0BG00 Siemens                                 | 1    | в комплект поставки не входит |
| X1-X15,<br>X24-X26,<br>X43-X52  | Клемма гибридная PTU 6-T-P №3209530 Phoenix Contact             | 28   |                               |
| X53-X76,<br>X84-X86,<br>X150-X154,<br>X161-X166,<br>X173-X178,<br>X185-X187,<br>X194-X202,<br>X213-X223,<br>X235-X255,<br>X257-X266,<br>XL1-XL5 | Клемма гибридная PTU 4-MT-P №3209532 Phoenix Contact            | 103  |                               |
| XPE1  | Клемма заземляющая WPE 6 №1010200000 Weidmuller                 | 1    |                               |

Подп. и дата

Инв. № дудл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

ЭКРА.656453.1050ПЭЗ/\_\_\_\_\_

Лист

2