



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ЭКРА»

27.12.31.000

## **ШКАФ ДИСТАНЦИОННОЙ И ТОКОВОЙ ЗАЩИТ ЛИНИИ**

**ШЭ2607 021(021021)**

Руководство по эксплуатации

ЭКРА.656453.902 РЭ

(021\_400 от 29.05.2023)



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.....	5
1.1. Технические требования к устройствам и защитам шкафа.....	11
1.2. Основные технические данные и характеристики терминала.....	23
1.3. Состав шкафа и конструктивное выполнение .....	24
1.4. Средства измерений, инструмент и принадлежности.....	25
1.5. Маркировка и пломбирование.....	25
1.6. Упаковка.....	26
2. Устройство и работа шкафа.....	27
3. Использование по назначению .....	42
3.2. Возможные неисправности и методы их устранения.....	51
4. Техническое обслуживание изделия.....	52
5. Рекомендации по выбору уставок .....	54
6. Транспортирование и хранение.....	56
7. Утилизация.....	57
Приложение А (обязательное).....	88
Приложение Б (справочное) Сведения о содержании цветных металлов.....	91
Приложение В (рекомендуемое) Перечень оборудования и средств измерений, необходимых для проведения эксплуатационных проверок устройства .....	92
Приложение Г (справочное) Векторные диаграммы трансформаторов напряжения .....	94
Приложение Д (рекомендуемое) Пояснения к параметру ДФЗ «Удлинение сигнала ВЧ приемника».. <b>Ошибка! Закладка не определена.</b>	
Приложение Е (рекомендуемое) Пояснения к методике снятия фазной характеристики сравнения токов п/к защиты под нагрузкой..... <b>Ошибка! Закладка не определена.</b>	
Приложение Ж (рекомендуемое) Устройство блокировки при внешних повреждениях .....	98
Приложение З (обязательное) Основные меню просмотра, изменения уставок и параметров терминала ..	102
Приложение И (обязательное) Перечень осциллографируемых и регистрируемых дискретных сигналов (по умолчанию).....	123
Обозначения и сокращения .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на шкаф дистанционной и токовой защит линии ШЭ2607 021(021021) (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 021(021021) предназначен для дистанционной и токовой защит линии напряжением 110-220 кВ.

Таблица 1 - Функциональное назначение терминала защиты

Код функции	Версия	Назначение
02	1	Пятиступенчатая дистанционная защита со ступенью от земляных замыканий, шестиступенчатая токовая направленная защита нулевой последовательности с возможностью ускорения (оперативного и по каналам ВЧТО), УРОВ, ТЗП, МТЗ, 8 групп уставок на механическом переключателе или до 16 групп уставок на электронном ключе. (Схема с одним выключателем)

Релейная часть защиты выполнена на базе микропроцессорного терминала типа БЭ2704.

Пример записи обозначения шкафа ШЭ2607 021(021021) 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 021(021021)-61Е2 УХЛ4, ТУ 3433-016-20572135-2000».

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

«Шкаф защиты ШЭ2607 021(021021)-61Е2 УХЛ4. Экспорт, ТУ 3433-016-20572135-2000».

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

«Шкаф защиты ШЭ2607 021(021021)-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 021(021021)-61E1 УХЛ4	1 / 5	110
ШЭ2607 021(021021)-61E2 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 35.

### 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.656453.902 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 Iном 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 $I_{ном} = 1A$	0,5;
при $I_{ном} = 5A$	2,0;
- по каждому дискретному входу (при  $U_{ном}=220 В$ ), 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. 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 соответствует 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. Дистанционная защита (Узел ДЗ)**

1.4.1.1. 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. СН;

- ненаправленные ИО сопротивления II ступени, выходные сигналы которых включены по схеме «ИЛИ» с выходом [010016] ИО с охв. 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 ( $X_\phi = \omega \cdot L_\phi$ ) 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.

1.4.1.2. 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:  $X_{ICT}, X_{IICT}, X_{IIICT}, X_{IVCT}, X_{VCT}$  и  $R_{ICT}, R_{IICT}, R_{IIICT}, R_{IVCT}, R_{VCT}$ . 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:

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

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 поляризующей величины в органах направления для всех трех петель междуфазных повреждений использовано напряжение прямой последовательности  $U_{пол} = U_1 + 0,125U_{1M}$ , где  $U_1$  - напряжение прямой последовательности в месте установки защиты,  $U_{1M}$  - напряжение «памяти» прямой последовательности в месте установки защиты. Использование напряжения прямой последовательности обеспечивает правильное определение ЭКРА.656453.902 РЭ

ление 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  $U_{пол} = U_1$ , 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  $0,2 X_{уст}$  до  $0,3 X_{уст}$ , а ее уставки по R, X и  $\varphi_1$  совпадают с аналогичными уставками для РС направленной II ступени.

1.4.1.3. 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)					
	$X_{уст}$ , Ом на фазу	$R_{уст}$ , 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

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

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

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

1.4.1.5. Средняя основная погрешность всех РС по величине сопротивления срабатывания  $R_{уст}$  и  $X_{уст}$  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.

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

1.4.1.7. Ток десятипроцентной точности работы  $I_{тр}$  для всех РС при работе на угле линии электропередачи не превышает 0,1 Iном во всем диапазоне уставок. Под углом линии электропередачи понимается угол  $\varphi_1$ .

1.4.1.8. 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 Iном (или, в зависимости от уставки, меньшем токе, исходя из максимального напряжения на зажимах РС, равного 100 В), не превышает  $\pm 5^\circ$ .

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

1.4.1.10. 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  $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$ .

1.4.1.11. Время срабатывания РС при работе на угле линии электропередачи, токах КЗ не менее  $3 I_{TR}$  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.

1.4.1.12. Время возврата РС при работе на угле линии электропередачи, токах КЗ не менее  $3 I_{TR}$  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.

1.4.1.13. 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  $2 I_{TR}$  до  $30 I_{ном}$ . При этом предусмотрена возможность подхвата отключающего импульса РС I ступени от РС дополнительной ненаправленной ступени.

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

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

Таблица 5

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

1.4.1.16. Предусмотрена возможность автоматического ускорения действия II ст.ДЗ, III ст.ДЗ или настраиваемой ст.ДЗ. При этом возможен контроль отсутствия напряжения на линии.

1.4.1.17. Время ввода автоматического ускорения задается в диапазоне (0.5 - 2.0), с.

1.4.1.18. Обеспечивается действие в цепи отключения автоматического ускорения ДЗ с выдержкой времени в диапазоне (0.00 - 5.00), с.

1.4.1.19. 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.

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

1.4.1.21. Предусмотрена возможность оперативного ускорения I ст.ДЗ, II ст.ДЗ, III ст.ДЗ или настраиваемой ст. ДЗ с временем действия в диапазоне (0.050 - 27.000), с.

1.4.1.22. 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.

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

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

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

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

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

1.4.1.28. 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 ООВП** с торможением от одного из фазных токов, предназначенный, совместно с **[015014] ПО 310 ООВП**, для определения замыканий на землю одной фазы. Торможение (изменение порога срабатывания ПО 310 ООВП) 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 ООВП 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 ООВП при отсутствии торможения.

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

Зависимость порога срабатывания ПО 310 ООВП от тормозного тока приведена на рисунке 2.

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

1.4.1.31. Коэффициент возврата ПО 310 ООВП не менее 0,8.

1.4.1.32. Дополнительная погрешность порога срабатывания ПО 310 ООВП при изменении температуры окружающего воздуха в диапазоне, указанном в 1.1.2, не превышает  $\pm 3\%$  от среднего значения параметров, измеренных при температуре  $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$ .

1.4.1.33. Время срабатывания ПО 310 ООВП не более 0,01 с при подаче толчком тока  $3 I_{CP}$ .

1.4.1.34. Время возврата ПО 310 ООВП не превышает 0,06 с при сбросе входного тока от  $10 I_{CP}$  до нуля.

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

1.4.1.36. Средняя основная погрешность порога срабатывания ПО 3U0 ООВП не превышает  $\pm 5\%$  от уставки.

1.4.1.37. Коэффициент возврата ПО 3U0 ООВП не менее 0,9.

1.4.1.38. Дополнительная погрешность порога срабатывания ПО 3U0 ООВП при изменении температуры окружающего воздуха в диапазоне, указанном в 1.1.2, не превышает  $\pm 3\%$  от среднего значения параметров, измеренных при температуре  $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$ .

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

1.4.1.40. Ограничение области фиксации однофазных КЗ с помощью ПО 3I0 ООВП и ПО 3U0 ООВП производится блокирующим ПО максимального тока [012040] ПО БТ ООВП, реагирующим на среднее значение величины одного из фазных токов (аналогично току торможения по 1.4.1.28). Срабатывание ПО БТ ООВП блокирует выходные сигналы ПО 3I0 ООВП и ПО 3U0 ООВП при многофазных КЗ. Ограничение области фиксации однофазных КЗ показано на рисунке 2.

1.4.1.41. Уставка срабатывания ПО БТ ООВП регулируется в пределах (1.00 - 15.00)  $I_{\text{ном}}$ , А (во вторичных величинах).

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

1.4.1.43. Коэффициент возврата ПО БТ ООВП не менее 0,9.

1.4.1.44. Дополнительная погрешность порога срабатывания ПО БТ ООВП при изменении температуры окружающего воздуха в диапазоне, указанном в 1.1.2, не превышает  $\pm 3\%$  от среднего значения параметров, измеренных при температуре  $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$ .

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

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

#### 1.4.2. Блокировка при качаниях (Узел БК)

1.4.2.1. 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) $I_{\text{ном}}$ , А
ПО DI1, грубый	(0.120 - 5.000) $I_{\text{ном}}$ , А
ПО DI2, чувствительный	(0.040 - 1.500) $I_{\text{ном}}$ , А
ПО DI2, грубый	(0.060 - 2.500) $I_{\text{ном}}$ , А

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

1.4.2.3. 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  $(25 \pm 10) ^\circ\text{C}$ .

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

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

1.4.2.6. 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.

1.4.2.7. Предусмотрена возможность ускоренного возврата БК при отключении выключателя.

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

1.4.2.9. Измерение скорости изменения вектора Z основано на измерении времени прохождения годографом полного сопротивления области между внешней и внутренней ХС РС (рисунок 3).

1.4.2.10. 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  $\Delta R_{\text{уст}} = \Delta X_{\text{уст}} = 5 / I_{\text{НОМ}}$ .

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

1.4.2.12. 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.

1.4.2.13. 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), %.

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

1.4.2.15. Коэффициент возврата реле не менее 0,9.

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

### **1.4.3. Блокировка при неисправностях в цепях напряжения (Узел ТТ, ТН)**

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».

1.4.3.1. БНН при наличии напряжений «разомкнутого треугольника».

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

1.4.3.1.2. **[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».

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

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

1.4.3.1.5. 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.

1.4.3.1.6. 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.

1.4.3.2. БНН при отсутствии напряжений «разомкнутого треугольника».

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1.4.4.1. ТНЗНП содержит:

- ПО тока нулевой последовательности с выходами: **[012025] ПО 3I0 I ст. ТНЗНП**, **[012026] ПО 3I0 II ст. ТНЗНП**, **[012027] ПО 3I0 III ст. ТНЗНП**, **[012028] ПО 3I0 IV ст. ТНЗНП**, **[012029] ПО 3I0 V ст. ТНЗНП**, **[012030] ПО 3I0 VI ст. ТНЗНП**;

- ИО направления мощности нулевой последовательности с выходами: **[011001] ИО M0, разрешающий** и **[011002] ИО M0, блокирующий**.

1.4.4.2. Диапазон регулирования уставок всех ступеней ПО тока ТНЗНП (0.04 - 30.00)  $I_{ном}$ , А (во вторич-ЭКРА.656453.902 РЭ

ных величинах).

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

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

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

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

1.4.4.7. 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  $(25 \pm 10) ^\circ\text{C}$ .

1.4.4.8. 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.

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

1.4.4.10. 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  $160^\circ$ .

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

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

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

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

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

1.4.4.16. 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.

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

1.4.4.18. Обеспечивается отстройка ИО РМ0 от периодических бросков намагничивающего тока с амплитудой, равной двукратному значению амплитуды номинального тока.

1.4.4.19. Дополнительная погрешность по току и напряжению срабатывания ИО РМ0 при изменении температуры окружающего воздуха в диапазоне, указанном в 1.1.2, не превышает  $\pm 5\%$  от средних значений, изме-

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

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

Таблица 7

Степень	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)

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

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

1.4.4.23. 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.

1.4.4.24. Предусмотрена возможность автоматического вывода направленности ТНЗНП:

- при срабатывании ТНЗНП;
- в режиме автоматического ускорения.

1.4.4.25. Предусмотрена возможность автоматического ускорения II, III или настраиваемой ступени ТНЗНП.

1.4.4.26. Время ввода автоматического ускорения задается в диапазоне (0.5 - 2.0), с.

1.4.4.27. Обеспечивается действие в цепи отключения автоматического ускорения ТНЗНП с выдержкой времени в диапазоне (0.05 - 5.00), с.

1.4.4.28. Предусмотрена возможность оперативного ускорения II, III, IV или настраиваемой ступени ТНЗНП с выдержкой времени в диапазоне (0.05 - 27.00), с.

1.4.4.29. Предусмотрена возможность вывода ступеней ТНЗНП с помощью переключателя.

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

1.4.4.31. 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.

1.4.4.32. 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.

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

#### 1.4.5. **Трехфазная токовая отсечка (Узел МФТО)**

1.4.5.1. 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 МФТО АВ**, **[012032] ПО МФТО ВС**, **[012033] ПО МФТО 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 МФТО при вкл.В АВ**, **[012035] ПО МФТО при вкл.В ВС**, **[012036] ПО МФТО 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).

1.4.5.2. Диапазон уставок по току срабатывания всех междуфазных ПО тока (0.35 - 50.00) Iном, А.

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

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

1.4.5.5. 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.

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

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

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

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

#### 1.4.6. Максимальная токовая защита (Узел МТЗ)

Схема максимальной токовой защиты содержит:

- ПО максимального тока I ступени: [012041] ПО I ст. МТЗ ф.А, [012042] ПО I ст. МТЗ ф.В, [012043] ПО I ст. МТЗ ф.С;

- ПО максимального тока II ступени: [012044] ПО II ст. МТЗ ф.А, [012045] ПО II ст. МТЗ ф.В, [012046] ПО II ст. МТЗ 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.

1.4.6.1. ПО максимального тока

1.4.6.1.1. ПО тока I и II ступеней МТЗ включаются на фазные токи  $I_A$ ,  $I_B$ ,  $I_C$  или междуфазные токи  $I_A-I_B$ ,  $I_B-I_C$ ,  $I_C-I_A$  и объединяются по схеме «ИЛИ».

1.4.6.1.2. Диапазон уставок по току срабатывания ПО тока МТЗ (0.05 - 30.00) Iном, А.

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

1.4.6.1.4. 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 тем-

пературе  $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$ .

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

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

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

1.4.6.2. Комбинированный ПО по напряжению

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

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

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

1.4.6.2.4. 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  $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$ .

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

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

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

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

1.4.6.2.9. 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  $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$ .

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

1.4.6.2.11. 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.

1.4.6.3. Цепи логики

1.4.6.3.1. Максимальная токовая защита обеспечивает действие:

- от I или II ступени МТЗ на отключение выключателя;

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

**1.4.7. Токовая защита при перегрузке по току (Узел ТЗП)**

1.4.7.1. 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.

1.4.7.2. ПО максимального тока ТЗП прямой последовательности

1.4.7.2.1. ПО тока ТЗП реагируют на ток прямой последовательности.

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

1.4.7.2.3. Средняя основная погрешность по току срабатывания ПО тока ТЗП не превышает  $\pm 5\%$  от ЭКРА.656453.902 РЭ

уставки.

1.4.7.2.4. 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  $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$ .

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

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

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

1.4.7.3. ИО направления мощности прямой последовательности

1.4.7.3.1. 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.

1.4.7.4. Схема ТЗП обеспечивает действие:

- на сигнализацию (сигнальной ступени с выдержкой времени на сигнализацию);
- на программируемые выходные реле, обеспечивающие отключение групп потребителей с выдержками времени;

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

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

1.4.8. Оперативные переключатели, входные и выходные цепи, внешняя сигнализация шкафа выполнены в соответствии с электрической схемой шкафа.

## **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 рисунком 32.

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 одного сигнала 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 съём сигнализации на светодиодных индикаторах осуществляется с помощью кнопки терминала «С» или кнопки SB «Съём 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 ТЕРМИНАЛА» |
| - режима проверки работы терминала                 | «КОНТРОЛЬНЫЙ ВЫХОД»       |

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

## **1.6. 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 34, габаритные и установочные размеры шкафа показаны на рисунке 35, схема электрическая принципиальная шкафа, распределение внешних цепей по группам зажимов приведены в ЭКРА.656453.902 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 36.

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;
- 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 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 « $\pm$  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, SA1).

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.

В терминале БЭ2704 предусмотрены две трёхфазные группы токовых входов (В1 и В2) для подключения токовых цепей от измерительных ТТ.

При использовании второй группы цепей тока, в пункте меню терминала [050251] ТТ, ТН / ТТ / ТТ РП | **используется**, происходит программное суммирование токов В1 и В2:

- токовые ПО защиты реагируют на суммарное значение токов;

### 2.1. Дистанционная защита (Узел ДЗ)

Логическая схема ДЗ (см. рисунок 6.1) 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 6.1 - 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 сраб. I ст. от II ст. с охватом / 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 быстродействующий [012039] ПО 3I0 ООВП с торможением от среднего фазного тока, совместно с [015014] ПО 3U0 ООВП (см. рисунок 2).

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 [012039] ПО 3I0 ООВП) 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 (выдержка времени [106302] DT2\_ДЗ (17)) с контролем от БКБ, предусмотрена возможность выполнения II ступени защиты с двумя выдержками времени:

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

- с большей выдержкой времени [106304] DT4\_ДЗ (39) с контролем от БКм, 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 XB2\_ДЗ в пункте меню [106352] ДЗ / Логика работы / XB2\_ДЗ Контр. 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.

Программной накладкой XB2.1\_ДЗ в пункте меню [106374] ДЗ / Логика работы / XB2.1\_ДЗ Алгоритм БКб для контроля I ст. ДЗ / грубые  $dl/dt$ ,грубые или чувств. $dl/dt$ , имеется возможность разрешить работу I быстродействующей ступени только при срабатывании ПО БК грубых, что позволяет вводить I ступень ДЗ исключительно при КЗ на защищаемой линии.

Имеется возможность вывода II ступени, с меньшей выдержкой времени, программной накладкой XB3\_ДЗ в пункте меню [106353] ДЗ / Логика работы / XB3\_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 XB4\_ДЗ в пункте меню [106354] ДЗ / Логика работы / XB4\_ДЗ Автоматически ускоряемая ступень ДЗ / не предусмотрена,II ступень,III ступень,настраиваемая ступень предусмотрена возможность выбора автоматически ускоряемой ступени ДЗ с контролем сигнала РПО или вывод ускорения.

Выбор настраиваемой автоматически ускоряемой ступени ДЗ в пункте меню [106707] Конфигурирование / Конфигурирование ДЗ / Прием сигнала 'Автоматически ускоряемая ступень ДЗ' / .

Программной накладкой XB1\_ТН (см. рисунок 4.1 - Узел ТН), в пункте меню [050305] ТТ, ТН / Логика работы / XB1\_ТН Место установки ТН / 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 4.1 - Узел ТН), отсчитываемой от момента включения выключателя. Время задержки на срабатывание автоматического ускорения ДЗ задается выдержкой времени [106301] DT1\_ДЗ (49) (см. рисунок 6.1 - Узел ДЗ).

Программной накладкой XB5\_ДЗ в пункте меню [106355] ДЗ / Логика работы / XB5\_ДЗ Контр. 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 4.1 - 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 ДТ (10) (см. рисунок 4.1 - Узел ТН). Описанная выше работа схемы логики ДЗ, учитывающая особенности установки ТН на линии, вводится программной накладкой [050305] ХВ1\_ТН.

Переключатели [106502] SA 'ОУ ДЗ', [108509] SA 'ОУ ДЗ и ТНЗНП' используются 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 / Прием сигнала 'Оперативно ускоряемая ступень ДЗ'.

Время действия ускоряемой ступени ДЗ определяется выдержками времени [106316] ДТ9.1\_ДЗ, [106317] ДТ9.2\_ДЗ (см. рисунок 6.1 - Узел ДЗ).

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 Контр. от ст. ДЗ при приеме сигналов ТК\_УРОВ, ТК\_ДЗ / 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 Контр. 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 Контр. IV ст. ДЗ (ХВ13\_ДЗ Контр. V ст. ДЗ) / от БКб, от БКм, не предусмотрен, 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 6.1 - Узел ДЗ) и работают совместно с помощью дополнительной логики. Для этого необходимо выбрать: в пункте меню [106702] Конфигурирование / Конфигурирование ДЗ / Прием сигнала 'На сраб. IV ст. ДЗ' дискретный сигнал [106001] Сраб. 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 сраб. V ст. ДЗ' дискретный сигнал [106001] Сраб. I ст. ДЗ(З).

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 'Запрет АПВ (1)'** от дискретного сигнала **[106010] Сраб. IV ст. ДЗ ([106012] Сраб. V ст. ДЗ)**;

**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 сраб. I ст. ДЗ'** дискретный сигнал **[106001] Сраб. 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 / Прием сигнала 'Отключение от IV ст. ДЗ'** от дискретного сигнала **[106009] Сраб. IV ст. ДЗ(МФ)** или **[106705] Конфигурирование / Конфигурирование ДЗ / Прием сигнала 'Отключение от V ст. ДЗ'** от дискретного сигнала **[106011] Сраб. V ст. ДЗ(МФ)**.

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

Времена задержек срабатывания IV, V ступени 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.

Каждая из ступеней ДЗ, в том числе автоматически ускоряемые, 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 Контр. действия ступеней от БНН / не предусмотрен, предусмотрен**, данную блокировку можно запретить.

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

## 2.2. Блокировка при качаниях (Узел БК)

В ДЗ заложены два варианта БК (см. рисунок 7.1):

- 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  $dZ/dt$ ).

### БК по $dl/dt$

Узлом БК выдаются два сигнала (см. рисунок 7.1 - 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 прохож-

дение 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 ХВ1\_БК, в пункте меню [107451] БК / Логика работы / ХВ1\_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 3).

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:

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

Запуск 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 преду-

смачивает 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 3) 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.

### 2.3. Токвая направленная защита нулевой последовательности (Узел ТНЗНП)

Логическая схема ТНЗНП (см. рисунок 8.1) 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  $3U_0$ , 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 XB1\_T3 в пункте меню [108351] ТНЗНП / Логика работы / XB1\_T3 Автомат.вывод направленности при сраб. ТНЗНП / не предусмотрен,предусмотрен, имеется возможность автоматического вывода направленности всех ступеней ТНЗНП при появлении сигнала срабатывания на выходе элемента «ИЛИ» (34) (см. рисунок 8.1 - 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 XB29\_T3 – XB34\_T3 в пункте меню [108379] ТНЗНП / Логика работы / XB29\_T3 Вывод направленности I ст. ТНЗНП при НЦН – [108384] XB34\_T3 Вывод направленности VI ст. ТНЗНП при НЦН. Имеется возможность вывода направленности в режиме автоматического ускорения с помощью накладки XB2\_T3 в пункте меню [108352] ТНЗНП / Логика работы / XB2\_T3 Автомат.вывод направлен-



**ности при АУ / 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 4.1 - Узел ТН).

С использованием программной накладки ХВ18\_Т3 (см. рисунок 8.1 - Узел ТНЗНП) в пункте меню [108368] ТНЗНП / Логика работы / ХВ18\_Т3 Автоматически ускоряемая ступень ТНЗНП / не предусмотрена,II ступень,III ступень,настраиваемая ступень имеется возможность выбора режима ускорения II, III, настраиваемой ступени ТНЗНП или вывода автоматического ускорения.

Выбор настраиваемой автоматически ускоряемой ступени ТНЗНП в пункте меню [108704] Конфигурирование / Конфигурирование ТНЗНП / Прием сигнала 'Автоматически ускоряемая ступень ТНЗНП' / .

Время задержки действия ступени при ускорении определяется выдержкой времени [108301] DT1\_Т3 (8) (см. рисунок 8.1 - Узел ТНЗНП), время ввода ускорения - выдержкой времени [050331] DT1\_ТН (15) (см. рисунок 4.1 - 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] Сраб. защиты. Данное ускорение осуществляется с контролем направленности от ИО М0 разр. с выдержкой времени 0,005 с, DT (54) (см. рисунок 8.1 - 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).

Переключатели [108502] SA 'ОУ ТНЗНП', [108509] SA 'ОУ ДЗ и ТНЗНП' используются 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 / Прием сигнала 'Оперативно ускоряемая ступень ТНЗНП'.

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

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 'Вывод I ст. ТНЗНП' - Прием сигнала 'Вывод VI ст. ТНЗНП' от дискретного сигнала [164043] SA 'Выводимые ст.ТНЗНП' выведен.

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\_T3 (51). Выбор ступени осуществляется программной накладкой XB20\_T3 в пункте меню [108370] ТНЗНП / Логика работы / XB20\_T3 Контр. ТК\_ТНЗНП 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\_T3 (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.

Программной накладкой XB19\_T3 в пункте меню [108369] ТНЗНП / Логика работы / XB19\_T3 Контр. приема ТК\_УРОВ / от РТ IV ст., от РТ IV ст. и РНМр, 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 XB20\_T3, пункт меню [108370] ТНЗНП / Логика работы / XB20\_T3 Контр. ТК\_ТНЗНП от ПО ст. ТНЗНП (XB20\_T3 Контр. ТК\_ТНЗНП 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 'Вх.1 ускорения от защит / / ВЛ' и Прием сигнала 'Вх.2 ускорения от защит //ВЛ' 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 // ВЛ'** назначить логический входной сигнал **РНМБ и РПВ // ВЛ** 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)).

Задержки 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 / Прием сигнала 'Отключение от V ст. ТНЗНП' (Прием сигнала 'Отключение от VI ст. ТНЗНП')** дискретного сигнала [108005] **Сраб. V ст. ТНЗНП** ([108006] **Сраб. 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.** Вывод ТНЗНП из работы осуществляется переключателем [108501] **SA 'ТНЗНП'**.

#### **2.4. Токовая отсечка (Узел МФТО)**

Логическая схема ТО (см. рисунок 9.1) 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 МФТО АВ**, [012032] **ПО МФТО ВС**, [012033] **ПО МФТО 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 МФТО при вкл. В АВ**, [012035] **ПО МФТО при вкл. В ВС**, [012036] **ПО МФТО 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 9.1 - Узел **МФТО**) действует на светодиодную сигнализацию и выходной блок защит.

Имеется возможность автоматического ускорения действия токовой отсечки, программной накладкой XB1\_TO в пункте меню [109301] **МФТО / Логика работы / XB1\_МФТО АУ МФТО / 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 4.1 - Узел **ТТ, ТН**), отсчитываемой от момента включения выключателя.

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

## 2.5. Максимальная токовая защита (Узел МТЗ)

Для работы МТЗ выполняются следующие действия:

в меню [112601] **Конфигурирование переключателей SA / Конфигурирование SA 'МТЗ' / Прием сигнала 'Вывод 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] **Сраб. МТЗ**;

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

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

Логическая схема МТЗ (см. рисунок 12.1) принимает сигналы от:

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

- фазных (междуфазных) ПО тока II ступени ([012044] **ПО II ст. МТЗ ф.А**, [012045] **ПО II ст. МТЗ ф.В**, [012046] **ПО II ст. МТЗ 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 Контр. I ст. МТЗ (ХВ3\_МТЗ Контр. II ст. МТЗ) / не предусмотрен,от РН с блокир. от БНН,от РН с разр. от БНН,с разр. 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 наклейки ХВ4\_МТЗ в пункте меню [112354] **МТЗ / Логика работы / ХВ4\_МТЗ Режим пуска по напряж. / 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] **Сраб. I ст. МТЗ** и [112002] **Сраб. II ст. МТЗ** с выдержками времени [112301] **DT1\_МТЗ (4)** и [112302] **DT2\_МТЗ (10)** (см. рисунок 12.1 - Узел **МТЗ**), соответственно, действуют на программируемые светодиоды сигнализации, а дискретный сигнал [112003] **Сраб. 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**.

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

Для работы устройства ТЗП выполняются следующие действия:

- в меню [113601] **Конфигурирование переключателей SA / Конфигурирование SA 'ТЗП' / Прием сиг-**

нала 'Вывод 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] Сраб. I ст.ТЗП , [113003] Сраб. II ст. ТЗП...;

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

Логическая схема ТЗП (см. рисунок 13.1 - 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 XB1\_ТЗП, XB2\_ТЗП, ... в меню [113301] ТЗП / Логика работы / XB1\_ТЗП Контр. направленности сигнальной ст. ТЗП от РНМПП, [113302] ТЗП / Логика работы / XB2\_ТЗП Контр. направленности I ст. ТЗП от РНМПП,...

### 2.7. Поведение защиты при нарушениях в цепях напряжения (Узел ТТ, ТН)

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

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

$$U_{БНН} = (U_{ВN} + U_{СN} - U_{AN}) + (U_{НИ} - U_{ИК}) / \sqrt{3} \text{ – при схеме ТН (особая фаза А);}$$

$$U_{БНН} = (U_{AN} + U_{СN} - U_{ВN}) + (U_{НИ} - U_{ИК}) / \sqrt{3} \text{ – при схеме ТН (особая фаза В);}$$

$$U_{БНН} = (U_{AN} + U_{ВN} - U_{СN}) + (U_{НИ} - U_{ИК}) / \sqrt{3} \text{ – при схеме ТН (особая фаза С);}$$

$U_{AN}, U_{ВN}, U_{СN}$  - векторы фазных напряжений «звезды»;

$U_{НИ}, U_{ИК}$  - векторы напряжений «разомкнутого треугольника».

При подключении к ТН с разными вариантами соединения «разомкнутого треугольника» следует руководствоваться сведениями, приведенными в таблице 8.

Таблица 8

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  $U_{НИ}$  и  $U_{ИК}$  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 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	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 напряж. 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 4.1 - Узел **ТТ, ТН**).

Если измерительный ТН установлен на ВЛ – в пункте меню [050305] ТТ, ТН / Логика работы / ХВ1\_ТН Место установки ТН / 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] НЦН) выдается также на светодиодную сигнализацию и в цепи внешней сигнализации через выходное реле «Неисправность».

## 2.8. Блокировка при сквозных токах через ошиновку (БСТО)

Устройство предназначено для блокирования быстродействующих основной и ступенчатых защит в схемах с двумя выключателями на присоединение. 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. Принцип действия органа показан в приложении Е.

Орган блокировки выполнен пофазным, с объединением всех фаз по схеме «ИЛИ». Формирование сигнала блокировки происходит тогда, когда оба подводимых тока превышают заданную величину уставки, а угол между векторами этих токов находится в пределах  $180 \pm 90^\circ$ . Логическая схема внутренней логики органа блокировки приведена в соответствии с рисунком 5.1.

Для использования функции необходимо в пункте меню выставить программируемую накладку **[050411] БСТО / Логика работы / Функция БСТО** в положение **предусмотрена**. Предусмотрена возможность независимого вывода действия блокировки на каждую функции шкафа соответствующей программируемой накладкой.

Время ввода функции ограничивается в меню **[050404] БСТО / Уставки времени / DT1\_БСТО** **Время ввода БСТО**.

Предусмотрена возможность продления выдачи блокирующего сигнала на время **DT3\_БСТО** после фиксации КЗ как внешнего на выдержке времени **DT2\_БСТО**.

## 2.9. Принцип действия составных частей шкафа

### 2.9.1. 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.656453.902 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.

На первые три токовые входные обмотки терминала подаются фазные токи выключателя Ia, Ib, Ic. На следующие три токовые входные обмотки терминала подаются фазные токи ремонтной перемычки Ia РП, Ib РП, Ic РП. На седьмой токовый вход подается ток нулевой последовательности параллельной линии (3I0 //). От ТН, установленного на шинах или на ВЛ, на терминал подаются три фазных напряжения «звезды» Ua, Ub, Uc, два напряжения «разомкнутого треугольника» Уни и Уик и напряжение Ушон.

Фазные токи используются в терминале для реализации функций: 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 РП** необходимо выбрать состояние **не используется**.

Если цепь тока 3I0 // не заводится, в пункте меню терминала **[050253] ТТ, ТН / ТТ / ТТ 3I0 / / линии** необходимо выбрать состояние **не используется**.

2.9.2. 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. 3.3.5.6 настоящего РЭ.

Если для контроля напряжения на линии используется ТН, необходимо исключить шунтирующий резистор, удалить перемычку 2-4 в испытательном блоке SG«Напряжение на линии от ШОН» (ЭКРА.656453.902 ЭЗ). Величину модуля подстройки Ушон выставить приблизительно 0,1 (по умолчанию 1).



Фазные напряжения  $U_a, U_b, U_c$  используются для реализации функций ДЗ. Эти же цепи, совместно с напряжениями «разомкнутого треугольника»  $U_{ни}, U_{ик}$  используются для реализации функции БНН, для получения напряжения нулевой последовательности  $U_0 = U_{ни} + U_{ик}$  при реализации функции ИО направления мощности.

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

### 2.9.3. 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.

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

В терминале имеется возможность использования встроенной функции ОМП. Пуск функции ОМП (рисунок 14.1) в случае КЗ на линии осуществляется при срабатывании .

При пуске ОМП, через время (0.02 - 0.06), с, определяемое элементом времени [159251] DT1\_ОМП (4) (см. рисунок 14.1 - 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 этом расчет расстояния до места повреждения на ВЛ происходит только в случае появления логической «1» дискретного сигнала . 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.656453.902 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.

3.2.4.3. 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 16 аналоговых сигналов:

- 1 – Ток выключателя, фаза А;
- 2 – Ток выключателя, фаза В;
- 3 – Ток выключателя, фаза С;
- 4 – Ток ремонтной перемычки, фаза А;
- 5 – Ток ремонтной перемычки, фаза В;
- 6 – Ток ремонтной перемычки, 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;

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:

ЭКРА.656453.902 РЭ

- 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 в группы в соответствии с электрической схемой шкафа.

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  $(25 \pm 10) ^\circ\text{C}$  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 уставок защит

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.

#### 3.3.3.1. Проверка ДЗ

##### 3.3.3.1.1. Проверка ИО сопротивления ДЗ

Проверку осуществить путем снятия характеристик срабатывания ИО сопротивления с помощью прибора «Отисгон», 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 с охв. Z II ст. ABC, [010017] ИО Z I ст. AN, [010018] ИО Z I ст. BN, [010019] ИО Z I ст. CN.

3.3.3.1.2. Проверка быстродействующего органа определения вида повреждения

3.3.3.1.2.1. Проверка параметров срабатывания и возврата [012039] ПО 3I0 ООВП с торможением и [015014] ПО 3U0 ООВП

Установить: в пункте меню терминала [050273] ТТ, ТН / ТН / Напряжение 3U0 / от звезды.

Проверку порога срабатывания ПО 3U0 ООВП производить подачей регулируемого переменного тока  $I_{AN}$  ( $I_{BN}$ ,  $I_{CN}$ ) на соответствующие токовые цепи.

Проверку порога срабатывания ПО 3U0 ООВП 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.

Контрольное реле подключить к выходу соответствующего ПО: [012039] ПО 3I0 ООВП или [015014] ПО 3U0 ООВП. Плавно увеличивая ток  $I_{AN}$  ( $I_{BN}$ ,  $I_{CN}$ ) при проверке ПО 3I0 ООВП или напряжение ( $U_{A-N,B,C}$  ( $U_{B-N,C,A}$ ,  $U_{C-N,A,B}$ )) при проверке ПО 3U0 ООВП, определить порог срабатывания ПО по началу свечения светодиодного индикатора «Контрольный выход» на лицевой панели терминала.

Величина тока срабатывания ПО 3I0 ООВП  $I_{CP}^{(0)} = I_{AN}$  ( $I_{BN}$ ,  $I_{CN}$ ) должна быть равна заданной уставке с точностью  $\pm 5\%$ .

Величина напряжения срабатывания ПО 3U0 ООВП  $U_{CP} = \sqrt{3} \cdot U_{A-N,B,C}$  ( $U_{B-N,C,A}$ ,  $U_{C-N,A,B}$ ) должна быть равна заданной уставке с точностью  $\pm 5\%$ .

3.3.3.1.2.2. Проверка характеристики торможения [012039] ПО 3I0 ООВП

Контрольное реле подключить к выходу [012039] ПО 3I0 ООВП.

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  $\pm 10\%$ .

3.3.3.1.2.3. Проверка [012040] ПО БТ ООВП

Контрольное реле подключить к выходу [012040] ПО БТ ООВП.

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 ООВП**  $I_{CP} = I_{ABC-N}$  должна быть равна заданной уставке с точностью  $\pm 5\%$ .

### 3.3.3.2. Проверка ТНЗНП

#### 3.3.3.2.1. 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.

Контрольное реле подключить к выходу соответствующего ПО: [012025] ПО 3I0 I ст. ТНЗНП, [012026] ПО 3I0 II ст. ТНЗНП, [012027] ПО 3I0 III ст. ТНЗНП, [012028] ПО 3I0 IV ст. ТНЗНП, [012029] ПО 3I0 V ст. ТНЗНП, [012030] ПО 3I0 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  $\pm 5\%$ .

#### 3.3.3.2.2. Проверка ИО М0 разр. и М0 блок.

Контрольное реле подключить к выходу ИО: [011001] ИО М0, разрешающий и [011002] ИО М0, блокирующий.

##### 3.3.3.2.2.1. 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  $\pm 5\%$ .

##### 3.3.3.2.2.2. 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  $\pm 5\%$ .

3.3.3.2.2.3. 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 3I0 и напряжению 3U0.

Плавно изменяя фазу между подводимыми током 3I0 и напряжением 3U0, 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  $160^\circ$ .

### 3.3.3.1. Проверка МФТО

#### 3.3.3.1.1. Проверка ПО МФТО

Проверку порога срабатывания ПО МФТО 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 МФТО АВ, BN (CN) – для ПО МФТО ВС, CN (AN) – для ПО МФТО СА, подачей регулируемого переменного тока на соответствующие входные токовые цепи.

Контрольное реле подключить к выходу соответствующего ПО: **[012031] ПО МФТО АВ, [012032] ПО МФТО ВС** или **[012033] ПО МФТО СА**.

Плавное увеличение тока  $I_{AN}$ ,  $I_{BN}$ ,  $I_{CN}$  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 МФТО АВ,  $I_{BN} (I_{CN}) = I_{CP}$  ПО МФТО ВС,  $I_{CN} (I_{AN}) = I_{CP}$  ПО МФТО СА (во вторичных величинах) с точностью  $\pm 10\%$ .

#### 3.3.3.1.2. Проверка порога срабатывания ПО МФТО при включении выключателя

Контрольное реле подключить к выходу соответствующего ПО: **[012034] ПО МФТО при вкл.В АВ, [012035] ПО МФТО при вкл.В ВС** или **[012036] ПО МФТО при вкл.В СА**.

Плавное увеличение тока  $I_{AN}$ ,  $I_{BN}$ ,  $I_{CN}$  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 МФТО вкл.В АВ,  $I_{BN} (I_{CN}) = I_{CP}$  ПО МФТО вкл.В ВС,  $I_{CN} (I_{AN}) = I_{CP}$  ПО МФТО вкл.В СА (во вторичных величинах) с точностью  $\pm 10\%$ .

### 3.3.3.2. Проверка МТЗ

#### 3.3.3.2.1. 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.

Контрольное реле подключить к выходу соответствующего ПО: **[012041] ПО I ст. МТЗ ф.А, [012042] ПО I ст. МТЗ ф.В, [012043] ПО I ст. МТЗ ф.С, [012044] ПО II ст. МТЗ ф.А, [012045] ПО II ст. МТЗ ф.В, [012046] ПО II ст. МТЗ ф.С**.

Плавное увеличение тока  $I_{AN}$  ( $I_{BN}$ ,  $I_{CN}$ ) 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 МТЗ А (В, С) (во вторичных величинах) с точностью  $\pm 5\%$ .

#### 3.3.3.2.2. Проверка порога срабатывания ПО U2 МТЗ

Контрольное реле подключить к выходу ПО **[015008] ПО U2 МТЗ**.



Плавное увеличение напряжения  $U_{A-N,B,C}$  ( $U_{B-N,C,A}$ ,  $U_{C-N,A,B}$ ) от нуля, определить порог срабатывания ПО по началу свечения светодиодного индикатора «**Контрольный выход**» на лицевой панели терминала.

Величина напряжения срабатывания ПО  $U_2$  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  $\pm 5\%$ .

#### 3.3.3.2.3. Проверка порога срабатывания ПО Умин. АВ (ВС, СА)

Контрольное реле подключить к выходу соответствующего ПО: **[014004] ПО У мин. МТЗ АВ, [014005] ПО У мин. МТЗ ВС, [014006] ПО У мин. МТЗ СА.**

Плавное уменьшение напряжения  $U_{A-N,B,C}$  ( $U_{B-N,C,A}$ ,  $U_{C-N,A,B}$ ), превышающее напряжение срабатывания ПО Умин. МТЗ, определить порог срабатывания по началу свечения светодиодного 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  $\pm 5\%$ .

#### 3.3.3.3. Проверка ТЗП

Контрольное реле подключить к выходу ПО: **[012049] ПО сигнальной ст. ТЗП, [012050] ПО I ст. ТЗП, [012051] ПО II ст. ТЗП, ...**

Порог срабатывания ПО ТЗП определять подачей симметричного трехфазного тока плавным увеличением симметричного тока до начала свечения светодиодного индикатора «**Контрольный выход**» на лицевой панели терминала.

Величина срабатывания ПО должна быть равна заданной уставке с точностью  $\pm 5\%$ .

#### 3.3.4. 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.

#### 3.3.5. Проверка правильности подведения к шкафу тока и напряжения от измерительных трансформаторов

3.3.5.1. По показаниям дисплея терминала или с помощью комплекса программ **EKRASMS** снять показания и построить векторные диаграммы токов и напряжений.

3.3.5.2. По диаграмме убедиться в правильности чередования фаз токов и напряжений, подключенных к шкафу.

#### 3.3.5.3. Проверка правильности подключения цепей тока и напряжения

При проверке необходимо учитывать принятое в терминале положительное направление активной и реактивной мощности от шин соответствующей стороны.

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 активной и реактивной мощностей по показаниям терминала и по приборам должна совпадать, а направление мощностей должно быть противоположным в случае принятого на энергообъекте для измерительных приборов за положительное направление мощности в шины ПС. В этом случае можно утверждать, что направленность ИО сопротивления будет правильной.

3.3.5.4. На противоположном конце ВЛ измеряемые направления активной и реактивной мощностей должны быть противоположного знака (измеряемые в одно и тоже время). 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.

### 3.3.5.5. Проверка правильности включения цепей напряжения нулевой последовательности и цепей БНН

На начальном этапе ввода шкафа в эксплуатацию рекомендуется использовать напряжение 3U0, 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 3U0 / от звезды. В дальнейшем, после получения первых осциллограмм при внешних или внутренних КЗ на «землю», сравнить расчетное напряжение 3U0 от «звезды» фазных напряжений и напряжение 3U0, полученное от «разомкнутого треугольника».

Для визуального наблюдения вычисляемого напряжения 3U0 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 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<sub>1</sub> аналоговый канал Уни и для I<sub>3</sub> аналоговый канал Уик (весовые коэффициенты k<sub>1</sub> и k<sub>2</sub> 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»**.

#### 3.3.5.6. Калибровка аналогового входа напряжения от ШОН

Снять показания величин модуля и угла вектора напряжения  $U_{\text{ш}} = U_{\text{вс}}$  на шинах и величин модуля и угла вектора напряжения  $U_{\text{шон}}$  на линии. Выполнить корректировку величин модуля и угла вектора напряжения  $U_{\text{шон}}$  на линии до совпадения их с аналогичными величинами напряжения  $U_{\text{ш}} = U_{\text{вс}}$  на шинах (меню **[050274] ТТ, ТН / ТН / Модуль подстройки U ШОН и [050275] ТТ, ТН / ТН / Угол подстройки U ШОН**).

### 3.4. Выбор уставок блокировки при сквозных токах через ошиновку (БСТО)

Уставка срабатывания по току отстраивается от максимального сквозного тока нагрузки протекающего в нормальной и ремонтной схеме через два трансформатора тока. Ремонтная схема (ремонтный режим) – схема присоединения ВЛ к шинам, в которой один или несколько элементов отключены для проведения планового ремонта. В случае большой разницы величин токов в нормальной и ремонтной схеме рекомендуется использовать отдельные группы уставок. Если в ремонтной схеме через оба трансформатора тока течет один и тот же ток, то блокировку следует вывести из работы переведя программную накладку в пункте меню **[050411] БСТО / Логика работы / Функция БСТО** в положение **не предусмотрена**. Пример ремонтной схемы с излишним срабатыванием блокировки по здоровой фазе В приведен в приложении Е на рисунке Е.2.

Уставка по времени блокировки выбирается исходя из времени отключения внешнего повреждения соответствующими защитами. Время блокировки задает выдержку времени для ограничителя длительности сигнала, поэтому в случае исчезновения условий срабатывания по модулю или углу тока, орган блокировки вернется в несработавшее состояние без задержки.

#### 3.4.1.1. 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.

#### 3.4.2. Проверка действия на центральную сигнализацию и проверка взаимодействия шкафа с другими НКУ

Проверка должна производиться персоналом, осуществляющим наладку, в установленном порядке.

### 3.5. 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 (ТО) шкафа в процессе его эксплуатации составляет восемь лет в соответствии с требованиями СТО 56947007-33.040.20.141-2012 «Правила технического обслуживания устройств релейной защиты, автоматики, дистанционного управления и сигнализации подстанций 110-750 кВ». 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. ВОССТАНОВЛЕНИЕ ВЫШЕУКАЗАННОЙ АППАРАТУРЫ МОЖЕТ ПРОИЗВОДИТЬ ТОЛЬКО СПЕЦИАЛЬНО ПОДГОТОВЛЕННЫЙ ПЕРСОНАЛ.**

#### **4.2. Меры безопасности**

4.2.1. Конструкция шкафа пожаробезопасна в соответствии с ГОСТ 12.1.004-91 и обеспечивает безопасность 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 электроустановок».

4.2.4. Требования к персоналу и правила работ со шкафом, необходимые при обслуживании и эксплуатации шкафа приведены в 3.2.1 настоящего РЭ.

4.2.5. При соблюдении требований эксплуатации и хранения шкаф не создаёт опасность для окружающей среды.

#### **4.3. Проверка работоспособности изделия (организация эксплуатационных проверок)**

4.3.1. При профилактическом восстановлении рекомендуется следует пользоваться методикой, приведённой 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, приведёнными в руководстве по эксплуатации ЭКРА.656132.265-03 РЭ.

## 5. Рекомендации по выбору уставок

### 5.1. Выбор уставок КСЗ (ДЗ, ТНЗНП, МФТО)

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 защит 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.

### 5.2. 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.

### 5.3. Выбор уставок блокировки при сквозных токах через ошиновку (БСТО)

Уставка срабатывания по току отстраивается от максимального сквозного тока нагрузки протекающего в нормальной и ремонтной схеме через два трансформатора тока. Ремонтная схема (ремонтный режим) – схема присоединения ВЛ к шинам, в которой один или несколько элементов отключены для проведения планового ремонта. В случае большой разницы величин токов в нормальной и ремонтной схеме рекомендуется использовать отдельные группы уставок. Если в ремонтной схеме через оба трансформатора тока течет один и тот же ток, то блокировку следует вывести из работы переводя программную накладку в пункте меню **[050411] БСТО / Логика работы / Функция БСТО** в положение **не предусмотрена**. Пример ремонтной схемы с излишним срабатыванием блокировки по здоровой фазе В приведен в приложении Е на рисунке Е.2.

Уставка по времени блокировки выбирается исходя из времени отключения внешнего повреждения соответствующими защитами. Время блокировки задает выдержку времени для ограничителя длительности сигнала, поэтому в случае исчезновения условий срабатывания по модулю или углу тока, орган блокировки вернется в несработавшее состояние без задержки.

## 6. Транспортирование и хранение

Условия транспортирования, хранения и допустимые сроки сохраняемости в упаковке до ввода шкафа в эксплуатацию должны соответствовать указанным в таблице 10.

Таблица 10 - 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(Ж3)	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).

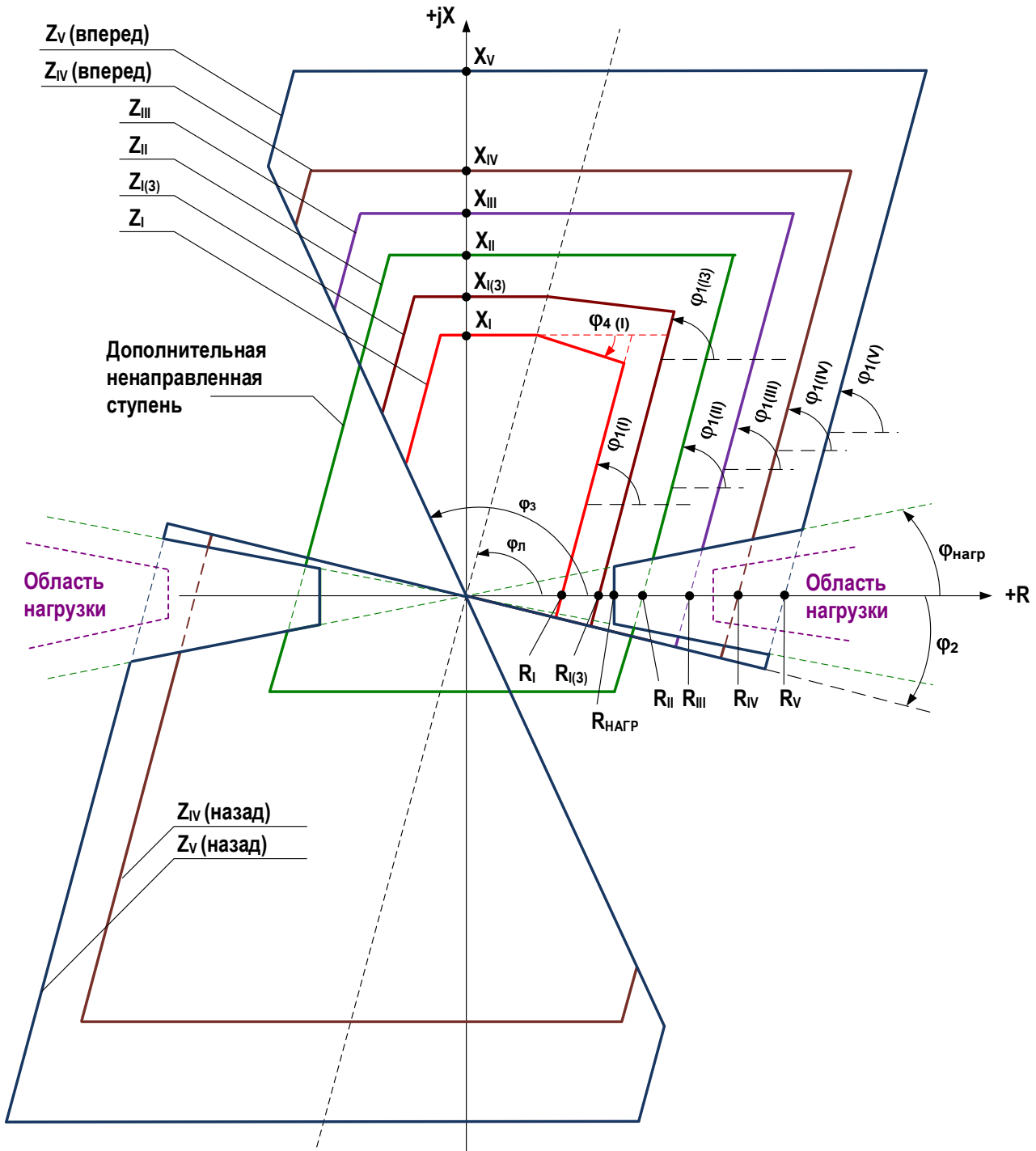


Рисунок 1. Характеристики срабатывания ИО Z I – V ступеней ДЗ

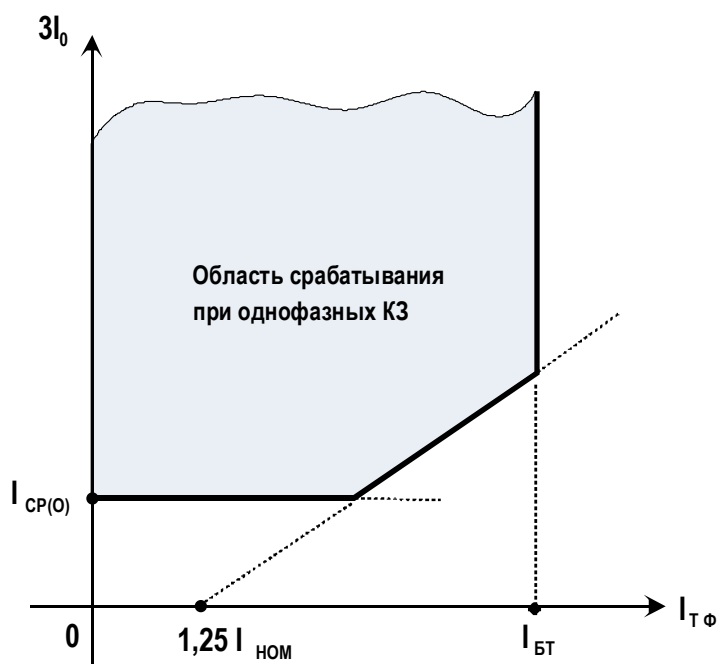


Рисунок 2. Характеристики срабатывания [012039] ПО 310 ООВП с торможением от среднего фазного тока

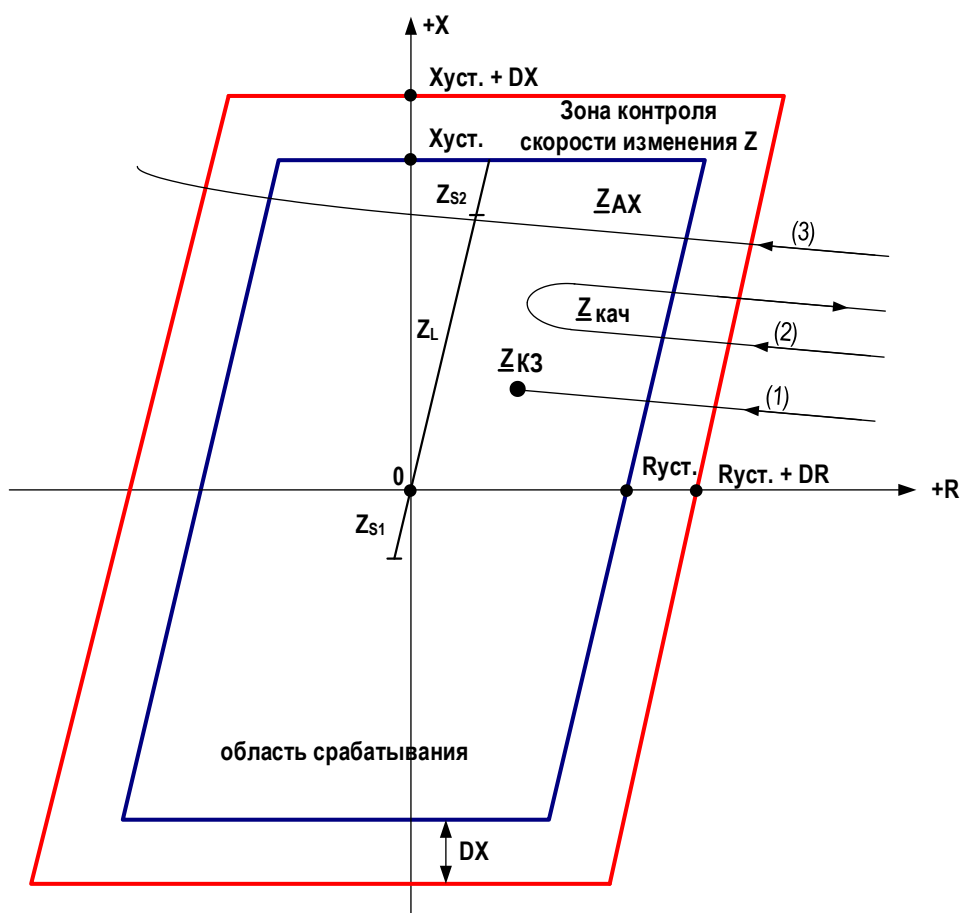
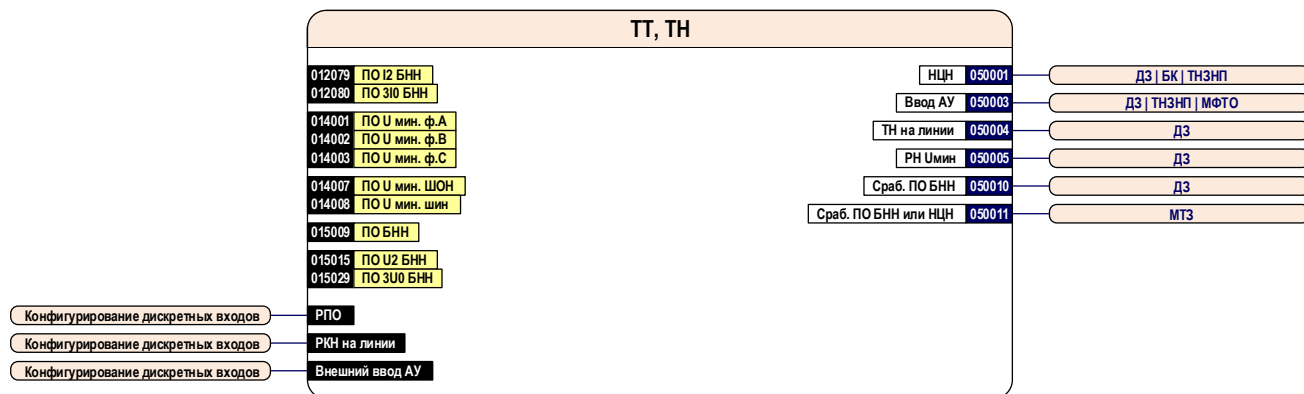
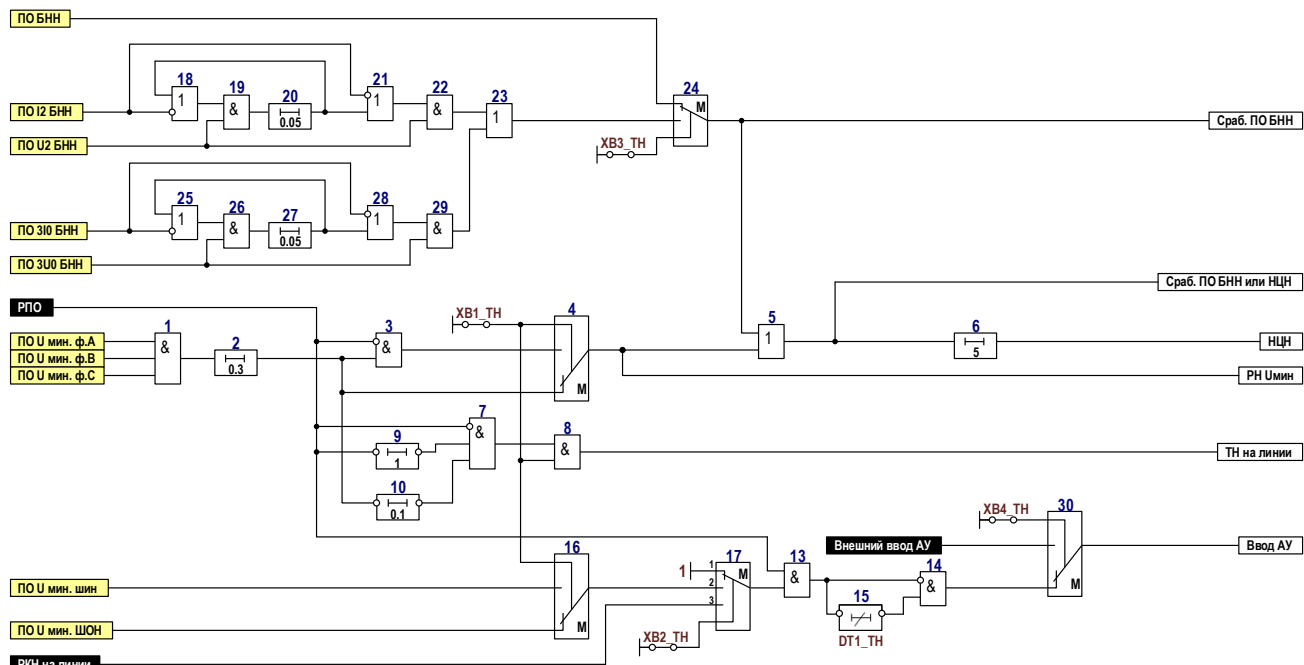


Рисунок 3. Характеристики срабатывания ИО Z, используемые для блокировки при качаниях по скорости изменения сопротивления



Рисунки 4. Блок – схема узла ТН



№ ID	Наименование программной накладки	Состояние	Состояние по умолчанию
050305	XB1_TH Место установки ТН	0 - на шинах 1 - на линии	0 - на шинах
050307	XB2_TH Контроль АУ	1 - не предусмотрен 2 - от ШОН 3 - от РН на линии	1 - не предусмотрен
050308	XB3_TH Цепь напряж. разомкнутого треугольника	0 - используется 1 - не используется	0 - используется
050309	XB4_TH Ввод АУ	0 - от РПО 1 - внешний	0 - от РПО

№ ID	Наименование выдержки времени	Tмин, с	Tмакс, с	Tумолч, с
050331	DT1_TH Время ввода АУ	0.5	2.0	0.7

Рисунки 4.1. Функциональная схема логической части узла ТН

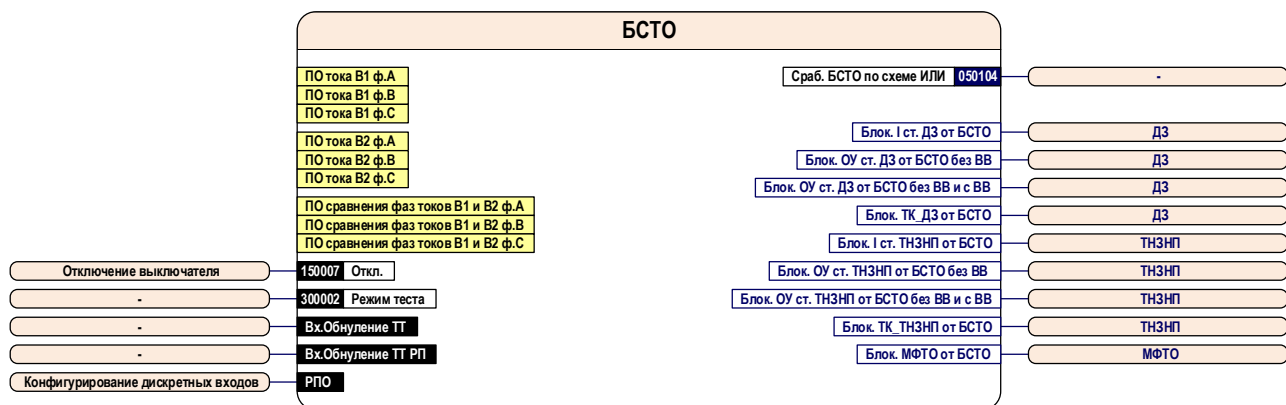
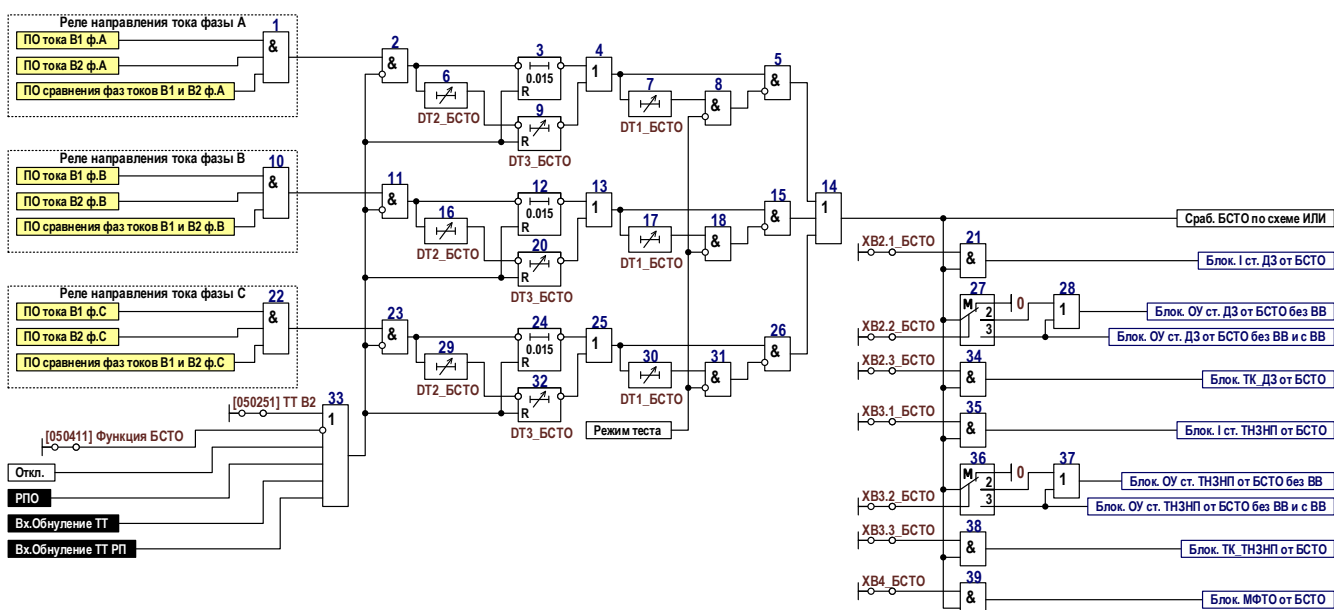


Рисунок 5. Блок – схема узла БСТО



№ ID	Наименование программной накладки	Состояние	Состояние по умолчанию
050411	Функция БСТО	0 - не предусмотрена 1 - предусмотрена	1 - предусмотрена
050414	XB2.1_БСТО Блокировка I ст. ДЗ(МФ,З)	0 - не предусмотрена 1 - предусмотрена	1 - предусмотрена
050415	XB2.2_БСТО Блокировка ОУ ст. ДЗ	1 - не предусмотрена 2 - без ВВ 3 - без ВВ и с ВВ	3 - без ВВ и с ВВ
050416	XB2.3_БСТО Блокировка разрешающей ТК_ДЗ	0 - не предусмотрена 1 - предусмотрена	1 - предусмотрена
050418	XB3.1_БСТО Блокировка I ст. ТНЗНП	0 - не предусмотрена 1 - предусмотрена	1 - предусмотрена
050419	XB3.2_БСТО Блокировка ОУ ст. ТНЗНП	1 - не предусмотрена 2 - без ВВ 3 - без ВВ и с ВВ	3 - без ВВ и с ВВ
050420	XB3.3_БСТО Блокировка разрешающей ТК_ТНЗНП	0 - не предусмотрена 1 - предусмотрена	1 - предусмотрена
050422	XB4_БСТО Блокировка МФТО	0 - не предусмотрена 1 - предусмотрена	1 - предусмотрена

№ ID	Наименование выдержки времени	T <sub>мин</sub> , с	T <sub>макс</sub> , с	T <sub>умолч</sub> , с
050404	DT1_БСТО Время ввода БСТО	0.010	5.000	0.100
050405	DT2_БСТО Время определения внешних КЗ	0.003	0.060	0.010
050406	DT3_БСТО Задержка возврата блокирующего сигнала	0.000	5.000	0.000

Рисунок 5.1. Функциональная схема логической части узла БСТО

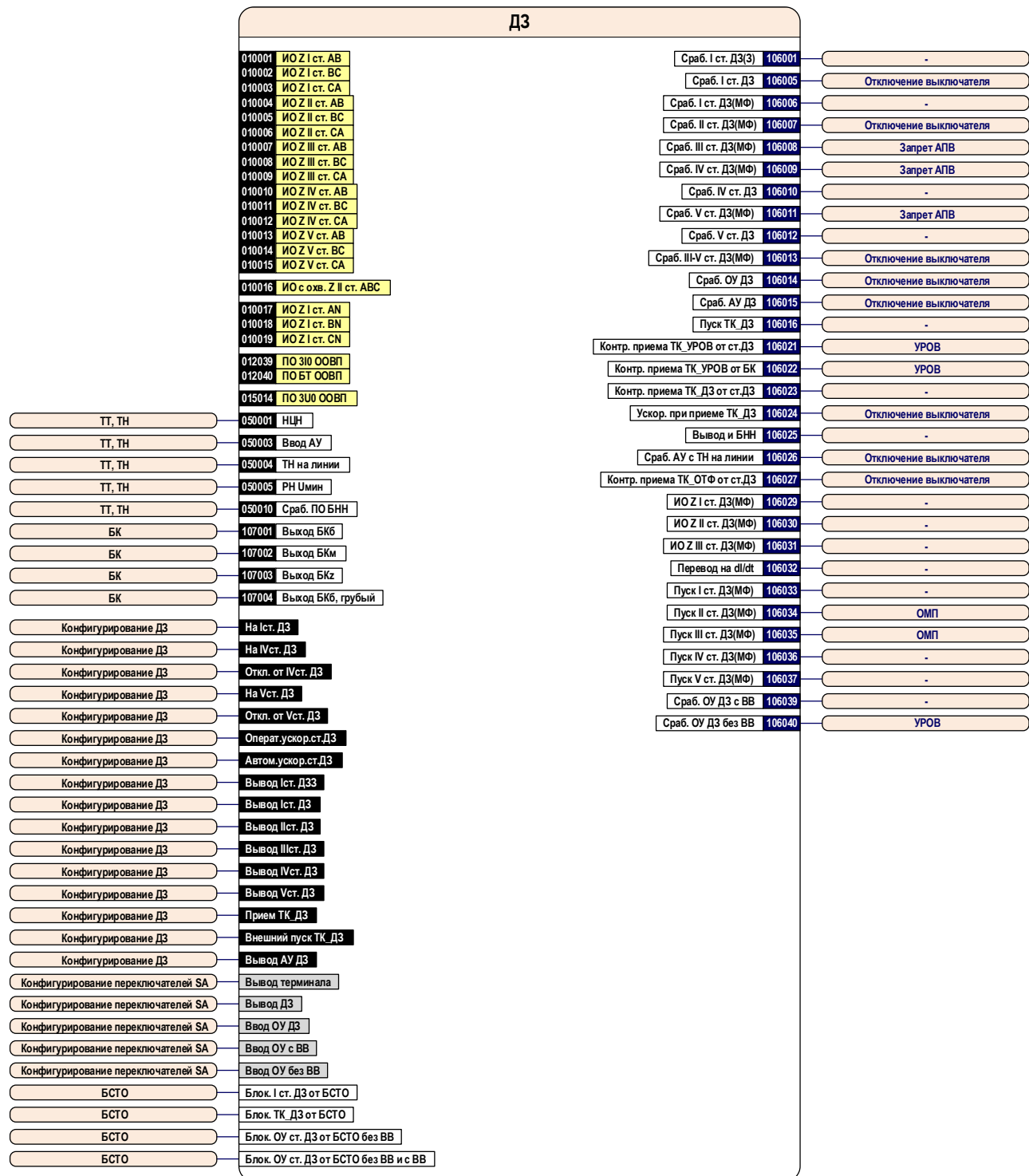


Рисунок 6. Блок – схема узла ДЗ

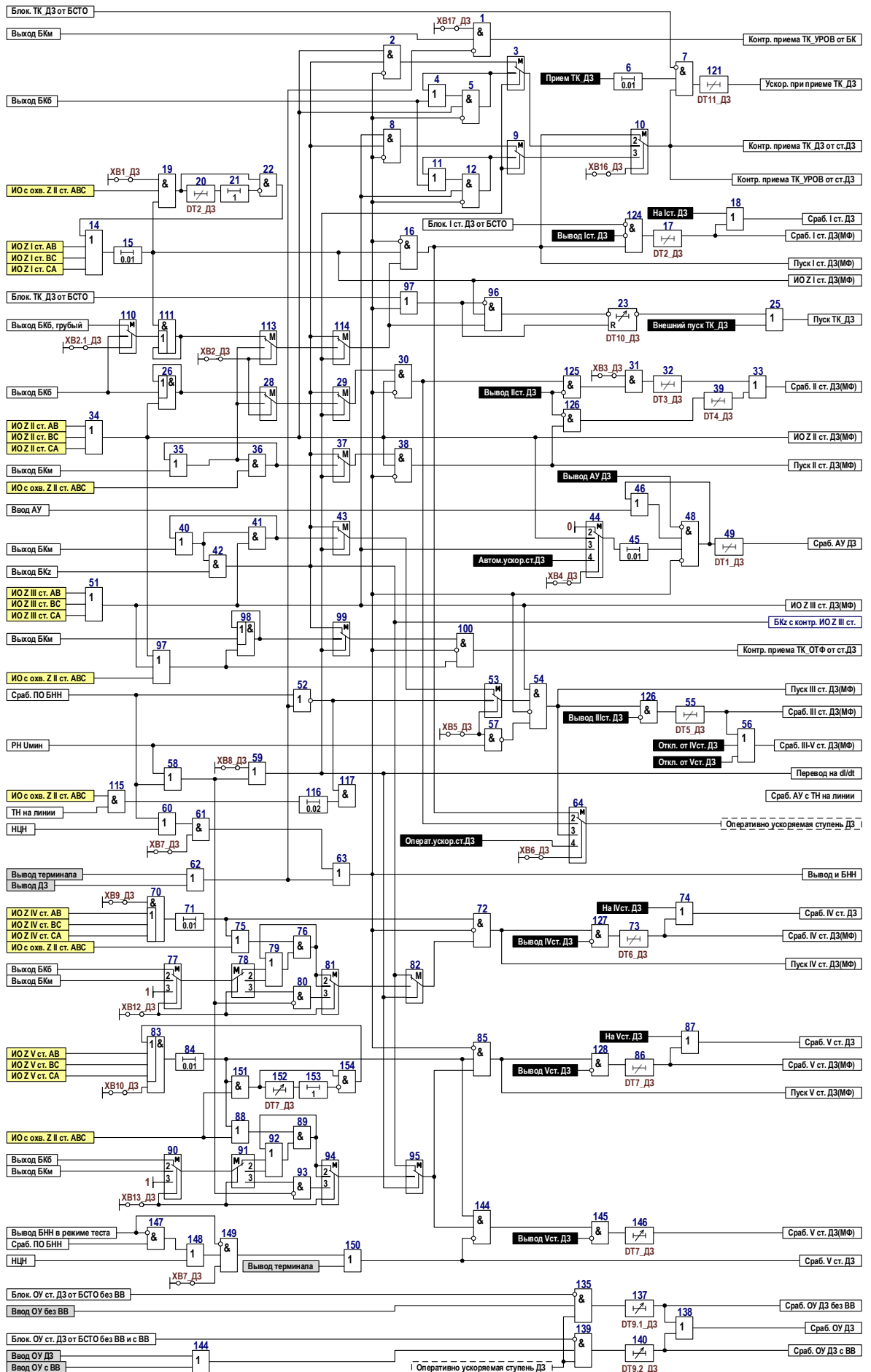


Рисунок 6.1. Функциональная схема логической части узла ДЗ(МФ)

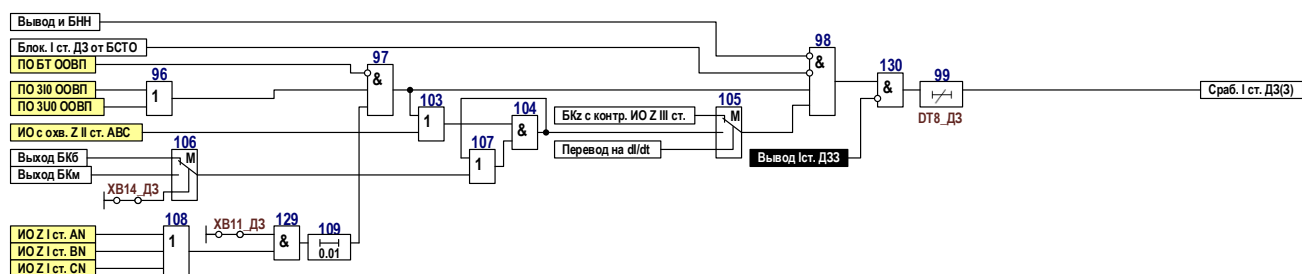


Рисунок 6.2. Функциональная схема логической части узла ДЗ(3)

№ ID	Наименование программной накладки	Состояние	Состояние по умолчанию
106351	XB1_ДЗ Подхват сраб. I ст. от II ст. с охватом	0 - не предусмотрен 1 - предусмотрен	1 - предусмотрен
106374	XB2.1_ДЗ Алгоритм БКб для контроля I ст. ДЗ	0 - грубые dl/dt 1 - грубые или чувств. dl/dt	1 - грубые или чувств. dl/dt
106352	XB2_ДЗ Контр. действия I ст. ДЗ (или II ст. с меньшей ВВ)	0 - от БКб 1 - от БКм	0 - от БКб
106353	XB3_ДЗ Действие II ст. ДЗ с меньшей выдержкой времени	0 - не предусмотрено 1 - предусмотрено	1 - предусмотрено
106354	XB4_ДЗ Автоматически ускоряемая ступень ДЗ	1 - не предусмотрена 2 - II ступень 3 - III ступень 4 - настраиваемая ступень	1 - не предусмотрена
106355	XB5_ДЗ Контр. действия III ст. ДЗ	0 - от БК dl/dt 1 - от БНН	0 - от БК dl/dt
106356	XB6_ДЗ Оперативно ускоряемая ступень ДЗ	1 - I ступень 2 - II ступень 3 - III ступень 4 - настраиваемая ступень	2 - II ступень
106357	XB7_ДЗ Контр. действия ступеней от БНН	0 - не предусмотрен 1 - предусмотрен	1 - предусмотрен
106358	XB8_ДЗ Алгоритм БК	0 - dZ/dt 1 - dl/dt	1 - dl/dt
106359	XB9_ДЗ IV ст. ДЗ	0 - выведена 1 - в работе	0 - выведена
106360	XB10_ДЗ V ст. ДЗ	0 - выведена 1 - в работе	0 - выведена
106361	XB11_ДЗ I ст. ДЗ(3)	0 - выведена 1 - в работе	0 - выведена
106362	XB12_ДЗ Контр. IV ст. ДЗ	1 - от БКб 2 - от БКм 3 - не предусмотрен	3 - не предусмотрен
106363	XB13_ДЗ Контр. V ст. ДЗ	1 - от БКб 2 - от БКм 3 - не предусмотрен	3 - не предусмотрен
106364	XB14_ДЗ Контр. I ст. ДЗ(3)	0 - от БКб 1 - от БКм	1 - от БКм
106366	XB16_ДЗ Контр. от ст. ДЗ при приеме сигналов ТК_УРОВ, ТК_ДЗ	1 - I ступень 2 - II ступень 3 - III ступень	2 - II ступень
106367	XB17_ДЗ Контр. от сигнала БКм при приеме сигнала ТК_УРОВ	0 - не предусмотрен 1 - предусмотрен	0 - 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 сраб. АУ ДЗ	0.00	5.00	0.50
106302	DT2_ДЗ Задержка сраб. I ст. ДЗ	0.000	15.000	0.100
106303	DT3_ДЗ Задержка сраб. II ст. ДЗ с меньшей ВВ	0.05	15.00	1.00
106304	DT4_ДЗ Задержка сраб. II ст. ДЗ	0.05	15.00	2.00
106305	DT5_ДЗ Задержка сраб. III ст. ДЗ	0.05	15.00	4.00
106306	DT6_ДЗ Задержка сраб. IV ст. ДЗ	0.00	15.00	0.00
106307	DT7_ДЗ Задержка сраб. V ст. ДЗ	0.00	15.00	0.00
106308	DT8_ДЗ Задержка сраб. I ст. ДЗ(3)	0.00	15.00	0.00
106316	DT9.1_ДЗ Задержка сраб. ОУ ДЗ без ВВ	0.000	27.000	0.000
106317	DT9.2_ДЗ Задержка сраб. ОУ ДЗ с ВВ	0.050	27.000	0.100
106310	DT10_ДЗ Продление сигнала 'Пуск ТК ДЗ'	0.00	0.20	0.04
106311	DT11_ДЗ Задержка сраб. уск. ДЗ при приеме сигнала ТК_ДЗ	0.00	5.00	0.00

Рисунок 6.3. Функциональная схема логической части узла ДЗ



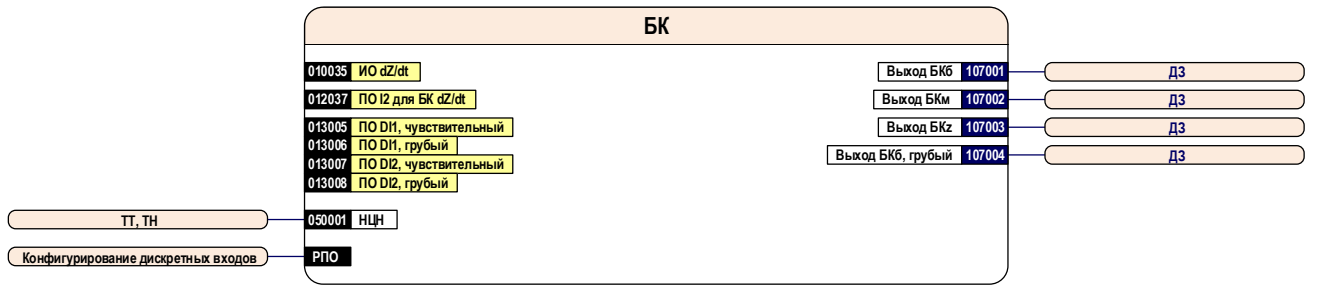
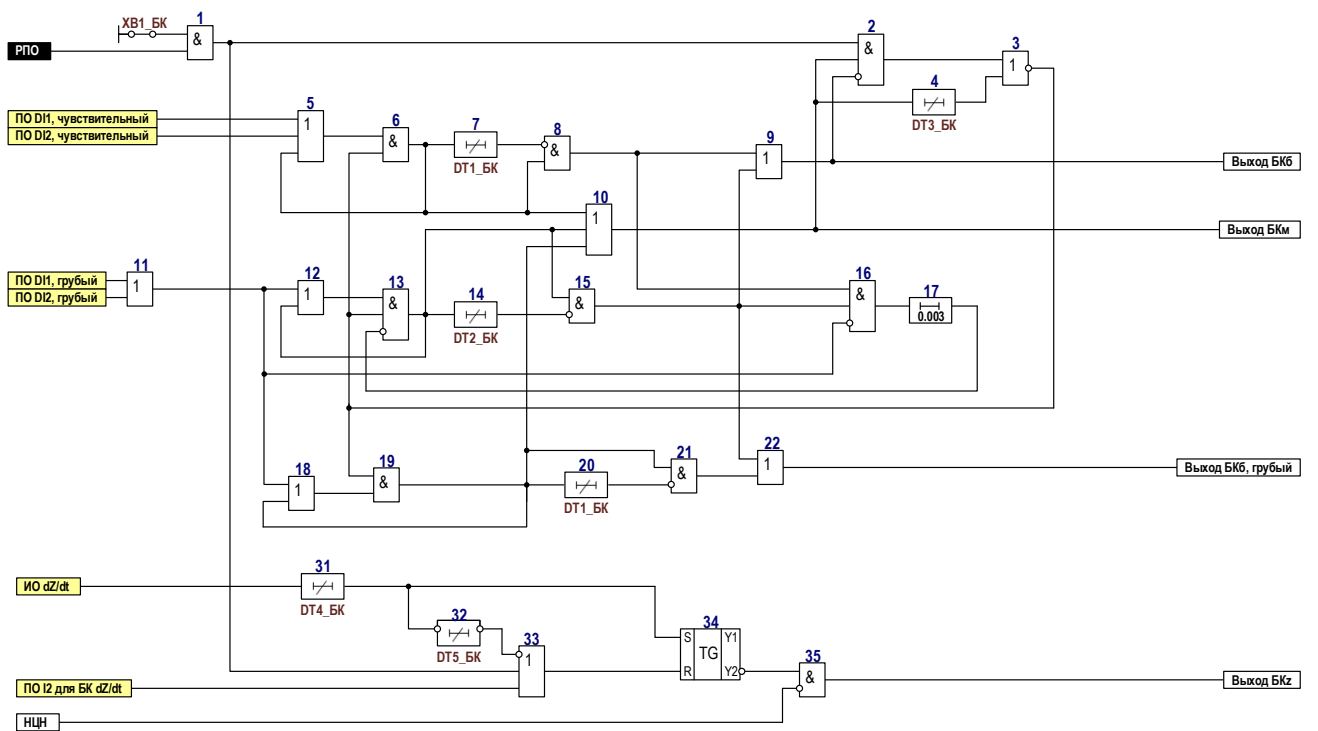


Рисунок 7. Блок – схема узла БК



№ ID	Наименование программной накладки	Состояние	Состояние по умолчанию
107451	XB1_БК Ускоренный возврат БК при откл.В	0 - не предусмотрен 1 - предусмотрен	0 - не предусмотрен

№ ID	Наименование выдержки времени	Тмин, с	Тмакс, с	Тумолч, с
107251	DT1_БК Время ввода быстродействующих ступеней от ПО DI чувств	0.20	1.00	0.60
107252	DT2_БК Время ввода быстродействующих ступеней от ПО DI грубый	0.20	1.00	0.80
107253	DT3_БК Время ввода медленнодействующих ступеней от ПО DI	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 7.1. Функциональная схема логической части узла БК

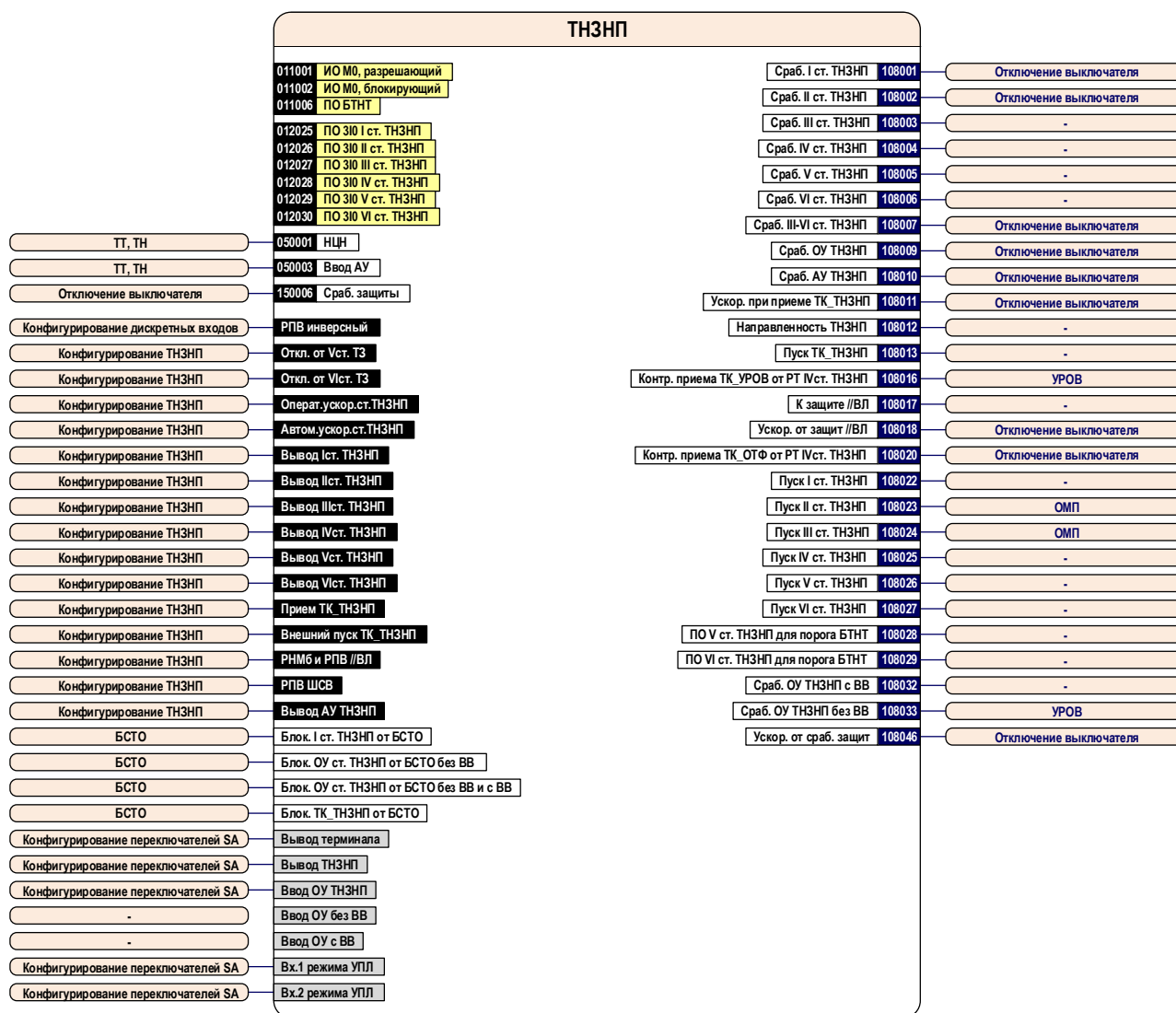


Рисунок 8. Блок – схема узла ТНЗНП

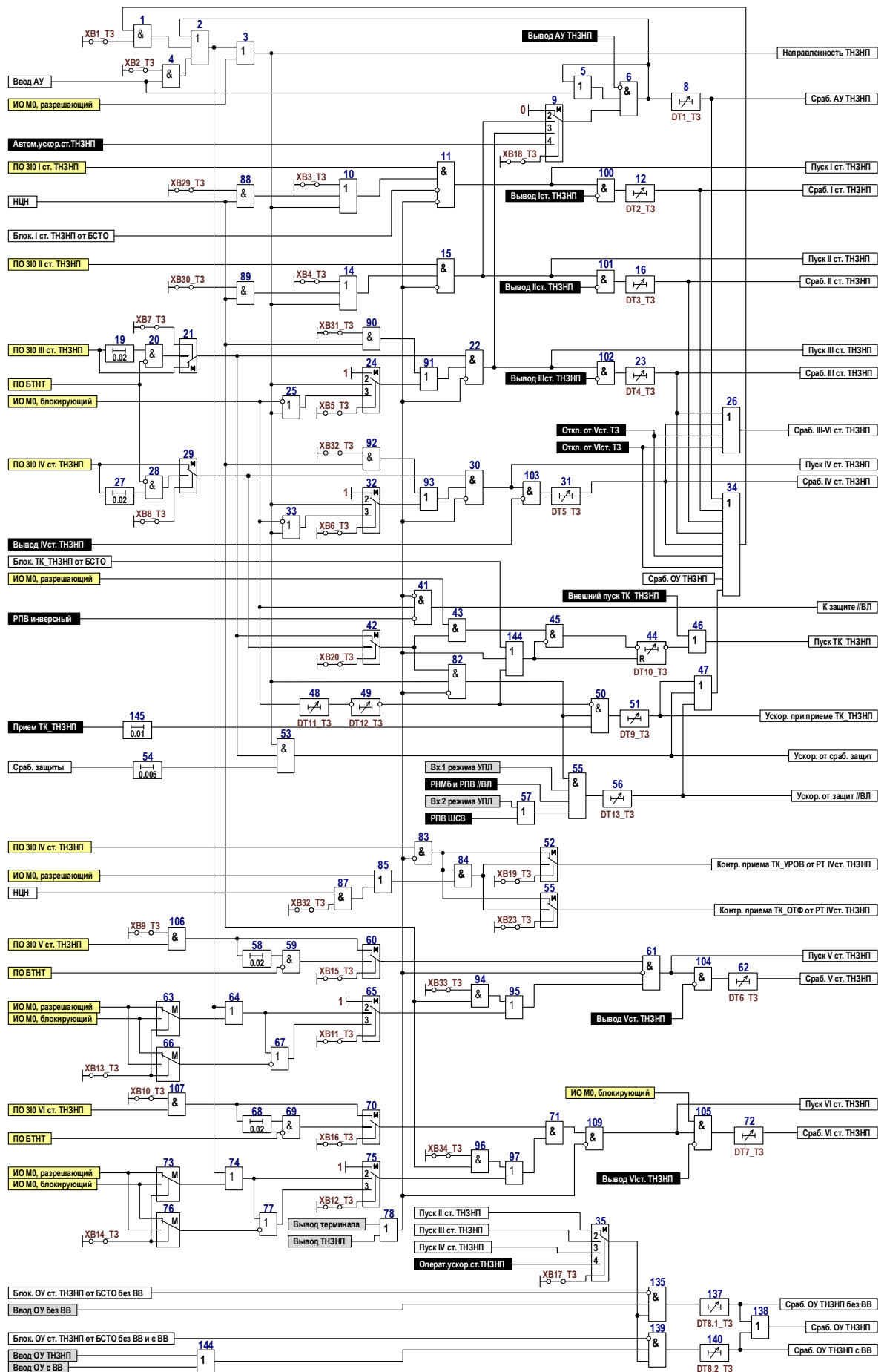


Рисунок 8.1. Функциональная схема логической части узла ТНЗНП

№ ID	Наименование программной накладки	Состояние	Состояние по умолчанию
108351	XB1_T3 Автомат.вывод направленности при сраб. ТНЗНП	0 - не предусмотрен 1 - предусмотрен	0 - не предусмотрен
108352	XB2_T3 Автомат.вывод направленности при АУ	0 - не предусмотрен 1 - предусмотрен	0 - не предусмотрен
108353	XB3_T3 Контр. направленности I ст. ТНЗНП	0 - от РНМр 1 - не предусмотрен	1 - не предусмотрен
108354	XB4_T3 Контр. направленности II ст. ТНЗНП	0 - от РНМр 1 - не предусмотрен	1 - не предусмотрен
108355	XB5_T3 Контр. направленности III ст. ТНЗНП	1 - не предусмотрен 2 - от РНМр 3 - от РНМр или РНМб	1 - не предусмотрен
108356	XB6_T3 Контр. направленности IV ст. ТНЗНП	1 - не предусмотрен 2 - от РНМр 3 - от РНМр или РНМб	1 - не предусмотрен
108357	XB7_T3 Отстройка III ст. ТНЗНП от БТНТ	0 - не предусмотрена 1 - предусмотрена	0 - не предусмотрена
108358	XB8_T3 Отстройка IV ст. ТНЗНП от БТНТ	0 - не предусмотрена 1 - предусмотрена	0 - не предусмотрена
108359	XB9_T3 V ст. ТНЗНП	0 - выведена 1 - в работе	0 - выведена
108360	XB10_T3 VI ст. ТНЗНП	0 - выведена 1 - в работе	0 - выведена
108361	XB11_T3 Контр. направленности V ст. ТНЗНП	1 - не предусмотрен 2 - от РНМр 3 - от РНМр или РНМб	1 - не предусмотрен
108362	XB12_T3 Контр. направленности VI ст. ТНЗНП	1 - не предусмотрен 2 - от РНМр 3 - от РНМр или РНМб	1 - не предусмотрен
108363	XB13_T3 Направленность V ст. ТНЗНП	0 - вперед 1 - назад	0 - вперед
108364	XB14_T3 Направленность VI ст. ТНЗНП	0 - вперед 1 - назад	0 - вперед
108365	XB15_T3 Отстройка V ст. ТНЗНП от БТНТ	0 - не предусмотрена 1 - предусмотрена	0 - не предусмотрена
108366	XB16_T3 Отстройка VI ст. ТНЗНП от БТНТ	0 - не предусмотрена 1 - предусмотрена	0 - не предусмотрена
108367	XB17_T3 Оперативно ускоряемая ступень ТНЗНП	1 - II ступень 2 - III ступень 3 - IV ступень 4 - настраиваемая ступень	2 - III ступень
108368	XB18_T3 Автоматически ускоряемая ступень ТНЗНП	1 - не предусмотрена 2 - II ступень 3 - III ступень 4 - настраиваемая ступень	1 - не предусмотрена
108369	XB19_T3 Контр. приема ТК_УРОВ	0 - от РТ IV ст. 1 - от РТ IV ст. и РНМр	0 - от РТ IV ст.
108370	XB20_T3 Контр. ТК_ТНЗНП от ПО ст. ТНЗНП	0 - III ступень 1 - IV ступень	0 - III ступень
108373	XB23_T3 Контроль приема ТК_ОТФ от ТНЗНП	0 - РТ IV ст. 1 - РТ IV ст. и РНМр	0 - РТ IV ст.
108379	XB29_T3 Вывод направленности I ст. ТНЗНП при НЦН	0 - не предусмотрен 1 - предусмотрен	0 - не предусмотрен
108380	XB30_T3 Вывод направленности II ст. ТНЗНП при НЦН	0 - не предусмотрен 1 - предусмотрен	0 - не предусмотрен
108381	XB31_T3 Вывод направленности III ст. ТНЗНП при НЦН	0 - не предусмотрен 1 - предусмотрен	0 - не предусмотрен
108382	XB32_T3 Вывод направленности IV ст. ТНЗНП при НЦН	0 - не предусмотрен 1 - предусмотрен	0 - не предусмотрен
108383	XB33_T3 Вывод направленности V ст. ТНЗНП при НЦН	0 - не предусмотрен 1 - предусмотрен	0 - не предусмотрен
108384	XB34_T3 Вывод направленности VI ст. ТНЗНП при НЦН	0 - не предусмотрен 1 - предусмотрен	0 - 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 сраб. АУ ТНЗНП	0.05	5.00	0.50
108302	DT2_T3 Задержка сраб. I ст. ТНЗНП	0.01	15.00	0.10
108303	DT3_T3 Задержка сраб. II ст. ТНЗНП	0.05	15.00	1.00
108304	DT4_T3 Задержка сраб. III ст. ТНЗНП	0.05	15.00	2.00
108305	DT5_T3 Задержка сраб. IV ст. ТНЗНП	0.05	15.00	3.00
108306	DT6_T3 Задержка сраб. V ст. ТНЗНП	0.00	15.00	0.00
108307	DT7_T3 Задержка сраб. VI ст. ТНЗНП	0.00	15.00	0.00
108315	DT8.1_T3 Задержка сраб. ОУ ТНЗНП без ВВ	0.00	27.00	0.00
108316	DT8.2_T3 Задержка сраб. ОУ ТНЗНП с ВВ	0.05	27.00	0.10
108309	DT9_T3 Задержка сраб.уск.ТНЗНП при приеме сигнала ТК_ТНЗНП	0.05	5.00	0.05
108310	DT10_T3 Продление сигнала 'Пуск ТК_ТНЗНП'	0.00	0.60	0.04
108311	DT11_T3 Время определения внешнего повреждения	0.01	0.20	0.04
108312	DT12_T3 Время продления блокировки ТК_ТНЗНП при реверсе мощности	0.01	0.65	0.04
108313	DT13_T3 Задержка сраб.уск.ТНЗНП от защиты //ВЛ	0.05	5.00	5.00

Рисунок 8.2. Функциональная схема логической части узла ТНЗНП

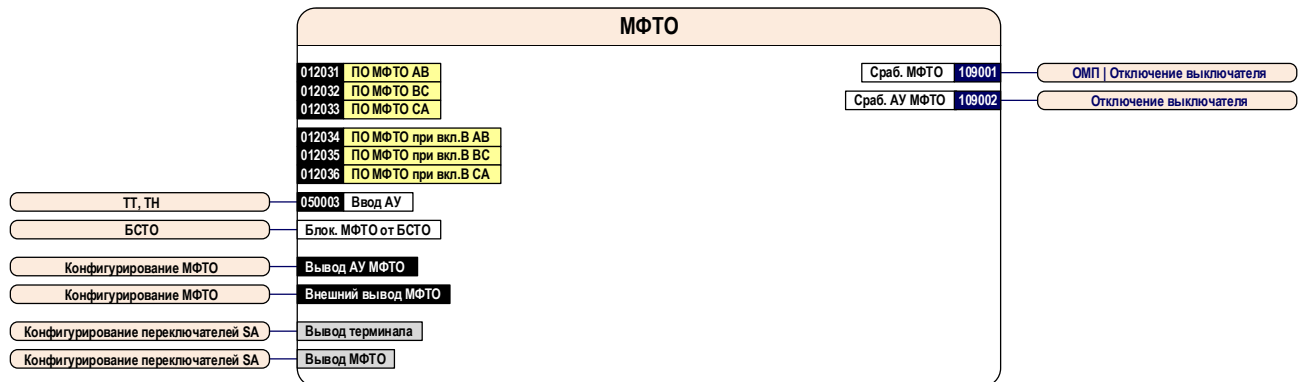
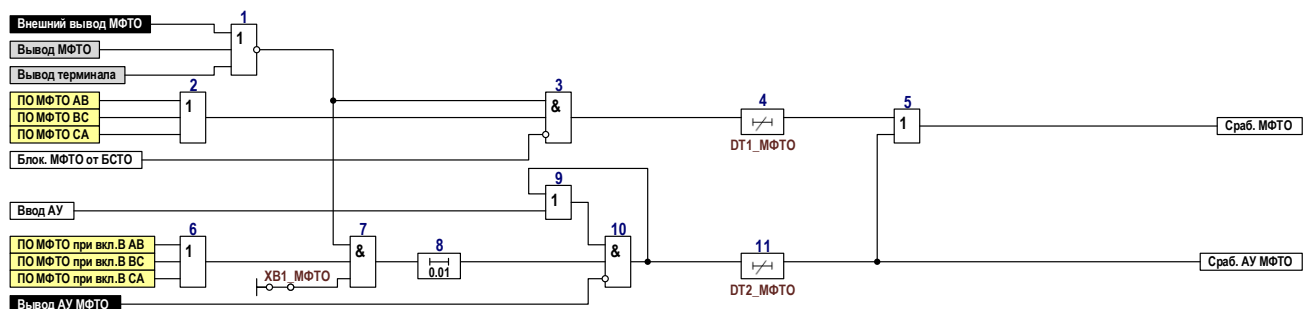


Рисунок 9. Блок – схема узла МФО



№ ID	Наименование программной накладки	Состояние	Состояние по умолчанию
109301	XB1_МФО АУ МФО	0 - не предусмотрено 1 - предусмотрено	1 - предусмотрено

№ ID	Наименование выдержки времени	T <sub>мин</sub> , с	T <sub>макс</sub> , с	T <sub>умолч</sub> , с
109251	DT1_МФО Задержка сраб. МФО	0.000	15.000	0.100
109252	DT2_МФО Задержка отключения при АУ МФО	0.05	5.00	0.50

Рисунок 9.1. Функциональная схема логической части узла МФО

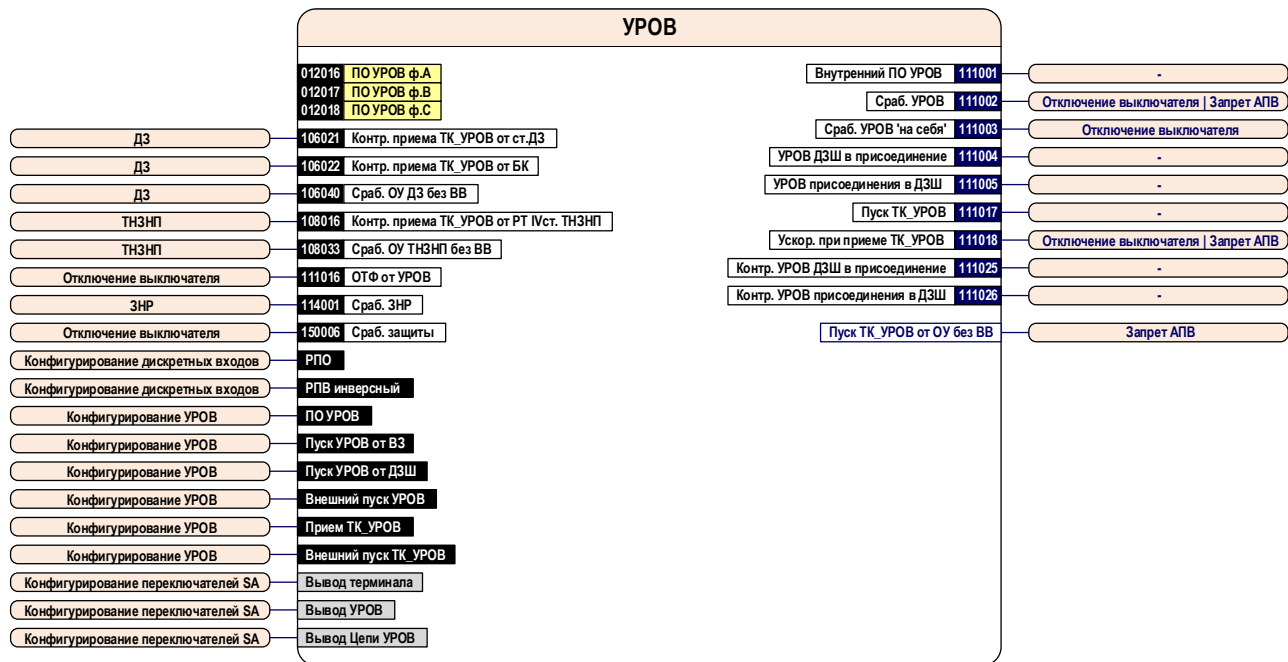
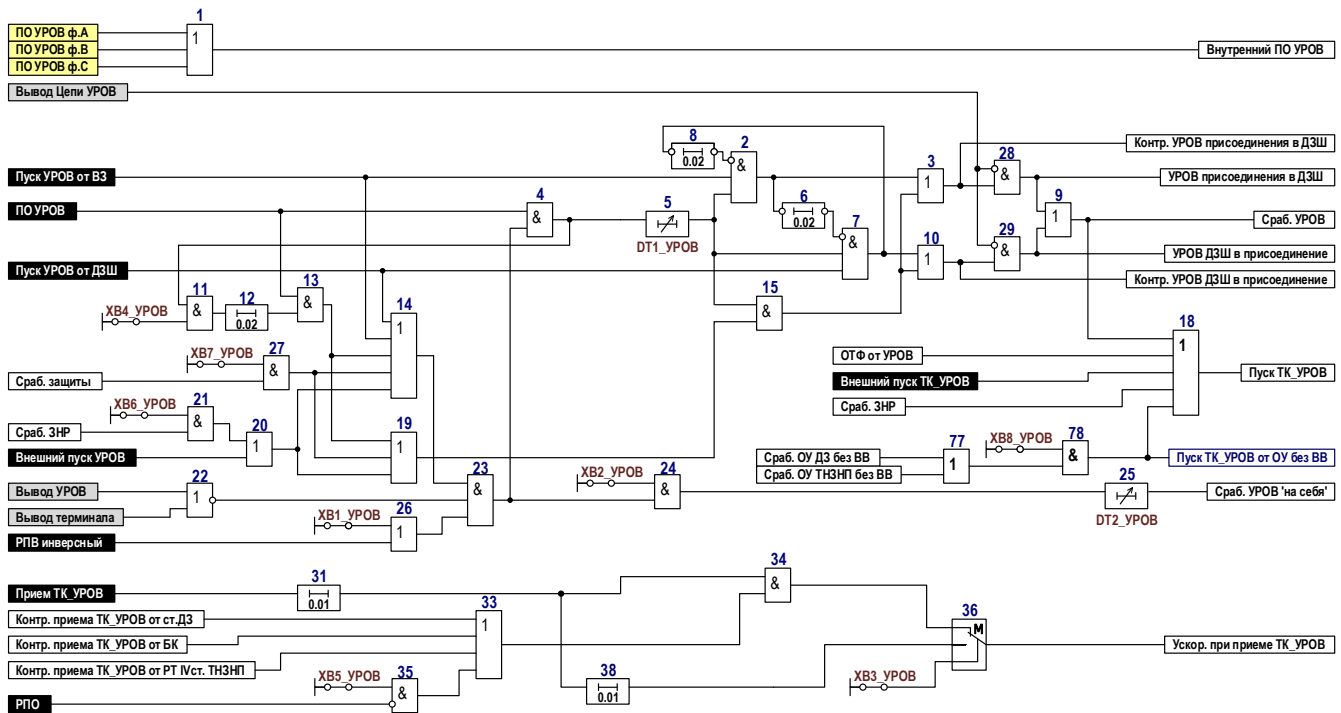


Рисунок 10. Блок – схема узла УРОВ



№ ID	Наименование программной наклейки	Состояние	Состояние по умолчанию
111301	XB1_УРОВ Подтверждение пуска УРОВ от сигнала РПВ	0 - предусмотрено 1 - не предусмотрено	0 - предусмотрено
111302	XB2_УРОВ Действие УРОВ 'на себя'	0 - не предусмотрено 1 - предусмотрено	0 - не предусмотрено
111303	XB3_УРОВ Действие сигнала ТК_УРОВ	0 - с контролем 1 - без контроля	0 - с контролем
111304	XB4_УРОВ Подхват от ПО тока УРОВ	0 - не предусмотрен 1 - предусмотрен	0 - не предусмотрен
111305	XB5_УРОВ Контр. от сигнала РПО при приеме сигнала ТК_УРОВ	0 - не предусмотрен 1 - предусмотрен	0 - не предусмотрен
111306	XB6_УРОВ Пуск УРОВ при действии ЗНР	0 - не предусмотрен 1 - предусмотрен	0 - не предусмотрен
111307	XB7_УРОВ Пуск УРОВ от внутренних защит	0 - не предусмотрен 1 - предусмотрен	1 - предусмотрен
111308	XB8_УРОВ Пуск ТК_УРОВ и запрет АПВ от ОУ без ВВ	0 - не предусмотрен 1 - предусмотрен	0 - не предусмотрен

№ ID	Наименование выдержки времени	T <sub>мин</sub> , с	T <sub>макс</sub> , с	T <sub>умолч</sub> , с
111251	DT1_УРОВ Задержка сраб. УРОВ	0.10	0.60	0.30
111252	DT2_УРОВ Задержка сраб. УРОВ 'на себя'	0.01	0.20	0.02

Рисунок 10.1. Функциональная схема логической части узла УРОВ

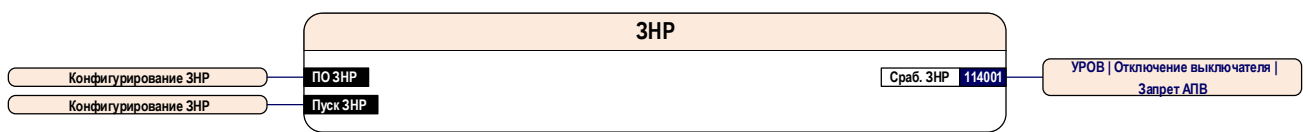


Рисунок 11. Блок – схема узла ЗНР



№ ID	Наименование выдержки времени	T <sub>мин</sub> , с	T <sub>макс</sub> , с	T <sub>умолч</sub> , с
116201	DT1_ЗНР Задержка сраб. ЗНР	0.25	0.80	0.25

Рисунок 11.1. Функциональная схема логической части узла ЗНР

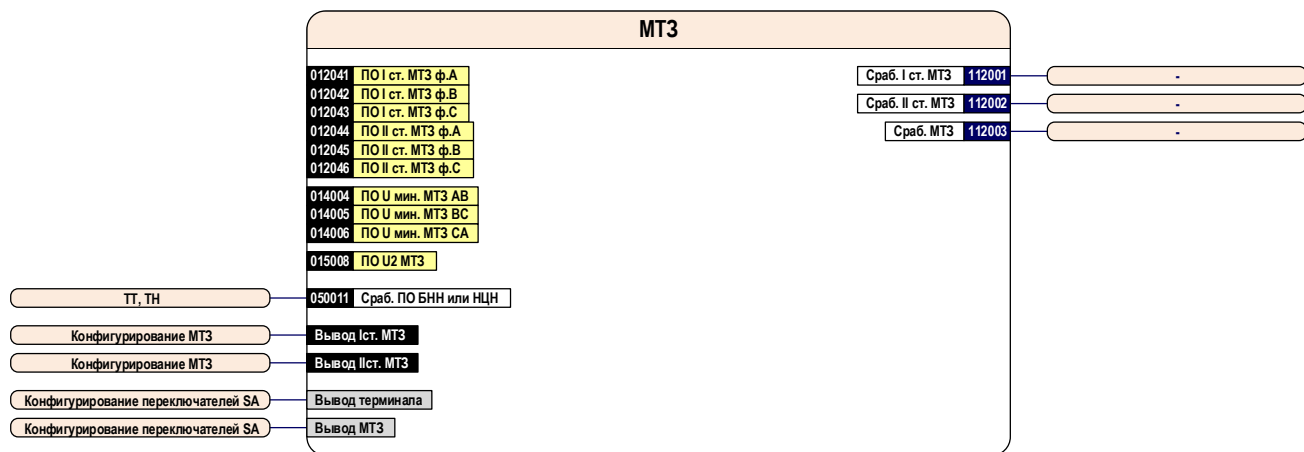
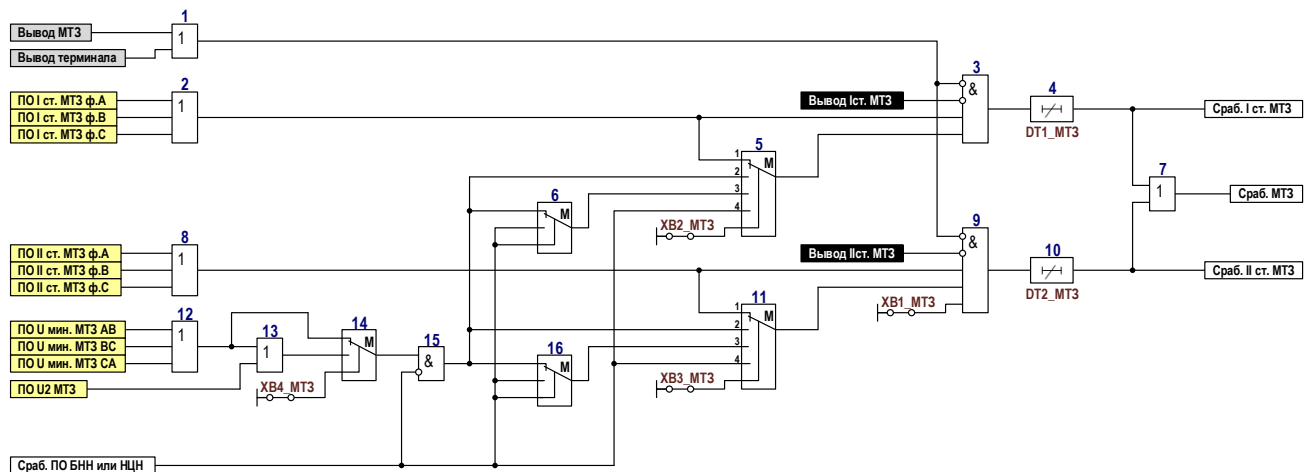


Рисунок 12. Блок – схема узла МТЗ



№ ID	Наименование программной накладки	Состояние	Состояние по умолчанию
112351	XB1_МТЗ II ст.МТЗ	0 - не предусмотрена 1 - предусмотрена	0 - не предусмотрена
112352	XB2_МТЗ Контр. I ст. МТЗ	1 - не предусмотрен 2 - от РН с блокир. от БНН 3 - от РН с разр. от БНН 4 - с разр. от БНН	1 - не предусмотрен
112353	XB3_МТЗ Контр. II ст. МТЗ	1 - не предусмотрен 2 - от РН с блокир. от БНН 3 - от РН с разр. от БНН 4 - с разр. от БНН	1 - не предусмотрен
112354	XB4_МТЗ Режим пуска по напряж.	0 - по U мин 1 - по U мин или U2	0 - по U мин

№ ID	Наименование выдержки времени	Tмин, с	Tмакс, с	Tумолч, с
112301	DT1_МТЗ Задержка сраб. I ст. МТЗ	0.00	27.00	0.10
112302	DT2_МТЗ Задержка сраб. II ст. МТЗ	0.00	27.00	0.20

Рисунок 12.1. Функциональная схема логической части узла МТЗ



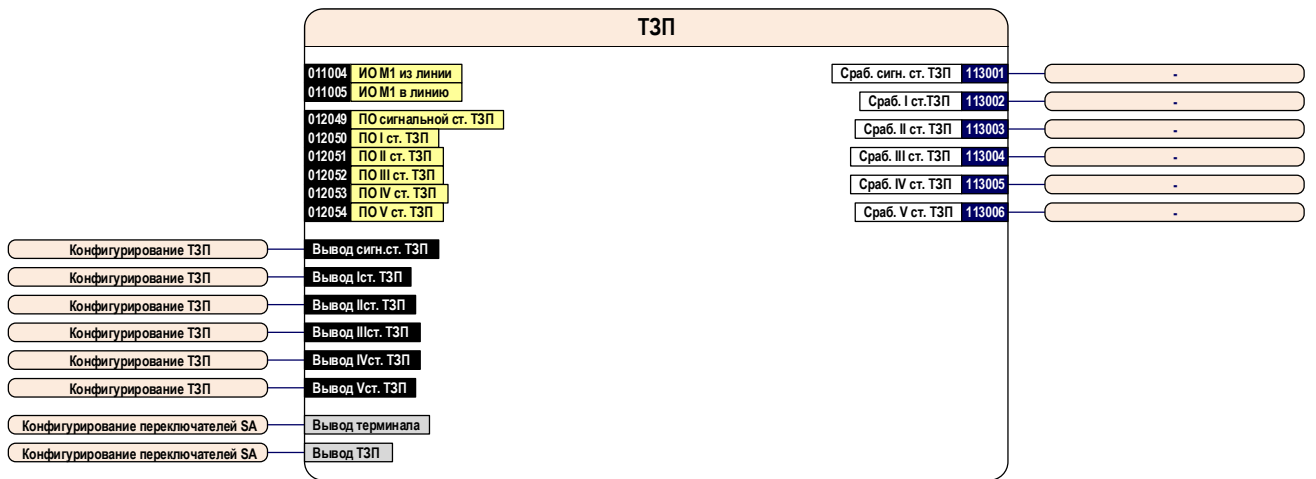
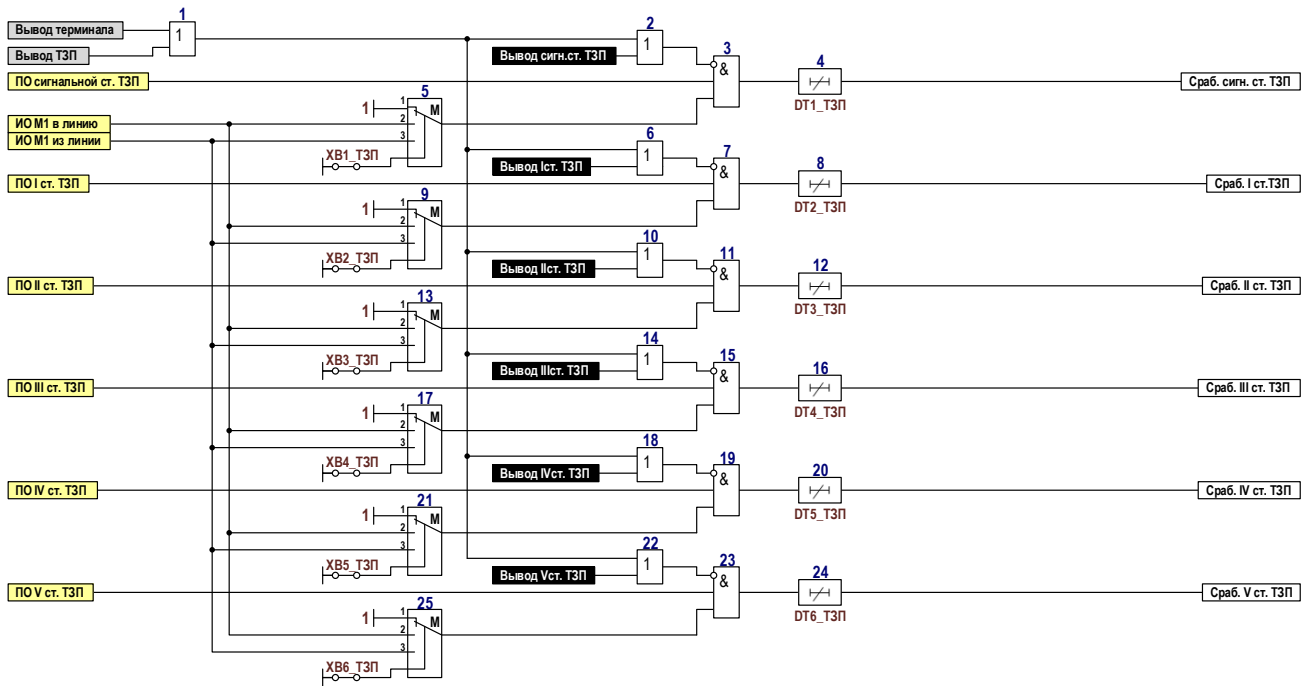


Рисунок 13. Блок – схема узла ТЗП



№ ID	Наименование программной накладки	Состояние	Состояние по умолчанию
113301	XB1_ТЗП Контр. направленности сигнальной ст. ТЗП от РНМПП	1 - не предусмотрен 2 - в линию 3 - из линии	1 - не предусмотрен
113302	XB2_ТЗП Контр. направленности I ст. ТЗП от РНМПП	1 - не предусмотрен 2 - в линию 3 - из линии	1 - не предусмотрен
113303	XB3_ТЗП Контр. направленности II ст. ТЗП от РНМПП	1 - не предусмотрен 2 - в линию 3 - из линии	1 - не предусмотрен
113304	XB4_ТЗП Контр. направленности III ст. ТЗП от РНМПП	1 - не предусмотрен 2 - в линию 3 - из линии	1 - не предусмотрен
113305	XB5_ТЗП Контр. направленности IV ст. ТЗП от РНМПП	1 - не предусмотрен 2 - в линию 3 - из линии	1 - не предусмотрен
113306	XB6_ТЗП Контр. направленности V ст. ТЗП от РНМПП	1 - не предусмотрен 2 - в линию 3 - из линии	1 - не предусмотрен

№ ID	Наименование выдержки времени	Tмин, с	Tмакс, с	Tумолч, с
113251	DT1_ТЗП Задержка сраб. ст. ТЗП на сигнализацию	0.00	840.00	20.00
113252	DT2_ТЗП Задержка сраб. I ст. ТЗП	0.00	840.00	20.00
113253	DT3_ТЗП Задержка сраб. II ст. ТЗП	0.00	840.00	20.00
113254	DT4_ТЗП Задержка сраб. III ст. ТЗП	0.00	840.00	20.00
113255	DT5_ТЗП Задержка сраб. IV ст. ТЗП	0.00	840.00	20.00
113256	DT6_ТЗП Задержка сраб. V ст. ТЗП	0.00	840.00	20.00

Рисунок 13.1. Функциональная схема логической части узла ТЗП

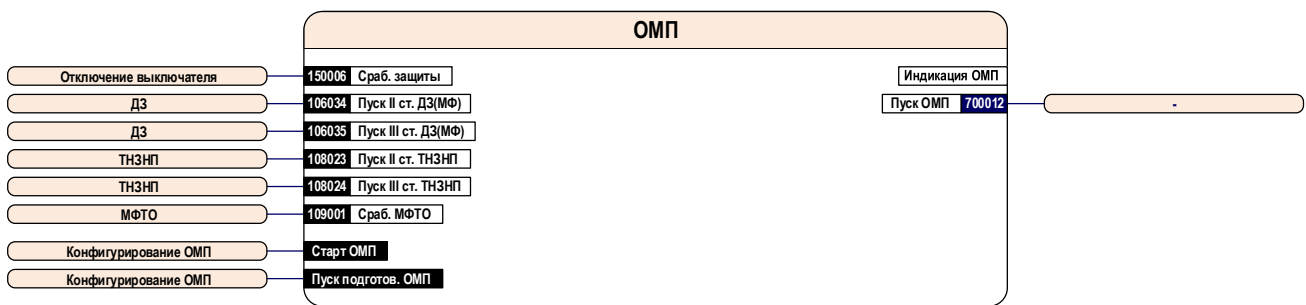
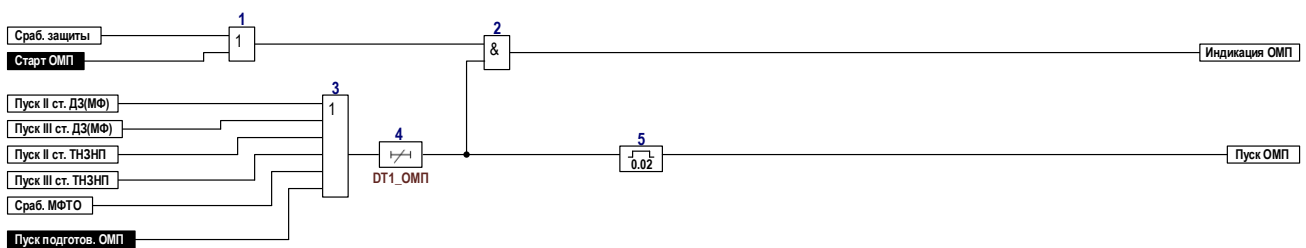


Рисунок 14. Блок – схема узла ОМП



№ ID	Наименование выдержки времени	Тмин, с	Тмакс, с	Тумолч, с
159251	DT1_ОМП Время задержки подготовки данных ОМП	0.02	0.06	0.04

Рисунок 14.1. Функциональная схема логической части узла ОМП

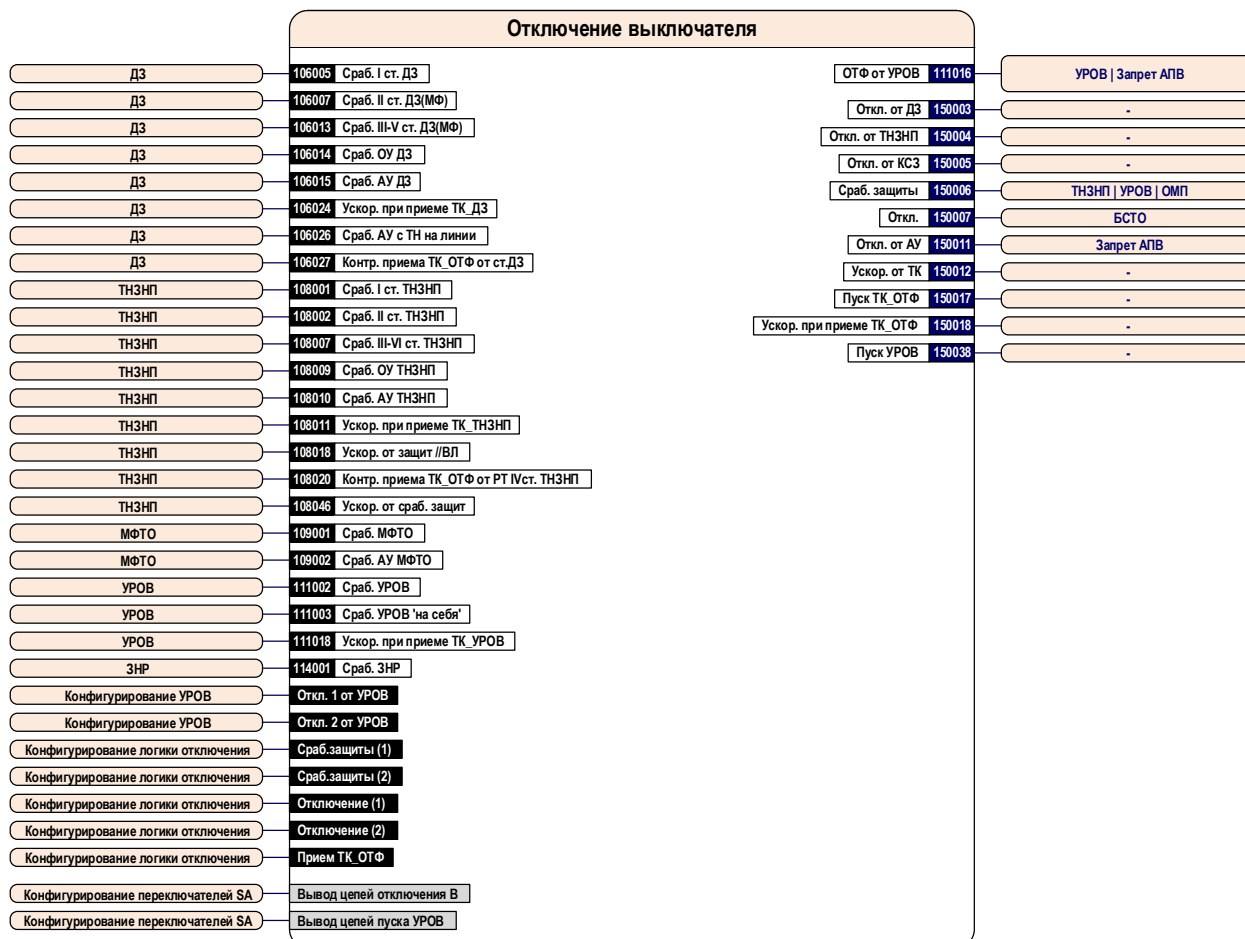
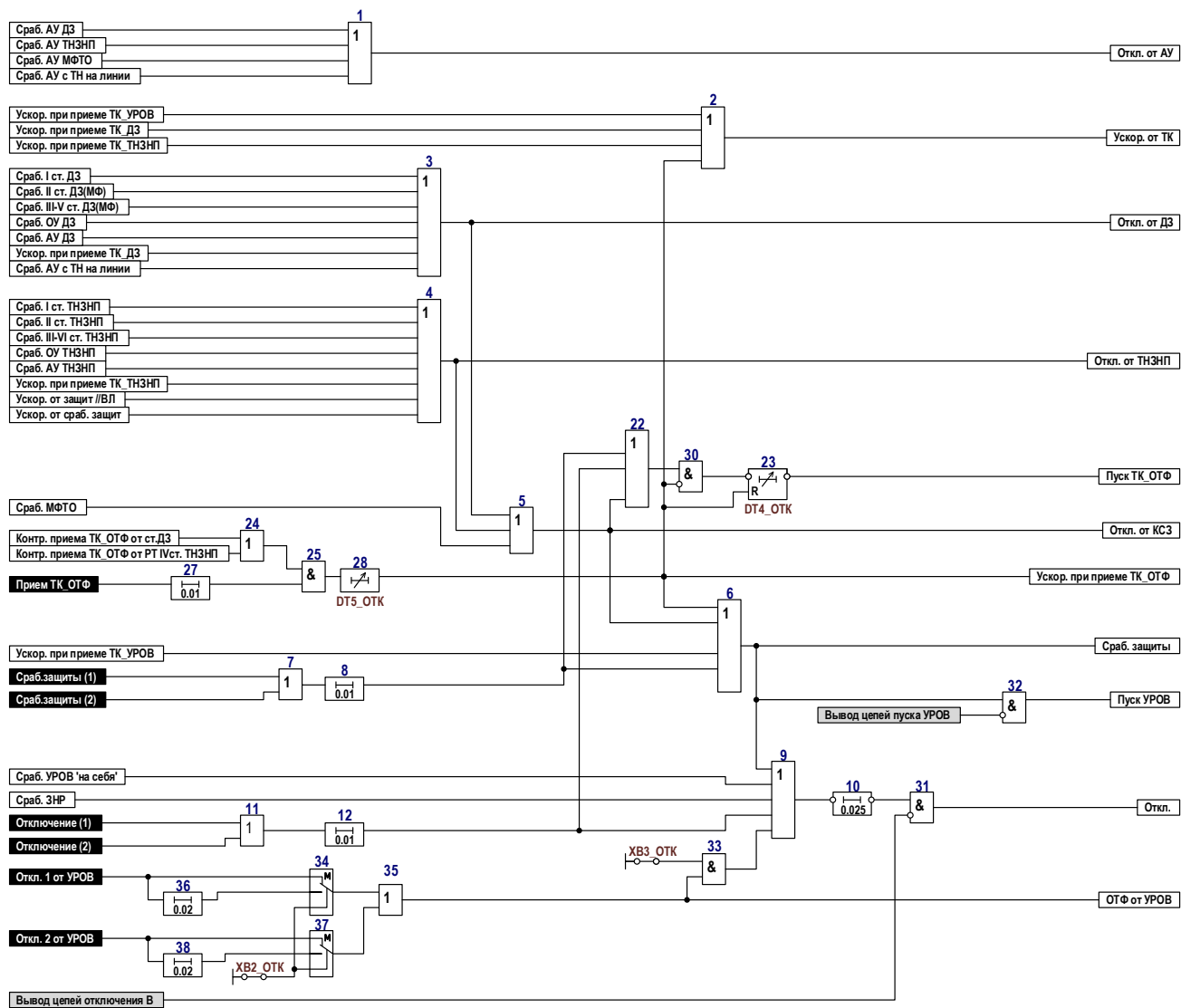


Рисунок 15. Блок – схема узла отключения выключателя



№ ID	Наименование программной накладки	Состояние	Состояние по умолчанию
150302	XB2_OTK Задержка от помех входов приема сигнала откл. от УРОВ	0 - нет 1 - есть	0 - нет
150303	XB3_OTK Повторное отключение своего В от УРОВ	0 - не предусмотрено 1 - предусмотрено	0 - не предусмотрено

№ ID	Наименование выдержки времени	T <sub>мин</sub> , с	T <sub>макс</sub> , с	T <sub>умолч</sub> , с
150204	DT4_OTK Продление сигнала 'Пуск ТК_ОТФ'	0.000	0.200	0.040
150205	DT5_OTK Задержка отключения от ТК_ОТФ	0.00	5.00	0.00

Рисунок 15.1. Функциональная схема логической части узла отключения выключателя

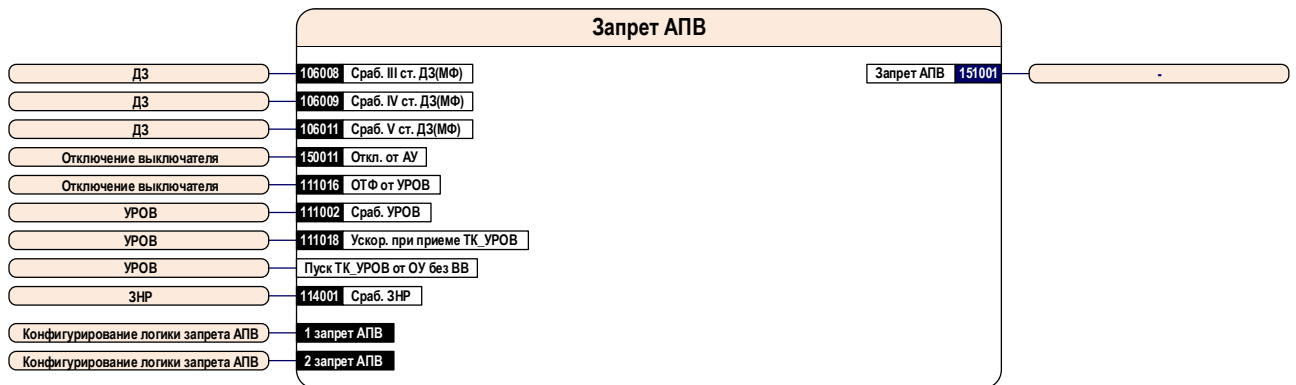
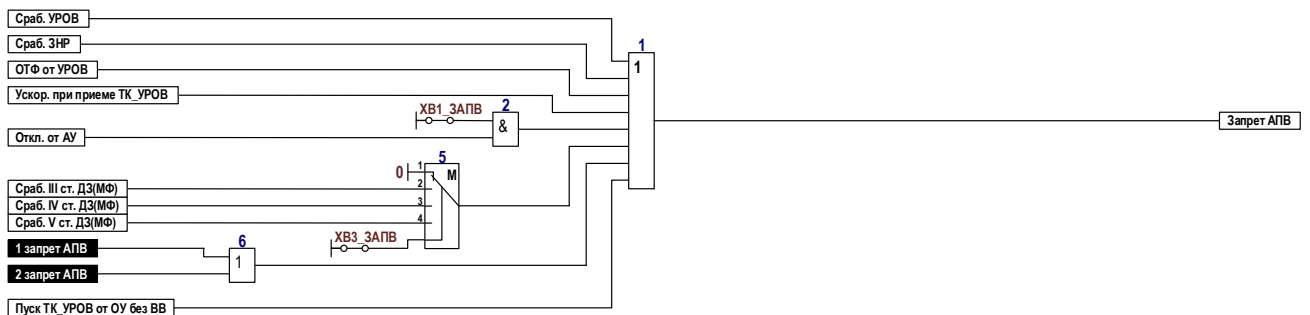


Рисунок 16. Блок – схема узла запрета АПВ выключателя



№ ID	Наименование программной накладки	Состояние	Состояние по умолчанию
151201	XB1_ЗАПВ Запрет АПВ от АУ	0 - не предусмотрен 1 - предусмотрен	0 - не предусмотрен
151203	XB3_ЗАПВ Запрет АПВ от ст. ДЗ	1 - не предусмотрен 2 - III ступень 3 - IV ступень 4 - V ступень	1 - не предусмотрен

Рисунок 16.1. Функциональная схема логической части узла запрета АПВ выключателя

Конфигурирование переключателей SA					
050601	Прием сигнала 'Вывод терминала'	002008	Вход 8 :X1	Вывод терминала	ДЗ   ТНЗНП   МФОТ   УРОВ   МТЗ   ТЗП
050603	Номер электронного ключа	800001	SE1		
050605	Действие на лампу НЛ 'Вывод'		предусмотрено		SA 'Терминал' выведен 164001
050611	Прием сигнала 'Вх.1 группы уставок'	-	-		
050612	Прием сигнала 'Вх.2 группы уставок'	-	-		
050613	Прием сигнала 'Вх.3 группы уставок'	-	-		
050615	Номер электронного ключа		17		
050617	Количество групп уставок		4		
106601	Прием сигнала 'Вывод ДЗ'	002005	Вход 5 :X1	Вывод ДЗ	ДЗ
106603	Номер электронного ключа	800003	SE3		
106605	Действие на лампу НЛ 'Вывод'		предусмотрено		SA 'ДЗ' выведен 164021
106611	Прием сигнала 'Ввод ОУ ДЗ'	002015	Вход 15 :X2	Ввод ОУ ДЗ	ДЗ
106613	Номер электронного ключа	800004	SE4		
106615	Действие на лампу НЛ 'ОУ введено'		предусмотрено		SA 'ОУ ДЗ' введен 164022
108601	Прием сигнала 'Вывод ТНЗНП'	002004	Вход 4 :X1	Вывод ТНЗНП	ТНЗНП
108603	Номер электронного ключа	800005	SE5		
108605	Действие на лампу НЛ 'Вывод'		предусмотрено		SA 'ТНЗНП' выведен 164041
108611	Прием сигнала 'Ввод ОУ ТНЗНП'	002016	Вход 16 :X2	Ввод ОУ ТНЗНП	ТНЗНП
108613	Номер электронного ключа	800006	SE6		
108615	Действие на лампу НЛ 'ОУ введено'		предусмотрено		SA 'ОУ ТНЗНП' введен 164042
108621	Прием сигнала 'Вывод выводимых ст.ТНЗНП'	-	-	Вывод выводимых ст.ТНЗНП	SA 'Выводимые ст.ТНЗНП' выведен 164043
108623	Номер электронного ключа	-	-		
108625	Действие на лампу НЛ 'Вывод'		не предусмотрено		
108641	Прием сигнала 'Вх.1 ускорения от защит //ВЛ'	002020	Вход 20 :X3	Вх.1 режима УПЛ	ТНЗНП
108642	Прием сигнала 'Вх.2 ускорения от защит //ВЛ'	002021	Вход 21 :X3	Вх.2 режима УПЛ	ТНЗНП
108644	Номер электронного ключа		7		SA 'Ускорение от защит // ВЛ' Вх.1 режима УПЛ 164044 SA 'Ускорение от защит // ВЛ' Вх.2 режима УПЛ 164045
108658	Прием сигнала 'Ввод ОУ с ВВ'	-	-	Ввод ОУ с ВВ	ДЗ
108659	Прием сигнала 'Ввод ОУ без ВВ'	-	-	Ввод ОУ без ВВ	ДЗ
108661	Номер электронного ключа		0		
108663	Действие на лампу НЛ 'ОУ введено'		не предусмотрено		SA 'ОУ ДЗ и ТНЗНП' с ВВ 164050 SA 'ОУ ДЗ и ТНЗНП' без ВВ 164051
109601	Прием сигнала 'Вывод МФОТ'	002007	Вход 7 :X1	Вывод МФОТ	МФОТ
109603	Номер электронного ключа	800008	SE8		
109605	Действие на лампу НЛ 'Вывод'		предусмотрено		SA 'МФОТ' выведен 164071
111601	Прием сигнала 'Вывод УРОВ'	002006	Вход 6 :X1	Вывод УРОВ	УРОВ
111603	Номер электронного ключа	800009	SE9		
111605	Действие на лампу НЛ 'Вывод'		предусмотрено		SA 'УРОВ' выведен 164081
111631	Прием сигнала 'Цели УРОВ'	-	-	Вывод Цели УРОВ	УРОВ
111633	Номер электронного ключа	-	-		
111635	Действие на лампу НЛ 'Вывод'		не предусмотрено		SA 'Цели УРОВ' выведен 164084
112601	Прием сигнала 'Вывод МТЗ'	300001	Логический сигнал '1'	Вывод МТЗ	МТЗ
112603	Номер электронного ключа	-	-		
112605	Действие на лампу НЛ 'Вывод'		не предусмотрено		SA 'МТЗ' выведен 164091
113601	Прием сигнала 'Вывод ТЗП'	300001	Логический сигнал '1'	Вывод ТЗП	ТЗП
113603	Номер электронного ключа	-	-		
113605	Действие на лампу НЛ 'Вывод'		не предусмотрено		SA 'ТЗП' выведен 164102
150601	Прием сигнала 'Вывод цепей отключения В'	-	-	Вывод цепей отключения В	Отключение выключателя
150603	Номер электронного ключа	-	-		
150605	Действие на лампу НЛ 'Вывод'		предусмотрено		SA 'Отключение выключателя' выведен 164111
150611	Прием сигнала 'Вывод цепей пуска УРОВ'	-	-	Вывод цепей пуска УРОВ	Отключение выключателя
150613	Номер электронного ключа	-	-		
150615	Действие на лампу НЛ 'Вывод'		предусмотрено		SA 'Пуск УРОВ' выведен 164112

### Конфигурирование дополнительных SA

153601	Прием сигнала 'Вх.SA1'	-	-	SA1	SA1 153001
153603	Номер электронного ключа	-	-		
153605	Прием сигнала 'Вх.SA2'	-	-	SA2	SA2 153002
153607	Номер электронного ключа	-	-		
153609	Прием сигнала 'Вх.SA3'	-	-	SA3	SA3 153003
153611	Номер электронного ключа	-	-		
153613	Прием сигнала 'Вх.SA4'	-	-	SA4	SA4 153004
153615	Номер электронного ключа	-	-		

Рисунок 17. Конфигурирование переключателей SA

### Конфигурирование рабочих крышек SG

156701	Прием сигнала 'SG Ток выключателя'	-	-	Работа SG Ток выключателя	
156702	Прием сигнала 'SG Ток ремонтной перемычки'	-	-	Работа SG Ток ремонтной перемычки	
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 18. Конфигурирование испытательных блоков SG

Конфигурирование дискретных входов					
900700	Прием сигнала 'Съем сигнализации'	002009	Вход 9 :X2	Съем сигнализации	-
050702	Прием сигнала 'РПО'	002010	Вход 10 :X2	РПО	ТТ, ТН   БСТО   БК   УРОВ
050705	Прием сигнала 'РПВ инверсный'	002011	Вход 11 :X2	РПВ инверсный	ТНЗМП   УРОВ
050710	Прием сигнала 'РКН на линии'	002017	Вход 17 :X3	РКН на линии	ТТ, ТН
050741	Прием сигнала 'Внешний ввод АУ'	-	-	Внешний ввод АУ	ТТ, ТН

Рисунок 19. Конфигурирование дискретных входов

Конфигурирование ДЗ					
106701	Прием сигнала 'На сраб. I ст. ДЗ'	-	-	На Iст. ДЗ	ДЗ
106702	Прием сигнала 'На сраб. IV ст. ДЗ'	-	-	На IVст. ДЗ	ДЗ
106703	Прием сигнала 'Отключение от IV ст. ДЗ'	-	-	Откл. от IVст. ДЗ	ДЗ
106704	Прием сигнала 'На сраб. V ст. ДЗ'	-	-	На Vст. ДЗ	ДЗ
106705	Прием сигнала 'Отключение от V ст. ДЗ'	-	-	Откл. от Vст. ДЗ	ДЗ
106706	Прием сигнала 'Оперативно ускоряемая ступень ДЗ'	-	-	Операт.ускор.ст.ДЗ	ДЗ
106707	Прием сигнала 'Автоматически ускоряемая ступень ДЗ'	-	-	Автом.ускор.ст.ДЗ	ДЗ
106708	Прием сигнала 'Вывод I ст. ДЗЗ'	-	-	Вывод Iст. ДЗЗ	ДЗ
106709	Прием сигнала 'Вывод I ст. ДЗ'	-	-	Вывод Iст. ДЗ	ДЗ
106710	Прием сигнала 'Вывод II ст. ДЗ'	-	-	Вывод IIст. ДЗ	ДЗ
106711	Прием сигнала 'Вывод III ст. ДЗ'	-	-	Вывод IIIст. ДЗ	ДЗ
106712	Прием сигнала 'Вывод IV ст. ДЗ'	-	-	Вывод IVст. ДЗ	ДЗ
106713	Прием сигнала 'Вывод V ст. ДЗ'	-	-	Вывод Vст. ДЗ	ДЗ
106714	Прием сигнала 'ТК ДЗ'	002013	Вход 13 :X2	Прием ТК ДЗ	ДЗ
106715	Прием сигнала 'Внешний пуск ТК ДЗ'	-	-	Внешний пуск ТК ДЗ	ДЗ
106731	Прием сигнала 'Вывод АУ ДЗ'	-	-	Вывод АУ ДЗ	ДЗ

Рисунок 20. Конфигурирование узла ДЗ

Конфигурирование ТНЗМП					
108701	Прием сигнала 'Отключение от V ст. ТНЗМП'	-	-	Откл. от Vст. ТЗ	ТНЗМП
108702	Прием сигнала 'Отключение от VI ст. ТНЗМП'	-	-	Откл. от VIст. ТЗ	ТНЗМП
108703	Прием сигнала 'Оперативно ускоряемая ступень ТНЗМП'	-	-	Операт.ускор.ст.ТНЗМП	ТНЗМП
108704	Прием сигнала 'Автоматически ускоряемая ступень ТНЗМП'	-	-	Автом.ускор.ст.ТНЗМП	ТНЗМП
108705	Прием сигнала 'Вывод I ст. ТНЗМП'	-	-	Вывод Iст. ТНЗМП	ТНЗМП
108706	Прием сигнала 'Вывод II ст. ТНЗМП'	-	-	Вывод IIст. ТНЗМП	ТНЗМП
108707	Прием сигнала 'Вывод III ст. ТНЗМП'	164043	SA 'Выводимые ст.ТНЗМП' выведен	Вывод IIIст. ТНЗМП	ТНЗМП
108708	Прием сигнала 'Вывод IV ст. ТНЗМП'	164043	SA 'Выводимые ст.ТНЗМП' выведен	Вывод IVст. ТНЗМП	ТНЗМП
108709	Прием сигнала 'Вывод V ст. ТНЗМП'	164043	SA 'Выводимые ст.ТНЗМП' выведен	Вывод Vст. ТНЗМП	ТНЗМП
108710	Прием сигнала 'Вывод VI ст. ТНЗМП'	164043	SA 'Выводимые ст.ТНЗМП' выведен	Вывод VIст. ТНЗМП	ТНЗМП
108711	Прием сигнала 'ТК ТНЗМП'	002014	Вход 14 :X2	Прием ТК ТНЗМП	ТНЗМП
108712	Прием сигнала 'Внешний пуск ТК ТНЗМП'	-	-	Внешний пуск ТК ТНЗМП	ТНЗМП
108713	Прием сигнала 'РНМ6 и РПВ //ВЛ'	002018	Вход 18 :X3	РНМ6 и РПВ //ВЛ	ТНЗМП
108714	Прием сигнала 'РПВ ШСВ'	002019	Вход 19 :X3	РПВ ШСВ	ТНЗМП
108723	Прием сигнала 'Вывод АУ ТНЗМП'	-	-	Вывод АУ ТНЗМП	ТНЗМП

Рисунок 21. Конфигурирование узла ТНЗМП

Конфигурирование МФТО					
109701	Прием сигнала 'Вывод АУ МФТО'	-	-	Вывод АУ МФТО	МФТО
109702	Прием сигнала 'Внешний вывод МФТО'	-	-	Внешний вывод МФТО	МФТО

Рисунок 22. Конфигурирование узла МФТО

Конфигурирование УРОВ					
111701	Прием сигнала 'Отключение 1 от УРОВ'	-	-	Откл. 1 от УРОВ	Отключение выключателя
111702	Прием сигнала 'Отключение 2 от УРОВ'	-	-	Откл. 2 от УРОВ	Отключение выключателя
111703	Прием сигнала 'ПО УРОВ'	111001	Внутренний ПО УРОВ	ПО УРОВ	УРОВ
111706	Прием сигнала 'Пуск УРОВ от ВЗ'	002001	Вход 1 :X1	Пуск УРОВ от ВЗ	УРОВ
111709	Прием сигнала 'Пуск УРОВ от ДЗШ'	002003	Вход 3 :X1	Пуск УРОВ от ДЗШ	УРОВ
111712	Прием сигнала 'Внешний пуск УРОВ'	-	-	Внешний пуск УРОВ	УРОВ
111715	Прием сигнала 'ТК УРОВ'	002012	Вход 12 :X2	Прием ТК УРОВ	УРОВ
111716	Прием сигнала 'Внешний пуск ТК УРОВ'	-	-	Внешний пуск ТК УРОВ	УРОВ

Рисунок 23. Конфигурирование узла УРОВ

Конфигурирование МТЗ					
112701	Прием сигнала 'Вывод I ст. МТЗ'	-	-	Вывод I ст. МТЗ	МТЗ
112702	Прием сигнала 'Вывод II ст. МТЗ'	-	-	Вывод II ст. МТЗ	МТЗ

Рисунок 24. Конфигурирование узла МТЗ

Конфигурирование ТЗП					
113701	Прием сигнала 'Вывод сигн. ст. ТЗП'	-	-	Вывод сигн. ст. ТЗП	ТЗП
113702	Прием сигнала 'Вывод I ст. ТЗП'	-	-	Вывод I ст. ТЗП	ТЗП
113703	Прием сигнала 'Вывод II ст. ТЗП'	-	-	Вывод II ст. ТЗП	ТЗП
113704	Прием сигнала 'Вывод III ст. ТЗП'	-	-	Вывод III ст. ТЗП	ТЗП
113705	Прием сигнала 'Вывод IV ст. ТЗП'	-	-	Вывод IV ст. ТЗП	ТЗП
113706	Прием сигнала 'Вывод V ст. ТЗП'	-	-	Вывод V ст. ТЗП	ТЗП

Рисунок 25. Конфигурирование узла ТЗП

Конфигурирование ЗНР					
116701	Прием сигнала 'ПО ЗНР'	012027	ПО 310 III ст. ТНЗМП	ПО ЗНР	ЗНР
116702	Прием сигнала 'Пуск ЗНР'	-	-	Пуск ЗНР	ЗНР

Рисунок 26. Конфигурирование узла ЗНФР

Конфигурирование логики отключения					
150701	Прием сигнала 'Сраб.защиты (1)'	-	-	Сраб.защиты (1)	Отключение выключателя
150702	Прием сигнала 'Сраб.защиты (2)'	-	-	Сраб.защиты (2)	Отключение выключателя
150711	Прием сигнала 'Отключение (1)'	-	-	Отключение (1)	Отключение выключателя
150712	Прием сигнала 'Отключение (2)'	-	-	Отключение (2)	Отключение выключателя
150715	Прием сигнала 'Прм. ТК ОТФ'	-	-	Прим ТК ОТФ	Отключение выключателя

Рисунок 27. Конфигурирование узла отключения выключателя

Конфигурирование логики запрета АПВ					
151701	Прием сигнала 'Запрет АПВ (1)'	-	-	1 запрет АПВ	Запрет АПВ
151702	Прием сигнала 'Запрет АПВ (2)'	-	-	2 запрет АПВ	Запрет АПВ

Рисунок 28. Конфигурирование узла запрета АПВ

Конфигурирование ОМП					
159701	Прием сигнала 'Старт ОМП'	-	-	Старт ОМП	ОМП
159702	Прием сигнала 'Пуск подготовки ОМП'	-	-	Пуск подготов. ОМП	ОМП

Рисунок 29. Конфигурирование узла ОМП

Конфигурирование дополнительных DT (0-27с) на срабатывание					
155701	Прием сигнала 'Вх.DT101'	-	-	DT101	155001
155702	Прием сигнала 'Вх.DT102'	-	-	DT102	155002

Конфигурирование дополнительных DT (0-210с) на срабатывание					
155717	Прием сигнала 'Вх.DT201'	-	-	DT201	155017
155718	Прием сигнала 'Вх.DT202'	-	-	DT202	155018

Конфигурирование дополнительных DT (0-27с) на возврат					
155801	Прием сигнала 'Вх.DT301'	-	-	DT301	155101
155802	Прием сигнала 'Вх.DT302'	-	-	DT302	155102

Конфигурирование дополнительных DT (0-840с) на срабатывание					
155817	Прием сигнала 'Вх.DT401'	-	-	DT401	155033
155818	Прием сигнала 'Вх.DT402'	-	-	DT402	155034



Рисунок 30. Конфигурирование дополнительных выдержек времени



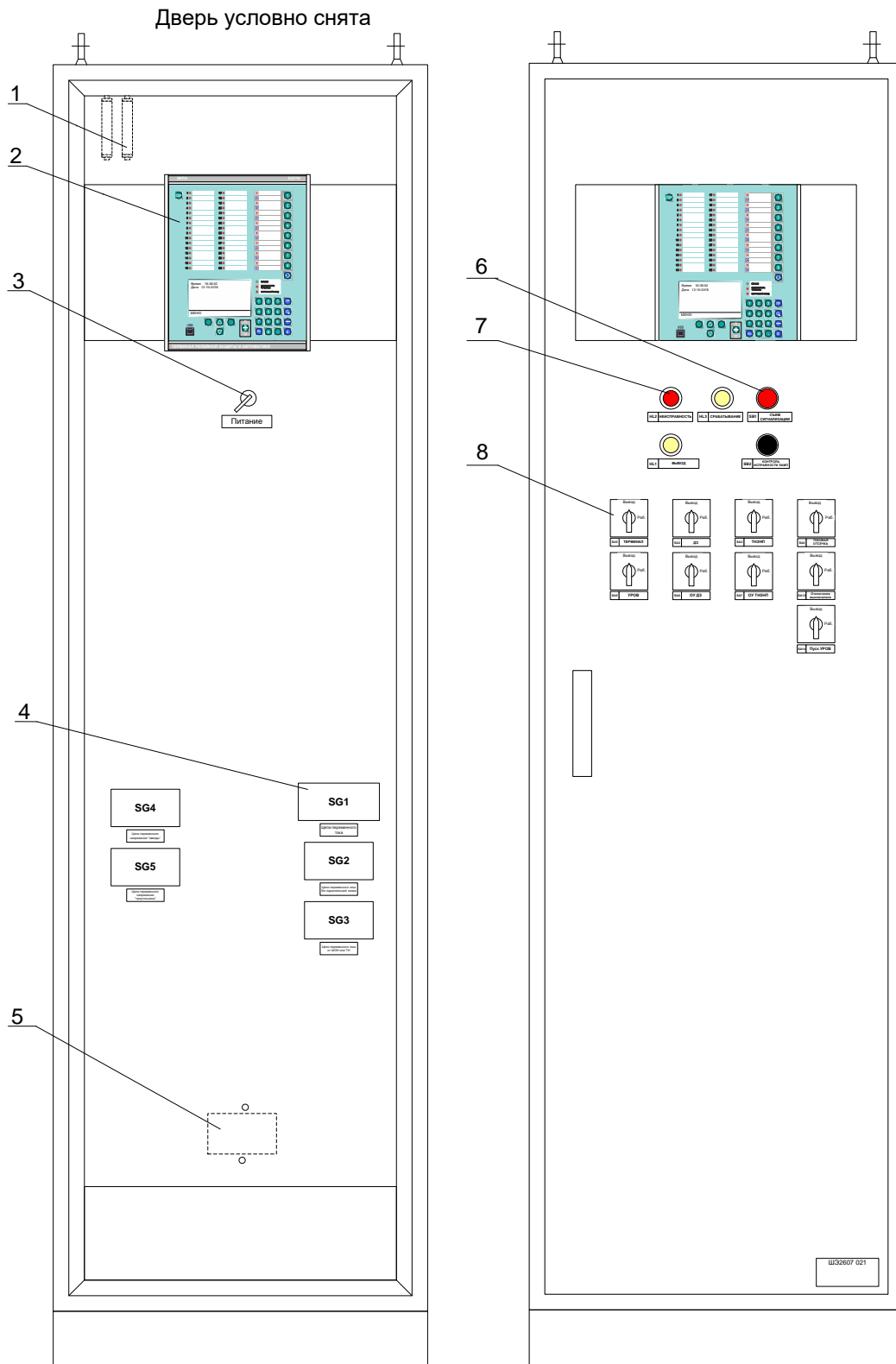
Рисунок 31. Конфигурирование выходных реле терминала

Конфигурирование светодиодов				Сработ	Неисп	Без фикс	Крсн	Злн	Миг	
900701	Вывод на светодиод 1	Отключение выключателя	150007	Откл.	Светодиод 1	900001	V			
900702	Вывод на светодиод 2	ДЗ	106001	Сраб. I ст. ДЗ(З)	Светодиод 2	900002	V			V
900703	Вывод на светодиод 3	ДЗ	106006	Сраб. I ст. ДЗ(МФ)	Светодиод 3	900003	V			V
900704	Вывод на светодиод 4	ДЗ	106007	Сраб. II ст. ДЗ(МФ)	Светодиод 4	900004	V			V
900705	Вывод на светодиод 5	ДЗ	106008	Сраб. III ст. ДЗ(МФ)	Светодиод 5	900005	V			V
900706	Вывод на светодиод 6	ДЗ	106009	Сраб. IV ст. ДЗ(МФ)	Светодиод 6	900006	V			V
900707	Вывод на светодиод 7	ДЗ	106011	Сраб. V ст. ДЗ(МФ)	Светодиод 7	900007	V			V
900708	Вывод на светодиод 8	ТНЗНП	108001	Сраб. I ст. ТНЗНП	Светодиод 8	900008	V			V
900709	Вывод на светодиод 9	ТНЗНП	108002	Сраб. II ст. ТНЗНП	Светодиод 9	900009	V			V
900710	Вывод на светодиод 10	ТНЗНП	108003	Сраб. III ст. ТНЗНП	Светодиод 10	900010	V			V
900711	Вывод на светодиод 11	ТНЗНП	108004	Сраб. IV ст. ТНЗНП	Светодиод 11	900011	V			V
900712	Вывод на светодиод 12	ТНЗНП	108005	Сраб. V ст. ТНЗНП	Светодиод 12	900012	V			V
900713	Вывод на светодиод 13	ТНЗНП	108006	Сраб. VI ст. ТНЗНП	Светодиод 13	900013	V			V
900714	Вывод на светодиод 14	ДЗ	106014	Сраб. ОУ ДЗ	Светодиод 14	900014	V			V
900715	Вывод на светодиод 15	ТНЗНП	108009	Сраб. 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	МФО	109001	Сраб. МФО	Светодиод 17	900017	V			V
900718	Вывод на светодиод 18	Отключение выключателя	150011	Откл. от АУ	Светодиод 18	900018	V			V
900719	Вывод на светодиод 19	УРОВ	111018	Ускор. при приеме ТК_УРОВ	Светодиод 19	900019	V			V
900720	Вывод на светодиод 20	ДЗ	106024	Ускор. при приеме ТК_ДЗ	Светодиод 20	900020	V			V
900721	Вывод на светодиод 21	ТНЗНП	108011	Ускор. при приеме ТК_ТНЗНП	Светодиод 21	900021	V			V
900722	Вывод на светодиод 22	УРОВ	111017	Пуск ТК_УРОВ	Светодиод 22	900022	V			V
900723	Вывод на светодиод 23	ДЗ	106016	Пуск ТК_ДЗ	Светодиод 23	900023	V			V
900724	Вывод на светодиод 24	ТНЗНП	108013	Пуск ТК_ТНЗНП	Светодиод 24	900024	V			V
900725	Вывод на светодиод 25	УРОВ	111002	Сраб. УРОВ	Светодиод 25	900025	V			V
900726	Вывод на светодиод 26	ТТ, ТН	050001	НЦН	Светодиод 26	900026		V		V
900727	Вывод на светодиод 27	-	-	-	Светодиод 27	900027				V
900728	Вывод на светодиод 28	-	-	-	Светодиод 28	900028				V
900729	Вывод на светодиод 29	-	-	-	Светодиод 29	900029				V
900730	Вывод на светодиод 30	-	-	-	Светодиод 30	900030				V
900731	Вывод на светодиод 31	-	-	-	Светодиод 31	900031				V
900732	Вывод на светодиод 32	-	-	-	Светодиод 32	900032				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 32. Конфигурирование светодиодов терминала

Не используется

Рисунок 33. Гибкая логика терминала



- 1 - резисторы
- 2 - терминалы БЭ2704
- 3 - переключатель
- 4 - блоки испытательные

- 5 - блок фильтров
- 6 - выключатель
- 7 - лампы
- 8 - переключатели

Рисунок 34.1 Общий вид шкафа ШЭ2607 021 (без переключателя выбора группы уставок)

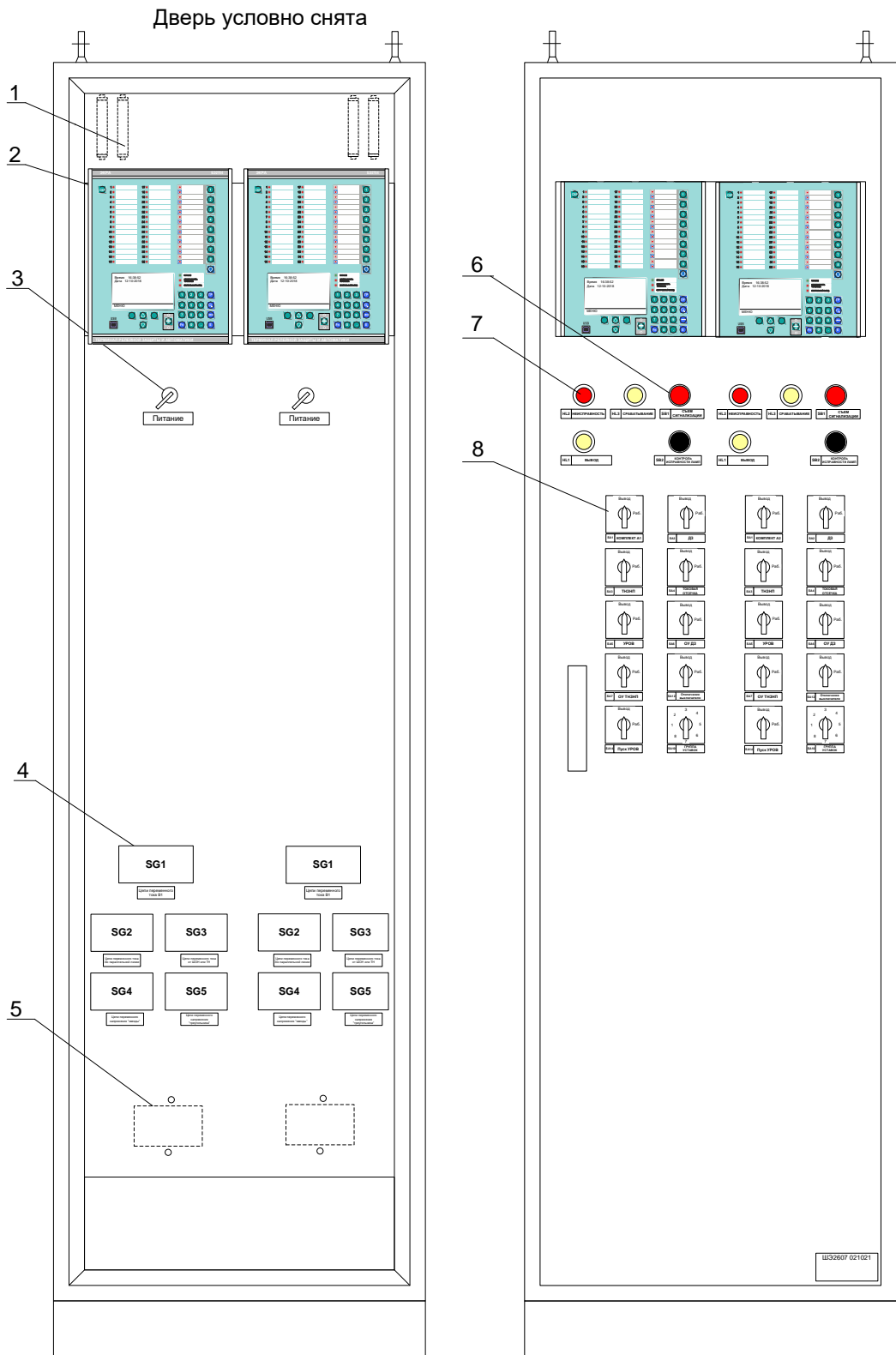
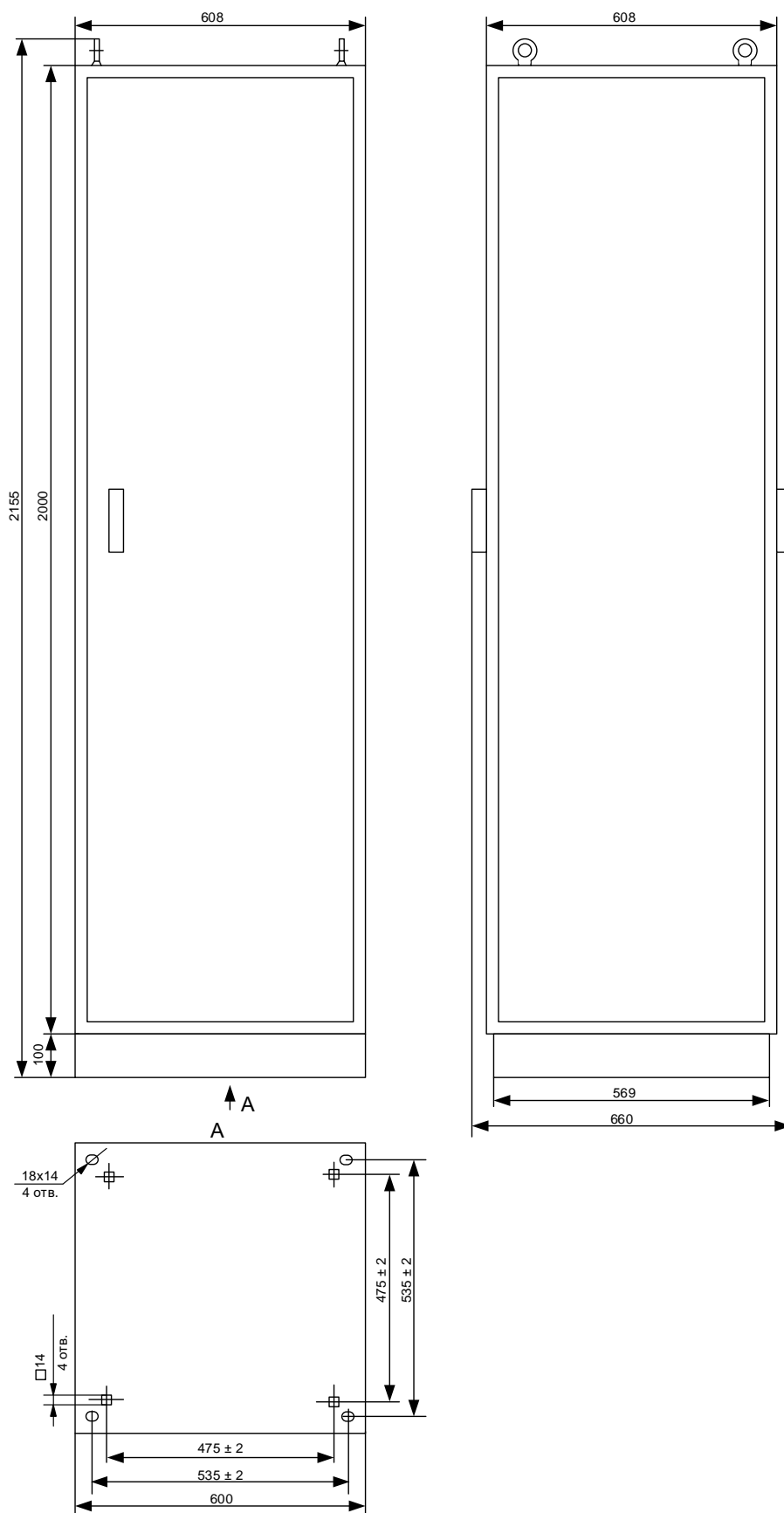
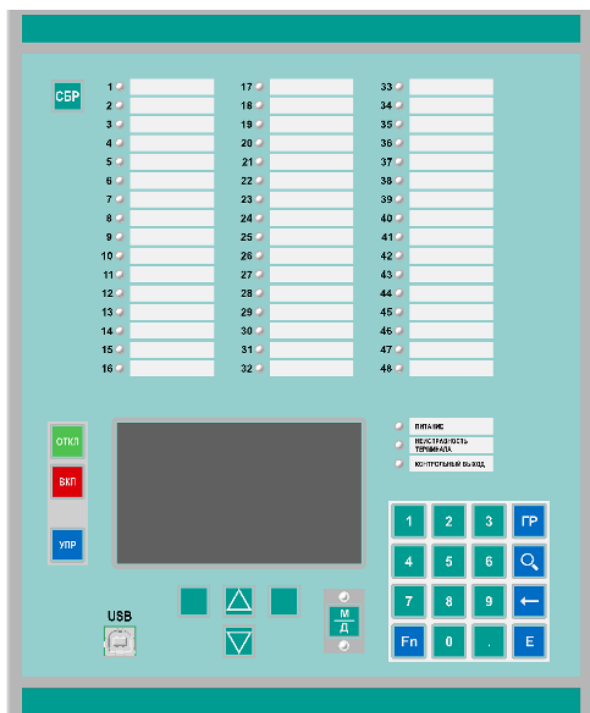


Рисунок 34.2 Общий вид шкафа ШЭ2607 021021 (с переключателем выбора восьми групп уставок)

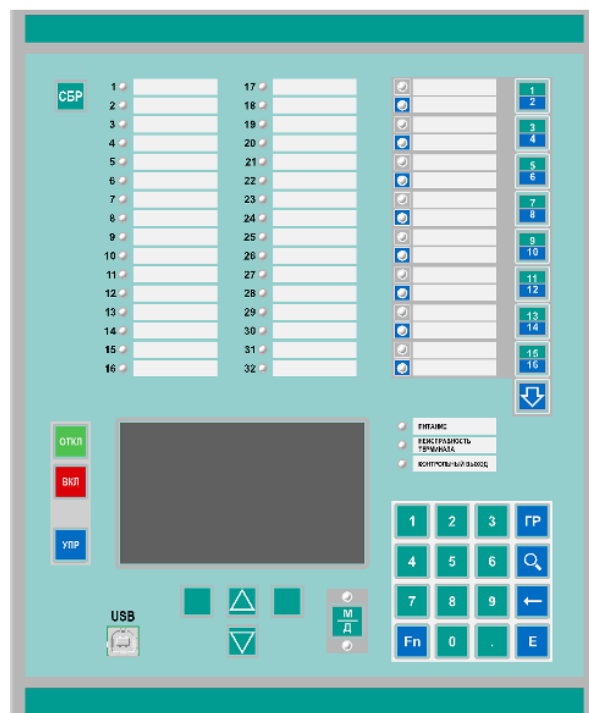


Размеры без предельных отклонений – максимальные  
 Максимальный угол открывания дверей 130°  
 Масса шкафа ШЭ2607 не более 180 (200) кг

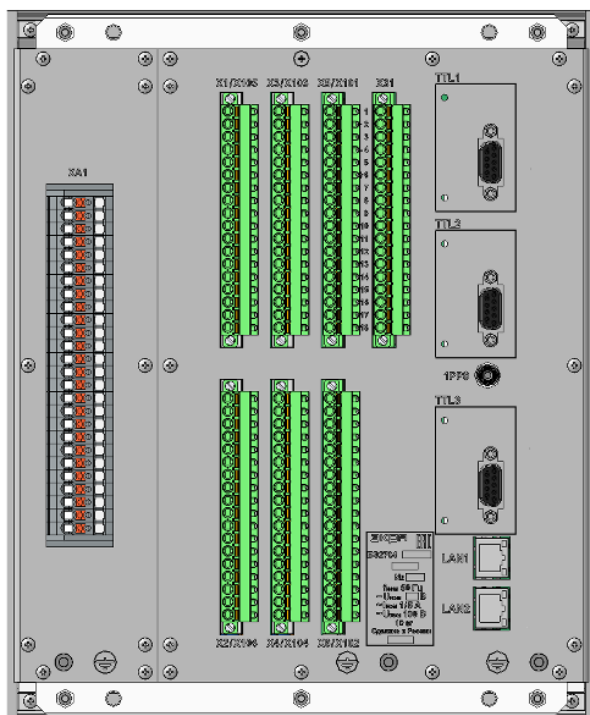
Рисунок 35. Габаритные, установочные размеры и масса ШЭ2607 021(021021)



а)



б)



в)

Рисунок 36. Расположение элементов на передней (а) – с 48 светодиодами, (б) – с 32 светодиодами и 16 электронными ключами, и задней (в) панели терминала защиты БЭ2704

## Приложение А (обязательное)

### Карта заказа

шкафов дистанционной и токовой защит линии ШЭ2607 021  
(первичная схема с одним выключателем на присоединение)

Объект \_\_\_\_\_

(организация, ведомственная принадлежность)

Отметьте знаком  то, что Вам требуется или впишите соответствующие параметры.

## 1 Выбор версии программного обеспечения (ПО)

Версия ПО		Исполнение
<input type="checkbox"/>	021_400	типовое
<input type="checkbox"/>	021_410	ОДУ Юга (учитывает специфику режимов работы данного региона)
<input type="checkbox"/>	021_420	Спец. исполнение

## Реализуемые функции

Версия ПО	Ступеней		БНН	БК	Ступеней							УРОВ	ЗНФР	ЗОФ	ОМП
	ДЗ(МФ)	ДЗ(З)			ТНЗНП	МТЗ	АМТЗ	ТЗНП	ТЗП	ЗПН	ЗМН				
021_400	5	1	+	+	6	2	-	-	6	-	-	+	+	-	+
021_410		5													
021_420	5	5													

*ДЗ(МФ) – дистанционная защита от междуфазных замыканий, ДЗ(З) – дистанционная защита от замыканий на землю, БНН – блокировка при неисправностях в цепях напряжения, БК – блокировка при качаниях, ТНЗНП – токовая направленная защита нулевой последовательности, МТЗ – максимальная токовая защита, АМТЗ – аварийная максимальная токовая защита, ТЗНП – ненаправленная токовая защита нулевой последовательности, ТЗП – токовая защита при перегрузке, ЗПН – защита от повышения напряжения, ЗМН – защита минимального напряжения, УРОВ – устройство резервирования отказа выключателя, ЗНФР – защита от неполнофазного режима, ЗОФ – защита от обрыва фаз, ОМП – определение места повреждения.*

## 2 Номинальное напряжение постоянного оперативного тока шкафа

<input type="checkbox"/>	110В
<input type="checkbox"/>	220В

## 3 Характеристики терминала шкафа

Номинальный ток	1 или 5 А переключение электронным (программным) способом
Номинальное напряжение	100 В

## 4 Тип интерфейсов связи

Тип интерфейсов (портов) связи для МЭК 60870-5-103	<input checked="" type="checkbox"/> 2 порта RS-485
Тип интерфейсов (портов) связи Ethernet для МЭК 61850	<input type="checkbox"/> 2 электрических порта RJ45
	<input type="checkbox"/> 2 оптических порта LC

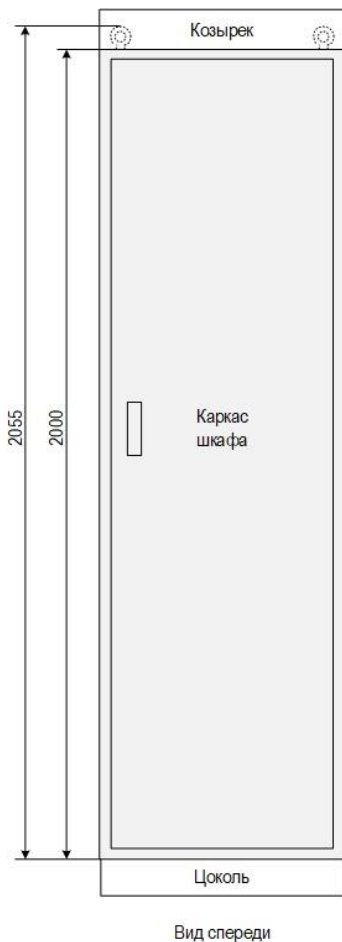


5 Тип лицевой панели терминала, элементы оперативного управления и переключения рабочей группы уставок

Тип лицевой панели терминала	Элементы оперативного управления	Группы уставок		
		Способ переключения	Максимальное количество	
48 светодиодов (типичное исполнение)	Пульт электронных ключей на двери / плите шкафа * (типичное исполнение)	Без переключения (типичное исполнение)	1	<input type="checkbox"/>
		Пульт электронных ключей	8	<input type="checkbox"/>
		Кнопка выбора рабочей группы на терминале	16	<input type="checkbox"/>
	Механические оперативные ключи на двери / плите шкафа	Без переключения	1	<input type="checkbox"/>
		Механический переключатель	2	<input type="checkbox"/>
			4	<input type="checkbox"/>
			8	<input type="checkbox"/>
Кнопка выбора рабочей группы на терминале	16	<input type="checkbox"/>		
32 светодиода и 16 электронных ключей	Механические оперативные ключи на двери / плите шкафа	Без переключения	1	<input type="checkbox"/>
		Механический переключатель	2	<input type="checkbox"/>
			4	<input type="checkbox"/>
			8	<input type="checkbox"/>
	Кнопка выбора рабочей группы на терминале	16	<input type="checkbox"/>	
	Электронные ключи на лицевой панели терминала	Без переключения	1	<input type="checkbox"/>
		Механический переключатель	2	<input type="checkbox"/>
			4	<input type="checkbox"/>
			8	<input type="checkbox"/>
		Кнопка выбора рабочей группы на терминале	16	<input type="checkbox"/>

\* – установка пульта электронных ключей возможна только при наличии интерфейсов (портов) связи Ethernet для МЭК 61850

6 Конструктив шкафа



Козырек	<input type="checkbox"/>	Не требуется (типичное исполнение)				
	<input type="checkbox"/>	Спереди	<input type="checkbox"/>	100 мм	<input type="checkbox"/>	200 мм
	<input type="checkbox"/>	Сзади				
Способ обслуживания шкафа	Двухстороннее обслуживание (типичное исполнение)		Одностороннее обслуживание			
	Основные элементы					
Передняя дверь шкафа	<input type="checkbox"/>	Металлическая с обзорным окном (типичное исполнение)	<input type="checkbox"/>	Металлическая с обзорным окном		
	<input type="checkbox"/>	Стеклопанельная обзорная	<input type="checkbox"/>	Стеклопанельная обзорная		
Задняя металлическая дверь шкафа	<input type="checkbox"/>	Одностворчатая (типичное исполнение)	Глухая задняя стенка			
	<input type="checkbox"/>	Двухстворчатая				
Габаритные размеры шкафа (Ш x Г x В), мм, без учета цоколя	<input type="checkbox"/>	608 x 608(660)* x 2000 (типичное исполнение)	<input type="checkbox"/>	808 x 608(630)* x 2000		
	<input type="checkbox"/>	600 x 608(660)* x 2000	<input type="checkbox"/>	800 x 608(630)* x 2000		
	<input type="checkbox"/>	808 x 608(660)* x 2000	<input type="checkbox"/>	800 x 608(630)* x 2000		
	<input type="checkbox"/>	800 x 608(660)* x 2000	<input type="checkbox"/>			
Цоколь	<input type="checkbox"/>	100 мм (типичное исполнение)				
	<input type="checkbox"/>	200 мм				
Подвод кабеля	<input type="checkbox"/>	Снизу (типичное исполнение)				
	<input type="checkbox"/>	Иное: _____				

\* – глубина шкафов указана с учётом ручек (см. РЭ).

Шкафы шириной 600 и 800 мм изготавливаются с утепленными боковыми стенками для установки в существующий ряд шкафов.



**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. 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 021(021021)	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 $\pm (0,5 \% + 1 \text{ ед. счета})$ для $=U$ 0,1 мВ - 750 В; ПГ $\pm (1,3 \% + 4 \text{ ед. счета})$ для $\sim U$ 0,1 мкА - 20 А; ПГ $\pm (1,5 \% + 3 \text{ ед. счета})$ для $\sim I$ ; ПГ $\pm (1,0 \% + 1 \text{ ед. счета})$ для $=I$ 0,1 Ом - 20 МОм; ПГ $\pm (0,8 \% + 1 \text{ ед. счета})$
Источник питания постоянного тока	GPR-30H10D	(0 – 300) В; ПГ $\pm (0,005 \times U_{\text{уст.}}^* + 0,2 \text{ В})$ , (0 – 1) А; ПГ $\pm (0,005 \times I_{\text{уст.}}^{**} + 0,02 \text{ А})$
Мегаомметр	E6-24	10 кОм – 9,99 ГОм; ПГ $\pm 3 \% + 3 \text{ емр}$ $U_{\text{ТЕСТ}} = 500; 1000; 2500 \text{ В}$
Установка многофункциональная измерительная	Omicron СМС 356	6 $\times$ $\sim (0 - 32) \text{ А}$ ; ПГ $\pm 0,15 \%$ 4 $\times$ $\sim (0 - 300) \text{ В}$ ; ПГ $\pm 0,08 \%$
Комплекс программно-технический измерительный	РЕТОМ-51	(0,15 – 60) А; ПГ $\pm 0,5 \%$ (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 $k_{\text{откл}} \pm 3 \%$
<p>Примечание – Допускается применение других средств измерений и оборудования, аналогичных по своим техническим и метрологическим характеристикам.</p> <p>* <math>U_{\text{уст.}}</math> – устанавливаемое значение выходного напряжения. ** <math>I_{\text{уст.}}</math> – 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 КЭАЗ
		Тип защитной характеристики					
		В	С	D	К	Z	Предпочитаемый вариант
Терминалов – 3 БФ - 1	48,2	16	10	6	6	25	OptiDin BM63-2K6-DC-УХЛ3
Терминалов – 1 БФ - 1	17,4	6	4	2	2	10	OptiDin BM63-2K2-DC-УХЛ3
Терминалов – 1 БФ - 2	19,4	8	4	2	2	10	OptiDin BM63-2K2-DC-УХЛ3
Терминалов – 1 БФ - 0	15,4	6	4	2	2	8	OptiDin BM63-2K2-DC-УХЛ3

### Приложение Д (справочное)

#### Векторные диаграммы трансформаторов напряжения

Примечание – Если значение параметра «Направление векторов звезды и треугольника ТН» выбрано «не совпадает» (рисунки Д.3, Д.4, Д.7, Д.8, Д.11, Д.12), то в этом случае в пункте меню «Текущие значения аналоговых входов» отображаются значения векторов минус  $U_{НИ}$  и минус  $U_{ИК}$ .

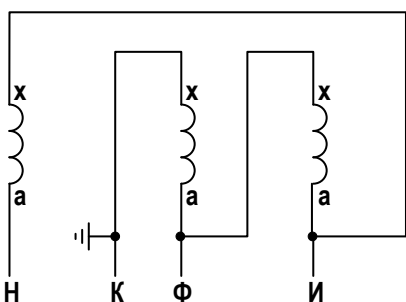
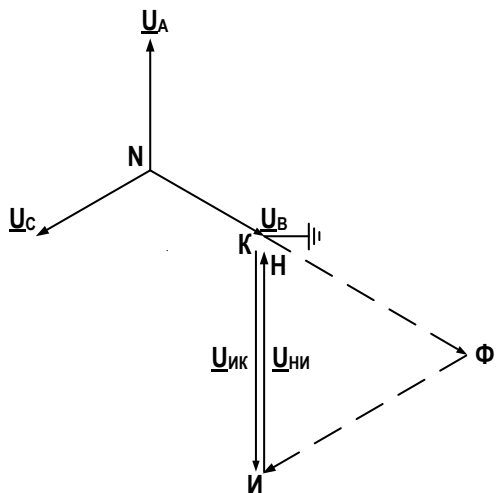


Рисунок Д.1

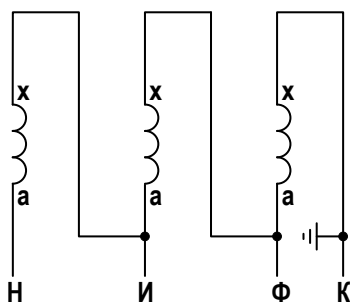
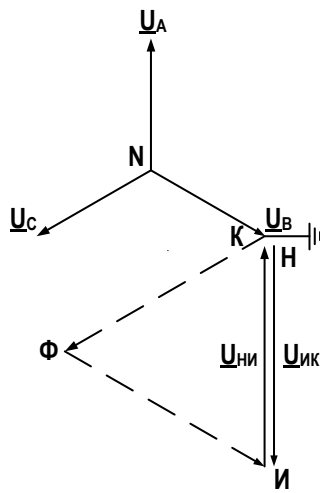


Рисунок Д.2

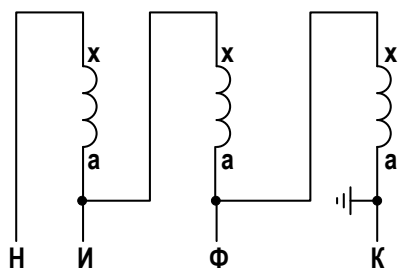
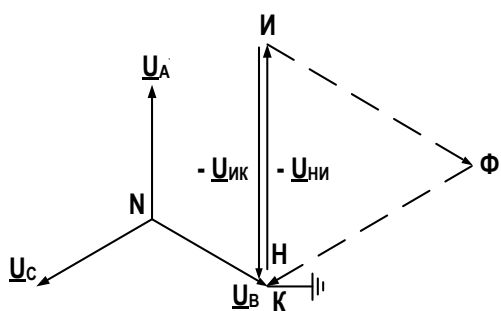


Рисунок Д.3

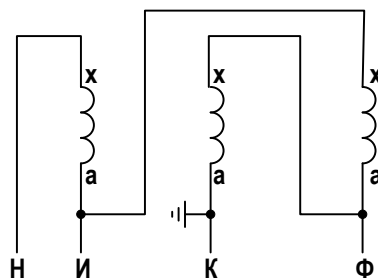
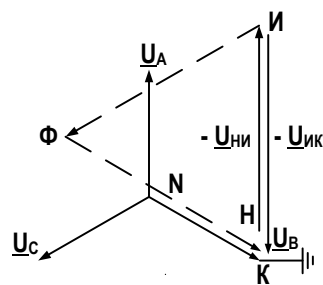


Рисунок Д.4

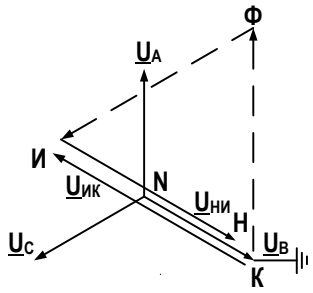


Рисунок Д.5

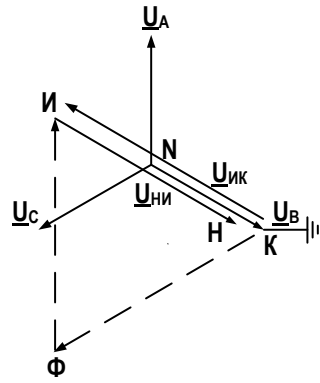


Рисунок Д.6

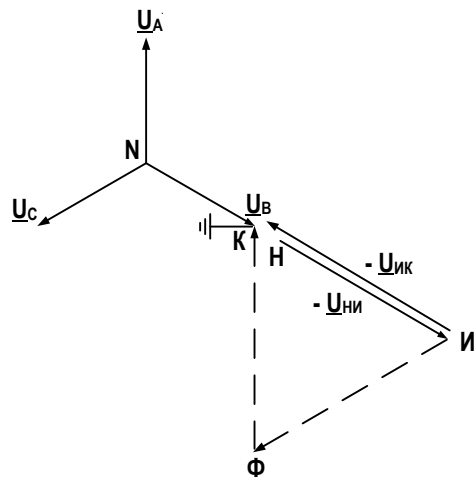
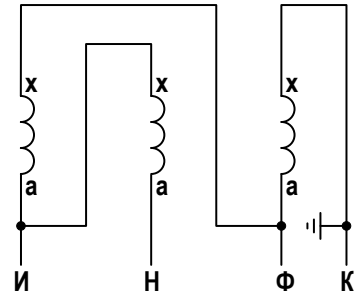
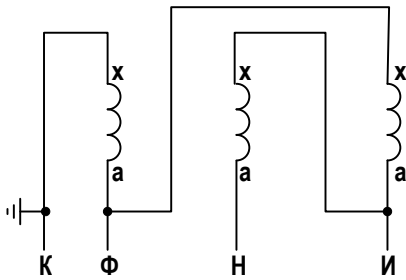


Рисунок Д.7

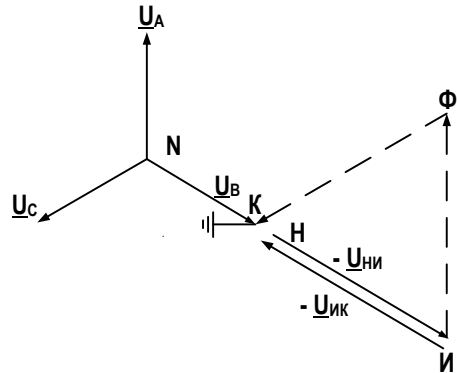
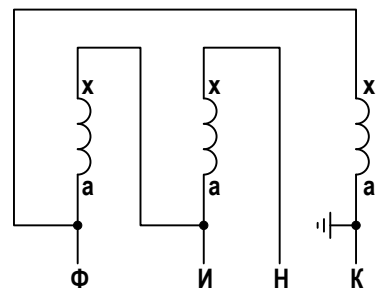
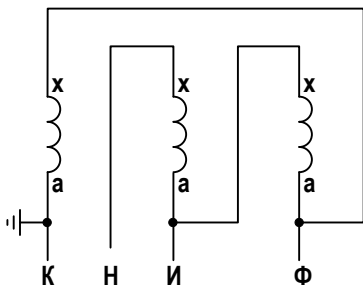


Рисунок Д.8



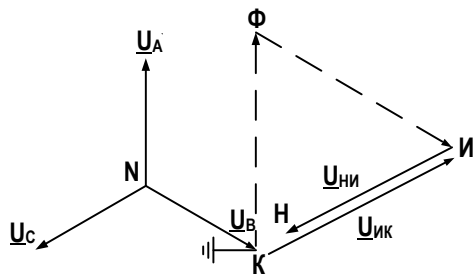


Рисунок Д.9

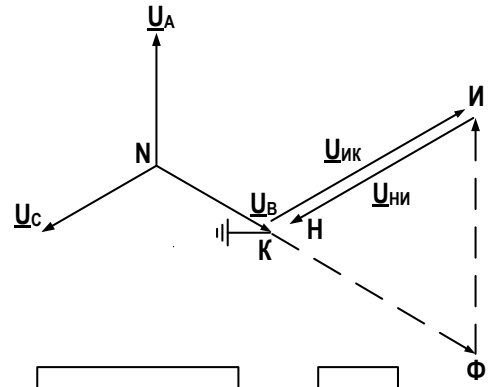
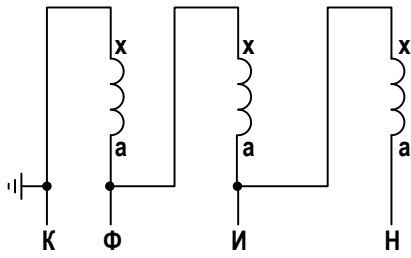


Рисунок Д.10

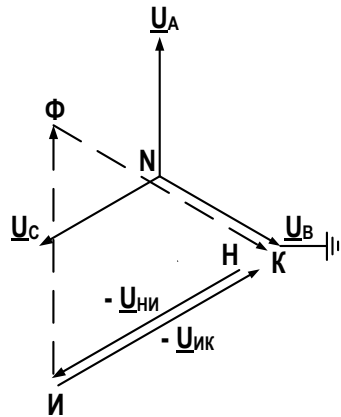
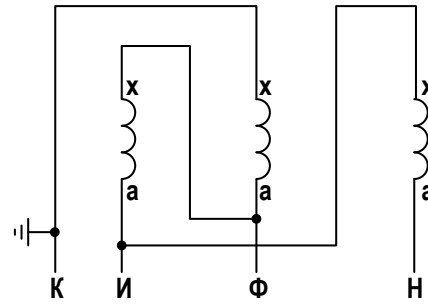


Рисунок Д.11

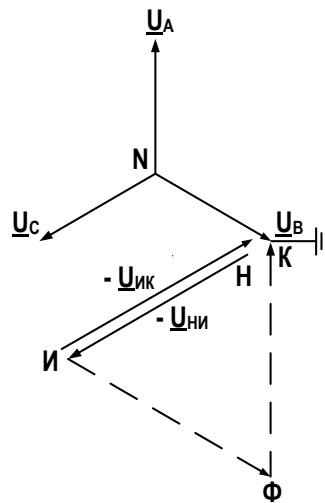
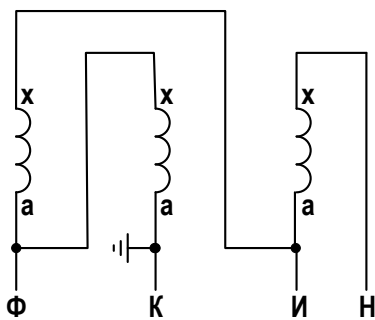
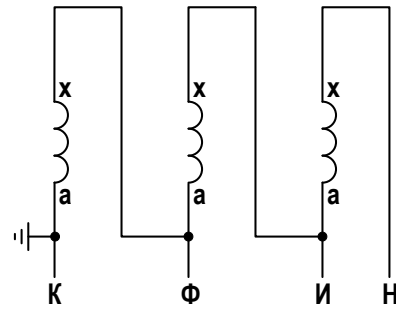


Рисунок Д.12





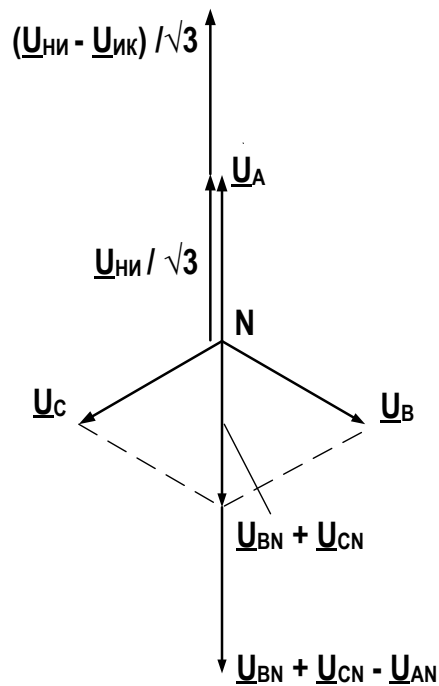


Рисунок Д.13 Векторные диаграммы к алгоритму функционирования БНН при типовой схеме ТН (особая фаза А)

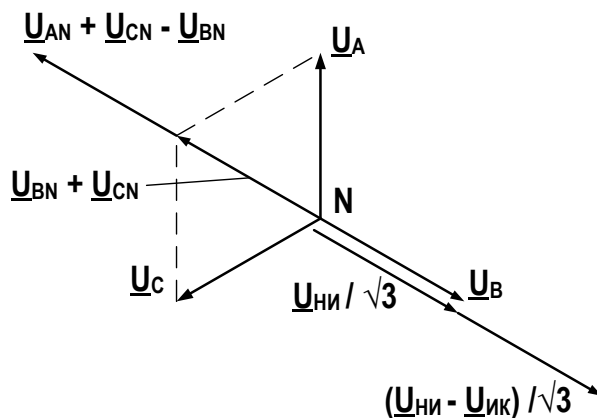


Рисунок Д.14 Векторные диаграммы к алгоритму функционирования БНН при нетиповой схеме ТН (особая фаза В)

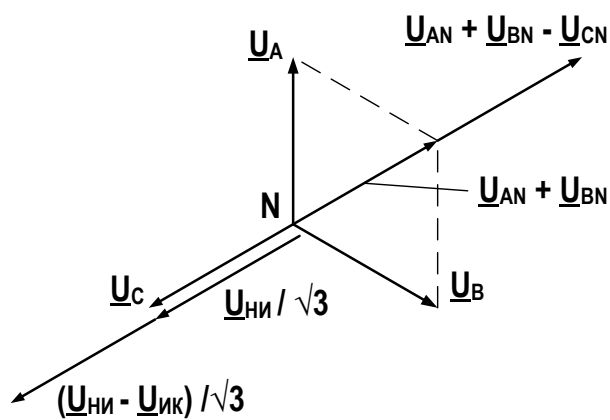


Рисунок Д.15 Векторные диаграммы к алгоритму функционирования БНН при нетиповой схеме ТН (особая фаза С)

## Приложение Е (рекомендуемое)

## Устройство блокировки при сквозных токах через ошиновку (БСТО)

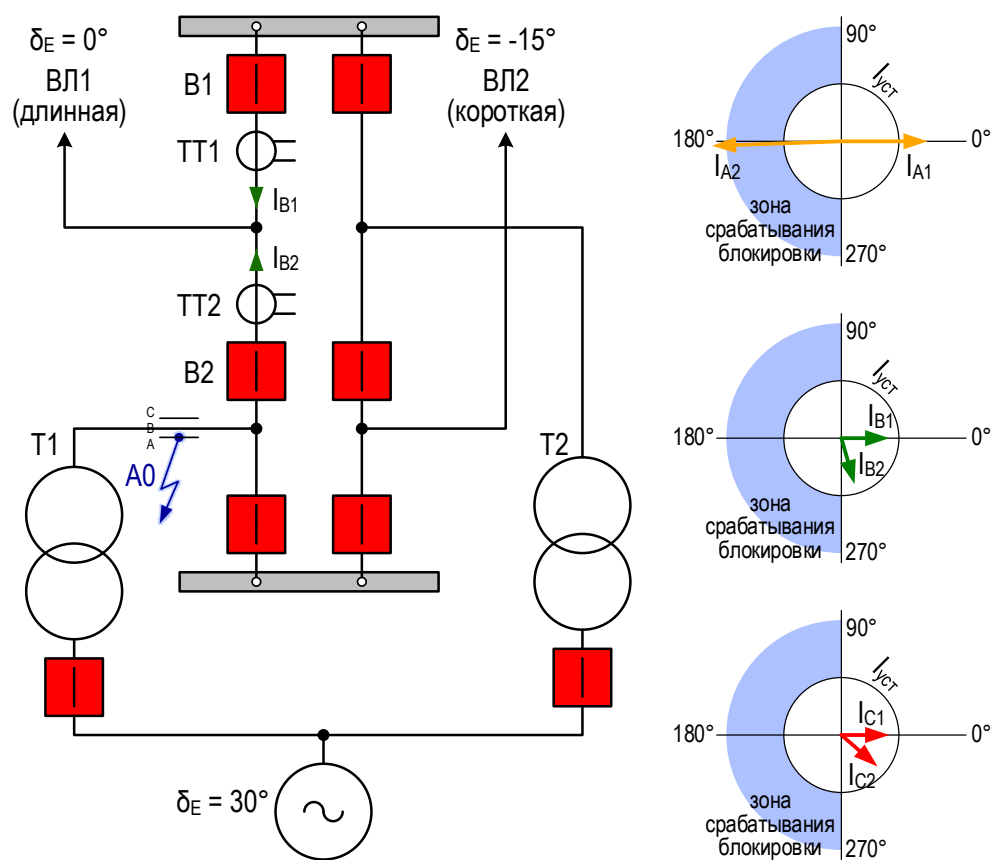


Рисунок Е.1 Нормальная схема фрагмента распределительного устройства подстанции с внешним по отношению к ВЛ1 повреждением

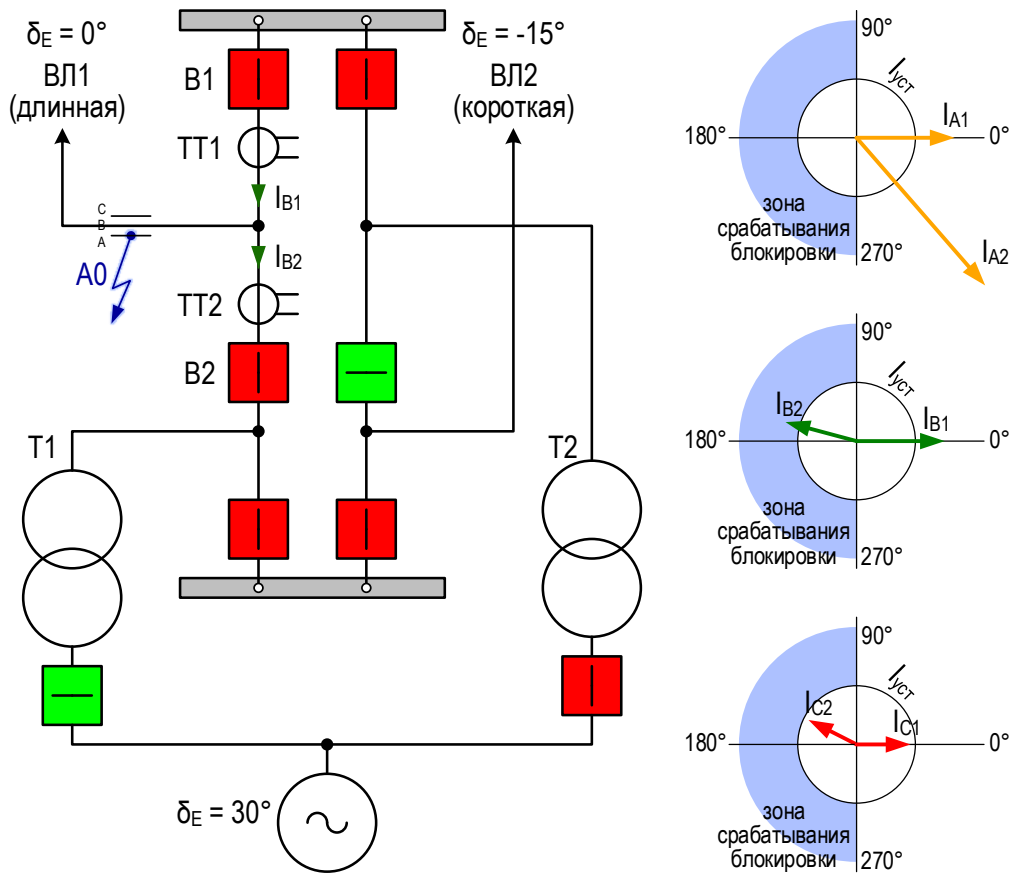


Рисунок Е.2 Излишнее срабатывание БСТО по здоровой фазе В при ремонтной схеме фрагмента распределительного устройства подстанции с повреждением на ВЛ1

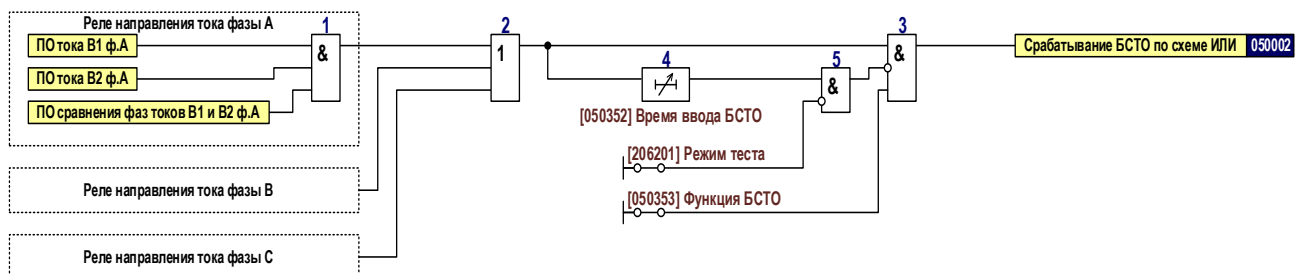


Рисунок Е.3 Внутренняя логическая схема органа БСТО

## 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  $\omega_{НОМ}$ , 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  $X = \omega_{НОМ} \cdot L$  – 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 по-

следовательности 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 взаимной индукции 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 021\_400 от 29.05.2023

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра		
Текущие величины [001901]	Аналоговые входы [001911]	001001	Ia	Ток выключателя, фаза А, А/°	
		001002	Ib	Ток выключателя, фаза В, А/°	
		001003	Ic	Ток выключателя, фаза С, А/°	
		001004	Ia РП	Ток ремонтной перемычки, фаза А, А/°	
		001005	Ib РП	Ток ремонтной перемычки, фаза В, А/°	
		001006	Ic РП	Ток ремонтной перемычки, фаза С, А/°	
		001007	3I0//	Ток нулевой последовательности параллельной линии, А/°	
		001008	Ua	Напряжение «звезды», фаза А, В/°	
		001009	Ub	Напряжение «звезды», фаза В, В/°	
		001010	Uc	Напряжение «звезды», фаза С, 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]	001111	Ia(л), А	Ток линии, фаза А, А/°	
		001112	Ib(л), А	Ток линии, фаза В, А/°	
		001113	Ic(л), А	Ток линии, фаза С, А/°	
		001131	U1, В	Напряжение прямой последовательности ТН, В/°	
		001132	U2, В	Напряжение обратной последовательности ТН, В/°	
		001133	3U0, В	Напряжение нулевой последовательности ТН, В/°	
		001141	3U0(к)_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 ШОН, В/°	
		001173	Uab, В	Междуфазное напряжение ТН Uab, В/°	
		001174	Ubc, В	Междуфазное напряжение ТН Ubc, В/°	
		001175	Uca, В	Междуфазное напряжение ТН 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	Zan, Ом	Модуль и угол фазного сопротивления Zan, Ом/°	
		001182	Zbn, Ом	Модуль и угол фазного сопротивления Zbn, Ом/°	
		001183	Zcn, Ом	Модуль и угол фазного сопротивления Zcn, 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	
		Константы [001915]	001251	kR, о.е.	Коэффициент компенсации тока нулевой последовательности по R, 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 R, 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 (021\_400  
от 29.05.2023)

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
ТТ, ТН [050901]	Пер/втор.аналог. входов [050911]	050201	Перв.анал.вх.laB1	Первичная величина датчика аналогового входа la B1 (0.001-1000000.000) ,A	1000.000
		050202	Втор.анал.вх.laB1	Вторичная величина датчика аналогового входа la B1 (1-5) ,A	5
		050203	Перв.анал.вх.laB2	Первичная величина датчика аналогового входа la B2 (0.001-1000000.000) ,A	1000.000
		050204	Втор.анал.вх.laB2	Вторичная величина датчика аналогового входа la B2 (1-5) ,A	5
		050205	Перв.анал.вх.3I0//	Первичная величина датчика аналогового входа 3I0// (0.001-1000000.000) ,A	1000.000
		050206	Втор.анал.вх.3I0//	Вторичная величина датчика аналогового входа 3I0// (1-5) ,A	5
		050207	Перв.анал.вх.Ua	Первичная величина датчика аналогового входа Ua (0.001-1000000.000) ,B	110000.000
		050208	Втор.анал.вх.Ua	Вторичная величина датчика аналогового входа Ua (0.001-1000000.000) ,B	100.000
		050209	Перв.анал.вх.Уни	Первичная величина датчика аналогового входа Уни (0.001-1000000.000) ,B	110000.000
		050210	Втор.анал.вх.Уни	Вторичная величина датчика аналогового входа Уни (0.001-1000000.000) ,B	173.203
	ТТ [050912]	050251	ТТ РП	ТТ РП (используется,не используется)	используется
		050253	ТТ 3I0 // линии	ТТ 3I0 // линии (используется,не используется)	используется
		050257	Вх.Обнуление ТТ	Прием сигнала 'Обнуление ТТ'	-
		050258	Вх.Обнуление ТТ РП	Прием сигнала 'Обнуление ТТ РП'	-
	ТН [050913]	050261	Базовый вектор	Базовый вектор (U1,Ua,Uab,U1/2L)	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 мин. ШОН (10.0-80.0) ,B	44000 / 40.0
		050287	Уср ПО мин.шин	Уср ПО мин.шин (10.0-80.0) ,B	44000 / 40.0
		050301	Уср ПО I2 БНН	Уср 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) ,B	6600.0 / 6.0
	Уставки времени [050915]	050331	tвв АУ	DT1_ТН Время ввода АУ (0.5-2.0) ,с	0.7
	Логика работы [050914]	050305	Место установки ТН	XB1_ТН Место установки ТН (на шинах,на линии)	0 - на шинах
		050307	Контр. АУ	XB2_ТН Контроль АУ (не предусмотрен,от ШОН,от РН на линии)	1 - не предусмотрен
		050308	ТН разомкн.треугольника	XB3_ТН Цепь напряж. разомкнутого треугольника (используется,не используется)	0 - используется
		050309	Ввод АУ	XB4_ТН Ввод АУ (от РПО,внешний)	0 - от РПО
	Параметры линии [050902]	050341	Lл	Длина линии (Lл) (0.00-10000.00) ,км	100.00
		050343	r1	Удельное активное сопротивление линии по ПП (r1) (0.0001-100.00) /ном,Ом/км	0.0980 / 0.0178
		050344	x1	Удельное реактивное сопротивление линии по ПП (x1) (0.0001-100.00) /ном,Ом/км	0.4220 / 0.0767
		050346	r0	Удельное активное сопротивление линии по НП (r0) (0.0001-100.00) /ном,Ом/км	0.2480 / 0.0451
050347		x0	Удельное реактивное сопротивление линии по НП (x0) (0.0001-100.00) /ном,Ом/км	1.1790 / 0.2144	
050348		r0M	Удельное активн.сопрот.взаимоинд.линии с //ВЛ по НП (r0M) (0.0001-100.00) /ном,Ом/км	0.0011 / 0.0002	
050349		x0M	Удельное реактивн.сопрот.взаимоинд.линии с //ВЛ по НП (x0M) (0.0001-100.00) /ном,Ом/км	0.0011 / 0.0002	

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
БСТО [050903]	Уставки ПО [050921]	050401	Иср БСТО	Иср БСТО (0.50-5.00) /ном,А	1000.00 / 5.00	
		Уставки времени [050922]	050404	твв БСТО	DT1_БСТО Время ввода БСТО (0.010-5.000) ,с	0.100
			050405	топр БСТО	DT2_БСТО Время определения внешних КЗ (0.003-0.060) ,с	0.010
	Логика работы [050923]	050406	твоз блокировки	DT3_БСТО Задержка возврата блокирующего сигнала (0.000-5.000) ,с	0.000	
		050411	Функция БСТО	Функция БСТО (не предусмотрена,предусмотрена)	1 - предусмотре- рена	
		050414	Блок. I ст. ДЗ(МФ,З)	XB2.1_БСТО Блокировка I ст. ДЗ(МФ,З) (не предусмотрена,предусмотрена)	1 - предусмотре- рена	
		050415	Блок. ОУ ст. ДЗ	XB2.2_БСТО Блокировка ОУ ст. ДЗ (не предусмотрена,без ВВ, без ВВ и с ВВ)	3 - без ВВ и с ВВ	
		050416	Блок. РТК_ДЗ	XB2.3_БСТО Блокировка разрешающей ТК_ДЗ (не предусмотрена,предусмотрена)	1 - предусмотре- рена	
		050418	Блок. I ст. ТНЗНП	XB3.1_БСТО Блокировка I ст. ТНЗНП (не предусмотрена,предусмотрена)	1 - предусмотре- рена	
		050419	Блок. ОУ ст. ТНЗНП	XB3.2_БСТО Блокировка ОУ ст. ТНЗНП (не предусмотрена,без ВВ, без ВВ и с ВВ)	3 - без ВВ и с ВВ	
	050420	Блок. РТК_ТНЗНП	XB3.3_БСТО Блокировка разрешающей ТК_ТНЗНП (не предусмотрена,предусмотрена)	1 - предусмотре- рена		
	050422	Блок. МФТО	XB4_БСТО Блокировка МФТО (не предусмотрена,предусмотрена)	1 - предусмотре- рена		
	ДЗ [106901]	Уставки РС(МФ) [106911]	106201	X I ст. ДЗ(МФ)	Хуст ИО Z I ст. ДЗ(МФ) (1.00-500.00) /ном,Ом	13.20 / 2.40
106202			R I ст. ДЗ(МФ)	Руст ИО Z I ст. ДЗ(МФ) (1.00-500.00) /ном,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) /ном,Ом	22.00 / 4.00	
106207			R II ст. ДЗ(МФ)	Руст ИО Z II ст. ДЗ(МФ) (1.00-500.00) /ном,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) /ном,Ом	55.00 / 10.00	
106211			R III ст. ДЗ(МФ)	Руст ИО Z III ст. ДЗ(МФ) (1.00-500.00) /ном,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) /ном,Ом	13.20 / 2.40	
106215			R IV ст. ДЗ(МФ)	Руст ИО Z IV ст. ДЗ(МФ) (1.00-500.00) /ном,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) /ном,Ом	13.20 / 2.40	
106219			R V ст. ДЗ(МФ)	Руст ИО Z V ст. ДЗ(МФ) (1.00-500.00) /ном,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(З) [106912]			106231	X I ст. ДЗ(З)	Хуст ИО Z I ст. ДЗ(З) (1.00-500.00) /ном,Ом	13.20 / 2.40
		106232	R I ст. ДЗ(З)	Руст ИО Z I ст. ДЗ(З) (1.00-500.00) /ном,Ом	6.60 / 1.20	
		106233	Наклон I ст. ДЗ(З)	Наклон ИО Z I ст. ДЗ(З) (30.00-89.00) , °	70.00	
		106251	KKR 3I0 по R	Коррект. множитель kкR коэф. компенсации тока 3I0 по R (0.00-3.00)	1.00	
		106252	KKX 3I0 по X	Коррект. множитель kкX 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		



Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
		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 3U0 ООВП	Уср ПО 3U0 ООВП (6.00-15.00) ,В	3810.6 / 6.00
		106272	Иср ПО 3U0 ООВП	Иср ПО 3U0 ООВП (0.05-0.20) /Ином,А	100.00 / 0.50
		106273	Кт ПО 3U0 ООВП	Коеффициент торможения ПО 3U0 ООВП (0.000-0.150) ,о.е.	0.100
		106274	Иср ПО БТ ООВП	Иср ПО БТ ООВП (1.00-15.00) /Ином,А	5000.0 / 25.00
	Уставки времени [106915]	106301	тср АУ ДЗ	DT1_ДЗ Задержка сраб. АУ ДЗ (0.00-5.00) ,с	0.50
		106302	тср I ст. ДЗ	DT2_ДЗ Задержка сраб. I ст. ДЗ (0.000-15.000) ,с	0.100
		106303	тср IIм ст. ДЗ	DT3_ДЗ Задержка сраб. II ст. ДЗ с меньшей ВВ (0.05-15.00) ,с	1.00
		106304	тср II ст. ДЗ	DT4_ДЗ Задержка сраб. II ст. ДЗ (0.05-15.00) ,с	2.00
		106305	тср III ст. ДЗ	DT5_ДЗ Задержка сраб. III ст. ДЗ (0.05-15.00) ,с	4.00
		106306	тср IV ст. ДЗ	DT6_ДЗ Задержка сраб. IV ст. ДЗ (0.00-15.00) ,с	0.00
		106307	тср V ст. ДЗ	DT7_ДЗ Задержка сраб. V ст. ДЗ (0.00-15.00) ,с	0.00
		106308	тср Iст. ДЗ(3)	DT8_ДЗ Задержка сраб. I ст. ДЗ(3) (0.00-15.00) ,с	0.00
		106316	тср ОУ ДЗ без ВВ	DT9.1_ДЗ Задержка сраб. ОУ ДЗ без ВВ (0.000-27.000) ,с	0.000
		106317	тср ОУ ДЗ с ВВ	DT9.2_ДЗ Задержка сраб. ОУ ДЗ с ВВ (0.050-27.000) ,с	0.100
		106310	тпр ТК_ДЗ	DT10_ДЗ Продление сигнала 'Пуск ТК_ДЗ' (0.00-0.20) ,с	0.04
		106311	тср уск от ТК_ДЗ	DT11_ДЗ Задержка сраб. уск.ДЗ при приеме сигнала ТК_ДЗ (0.00-5.00) ,с	0.00
		Логика работы [106918]	106351	Подхват Iст. от IIст.	XB1_ДЗ Подхват сраб. I ст. от II ст. с охватом (не предусмотрен,предусмотрен)
	106374		Алго.БКб для контр. Iст.ДЗ	XB2.1_ДЗ Алгоритм БКб для контроля I ст. ДЗ (грубые dl/dt,грубые или чувств. dl/dt)	1 - грубые или чувств. dl/dt
	106352		Контр. I(или IIм)ст.ДЗ	XB2_ДЗ Контр. действия I ст. ДЗ (или II ст.с меньшей ВВ) (от БКб,от БКм)	0 - от БКб
	106353		Действие IIм ст. ДЗ	XB3_ДЗ Действие II ст. ДЗ с меньшей выдержкой времени (не предусмотрено,предусмотрено)	1 - предусмотрено
	106354		Автомат.ускор.ст.ДЗ	XB4_ДЗ Автоматически ускоряемая ступень ДЗ (не предусмотрена,II ступень,III ступень,настраиваемая ступень)	1 - не предусмотрена
	106355		Контр. IIIст. ДЗ	XB5_ДЗ Контр. действия III ст. ДЗ (от БК dl/dt,от БНН)	0 - от БК dl/dt
	106356		Операт.ускоряемая ст. ДЗ	XB6_ДЗ Оперативно ускоряемая ступень ДЗ (I ступень,II ступень,III ступень,настраиваемая ступень)	2 - II ступень
	106357		Контр. ст. от БНН	XB7_ДЗ Контр. действия ступеней от БНН (не предусмотрен,предусмотрен)	1 - предусмотрен
	106358		Алгоритм БК	XB8_ДЗ Алгоритм БК (dz/dt,dl/dt)	1 - dl/dt
106359	IVст. ДЗ		XB9_ДЗ IV ст. ДЗ (выведена,в работе)	0 - выведена	
106360	Vст. ДЗ		XB10_ДЗ V ст. ДЗ (выведена,в работе)	0 - выведена	
106361	Iст. ДЗ(3)		XB11_ДЗ I ст. ДЗ(3) (выведена,в работе)	0 - выведена	
106362	Контр. IVст. ДЗ		XB12_ДЗ Контр. IV ст. ДЗ (от БКб,от БКм,не предусмотрен)	3 - не предусмотрен	
106363	Контр. Vст. ДЗ		XB13_ДЗ Контр. V ст. ДЗ (от БКб,от БКм,не предусмотрен)	3 - не предусмотрен	
106364	Контр. Iст. ДЗ(3)	XB14_ДЗ Контр. I ст. ДЗ(3) (от БКб ,от БКм)	1 - от БКм		
106366	КонтрТК_УРОВ,ТК_ДЗ от ДЗ	XB16_ДЗ Контр. от ст.ДЗ при приеме сигналов ТК_УРОВ, ТК_ДЗ (I ступень,II ступень,III ступень)	2 - II ступень		
106367	Контр.ТК_УРОВ от БК	XB17_ДЗ Контр. от сигнала БКм при приеме сигнала ТК_УРОВ (не предусмотрен,предусмотрен)	0 - не предусмотрен		
БК [107901]	БК по dl/dt [107911]	107201	Иср ПО DI2 чув	Иср ПО DI2, чувствительный (0.040-1.500) /Ином,А	99.996 / 0.500

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор		
		107202	Иср ПО DI2 гр	Иср ПО DI2, грубый (0.060-2.500) Ином,А	299.998 / 1.500	
		107203	Иср ПО DI1 чув	Иср ПО DI1, чувствительный (0.080-3.000) Ином,А	399.984 / 2.000	
		107204	Иср ПО DI1 гр	Иср 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	
		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	Иср ПО I2 dZ/dt, %I1	Иср 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	тзадержки dZ/dt	DT4_БК Время задержки БК dZ/dt (0.001-1.000) ,с	0.050	
		107402	твоз dZ/dt	DT5_БК Время возврата БК dZ/dt (0.01-5.00) ,с	0.20	
	Логика работы [107913]	107451	Ускоренный возврат БК	XB1_БК Ускоренный возврат БК при откл.В (не предусмотрен, предусмотрен)	0 - не предусмотрен	
	ТНЗНП [108901]	Уставки ПО [108911]	108201	Иср ПО 3I0 I ст. ТНЗНП	Иср ПО 3I0 I ст. ТНЗНП (0.04-30.00) Ином,А	5000.00 / 25.00
			108202	Иср ПО 3I0 II ст. ТНЗНП	Иср ПО 3I0 II ст. ТНЗНП (0.04-30.00) Ином,А	1500.00 / 7.50
108203			Иср ПО 3I0 III ст. ТНЗНП	Иср ПО 3I0 III ст. ТНЗНП (0.04-30.00) Ином,А	500.00 / 2.50	
108204			Иср ПО 3I0 IV ст. ТНЗНП	Иср ПО 3I0 IV ст. ТНЗНП (0.04-30.00) Ином,А	250.00 / 1.25	
108205			Иср ПО 3I0 V ст. ТНЗНП	Иср ПО 3I0 V ст. ТНЗНП (0.04-30.00) Ином,А	250.00 / 1.25	
108206			Иср ПО 3I0 VI ст. ТНЗНП	Иср ПО 3I0 VI ст. ТНЗНП (0.04-30.00) Ином,А	250.00 / 1.25	
Уставки РМ [108912]		108251	Иср ИО M0 блок	Иср ИО M0, блокирующий (0.04-0.50) Ином,А	100.00 / 0.50	
		108252	Иср ИО M0 разр	Иср ИО M0, разрешающий (0.04-0.50) Ином,А	200.00 / 1.00	
		108253	Уср ИО M0 блок	Уср ИО M0, блокирующий (0.5-5.0) ,В	1270.2 / 2.0	
		108254	Уср ИО M0 разр	Уср ИО M0, разрешающий (0.5-5.0) ,В	2540.4 / 4.0	
		108255	Квын ТН ИО M0 разр	Коэффициент выноса ТН на линию для ИО M0 разр (0.00-0.50) ,о.е.	0.00	
Уставки времени [108913]		108301	тср АУ ТНЗНП	DT1_ТЗ Задержка сраб. АУ ТНЗНП (0.05-5.00) ,с	0.50	
		108302	тср I ст. ТНЗНП	DT2_ТЗ Задержка сраб. I ст. ТНЗНП (0.01-15.00) ,с	0.10	
		108303	тср II ст. ТНЗНП	DT3_ТЗ Задержка сраб. II ст. ТНЗНП (0.05-15.00) ,с	1.00	
		108304	тср III ст. ТНЗНП	DT4_ТЗ Задержка сраб. III ст. ТНЗНП (0.05-15.00) ,с	2.00	
		108305	тср IV ст. ТНЗНП	DT5_ТЗ Задержка сраб. IV ст. ТНЗНП (0.05-15.00) ,с	3.00	
		108306	тср V ст. ТНЗНП	DT6_ТЗ Задержка сраб. V ст. ТНЗНП (0.00-15.00) ,с	0.00	
		108307	тср VI ст. ТНЗНП	DT7_ТЗ Задержка сраб. VI ст. ТНЗНП (0.00-15.00) ,с	0.00	
		108315	тср ОУ ТНЗНП без ВВ	DT8.1_ТЗ Задержка сраб. ОУ ТНЗНП без ВВ (0.00-27.00) ,с	0.00	
		108316	тср ОУ ТНЗНП с ВВ	DT8.2_ТЗ Задержка сраб. ОУ ТНЗНП с ВВ (0.05-27.00) ,с	0.10	
		108309	тср уск. от ТК_ТНЗНП	DT9_ТЗ Задержка сраб. уск. ТНЗНП при приеме сигнала ТК_ТНЗНП (0.05-5.00) ,с	0.05	
		108310	тпр ТК_ТНЗНП	DT10_ТЗ Продление сигнала 'Пуск ТК_ТНЗНП' (0.00-0.60) ,с	0.04	
108311		топр внеш. КЗ	DT11_ТЗ Время определения внешнего повреждения (0.01-0.20) ,с	0.04		

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
Логика работы [108914]		108312	тпр ТК_ТНЗНП	DT12_Т3 Время продления блокировки ТК_ТНЗНП при реверсе мощности (0.01-0.65) ,с	0.04	
		108313	тср уск.ТНЗНП от //ВЛ	DT13_Т3 Задержка сраб.уск.ТНЗНП от защиты //ВЛ (0.05-5.00) ,с	5.00	
	108351	Выв.направл.при срабат.Т3	XB1_Т3 Автомат.вывод направленности при сраб. ТНЗНП (не предусмотрен,предусмотрен)	0 - не предусмотрено		
	108352	Выв.направ. при АУ	XB2_Т3 Автомат.вывод направленности при АУ (не предусмотрен,предусмотрен)	0 - не предусмотрено		
	108353	Контр. напр. Iст. Т3	XB3_Т3 Контр. направленности I ст. ТНЗНП (от РНМр,не предусмотрен)	1 - не предусмотрено		
	108354	Контр. напр. IIст. Т3	XB4_Т3 Контр. направленности II ст. ТНЗНП (от РНМр,не предусмотрен)	1 - не предусмотрено		
	108355	Контр. напр. IIIст. Т3	XB5_Т3 Контр. направленности III ст. ТНЗНП (не предусмотрен,от РНМр,от РНМр или РНМб)	1 - не предусмотрено		
	108356	Контр. напр. IVст. Т3	XB6_Т3 Контр. направленности IV ст. ТНЗНП (не предусмотрен,от РНМр,от РНМр или РНМб)	1 - не предусмотрено		
	108357	ОтстройкаIIIст.Т3 от БТНТ	XB7_Т3 Отстройка III ст. ТНЗНП от БТНТ (не предусмотрена,предусмотрена)	0 - не предусмотрена		
	108358	Отстройка IVст.Т3 от БТНТ	XB8_Т3 Отстройка IV ст. ТНЗНП от БТНТ (не предусмотрена,предусмотрена)	0 - не предусмотрена		
	108359	Vст. ТНЗНП	XB9_Т3 V ст. ТНЗНП (выведена,в работе)	0 - выведена		
	108360	VIст. ТНЗНП	XB10_Т3 VI ст. ТНЗНП (выведена,в работе)	0 - выведена		
	108361	Контр. напр. Vст. Т3	XB11_Т3 Контр. направленности V ст. ТНЗНП (не предусмотрен,от РНМр,от РНМр или РНМб)	1 - не предусмотрено		
	108362	Контр. напр. VIст. Т3	XB12_Т3 Контр. направленности VI ст. ТНЗНП (не предусмотрен,от РНМр,от РНМр или РНМб)	1 - не предусмотрено		
	108363	Направленность Vст. Т3	XB13_Т3 Направленность V ст. ТНЗНП (вперед,назад)	0 - вперед		
	108364	Направленность VIст. Т3	XB14_Т3 Направленность VI ст. ТНЗНП (вперед,назад)	0 - вперед		
	108365	Отстройка Vст.Т3 от БТНТ	XB15_Т3 Отстройка V ст. ТНЗНП от БТНТ (не предусмотрена,предусмотрена)	0 - не предусмотрена		
	108366	Отстройка VIст.Т3 от БТНТ	XB16_Т3 Отстройка VI ст. ТНЗНП от БТНТ (не предусмотрена,предусмотрена)	0 - не предусмотрена		
	108367	Операт.ускоряемая ст. Т3	XB17_Т3 Оперативно ускоряемая ступень ТНЗНП (II ступень,III ступень,IV ступень,настраиваемая ступень)	2 - III ступень		
	108368	Автомат.ускор.ст.ТНЗНП	XB18_Т3 Автоматически ускоряемая ступень ТНЗНП (не предусмотрена,II ступень,III ступень,настраиваемая ступень)	1 - не предусмотрена		
	108369	Контр. ТК_УРОВ от Т3	XB19_Т3 Контр. приема ТК_УРОВ (от РТ IV ст.,от РТ IV ст. и РНМр)	0 - от РТ IV ст.		
	108370	Контр. ТК_ТНЗНП от ст.Т3	XB20_Т3 Контр. ТК_ТНЗНП от ПО ст. ТНЗНП (III ступень,IV ступень)	0 - III ступень		
	108373	Контр. ТК_ОТФ от Т3	XB23_Т3 Контроль приема ТК_ОТФ от ТНЗНП (РТ IV ст.,РТ IV ст. и РНМр)	0 - РТ IV ст.		
	108379	Выв.напр.Iст.Т3 при НЦН	XB29_Т3 Вывод направленности I ст. ТНЗНП при НЦН (не предусмотрен,предусмотрен)	0 - не предусмотрено		
	108380	Выв.напр.IIст.Т3 при НЦН	XB30_Т3 Вывод направленности II ст. ТНЗНП при НЦН (не предусмотрен,предусмотрен)	0 - не предусмотрено		
	108381	Выв.напр.IIIст.Т3 при НЦН	XB31_Т3 Вывод направленности III ст. ТНЗНП при НЦН (не предусмотрен,предусмотрен)	0 - не предусмотрено		
	108382	Выв.напр.IVст.Т3 при НЦН	XB32_Т3 Вывод направленности IV ст. ТНЗНП при НЦН (не предусмотрен,предусмотрен)	0 - не предусмотрено		
	108383	Выв.напр.Vст.Т3 при НЦН	XB33_Т3 Вывод направленности V ст. ТНЗНП при НЦН (не предусмотрен,предусмотрен)	0 - не предусмотрено		
	108384	Выв.напр.VIст.Т3 при НЦН	XB34_Т3 Вывод направленности VI ст. ТНЗНП при НЦН (не предусмотрен,предусмотрен)	0 - не предусмотрено		
	МФТО [109901]	Уставки ПО [109911]	109201	Iср ПО МФТО	Iср ПО МФТО (0.35-50.00) Ином,А	6000.00 / 30.00
			109202	Iср ПО МФТО вкл.В	Iср ПО МФТО при вкл.В (0.35-50.00) Ином,А	3000.00 / 15.00
		Уставки времени [109912]	109251	тср МФТО	DT1_МФТО Задержка сраб. МФТО (0.000-15.000) ,с	0.100
			109252	тотк АУ МФТО	DT2_МФТО Задержка отключения при АУ МФТО (0.05-5.00) ,с	0.50
Логика работы [109913]	109301	АУ МФТО	XB1_МФТО АУ МФТО (не предусмотрено,предусмотрено)	1 - предусмотрено		
УРОВ [111901]	Уставки ПО [111911]	111201	Iср ПО УРОВ	Iср ПО УРОВ (0.04-0.50) Ином,А	250.00 / 1.25	
	Уставки времени [111912]	111251	тср УРОВ	DT1_УРОВ Задержка сраб. УРОВ (0.10-0.60) ,с	0.30	

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
		111252	тср УРОВ 'на себя'	DT2_УРОВ Задержка сраб. УРОВ 'на себя' (0.01-0.20) ,с	0.02
	Логика работы [111913]	111301	Подтверждение УРОВ от РПВ	XB1_УРОВ Подтверждение пуска УРОВ от сигнала РПВ (предусмотрено,не предусмотрено)	0 - предусмотрено
		111302	УРОВ 'на себя'	XB2_УРОВ Действие УРОВ 'на себя' (не предусмотрено,предусмотрено)	0 - не предусмотрено
		111303	Действие ТК_УРОВ	XB3_УРОВ Действие сигнала ТК_УРОВ (с контролем,без контроля)	0 - с контролем
		111304	Подхват от ПО тока УРОВ	XB4_УРОВ Подхват от ПО тока УРОВ (не предусмотрен,предусмотрен)	0 - не предусмотрен
		111305	Контр. ТК_УРОВ от РПО	XB5_УРОВ Контр. от сигнала РПО при приеме сигнала ТК_УРОВ (не предусмотрен,предусмотрен)	0 - не предусмотрен
		111306	Пуск УРОВ от ЗНР	XB6_УРОВ Пуск УРОВ при действии ЗНР (не предусмотрен,предусмотрен)	0 - не предусмотрен
		111307	Пуск УРОВ от внутр.защит	XB7_УРОВ Пуск УРОВ от внутренних защит (не предусмотрен,предусмотрен)	1 - предусмотрено
		111308	ПускТК_УРОВ,запАПВОУбезВВ	XB8_УРОВ Пуск ТК_УРОВ и запрет АПВ от ОУ без ВВ (не предусмотрен,предусмотрен)	0 - не предусмотрен
MT3 [112901]	Уставки ПО [112911]	112201	Иср I ст. MT3	Иср ПО I ст. MT3 (0.05-30.00) Ином,А	6000.00 / 30.00
		112202	ПО I ст. MT3	ПО I ст. MT3 (фазные,междуфазные)	фазные
		112203	Иср II ст. MT3	Иср ПО II ст. MT3 (0.05-30.00) Ином,А	6000.00 / 30.00
		112204	ПО II ст. MT3	ПО II ст. MT3 (фазные,междуфазные)	фазные
		112251	Уср ПО U2 MT3	Уср ПО U2 MT3 (3.00-60.00) ,В	4400.0 / 4.00
		112252	Уср ПО мин. MT3	Уср ПО мин. MT3 (10-80) ,В	44000 / 40
	Уставки времени [112912]	112301	тср I ст. MT3	DT1_MT3 Задержка сраб. I ст. MT3 (0.00-27.00) ,с	0.10
		112302	тср II ст. MT3	DT2_MT3 Задержка сраб. II ст. MT3 (0.00-27.00) ,с	0.20
	Логика работы [112913]	112351	Ист. MT3	XB1_MT3 II ст. MT3 (не предусмотрена,предусмотрена)	0 - не предусмотрена
		112352	Контр. MT3 Ист. от U	XB2_MT3 Контр. I ст. MT3 (не предусмотрен,от РН с блокир. от БНН,от РН с разр. от БНН,с разр. от БНН)	1 - не предусмотрен
		112353	Контр. MT3 Ист. от U	XB3_MT3 Контр. II ст. MT3 (не предусмотрен,от РН с блокир. от БНН,от РН с разр. от БНН,с разр. от БНН)	1 - не предусмотрен
		112354	Режим пуска по U	XB4_MT3 Режим пуска по напряж. (по U мин,по U мин или U2)	0 - по U мин
ТЗП [113901]	Уставки ПО [113911]	113201	Иср ст.сигнал	Иср ПО ТЗП ст. на сигнализацию (0.10-2.00) Ином,А	2000.00 / 10.00
		113202	Иср ПО ТЗП I ст.	Иср ПО ТЗП I ст. (0.10-2.00) Ином,А	2000.00 / 10.00
		113203	Иср ПО ТЗП II ст.	Иср ПО ТЗП II ст. (0.10-2.00) Ином,А	2000.00 / 10.00
		113204	Иср ПО ТЗП III ст.	Иср ПО ТЗП III ст. (0.10-2.00) Ином,А	2000.00 / 10.00
		113205	Иср ПО ТЗП IV ст.	Иср ПО ТЗП IV ст. (0.10-2.00) Ином,А	2000.00 / 10.00
		113206	Иср ПО ТЗП V ст.	Иср ПО ТЗП V ст. (0.10-2.00) Ином,А	2000.00 / 10.00
	Уставки времени [113912]	113251	тср ст. ТЗП на сигнал	DT1_ТЗП Задержка сраб. ст. ТЗП на сигнализацию (0.00-840.00) ,с	20.00
		113252	тср I ст. ТЗП	DT2_ТЗП Задержка сраб. I ст. ТЗП (0.00-840.00) ,с	20.00
		113253	тср II ст. ТЗП	DT3_ТЗП Задержка сраб. II ст. ТЗП (0.00-840.00) ,с	20.00
		113254	тср III ст. ТЗП	DT4_ТЗП Задержка сраб. III ст. ТЗП (0.00-840.00) ,с	20.00
		113255	тср IV ст. ТЗП	DT5_ТЗП Задержка сраб. IV ст. ТЗП (0.00-840.00) ,с	20.00
		113256	тср V ст. ТЗП	DT6_ТЗП Задержка сраб. V ст. ТЗП (0.00-840.00) ,с	20.00
	Логика работы [113913]	113301	Контр.направл.сиг.ст.ТЗП	XB1_ТЗП Контр. направленности сигнальной ст. ТЗП от РНМПП (не предусмотрен,в линию,из линии)	1 - не предусмотрен
		113302	Контр.направл. Ист.ТЗП	XB2_ТЗП Контр. направленности I ст. ТЗП от РНМПП (не предусмотрен,в линию,из линии)	1 - не предусмотрен

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
		113303	Контр.направ. IIст.ТЗП	XB3_ТЗП Контр. направленности II ст. ТЗП от РНМПП (не предусмотрен,в линию,из линии)	1 - не предусмотрен
		113304	Контр.направ. IIIст.ТЗП	XB4_ТЗП Контр. направленности III ст. ТЗП от РНМПП (не предусмотрен,в линию,из линии)	1 - не предусмотрен
		113305	Контр.направ. IVст.ТЗП	XB5_ТЗП Контр. направленности IV ст. ТЗП от РНМПП (не предусмотрен,в линию,из линии)	1 - не предусмотрен
		113306	Контр.направ. Vст.ТЗП	XB6_ТЗП Контр. направленности V ст. ТЗП от РНМПП (не предусмотрен,в линию,из линии)	1 - не предусмотрен
ЗНР [116901]	Уставки времени [116911]	116201	тср ЗНР	DT1_ЗНР Задержка сраб. ЗНР (0.25-0.80) ,с	0.25
Отключение В [150901]	Уставки времени [150911]	150204	тпр ТК_ОТФ	DT4_ОТК Продление сигнала 'Пуск ТК_ОТФ' (0.000-0.200) ,с	0.040
		150205	тср отк от ТК_ОТФ	DT5_ОТК Задержка отключения от ТК_ОТФ (0.00-5.00) ,с	0.00
	Логика работы [150912]	150302	За-держ.ОтПомехОТФотУРОВ	XB2_ОТК Задержка от помех входов приема сигнала откл. от УРОВ (нет,есть)	0 - нет
		150303	Повт.откл.своего В отУРОВ	XB3_ОТК Повторное отключение своего В от УРОВ (не предусмотрено,предусмотрено)	0 - не предусмотрено
Запрет АПВ [151901]	Логика работы [151911]	151201	Запрет АПВ от АУ	XB1_ЗАПВ Запрет АПВ от АУ (не предусмотрен,предусмотрен)	0 - не предусмотрен
		151203	Запрет АПВ от ст. ДЗ	XB3_ЗАПВ Запрет АПВ от ст. ДЗ (не предусмотрен,III ступень, IV ступень, V ступень)	1 - не предусмотрен
ОМП [159901]	Уставки функции [159912]	159201	Функция ОМП	Функция ОМП (выведена,введена)	выведена
		159203	Тип линии	Тип 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
	Уставки времени [159916]	159251	тподготовки ОМП	DT1_ОМП Время задержки подготовки данных ОМП (0.02-0.06) ,с	0.04
Дополнительные DT, XB [154901]	XB [154911]	154201	XB1	XB1 (состояние 0,состояние 1)	состояние 0
		154202	XB2	XB2 (состояние 0,состояние 1)	состояние 0
	DT срабатывания (0-27с) [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 срабатывания (0-210с) [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 (0-27с) [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 срабатывания (0-840с) [154915]	155317	тср DT401	DT401 Задержка на срабатывание (0.0-840.0) ,с	0.0	
	155318	тср DT402	DT402 Задержка на срабатывание (0.0-840.0) ,с	0.0	
Состояние переключателей [160001]		050500	Управление терминалом	Управление терминалом (дистанционное,местное)	дистанционное
		050501	Терминал	SA 'Терминал' (Работа,Вывод)	Вывод
		050502	Группа уставок	SA 'Группа уставок' (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16)	1
		106501	ДЗ	SA 'ДЗ' (Работа,Вывод)	Вывод
		106502	ОУ ДЗ	SA 'ОУ ДЗ' (Вывод,Работа)	Вывод
		108501	ТНЗНП	SA 'ТНЗНП' (Работа,Вывод)	Работа
		108502	ОУ ТНЗНП	SA 'ОУ ТНЗНП' (Вывод,Работа)	Вывод
		108503	Выводимые ст.ТНЗНП	SA 'Выводимые ст.ТНЗНП' (Работа,Вывод)	Работа
		108505	Ускор.от защит //ВЛ	SA 'Ускорение от защит параллельной линии' (В работе ШСВ,Вывод,Выведен ШСВ)	-
		108509	ОУ ДЗ и ТНЗНП	SA 'ОУ ДЗ и ТНЗНП' (Вывод,с ВВ,без ВВ)	Вывод
		109501	МФТО	SA 'МФТО' (Работа,Вывод)	Работа

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
		111501	УРОВ	SA 'УРОВ' (Работа,Вывод)	Работа
		111512	Цели УРОВ	SA 'Цели УРОВ' (Работа,Вывод)	Работа
		112501	МТЗ	SA 'МТЗ' (Работа,Вывод)	Работа
		113501	ТЗП	SA 'ТЗП' (Работа,Вывод)	Работа
		150509	Отключение В	SA 'Отключение выключателя' (Работа,Вывод)	Работа
		150511	Цели пуска УРОВ	SA 'Цели пуска УРОВ' (Работа,Вывод)	Работа
		153501	SA1_VIRT	SA1_VIRT (Состояние 0,Состояние 1)	Состояние 0
		153502	SA2_VIRT	SA2_VIRT (Состояние 0,Состояние 1)	Состояние 0
		153503	SA3_VIRT	SA3_VIRT (Состояние 0,Состояние 1)	Состояние 0
		153504	SA4_VIRT	SA4_VIRT (Состояние 0,Состояние 1)	Состояние 0
Конфиг.переключателей SA [160101]	КонфSA'Терминал' [050801]	050601	Вывод терминала	Прием сигнала 'Вывод терминала' (Вывод терминала)	[002008] Вывод термин.
		050602	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	1
		050603	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-16)	1
		050604	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	электронный
		050605	Действие на HL'Вывод'	Действие на лампу HL'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
	КонфSA'Гр.установок' [050802]	050611	Вх.1 группы уставок	Прием сигнала 'Вх.1 группы уставок' (Вх.1 группы уставок)	-
		050612	Вх.2 группы уставок	Прием сигнала 'Вх.2 группы уставок' (Вх.2 группы уставок)	-
		050613	Вх.3 группы уставок	Прием сигнала 'Вх.3 группы уставок' (Вх.3 группы уставок)	-
		050614	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	2
		050615	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-17)	17
		050616	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	электронный
		050617	Количество групп уставок	Количество групп уставок (1-16)	4
	КонфSA'ДЗ' [106801]	106601	Вывод ДЗ	Прием сигнала 'Вывод ДЗ' (Вывод ДЗ)	[002005] Вывод ДЗ
		106602	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	3
		106603	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-16)	3
		106604	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	электронный
		106605	Действие на HL'Вывод'	Действие на лампу HL'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
КонфSA'ОУ ДЗ' [106802]	106611	Ввод ОУ ДЗ	Прием сигнала 'Ввод ОУ ДЗ' (Ввод ОУ ДЗ)	[002015] Ввод ОУ ДЗ	
	106612	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	4	
	106613	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-16)	4	
	106614	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический	
	106615	Действие на HL'ОУ'	Действие на лампу HL'ОУ' введено' (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено	
КонфSA'ТНЗНП' [108801]	108601	Вывод ТНЗНП	Прием сигнала 'Вывод ТНЗНП' (Вывод ТНЗНП)	[002004] Вывод ТНЗНП	
	108602	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	5	
	108603	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-16)	5	
	108604	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический	
	108605	Действие на HL'Вывод'	Действие на лампу HL'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено	

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
КонфSA'ОУ ТНЗНП' [108802]		108611	Ввод ОУ ТНЗНП	Прием сигнала 'Ввод ОУ ТНЗНП' (Ввод ОУ ТНЗНП)	[002016] Ввод ОУ ТНЗНП
		108612	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	6
		108613	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-16)	6
		108614	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический
		108615	Действие на HL'ОУ'	Действие на лампу HL'ОУ введено' (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотре- но
КонфSA'Выв.ст. ТНЗНП' [108803]		108621	Вывод выводимых ст.ТЗ	Прием сигнала 'Вывод выводимых ст.ТНЗНП' (Вывод выводимых ст.ТНЗНП)	-
		108622	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	7
		108623	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-16)	0
		108624	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический
		108625	Действие на HL'Вывод'	Действие на лампу HL'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)	не предусмот- рено
КонфSA'Уск.защ //ВЛ' [108805]		108641	Вх.1 режима УПЛ	Прием сигнала 'Вх.1 ускорения от защит //ВЛ' (Вх.1 режима УПЛ)	[002020] Вх1 режима УПЛ
		108642	Вх.2 режима УПЛ	Прием сигнала 'Вх.2 ускорения от защит //ВЛ' (Вх.2 режима УПЛ)	[002021] Вх2 режима УПЛ
		108643	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	9
		108644	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-16)	7
		108645	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический
КонфSA'ОУ ДЗ и ТЗ' [108809]		108658	Ввод ОУ с ВВ	Прием сигнала 'Ввод ОУ с ВВ' (Ввод ОУ с ВВ)	-
		108659	Ввод ОУ без ВВ	Прием сигнала 'Ввод ОУ без ВВ' (Ввод ОУ без ВВ)	-
		108660	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	8
		108661	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-16)	0
		108662	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический
		108663	Действие на HL'ОУ'	Действие на лампу HL'ОУ введено' (не предусмотрено,предусмотрено)	не предусмот- рено
КонфSA'МФТО' [109801]		109601	Вывод МФТО	Прием сигнала 'Вывод МФТО' (Вывод МФТО)	[002007] Вы- вод МФТО
		109602	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	10
		109603	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-16)	8
		109604	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический
		109605	Действие на HL'Вывод'	Действие на лампу HL'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотре- но
КонфSA'УРОВ' [111801]		111601	Вывод УРОВ	Прием сигнала 'Вывод УРОВ' (Вывод УРОВ)	[002006] Вы- вод УРОВ
		111602	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	11
		111603	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-16)	9
		111604	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический
		111605	Действие на HL'Вывод'	Действие на лампу HL'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотре- но
КонфSA'Цепи УРОВ' [111811]		111631	Цепи УРОВ	Прием сигнала 'Цепи УРОВ' (Вывод Цепи УРОВ)	-
		111632	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	12
		111633	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-16)	0
		111634	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический
		111635	Действие на HL'Вывод'	Действие на лампу HL'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)	не предусмот- рено
КонфSA'МТЗ' [112801]		112601	Вывод МТЗ	Прием сигнала 'Вывод МТЗ' (Вывод МТЗ)	[300001] Ло- гическая '1'

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор		
		112602	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	13	
		112603	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-16)	0	
		112604	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический	
		112605	Действие на HL'Вывод'	Действие на лампу HL'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)	не предусмотрено	
		КонфSA'ТЗГ' [113801]	113601	Вывод ТЗГ	Прием сигнала 'Вывод ТЗГ' (Вывод ТЗГ)	[300001] Логическая '1'
		113602	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	14	
		113603	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-16)	0	
		113604	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический	
		113605	Действие на HL'Вывод'	Действие на лампу HL'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)	не предусмотрено	
		КонфSA'ЦепиОткл.В' [150801]	150601	ВыводЦепейОткл.В	Прием сигнала 'Вывод цепей отключения В' (Вывод цепей отключения В)	-
		150602	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	15	
		150603	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-16)	0	
		150604	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический	
		150605	Действие на HL'Вывод'	Действие на лампу HL'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено	
		КонфSA'Пуск УРОВ' [150804]	150611	Цепи пуска УРОВ	Прием сигнала 'Вывод цепей пуска УРОВ' (Вывод цепей пуска УРОВ)	-
		150612	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	16	
		150613	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-16)	0	
		150614	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический	
		150615	Действие на HL'Вывод'	Действие на лампу HL'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено	
	Конфиг.дополнит .SA [160105]	Конфиг.SA1 [160301]	153601	Вх.SA1	Прием сигнала 'Вх.SA1' (SA1)	-
153602			ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	29	
153603			Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-16)	0	
153604			Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический	
Конфиг.SA2 [160302]		153605	Вх.SA2	Прием сигнала 'Вх.SA2' (SA2)	-	
		153606	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	30	
		153607	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-16)	0	
		153608	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический	
Конфиг.SA3 [160303]		153609	Вх.SA3	Прием сигнала 'Вх.SA3' (SA3)	-	
		153610	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	31	
		153611	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-16)	0	
		153612	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический	
Конфиг.SA4 [160304]		153613	Вх.SA4	Прием сигнала 'Вх.SA4' (SA4)	-	
		153614	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	32	
		153615	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-16)	0	
		153616	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический	
Конфиг.рабоч.крьшек SG [160102]		156701	Ток выключателя	Прием сигнала 'SG Ток выключателя' (Работа SG Ток выключателя)	-	
		156702	Ток ремонтн.перемычки	Прием сигнала 'SG Ток ремонтной перемычки' (Работа SG Ток ремонтной перемычки)	-	



Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию
					Перв / втор
		156703	Ток 310//	Прием сигнала 'SG Ток 310 парал. линии' (Работа SG Ток 310 парал. линии)	-
		156721	Напр.'звезды'	Прием сигнала 'SG Напряжение от 'звезды' ТН' (Работа SG Напряжение от 'звезды' ТН)	-
		156722	Напр.'треугольника'	Прием сигнала 'SG Напряжение от 'треугольника' ТН' (Работа SG Напряжение от 'треугольника' ТН)	-
		156723	Напр.ШОН	Прием сигнала 'SG Напряжение от ШОН или ТН' (Работа SG Напряжение на линии от ШОН)	-
Конфигурирован ие [160110]	Конфиг. дискретных входов [050851]	900700	Съем сигнализации	Прием сигнала 'Съем сигнализации' (Съем сигнализации)	[002009] Съем сигнализ.
		050702	РПО	Прием сигнала 'РПО' (РПО)	[002010] РПО
		050705	РПВ инверсный	Прием сигнала 'РПВ инверсный' (РПВ инверсный)	[002011] РПВ инверсный
		050710	РКН на линии	Прием сигнала 'РКН на линии' (РКН на линии)	[002017] РКН на линии
		050741	Внеш. ввод АУ	Прием сигнала 'Внешний ввод АУ' (Внешний ввод АУ)	-
	Конфиг. ДЗ [106851]	106701	На Iст. ДЗ	Прием сигнала 'На сраб. I ст. ДЗ'	-
		106702	На IVст. ДЗ	Прием сигнала 'На сраб. IV ст. ДЗ'	-
		106703	Откл. от IVст. ДЗ	Прием сигнала 'Отключение от IV ст. ДЗ'	-
		106704	На Vст. ДЗ	Прием сигнала 'На сраб. V ст. ДЗ'	-
		106705	Откл. от Vст. ДЗ	Прием сигнала 'Отключение от V ст. ДЗ'	-
		106706	Операт.ускор.ст.ДЗ	Прием сигнала 'Оперативно ускоряемая ступень ДЗ'	-
		106707	Автом.ускор.ст.ДЗ	Прием сигнала 'Автоматически ускоряемая ступень ДЗ'	-
		106708	Вывод Iст. ДЗ3	Прием сигнала 'Вывод I ст. ДЗ3'	-
		106709	Вывод Iст. ДЗ	Прием сигнала 'Вывод I ст. ДЗ'	-
		106710	Вывод IIст. ДЗ	Прием сигнала 'Вывод II ст. ДЗ'	-
		106711	Вывод IIIст. ДЗ	Прием сигнала 'Вывод III ст. ДЗ'	-
		106712	Вывод IVст. ДЗ	Прием сигнала 'Вывод IV ст. ДЗ'	-
		106713	Вывод Vст. ДЗ	Прием сигнала 'Вывод V ст. ДЗ'	-
		106714	ТК_ДЗ	Прием сигнала 'ТК_ДЗ' (Прием ТК_ДЗ)	[002013] Прием ТК_ДЗ
		106715	Внешний пуск ТК_ДЗ	Прием сигнала 'Внешний пуск ТК_ДЗ'	-
106731	Вывод АУ ДЗ	Прием сигнала 'Вывод АУ ДЗ'	-		
Конфиг. ТНЗНП [108851]	108701	Откл. от Vст. ТЗ	Прием сигнала 'Отключение от V ст. ТНЗНП'	-	
	108702	Откл. от VIст. ТЗ	Прием сигнала 'Отключение от VI ст. ТНЗНП'	-	
	108703	Операт.ускор.ст.ТНЗНП	Прием сигнала 'Оперативно ускоряемая ступень ТНЗНП'	-	
	108704	Автом.ускор.ст.ТНЗНП	Прием сигнала 'Автоматически ускоряемая ступень ТНЗНП'	-	
	108705	Вывод Iст. ТНЗНП	Прием сигнала 'Вывод I ст. ТНЗНП'	-	
	108706	Вывод IIст. ТНЗНП	Прием сигнала 'Вывод II ст. ТНЗНП'	-	
	108707	Вывод IIIст. ТНЗНП	Прием сигнала 'Вывод III ст. ТНЗНП'	[164043] ВывСтТЗ выведен	
	108708	Вывод IVст. ТНЗНП	Прием сигнала 'Вывод IV ст. ТНЗНП'	[164043] ВывСтТЗ выведен	
	108709	Вывод Vст. ТНЗНП	Прием сигнала 'Вывод V ст. ТНЗНП'	[164043] ВывСтТЗ выведен	
	108710	Вывод VIст. ТНЗНП	Прием сигнала 'Вывод VI ст. ТНЗНП'	[164043] ВывСтТЗ выведен	
	108711	ТК_ТНЗНП	Прием сигнала 'ТК_ТНЗНП' (Прием ТК_ТНЗНП)	[002014] Прием ТК_ТНЗНП	
	108712	Внешний пуск ТК_ТНЗНП	Прием сигнала 'Внешний пуск ТК_ТНЗНП'	-	
	108713	РПВ и РНМ6 //ВЛ	Прием сигнала 'РНМ6 и РПВ //ВЛ' (РНМ6 и РПВ //ВЛ)	[002018] РНМ6 и РПВ //ВЛ	
	108714	РПВ ШСВ	Прием сигнала 'РПВ ШСВ' (РПВ ШСВ)	[002019] РПВ ШСВ	
108723	Вывод АУ ТНЗНП	Прием сигнала 'Вывод АУ ТНЗНП'	-		
Конфиг. МФТО [109851]	109701	Вывод АУ МФТО	Прием сигнала 'Вывод АУ МФТО'	-	
	109702	Внешний вывод МФТО	Прием сигнала 'Внешний вывод МФТО' (Внешний вывод МФТО)	-	
Конфиг. УРОВ [111851]	111701	Откл. 1 от УРОВ	Прием сигнала 'Отключение 1 от УРОВ' (Откл. 1 от УРОВ)	-	
	111702	Откл. 2 от УРОВ	Прием сигнала 'Отключение 2 от УРОВ' (Откл. 2 от УРОВ)	-	
	111703	ПО УРОВ	Прием сигнала 'ПО УРОВ'	[111001] Внутр.ПО УРОВ	

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
		111706	Пуск УРОВ от ВЗ	Прием сигнала 'Пуск УРОВ от ВЗ' (Пуск УРОВ от ВЗ)	[002001] Пуск УРОВотВЗ
		111709	Пуск УРОВ от ДЗШ	Прием сигнала 'Пуск УРОВ от ДЗШ' (Пуск УРОВ от ДЗШ)	[002003] Пуск УРОВотДЗШ
		111712	Внешний пуск УРОВ	Прием сигнала 'Внешний пуск УРОВ' (Внешний пуск УРОВ)	-
		111715	ТК_УРОВ	Прием сигнала 'ТК_УРОВ' (Прием ТК_УРОВ)	[002012] Прием ТК_УРОВ
		111716	Внешний пуск ТК_УРОВ	Прием сигнала 'Внешний пуск ТК_УРОВ'	-
	Конфиг. МТЗ [112851]	112701	Вывод Iст. МТЗ	Прием сигнала 'Вывод I ст. МТЗ'	-
		112702	Вывод IIст. МТЗ	Прием сигнала 'Вывод II ст. МТЗ'	-
	Конфиг. ТЗП [113851]	113701	Вывод сигн.ст. ТЗП	Прием сигнала 'Вывод сигн. ст. ТЗП'	-
		113702	Вывод Iст. ТЗП	Прием сигнала 'Вывод I ст. ТЗП'	-
		113703	Вывод IIст. ТЗП	Прием сигнала 'Вывод II ст. ТЗП'	-
		113704	Вывод IIIст. ТЗП	Прием сигнала 'Вывод III ст. ТЗП'	-
		113705	Вывод IVст. ТЗП	Прием сигнала 'Вывод IV ст. ТЗП'	-
		113706	Вывод Vст. ТЗП	Прием сигнала 'Вывод V ст. ТЗП'	-
	Конфиг. ЗНР [116852]	116701	ПО ЗНР	Прием сигнала 'ПО ЗНР'	[012027] ПО 310 IIIст.ТЗ
		116702	Пуск ЗНР	Прием сигнала 'Пуск ЗНР' (Пуск ЗНР)	-
	Конфиг. отклю- чения [150851]	150701	Сраб.защиты (1)	Прием сигнала 'Сраб.защиты (1)'	-
		150702	Сраб.защиты (2)	Прием сигнала 'Сраб.защиты (2)'	-
		150711	Отключение (1)	Прием сигнала 'Отключение (1)'	-
		150712	Отключение (2)	Прием сигнала 'Отключение (2)'	-
		150715	Прм.ТК_ОТФ	Прием сигнала 'Прм. ТК_ОТФ' (Прием ТК_ОТФ)	-
Конфиг. запрета АПВ [151851]	151701	1 запрет АПВ	Прием сигнала 'Запрет АПВ (1)'	-	
	151702	2 запрет АПВ	Прием сигнала 'Запрет АПВ (2)'	-	
Конфиг. ОМП [159851]	159701	Старт ОМП	Прием сигнала 'Старт ОМП'	-	
	159702	Пуск подготов. ОМП	Прием сигнала 'Пуск подготовки ОМП'	-	
Кон- фиг.доп.ДТ(0- 27) ср. [160401]	155701	Вх.ДТ101	Прием сигнала 'Вх.ДТ101'	-	
	155702	Вх.ДТ102	Прием сигнала 'Вх.ДТ102'	-	
Кон- фиг.доп.ДТ(0- 210) ср. [160402]	155717	Вх.ДТ201	Прием сигнала 'Вх.ДТ201'	-	
	155718	Вх.ДТ202	Прием сигнала 'Вх.ДТ202'	-	
Кон- фиг.доп.ДТ(0- 27) в. [160403]	155801	Вх.ДТ301	Прием сигнала 'Вх.ДТ301'	-	
	155802	Вх.ДТ302	Прием сигнала 'Вх.ДТ302'	-	
Кон- фиг.доп.ДТ(0- 840) ср. [160404]	155817	Вх.ДТ401	Прием сигнала 'Вх.ДТ401'	-	
	155818	Вх.ДТ402	Прием сигнала 'Вх.ДТ402'	-	
Конфиг. выход- ных реле [160511]	003701	Вывод на вых.реле К1	Вывод на выходное реле К1	[150007] Откл.	
	003702	Вывод на вых.реле К2	Вывод на выходное реле К2	[150006] Сраб. защиты	
	003703	Вывод на вых.реле К3	Вывод на выходное реле К3	[150007] Откл.	
	003704	Вывод на вых.реле К4	Вывод на выходное реле К4	[150006] Сраб. защиты	
	003705	Вывод на вых.реле К5	Вывод на выходное реле К5	[151001] За- прет АПВ	
	003706	Вывод на вых.реле К6	Вывод на выходное реле К6	[111017] Пуск ТК_УРОВ	
	003707	Вывод на вых.реле К7	Вывод на выходное реле К7	[106016] Пуск ТК_ДЗ	
	003708	Вывод на вых.реле К8	Вывод на выходное реле К8	[111002] Ср. УРОВ	
	003709	Вывод на вых.реле К9	Вывод на выходное реле К9	-	
	003710	Вывод на вых.реле К10	Вывод на выходное реле К10	-	
	003711	Вывод на вых.реле К11	Вывод на выходное реле К11	-	
	003712	Вывод на вых.реле К12	Вывод на выходное реле К12	[150007] Откл.	
	003713	Вывод на вых.реле К13	Вывод на выходное реле К13	[108013] Пуск ТК_ТНЗНП	
	003714	Вывод на вых.реле К14	Вывод на выходное реле К14	-	

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
Конфиг. светодиодов [160521]		003715	Вывод на вых.реле K15	Вывод на выходное реле K15	[108017] К защите //ВЛ
		003716	Вывод на вых.реле K16	Вывод на выходное реле K16	[150006] Сраб. защиты
	900701	Вывод на светодиод 1	Вывод на светодиод 1	[150007] Откл.	
	900702	Вывод на светодиод 2	Вывод на светодиод 2	[106001] Ср.лст. Д3(З)	
	900703	Вывод на светодиод 3	Вывод на светодиод 3	[106006] Ср.лст Д3(МФ)	
	900704	Вывод на светодиод 4	Вывод на светодиод 4	[106007] Ср.лст Д3(МФ)	
	900705	Вывод на светодиод 5	Вывод на светодиод 5	[106008] Ср.лст Д3(МФ)	
	900706	Вывод на светодиод 6	Вывод на светодиод 6	[106009] Ср.лст Д3(МФ)	
	900707	Вывод на светодиод 7	Вывод на светодиод 7	[106011] Ср.лст Д3(МФ)	
	900708	Вывод на светодиод 8	Вывод на светодиод 8	[108001] Ср.лст ТНЗНП	
	900709	Вывод на светодиод 9	Вывод на светодиод 9	[108002] Ср.лст ТНЗНП	
	900710	Вывод на светодиод 10	Вывод на светодиод 10	[108003] Ср.лст ТНЗНП	
	900711	Вывод на светодиод 11	Вывод на светодиод 11	[108004] Ср.лст ТНЗНП	
	900712	Вывод на светодиод 12	Вывод на светодиод 12	[108005] Ср.лст ТНЗНП	
	900713	Вывод на светодиод 13	Вывод на светодиод 13	[108006] Ср.лст ТНЗНП	
	900714	Вывод на светодиод 14	Вывод на светодиод 14	[106014] Ср.ОУ Д3	
	900715	Вывод на светодиод 15	Вывод на светодиод 15	[108009] Ср.ОУ ТНЗНП	
	900716	Вывод на светодиод 16	Вывод на светодиод 16	[300002] Режим теста	
	900717	Вывод на светодиод 17	Вывод на светодиод 17	[109001] Ср.МФТО	
	900718	Вывод на светодиод 18	Вывод на светодиод 18	[150011] Откл.от АУ	
	900719	Вывод на светодиод 19	Вывод на светодиод 19	[111018] Уск.при ТК УРОВ	
	900720	Вывод на светодиод 20	Вывод на светодиод 20	[106024] Уск.при ТК Д3	
	900721	Вывод на светодиод 21	Вывод на светодиод 21	[108011] Уск.при ТК Т3	
	900722	Вывод на светодиод 22	Вывод на светодиод 22	[111017] Пуск ТК УРОВ	
	900723	Вывод на светодиод 23	Вывод на светодиод 23	[106016] Пуск ТК Д3	
	900724	Вывод на светодиод 24	Вывод на светодиод 24	[108013] Пуск ТК ТНЗНП	
	900725	Вывод на светодиод 25	Вывод на светодиод 25	[111002] Ср. УРОВ	
	900726	Вывод на светодиод 26	Вывод на светодиод 26	[050001] НЦН	
	900727	Вывод на светодиод 27	Вывод на светодиод 27	-	
	900728	Вывод на светодиод 28	Вывод на светодиод 28	-	
	900729	Вывод на светодиод 29	Вывод на светодиод 29	-	
	900730	Вывод на светодиод 30	Вывод на светодиод 30	-	
	900731	Вывод на светодиод 31	Вывод на светодиод 31	-	
	900732	Вывод на светодиод 32	Вывод на светодиод 32	-	
	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	-		

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
		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 Откл.	Откл. [откл, вкл]	вкл
		900002 Сраб. I ст. ДЗ(З)	Сраб. I ст. ДЗ(З) [откл, вкл]	вкл
		900003 Сраб. I ст. ДЗ(МФ)	Сраб. I ст. ДЗ(МФ) [откл, вкл]	вкл
		900004 Сраб. II ст. ДЗ(МФ)	Сраб. II ст. ДЗ(МФ) [откл, вкл]	вкл
		900005 Сраб. III ст. ДЗ(МФ)	Сраб. III ст. ДЗ(МФ) [откл, вкл]	вкл
		900006 Сраб. IV ст. ДЗ(МФ)	Сраб. IV ст. ДЗ(МФ) [откл, вкл]	вкл
		900007 Сраб. V ст. ДЗ(МФ)	Сраб. V ст. ДЗ(МФ) [откл, вкл]	вкл
		900008 Сраб. I ст. ТНЗНП	Сраб. I ст. ТНЗНП [откл, вкл]	вкл
		900009 Сраб. II ст. ТНЗНП	Сраб. II ст. ТНЗНП [откл, вкл]	вкл
		900010 Сраб. III ст. ТНЗНП	Сраб. III ст. ТНЗНП [откл, вкл]	вкл
		900011 Сраб. IV ст. ТНЗНП	Сраб. IV ст. ТНЗНП [откл, вкл]	вкл
		900012 Сраб. V ст. ТНЗНП	Сраб. V ст. ТНЗНП [откл, вкл]	вкл
		900013 Сраб. VI ст. ТНЗНП	Сраб. VI ст. ТНЗНП [откл, вкл]	вкл
		900014 Сраб. ОУ ДЗ	Сраб. ОУ ДЗ [откл, вкл]	вкл
		900015 Сраб. ОУ ТНЗНП	Сраб. ОУ ТНЗНП [откл, вкл]	вкл
		900016 Режим теста	Режим теста [откл, вкл]	откл
		900017 Сраб. МФТО	Сраб. МФТО [откл, вкл]	вкл
		900018 Откл. от АУ	Откл. от АУ [откл, вкл]	вкл
		900019 Ускор. при приеме ТК_УРОВ	Ускор. при приеме ТК_УРОВ [откл, вкл]	вкл
		900020 Ускор. при приеме ТК_ДЗ	Ускор. при приеме ТК_ДЗ [откл, вкл]	вкл
		900021 Ускор. при приеме ТК_ТНЗНП	Ускор. при приеме ТК_ТНЗНП [откл, вкл]	вкл
		900022 Пуск ТК_УРОВ	Пуск ТК_УРОВ [откл, вкл]	вкл
		900023 Пуск ТК_ДЗ	Пуск ТК_ДЗ [откл, вкл]	вкл
		900024 Пуск ТК_ТНЗНП	Пуск ТК_ТНЗНП [откл, вкл]	вкл
		900025 Сраб. УРОВ	Сраб. УРОВ [откл, вкл]	вкл
		900026 НЦН	НЦН [откл, вкл]	вкл
		900027 Светодиод 27	Светодиод 27 [откл, вкл]	вкл
		900028 Светодиод 28	Светодиод 28 [откл, вкл]	вкл
		900029 Светодиод 29	Светодиод 29 [откл, вкл]	вкл
		900030 Светодиод 30	Светодиод 30 [откл, вкл]	вкл
		900031 Светодиод 31	Светодиод 31 [откл, вкл]	вкл
		900032 Светодиод 32	Светодиод 32 [откл, вкл]	вкл

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
		900033	Светодиод 33 [откл, вкл]	вкл
		900034	Светодиод 34 [откл, вкл]	вкл
		900035	Светодиод 35 [откл, вкл]	вкл
		900036	Светодиод 36 [откл, вкл]	вкл
		900037	Светодиод 37 [откл, вкл]	вкл
		900038	Светодиод 38 [откл, вкл]	вкл
		900039	Светодиод 39 [откл, вкл]	вкл
		900040	Светодиод 40 [откл, вкл]	вкл
		900041	Светодиод 41 [откл, вкл]	вкл
		900042	Светодиод 42 [откл, вкл]	вкл
		900043	Светодиод 43 [откл, вкл]	вкл
		900044	Светодиод 44 [откл, вкл]	вкл
		900045	Светодиод 45 [откл, вкл]	вкл
		900046	Светодиод 46 [откл, вкл]	вкл
		900047	Светодиод 47 [откл, вкл]	вкл
		900048	Светодиод 48 [откл, вкл]	вкл
	Маска сигнализации сраб. [160523]	900001	Откл. [откл, вкл]	вкл
		900002	Сраб. I ст. ДЗ(З) [откл, вкл]	вкл
		900003	Сраб. I ст. ДЗ(МФ) [откл, вкл]	вкл
		900004	Сраб. II ст. ДЗ(МФ) [откл, вкл]	вкл
		900005	Сраб. III ст. ДЗ(МФ) [откл, вкл]	вкл
		900006	Сраб. IV ст. ДЗ(МФ) [откл, вкл]	вкл
		900007	Сраб. V ст. ДЗ(МФ) [откл, вкл]	вкл
		900008	Сраб. I ст. ТНЗНП [откл, вкл]	вкл
		900009	Сраб. II ст. ТНЗНП [откл, вкл]	вкл
		900010	Сраб. III ст. ТНЗНП [откл, вкл]	вкл
		900011	Сраб. IV ст. ТНЗНП [откл, вкл]	вкл
		900012	Сраб. V ст. ТНЗНП [откл, вкл]	вкл
		900013	Сраб. VI ст. ТНЗНП [откл, вкл]	вкл
		900014	Сраб. ОУ ДЗ [откл, вкл]	вкл
		900015	Сраб. ОУ ТНЗНП [откл, вкл]	вкл
		900016	Режим теста [откл, вкл]	откл
		900017	Сраб. МФО [откл, вкл]	вкл
		900018	Откл. от АУ [откл, вкл]	вкл
		900019	Ускор. при приеме ТК_УРОВ [откл, вкл]	вкл
		900020	Ускор. при приеме ТК_ДЗ [откл, вкл]	вкл
		900021	Ускор. при приеме ТК_ТНЗНП [откл, вкл]	вкл

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
		900022 Пуск ТК_УРОВ	Пуск ТК_УРОВ [откл, вкл]	вкл
		900023 Пуск ТК_ДЗ	Пуск ТК_ДЗ [откл, вкл]	вкл
		900024 Пуск ТК_ТНЗНП	Пуск ТК_ТНЗНП [откл, вкл]	вкл
		900025 Сраб. УРОВ	Сраб. УРОВ [откл, вкл]	вкл
		900026 НЦН	НЦН [откл, вкл]	откл
		900027 Светодиод 27	Светодиод 27 [откл, вкл]	откл
		900028 Светодиод 28	Светодиод 28 [откл, вкл]	откл
		900029 Светодиод 29	Светодиод 29 [откл, вкл]	откл
		900030 Светодиод 30	Светодиод 30 [откл, вкл]	откл
		900031 Светодиод 31	Светодиод 31 [откл, вкл]	откл
		900032 Светодиод 32	Светодиод 32 [откл, вкл]	откл
		900033 Светодиод 33	Светодиод 33 [откл, вкл]	откл
		900034 Светодиод 34	Светодиод 34 [откл, вкл]	откл
		900035 Светодиод 35	Светодиод 35 [откл, вкл]	откл
		900036 Светодиод 36	Светодиод 36 [откл, вкл]	откл
		900037 Светодиод 37	Светодиод 37 [откл, вкл]	откл
		900038 Светодиод 38	Светодиод 38 [откл, вкл]	откл
		900039 Светодиод 39	Светодиод 39 [откл, вкл]	откл
		900040 Светодиод 40	Светодиод 40 [откл, вкл]	откл
		900041 Светодиод 41	Светодиод 41 [откл, вкл]	откл
		900042 Светодиод 42	Светодиод 42 [откл, вкл]	откл
		900043 Светодиод 43	Светодиод 43 [откл, вкл]	откл
		900044 Светодиод 44	Светодиод 44 [откл, вкл]	откл
		900045 Светодиод 45	Светодиод 45 [откл, вкл]	откл
		900046 Светодиод 46	Светодиод 46 [откл, вкл]	откл
		900047 Светодиод 47	Светодиод 47 [откл, вкл]	откл
		900048 Светодиод 48	Светодиод 48 [откл, вкл]	откл
	Маска сигнализации неисп. [160524]	900001 Откл.	Откл. [откл, вкл]	откл
		900002 Сраб. I ст. ДЗ(З)	Сраб. I ст. ДЗ(З) [откл, вкл]	откл
		900003 Сраб. I ст. ДЗ(МФ)	Сраб. I ст. ДЗ(МФ) [откл, вкл]	откл
		900004 Сраб. II ст. ДЗ(МФ)	Сраб. II ст. ДЗ(МФ) [откл, вкл]	откл
		900005 Сраб. III ст. ДЗ(МФ)	Сраб. III ст. ДЗ(МФ) [откл, вкл]	откл
		900006 Сраб. IV ст. ДЗ(МФ)	Сраб. IV ст. ДЗ(МФ) [откл, вкл]	откл
		900007 Сраб. V ст. ДЗ(МФ)	Сраб. V ст. ДЗ(МФ) [откл, вкл]	откл
		900008 Сраб. I ст. ТНЗНП	Сраб. I ст. ТНЗНП [откл, вкл]	откл
		900009 Сраб. II ст. ТНЗНП	Сраб. II ст. ТНЗНП [откл, вкл]	откл
		900010 Сраб. III ст. ТНЗНП	Сраб. III ст. ТНЗНП [откл, вкл]	откл

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
		900011	Сраб. IV ст. ТНЗНП	Сраб. IV ст. ТНЗНП [откл, вкл]	откл
		900012	Сраб. V ст. ТНЗНП	Сраб. V ст. ТНЗНП [откл, вкл]	откл
		900013	Сраб. VI ст. ТНЗНП	Сраб. VI ст. ТНЗНП [откл, вкл]	откл
		900014	Сраб. ОУ ДЗ	Сраб. ОУ ДЗ [откл, вкл]	откл
		900015	Сраб. ОУ ТНЗНП	Сраб. ОУ ТНЗНП [откл, вкл]	откл
		900016	Режим теста	Режим теста [откл, вкл]	вкл
		900017	Сраб. МФТО	Сраб. МФТО [откл, вкл]	откл
		900018	Откл. от АУ	Откл. от АУ [откл, вкл]	откл
		900019	Ускор. при приеме ТК_УРОВ	Ускор. при приеме ТК_УРОВ [откл, вкл]	откл
		900020	Ускор. при приеме ТК_ДЗ	Ускор. при приеме ТК_ДЗ [откл, вкл]	откл
		900021	Ускор. при приеме ТК_ТНЗНП	Ускор. при приеме ТК_ТНЗНП [откл, вкл]	откл
		900022	Пуск ТК_УРОВ	Пуск ТК_УРОВ [откл, вкл]	откл
		900023	Пуск ТК_ДЗ	Пуск ТК_ДЗ [откл, вкл]	откл
		900024	Пуск ТК_ТНЗНП	Пуск ТК_ТНЗНП [откл, вкл]	откл
		900025	Сраб. УРОВ	Сраб. УРОВ [откл, вкл]	откл
		900026	НЦН	НЦН [откл, вкл]	вкл
		900027	Светодиод 27	Светодиод 27 [откл, вкл]	откл
		900028	Светодиод 28	Светодиод 28 [откл, вкл]	откл
		900029	Светодиод 29	Светодиод 29 [откл, вкл]	откл
		900030	Светодиод 30	Светодиод 30 [откл, вкл]	откл
		900031	Светодиод 31	Светодиод 31 [откл, вкл]	откл
		900032	Светодиод 32	Светодиод 32 [откл, вкл]	откл
		900033	Светодиод 33	Светодиод 33 [откл, вкл]	откл
		900034	Светодиод 34	Светодиод 34 [откл, вкл]	откл
		900035	Светодиод 35	Светодиод 35 [откл, вкл]	откл
		900036	Светодиод 36	Светодиод 36 [откл, вкл]	откл
		900037	Светодиод 37	Светодиод 37 [откл, вкл]	откл
		900038	Светодиод 38	Светодиод 38 [откл, вкл]	откл
		900039	Светодиод 39	Светодиод 39 [откл, вкл]	откл
		900040	Светодиод 40	Светодиод 40 [откл, вкл]	откл
		900041	Светодиод 41	Светодиод 41 [откл, вкл]	откл
		900042	Светодиод 42	Светодиод 42 [откл, вкл]	откл
		900043	Светодиод 43	Светодиод 43 [откл, вкл]	откл
		900044	Светодиод 44	Светодиод 44 [откл, вкл]	откл
		900045	Светодиод 45	Светодиод 45 [откл, вкл]	откл
		900046	Светодиод 46	Светодиод 46 [откл, вкл]	откл
		900047	Светодиод 47	Светодиод 47 [откл, вкл]	откл

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
		900048 Светодиод 48	Светодиод 48 [откл, вкл]	откл
	Цвет светодиода [160525]	900001 Откл.	Откл. [красный, зеленый]	красный
		900002 Сраб. I ст. ДЗ(З)	Сраб. I ст. ДЗ(З) [красный, зеленый]	красный
		900003 Сраб. I ст. ДЗ(МФ)	Сраб. I ст. ДЗ(МФ) [красный, зеленый]	красный
		900004 Сраб. II ст. ДЗ(МФ)	Сраб. II ст. ДЗ(МФ) [красный, зеленый]	красный
		900005 Сраб. III ст. ДЗ(МФ)	Сраб. III ст. ДЗ(МФ) [красный, зеленый]	красный
		900006 Сраб. IV ст. ДЗ(МФ)	Сраб. IV ст. ДЗ(МФ) [красный, зеленый]	красный
		900007 Сраб. V ст. ДЗ(МФ)	Сраб. V ст. ДЗ(МФ) [красный, зеленый]	красный
		900008 Сраб. I ст. ТНЗНП	Сраб. I ст. ТНЗНП [красный, зеленый]	красный
		900009 Сраб. II ст. ТНЗНП	Сраб. II ст. ТНЗНП [красный, зеленый]	красный
		900010 Сраб. III ст. ТНЗНП	Сраб. III ст. ТНЗНП [красный, зеленый]	красный
		900011 Сраб. IV ст. ТНЗНП	Сраб. IV ст. ТНЗНП [красный, зеленый]	красный
		900012 Сраб. V ст. ТНЗНП	Сраб. V ст. ТНЗНП [красный, зеленый]	красный
		900013 Сраб. VI ст. ТНЗНП	Сраб. VI ст. ТНЗНП [красный, зеленый]	красный
		900014 Сраб. ОУ ДЗ	Сраб. ОУ ДЗ [красный, зеленый]	красный
		900015 Сраб. ОУ ТНЗНП	Сраб. ОУ ТНЗНП [красный, зеленый]	красный
		900016 Режим теста	Режим теста [красный, зеленый]	красный
		900017 Сраб. МФТО	Сраб. МФТО [красный, зеленый]	красный
		900018 Откл. от АУ	Откл. от АУ [красный, зеленый]	красный
		900019 Ускор. при приеме ТК_УРОВ	Ускор. при приеме ТК_УРОВ [красный, зеленый]	красный
		900020 Ускор. при приеме ТК_ДЗ	Ускор. при приеме ТК_ДЗ [красный, зеленый]	красный
		900021 Ускор. при приеме ТК_ТНЗНП	Ускор. при приеме ТК_ТНЗНП [красный, зеленый]	красный
		900022 Пуск ТК_УРОВ	Пуск ТК_УРОВ [красный, зеленый]	красный
		900023 Пуск ТК_ДЗ	Пуск ТК_ДЗ [красный, зеленый]	красный
		900024 Пуск ТК_ТНЗНП	Пуск ТК_ТНЗНП [красный, зеленый]	красный
		900025 Сраб. УРОВ	Сраб. УРОВ [красный, зеленый]	красный
		900026 НЦН	НЦН [красный, зеленый]	красный
		900027 Светодиод 27	Светодиод 27 [красный, зеленый]	красный
		900028 Светодиод 28	Светодиод 28 [красный, зеленый]	красный
		900029 Светодиод 29	Светодиод 29 [красный, зеленый]	красный
		900030 Светодиод 30	Светодиод 30 [красный, зеленый]	красный
		900031 Светодиод 31	Светодиод 31 [красный, зеленый]	красный
		900032 Светодиод 32	Светодиод 32 [красный, зеленый]	красный
		900033 Светодиод 33	Светодиод 33 [красный, зеленый]	красный
		900034 Светодиод 34	Светодиод 34 [красный, зеленый]	красный
		900035 Светодиод 35	Светодиод 35 [красный, зеленый]	красный
		900036 Светодиод 36	Светодиод 36 [красный, зеленый]	красный



Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
		900037	Светодиод 37	Светодиод 37 [красный, зеленый]	красный
		900038	Светодиод 38	Светодиод 38 [красный, зеленый]	красный
		900039	Светодиод 39	Светодиод 39 [красный, зеленый]	красный
		900040	Светодиод 40	Светодиод 40 [красный, зеленый]	красный
		900041	Светодиод 41	Светодиод 41 [красный, зеленый]	красный
		900042	Светодиод 42	Светодиод 42 [красный, зеленый]	красный
		900043	Светодиод 43	Светодиод 43 [красный, зеленый]	красный
		900044	Светодиод 44	Светодиод 44 [красный, зеленый]	красный
		900045	Светодиод 45	Светодиод 45 [красный, зеленый]	красный
		900046	Светодиод 46	Светодиод 46 [красный, зеленый]	красный
		900047	Светодиод 47	Светодиод 47 [красный, зеленый]	красный
		900048	Светодиод 48	Светодиод 48 [красный, зеленый]	красный
	Цвет светодиода эл.ключей [160526]	800001	SE1	SE1 [красный, зеленый]	красный
		800002	SE2	SE2 [красный, зеленый]	красный
		800003	SE3	SE3 [красный, зеленый]	красный
		800004	SE4	SE4 [красный, зеленый]	красный
		800005	SE5	SE5 [красный, зеленый]	красный
		800006	SE6	SE6 [красный, зеленый]	красный
		800007	SE7	SE7 [красный, зеленый]	красный
		800008	SE8	SE8 [красный, зеленый]	красный
		800009	SE9	SE9 [красный, зеленый]	красный
		800010	SE10	SE10 [красный, зеленый]	красный
		800011	SE11	SE11 [красный, зеленый]	красный
		800012	SE12	SE12 [красный, зеленый]	красный
		800013	SE13	SE13 [красный, зеленый]	красный
		800014	SE14	SE14 [красный, зеленый]	красный
		800015	SE15	SE15 [красный, зеленый]	красный
		800016	SE16	SE16 [красный, зеленый]	красный
	Конфиг. реле эл. панели [160540]	003801	Вывод на реле эл.пан. 1	Вывод на реле электронной панели K1	[300005] Сигнал Выход
		003802	Вывод на реле эл.пан. 2	Вывод на реле электронной панели K2	[300006] Сигнал ОУвведено
		003803	Вывод на реле эл.пан. 3	Вывод на реле электронной панели K3	[800102] SB2
		003804	Вывод на реле эл.пан. 4	Вывод на реле электронной панели K4	-
	Осциллограф [161901]	Время осциллогр. [161911]	161501	t одной записи	Время одной записи (2.00-10.00) ,с
161502			t предаварийной записи	Время предаварийной записи (0.04-0.50) ,с	0.50
161503			t послеаварийной записи	Время послеаварийной записи (0.50-5.00) ,с	0.50
Тестирование [165200]		206201	Режим теста	Режим теста (нет,есть)	нет
		206202	Контрольный выход	Контрольный выход	-
	Установка выходов [165902]	206211	Вых.бл.1K :X	Установка выхода (0-1)	

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
	Установка вы- ходов БП [165903]	206221	Уст.реле БП К	Установка реле БП N (0-1)	
	ТН [165904]	206231	Вывод БНН	Вывод БНН (не предусмотрен,предусмотрен)	
		206261	Генератор дискр.событий	Генератор дискр.событий (нет,есть)	
		206262	Осциллограф в режиме тест	Осциллограф в режиме тестирования (в работе,выведен)	
		206263	Сброс тестиру.параметров	(нет,есть)	

## Приложение И (обязательное)

### Перечень осциллографируемых и регистрируемых дискретных сигналов (по умолчанию)

Таблица И.1 - Перечень дискретных сигналов Версия ПО 021\_400 от 29.05.2023

№ 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	Пуск УРОВ от ВЗ	Пуск УРОВ от ВЗ (вход)								V
002002	Вход 2 :X1	Вход 2 :X1 (вход)								
002003	Пуск УРОВ от ДЗШ	Пуск УРОВ от ДЗШ (вход)								V
002004	Вывод ТНЗНП	Вывод ТНЗНП (вход)								V
002005	Вывод ДЗ	Вывод ДЗ (вход)								V
002006	Вывод УРОВ	Вывод УРОВ (вход)								V
002007	Вывод МФТО	Вывод МФТО (вход)								V
002008	Вывод термин.	Вывод терминала (вход)								V
002009	Съем сигнализ.	Съем сигнализации (вход)								V
002010	РПО	РПО (вход)								V
002011	РПВ инверсный	РПВ инверсный (вход)								V
002012	Прием ТК_УРОВ	Прием ТК_УРОВ (вход)								V
002013	Прием ТК_ДЗ	Прием ТК_ДЗ (вход)								V
002014	Прием ТК_ТНЗНП	Прием ТК_ТНЗНП (вход)								V
002015	Ввод ОУ ДЗ	Ввод ОУ ДЗ (вход)								V
002016	Ввод ОУ ТНЗНП	Ввод ОУ ТНЗНП (вход)								V
002017	РКН на линии	РКН на линии (вход)								V
002018	РНМБ и РПВ //ВЛ	РНМБ и РПВ //ВЛ (вход)								V
002019	РПВ ШСВ	РПВ ШСВ (вход)								V
002020	Вх1 режима УПЛ	Вх.1 режима УПЛ (вход)								V
002021	Вх2 режима УПЛ	Вх.2 режима УПЛ (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	Вход 25 :X4	Вход 25 :X4 (вход)								
002026	Вход 26 :X4	Вход 26 :X4 (вход)								
002027	Вход 27 :X4	Вход 27 :X4 (вход)								
002028	Вход 28 :X4	Вход 28 :X4 (вход)								
002029	Вход 29 :X4	Вход 29 :X4 (вход)								
002030	Вход 30 :X4	Вход 30 :X4 (вход)								
002031	Вход 31 :X4	Вход 31 :X4 (вход)								
002032	Вход 32 :X4	Вход 32 :X4 (вход)								
003001	Откл.	Откл. (реле)							V	V
003002	Сраб. защиты	Сраб. защиты (реле)								V
003003	Откл.	Откл. (реле)								V
003004	Сраб. защиты	Сраб. защиты (реле)								V
003005	Запрет АПВ	Запрет АПВ (реле)								V
003006	Пуск ТК_УРОВ	Пуск ТК_УРОВ (реле)								V
003007	Пуск ТК_ДЗ	Пуск ТК_ДЗ (реле)								V
003008	Ср. УРОВ	Сраб. УРОВ (реле)								V
003009	Реле К9 :X102	Реле К9 :X102 (реле)								
003010	Реле К10 :X102	Реле К10 :X102 (реле)								
003011	Реле К11 :X102	Реле К11 :X102 (реле)								
003012	Откл.	Откл. (реле)							V	V
003013	Пуск ТК_ТНЗНП	Пуск ТК_ТНЗНП (реле)								V
003014	Реле К14 :X102	Реле К14 :X102 (реле)								
003015	К защите //ВЛ	К защите //ВЛ (реле)								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
003016	Сраб. защиты	Сраб. защиты (реле)						√
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 охв Z II ABC	ИО с охв. Z II ст. ABC					√	√
010017	ИО Z Iст.АN	ИО Z I ст. АN					√	√
010018	ИО Z Iст.ВN	ИО Z I ст. ВN					√	√
010019	ИО Z Iст.СN	ИО Z I ст. СN					√	√
010035	ИО dZ/dt	ИО dZ/dt						√
011001	ИО M0 разр	ИО M0, разрешающий					√	√
011002	ИО M0 бл	ИО M0, блокирующий					√	√
011004	ИО M1 из линии	ИО M1 из линии						
011005	ИО M1 в линию	ИО M1 в линию						
011006	ПО БТНТ	ПО БТНТ						√
012016	ПО УРОВ А	ПО УРОВ ф.А	√	√			√	
012017	ПО УРОВ В	ПО УРОВ ф.В	√	√			√	
012018	ПО УРОВ С	ПО УРОВ ф.С	√	√			√	
012025	ПО 3I0 Iст.ТЗ	ПО 3I0 I ст. ТНЗНП					√	√
012026	ПО 3I0 IIст.ТЗ	ПО 3I0 II ст. ТНЗНП			√		√	√
012027	ПО 3I0 IIIст.ТЗ	ПО 3I0 III ст. ТНЗНП					√	√
012028	ПО 3I0 IVст.ТЗ	ПО 3I0 IV ст. ТНЗНП					√	√
012029	ПО 3I0 Vст.ТЗ	ПО 3I0 V ст. ТНЗНП					√	√
012030	ПО 3I0 VIст.ТЗ	ПО 3I0 VI ст. ТНЗНП					√	√
012031	ПО МФТО АВ	ПО МФТО АВ					√	√
012032	ПО МФТО ВС	ПО МФТО ВС					√	√
012033	ПО МФТО СА	ПО МФТО СА					√	√
012034	ПО МФТОвкл.В АВ	ПО МФТО при вкл.В АВ					√	√
012035	ПО МФТОвкл.В ВС	ПО МФТО при вкл.В ВС					√	√
012036	ПО МФТОвкл.В СА	ПО МФТО при вкл.В СА					√	√
012037	ПО I2 dZ/dt	ПО I2 для БК dZ/dt						√
012039	ПО 3I0 ООВП	ПО 3I0 ООВП					√	√
012040	ПО БТ ООВП	ПО БТ ООВП					√	√
012041	ПО Iст. МТЗ А	ПО I ст. МТЗ ф.А					√	√
012042	ПО Iст.МТЗ В	ПО I ст. МТЗ ф.В					√	√
012043	ПО Iст.МТЗ С	ПО I ст. МТЗ ф.С					√	√
012044	ПО IIст.МТЗ А	ПО II ст. МТЗ ф.А					√	√
012045	ПО IIст.МТЗ В	ПО II ст. МТЗ ф.В					√	√
012046	ПО IIст.МТЗ С	ПО II ст. МТЗ ф.С					√	√
012049	ПО ТЗП сигн.	ПО сигнальной ст. ТЗП						√
012050	ПО Iст. ТЗП	ПО I ст. ТЗП						√

№ 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
012051	ПО IIст. ТЗП	ПО II ст. ТЗП						V
012052	ПО IIIст. ТЗП	ПО III ст. ТЗП						V
012053	ПО IVст. ТЗП	ПО IV ст. ТЗП						V
012054	ПО Vст. ТЗП	ПО V ст. ТЗП						V
012079	ПО I2 БНН	ПО I2 БНН					V	V
012080	ПО 3I0 БНН	ПО 3I0 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 Умин. А	ПО У мин. ф.А					V	V
014002	ПО Умин. В	ПО У мин. ф.В					V	V
014003	ПО Умин. С	ПО У мин. ф.С					V	V
014004	ПО Умин. АВ	ПО У мин. МТЗ АВ						V
014005	ПО Умин. ВС	ПО У мин. МТЗ ВС						V
014006	ПО Умин. СА	ПО У мин. МТЗ СА						V
014007	ПО Умин. ШОН	ПО У мин. ШОН					V	V
014008	ПО Умин. шин	ПО У мин. шин					V	V
015008	ПО U2 МТЗ	ПО U2 МТЗ						V
015009	ПО БНН	ПО БНН					V	V
015014	ПО 3U0 ООВП	ПО 3U0 ООВП					V	V
015015	ПО U2 БНН	ПО U2 БНН					V	V
015029	ПО 3U0 БНН	ПО 3U0 БНН					V	V
050001	НЦН	НЦН					V	V
050104	Ср.БСТО по ИЛИ	Сраб. БСТО по схеме ИЛИ					V	V
050003	Ввод АУ	Ввод АУ						V
050004	ТН на линии	ТН на линии						
050005	РН Умин	РН Умин						
050010	Срабат. ПО БНН	Сраб. ПО БНН						V
050011	ПО БНН или НЦН	Сраб. ПО БНН или НЦН						V
106001	Ср.Iст. ДЗ(З)	Сраб. I ст. ДЗ(З)					V	V
106005	Ср.Iст ДЗ	Сраб. I ст. ДЗ					V	V
106006	Ср.Iст ДЗ(МФ)	Сраб. I ст. ДЗ(МФ)						
106007	Ср.IIст ДЗ(МФ)	Сраб. II ст. ДЗ(МФ)					V	V
106008	Ср.IIIст ДЗ(МФ)	Сраб. III ст. ДЗ(МФ)					V	V
106009	Ср.IVст ДЗ(МФ)	Сраб. IV ст. ДЗ(МФ)					V	V
106010	СрIVстДЗ(МФ)	Сраб. IV ст. ДЗ						V
106011	Ср.Vст. ДЗ(МФ)	Сраб. V ст. ДЗ(МФ)					V	V
106012	Ср.VстДЗ(МФ)	Сраб. V ст. ДЗ						V
106013	Ср.3-5ст ДЗ(МФ)	Сраб. III-V ст. ДЗ(МФ)						
106014	Ср.ОУ ДЗ	Сраб. ОУ ДЗ					V	V
106039	Ср.ОУ ДЗ с ВВ	Сраб. ОУ ДЗ с ВВ						V
106040	Ср.ОУ ДЗ без ВВ	Сраб. ОУ ДЗ без ВВ						V
106015	Ср.АУ ДЗ	Сраб. АУ ДЗ						V
106016	Пуск ТК_ДЗ	Пуск ТК_ДЗ						V
106021	Конт.ТК_УРОВ_ДЗ	Контр. приема ТК_УРОВ от ст.ДЗ						
106022	Конт.ТК_УРОВ_БК	Контр. приема ТК_УРОВ от БК						
106023	КонтТК_ДЗотДЗ	Контр. приема ТК_ДЗ от ст.ДЗ						
106024	Уск.при ТК_ДЗ	Ускор. при приеме ТК_ДЗ						V
106025	Вывод и БНН	Вывод и БНН						V
106026	Ср.АУ ТН линии	Сраб. АУ с ТН на линии						V
106027	Конт.ТК_ОТФ_ДЗ	Контр. приема ТК_ОТФ от ст.ДЗ						

№ 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
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	ПускIстДЗ(МФ)	Пуск I ст. ДЗ(МФ)						
106034	ПускIIстДЗ(МФ)	Пуск II ст. ДЗ(МФ)						
106035	ПускIIIстДЗ(МФ)	Пуск III ст. ДЗ(МФ)						
106036	ПускIVстДЗ(МФ)	Пуск IV ст. ДЗ(МФ)						
106037	ПускVстДЗ(МФ)	Пуск V ст. ДЗ(МФ)						
107001	Выход БКб	Выход БКб					√	√
107002	Выход БКм	Выход БКм					√	√
107003	Выход БКz	Выход БКz					√	√
107004	ВыходБКб,грубый	Выход БКб, грубый					√	√
108001	Ср.Iст ТНЗНП	Сраб. I ст. ТНЗНП					√	√
108002	Ср.IIст ТНЗНП	Сраб. II ст. ТНЗНП					√	√
108003	Ср.IIIст ТНЗНП	Сраб. III ст. ТНЗНП					√	√
108004	Ср.IVст ТНЗНП	Сраб. IV ст. ТНЗНП					√	√
108005	Ср.Vст ТНЗНП	Сраб. V ст. ТНЗНП					√	√
108006	Ср.VIст ТНЗНП	Сраб. VI ст. ТНЗНП					√	√
108007	СрIII-VIстТНЗНП	Сраб. III-VI ст. ТНЗНП						
108009	Ср.ОУ ТНЗНП	Сраб. ОУ ТНЗНП					√	√
108010	Ср.АУ ТНЗНП	Сраб. АУ ТНЗНП						√
108011	Уск.при ТК_ТЗ	Ускор. при приеме ТК_ТНЗНП						√
108012	Направленность	Направленность ТНЗНП						
108013	Пуск ТК_ТНЗНП	Пуск ТК_ТНЗНП						√
108016	Конт.ТК_УРОВ_ТЗ	Контр. приема ТК_УРОВ от РТ IVст. ТНЗНП						
108017	К защите //ВЛ	К защите //ВЛ						
108018	УскОтЗащ//ВЛ	Ускор. от защит //ВЛ						
108020	Конт.ТК_ОТФ_ТЗ	Контр. приема ТК_ОТФ от РТ IVст. ТНЗНП						
108022	Пуск I стТНЗНП	Пуск I ст. ТНЗНП						
108023	Пуск II стТНЗНП	Пуск II ст. ТНЗНП						
108024	ПускIII стТНЗНП	Пуск III ст. ТНЗНП						
108025	Пуск IV стТНЗНП	Пуск IV ст. ТНЗНП						
108026	Пуск V стТНЗНП	Пуск V ст. ТНЗНП						
108027	Пуск VI стТНЗНП	Пуск VI ст. ТНЗНП						
108028	Vст.ТЗ БТНТ	ПО V ст. ТНЗНП для порога БТНТ						
108029	VI ст.ТЗ БТНТ	ПО VI ст. ТНЗНП для порога БТНТ						
108032	Ср.ОУ ТНЗНП сВВ	Сраб. ОУ ТНЗНП с ВВ						√
108033	СрОУТНЗНПбезВВ	Сраб. ОУ ТНЗНП без ВВ						√
108046	Уск.от ср.защит	Ускор. от сраб. защит						
109001	Ср.МФТО	Сраб. МФТО					√	√
109002	Ср.АУ МФТО	Сраб. АУ МФТО						√
111001	Внутр.ПО УРОВ	Внутренний ПО УРОВ						
111002	Ср. УРОВ	Сраб. УРОВ			√		√	√
111003	УРОВ на себя	Сраб. УРОВ 'на себя'						√
111004	УРОВ ДЗШ в Пр	УРОВ ДЗШ в присоединение						√
111005	УРОВ Пр в ДЗШ	УРОВ присоединения в ДЗШ						√
111016	ОТФ от УРОВ	ОТФ от УРОВ						√
111017	Пуск ТК_УРОВ	Пуск ТК_УРОВ						√
111018	Уск.при ТК_УРОВ	Ускор. при приеме ТК_УРОВ						√
111025	КонтУРОВ ДЗШвПр	Контр. УРОВ ДЗШ в присоединение						
111026	КонтУРОВ ПрвДЗШ	Контр. УРОВ 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
112001	Ср.лст МТЗ	Сраб. I ст. МТЗ						V
112002	Ср.лст МТЗ	Сраб. II ст. МТЗ						V
112003	Ср.МТЗ	Сраб. МТЗ						V
113001	Ср.ТЗП сигн.	Сраб. сигн. ст. ТЗП						V
113002	Ср.лст ТЗП	Сраб. I ст.ТЗП						V
113003	Ср.лст ТЗП	Сраб. II ст. ТЗП						V
113004	Ср.лст ТЗП	Сраб. III ст. ТЗП						V
113005	Ср.лст ТЗП	Сраб. IV ст. ТЗП						V
113006	Ср.лст ТЗП	Сраб. V ст. ТЗП						V
114001	Ср.ЗНР	Сраб. ЗНР					V	V
150003	Откл.от ДЗ	Откл. от ДЗ						V
150004	Откл.от ТНЗНП	Откл. от ТНЗНП						V
150005	Откл.от КСЗ	Откл. от КСЗ						V
150006	Сраб. защиты	Сраб. защиты						V
150007	Откл.	Откл.			V		V	V
150011	Откл.от АУ	Откл. от АУ					V	V
150012	Ускор.от ТК	Ускор. от ТК						V
150017	Пуск ТК_ОТФ	Пуск ТК_ОТФ						V
150018	Уск.при ТК_ОТФ	Ускор. при приеме ТК_ОТФ						V
150038	Пуск УРОВ	Пуск УРОВ						V
151001	Запрет АПВ	Запрет АПВ			V		V	V
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						
155018	DT202	DT202						
155101	DT301	DT301						
155102	DT302	DT302						
155033	DT401	DT401						
155034	DT402	DT402						
164001	Терминал вывед.	SA 'Терминал' выведен						V
164021	ДЗ выведен	SA 'ДЗ' выведен						V
164022	ОУ ДЗ введен	SA 'ОУ ДЗ' введен						V
164041	ТНЗНП выведен	SA 'ТНЗНП' выведен						V
164042	ОУ ТНЗНП введен	SA 'ОУ ТНЗНП' введен						V
164043	ВывСтТЗ выведен	SA 'Выводимые ст.ТНЗНП' выведен						V
164044	Вх.1 режима УПЛ	SA 'Ускорение от защит // ВЛ' Вх.1 режима УПЛ						V
164045	Вх.2 режима УПЛ	SA 'Ускорение от защит // ВЛ' Вх.2 режима УПЛ						V
164050	ОУ ДЗ,ТЗ с ВВ	SA 'ОУ ДЗ и ТНЗНП' с ВВ						V
164051	ОУ ДЗ,ТЗ без ВВ	SA 'ОУ ДЗ и ТНЗНП' без ВВ						V
164071	МФТО выведен	SA 'МФТО' выведен						V
164081	УРОВ выведен	SA 'УРОВ' выведен						V
164084	ЦепиУРОВвыведен	SA 'Цепи УРОВ' выведен						V
164091	МТЗ выведен	SA 'МТЗ' выведен						V
164102	ТЗП выведен	SA 'ТЗП' выведен						V
164111	ОтключВ выведен	SA 'Отключение выключателя' выведен						V
164112	ПускУРОВвыведен	SA 'Пуск УРОВ' выведен						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
300000	Логический '0'	Логический сигнал '0'						
300001	Логическая '1'	Логический сигнал '1'						
300002	Режим теста	Режим теста						√
300003	СигналСрабат.	Сигнал 'Срабатывание'						√
300004	СигналНеиспр.	Сигнал 'Неисправность'						√
300005	СигналВывод	Сигнал HL'Вывод'						√
300006	СигналОУвведено	Сигнал HL'ОУ введено'						√
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						
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)						



№ 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		
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
700015	Реле Неиспр.	Реле "Неисправность"								V
700016	Пуск осцилогр.	Пуск аварийного осциллографа		V				V		V
900001	Откл.	Откл. (светодиод)								V
900002	Ср.1ст. ДЗ(З)	Сраб. I ст. ДЗ(З) (светодиод)								V
900003	Ср.1ст ДЗ(МФ)	Сраб. I ст. ДЗ(МФ) (светодиод)								V
900004	Ср.1лст ДЗ(МФ)	Сраб. II ст. ДЗ(МФ) (светодиод)								V
900005	Ср.1лст ДЗ(МФ)	Сраб. III ст. ДЗ(МФ) (светодиод)								V
900006	Ср.1лст ДЗ(МФ)	Сраб. IV ст. ДЗ(МФ) (светодиод)								V
900007	Ср.1лст ДЗ(МФ)	Сраб. V ст. ДЗ(МФ) (светодиод)								V
900008	Ср.1лст ТНЗНП	Сраб. I ст. ТНЗНП (светодиод)								V
900009	Ср.1лст ТНЗНП	Сраб. II ст. ТНЗНП (светодиод)								V
900010	Ср.1лст ТНЗНП	Сраб. III ст. ТНЗНП (светодиод)								V
900011	Ср.1лст ТНЗНП	Сраб. IV ст. ТНЗНП (светодиод)								V
900012	Ср.1лст ТНЗНП	Сраб. V ст. ТНЗНП (светодиод)								V
900013	Ср.1лст ТНЗНП	Сраб. VI ст. ТНЗНП (светодиод)								V
900014	Ср.ОУ ДЗ	Сраб. ОУ ДЗ (светодиод)								V
900015	Ср.ОУ ТНЗНП	Сраб. ОУ ТНЗНП (светодиод)								V
900016	Режим теста	Режим теста (светодиод)								V
900017	Ср.МФТО	Сраб. МФТО (светодиод)								V
900018	Откл.от АУ	Откл. от АУ (светодиод)								V
900019	Уск.при ТК_УРОВ	Ускор. при приеме ТК_УРОВ (светодиод)								V
900020	Уск.при ТК_ДЗ	Ускор. при приеме ТК_ДЗ (светодиод)								V
900021	Уск.при ТК_ТЗ	Ускор. при приеме ТК_ТНЗНП (светодиод)								V
900022	Пуск ТК_УРОВ	Пуск ТК_УРОВ (светодиод)								V
900023	Пуск ТК_ДЗ	Пуск ТК_ДЗ (светодиод)								V
900024	Пуск ТК_ТНЗНП	Пуск ТК_ТНЗНП (светодиод)								V
900025	Ср. УРОВ	Сраб. УРОВ (светодиод)								V
900026	НЦН	НЦН (светодиод)								V
900027	Светодиод 27	Светодиод 27 (светодиод)								V
900028	Светодиод 28	Светодиод 28 (светодиод)								V
900029	Светодиод 29	Светодиод 29 (светодиод)								V
900030	Светодиод 30	Светодиод 30 (светодиод)								V
900031	Светодиод 31	Светодиод 31 (светодиод)								V
900032	Светодиод 32	Светодиод 32 (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

№ 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
900037	Светодиод 37	Светодиод 37 (светодиод)						√
900038	Светодиод 38	Светодиод 38 (светодиод)						√
900039	Светодиод 39	Светодиод 39 (светодиод)						√
900040	Светодиод 40	Светодиод 40 (светодиод)						√
900041	Светодиод 41	Светодиод 41 (светодиод)						√
900042	Светодиод 42	Светодиод 42 (светодиод)						√
900043	Светодиод 43	Светодиод 43 (светодиод)						√
900044	Светодиод 44	Светодиод 44 (светодиод)						√
900045	Светодиод 45	Светодиод 45 (светодиод)						√
900046	Светодиод 46	Светодиод 46 (светодиод)						√
900047	Светодиод 47	Светодиод 47 (светодиод)						√
900048	Светодиод 48	Светодиод 48 (светодиод)						√
800001	SE1	SE1 (электронный ключ)						
800002	SE2	SE2 (электронный ключ)						
800003	SE3	SE3 (электронный ключ)						
800004	SE4	SE4 (электронный ключ)						
800005	SE5	SE5 (электронный ключ)						
800006	SE6	SE6 (электронный ключ)						
800007	SE7	SE7 (электронный ключ)						
800008	SE8	SE8 (электронный ключ)						
800009	SE9	SE9 (электронный ключ)						
800010	SE10	SE10 (электронный ключ)						
800011	SE11	SE11 (электронный ключ)						
800012	SE12	SE12 (электронный ключ)						
800013	SE13	SE13 (электронный ключ)						
800014	SE14	SE14 (электронный ключ)						
800015	SE15	SE15 (электронный ключ)						
800016	SE16	SE16 (электронный ключ)						
800101	SB1	SB1 (электронный ключ)						
800102	SB2	SB2 (электронный ключ)						
800103	SB3	SB3 (электронный ключ)						
800104	SB4	SB4 (электронный ключ)						

Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные «√» 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.

## Обозначения и сокращения



Внимание (важно)



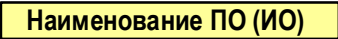





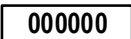
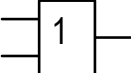
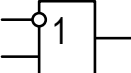
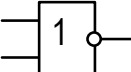
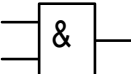
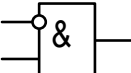
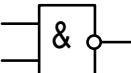
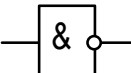
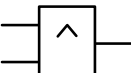
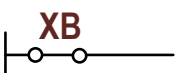
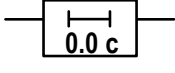
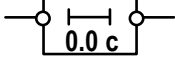

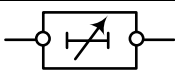
Информация

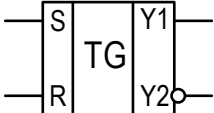
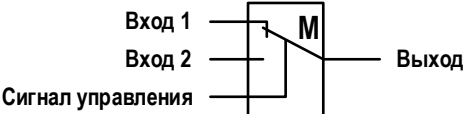
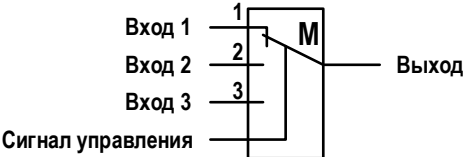
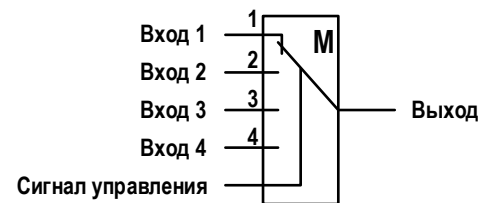
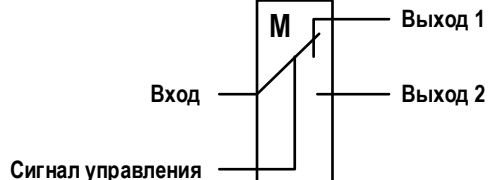
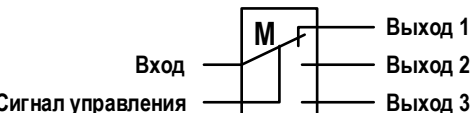
### Принятые сокращения

АПВ	автоматическое повторное включение
АРМ	автоматизированное рабочее место
АСУ ТП	автоматическая система управления технологическим процессом
АЦП	аналого-цифровой преобразователь
БК	блокировка при качаниях
БНН	устройство блокировки при неисправностях в цепях напряжения
БП	преобразовательный блок питания
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
ДС	дискретный сигнал
ЗНР	защита от неполнофазного режима
ИО	измерительный орган (реагирует на две подведенные величины)
КЕТ	компенсация емкостного тока
КЗ	короткое замыкание
КСЗ	комплект ступенчатых защит
ЛЭП	линия электропередачи
МППЧ	магнитное поле промышленной частоты
МТЗ	максимальная токовая защита
НКУ	низковольтное комплектное устройство
НП	нулевая последовательность (симметричные составляющие)
НЦН	неисправность цепей напряжения
ОЛ	опробование линии напряжением
ОМП	определение расстояния до места повреждения
ОП	обратная последовательность (симметричные составляющие)
ПА	противоаварийная автоматика
ПК	персональный компьютер
ПО	пусковой орган (реагирует на одну подведенную величину)
ПП	прямая последовательность (симметричные составляющие)
РЗ	резервные защиты
РЗА	релейная защита и автоматика
РНМПП	реле направления мощности прямой последовательности
РННП	реле напряжения нулевой последовательности
РПО (КQT)	реле положения «Отключено» выключателя
РТНП	реле тока нулевой последовательности
РЭ	руководство по эксплуатации
СРЗА	служба релейной защиты и автоматики
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
МФТО	токовая отсечка
ТТ	измерительный трансформатор тока
ХС	характеристика срабатывания
ЦС	центральная сигнализация
ШК	штепсель контрольный
Э1	энергообъект 1 (линия)

Э2	энергообъект 2 (шины)
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 S – входной сигнал, R – вход сброса, 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
010XXX	ИО сопротивления
011XXX	ИО мощности
012XXX	ПО тока
013XXX	ПО по приращению токов
014XXX	ПО минимального напряжения
015XXX	ПО максимального напряжения
050XXX	ТТ, ТН, Перв.схема Параметры линии
106XXX	ДЗ
107XXX	БК
108XXX	ТНЗНП
109XXX	ТО
112XXX	МТЗ, АМТЗ
113XXX	ТЗП
114XXX	АУВ
116XXX	ЗНФР
150XXX	Отключение
151XXX	Запрет АПВ
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
164XXX	Состояние SA
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"
500XXX	Прием GOOSE
550XXX	Передача GOOSE
600XXX	Виртуальные сигналы
700XXX	Служебный блок
800XXX	Электронные ключи
900XXX	Светодиоды





ЭКРА.656453.90233/№\_\_

Цепи переменного тока и напряжения

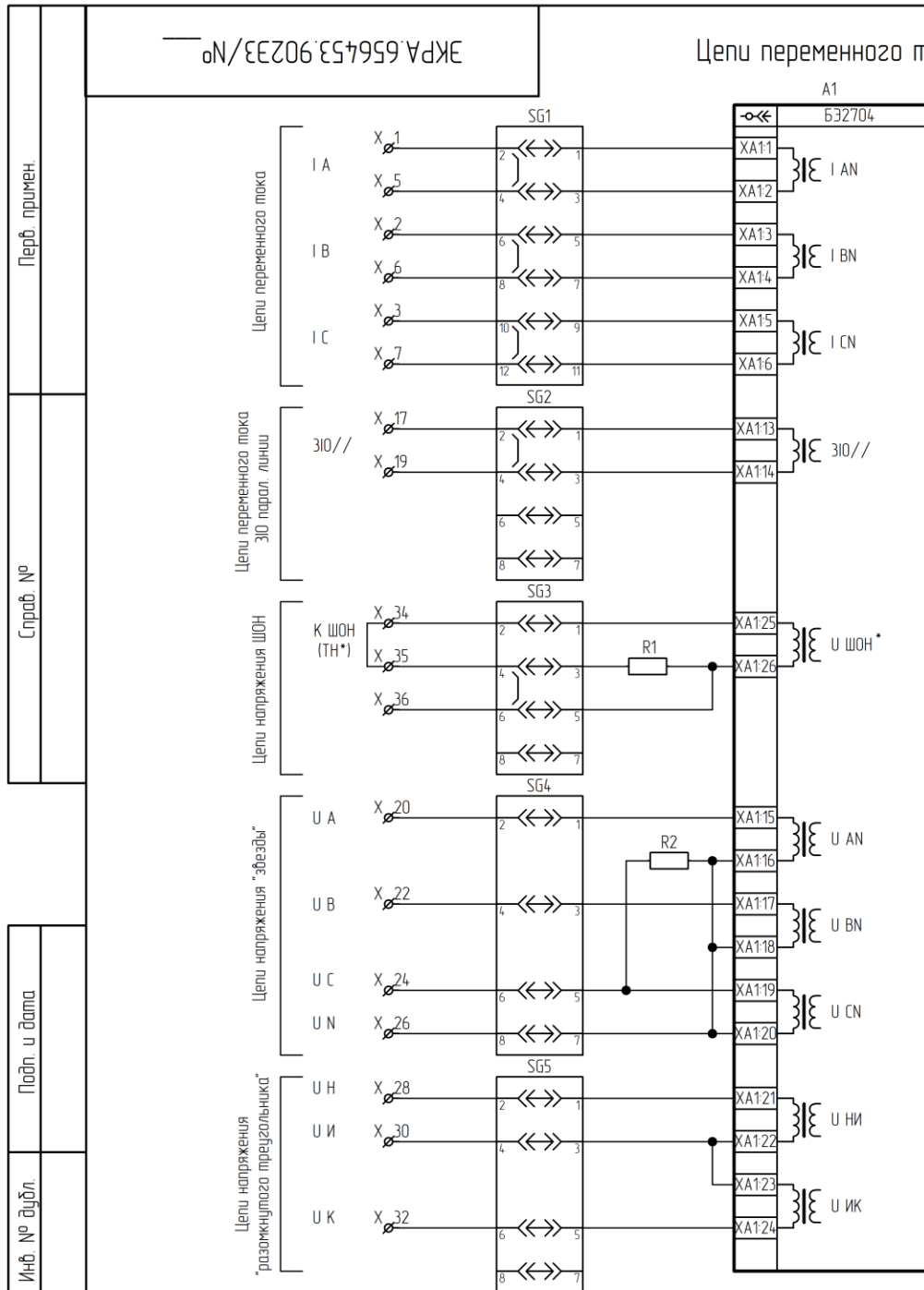


Таблица 1

Наименование схемы	Лист
Цепи переменного тока и напряжения	1
Цепи входные	2
Цепи выходные	3
Цепи сигнализации	4
Дополнительные переключатели	5
Левый клеммник	6

\* при использовании ШОН:  
 - подключить Iотб к клеммам X34, X36,  
 - величину модуля подстройки Uшон оставить 1.  
 при использовании ТН необходимо:  
 - подключить Uотб к клеммам X34, X36,  
 - удалить перемычку X34-X35,  
 - величину модуля подстройки Uшон выставить 0,1 (по умолчанию 1).

Типовая схема

ЭКРА.656453.90233/№\_\_

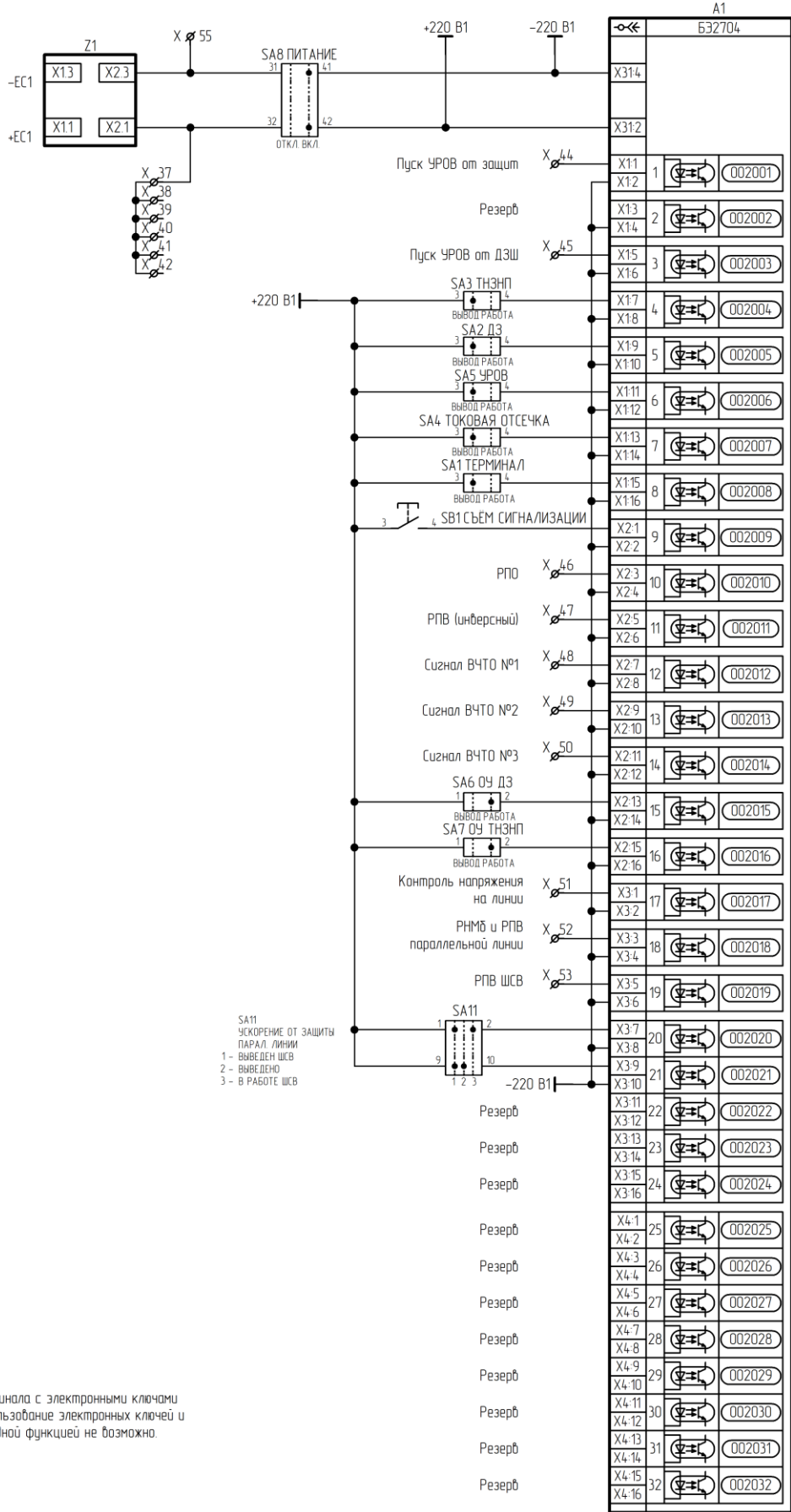
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Трофимов	<i>[Signature]</i>	30.08.2022
Проб.		Кочкин	<i>[Signature]</i>	30.08.2022
Т.контр.		-		
Н. контр.		Курочкина	<i>[Signature]</i>	30.08.2022
Утв.		Шурупов	<i>[Signature]</i>	30.08.2022

Шкаф типа ШЗ2607 021

Схема электрическая принципиальная

Лист	1	Масса	—	Масштаб	—
Лист	1	Листов			

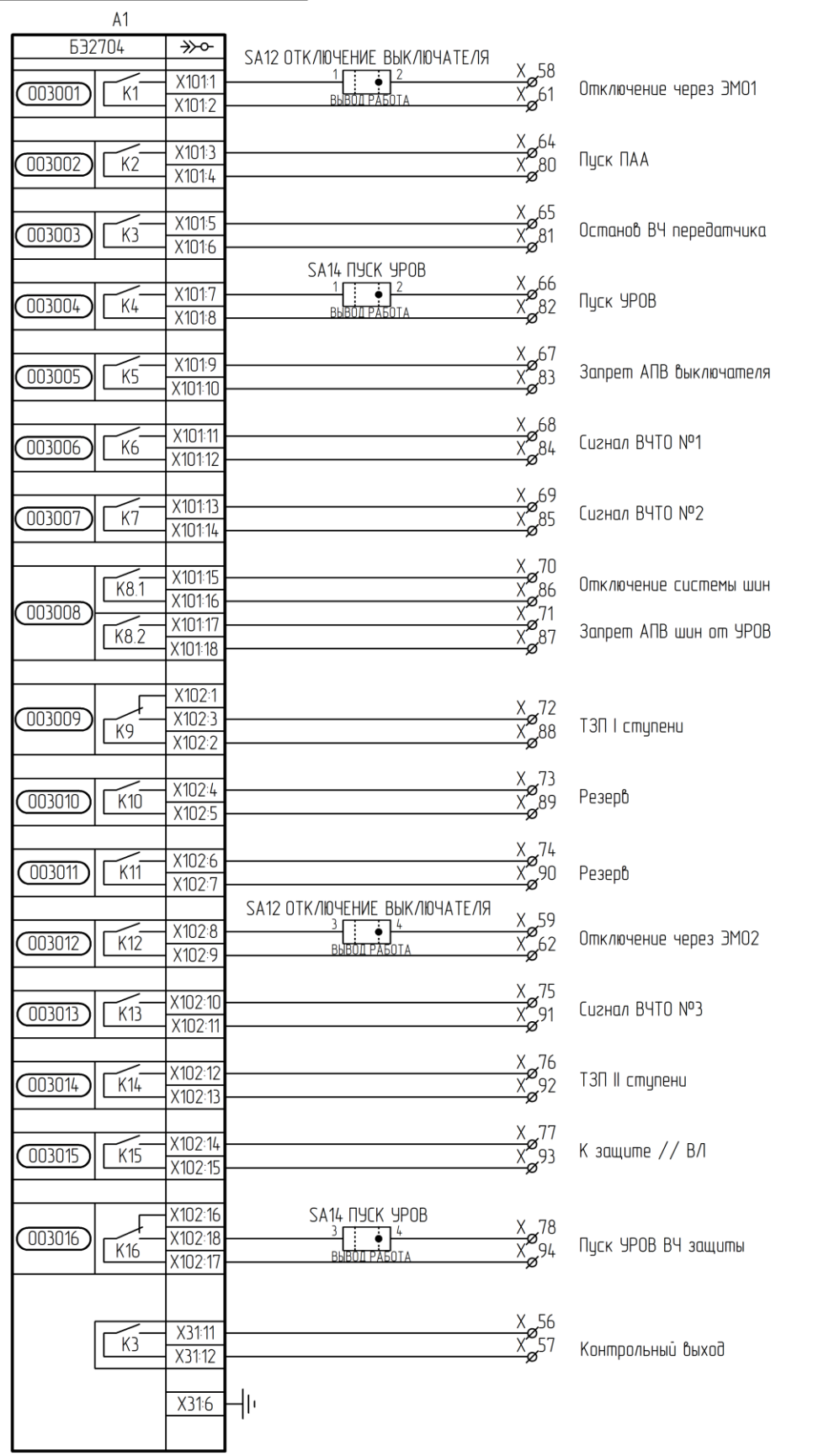
ООО НПП "ЭКРА"



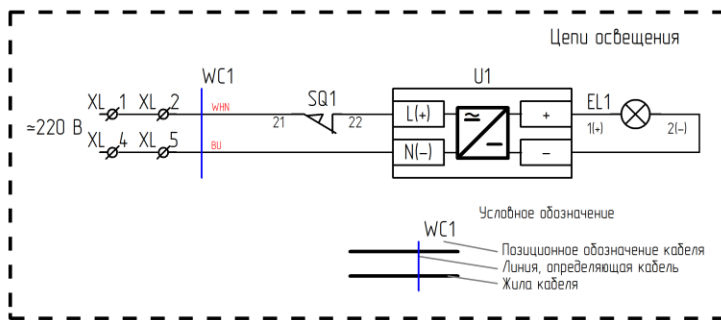
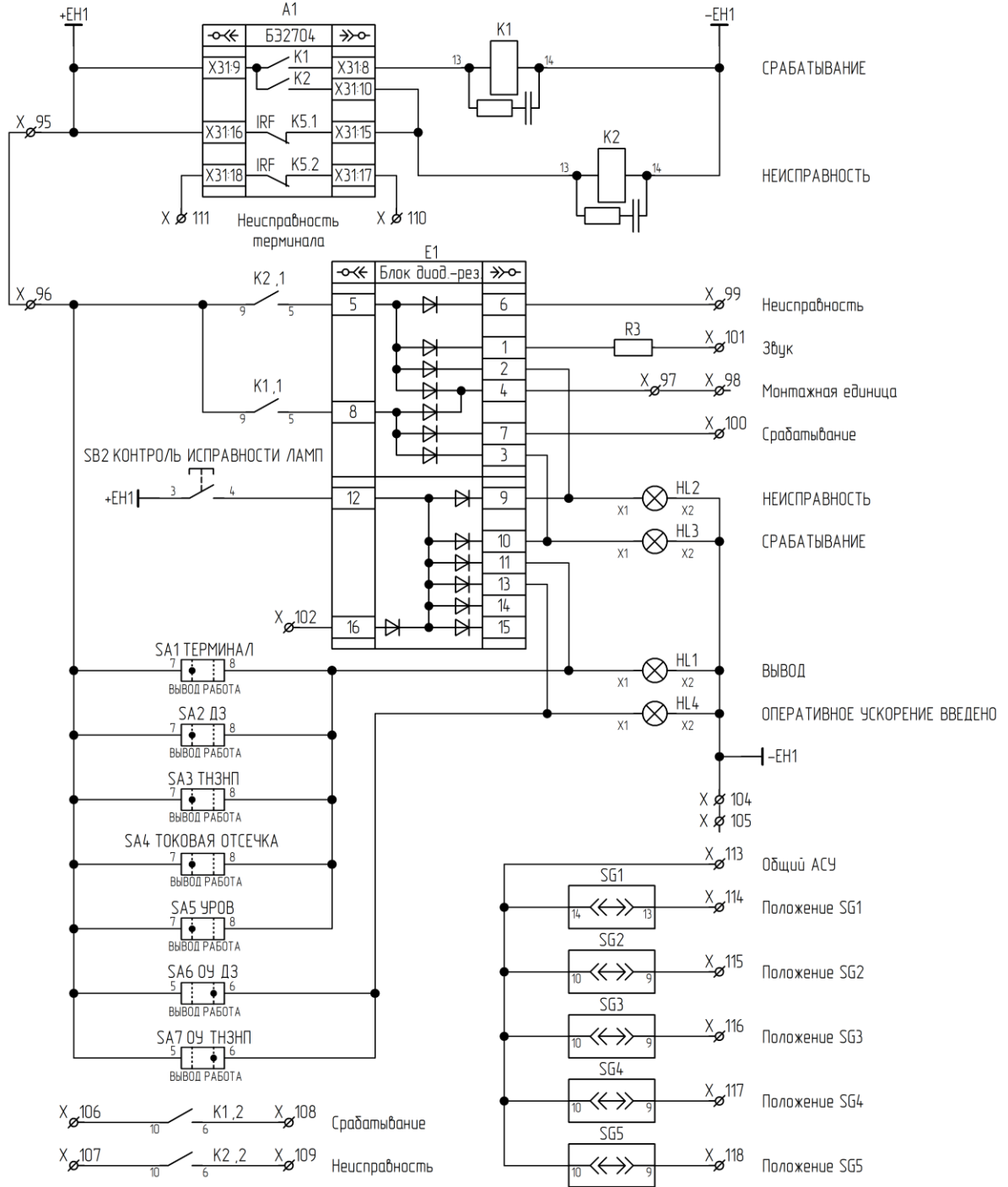
SA11  
УСКОРЕНИЕ ОТ ЗАЩИТЫ  
ПАРАЛ. ЛИНИИ  
1 - ВВЕДЕН ШСВ  
2 - ВВЕДЕНО  
3 - В РАБОТЕ ШСВ

При установке терминала с электронными ключами одновременное использование электронных ключей и переключателей с одной функцией не возможно.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	Дата



Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	Дата



Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Лист	Подп. и дата
Изм.	Изм.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Таблица 2 – Дополнительно подключаемые переключатели.

ВИД	НАИМЕНОВАНИЕ	СОСТОЯНИЕ	ТИПОВЫЕ ВХОДА ТЕРМИНАЛА	ТИП
	SA ГРУППА УСТАВОК*	1 - 1 2 - 2	ВХ. №27	Elkey CS10-02.003FU9.07
	SA ГРУППА УСТАВОК*	1 - 1 2 - 2 3 - 3 4 - 4	ВХ. №27 ВХ. №28	Elkey CS10-02.317FU9.10
	SA ГРУППА УСТАВОК*	1 - 1    5 - 5 2 - 2    6 - 6 3 - 3    7 - 7 4 - 4    8 - 8	ВХ. №27 ВХ. №28 ВХ. №29	Elkey CS 10-03.323FU4.15
	SA ТЗП	1 - ВЫВОД 2 - РАБОТА	ЛЮБОЙ СВОБОДНЫЙ ВХОД	Elkey CS10-02.003FU9.07
	SA МТЗ	1 - ВЫВОД 2 - РАБОТА	ЛЮБОЙ СВОБОДНЫЙ ВХОД	Elkey CS10-02.003FU9.07
	SA ТНЗНП ДВОЙНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ	1 - ПАРАЛ. ЛИНИЯ ВКЛЮЧЕНА 2 - ПАРАЛ. ЛИНИЯ ОТКЛЮЧЕНА 3 - АВТОМ. ПЕРЕКЛ. УСТАВОК	ЛЮБОЙ СВОБОДНЫЙ ВХОД	Elkey CS10-03.316FU9.09

\* Количество групп уставок выбирается в карте заказа

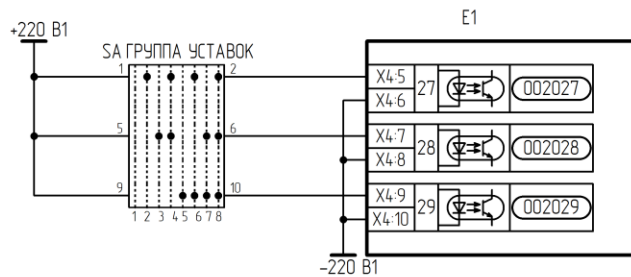
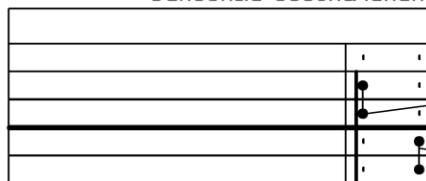


Рисунок 1 – Пример подключения ключа на 8 групп уставок.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Цепь		Цепь		Цепь	
<b>Цепи переменного тока</b> X		Сигнал ВЧТО №2	49	Сигнал ВЧТО №3	91
I A	1	Сигнал ВЧТО №3	50	ТЭП II ступени	92
I B	2	Контроль напряжения на линии	51	К защите // ВЛ	93
I C	3	РНМБ и РПВ параллельной линии	52	Пуск УРОВ ВЧ защиты	94
	4	РПВ ШСВ	53	<b>Цепи сигнализации</b> X	
I A	5		54	+ЕН1	95
I B	6	-ЕС1 (фильтрованное)	55	Монтажная единица	96
I C	7	<b>Цепи выходные</b> X			97
	8	Контрольный выход	56		98
ЗЮ	17	Контрольный выход	57	Неисправность	99
	18	Отключение через ЭМО1	58	Срабатывание	100
ЗЮ	19	Отключение через ЭМО2	59	Звук	101
			60	Контроль исправности ламп	102
<b>Цепи переменного напряжения</b> X		Отключение через ЭМО1	61		103
U A	20	Отключение через ЭМО2	62	-ЕН1	104
	21		63		105
U B	22	Пуск ПАА	64	<b>Цепи АСУ</b> X	
	23	Останов ВЧ передатчика	65	Срабатывание	106
U C	24	Пуск УРОВ	66	Неисправность	107
	25	Запрет АПВ выключателя	67	Срабатывание	108
U N	26	Сигнал ВЧТО №1	68	Неисправность	109
	27	Сигнал ВЧТО №2	69	Неисправность терминала	110
U H	28	Отключение системы шин	70	Неисправность терминала	111
	29	Запрет АПВ шин от УРОВ	71		112
U И	30	ТЭП I ступени	72	Общий АСУ	113
	31	Резерв	73	Положение SG1	114
U K	32	Резерв	74	Положение SG2	115
	33	Сигнал ВЧТО №3	75	Положение SG3	116
К ШОН	34	ТЭП II ступени	76	Положение SG4	117
*	35	К защите // ВЛ	77	Положение SG5	118
К ШОН	36	Пуск УРОВ ВЧ защиты	78	<b>Цепи освещения</b> XL	
<b>Цепи опер. постоянного тока</b> X			79		1
+ЕС1 (фильтрованное)	37	Пуск ПАА	80		2
	38	Останов ВЧ передатчика	81		3
	39	Пуск УРОВ	82		4
	40	Запрет АПВ выключателя	83		5
	41	Сигнал ВЧТО №1	84		
	42	Сигнал ВЧТО №2	85		
Пуск УРОВ от защит	44	Отключение системы шин	86		
Пуск УРОВ от ДЗШ	45	Запрет АПВ шин от УРОВ	87		
РПО	46	ТЭП I ступени	88		
РПВ (инверсный)	47	Резерв	89		
Сигнал ВЧТО №1	48	Резерв	90		

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)

Перв. примен.	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание					
Справ. №	A1	Терминал БЭ2704 207XXX (000-015)	1						
	E1	Блок диодно-резисторный УХЛ4 ЭКРА.687272.001-35	1						
	EL1	Светильник линейный LED-5W-24VDC-1 УХЛ3.1 ЭКРА.676255.002	1						
	HL1, HL3	Лампа СКЛ 14Н-2-Ж-2-220 П Ч IP65 ЕНСК.433137.014ТУ Протон-Импульс	2						
	HL2	Лампа СКЛ 14Н-2-К-2-220 П Ч IP65 ЕНСК.433137.014ТУ Протон-Импульс	1						
	HL4	Лампа СКЛ 14Н-2-Л-2-220 П Ч IP65 ЕНСК.433137.014ТУ Протон-Импульс	1						
	K1, K2	Реле РТ570220-РТ900009 Schrack	2						
	K1, K2	Клипса РТ28800 Schrack	2						
	K1, K2	Колодка РТ7874Р Schrack	2						
	K1, K2	Модуль RC РТМУ0730 Schrack	2						
Подп. и дата	R1	Резистор С5-35В-16-68 Ом, 10 % ОЖО.467.551ТУ	1						
	R2	Резистор С5-35В-16-15 кОм, 10 % ОЖО.467.551ТУ	1						
	R3	Резистор С5-35В-50-3,9 кОм, 10 % ОЖО.467.551ТУ	1						
Инв. № дубл.	SA1-SA7	Переключатель CS 10-02.003FU9.07 Elkey	7						
	SA8	Переключатель А204S-2E20 blank DECA	1						
Взам. инв. №	SA11	Переключатель CS 10-03.316FU9.09 Elkey	1						
	SA12, SA14	Переключатель CS 10-03.309FU9.07 Elkey	2						
Подп. и дата	Типовая схема								
	ЭКРА.656453.902ПЭЗ/№___								
Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Шкаф типа ШЭ2607 021  Перечень элементов	Лист	Лист	Листов
	Разраб.	Трофимов			30.08.2022			1	2
	Проб.	Кочкин			30.08.2022				
	Т.контр.	-							
	Н.контр.	Курочкина			30.08.2022				
Утв.	Шурцлов			30.08.2022					
							ООО НПП "ЭКРА"		

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
SB1	Выключатель A204B-M1E10R DECA	1	
SB2	Выключатель A204B-M1E10B DECA	1	
SG1	Колодка контрольная FAME-UTWE 6/6+1 №3069051 Phoenix Contact	1	Блок испытательный
SG1	Штекер рабочий FAME-FWP 6+1 №3069284 Phoenix Contact	1	
SG2-SG5	Колодка контрольная FAME-UTWE 6/4+1 №3069048 Phoenix Contact	4	Блок испытательный
SG2-SG5	Штекер рабочий FAME-FWP 4+1 №3069271 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 преобразователя сигналов TTL-RS485 Д3550 ЭКРА.656116.772	2	
X	Клемма гибридная PTU 6-T-P №3209530 Phoenix Contact	28	X:1-X:8, X:17-X:36
X, XL	Клемма гибридная PTU 4-MT-P №3209532 Phoenix Contact	87	X:37-X:118, XL:1-XL:5
Z1	Блок фильтра П1712 УХЛ4 ЭКРА.656111.045-02	1	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.656453.902ПЭЗ/№ \_\_\_\_\_

Лист

2