

27.12.31.000

**ТЕРМИНАЛ
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ЛИНИИ БЭ2502Б2102**

Руководство по эксплуатации
ЭКРА.650321.021/2102 РЭ

EAC

Редакция от 03.07.2020

ЭКРА.650321.021/2102 РЭ

2

Авторские права на данную документацию принадлежат ООО НПП «ЭКРА» (г. Чебоксары).
Снятие копий или перепечатка разрешается только по согласованию с разработчиком.

ВНИМАНИЕ!

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

Редакция от 03.07.2020

ЭКРА.650321.021/2102 РЭ

4

Содержание

| | |
|---|-----|
| 1 Описание и работа | 7 |
| 1.1 Назначение | 7 |
| 1.2 Технические данные и характеристики | 7 |
| 1.3 Состав терминала и конструктивное выполнение | 30 |
| 1.4 Устройство и работа терминала | 30 |
| 1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности | 69 |
| 1.6 Маркировка и пломбирование..... | 69 |
| 1.7 Упаковка | 69 |
| 2 Использование по назначению | 70 |
| 2.1 Эксплуатационные ограничения | 70 |
| 2.2 Подготовка терминала к использованию..... | 70 |
| 2.3 Использование терминала | 70 |
| 2.4 Возможные неисправности и методы их устранения | 91 |
| 3 Техническое обслуживание и текущий ремонт терминала | 92 |
| 3.1 Общие указания..... | 92 |
| 3.2 Меры безопасности | 92 |
| 3.3 Порядок технического обслуживания терминала | 92 |
| 3.4 Проверка работоспособности терминала | 92 |
| 3.5 Консервация..... | 92 |
| 3.6 Текущий ремонт терминала | 92 |
| 4 Транспортирование, хранение и утилизация | 93 |
| 4.1 Условия транспортирования и хранения..... | 93 |
| 4.2 Утилизация..... | 93 |
| Приложение А (обязательное) Форма карты заказа | 95 |
| Приложение Б (обязательное) Расположение элементов на лицевой панели терминала БЭ2502Б2102 | 97 |
| Приложение В (обязательное) Пример подключения внешних цепей к терминалу БЭ2502Б2102 | 98 |
| Приложение Г (обязательное) Пример использования каналов связи | 99 |
| Приложение Д (обязательное) Векторные диаграммы трансформаторов напряжения..... | 101 |
| Приложение Е (обязательное) Перечень осциллографируемых и регистрируемых дискретных сигналов в терминале БЭ2502Б2102 | 105 |
| Приложение Ж (рекомендуемое) Рекомендации по наладке каналов связи | 114 |
| Перечень принятых сокращений и обозначений | 118 |

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) распространяется на цифровые терминалы дифференциальной защиты линии БЭ2502Б2102 (далее – терминалы БЭ2502Б2102 или терминалы) и предназначено для ознакомления с основными параметрами, принципом действия, правилами эксплуатации терминалов и оценки возможности их применения.

Настоящее руководство содержит характеристики, функциональные схемы, описание принципа действия устройств и защит, перечень уставок и настраиваемых параметров, а также общую структурную схему терминалов. Описание технических характеристик, состав, конструктивное исполнение аппарата и работа с ним приведены в руководстве по эксплуатации ЭКРА.650321.021 РЭ «Терминалы защиты, автоматики и управления серии БЭ2502Б» (далее – руководство ЭКРА.650321.021 РЭ).

До включения терминала в работу необходимо ознакомиться с настоящим руководством и руководством ЭКРА.650321.021 РЭ.

Необходимые параметры и надежность работы терминала в течение срока службы обеспечиваются не только качеством изделия, но и соблюдением условий транспортировки, хранения, монтажа и эксплуатации, поэтому выполнение всех требований настоящего руководства является обязательным.

В связи с систематически проводимыми работами по усовершенствованию устройств, в конструкцию терминала могут быть внесены изменения, не ухудшающие параметры и качество изделия, не отражённые в настоящем издании.

1 Описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 Терминал БЭ2502Б2102 является полукомплектom дифференциальной токовой продольной защиты линии (ДЗЛ) с использованием цифровых каналов связи (КС). Предназначен для использования в качестве основной защиты линий электропередачи (ЛЭП) напряжением (6 – 35) кВ.

Область применения ДЗЛ:

- двухконцевые ЛЭП (6 – 35) кВ с двухсторонним питанием;
- тупиковые ЛЭП (6 – 35) кВ (если на таких ЛЭП установка ДЗЛ необходима).

Терминалы предназначены для установки в комплектных распределительных устройствах в шкафах или на панелях.

Терминалы выполняются по индивидуальной карте заказа (см. приложение А). Форма карты заказа внешнего программного обеспечения и оборудования связи для построения локальной сети из терминалов серии БЭ2502Б с рекомендациями по выбору, кратким описанием характеристик, назначения и области применения приведены в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ.

1.1.2 Назначение терминала отражается в структуре его условного обозначения, приведённой в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ.

1.1.3 Условия работы терминала описаны в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ.

1.2 Технические данные и характеристики

1.2.1 Основные параметры терминала:

- номинальный переменный ток входов, А

для фазных величин $I_{ном}$ 5 или 1;

для нулевой последовательности $I_{ном} (3 \cdot I_{0ном})$ 5 или 1;

- номинальное междуфазное напряжение переменного тока $U_{ном}$, В 100;

- номинальная частота, Гц 50;

- номинальное оперативное напряжение постоянного тока $U_{пит.ном}$, В 110 или 220.

1.2.2 Типоисполнения терминала БЭ2502Б2102 приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Типоисполнение терминала | $I_{ном}$, А | $U_{ном}$, В | $U_{пит.ном}$, В | Количество | |
|--------------------------|---------------|---------------|-------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| | | | | аналоговых каналов тока/напряжения | дискретных входов/выходных реле |
| БЭ2502Б2102-61Е1 УХЛ3.1 | 1/ 5 | 100 | 110 | 7/ 6 | 32/ 16 |
| БЭ2502Б2102-61Е2 УХЛ3.1 | | | 220 | | |

1.2.3 Основные технические данные и характеристики терминала приведены в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ.

1.2.4 Терминалы БЭ2502Б2102 осуществляют следующие функции защит, ИО и автоматики:

- дифференциальную токовую защиту линии;
- систему дистанционного приёма и передачи команд;
- дистанционную защиту линии;
- трёхступенчатую МТЗ от междуфазных повреждений;
- ЗОЗЗ;
- ЗДЗ;
- ЗНР;
- ЗМН;
- ГЗ,
- УРОВ.

1.2.5 Характеристики функций защит, ИО и автоматики

1.2.5.1 Продольная дифференциальная защита линии

1.2.5.1.1 Принцип действия ДЗЛ двухконцевой линии А – Б основан на пофазном сравнении дифференциального тока, равного модулю суммы векторов токов по концам защищаемой линии, с регулируемым порогом $I_{0д}$.

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

$$I_{\text{Диф}\Phi(\Phi)} = \left| \dot{i}_{1(\Phi)}^{(A)} + \dot{i}_{2(\Phi)}^{(A)} + \dot{i}_{3(\Phi)}^{(B)} + \dot{i}_{4(\Phi)}^{(B)} \right| \tag{1}$$

где Φ - фаза А, В, С.

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

$$I_{\text{Диф}\Phi(F)} = \left| \dot{i}_{1(\Phi)}^{(A)} + \dot{i}_{2(\Phi)}^{(A)} + \dot{i}_{3(\Phi)}^{(B)} \right| \tag{2}$$

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

$$I_{\text{Диф}\Phi(F)} = \left| \dot{i}_{1(\Phi)}^{(A)} + \dot{i}_{3(\Phi)}^{(B)} \right| \tag{3}$$



Рисунок 1 – Принцип действия ДЗЛ

Величина регулируемого порога $I_{0д}$ сравнения находится в пределах от $0,2 \cdot I_B$ до $2,0 \cdot I_B$ с шагом $0,01$ о.е.

где I_B – базисный ток, одинаковый для обоих полукомплектов в первичных величинах.

Величина базисного тока I_B (вторичного) регулируется в диапазоне от $0,1$ до $16,0$ А с шагом $0,01$ А.

Для отстройки от небалансов, вызванных неодинаковостью измерительных трансформаторов тока и условий их работы, применено торможение – увеличение порога сравнения дифференциального тока в зависимости от тормозной величины. Торможение вступает в действие, если зависимый порог сравнения дифференциального тока $I_{СРАВ}$ превышает порог $I_{0д}$.

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

$$I_{ТОРМ(\Phi)} = |i_{1(\Phi)}^{(A)}| + |i_{2(\Phi)}^{(A)}| + |i_{3(\Phi)}^{(B)}| + |i_{4(\Phi)}^{(B)}| \quad (4)$$

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

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

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

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

$$I_{СРАВ(F)} = k_T \cdot I_{ТОРМ(F)} \quad (5)$$

где k_T - коэффициент торможения.

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

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

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

$$I_{S1} = \frac{I_{0Д}}{k_1} \quad (6)$$

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

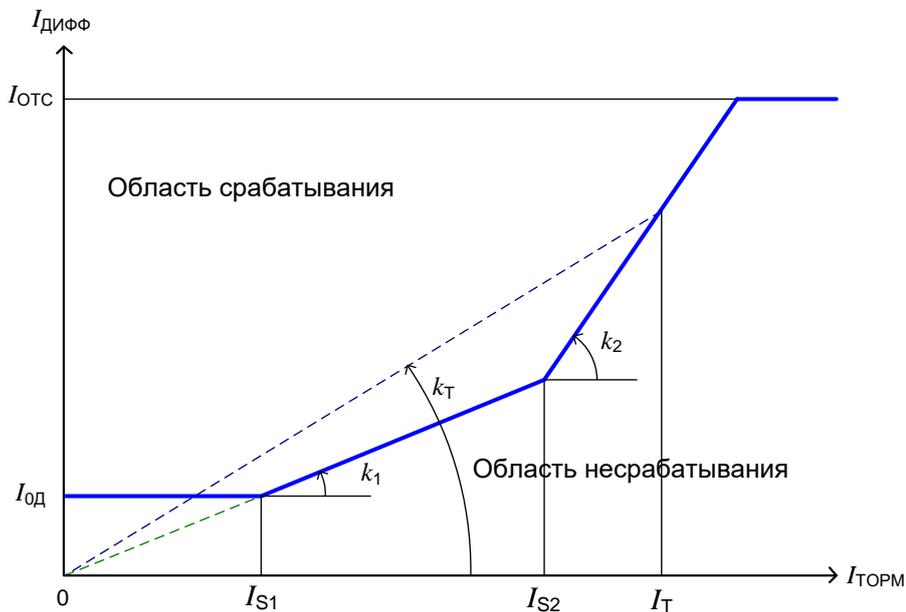


Рисунок 2 – Тормозная характеристика ДЗЛ

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

$$k_T = \frac{(I_{ТОРМ} - I_{S2}) \cdot k_2 + I_{S2} \cdot k_1}{I_{ТОРМ}}, \quad I_{ТОРМ} > I_{S2} \quad (7)$$

Коэффициент наклона k_1 на первом наклонном участке регулируется в пределах от 0,1 до 0,9. Коэффициент наклона k_2 на втором наклонном участке регулируется в пределах от 0,3 до 3,0.

Уставка по точке перелома I_{S2} регулируется в пределах от $0,4 \cdot I_B$ до $20,0 \cdot I_B$ с шагом 0,01 о.е.

При превышении дифференциальным током величины $I_{ОТС}$, независимо от величины тормозного тока, происходит срабатывание органа отсечки с действием на отключение выключателей с регулируемой выдержкой времени. Уставка по точке перелома I_{S2} регулируется в пределах от $2,0 \cdot I_B$ до $40,0 \cdot I_B$ с шагом 0,01 о.е.

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

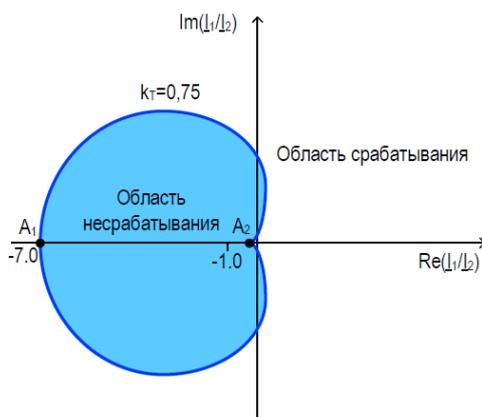


Рисунок 3 – Характеристика срабатывания ДЗЛ в комплексной плоскости отношений векторов токов по концам ВЛ

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

$$A_1 = -\frac{1+k_T}{1-k_T}, \quad A_2 = \frac{1}{A_1} \quad (8)$$

Обязательным условием срабатывания ПО ДЗЛ является превышение модулем дифференциального тока $I_{\text{дифф}}$ заданного порога $I_{0Д}$: $I_{\text{дифф}} > I_{0Д}$.

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

1.2.5.1.2 Средняя основная погрешность по току срабатывания дифференциального реле тока не превышает $\pm 3\%$ от уставки.

1.2.5.1.3 Дополнительная погрешность по току срабатывания ПО дифференциального тока от изменения температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не превышает $\pm 5\%$ от среднего значения, измеренного при температуре от 15 до 35 °С.

1.2.5.1.4 Коэффициент возврата ПО дифференциального тока не менее 0,9

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

Емкостной ток кабельной линии длиной более 20 км вызывает дополнительный небаланс ДЗЛ при внешних повреждениях, что требует отстройки путем закругления ПО дифференциальной защиты. Выравнивание токов по концам защищаемой линии при внешних повреждениях производится путем компенсации половины емкостного тока линии по «П» - образной схеме замещения, отражающей частотные свойства проводимости линии по прямой и нулевой последовательности. Компенсация емкостного тока линии, пункт меню терминала **ДЗЛ / Уставки ПО / Компенс.емкостного тока | предусмотрена** или **EKRASMS – Регулируемые параметры / ДЗЛ / Уставки ПО / Компенсация емкостного тока | предусмотрена**, позволяет не учитывать эту составляющую небаланса в расчетах уставок ДЗЛ и тем самым повысить чувствительность к внутренним КЗ.

1.2.5.1.6 Каналы связи между полукомплектами ДЗЛ

Устройство имеет два независимых КС, позволяющих реализовать их полное дублирование.

Возможны два вида исполнения оптических интерфейсов обмена данными между защитами – каналов связи КС1 и КС2:

Исполнение 1 - Оптические каналы связи с разъемами типа ST.

Физическим интерфейсом каждого из КС являются два оптических преобразователя (длина волны 850 нм) с разъемом типа ST для подключения многомодового оптического кабеля. Связь между полукомплектами ДЗЛ может осуществляться:

- по выделенному оптическому каналу с использованием жил оптического кабеля (многомодовое или одномодовое волокно). При использовании одномодового оптического кабеля требуются внешние конверторы, например SIEMENS 7XV5461-0Bx00;

- через мультиплексорное оборудование уплотнения канала связи.

В последнем случае имеются два варианта подключения к мультиплексору:

- по электрическому интерфейсу X21 или G703.1 с использованием специальных конверторов, например SIEMENS 7XV5662-0AA.

- по оптическому интерфейсу в соответствии со стандартом IEEE C37.94 (без дополнительных конверторов).

Основным требованием к синхронному каналу связи является ограниченная задержка в передаче данных, которая должна быть не более 26 мс в одну сторону, и симметричность времени передачи и приема в обоих направлениях.

При использовании соответствующих конверторов, имеется возможность работы ДЗЛ по медному кабелю. Длина кабеля определяется возможностями конвертора и характеристиками самого кабеля. Так, например, при использовании конвертора SIEMENS 7XV5662-0AC требуется кабель типа «витая пара», в зависимости от сечения которого возможна работа при длине от 3 до 12 км.

В терминалах, установленных на разных концах защищаемой линии осуществляется синхронизация моментов взятия цифровых отсчетов аналоговых сигналов (прежде всего фазных токов) и синхронизация цифровой обработки сигналов. В результате терминалы, при наличии каналов связи, представляют собой одно устройство с единой системой векторов сигналов.

Определение среднего значения времени передачи данных по каналу связи в прямом и обратном направлениях осуществляется непрерывно, с помощью известного метода «пинг-понг». Точность синхронизации положения векторов в устройствах на разных концах линии определяется разностью времени передачи данных по каналу связи в прямом и обратном направлениях (асимметрия канала связи). Если указанная разность имеет стационарный характер, то она может быть скомпенсирована путем задания параметра (уставки) асимметричности канала.

Исполнение 2 - Оптические каналы связи с разъемами типа LC.

Физическим интерфейсом каждого из КС являются два оптических преобразователя с разъемами типа LC с использованием съемных SFP-модулей для непосредственного соединения терминалов между собой с использованием одномодового волокна 9/125 мкм.

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

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

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

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

1.2.5.1.7 Контроль исправности цепей переменного тока

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

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

Порог срабатывания $I_{\text{СР ОБРЫВА ЦТ}}$ регулируется в пределах от 0,04 до 2,00 о.е.

При обрыве токовой цепи срабатывает ПО контроля токовых цепей, и через время, определяемое регулируемой выдержкой времени DT3_ДЗЛ, в диапазоне от 0,05 до 27,00 с, формируется сигнал «Обрыв цепей тока».

1.2.5.2 Дистанционная защита (ДЗ)

1.2.5.2.1 Ступенчатая ДЗ содержит пусковые и измерительные органы (см. рисунок 6):

- ИО сопротивления I – III ступеней от междуфазных повреждений с выходами: ИО Z I ст. АВ (BC, CA), ИО Z II ст. АВ (BC, CA), ИО Z III ст. АВ (BC, CA);

- направленные ИО сопротивления I и II ступеней от замыканий на землю с выходами: ИО Z I ст. АN (BN, CN), Z II ст. АN (BN, CN);

- ненаправленные ИО сопротивления II ступени, выходные сигналы которых включены по схеме «ИЛИ» с выходом ИО Z II ст. АВС (ZII СТ.(АВС));

- блокировку при качаниях (пуск по току (и напряжению) либо по изменению величины токов прямой или обратной последовательности);
- орган выявления вида короткого замыкания (междуфазное или «на землю»);
- 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 (IA - IB, IB - IC, IC - IA) и соответствующие им междуфазные напряжения (UAB, UBC, UCA). Реактивное и активное сопротивления соответствующей петли КЗ $X_{\Phi 1\Phi 2} = \omega \cdot L_{\Phi 1\Phi 2}$ и $R_{\Phi 1\Phi 2}$ рассчитываются на основе решения дифференциального уравнения ВЛ для металлического замыкания между фазами:

$$u_{\phi 1} - u_{\phi 2} = L_{\phi 1\phi 2} \left(\frac{di_{\phi 1}}{dt} - \frac{di_{\phi 2}}{dt} \right) + R_{\phi 1\phi 2} (i_{\phi 1} - i_{\phi 2}) \quad (9)$$

где Φ – фаза А, В, С.

Ступени ДЗ от замыканий на землю также содержит три РС, включенные на фазные напряжения (UAN, UBN, UCN) и соответствующие им фазные токи (IA, IB, IC), с учетом компенсации тока нулевой последовательности своей линии (I0) и параллельной линии (I0 //). Реактивное ($X_{\Phi} = \omega \cdot L_{\Phi}$) и активное (R_{Φ}) сопротивления в схеме замещения прямой последовательности соответствующей петли замыкания на землю также рассчитываются на основе решения дифференциального уравнения ВЛ:

$$u_{\phi} = L_{\phi} \left(\frac{di_{\phi}}{dt} + k_X \frac{d(3i_0)}{dt} \right) + R_{\phi} (i_{\phi} + k_R \cdot 3i_0), \quad (10)$$

где $k_X = KK_X \cdot \frac{X_0 - X_1}{3 \cdot X_1}$, $k_R = KK_R \cdot \frac{R_0 - R_1}{3 \cdot R_1}$,

KKX - корректирующий множитель коэффициента компенсации тока I0 по X,
 KKR - корректирующий множитель коэффициента компенсации тока I0 по R,
 X0, X1, R0, R1 - удельные сопротивления линии нулевой и прямой последовательностей с параллельной линией, соответственно, Ом/км.

Диапазоны регулирования параметров линии и корректирующих множителей коэффициентов компенсации тока I0 указаны в таблице 2.

Таблица 2

| Параметр | Диапазон изменения параметра |
|----------------------|------------------------------|
| KKX, KKR | 0,00 – 3,00 |
| X0, X1, R0, R1 Ом/км | 0,0001 – 100,0000 |

1.2.5.2.2 Ненаправленная ХС каждого из РС (см. рисунок 4) 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 ϕ_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 сопротивлению. 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 (см. формулу 9):

$$\begin{cases} |X| < X_{уст}, \\ \left| R - \frac{X}{\operatorname{tg} \varphi_1} \right| < R_{уст}, \end{cases} \quad (11)$$

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 φ_3 и φ_2 .

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

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

В качестве поляризующей 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 φ_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.

1.2.5.2.3 Характеристика РС дополнительной ненаправленной ступени имеет форму параллелограмма, смещенного в третий и четвертый квадранты на величину в пределах от $0,2X_{уст}$ до $0,3X_{уст}$, а ее уставки по R , X и φ_1 совпадают с аналогичными уставками для РС направленной II ступени.

1.2.5.2.4 Диапазон изменения параметров, определяющих форму характеристик РС

направленных ступеней ДЗ, указан в таблице 3.

Таблица 3

| Ступень ДЗ | Диапазон изменения параметра (вторичные величины) | | | | | |
|------------------|---|--|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | $R_{уст}$, Ом на фазу | $X_{уст}$, Ом на фазу | $\varphi_1, ^\circ$ | $\varphi_2, ^\circ$ | $\varphi_3, ^\circ$ | $\varphi_4, ^\circ$ |
| I | | | | | | -45 – 0 |
| II, III | 1,0 – 500,0 ($I_{НОМ}= 1 \text{ A}$) | 1,0 – 500,0 ($I_{НОМ}= 1 \text{ A}$) | 45 – | -89 – 0 | 91–179 | - |
| I, II «земля» | 0,2 – 100,0 ($I_{НОМ}= 5 \text{ A}$) | 0,2 – 100,0 ($I_{НОМ}= 5 \text{ A}$) | 89 | | | |

1.2.5.2.5 Во всех РС имеется возможность исключения области, соответствующей нагрузочным режимам. Эта область определяется двумя уставками: R_H , регулируемой в пределах от 5 Ом до 500 Ом ($I_{НОМ}= 1 \text{ A}$) с шагом 0,01 Ом и от 1 Ом до 100 Ом ($I_{НОМ}= 5 \text{ A}$) с шагом 0,01 Ом (во вторичных величинах), а также допустимым углом нагрузки φ_H , регулируемым в пределах от 1 до 70° с шагом 1° . Исключаемая область симметрична относительно оси R и оси X.

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

1.2.5.2.7 $I_{ТР}$ для всех РС при работе на угле линии электропередачи не превышает $0,1 \cdot I_{НОМ}$ во всем диапазоне уставок. Под углом линии электропередачи понимается угол φ_1 .

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

1.2.5.2.9 Средняя основная абсолютная погрешность РС по углу φ_1 наклона характеристики срабатывания и по углам φ_2 и φ_3 наклона отрезков, ограничивающих направленность, при токе КЗ, равном $I_{НОМ}$ (или, в зависимости от уставки, меньшем токе, исходя из максимального напряжения на зажимах РС, равного 100 В), не превышает $\pm 5^\circ$.

1.2.5.2.10 Абсолютная дополнительная погрешность РС по углам φ_1 , φ_2 и φ_3 от изменения тока КЗ в диапазоне от $2 \cdot I_{ТР}$ до $30 \cdot I_{НОМ}$ с шагом 0,01 не превышает $\pm 7^\circ$ относительно значений, измеренных при $I_{НОМ}$.

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

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

1.2.5.2.13 Время возврата РС при работе на угле линии электропередачи, токах КЗ не менее $3 \cdot I_{ТР}$ и скачкообразном увеличении напряжения на входе РС от напряжения,

соответствующего сопротивлению на зажимах РС 0,1 ($X_{уст}/ \sin\varphi_1$), до напряжения, соответствующего 1,2 ($X_{уст}/ \sin \varphi_1$), не превышает 0,05 с.

1.2.5.2.14 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 $2 \cdot I_{тр}$ до $30 \cdot I_{ном}$ с шагом 0,01. При этом предусмотрена возможность подхвата отключающего импульса РС I ступени от РС дополнительной ненаправленной ступени.

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

1.2.5.2.16 Обеспечивается действие ступеней ДЗ в цепи отключения с выдержками времени указанными в таблице 4.

Таблица 4

| Ступень ДЗ | Диапазон времени, с |
|------------|---------------------|
| I | 0,000 – 15,000 |
| II, III | 0,05 – 15,00 |

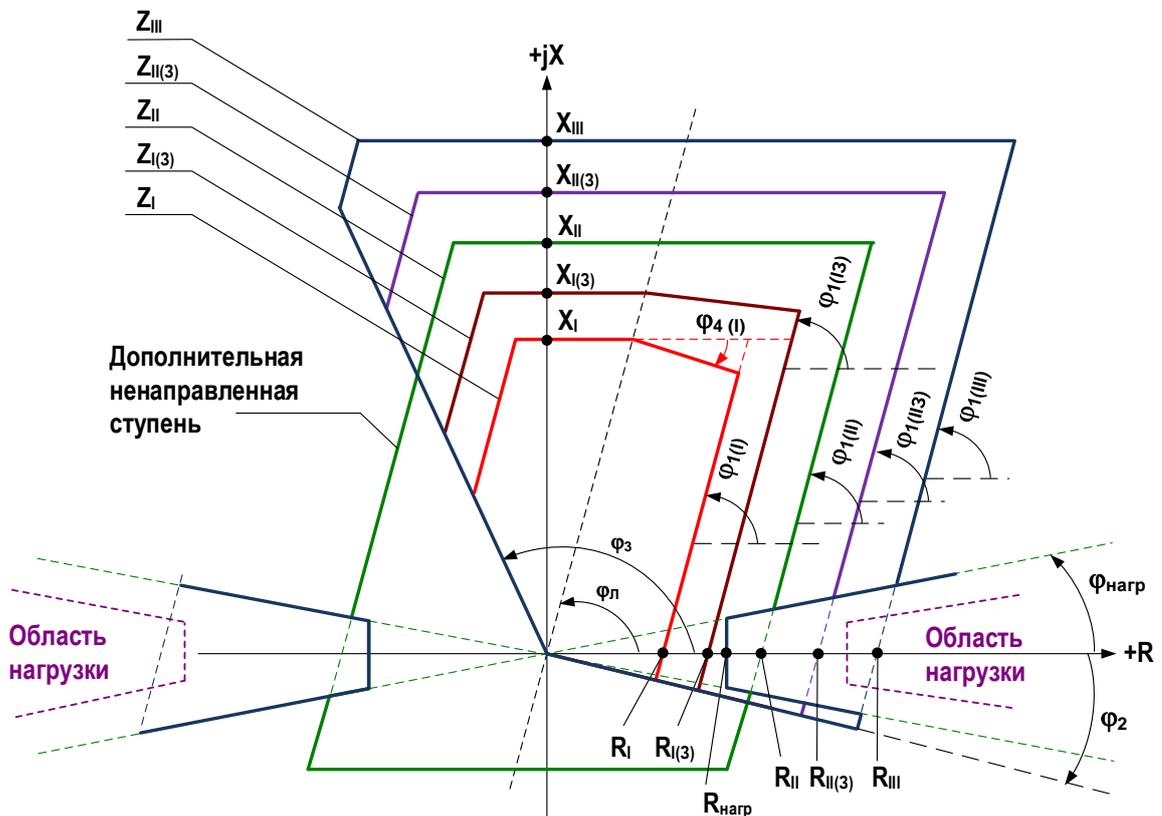


Рисунок 4 – Характеристики реле сопротивления

1.2.5.2.17 Предусмотрена возможность ускорения действия II или III ступени ДЗ при включении выключателя. При этом возможен контроль отсутствия напряжения на линии.

1.2.5.2.18 Время ввода ускорения при включении выключателя задается в диапазоне от 0,5 до 2,0 с с шагом 0,01 с. Обеспечивается действие в цепи отключения с выдержкой времени в диапазоне от 0 до 1,00 с.

1.2.5.2.19 Предусмотрена возможность оперативного ускорения II или III ступеней ДЗ с ЭКРА.650321.021/2102 РЭ

временем действия в диапазоне от 0,05 до 5,00 с с шагом 0,01 с.

1.2.5.2.20 Предусмотрена возможность срабатывания III ступени ДЗ без контроля от устройства БК. При этом для контроля III ступени используется устройство блокировки при неисправностях в цепях напряжения. Предусмотрена возможность пуска по току III ступени от чувствительных фазных ПО максимального тока.

1.2.5.2.21 Пуск по току для I и II ступеней осуществляется от чувствительных фазных ПО максимального тока с пуском по напряжению, либо от более грубых фазных ПО максимального тока без пуска по напряжению.

1.2.5.2.22 Уставки срабатывания чувствительных и грубых фазных ПО тока находятся в диапазоне от $0,05 \cdot I_{ном}$ до $20,00 \cdot I_{ном}$ с шагом 0,01.

1.2.5.2.23 Уставки срабатывания междуфазных ПО напряжения находятся в диапазоне от 1,0 до 130,0 В с шагом 0,01 В.

1.2.5.2.24 ПО отношения тока нулевой последовательности к току прямой последовательности $3I_0/I_1$ определяет вид КЗ: междуфазное КЗ при несрабатывании либо двойное КЗ на землю при срабатывании.

1.2.5.2.25 Уставка срабатывания ПО $3I_0/I_1$ находится в диапазоне от 10 % до 100 % с шагом 1 %.

1.2.5.3 Блокировка при качаниях (БК)

1.2.5.3.1 Схема логики работы БК приведена на рисунке 7.

БК по скорости изменения тока содержит ПО, реагирующие на абсолютное значение приращения векторов тока обратной и прямой последовательностей, с выходами: ПО DI1, чувствительный (DI1 чувств), ПО DI2, чувствительный (DI2 чувств), с отдельной регулировкой уставок.

Диапазон регулирования уставок ПО указан в таблице 5.

Таблица 5

| ПО | Параметр | Диапазон изменения параметра (вторичные величины) | |
|---------------------|---------------|---|-------------------------|
| | | $I_{ном} = 1 \text{ А}$ | $I_{ном} = 5 \text{ А}$ |
| DI2, чувствительный | DI2 чувств, А | 0,02 – 0,80 | 0,10 – 4,00 |
| DI1, чувствительный | DI1 чувств, А | 0,08 – 3,00 | 0,40 – 15,00 |

Примечание – За величину тока срабатывания принимается граничное значение изменения тока, при превышении которого срабатывание происходит каждый раз из десяти следующих друг за другом измерений.

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

1.2.5.3.3 Дополнительная погрешность по токам срабатывания ПО DI при изменении температуры окружающего воздуха в диапазоне, указанном в 1.1.3, не превышает $\pm 10 \%$ от средних значений, измеренных при температуре $(25 \pm 10) \text{ }^\circ\text{C}$.

1.2.5.3.4 ПО DI отстроен от небаланса по току обратной последовательности при

номинальном токе с учетом возможного отклонения частоты и статического небаланса по току обратной последовательности, равно $0,15I_{ном}$.

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

1.2.5.3.6 При КЗ БК вводит в работу быстродействующие ступени на время от 0,2 до 1,0 с с шагом 0,01 с с последующим выводом на время от 3,0 до 16,0 с. Медленнодействующие ступени при КЗ вводятся БК в работу на время от 3,0 до 16,0 с с шагом 0,01 с.

Предусмотрена возможность ввода в работу быстродействующих ступеней на время от 3,0 до 16,0 с с шагом 0,01 с.

1.2.5.3.7 Предусмотрена возможность ускоренного возврата БК при отключении выключателя.

1.2.5.4 Блокировка при неисправностях в цепях напряжения (БНН)

Устройство БНН имеет два алгоритма контроля обрыва фаз цепей напряжения:

- при наличии цепей напряжения «звезды» и «разомкнутого треугольника» (Уни, Уик),
- по наличию U_2 и отсутствию I_2 (по наличию расчетного U_0 и отсутствию измеренного U_0), в случае, если к комплекту защит не подведены цепи напряжения «разомкнутого треугольника».

1.2.5.4.1 БНН при наличии напряжений «разомкнутого треугольника».

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

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

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

1.2.5.4.1.4 Обеспечивается возврат БНН в исходное состояние при устранении неисправностей.

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

1.2.5.4.1.6 Для исключения отказа БНН при одновременном исчезновении цепей «звезды» и «разомкнутого треугольника» предусмотрены три ПО минимального напряжения: ПО U мин. БНН АВ, ПО U мин. БНН ВС, ПО U мин. БНН СА, реагирующие на снижение напряжения «звезды», включенные по логической схеме «И».

1.2.5.4.1.7 Уставка срабатывания ПО по ПО U мин. БНН АВ, ПО U мин. БНН ВС, ПО U мин. БНН СА не регулируемая и равна 10 В.

1.2.5.4.1.8 Уставка срабатывания ПО I макс. Пуска ДЗ (UI) ф.А, ПО I макс. Пуска ДЗ (UI)

ф.В, ПО I макс. Пуска ДЗ (UI) ф.С находится в диапазоне $(0,05 - 20) \cdot I_{ном}$, А.

1.2.5.4.1.9 Уставка срабатывания ПО тока выключателей ф.А, ПО тока выключателей ф.В, ПО тока выключателей ф.С не регулируемая и равна $0,04 \cdot I_{ном}$, А.

1.2.5.4.2 БНН при отсутствии напряжений «разомкнутого треугольника».

1.2.5.4.2.1 Уставка срабатывания ПО по току обратной последовательности ПО I2 БНН находится в диапазоне $(0,05 - 1) \cdot I_{ном}$, А.

1.2.5.4.2.2 Уставка срабатывания ПО по напряжению обратной последовательности ПО U2 БНН находится в диапазоне $(2,0 - 60)$, В.

1.2.5.4.2.3 Уставка срабатывания ПО по напряжению нулевой последовательности 3U0 «звезды» ПО U0 БННне регулируемая и равна 9 В.

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

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

1.2.5.4.2.6Время срабатывания ПО, реагирующих на ток (напряжение), не превышает 0,025 с при подаче толчком тока (напряжения) $I(U) = 3I(U)_{ср}$, соответственно.

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

1.2.5.5 Максимальная токовая защита

1.2.5.5.1 МТЗ имеет три ступени: первая – МТЗ-1 и вторая – МТЗ-2 с независимыми времятоковыми характеристиками, третья – МТЗ-3 с независимой или зависимой времятоковой характеристикой.

1.2.5.5.2 В зависимости от исполнения ступени МТЗ-1, МТЗ-2 и МТЗ-3 могут быть выполнены направленными и иметь пуск от ИО минимального напряжения или комбинированный пуск по напряжению.

1.2.5.5.3 Обеспечены следующие диапазоны уставок по току срабатывания ИО:

-МТЗ-1: от $0,40 \cdot I_{ном}$ до $40,00 \cdot I_{ном}$ с шагом 0,01 А;

-МТЗ-2: от $0,20 \cdot I_{ном}$ до $40,00 \cdot I_{ном}$ с шагом 0,01 А;

-МТЗ-3: от $0,08 \cdot I_{ном}$ до $20,00 \cdot I_{ном}$ с шагом 0,01 А.

1.2.5.5.4 Для МТЗ с независимой времятоковой характеристикой обеспечены диапазоны уставок по выдержке времени:

-МТЗ-1: от 0 до 10,00 с с шагом 0,01 с;

-МТЗ-2: от 0,10 до 20,00 с с шагом 0,01 с;

- МТЗ-3: от 0,20 до 100,00 с с шагом 0,01 с.

1.2.5.5.5 Защиты с зависимой времятоковой характеристикой соответствуют требованиям ГОСТ 27918-88, при этом время срабатывания определяется по формуле

$$t = \frac{k \cdot \beta}{(I/I_0)^\alpha - 1}, \quad (12)$$

где t – время срабатывания, с;

k – временной коэффициент;

I – входной ток;

I_b – базисный ток, соответствующий предельному значению тока, при котором защита с зависимой выдержкой не срабатывает;

α, β - коэффициенты, определяющие степень инверсии.

Значения коэффициентов α и β для требуемых характеристик приведены в таблице 6.

Таблица 6

| Вид характеристики | α | β |
|-----------------------|----------|---------|
| Нормально инверсная | 0,02 | 0,14 |
| Сильно инверсная | 1,00 | 13,50 |
| Чрезвычайно инверсная | 2,00 | 80,00 |

1.2.5.5.6 Временной коэффициент k регулируется в диапазоне от 0,1 до 2,0.

1.2.5.5.7 Обеспечен диапазон регулирования базисного тока I_b ИО защиты с зависимыми от тока характеристиками: от $0,08 \cdot I_{ном}$ до $2,50 \cdot I_{ном}$ с шагом 0,01 А.

1.2.5.5.8 Кратность тока срабатывания ИО защиты с зависимыми от тока характеристиками к базисному току - не более 1,3.

1.2.5.5.9 Выдержка времени на начальном участке зависимых от тока характеристик ограничена величиной $k \cdot 100$ (с).

1.2.5.5.10 При кратности $I/I_b \geq 20$ зависимые от тока характеристики переводятся в независимые.

1.2.5.5.11 Обеспечен диапазон уставок по выдержке времени ускорения МТЗ от 0 до 2 с с шагом 0,01 с.

1.2.5.5.12 Предусмотрена возможность автоматического ввода ускорения срабатывания МТЗ при любых включениях выключателя на время ввода ускорения.

1.2.5.5.13 В режиме ускорения предусмотрена возможность заглубления уставки по току МТЗ-1 (токовой отсечки).

1.2.5.6 Измерительный орган направления мощности МТЗ

1.2.5.6.1 ИО направления мощности МТЗ выполнены по так называемой 90-градусной схеме сочетания токов и напряжений: \dot{I}_A и \dot{U}_{BC} ; \dot{I}_B и \dot{U}_{CA} ; \dot{I}_C и \dot{U}_{AB} .

1.2.5.6.2 Угол максимальной чувствительности $\varphi_{мч}$ регулируется в диапазоне от 0° до $\pm 180^\circ$ с шагом 1° .

1.2.5.6.3 Ширина зоны срабатывания $\Delta\varphi$ - не более 180° .

1.2.5.6.4 Токи срабатывания - не более $0,08 \cdot I_{ном}$.

1.2.5.6.5 Напряжения срабатывания - не более 1 В.

1.2.5.6.6 Обеспечен диапазон уставок ИО по напряжению обратной последовательности от 2 до 60 В с шагом 0,1 В.

1.2.5.7 Защита от однофазных замыканий на землю

1.2.5.7.1 ЗОЗЗ реализована одним из способов:

– по утроенному току нулевой последовательности $3 \cdot I_0$ основной частоты (с зависимой или независимой времятоковой характеристикой);

– по утроенному напряжению нулевой последовательности $3 \cdot U_0$;

– по току $3 \cdot I_0$, напряжению $3 \cdot U_0$ и взаимному направлению утроенного тока и утроенного напряжения нулевой последовательности (направленная).

1.2.5.7.2 При отсутствии измерительных ТТ и (или) ТН нулевой последовательности предусмотрена возможность получения значений $3 \cdot I_0$ и (или) $3 \cdot U_0$ соответственно расчётным путём по фазным величинам токов и напряжений, не используя аналоговые входы $3 \cdot I_0$ и $3 \cdot U_0$ терминала.

1.2.5.7.3 ДЛЯ ИО ТОКА ЗОЗЗ УСТАВКИ СРАБАТЫВАНИЯ РАЗДЕЛЕНА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЫБРАННОГО СПОСОБА ПОЛУЧЕНИЯ $3 \cdot I_0$: ИЗМЕРЯЕТСЯ ИЛИ ВЫЧИСЛЯЕТСЯ, – НА УСТАВКУ ПО ИЗМЕРЯЕМОМУ ТОКУ, ЗАДАВАЕМУЮ ОТНОСИТЕЛЬНО КОЭФФИЦИЕНТА ТРАНСФОРМАЦИИ ТТНП, И УСТАВКУ ПО ВЫЧИСЛЯЕМОМУ ТОКУ, ЗАДАВАЕМУЮ ОТНОСИТЕЛЬНО КОЭФФИЦИЕНТА ТРАНСФОРМАЦИИ ФАЗНЫХ ТТ.

1.2.5.7.4 ЗОЗЗ по току $3 \cdot I_0$ имеет две ступени: первая - с независимой времятоковой характеристикой и вторая - с независимой или зависимой времятоковой характеристикой.

1.2.5.7.5 Обеспечены диапазоны уставок ИО ЗОЗЗ с независимой времятоковой характеристикой по току:

- первой ступени:

а) от $0,01 \cdot I_{НОМ}$ до $2,00 \cdot I_{НОМ}$ с шагом 0,01 А при «измеряемом» токе $3 \cdot I_0$;

б) от $0,03 \cdot I_{НОМ}$ до $2,00 \cdot I_{НОМ}$ с шагом 0,01 А при «вычисляемом» токе $3 \cdot I_0$;

- второй ступени:

а) от $0,01 \cdot I_{НОМ}$ до $0,50 \cdot I_{НОМ}$ с шагом 0,01 А при «измеряемом» токе $3 \cdot I_0$;

б) от $0,03 \cdot I_{НОМ}$ до $0,50 \cdot I_{НОМ}$ с шагом 0,01 А при «вычисляемом» токе $3 \cdot I_0$.

1.2.5.7.6 Для второй ступени ЗОЗЗ по току $3 \cdot I_0$ с зависимой времятоковой характеристикой обеспечены требования по 1.2.10.7.5, 1.2.10.7.6, 1.2.10.7.8 - 1.2.10.7.10.

1.2.5.7.7 Обеспечен диапазон регулирования базисного тока I_b ИО ЗОЗЗ с зависимой времятоковой характеристикой:

а) от $0,01 \cdot I_{НОМ}$ до $0,50 \cdot I_{НОМ}$ с шагом 0,01 А при «измеряемом» токе $3 \cdot I_0$;

б) от $0,03 \cdot I_{НОМ}$ до $0,50 \cdot I_{НОМ}$ с шагом 0,01 А при «вычисляемом» токе $3 \cdot I_0$.

1.2.5.7.8 Обеспечен диапазон уставок ИО ЗОЗЗ по напряжению $3 \cdot U_0$ от 1 до 100 В с шагом 1 В.

1.2.5.7.9 УСТАВКА СРАБАТЫВАНИЯ ИО НАПРЯЖЕНИЯ ЗОЗЗ ЗАДАЁТСЯ ОТНОСИТЕЛЬНО ВТОРИЧНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБМОТКИ («РАЗОМКНУТОГО ТРЕУГОЛЬНИКА») ТН.

НОМИНАЛЬНОЕ ВТОРИЧНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБМОТКИ («РАЗОМКНУТОГО ТРЕУГОЛЬНИКА») ТН ВЫБИРАЕТСЯ УСТАВКОЙ: 33 В ИЛИ 100 В.

ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАСЧЁТНОГО ЗНАЧЕНИЯ $3 \cdot U_0$ ПРИ НОМИНАЛЬНОМ ВТОРИЧНОМ НАПРЯЖЕНИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБМОТКИ ТН 33 В ИО НАПРЯЖЕНИЯ ЗОЗЗ БУДЕТ СРАБАТЫВАТЬ ПРИ НАПРЯЖЕНИИ В $\sqrt{3}$ РАЗ БОЛЬШЕМ, ЧЕМ УСТАВКА, А ПРИ НОМИНАЛЬНОМ ВТОРИЧНОМ НАПРЯЖЕНИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБМОТКИ ТН 100 В ИО НАПРЯЖЕНИЯ ЗОЗЗ БУДЕТ СРАБАТЫВАТЬ ПРИ НАПРЯЖЕНИИ В $\sqrt{3}$ РАЗ МЕНЬШЕМ, ЧЕМ УСТАВКА.

1.2.5.7.10 Для ЗОЗЗ с независимыми характеристиками обеспечен диапазон уставок по выдержке времени от 0,2 до 100,0 с с шагом 0,01 с.

1.2.5.8 Измерительный орган направления мощности ЗОЗЗ

1.2.5.8.1 Угол максимальной чувствительности $\varphi_{мч}$ регулируется в диапазоне от 0° до $\pm 180^\circ$ с шагом 1° .

1.2.5.8.2 Ширина зоны срабатывания $\Delta\varphi$ - не более 180° .

1.2.5.8.3 Уставка по току срабатывания выбирается из диапазона:

а) от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $0,50 \cdot I_{ном}$ с шагом 0,01 А при «измеряемом» токе $3 \cdot I_0$;

б) от $0,03 \cdot I_{ном}$ до $0,50 \cdot I_{ном}$ с шагом 0,01 А при «вычисляемом» токе $3 \cdot I_0$.

1.2.5.8.4 Напряжение срабатывания - не более 1 В.

1.2.5.9 Защита минимального напряжения

1.2.5.9.1 Обеспечен диапазон уставок ИО по напряжению срабатывания от 5 до 100 В с шагом 1 В.

1.2.5.9.2 Обеспечен диапазон уставок по выдержке времени ЗМН от 0,2 до 100,0 с с шагом 0,01 с.

1.2.5.10 Защита от несимметричного режима

1.2.5.10.1 ЗНР реализована сравнением отношения модуля тока обратной последовательности \dot{I}_2 к модулю тока прямой последовательности \dot{I}_1 , с уставкой несимметрии K по формуле

$$K < \frac{|I_2|}{|I_1|} \cdot 100 \%, \quad (13)$$

1.2.5.10.2 ЗНР работает при $I_1 \geq 0,1 \cdot I_{ном}$.

1.2.5.10.3 Обеспечен диапазон уставки K от 10 до 100 % с шагом 1 %.

1.2.5.10.4 Обеспечен диапазон уставок по выдержке времени ЗНР от 0,2 до 100,0 с с шагом 0,01 с.

1.2.5.11 Устройство резервирования отказа выключателя

1.2.5.11.1 При срабатывании защит терминала, действующих на отключение выключателя, и при отказе выключателя обеспечивается действие с дополнительной выдержкой времени на отключение смежных присоединений, питающих место короткого замыкания.

1.2.5.11.2 Обеспечен диапазон уставок ИО по току срабатывания от $0,07 \cdot I_{ном}$ до $2,00 \cdot I_{ном}$ с шагом 0,01 А.

1.2.5.11.3 Обеспечивается диапазон регулирования уставок по выдержке времени УРОВ от 0,1 до 10,0 с с шагом 0,01 с.

1.2.6 Общие требования к измерительным органам

1.2.6.1 Средняя основная относительная погрешность по току и напряжению срабатывания всех ИО не превышает $\pm 3\%$ от уставки.

1.2.6.2 Дополнительная относительная погрешность по току и напряжению срабатывания всех ИО при изменении напряжения оперативного питания от $0,8 \cdot U_{пит.ном}$ до $1,1 \cdot U_{пит.ном}$ не превышает $\pm 3\%$ относительно значений параметров срабатывания, измеренных при номинальном напряжении оперативного питания.

1.2.6.3 Дополнительная относительная погрешность по току и напряжению срабатывания всех ИО терминала при изменении частоты входных аналоговых сигналов от 0,9 до 1,1 номинального значения не превышает $\pm 3\%$ относительно значений параметров срабатывания, измеренных при номинальной частоте.

1.2.6.4 Дополнительная относительная погрешность по току и напряжению срабатывания всех ИО терминала от изменения температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не превышает $\pm 5\%$ от среднего значения, определённого при температуре $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$.

1.2.6.5 Средняя основная абсолютная погрешность угла максимальной чувствительности в ИО направления мощности не превышает $\pm 5^\circ$.

1.2.6.6 Средняя основная относительная погрешность всех выдержек времени, кроме защит с зависимой времятоковой характеристикой, не превышает $\pm 2\%$ от уставки при выдержках более 0,5 с и ± 25 мс при выдержках менее 0,5 с.

1.2.6.7 Средняя основная относительная погрешность по выдержке времени защит с зависимыми времятоковыми характеристиками не превышает значений, указанных в таблице 7, относительно времени срабатывания, рассчитанного по формуле (10), и ± 25 мс при расчетной выдержке времени менее 0,5 с.

1.2.6.8 Дополнительная относительная погрешность всех выдержек времени, кроме защит с зависимой времятоковой характеристикой, от изменения температуры окружающего

воздуха в рабочем диапазоне не превышает $\pm 1\%$ от среднего значения, определённого при температуре от 15 до 35 °С.

Таблица 7

| Вид характеристики | Средняя основная погрешность при кратности I/I_{ϕ} , % | | | | |
|-----------------------|---|-----------|------------|-------------|---------|
| | от 2 до 5 | от 5 до 7 | от 7 до 10 | от 10 до 20 | 20 |
| Нормально инверсная | ± 12 | ± 6 | ± 6 | ± 6 | ± 5 |
| Сильно инверсная | | ± 7 | ± 8 | | |
| Чрезвычайно инверсная | ± 13 | ± 8 | | | |

1.2.6.9 Дополнительная относительная погрешность по выдержке времени защит с зависимыми от тока характеристиками от изменения температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не превышает $\pm 6\%$ от среднего значения, определённого при температуре от 15 до 35 °С.

1.2.6.10 Обеспечена дискретность уставок всех ИО тока, равная 0,01 А.

1.2.6.11 Обеспечена дискретность уставок всех ИО напряжения, равная 1 В.

1.2.6.12 Коэффициент возврата всех ИО, реагирующих на максимальное значение тока или напряжения, - не менее 0,9.

1.2.6.13 Коэффициент возврата всех ИО, реагирующих на минимальное значение напряжения, - не более 1,06.

1.2.6.14 Время срабатывания всех ИО тока при подаче входного тока, равного $2 \cdot I_{cp}$, - не более 0,04 с.

1.2.6.15 Время возврата всех ИО тока при сбросе тока от $30 \cdot I_{cp}$ до нуля - не более 0,05 с.

1.2.6.16 Время срабатывания всех ИО напряжения при подаче входного напряжения, равного $2 \cdot U_{cp}$, - не более 0,035 с.

1.2.6.17 Время возврата всех ИО напряжения при сбросе входного напряжения от $2 \cdot U_{cp}$ до нуля - не более 0,04 с.

1.2.7 Цепи сигнализации

1.2.7.1 В терминале предусмотрена сигнализация о действии защит и устройств, выполненная на 32 светодиодных индикаторах, 30 из которых – программируемые (см. таблицу 8 и приложение Б). Назначения и наименования приведены по умолчанию.

Таблица 8 – Светодиодная сигнализация терминала БЭ2502Б2102

| Номер светодиода в приложение Б | Назначение | Наименование светодиода в приложение Б | Возможность конфигурирования, есть / нет |
|---------------------------------|--|--|--|
| 1 | Отключение выключателя | ОТКЛЮЧЕНИЕ В | Есть |
| 2 | Срабатывание ДЗЛ фазы А | ДЗЛ А | |
| 3 | Срабатывание ДЗЛ фазы В | ДЗЛ В | |
| 4 | Срабатывание ДЗЛ фазы С | ДЗЛ С | |
| 5 | Срабатывание ДТО | ДТО | |
| 6 | Срабатывание ДЗ-1 | ДЗ-1 | |
| 7 | Срабатывание ДЗ-2 | ДЗ-2 | |
| 8 | Срабатывание ДЗ-3 | ДЗ-3 | |
| 9 | Срабатывание ДЗЗ-1 | ДЗЗ-1 | |
| 10 | Срабатывание ДЗЗ-2 | ДЗЗ-2 | |
| 11 | Оперативное ускорение ДЗ | ОУ ДЗ | |
| 12 | Ускорение при включении В от ДЗ | АУ ДЗ | |
| 13 | Резерв | - | |
| 14 | Действие сигнала «Внешняя неисправность» | ВНЕШ. НЕИСПР. | Нет |
| 15 | Неисправность ТН | НЕИСПР. ТН | |
| 16 | Режим тестирования | РЕЖИМ ТЕСТА | Есть |
| 17 | Срабатывание 1 ступени МТЗ | МТЗ-1 | |
| 18 | Срабатывание 2 ступени МТЗ | МТЗ-2 | |
| 19 | Сигнализация 3 ступени МТЗ | МТЗ-3 | |
| 20 | Оперативное ускорение МТЗ | ОУ МТЗ | |
| 21 | Ускорение при включении В от МТЗ | АУ МТЗ | |
| 22 | Сигнализация 1 ступени ЗОЗЗ | ЗОЗЗ-1 | |
| 23 | Сигнализация 2 ступени ЗОЗЗ | ЗОЗЗ-2 | |
| 24 | Сигнализация ЗНР | ЗНР | |
| 25 | Сигнализация ЗМН | ЗМН | |
| 26 | Срабатывание дуговой защиты | ЗДЗ | |
| 27 | Срабатывание газовой защиты | ГЗ | |
| 28 | Действие УРОВ | УРОВ | |
| 29 | Неготовность ДЗЛ | НЕГОТОВНОСТЬ ДЗЛ | |
| 30 | Неготовность канала связи КС1 | НЕГОТОВНОСТЬ КС1 | |
| 31 | Неготовность канала связи КС2 | НЕГОТОВНОСТЬ КС2 | |
| 32 | Вывод из действия УТ | ВЫВОД УТ | |

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

- назначение светодиода на сигнализацию от любого из дискретных сигналов производится в пункте меню терминала **Конфигурирование / Конфиг.светодиодов** или

EKRASMS – Регулируемые параметры / Конфигурирование / Конфигурирование светодиодов;

- наличие или отсутствие фиксации свечения светодиода при снятии входного сигнала выбирается в пункте меню **Конфигурирование / Фиксация светодиода** или ***EKRASMS – Регулируемые параметры / Конфигурирование / Фиксация состояния светодиода;***

- назначение действия светодиодного сигнала на выходные реле «Срабатывание» и «Неисправность» производится в меню терминала **Конфигурирование / Маска сигнализации сраб.** и **Маска сигнализации неиск.** или ***EKRASMS – Регулируемые параметры / Конфигурирование / Маска сигнализации срабатывания и Маска сигнализации неисправности*** соответственно;

- цвет свечения светодиода выбирается в пункте меню **Конфигурирование / Цвет светодиода** или ***EKRASMS – Регулируемые параметры / Конфигурирование / Цвет светодиода.***

1.2.7.2 В терминале предусмотрена сигнализация без фиксации:

- наличия питания - «**ПИТАНИЕ**»;
- возникновения внутренней неисправности терминала - «**НЕИСПРАВНОСТЬ ТЕРМИНАЛА**»;
- режима проверки работы терминала - «**КОНТРОЛЬНЫЙ ВЫХОД**»;
- неготовность ДЗЛ - «**НЕГОТОВНОСТЬ ДЗЛ**».

1.2.7.3 С помощью выходных реле обеспечивается внешняя сигнализация:

- неисправности терминала - «**НЕИСПРАВНОСТЬ ТЕРМИНАЛА**»;
- работы реле «Контр. выход» в режиме тестирования - «**КОНТРОЛЬНЫЙ ВЫХОД**»;
- действия на отключение выключателя от защит и УРОВ - «**СРАБАТЫВАНИЕ**»;
- внешней неисправности - «**НЕИСПРАВНОСТЬ**»;
- неготовность ДЗЛ - «**НЕГОТОВНОСТЬ ДЗЛ**».

1.2.8 Выходные реле

Перечень выходных реле, установленных в терминале, приведён в таблице 9 (обозначение выходных реле по умолчанию – в соответствии со схемой подключения, приведённой в приложение В). Назначение каждого реле на соответствующий дискретный сигнал производится по отдельности в пункте меню терминала **Служ. параметры / Конфиг.вых.реле** или в комплексе программ ***EKRASMS – Служебные параметры / Конфигурирование выходных реле.***

Таблица 9 – Выходные реле терминала БЭ2502Б2102

| Обозначение на схеме подключения, приложение В | Назначение | Наименование на схеме подключения, приложение В | Возможность конфигурирования, есть/ нет |
|--|---|---|---|
| K1:X101 | Отключение выключателя | Отключение | Есть |
| K2:X101 | Пуск внешнего УРОВ | Внешний пуск УРОВ | |
| K3:X101 | Запрет АПВ выключателя | Запрет АПВ | |
| K4:X101 – K9:X101 | Резерв | Реле K4:X101 - Реле K9:X101 | |
| K10:X102 | Отключение выключателя | Отключение | |
| K11:X102 - K16:X102 | Резерв | Реле K11:X102 - Реле K16:X102 | |
| K1:X31 | Сигнализация о действии на отключение выключателя от защит и УРОВ | Срабатывание | Нет |
| K2:X31 | Сигнализация внешней неисправности | Неисправность | |
| K3:X31 | Работа реле «Контр. выход» в режиме тестирования | Контр. выход | |
| K4:X31 | Неготовность ДЗЛ | Неготовность ДЗЛ | |
| K5:X31 | Сигнализация неисправности терминала | Неиспр. термин. | |

1.2.9 Дискретные входы и переключатели

Перечень дискретных входов терминала приведён в таблице 10 (приведена конфигурация по умолчанию). Перечень переключателей терминала приведён в таблице 11 (приведена конфигурация по умолчанию). Настройка каждого дискретного входа и каждого переключателя на приём по соответствующим дискретным сигналам производится в пункте меню терминала **Служ. параметры / Конфиг.дискр.вх** или в комплексе программ **EKRASMS – Службные параметры / Конфигурирование дискретных входов** и в пункте меню терминала **Служ. параметры / Конфиг.СА** или в комплексе программ **EKRASMS – Службные параметры / Конфигурирование переключателей СА**.

Таблица 10 – Дискретные входы терминала БЭ2502Б2102

| Наименование на схеме подключения, приложение В | Назначение | Приём по входу (на схеме подключения, приложение В) | Возможность конфигурирования, есть / нет |
|---|---|---|--|
| Автомат ТН | Контроль положения автомата ТН | X1:1, X1:2 | Есть |
| Разрешение ЗДЗ | Разрешение ЗДЗ с контролем тока вводного и/или секционного выключателей | X1:3, X1:4 | |
| Отключение от ЗДЗ | Отключение от ЗДЗ | X1:5, X1:6 | |
| Сигнализация ЗДЗ | Сигнализация ЗДЗ | X1:7, X1:8 | |
| Отключение от ГЗ | Действие ГЗ на отключение | X1:9, X1:10 | |
| Сигнализация ГЗ | Действие ГЗ на сигнализацию | X1:11, X1:12 | |
| РПО | Отключённое состояние выключателя | X1:13, X1:14 | |
| РПВ | Реле положения включено | X1:15, X1:16 | |
| Съём сигнализации | Съём сигнализации | X2:1, X2:2 | |
| Вывод терминала | Вывод терминала | X2:15, X2:16 | |
| ВХОД БИТ 0 ГР. УСТАВОК* | Вход бит 0 группы уставок | - | |
| ВХОД БИТ 1 ГР. УСТАВОК* | Вход бит 1 группы уставок | - | |
| ВХОД БИТ 2 ГР. УСТАВОК* | Вход бит 2 группы уставок | - | |
| Действие на «Срабатывание» | Действие на сигнализацию «Срабатывание» | - | |
| Действие на «Неисправность» | Действие на сигнализацию «Неисправность» | - | |

* В зависимости от режима лицевой панели (таблица 13)

Таблица 11 – Переключатели терминала БЭ2502Б2102

| Наименование переключателя приложение Б | Назначение | Приём по сигналу | Возможность конфигурирования, есть / нет |
|---|------------------------|---------------------|--|
| ВЫВОД ТЕРМИНАЛА | Вывод терминала | Электронный ключ 1 | Нет |
| ВЫВОД ДЗЛ | Вывод ДЗЛ из работы | Электронный ключ 2 | Есть |
| ВЫВОД ДЗ | Вывод ДЗ из работы | Электронный ключ 3 | |
| ВЫВОД ОУ ДЗ | Вывод ОУ ДЗ из работы | Электронный ключ 4 | |
| ВЫВОД МТЗ | Вывод МТЗ из работы | Электронный ключ 5 | |
| ВЫВОД ОУ МТЗ | Вывод ОУ МТЗ из работы | Электронный ключ 6 | |
| ВЫВОД АУ | Вывод АУ из работы | Электронный ключ 7 | |
| ВЫВОД ЗОЗЗ | Вывод ЗОЗЗ из работы | Электронный ключ 8 | |
| ВЫВОД ЗНР | Вывод ЗНР из работы | Электронный ключ 9 | |
| ВЫВОД ЗМН | Вывод ЗМН из работы | Электронный ключ 10 | |
| ВЫВОД УРОВ | Вывод УРОВ из работы | Электронный ключ 11 | |

* В зависимости от режима лицевой панели (таблица 13)

1.3 Состав терминала и конструктивное выполнение

1.3.1 Состав и конструктивное выполнение терминалов БЭ2502Б приведено в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ.

1.4 Устройство и работа терминала

Функциональная схема логической части устройства представлена на рисунках 1 – 29. Элементы схем терминала имеют обозначение, состоящее из буквенного обозначения и порядкового номера, проставленного после буквенного обозначения (например, DT1).

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

1.4.1 Дифференциальная защита линии

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

Определение среднего значения времени передачи данных по каналу связи в прямом и обратном направлениях осуществляется непрерывно, с помощью известного метода «пинг-понг». Если указанная разность имеет стационарный характер, то она может быть компенсирована путем задания параметра (уставки) несимметричности канала.

Определить величину несимметричности косвенно можно с помощью двух приборов типа РЕТОМ 51, генерирующих токи с нулевым фазовым сдвигом благодаря синхронизации через спутниковую систему глобального позиционирования (GPS).

При наличии в терминале ДЗЛ входа приема импульсов от приемника GPS имеется возможность прямого измерения величины несимметричности каналов связи и автоматически её компенсировать.

Основным требованием к синхронному каналу связи является ограниченная задержка в передаче данных, которая должна быть не более 2×26 мс, и симметричность времени передачи и приема в обоих направлениях с допустимой разностью менее 0,5 мс.

1.4.1.1 Оптические интерфейсы и топология дифференциальной защиты

Принцип дифференциальной защиты основан на обмене данными между терминалами по концам защищаемой линии. К таким данным относятся не только

необходимая информация для сравнения токов, но и данные синхронизации, а также передача дистанционных команд и сигналов. Обмен данными между терминалами производится посредством оптических интерфейсов. Соединение устройств между собой, задание роли ведущего или ведомого терминала, назначение источника синхронизации формируют топологию системы дифференциальной защиты и ее связей.

1.4.1.2 Топология линий связи

Терминалы предназначены для защиты двух или трех концевых линий электропередачи. Поэтому топология каналов связи определяется количеством концов линии электропередачи, необходимостью резервирования каналов связи и применяемыми средствами коммуникации.

Для стандартной двухконцевой линии электропередачи потребуется минимум один оптический интерфейс связи для каждого терминала. В простейшем виде используются две выделенные жилы оптоволоконного кабеля и оптический порт связи КС1 (приложение Г). Кроме физического соединения терминалов необходимо установить их коммуникационную роль. В данной топологии один из терминалов назначается «ведущим», другой обязательно должен быть выбран «ведомым» – пункт меню терминала **ДЗЛ / Настройка КС / Роль | ведущий / ведомый** или **EKRASMS – Регулируемые параметры / ДЗЛ / Настройка КС / Роль | ведущий / ведомый**.

Для резервирования канала связи необходимо использование двух оптических интерфейсов в каждом терминале КС1 и КС2 (приложение Г). С точки зрения возможностей, оба оптических интерфейса одинаковы, но в случае исправности обоих каналов приоритет имеет канал КС1. Если один из двух каналов связи КС1 или КС2 повреждается, то терминалы автоматически переключаются на работу только через исправный КС и, с выдержкой времени от 0 до 10 с (пункт меню терминала **ДЗЛ / Настройка КС / tсигнализ.неиспр.КС** или **EKRASMS – Регулируемые параметры / ДЗЛ / Настройка КС / Задержка сигнализации неисправности КС**), производится сигнализация об отсутствии одного из двух каналов связи. При восстановлении поврежденного КС сигнализация о неисправности автоматически сбрасывается. Коммуникационные роли терминалов распределяются аналогично предыдущему примеру.

1.4.1.3 Средства коммуникации

Связь между терминалами осуществляется непосредственным оптоволоконным соединением или с использованием коммуникационных сетей. Выбор средства коммуникации зависит от расстояния, наличия или возможности организации выделенных оптоволоконных каналов, необходимостью или возможностью применения специальных средств коммуникации.

Для небольших расстояний предпочтительно использование прямой оптоволоконной связи. При этом требуется выделенная пара оптических жил оптоволоконного кабеля. Возможен вариант использования одной жилы оптического кабеля.

Без использования дополнительных устройств возможна связь между терминалами на расстояние до 2 км. В этом случае должен использоваться оптоволоконный кабель связи с мультимодовым типом оптоволокна, который оканчивается разъемами типа ST.

При расстояниях между устройствами более 2 км, как правило, применяют оптоволоконный кабель с одномодовым типом оптоволокна и разъемами типа FC. Для использования такого кабеля необходимо применять дополнительные устройства связи в виде конверторов, например SIEMENS 7XV5461-0Bx00, производящих соответствующие преобразования. Предельная длина оптического кабеля с одномодовым типом оптоволокна – до 170 км. Соединение конвертора с терминалом в этом случае осуществляется мультимодовым оптическим кабелем с разъемами типа ST на расстоянии не более 2 км.

Для варианта использования одной выделенной жилы кабеля с одномодовым типом оптоволокна необходимо применять специальные конверторы, например SIEMENS 7XV5461-0BK00 для одного конца КС и SIEMENS 7XV5461-0BL00 для второго конца КС. В этом случае предельная длина оптического кабеля с одномодовым типом оптоволокна – до 40 км.

В приложение Г показан пример организации соединения терминалов. Первый КС образуется путем прямого соединения терминалов мультимодовым оптоволоконным с разъемами ST. Второй КС организован по одномодовому оптоволокону, имеющему разъемы типа FC. Для перехода на используемое в терминале многомодовое оптоволоконно с разъемами ST необходим конвертор, который, кроме получения необходимого типа разъемов, осуществляет преобразование длины волны оптического излучения, используемого в соответствующих типах оптоволокна.

В случае невозможности использования выделенных жил оптоволоконного кабеля для соединения терминалов, возможно применение коммуникационного оборудования и сетей передачи данных. Для работы терминалов необходим синхронный канал связи с минимальной скоростью 64 Кбит/с. Максимально возможная скорость передачи – 512 Кбит/с.

Наиболее распространенными интерфейсами подключения к такому оборудованию являются электрические интерфейсы X.21 и G703.1. Для подключения терминалов, имеющих только оптические интерфейсы, необходимо применение соответствующих конверторов. На рисунке 31 показан пример использования оборудования подключения к сети передачи данных – мультиплексоров, имеющих электрический интерфейс X.21. В этом примере используется основной канал на выделенных оптоволоконных линиях связи и резервный канал связи, организованный через сеть передачи данных.

При использовании сети передачи данных, синхронизация каналов связи терминалов должна быть выбрана от внешнего источника, которым будет являться сеть передачи данных. В случае прямого соединения терминалов, без мультиплексоров, каждый терминал синхронизирует свои данные от внутреннего источника синхронизирующего сигнала.

Следует иметь в виду, что использование сети передачи данных через мультиплексоры приводит к увеличению времени передачи информации между терминалами, соответственно увеличивается и время работы дифференциальной защиты.

1.4.1.4 Контроль исправности канала связи

Устройства постоянно контролируют достоверность передаваемых по каналу данных. В случае обнаружения приема неправильных данных или невозможности достичь синхронизации, например, при использовании канала данных с большим, чем 26 мс временем передачи информации, устройства увеличивают счетчик ошибок КС и блокируют работу ДЗЛ. Если при этом передаваемая по КС информация достоверна (контрольная сумма соответствует заданной), то возможность передачи логических сигналов сохраняется, чем обеспечивается работа ускорения дистанционной защиты. Если в течении следующих 100 мс не будет новых ошибок в КС и синхронизация терминалов установится, то устройства автоматически вернутся в нормальный режим работы ДЗЛ. Число ошибок является интегральной величиной и показывает их количество за текущий час работы. В конце текущего часа счетчик сбрасывается в «0» и в регистраторе внутренних событий фиксируется число ошибок за прошедший час.

1.4.1.5 Система дистанционной передачи и приёма команд

В устройстве реализована система передачи и приема команд между полукомплектами.

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

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

Все команды передаются и принимаются параллельно. Максимальное время передачи-приема – 0,015 с. Каждая принятая команда имеет возможность задержки, продления на индивидуально регулируемое время от 0 до 27,00 с с шагом 0,01 с.

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

Время передачи команд не постоянно и зависит от момента формирования команды и задержки передачи информации в канале связи. Полное время передачи команды

складывается из времени ожидания до момента передачи очередного пакета данных, времени транспорта пакета данных на противоположный конец канала связи и времени подтверждения команды.

Время ожидания момента передачи очередного пакета данных составляет от 0 до 5 мс с шагом 0,01 мс, в зависимости от момента формирования сигнала по отношению к моменту передачи очередного пакета. Время транспорта пакета данных на противоположный конец определяется задержками в канале связи.

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

- 64 Кбит/с – 4 мс;
- 128 Кбит/с – 2 мс;
- 256 Кбит/с – 1 мс;
- 512 Кбит/с – 0,5 мс.

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

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

Исходя из вышеуказанного, при использовании выделенного канала связи, минимальное время передачи команды составит от 9 до 14 мс при скорости 64 Кбит/с и от 5,5 до 10,5 мс с шагом 0,01 мс при скорости 512 кБит/с.

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

При действии на выходные реле к времени передачи команды добавляется время срабатывания выходного реле, типично 8 – 10 мс с шагом 0,01 мс. Таким образом, полное время передачи импульса составит 20 – 25 мс с шагом 0,01 мс.

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

1.4.1.6 Конфигурирование команд телеотключения

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

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

Задержка сигнала передачи команды телеотключения на индивидуально регулируемое время (0.000 - 27.000), с производится в меню **[450201] Передача команд по каналу**

связи / Задержка передачи команд / DT301 Задержка передачи команды 1 КС / ... / [450216] DT316 Задержка передачи команды 16 КС.

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

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

На противоположной стороне линии принятые команды телеотключения отображаются в общем списке логических сигналов терминала **[400001] Прием команды 1 КС ... [400016] Прием команды 16 КС.** Эти логические сигналы могут быть использованы для индикации и действия на выходные реле или в логической части защиты. При использовании гибкой программируемой логики эти сигналы участвуют в ее функционировании.

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

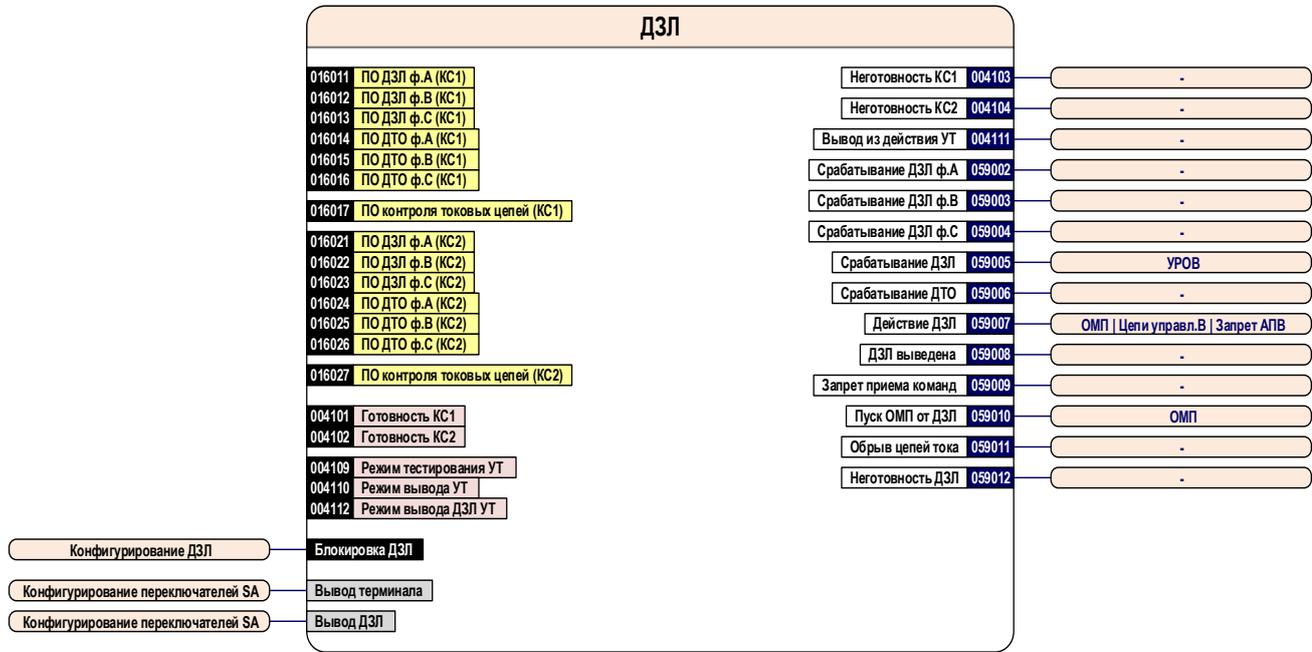
Продление сигнала принятой команды на индивидуально регулируемое время (0.000 - 27.000), с производится в меню терминала **[400233] Прием команд по каналу связи / Продление приема команд / DT201 Продление приема команды 1 КС / ... / [400248] DT216 Продление приема команды 16 КС.**

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

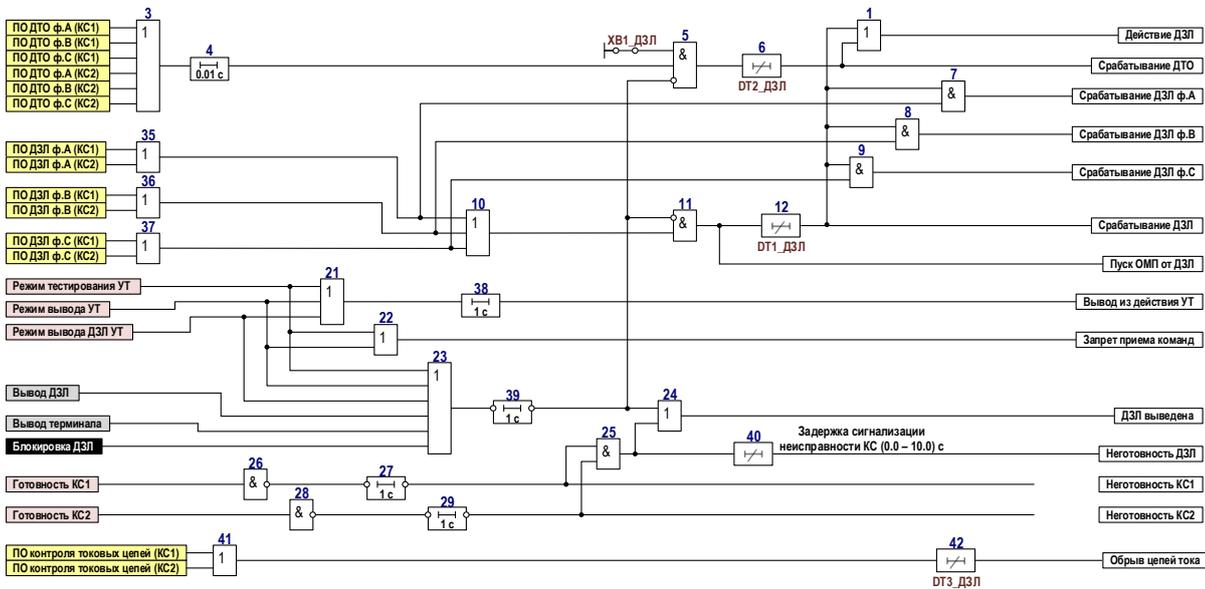
По умолчанию оперативный вывод команд не предусмотрен.

1.4.1.7 Функциональная схема ДЗЛ представлена на рисунке 5.

Логическая схема ДЗЛ (см. рисунок 5) принимает логические сигналы от трех независимых ИО дифференциального тока (фазы А, фазы В, фазы С) и по схеме «ИЛИ» (10), «И» (11), элемент регулируемой задержки DT1_ДЗЛ (12) действует на отключение выключателя и через схемы «И» (7, 8, 9) на светодиодную сигнализацию.



а) блок-схема узла ДЗЛ



| № | Наименование программной накладки | Состояния | | |
|---------|--|----------------------|-------------------|---------------|
| ХВ1_ДЗЛ | Дифференциальная токовая отсечка (ДТО) | 0 – не предусмотрена | 1 – предусмотрена | предусмотрена |

| № | Наименование выдержки времени | tмин, с | tмакс, с | tумолч, с |
|---------|-------------------------------|---------|----------|-----------|
| DT1_ДЗЛ | Задержка на срабатывание ДЗЛ | 0.000 | 0.150 | 0.000 |
| DT2_ДЗЛ | Задержка на срабатывание ДТО | 0.00 | 2.00 | 0.00 |

б) схема логической части узла ДЗЛ

Рисунок 5 – Функциональная схема узла ДЗЛ (а) и логической части узла ДЗЛ (б)

1.4.2 Дистанционная защита линии

Функциональная схема ДЗ (см. рисунок 6) и принимает сигналы от направленных РС I-III ступеней от междуфазных КЗ и направленных РС I, II ступеней от двойных КЗ на землю, ненаправленного РС II ступени, реле тока БК, трёх реле максимального тока и трёх реле минимального напряжения БНН, трех пусковых реле минимального напряжения, шесть пусковых реле максимального тока, реле отношения тока нулевой и прямой последовательностей, сигнал контроля цепи включения РПО и автомата ТН.

С помощью логических элементов «ИЛИ» (7, 24 и 43) для каждой направленной ступени ДЗ от междуфазных КЗ осуществляется объединение сигналов срабатывания РС, включенных на разности фазных токов и соответствующие междуфазные напряжения, для каждой направленной ступени ДЗ от КЗ на землю осуществляется объединение сигналов срабатывания РС (17 и 25), включенных на фазный и нулевой ток и соответствующее фазное напряжение.

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 терминала **ДЗ / Логика работы / Подхват 1ст. от 1ст. | не предусмотрен / предусмотрен** или **EKRASMS - Регулируемые параметры / ДЗ / Логика работы / ХВ1_ДЗ Подхват срабатывания I ст. от ненаправленной II ст. | не предусмотрен / предусмотрен**. Возврат схемы подхвата в исходное состояние происходит только после возврата ненаправленной II ступени «с охватом нуля».

Узлом БК выдаются два сигнала (см. рисунок 7):

Выход БКб (дискретный сигнал [060101]) – разрешающий ввод в работу быстродействующих ступеней ДЗ (первой или второй), в течение времени DT1_БК (4), с последующим их выводом до окончания отработки выдержки времени DT2_БК (5).

Выход БКм (дискретный сигнал [060102]) – разрешающий ввод в работу медленнодействующей ступени (третьей) на время DT2_БК (5).

Программной накладкой ХВ4_ДЗ (см. рисунок 6) в пункте меню терминала **ДЗ / Логика работы / Контроль I,II ст. ДЗ по di/dt | от БКб / от БКм** или **EKRASMS - Регулируемые параметры / ДЗ / Логика работы / ХВ4_ДЗ Контроль I,II ст. ДЗ по di/dt | от БКб / от БКм**, имеется возможность разрешить работу быстродействующих ступеней в течение времени ввода медленнодействующих ступеней.

Программными накладками ХВ2_ДЗ, ХВ3_ДЗ, ХВ9_ДЗ осуществляется перевод пуски от БК на пуск по току либо по току и напряжению, пункт меню терминала **ДЗ / Логика работы / Контроль I(II, III) ст. ДЗ** или **EKRASMS - Регулируемые параметры / ДЗ / Логика работы / ХВ2(3, 9)_ДЗ Контроль I(II, III) ст. ДЗ**.

ИО, определяющий вид КЗ (310/11) подключает к логике схемы ДЗ соответствующие виду КЗ реле сопротивления.

Времена задержек на срабатывание I, II и III ступеней задаются, соответственно, выдержками времени DT1_ДЗ (12), DT2_ДЗ (30) и DT3_ДЗ (45).

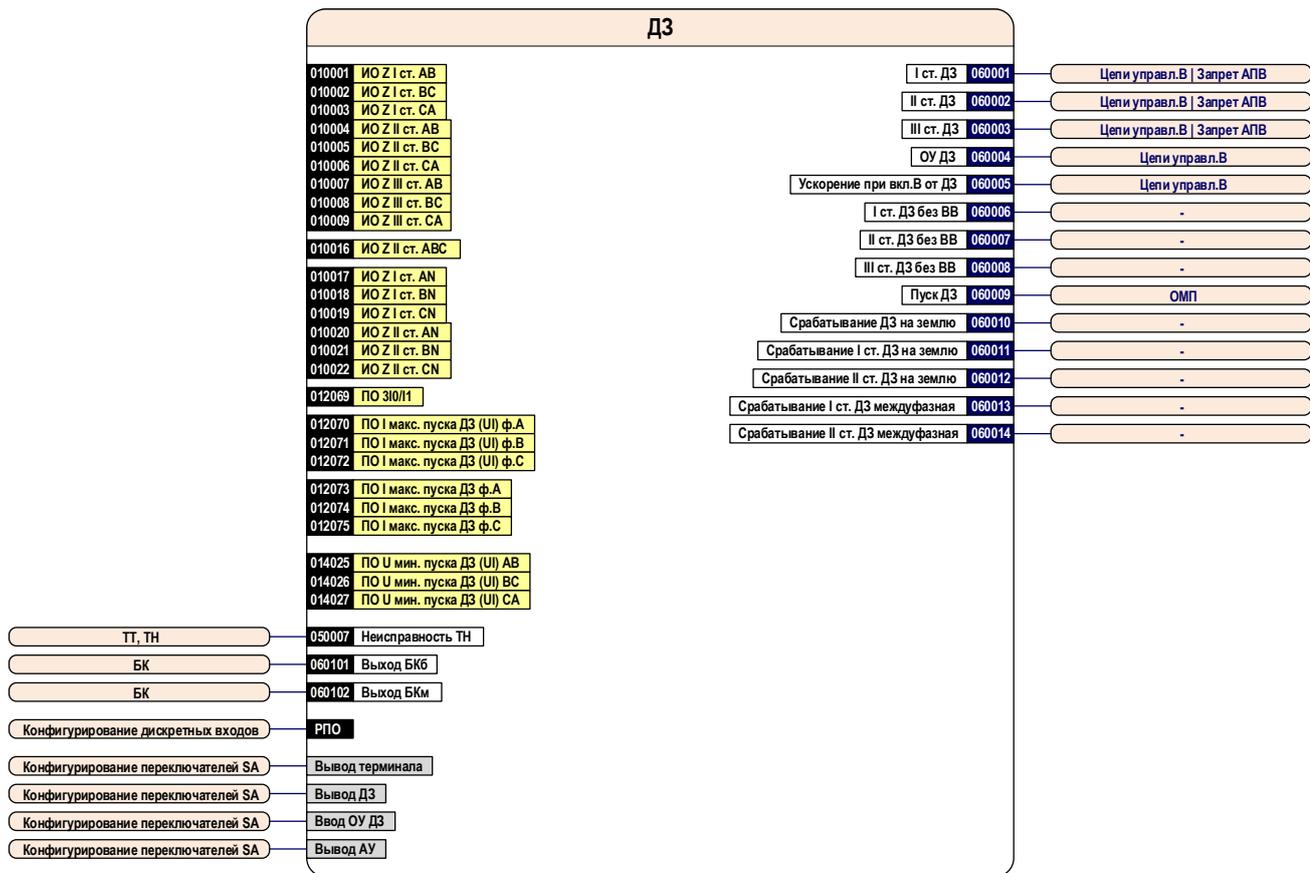
При необходимости программной накладкой XB9_ДЗ можно выбрать режим работы III ступени ДЗ без контроля от БК.

При возникновении неисправности в цепях напряжения на выходе схемы логики БНН появляется сигнал неисправности ТН, блокирующий действие всех ступеней ДЗ. Программной накладкой XB7_ДЗ, в пункте меню терминала ДЗ / Логика работы / Контроль ст. от БНН | не предусмотрен / предусмотрен или EKRASMS - Регулируемые параметры / ДЗ / Логика работы / XB7_ДЗ Контроль действия ступеней от БНН | не предусмотрен / предусмотрен, данную блокировку можно запретить.

Контроль исправности цепей ТН (БНН) выводится программной накладкой XB3_ТН (см. рисунок 10), пункт меню терминала ТН / Логика работы / БНН | не предусмотрен / предусмотрен или EKRASMS - Регулируемые параметры / ТН / Логика работы / XB3_ТН Контроль исправности цепей ТН (БНН) | не предусмотрен / предусмотрен.

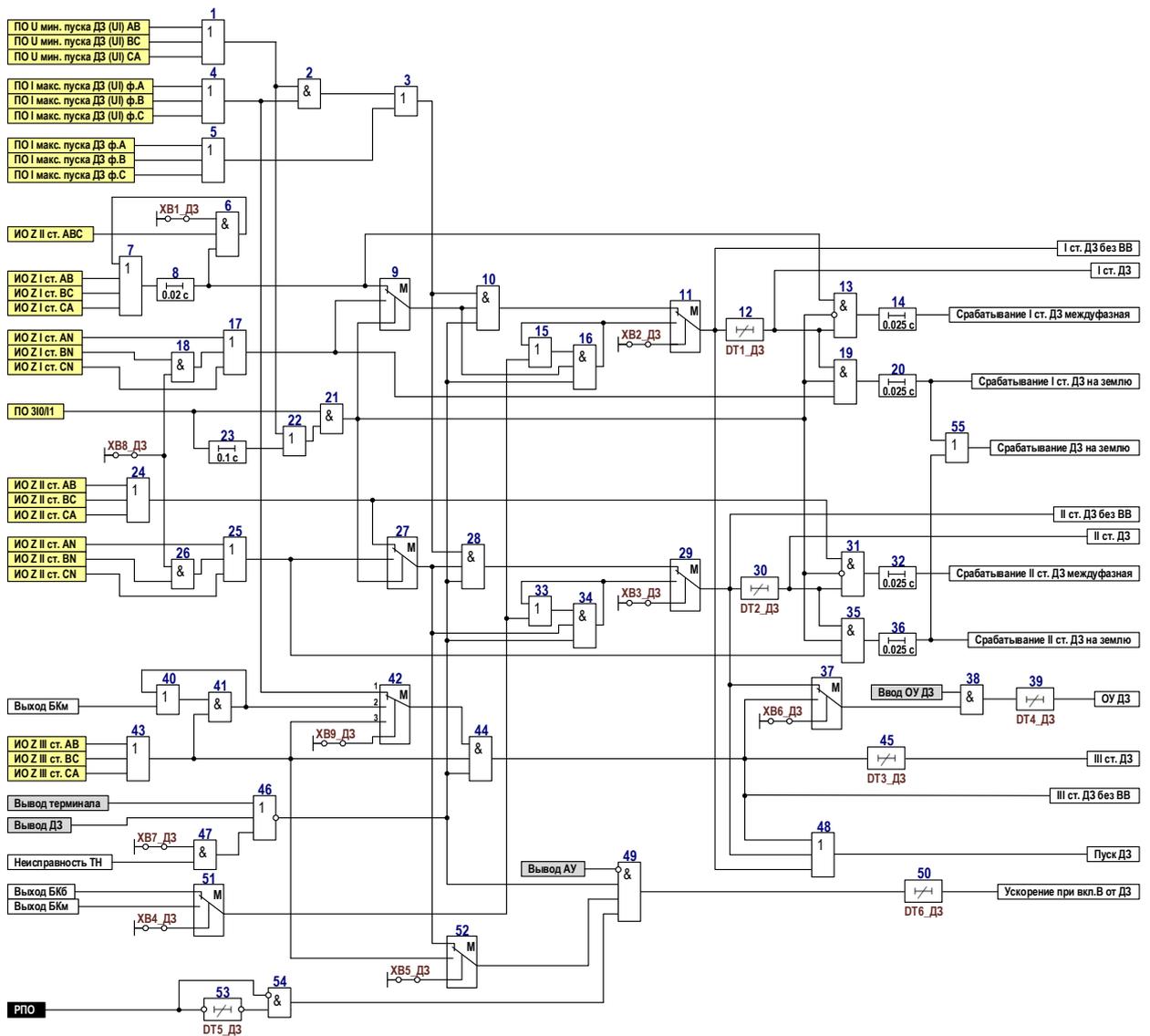
Схема дополнительно контролирует исправность цепей напряжения при отсутствии сигнала от дискретного входа положения автомата ТН.

Сигнал о неисправности цепей напряжения с задержкой 5 с формирует сигнал «Неисправность ТН на сигнал» с действием на «Внешнюю неисправность».



а) блок-схема узла ДЗ

Рисунок 6 (лист 1 из 2) – Функциональная схема узла ДЗ (а) и логической части узла ДЗ (б)



| № | Наименование программной накладки | Состояния | Состояние по умолчанию |
|--------|---|---|------------------------|
| XB1_ДЗ | Подхват срабатывания I ст. от ненаправленной II ст. | 0 – не предусмотрен 1 – предусмотрен | предусмотрен |
| XB2_ДЗ | Контроль I ст. ДЗ | 0 – по I 1 – по dI/dt | по I |
| XB3_ДЗ | Контроль II ст. ДЗ | 0 – по I 1 – по dI/dt | по I |
| XB4_ДЗ | Контроль I, II ст. ДЗ по dI/dt | 0 – от БК6 1 – от БКм | от БК6 |
| XB5_ДЗ | Ускоряемая ступень ДЗ при включении выключателя | 0 – II ступень 1 – III ступень | II ступень |
| XB6_ДЗ | Оперативно ускоряемая ступень ДЗ | 0 – II ступень 1 – III ступень | II ступень |
| XB7_ДЗ | Контроль действия ступеней от БНН | 0 – не предусмотрен 1 – предусмотрен | предусмотрен |
| XB8_ДЗ | Действие РС I и II ст. фазы В | 0 – не предусмотрено 1 – предусмотрено | предусмотрено |
| XB9_ДЗ | Контроль III ст. ДЗ | 1 – по I 2 – по dI/dt 3 – без доп. контроля | по I |

| № | Наименование выдержки времени | tмин, с | tмакс, с | tумолч, с |
|--------|---|---------|----------|-----------|
| DT1_ДЗ | Задержка на срабатывание I ст. ДЗ | 0.000 | 15.000 | 0.050 |
| DT2_ДЗ | Задержка на срабатывание II ст. ДЗ | 0.05 | 15.00 | 0.50 |
| DT3_ДЗ | Задержка на срабатывание III ст. ДЗ | 0.05 | 15.00 | 1.00 |
| DT4_ДЗ | Задержка на срабатывание ст. ДЗ при ОУ | 0.05 | 5.00 | 0.05 |
| DT5_ДЗ | Время ввода ускорения при включении выключателя | 0.5 | 2.0 | 2.0 |
| DT6_ДЗ | Задержка ускор. при вкл. выключателя от ДЗ | 0.00 | 5.00 | 0.05 |

б) схема логической части узла ДЗ

Рисунок 6 (лист 2 из 2) – Функциональная схема узла ДЗ (а) и логической части узла ДЗ (б)

В режиме опробования линии предусмотрена возможность ускорения II или III ступени ДЗ с контролем сигнала РПО. Программной накладкой ХВ5_ДЗ (см. рисунок 6), пункт меню терминала **ДЗ / Логика работы / Ускоряем.ст. ДЗ при вкл.В | II ступень / III ступень** или **EKRASMS - Регулируемые параметры / ДЗ / Логика работы / ХВ5_ДЗ Ускоряемая ступень ДЗ при включении выключателя | II ступень / III ступень**, выбирается ускоряемая ступень.

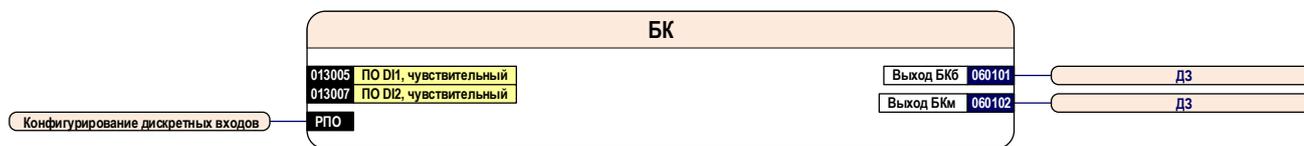
Время, в течение которого разрешается ускорение срабатывания выбранной ступени, определяется выдержкой времени DT5_ДЗ (53), отсчитываемой от момента включения выключателя.

Время задержки на срабатывание ускорения II или III ступеней задается выдержкой времени DT6_ДЗ (50).

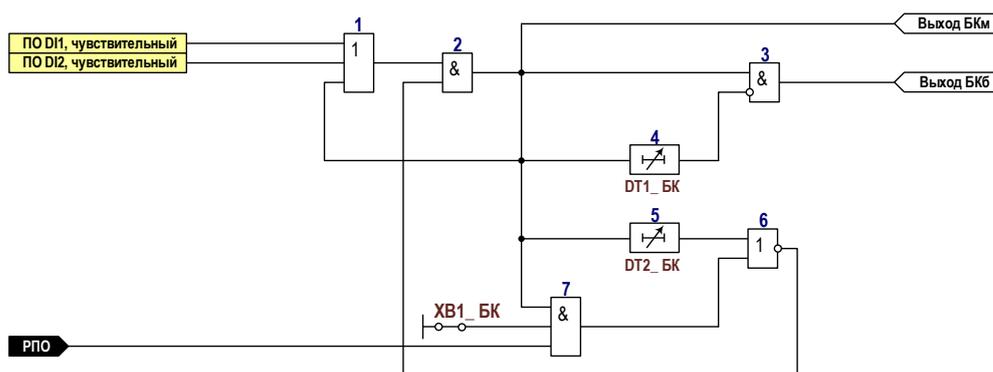
Переключатель SA «ОУ ДЗ» используется для ввода режима оперативного ускорения II или III ступени ДЗ, выбираемой программной накладкой ХВ6_ДЗ, в пункте меню терминала **ДЗ / Логика работы / Операт.ускоряемая ст. ДЗ | II ступень / III ступень** или **EKRASMS - Регулируемые параметры / ДЗ / Логика работы / ХВ6_ДЗ Оперативно ускоряемая ступень ДЗ | II ступень / III ступень**.

Время действия ускоряемой ступени ДЗ определяется выдержкой времени DT4_ДЗ (39).

Вывод дистанционной защиты из работы осуществляется переключателем SA «ДЗ».



а) блок-схема узла БК



| № | Наименование программной накладки | Состояния | Состояние по умолчанию |
|--------|--|---------------------|------------------------|
| ХВ1_БК | Ускоренный возврат БК при отключении выключателя | 0 – не предусмотрен | не предусмотрен |
| | | 1 – предусмотрен | |

| № | Наименование выдержки времени | t _{мин} , с | t _{макс} , с | t _{умолч} , с |
|--------|---|----------------------|-----------------------|------------------------|
| DT1_БК | Время ввода быстродействующих ступеней от ПО DI1 чувств | 0.2 | 1.0 | 0.5 |
| DT2_БК | Время ввода медленнодействующих ступеней от ПО DI | 3.0 | 16.0 | 3.0 |

б) схема и логической части узла БК

Рисунок 7 – Функциональная схема узла БК (а) и логической части узла БК (б)

1.4.3 Максимальная токовая защита

1.4.3.1 Функциональная схема МТЗ (см. рисунок 9) содержит реле тока фаз первой, второй и третьей ступеней.

Программной накладкой ХВ2_МТЗ, в пункте меню терминала **МТЗ / Лоика работы / Автом.загрубление МТЗ-1 | не предусмотрено / предусмотрено** или **EKRASMS - Регулируемые параметры / МТЗ / Логика работы / ХВ2_МТЗ Автоматическое загрубление МТЗ-1 | не предусмотрено / предусмотрено**, предусмотрен режим работы первой ступени с загрублением, с целью отстройки от пусковых токов при двигательной нагрузке, на время работы ускорения (при возврате РПО с выдержкой времени на возврат).

Имеется возможность вывода из действия функций МТЗ-1, МТЗ-2 и МТЗ-3 программными накладками ХВ1_МТЗ, ХВ5_МТЗ и ХВ9_МТЗ.

Контроль направленности МТЗ вводится программными накладками ХВ3_МТЗ, ХВ7_МТЗ и ХВ12_МТЗ соответственно для МТЗ-1, МТЗ-2 и МТЗ-3, причём, ввиду наличия двух ИО направления мощности (РНМ1 и РНМ2), ступени могут быть выполнены разнонаправленными. Режимы работы МТЗ первой, второй и третьей ступеней с пуском по напряжению задаются программными накладками соответственно ХВ4_МТЗ, ХВ8_МТЗ и ХВ13_МТЗ.

Первая и вторая ступени МТЗ имеют независимые от тока выдержки времени. Третья ступень выполнена с возможностью работы как с зависимой, так и с независимой выдержкой времени. Выбор характеристики срабатывания осуществляется через ИЧМ. Действие третьей ступени на отключение задаётся программной накладкой ХВ11_МТЗ.

Ступени МТЗ действуют с выдержками времени DT1_МТЗ (24), DT2_МТЗ (39), DT3_МТЗ (54) для I - III ступеней, соответственно.

Выбор режимов работы направленных от РНМ1 или РНМ2 ступеней МТЗ при неисправности ТН осуществляется программными накладками ХВ14_МТЗ и ХВ15_МТЗ. При этом производится соответственно блокирование или перевод МТЗ в ненаправленный режим.

ИО направления мощности выполнены по 90-градусной схеме с использованием фазных токов и линейных напряжений: \dot{I}_A и \dot{U}_{BC} ; \dot{I}_B и \dot{U}_{CA} ; \dot{I}_C и \dot{U}_{AB} .

На рисунке 8 приведён пример задания режима срабатывания при прямом направлении мощности и нормальном прямом чередовании фаз: угол максимальной чувствительности $\varphi_{МЧ} = 45^\circ$, зона сектора срабатывания $\Delta\varphi = 180^\circ$.

Переключатель **SA «AY»** разрешает ускорение ступеней МТЗ при включении выключателя. Ускорение вводится на время DT5_МТЗ (67) (см. рисунок 9) от реле РПО после включения выключателя. Время срабатывания определяется выдержкой времени DT4_МТЗ (93).

Программной накладкой ХВ16_МТЗ, в пункте меню терминала **МТЗ / Логика работы / Ускорение МТЗ | не предусмотрено / предусмотрено** или **EKRASMS - Регулируемые параметры / МТЗ / Логика работы / ХВ16_МТЗ Автоматическое ускорение МТЗ | не предусмотрено / предусмотрено**, предусмотрен режим вывода ускорения из работы.

Переключатель **SA «ОУ МТЗ»** разрешает оперативное ускорение II или III ступени. Ускоряемая ступень выбирается программной накладкой **XB17_МТЗ** в пункте меню терминала **МТЗ / Ускорение МТЗ / Операт.ускоряемая ст.МТЗ | II ступень / III ступень** или **EKRASMS - Регулируемые параметры / МТЗ / Ускорение МТЗ / XB17_МТЗ Оперативно ускоряемая ступень МТЗ | II ступень / III ступень**.

Время ввода ускорения определяется выдержкой времени **DT6_МТЗ (97)**.

Пуск МТЗ по напряжению (см. рисунок 9.2 - Узел **МТЗ**) обеспечивается при снижении любого из линейных напряжений ниже уставки ИО минимального напряжения. Комбинированный пуск по напряжению, вводится программной накладкой **XB18_МТЗ**, пункт меню терминала **МТЗ / Логика работы / Режим пуска по U | по U_{мин.} или U₂ / по U_{мин.}** или **EKRASMS - Регулируемые параметры / МТЗ / Логика работы / XB18_МТЗ Режим пуска по U | по U_{мин.} или U₂ / по U_{мин.}**, производится при срабатывании ИО минимального линейного напряжения или ИО напряжения обратной последовательности.

Вывод МТЗ из работы осуществляется переключателем **SA «МТЗ»**.

Сигнализация неисправности вторичных цепей ТН обеспечивается при длительном срабатывании ИО минимального напряжения или напряжения обратной последовательности с учётом включённого состояния выключателя и отсутствии пуска ЗНР. Если пуск ЗНР происходит раньше, чем набирается выдержка времени **DT1_ТН (8)**, то работа цепи контроля исправности вторичных цепей ТН блокируется на время срабатывания ступени ЗНР. При возврате ступени ЗНР работа цепи контроля исправности вторичных цепей ТН разрешается. Контроль исправности цепей ТН выводится программной накладкой **XB1_ТН**, пункт меню терминала **ТТ, ТН / Логика работы / Контроль исправности ТН | не предусмотрен / предусмотрен** или **EKRASMS - Регулируемые параметры / ТТ, ТН / Логика работы / XB1_ТН Контроль исправности цепей ТН | не предусмотрен / предусмотрен**.

Схема дополнительно контролирует исправность цепей напряжения при отсутствии сигнала от дискретного входа положения автомата ТН.

Предусмотрена возможность инвертирования сигнала «Автомат ТН» программной накладкой **XB2_ТН**.

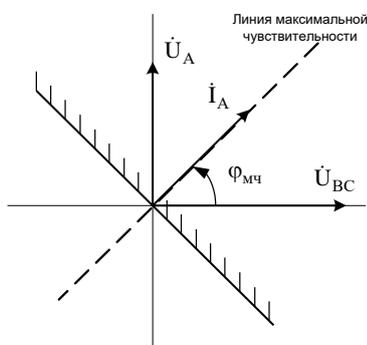
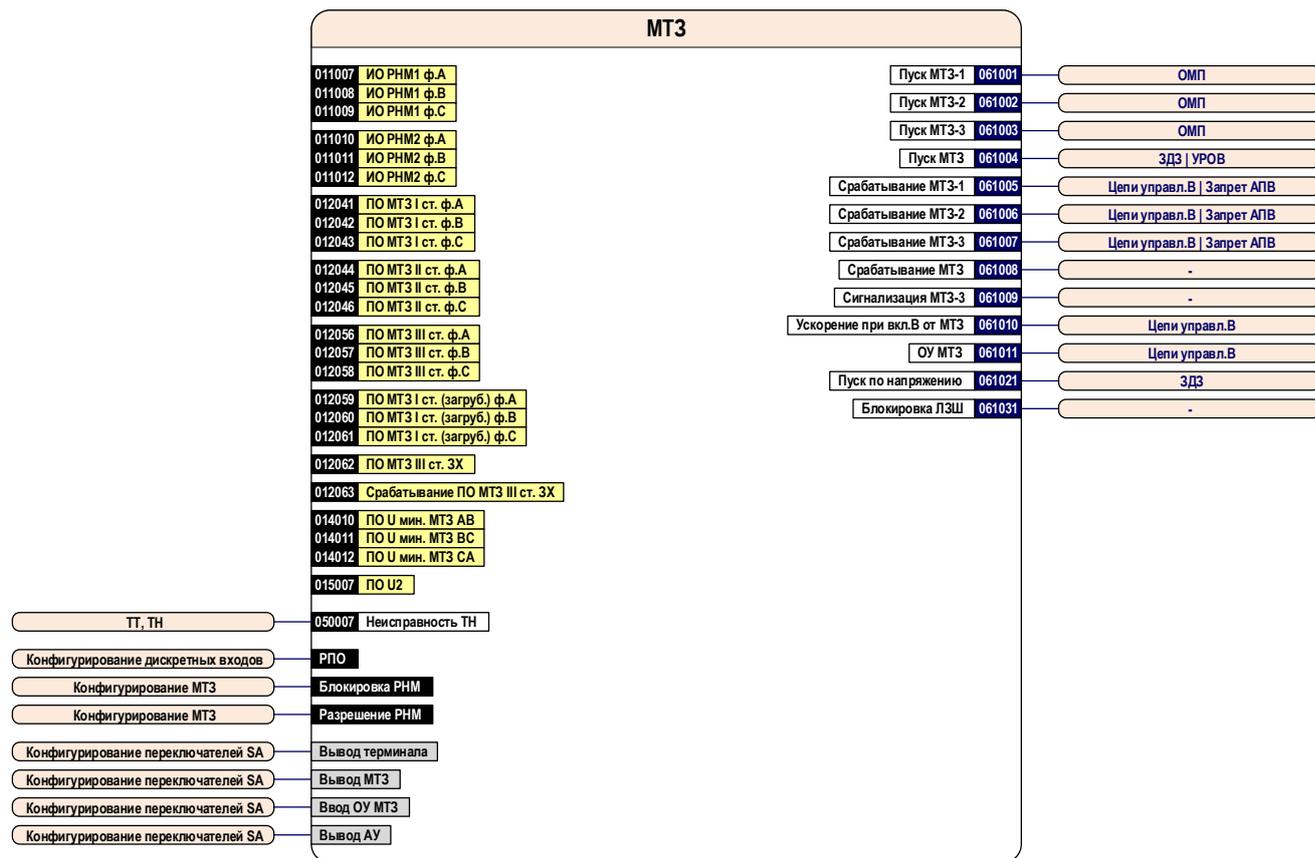


Рисунок 8 – Векторная диаграмма токов и напряжений, подаваемых на ИО направления мощности

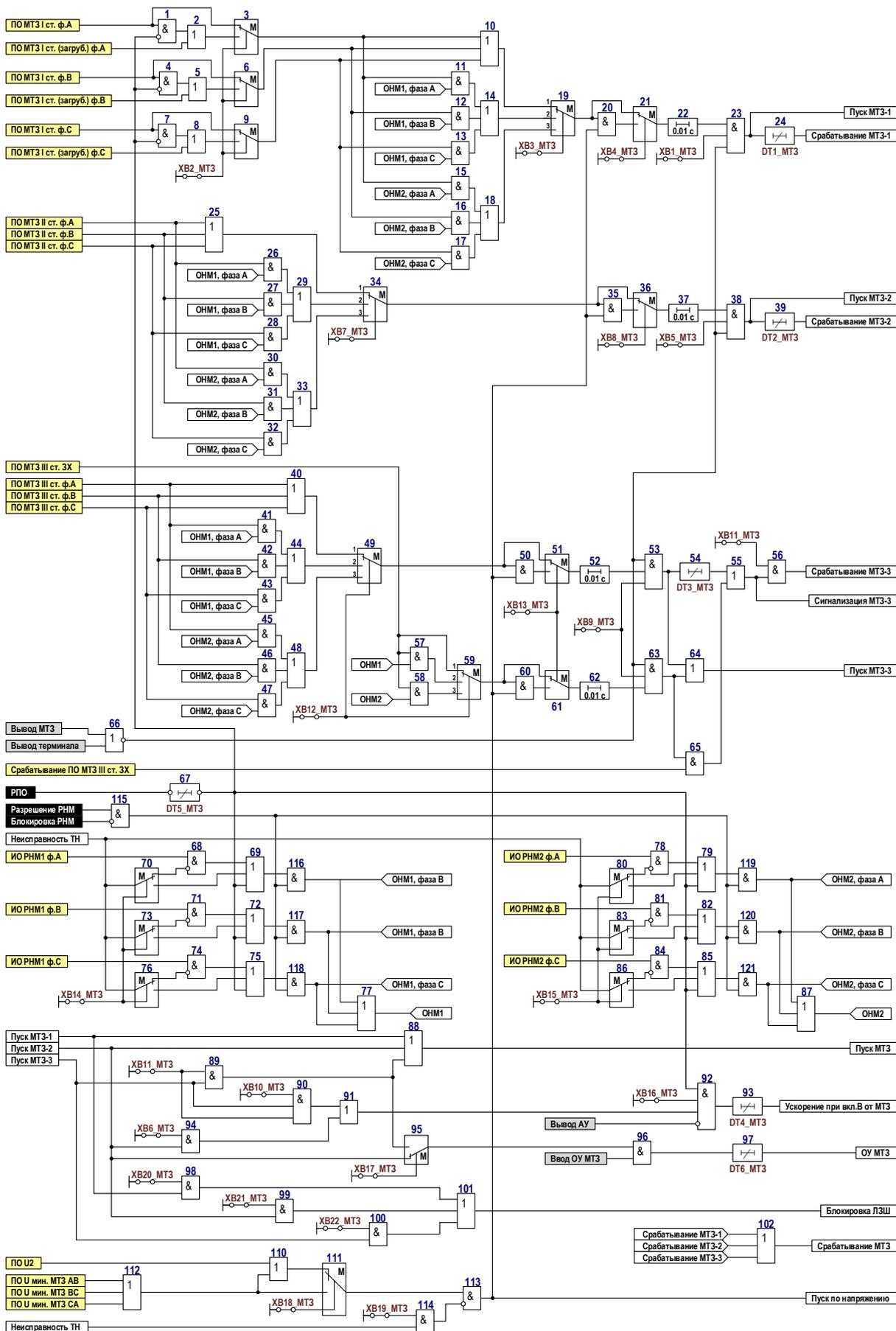
Действие сигнала «Неисправность ТН» [050007] на блокировку пуска МТЗ по напряжению задаётся программной накладкой ХВ19_МТЗ (см. рисунок 9), пункт меню терминала **МТЗ / Пуск по напряжению / Блок.пуска по U от НТН | не предусмотрена / предусмотрена** или **EKRASMS - Регулируемые параметры / МТЗ / Пуск по напряжению / ХВ19_МТЗ Блокировка пуска по напряжению при неисправности ТН | не предусмотрена / предусмотрена**.

При срабатывании ИО напряжения обратной последовательности, либо при наличии сигнала неисправности ТН формируется сигнал для блокирования ЗМН.



а) блок-схема узла МТЗ

Рисунок 9 (лист 1 из 3) – Функциональная схема узла МТЗ (а) и логической части узла МТЗ (б)



б) схема логической части узла MT3

Рисунок 9 (лист 2 из 3) – Функциональная схема узла MT3 (а) и логической части узла MT3 (б)

| № | Наименование программной накладки | Состояния | Состояние по умолчанию |
|-----------|--|---|--|
| XB1_ MT3 | Работа МТЗ-1 | 0 – не предусмотрена 1 – предусмотрена | предусмотрена |
| XB2_ MT3 | Автоматическое загрузление МТЗ-1 | 0 – не предусмотрено 1 – предусмотрено | предусмотрено |
| XB3_ MT3 | Контроль направленности МТЗ-1 | 1 – не предусмотрен 2 – от РНМ-1 3 – от РНМ-2 | не предусмотрен |
| XB4_ MT3 | Пуск по напряжению МТЗ-1 | 0 – не предусмотрен 1 – предусмотрен | не предусмотрен |
| XB5_ MT3 | Работа МТЗ-2 | 0 – не предусмотрена 1 – предусмотрена | предусмотрена |
| XB6_ MT3 | Ускорение МТЗ-2 | 0 – не предусмотрено 1 – предусмотрено | предусмотрено |
| XB7_ MT3 | Контроль направленности МТЗ-2 | 1 – не предусмотрен 2 – от РНМ-1 3 – от РНМ-2 | от РНМ-1 |
| XB8_ MT3 | Пуск по напряжению МТЗ-2 | 0 – не предусмотрен 1 – предусмотрен | предусмотрен |
| XB9_ MT3 | Работа МТЗ-3 | 0 – не предусмотрена 1 – предусмотрена | предусмотрена |
| XB10_ MT3 | Ускорение МТЗ-3 | 0 – не предусмотрено 1 – предусмотрено | предусмотрено |
| XB11_ MT3 | Действие МТЗ-3 на отключение | 0 – не предусмотрено 1 – предусмотрено | предусмотрено |
| XB12_ MT3 | Контроль направленности МТЗ-3 | 1 – не предусмотрен 2 – от РНМ-1 3 – от РНМ-2 | от РНМ-1 |
| XB13_ MT3 | Пуск по напряжению МТЗ-3 | 0 – не предусмотрен 1 – предусмотрен | предусмотрен |
| XB14_ MT3 | Работа направленных (от РНМ-1) ст. МТЗ при неискр.ТН | 0 – блокирование 1 – вывод направленности | вывод направленности |
| XB15_ MT3 | Работа направленных (от РНМ-2) ст. МТЗ при неискр.ТН | 0 – блокирование 1 – вывод направленности | вывод направленности |
| XB16_ MT3 | Автоматическое ускорение МТЗ | 0 – не предусмотрено 1 – предусмотрено | предусмотрено |
| XB17_ MT3 | Оперативно ускоряемая ступень МТЗ | 0 – II ступень 1 – III ступень | II ступень |
| XB18_ MT3 | Режим пуска по напряжению | 0 – по U _{min} или U ₂ 1 – по U _{min} | по U _{min} или U ₂ |
| XB19_ MT3 | Блокировка пуска по напряжению при неисправности ТН | 0 – не предусмотрена 1 – предусмотрена | предусмотрена |
| XB20_ MT3 | Действие МТЗ-1 на сигнал Блокировка ЛЗШ | 0 – не предусмотрено 1 – предусмотрено | предусмотрено |
| XB21_ MT3 | Действие МТЗ-2 на сигнал Блокировка ЛЗШ | 0 – не предусмотрено 1 – предусмотрено | предусмотрено |
| XB22_ MT3 | Действие МТЗ-3 на сигнал Блокировка ЛЗШ | 0 – не предусмотрено 1 – предусмотрено | предусмотрено |

| № | Наименование выдержки времени | t _{мин} , с | t _{макс} , с | t _{умолч} , с |
|----------|---|----------------------|-----------------------|------------------------|
| DT1_ MT3 | Задержка на срабатывание МТЗ-1 | 0.00 | 10.00 | 0.10 |
| DT2_ MT3 | Задержка на срабатывание МТЗ-2 | 0.00 | 20.00 | 5.00 |
| DT3_ MT3 | Задержка на срабатывание МТЗ-3 | 0.2 | 100.0 | 10.0 |
| DT4_ MT3 | Время срабатывания МТЗ с ускорением | 0.00 | 2.00 | 1.00 |
| DT5_ MT3 | Время ввода ускорения МТЗ | 0.00 | 3.00 | 1.50 |
| DT6_ MT3 | Задержка на срабатывание ст. МТЗ при ОУ | 0.00 | 5.00 | 0.10 |

б) схема логической части узла МТЗ

Рисунок 9 (лист 3 из 3) – Функциональная схема узла МТЗ (а) и логической части узла МТЗ (б)

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

$$|U_{БНН}| > U_{уст\ БНН},$$

где $U_{БНН} = (U_{ВН} + U_{СН} - U_{АН}) + (U_{НИ} - U_{ИК}) / (U_{ном\ \Delta\ тн} / U_{ном\ \Upsilon\ тн})$ – при схеме ТН (особая фаза А);

$U_{БНН} = (U_{АН} + U_{СН} - U_{ВН}) + (U_{НИ} - U_{ИК}) / (U_{ном\ \Delta\ тн} / U_{ном\ \Upsilon\ тн})$ – при схеме ТН (особая фаза В);

$$\underline{U}_{БНН} = (\underline{U}_{АН} + \underline{U}_{ВН} - \underline{U}_{СН}) + (\underline{U}_{НИ} - \underline{U}_{ИК}) / (U_{ном \Delta тн} / U_{ном Y тн})$$
 – при схеме ТН (особая фаза С);

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

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

$U_{ном \Delta тн}$ – номинальное значение напряжения основной вторичной обмотки («звезда») ТН;

$U_{ном Y тн}$ – номинальное значение напряжения дополнительной вторичной обмотки («разомкнутый треугольник») ТН.

При подключении к ТН с разными вариантами соединения «разомкнутого треугольника» следует руководствоваться сведениями, приведенными в таблице 12.

Таблица 12

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

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

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

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

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

Выбор программных накладок в этом случае осуществляется в соответствии с таблицей 13.

Таблица 13

| 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 |

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

В случае отсутствия цепей ТН разомкнутого треугольника программная накладка ХВ1_ТН, в пункте меню [050310] ТТ, ТН / Логика работы / ХВ1_ТН Цепь напряжения разомкнутого треугольника устанавливается в положение **не используется**. При этом вводятся в работу ПО тока и напряжения по обратной последовательности и ПО напряжения нулевой последовательности. Для контроля обрыва одной или двух фаз напряжений «звезды» используется ПО напряжения обратной последовательности. Для контроля обрыва нейтрали «звезды» используется ПО напряжения нулевой последовательности «звезды».

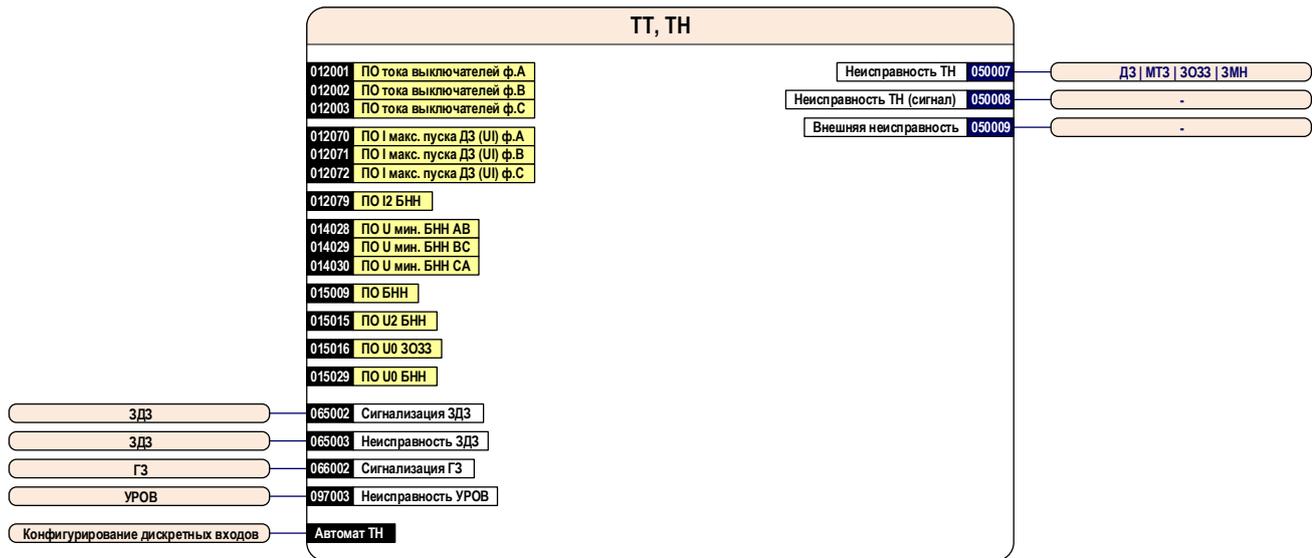
Для контроля одновременного исчезновения трех фазных напряжений используются три ПО минимального напряжения, включенные по схеме «И» (17) (см. рисунок 10 - Узел ТН).

Схема дополнительно контролирует исправность цепей напряжения при отсутствии сигнала от дискретного входа положения автомата ТН.

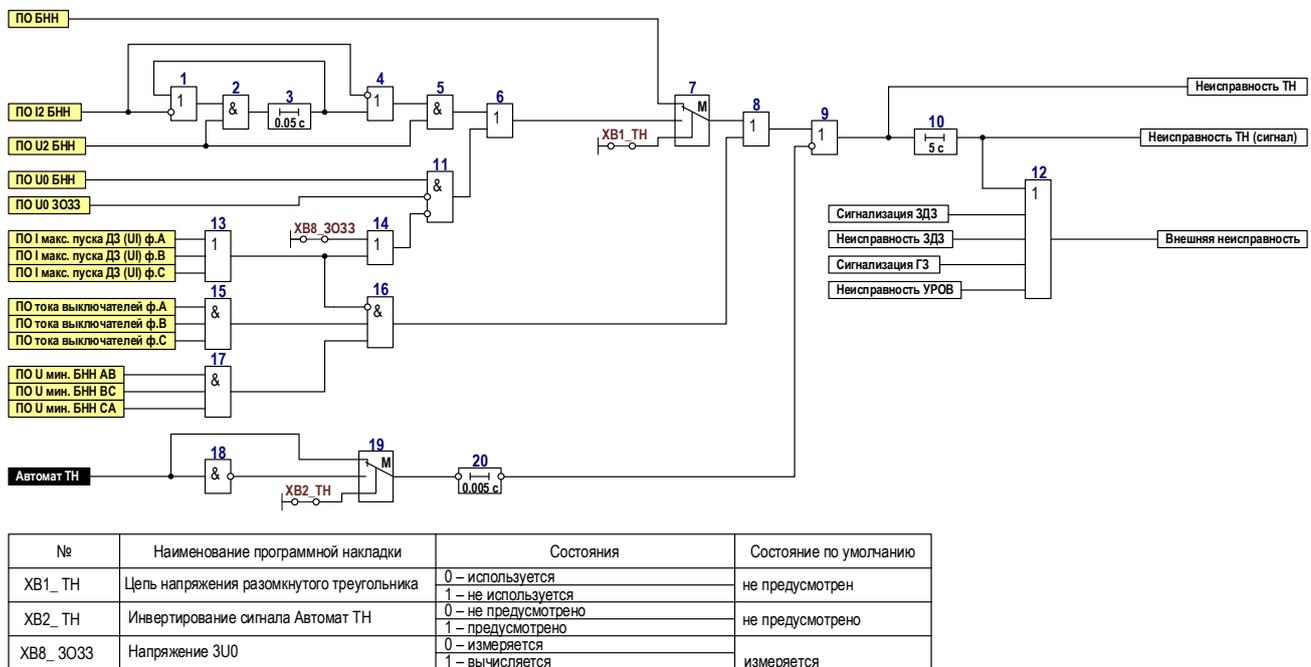
Сигнал о неисправности цепей напряжения с задержкой 5 с через выдержку времени DT (10) (дискретный сигнал [050008] **Неисправность ТН (сигнал)**) выдается также на светодиодную сигнализацию и в цепи внешней сигнализации через выходное реле «Неисправность».

Сигнал «Внешняя неисправность» формируется при возникновении следующих ситуаций:

- появление сигнала [050008] **Неисправность ТН (сигнал)**;
- появление сигнала [065002] **Сигнализация ЗДЗ**;
- появление сигнала [065003] **Неисправность ЗДЗ**;
- появление сигнала [066002] **Сигнализация ГЗ**;
- появление сигнала [097003] **Неисправность УРОВ**.



а) блок-схема узла неисправности ТН



б) схема логической части узла неисправности ТН

Рисунок 10 – Функциональная схема узла неисправности ТН (а) и логической части узла неисправности ТН (б)

1.4.4 Защита от однофазных замыканий на землю

Защита от однофазных замыканий на землю (см. рисунок 11) может быть реализована одним из способов (по выбору):

- по утроенному току нулевой последовательности $3I_0$ основной частоты (с зависимой или независимой времятоковой характеристикой);
- по утроенному напряжению нулевой последовательности $3U_0$;
- по току $3I_0$, напряжению $3U_0$ и взаимному направлению тока и напряжения нулевой последовательности (направленная).

Выбор принципа функционирования ЗОЗЗ-1 осуществляется с помощью программной накладкой XB2_ЗОЗЗ, пункт меню терминала **ЗОЗЗ / ЗОЗЗ-1 / Принцип функц. ЗОЗЗ-1 | по $3U_0$ / по $3I_0$ и S0 / по $3I_0$** или **EKRASMS - Регулируемые параметры / ЗОЗЗ / ЗОЗЗ-1 / XB2_ЗОЗЗ Принцип функционирования ЗОЗЗ-1 | по $3U_0$ / по $3I_0$ и S0 / по $3I_0$** .

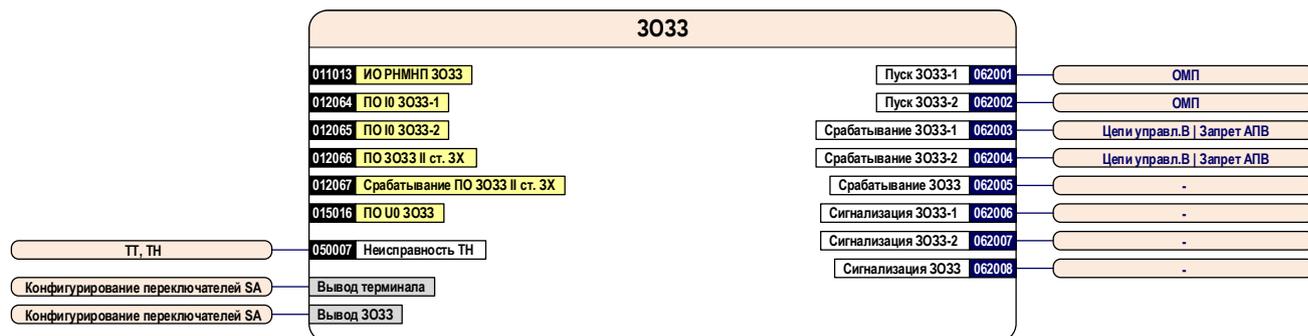
Программной накладкой XB5_ЗОЗЗ, в пункте меню терминала **ЗОЗЗ / Логика работы / Контроль направл.ЗОЗЗ-2 | не предусмотрен / предусмотрен** или **EKRASMS - Регулируемые параметры / ЗОЗЗ / Логика работы / XB5_ЗОЗЗ Контроль направленности ЗОЗЗ-2 | не предусмотрен / предусмотрен**, предусмотрен контроль направленности ЗОЗЗ-2.

Ступени ЗОЗЗ действуют с выдержками времени DT1_ЗОЗЗ (6) и DT2_ЗОЗЗ (14) для I и II ступеней, соответственно.

Имеется возможность вывода из действия функций ЗОЗЗ-1, ЗОЗЗ-2 программными накладками XB1_ЗОЗЗ, XB4_ЗОЗЗ.

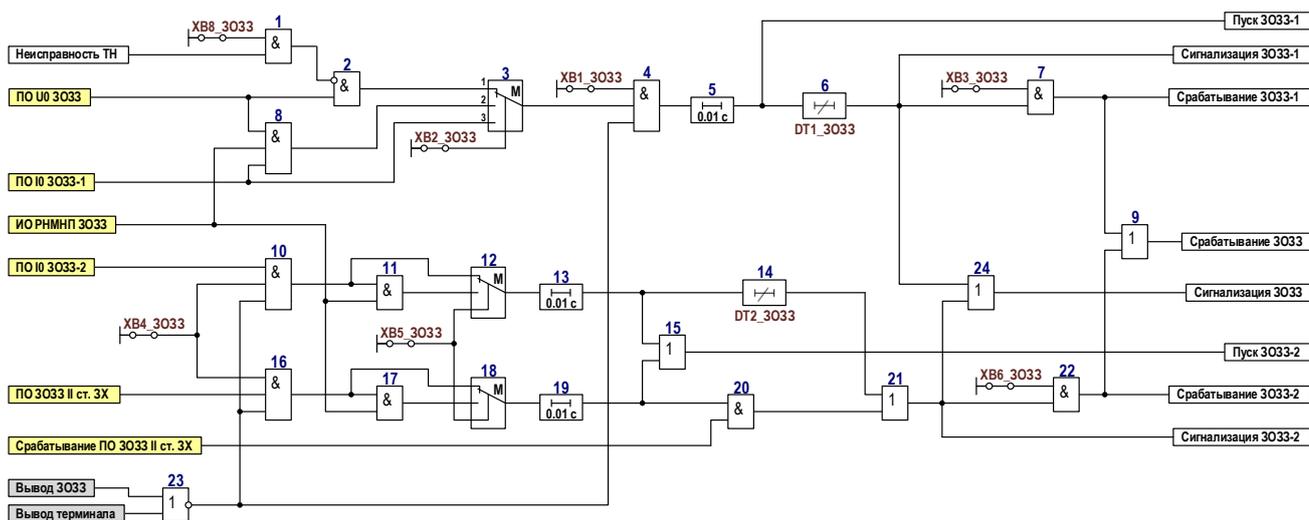
Для ЗОЗЗ-1 и ЗОЗЗ-2 действия на отключение задаются программными накладками XB3_ЗОЗЗ и XB6_ЗОЗЗ соответственно.

Вывод ЗОЗЗ из работы осуществляется переключателем SA «ЗОЗЗ».



а) блок-схема узла защиты от ОЗЗ

Рисунок 11 (лист 1 из 2) – Функциональная схема узла защиты ОЗЗ (а) и логической части узла защиты ОЗЗ (б)



| № | Наименование программной накладки | Состояния | Состояние по умолчанию |
|----------|-----------------------------------|---|------------------------|
| XВ1_3033 | Работа 3ОЗ3-1 | 0 – не предусмотрена 1 – предусмотрена | предусмотрена |
| XВ2_3033 | Принцип функционирования 3ОЗ3-1 | 1 – по 3U0 2 – по 3I0 и S0 3 – по 3I0 | по 3I0 и S0 |
| XВ3_3033 | Действие 3ОЗ3-1 на отключение | 0 – не предусмотрено 1 – предусмотрено | предусмотрено |
| XВ4_3033 | Работа 3ОЗ3-2 | 0 – не предусмотрена 1 – предусмотрена | предусмотрена |
| XВ5_3033 | Контроль направленности 3ОЗ3-2 | 0 – не предусмотрен 1 – предусмотрен | предусмотрен |
| XВ6_3033 | Действие 3ОЗ3-2 на отключение | 0 – не предусмотрено 1 – предусмотрено | предусмотрено |
| XВ7_3033 | Ток 3I0 | 0 – измеряется 1 – вычисляется | измеряется |
| XВ8_3033 | Напряжение 3U0 | 0 – измеряется 1 – вычисляется | измеряется |

| № | Наименование выдержки времени | t _{мин} , с | t _{макс} , с | t _{умолч} , с |
|----------|---------------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|
| DT1_3033 | Задержка на срабатывание 3ОЗ3-1 | 0.2 | 100.0 | 1.0 |
| DT2_3033 | Задержка на срабатывание 3ОЗ3-2 | 0.2 | 100.0 | 5.0 |

б) схема логической части узла защиты от ОЗЗ

Рисунок 11 (лист 2 из 2) – Функциональная схема узла защиты ОЗЗ (а) и логической части узла защиты ОЗЗ (б)

1.4.5 Защита от несимметричного режима

Работа защиты от несимметричного режима (см. рисунок 12) основана на измерении отношения тока обратной последовательности к току прямой последовательности.

ЗНР действует с выдержкой времени DT1_ЗНР (3).

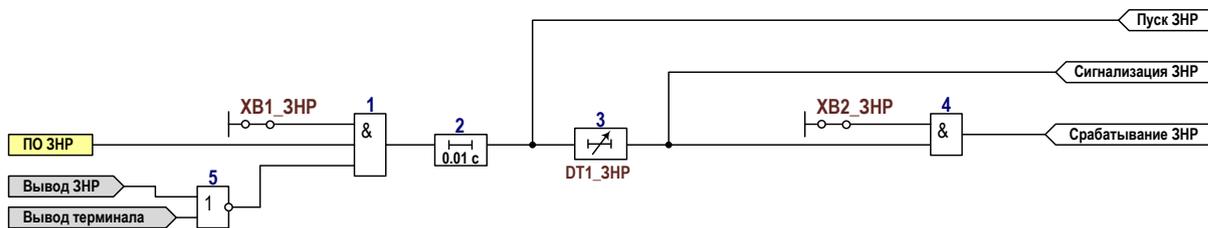
Имеется возможность вывода из действия функции ЗНР программной накладкой XВ1_ЗНР в пункте меню терминала **ЗНР / Работа ЗНР | не предусмотрена / предусмотрена** или **EKRASMS - Регулируемые параметры / ЗНР / XВ1_ЗНР Работа ЗНР | не предусмотрена / предусмотрена**.

Действие на отключение предусматривается программной накладкой XВ2_ЗНР, пункт меню терминала **ЗНР / Логика работы / ЗНР на отключение | не предусмотрено / предусмотрено** или **EKRASMS - Регулируемые параметры / ЗНР / Логика работы / XВ2_ЗНР Действие ЗНР на отключение | не предусмотрено / предусмотрено**.

Вывод ЗНР из работы осуществляется переключателем SA «ЗНР».



а) блок-схема узла ЗНР



| № | Наименование программной накладки | Состояния | Состояние по умолчанию |
|---------|-----------------------------------|----------------------|------------------------|
| XB1_ЗНР | Работа ЗНР | 0 – не предусмотрена | предусмотрена |
| | | 1 – предусмотрена | |
| XB2_ЗНР | Действие ЗНР на отключение | 0 – не предусмотрено | предусмотрено |
| | | 1 – предусмотрено | |

| № | Наименование выдержки времени | t _{мин} , с | t _{макс} , с | t _{умолч} , с |
|---------|-------------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|
| DT1_ЗНР | Время срабатывания ЗНР | 0.2 | 100.0 | 1.0 |

б) схема логической части узла ЗНР

Рисунок 12 – Функциональная схема узла ЗНР (а) и логической части узла ЗНР (б)

1.4.6 Защита минимального напряжения

Защита минимального напряжения (см. рисунок 13) использует сигналы от реле минимального напряжения, реле напряжения обратной последовательности, внутренний сигнал «Неисправность ТН» и сигнал РПВ.

Имеется возможность вывода из действия функции ЗМН программной накладкой XB1_ЗМН в пункте меню терминала **ЗМН / Логика работы / Работа ЗМН | не предусмотрена / предусмотрена** или **EKRASMS - Регулируемые параметры / ЗМН / Логика работы / XB1_ЗМН Работа ЗМН | не предусмотрена / предусмотрена**.

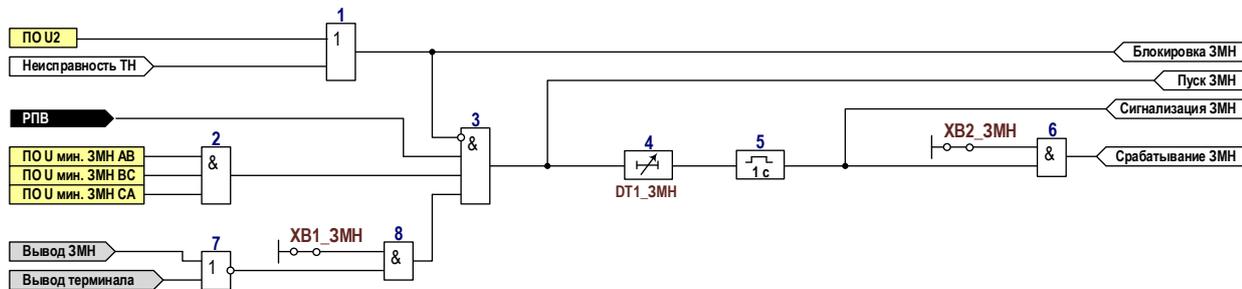
Действие на отключение предусматривается программной накладкой XB2_ЗМН, пункт меню терминала **ЗМН / Логика работы / ЗМН на отключение | не предусмотрено / предусмотрено** или **EKRASMS - Регулируемые параметры / ЗМН / Логика работы / XB2_ЗМН Действие ЗМН на отключение | не предусмотрено / предусмотрено**.

ЗМН действует с выдержкой времени DT1_ЗМН (4). При срабатывании ЗМН формируется однократный импульс длительностью DT 1с (5).

Вывод ЗМН из работы осуществляется переключателем SA «ЗМН».



а) блок-схема узла 3МН



| № | Наименование программной накладки | Состояния | Состояние по умолчанию |
|---------|-----------------------------------|----------------------|------------------------|
| XB1_3МН | Работа 3МН | 0 – не предусмотрена | предусмотрена |
| | | 1 – предусмотрена | |
| XB2_3МН | Действие 3МН на отключение | 0 – не предусмотрено | предусмотрено |
| | | 1 – предусмотрено | |

| № | Наименование выдержки времени | t _{мин} , с | t _{макс} , с | t _{умолч} , с |
|---------|-------------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|
| DT1_3МН | Время срабатывания 3МН | 0.2 | 100.0 | 1.0 |

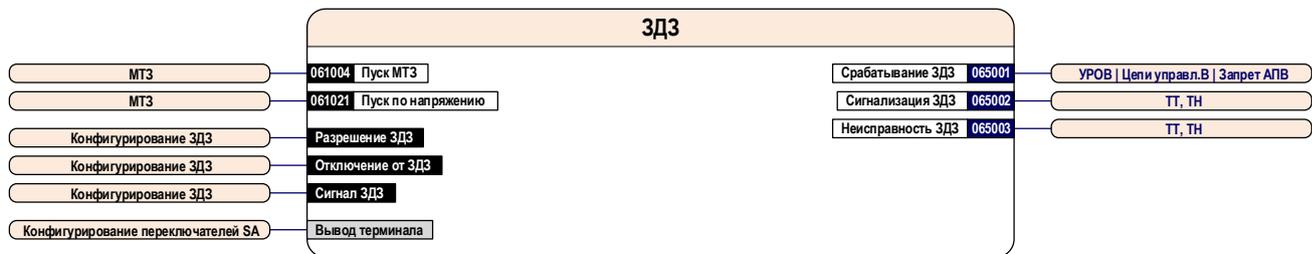
б) схема логической части узла 3МН

Рисунок 13 – Функциональная схема узла 3МН (а) и логической части узла 3МН (б)

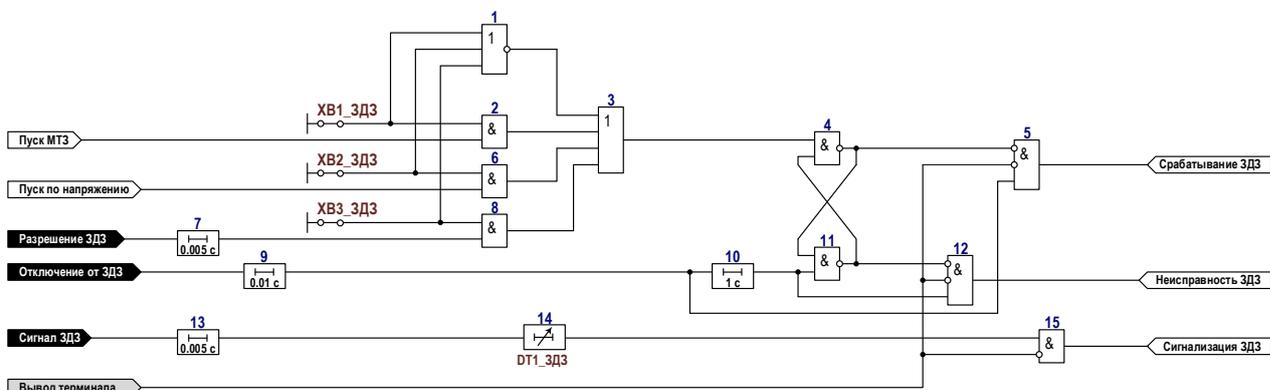
1.4.7 Защита от дуговых замыканий

Защита от дуговых замыканий (см. рисунок 14) использует сигналы датчика дуговой защиты, пуска МТЗ по току или напряжению и сигнал «Разрешение ЗДЗ» от терминала вводного или секционного выключателей. Режимы контроля по току или напряжению вводятся программными накладками соответственно XB1_ЗДЗ, XB2_ЗДЗ и XB3_ЗДЗ, пункт меню терминала или **EKRASMS - Регулируемые параметры / ЗДЗ / Логика работы**.

Логика ЗДЗ помимо сигнала отключения формирует сигнал неисправности дуговой защиты при наличии сигнала от датчика дуговой защиты и отсутствии сигналов пуска МТЗ по току или по напряжению в течение выдержки времени DT 1с (10).



а) блок-схема узла ЗДЗ



| № | Наименование программной накладки | Состояния | Состояние по умолчанию |
|---------|---|---------------------|------------------------|
| XВ1_ЗДЗ | Контроль по току при действии ЗДЗ | 0 – не предусмотрен | предусмотрен |
| | | 1 – предусмотрен | |
| XВ2_ЗДЗ | Контроль по напряжению при действии ЗДЗ | 0 – не предусмотрен | не предусмотрен |
| | | 1 – предусмотрен | |
| XВ3_ЗДЗ | Пуск ЗДЗ по току от ВВ или СВ | 0 – не предусмотрен | не предусмотрен |
| | | 1 – предусмотрен | |

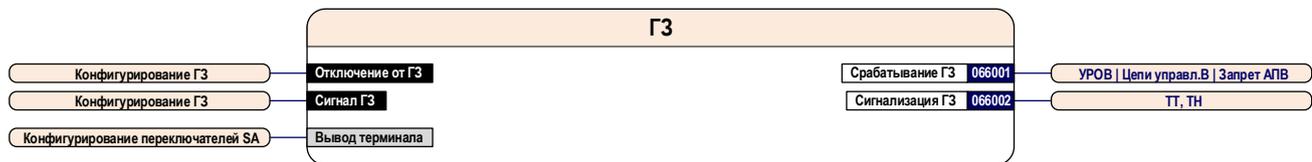
| № | Наименование выдержки времени | t _{мин} , с | t _{макс} , с | t _{умолч} , с |
|---------|-------------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|
| DT1_ЗДЗ | Время срабатывания ЗДЗ | 0.2 | 100.0 | 4.0 |

б) схема логической части узла ЗДЗ

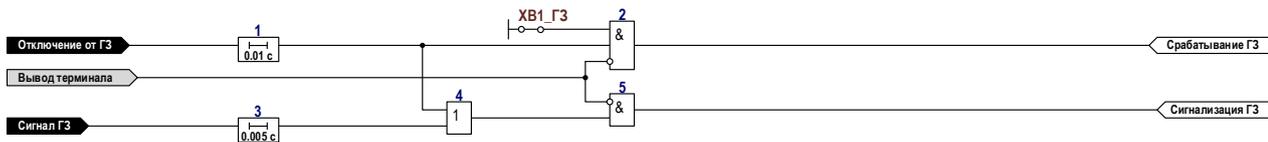
Рисунок 14 – Функциональная схема узла ЗДЗ (а) и логической части узла ЗДЗ (б)

1.4.8 Газовая защита

При использовании терминала для защиты ТСН предусматривается газовая защита (см. рисунок 15) с действием на отключение или только на сигнал. Действие газовой защиты на отключение задаётся программной накладкой XВ1_ГЗ, пункт меню терминала **ГЗ / ГЗ на отключение | не предусмотрено / предусмотрено**.



а) блок-схема узла ГЗ



| № | Наименование программной накладки | Состояния | Состояние по умолчанию |
|--------|-----------------------------------|----------------------|------------------------|
| XB1_ГЗ | Действие ГЗ на отключение | 0 – не предусмотрено | не предусмотрено |
| | | 1 – предусмотрено | |

б) схема логической части узла ГЗ

Рисунок 15 – Функциональная схема узла ГЗ (а) и логической части узла ГЗ (б)

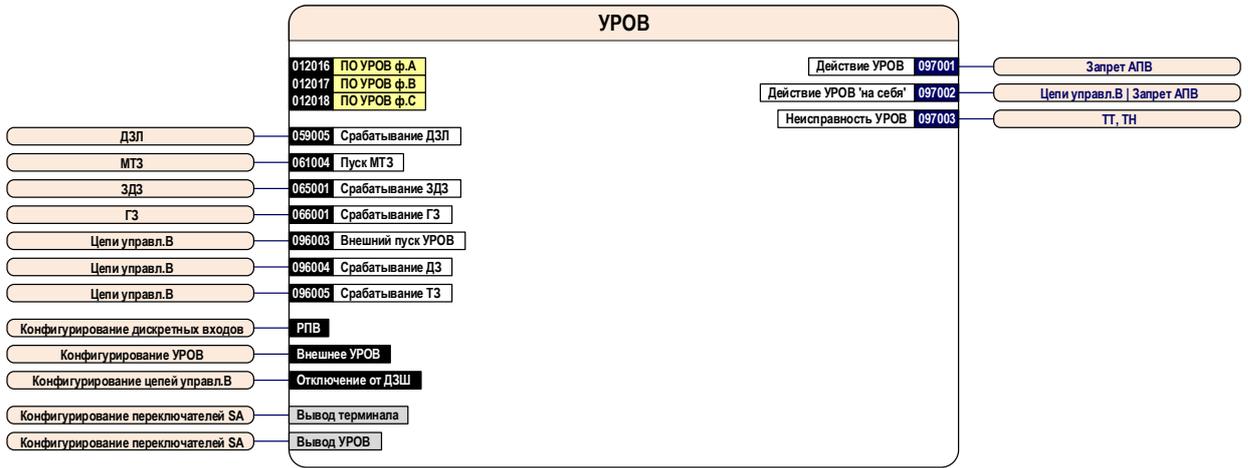
1.4.9 Функция устройства резервирования отказов выключателя

УРОВ обеспечивает действие на вышестоящий выключатель при срабатывании любых защит терминала (или внешних защит) и неуспешном отключении контролируемого выключателя в соответствии с рисунком 16. Программной накладкой XB2_УРОВ, пункт меню терминала **УРОВ / Логика работы / Контроль РПВ | не предусмотрено / предусмотрено** осуществляется вывод контроля от сигнала РПВ (для выключателей типа ВВ-TEL). Вывод функции УРОВ осуществляется программной накладкой XB1_УРОВ, пункт меню терминала **УРОВ / Логика работы / Работа УРОВ | не предусмотрена / предусмотрена** или переключателем SA «УРОВ».

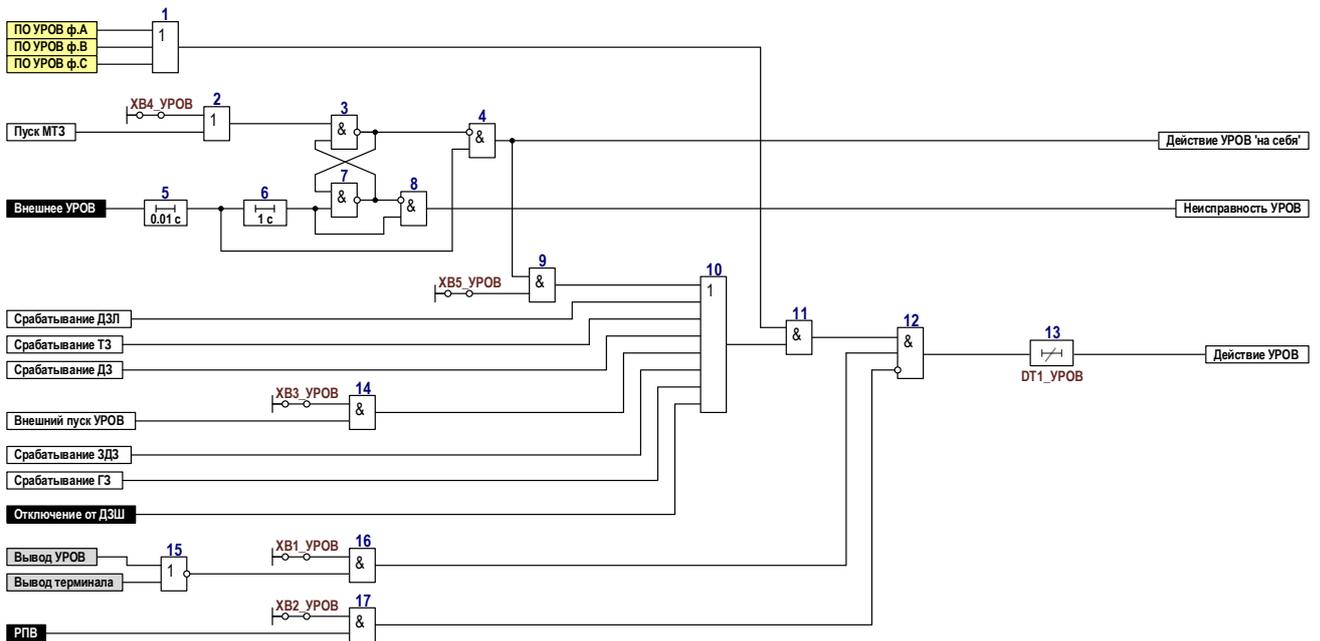
Программная накладка XB3_УРОВ, пункт меню терминала **УРОВ / Логика работы / ВО на УРОВ | не предусмотрено / предусмотрено**, определяет срабатывание схемы УРОВ по сигналу внешнего отключения.

Действие сигнала УРОВ на вышестоящий выключатель задается программной накладкой XB5_УРОВ, пункт меню терминала **УРОВ / Логика работы / Внеш.УРОВ на вышест.В | не предусмотрено / предусмотрено**.

Контроль по току при действии внешнего УРОВ задается программной накладкой XB4_УРОВ, пункт меню терминала **УРОВ / Логика работы / Контроль по току УРОВ | предусмотрен / не предусмотрен**.



а) блок-схема узла УРОВ



| № | Наименование программной накладки | Состояния | Состояние по умолчанию |
|----------|---|----------------------|------------------------|
| XB1_УРОВ | Работа УРОВ | 0 – не предусмотрена | предусмотрена |
| | | 1 – предусмотрена | |
| XB2_УРОВ | Контроль РПВ | 0 – не предусмотрен | предусмотрен |
| | | 1 – предусмотрен | |
| XB3_УРОВ | Действие внешнего отключения на УРОВ | 0 – не предусмотрено | не предусмотрено |
| | | 1 – предусмотрено | |
| XB4_УРОВ | Контроль по току при действии УРОВ на себя | 0 – предусмотрен | предусмотрен |
| | | 1 – не предусмотрен | |
| XB5_УРОВ | Действие внешнего УРОВ на вышестоящий выключатель | 0 – не предусмотрено | не предусмотрено |
| | | 1 – предусмотрено | |

| № | Наименование выдержки времени | t _{мин} , с | t _{макс} , с | t _{умолч} , с |
|----------|-------------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|
| DT1_УРОВ | Задержка на срабатывание УРОВ | 0.01 | 10.00 | 1.00 |

б) схема логической части узла УРОВ

Рисунок 16 – Функциональная схема узла УРОВ (а) и логической части узла УРОВ (б)

1.4.10 Пуск ОМП

В терминале имеется возможность использования встроенной функции ОМП. Пуск функции ОМП (см. рисунок 17) в случае КЗ на линии осуществляется при срабатывании ДЗЛ, ДЗ, МТЗ, ЗОЗЗ, ЗНР.

При пуске ОМП, через время от 0,01 до 0,06 с с шагом 0,01 с, определяемое элементом времени DT1_ОМП (4) (см. рисунок 17), 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 «**Действие ДЗЛ**» (дискретный сигнал [059007]), «**Срабатывание ДЗ**» (дискретный сигнал [096004]) или «**Срабатывание ТЗ**» (дискретный сигнал [096005]). 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.

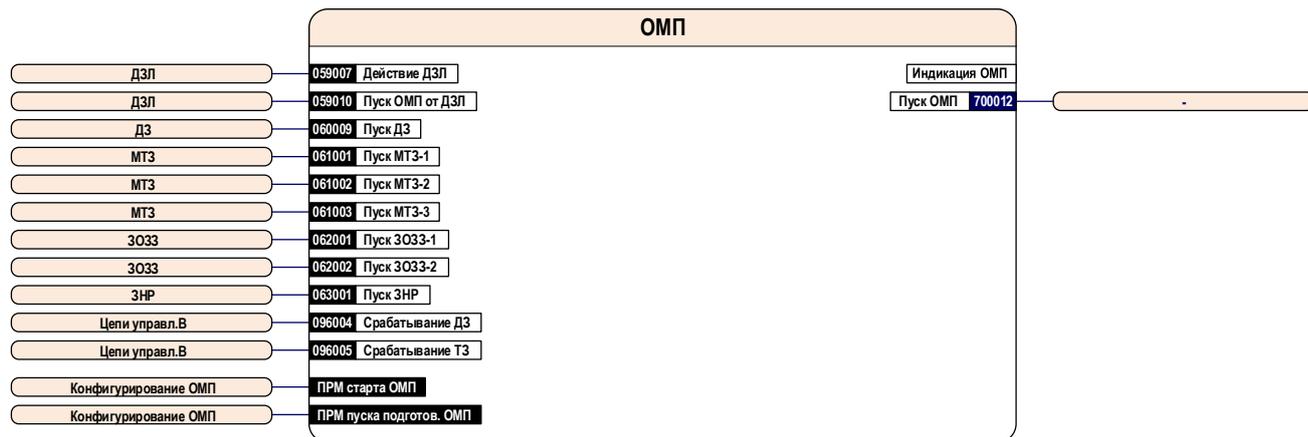
Однородной называется ЛЭП, удельные параметры которой на всем ее протяжении не меняются и которая не содержит ответвлений.

Алгоритм ОМП учитывает влияние тока одной (ближайшей или эквивалентной) параллельной линии.

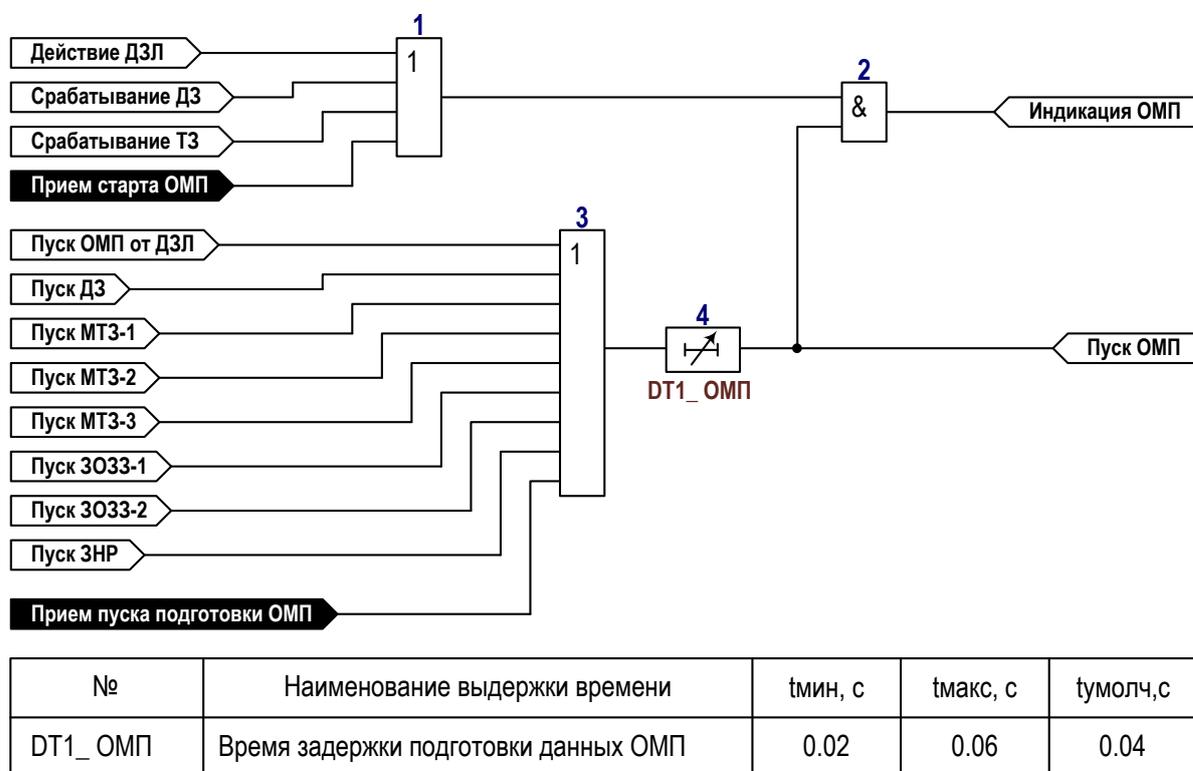
При срабатывании ОМП, через время от 2,0 до 3,0 с с шагом 0,01 с, на дисплее терминала отображается информация о расстоянии до места КЗ, виде повреждения, дате и времени.

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**.



а) блок-схема узла ОМП



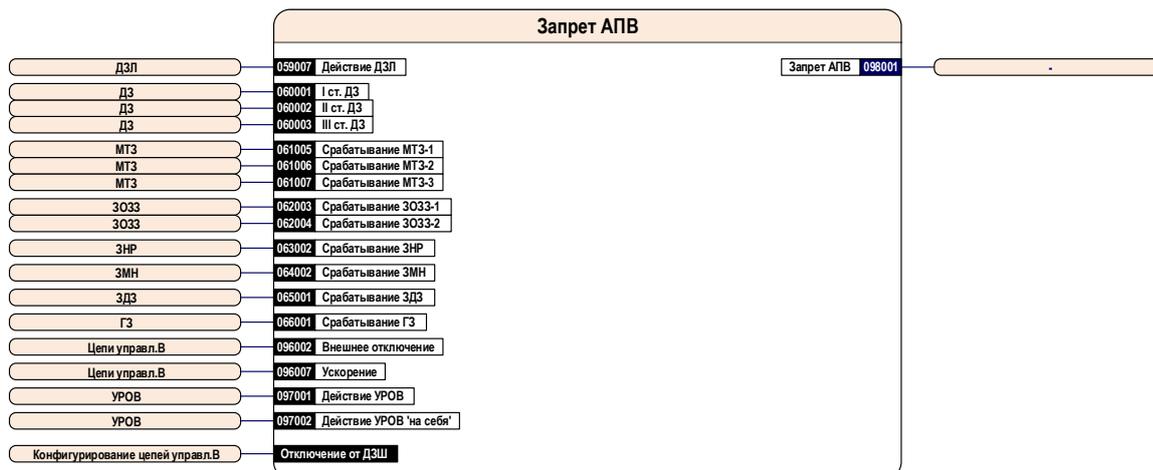
б) схема логической части узла пуск ОМП

Рисунок 17 – Функциональная схема узла пуск ОМП (а) и логической части узла пуск ОМП (б)

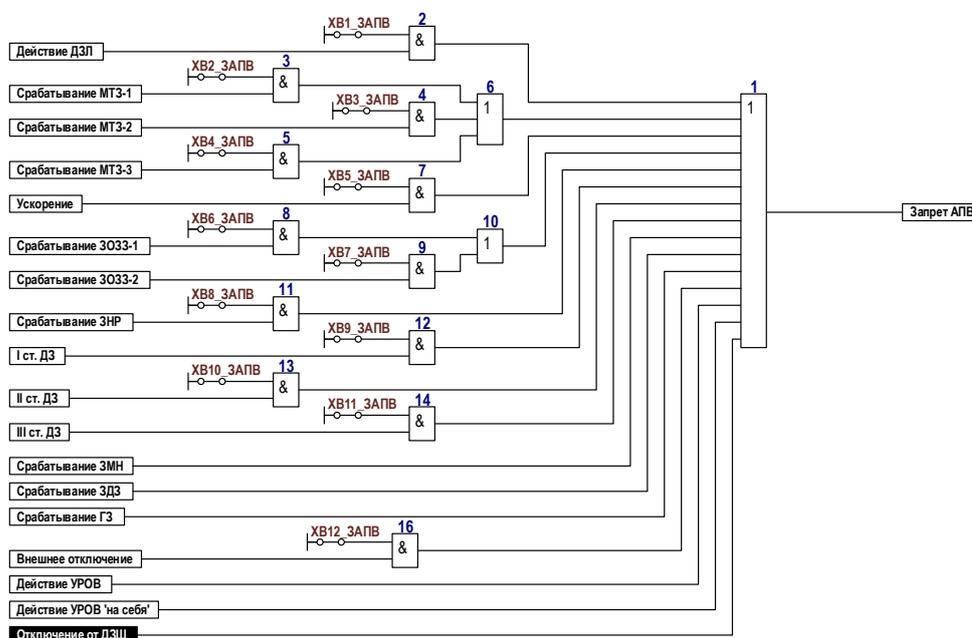
Зафиксированные данные в момент пуска ОМП: векторные значения всех симметричных составляющих тока и напряжения ВЛ и их приращения, ток нулевой последовательности параллельной линии, частота сигналов, время возникновения аварии, вид повреждения, тип алгоритма расчета расстояния - попадают в базу данных 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.

1.4.11 Функции запрета автоматического повторного включения

Сигнал запрета АПВ формируется в соответствии с рисунком 18.



а) блок-схема узла запрета АПВ выключателя



| № | Наименование программной наклейки | Состояния | Состояние по умолчанию |
|------------|-----------------------------------|---------------------|------------------------|
| XВ1_ ЗАПВ | Запрет АПВ от ДЗЛ | 0 – не предусмотрен | не предусмотрен |
| | | 1 – предусмотрен | |
| XВ2_ ЗАПВ | Запрет АПВ от МТЗ-1 | 0 – не предусмотрен | не предусмотрен |
| | | 1 – предусмотрен | |
| XВ3_ ЗАПВ | Запрет АПВ от МТЗ-2 | 0 – не предусмотрен | не предусмотрен |
| | | 1 – предусмотрен | |
| XВ4_ ЗАПВ | Запрет АПВ от МТЗ-3 | 0 – не предусмотрен | предусмотрен |
| | | 1 – предусмотрен | |
| XВ5_ ЗАПВ | Запрет АПВ при ускорении | 0 – не предусмотрен | не предусмотрен |
| | | 1 – предусмотрен | |
| XВ6_ ЗАПВ | Запрет АПВ от ЗОЗЗ-1 | 0 – не предусмотрен | не предусмотрен |
| | | 1 – предусмотрен | |
| XВ7_ ЗАПВ | Запрет АПВ от ЗОЗЗ-2 | 0 – не предусмотрен | не предусмотрен |
| | | 1 – предусмотрен | |
| XВ8_ ЗАПВ | Запрет АПВ от ЗНР | 0 – не предусмотрен | не предусмотрен |
| | | 1 – предусмотрен | |
| XВ9_ ЗАПВ | Запрет АПВ от ДЗ-1 | 0 – не предусмотрен | не предусмотрен |
| | | 1 – предусмотрен | |
| XВ10_ ЗАПВ | Запрет АПВ от ДЗ-2 | 0 – не предусмотрен | не предусмотрен |
| | | 1 – предусмотрен | |
| XВ11_ ЗАПВ | Запрет АПВ от ДЗ-3 | 0 – не предусмотрен | не предусмотрен |
| | | 1 – предусмотрен | |
| XВ12_ ЗАПВ | Запрет АПВ при внешнем отключении | 0 – не предусмотрен | не предусмотрен |
| | | 1 – предусмотрен | |

б) схема логической части узла запрета АПВ выключателя

Рисунок 18 – Функциональная схема узла запрета АПВ выключателя (а) и логической части узла запрета АПВ выключателя (б)

Обеспечена возможность запрета АПВ при действии на отключение внутренних и внешних защит. Действия соответствующих сигналов на запрет АПВ задаются программными накладками XB1_АПВ ... XB12_АПВ.

1.4.12 В соответствии с приведённой на рисунке 19 функциональной схемой сигнал «Внешнее отключение» формируется при появлении соответствующего сигнала на дискретном входе.

Действие сигнала производится с задержкой по времени 10 мс (элемент задержки на схеме не приведён). Предусмотрен ограничитель длительности импульса OD2.

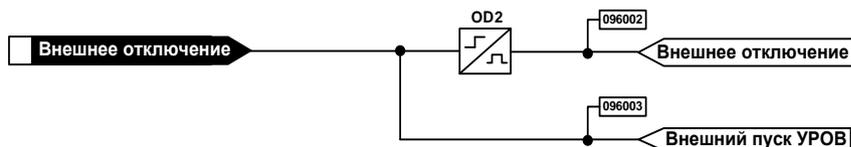


Рисунок 19 – Функциональная схема внешнего отключения

1.4.13 Цепи отключения выключателя

Функциональная схема цепей отключения выключателя приведена на рисунке 20. Сигнал отключения формируется при возникновении следующих ситуаций:

- появление сигнала «Действие ДЗЛ»;
- появление сигнала «Срабатывание ТЗ»;
- появление сигнала «Срабатывание ДЗ»;
- появление сигнала «Внешнее отключение»;
- появление сигнала «Срабатывание ЗДЗ»;
- появление сигнала «Срабатывание ГЗ»;
- появление сигнала «Срабатывание ЗМН»,
- появление сигнала «Действие УРОВ на себя».

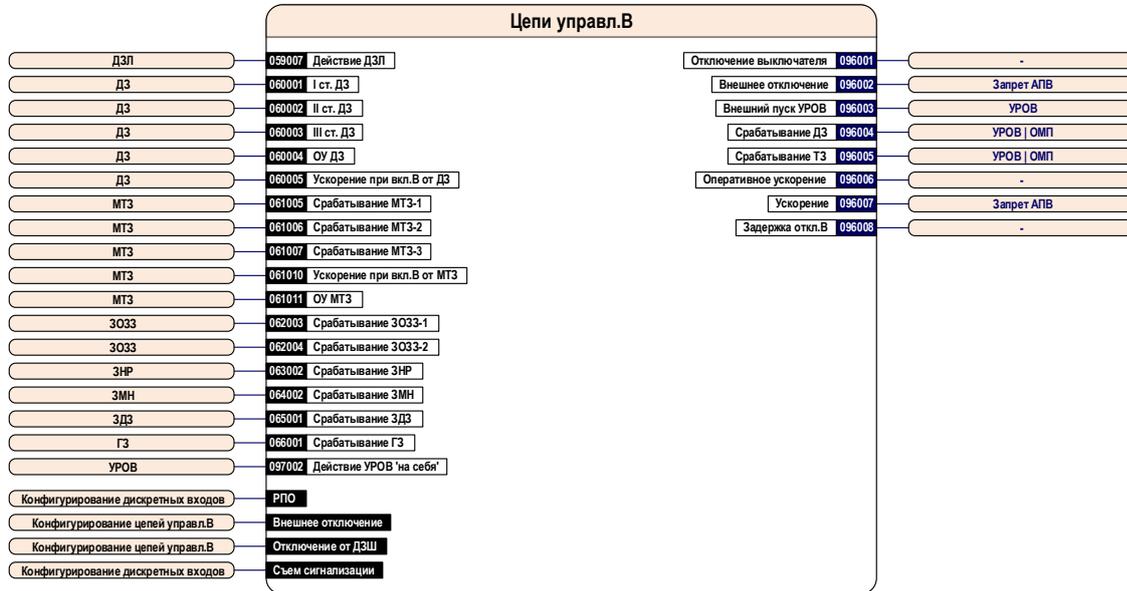
Выходные реле терминала срабатывают с собственным временем 7 мс, и через катушку отключения обеспечивается отключение выключателя. С помощью встроенного элемента памяти обеспечивается подхват сигналов отключения до полного отключения выключателя. После отключения выключателя с помощью его блок-контактов обеспечивается разрыв цепи питания катушки отключения. При этом срабатывает реле РПО и с выдержкой времени DT1_УВ, предусмотренной для надёжного отключения выключателя, снимается подхват элемента памяти. При этом блокируется действие сигнала «Задержка отключения выключателя».

Если реле РПО не срабатывает, то с выдержкой времени DT2_УВ после возникновения сигнала отключения формируется сигнал «Задержка отключения выключателя», который свидетельствует об отказе выключателя.

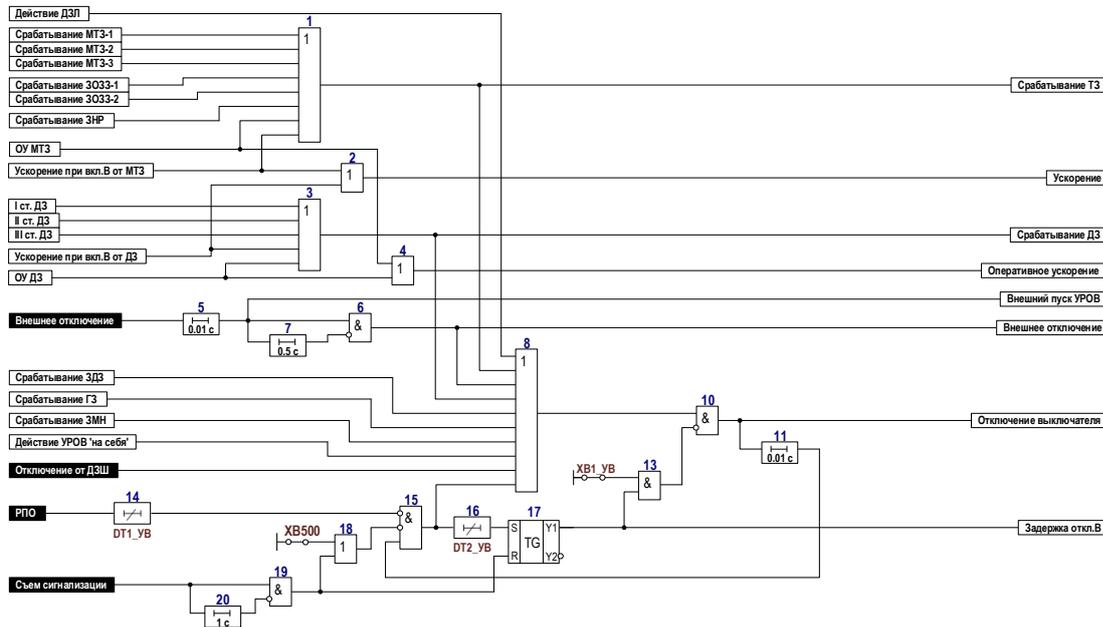
Программой накладкой XB1_УВ выбирается режим работы цепей управления выключателем: непрерывный или импульсный.

В РЕЖИМЕ ИМПУЛЬСНОГО УПРАВЛЕНИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ ДЛЯ НЕДОПУЩЕНИЯ ВЫХОДА ИЗ СТРОЯ КОНТАКТОВ РЕЛЕ ТЕРМИНАЛА ПРИ НЕИСПРАВНОСТИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ, УСТАНОВКА ПРОМЕЖУТОЧНОГО РЕЛЕ В ЦЕПИ ОТКЛЮЧЕНИЯ ОБЯЗАТЕЛЬНА.

Сигналом «Съем сигнализация» обеспечивается возврат схемы цепей отключения в исходный режим.



а) блок-схема узла отключения выключателя



| № | Наименование программной накладки | Состояния | Состояние по умолчанию |
|--------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------|
| XB1_UB | Управление выключателем | 0 – непрерывное 1 – импульсное | импульсное |
| XB500 | Режим теста | 0 – нет 1 – есть | - |

| № | Наименование выдержки времени | tмин, с | tмакс, с | tумолч, с |
|--------|--|---------|----------|-----------|
| DT1_UB | Задержка снятия сигнала отключения выключателя | 0.02 | 2.00 | 0.10 |
| DT2_UB | Время ограничения сигнала отключения выключателя | 0.1 | 5.0 | 1.0 |

б) схема логической части узла отключения выключателя

Рисунок 20 – Функциональная схема узла отключения выключателя (а) и логической части узла отключения выключателя (б)

1.4.14 Группы уставок

В терминале предусмотрены восемь групп уставок, переключение которых производится в зависимости от выбранного режима лицевой панели (см. приложение А и таблицу 14) либо по дискретным входам «Вход бит 0 группы уставок», «Вход бит 1 группы уставок», «Вход бит 2 группы уставок», либо с помощью электронных ключей на лицевой панели терминала.

В терминале предусмотрена возможность задания и отображения рабочей группы уставок в меню **Служ. параметры / Раб. группа уст. / Раб. гр. уставок NN**, где NN – номер рабочей группы уставок.

Таблица 14

| Режим работы лицевой панели | Назначение |
|-----------------------------|---|
| электр SA | При загрузке берутся значения для конфигурируемых электронных ключей SA и электронных ключей для выбора групп уставок |
| 48 светодиодов | При загрузке берутся значения для конфигурируемых ключей SA и конфигурируемых дискретных входов для выбора групп уставок |
| элSA+гр.уст.Д.В | При загрузке берутся значения для конфигурируемых электронных ключей SA и конфигурируемых дискретных входов для выбора групп уставок |
| мехSA+гр.уст.эл | При загрузке берутся значения для конфигурируемых ключей SA и конфигурируемых электронных ключей для выбора групп уставок. Этот вариант для случая, когда шкаф работает с механическими SA на двери и только добавляется выбор группы уставок с помощью электронных ключей. При желании можно сконфигурировать электронные SA переключатели |

При установке рабочей группы уставок общим переключателем, устанавливаемым, например, на двери шкафа защит на соответствующие дискретные входы терминала должны подаваться сигналы в соответствии с таблицей 15 («1» – подается сигнал, «0» – сигнал отсутствует).

Таблица 15

| Номера рабочей группы уставок | Сигналы, подаваемые на дискретные входы терминала | | |
|-------------------------------|---|------------------------|------------------------|
| | Вход бит 2 гр. уставок | Вход бит 1 гр. уставок | Вход бит 0 гр. уставок |
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 1 |
| 3 | 0 | 1 | 0 |
| 4 | 0 | 1 | 1 |
| 5 | 1 | 0 | 0 |
| 6 | 1 | 0 | 1 |
| 7 | 1 | 1 | 0 |
| 8 | 1 | 1 | 1 |

1.4.15 В терминале предусмотрены конфигурируемые переключатели в соответствии с рисунком 21, конфигурируемые дискретные входы в соответствии с рисунком 22, конфигурируемые реле в соответствии с рисунком 23 и конфигурируемые светодиоды в соответствии с рисунком 24. Перечень сигналов для их конфигурации приведён в приложении Б. Конфигурация переключателей, дискретных входов и реле показана по умолчанию. Для конфигурируемых светодиодов также предусмотрена возможность выбора цвета, наличия или отсутствия фиксации свечения, действия на выходные реле «Срабатывание» и «Неисправность».

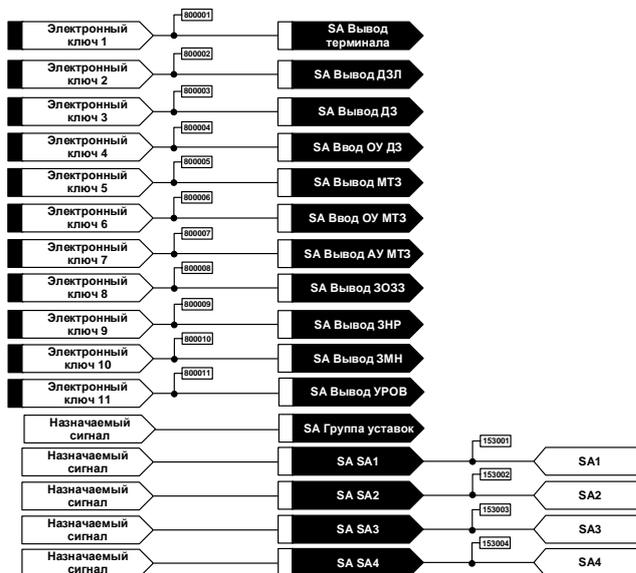


Рисунок 21 – Конфигурируемые переключатели

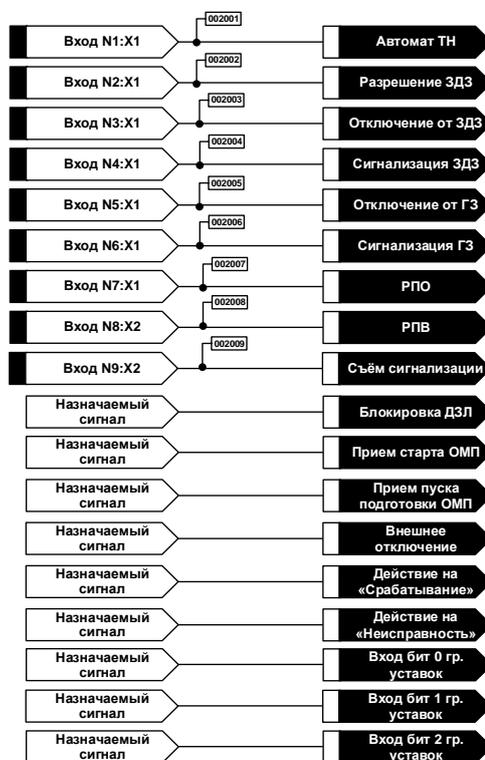


Рисунок 22 – Конфигурируемые дискретные входы

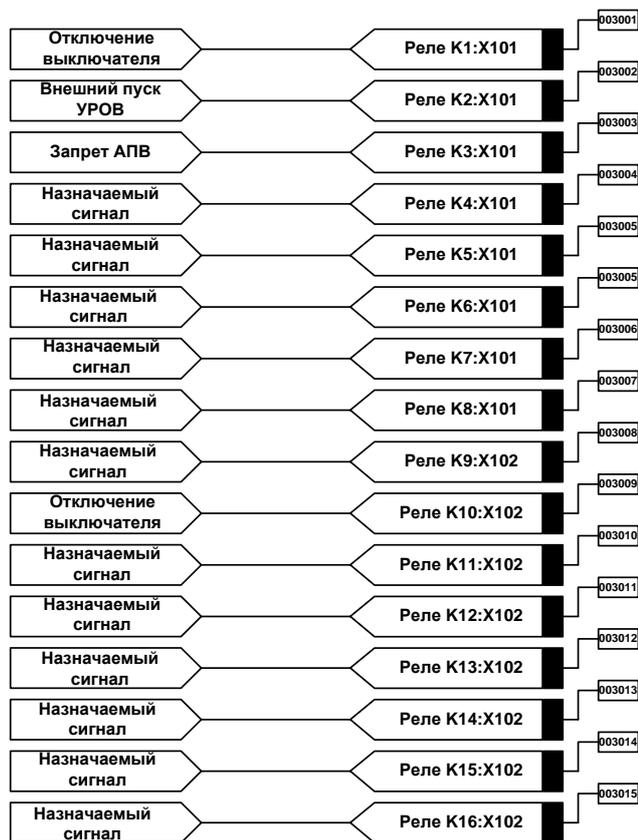


Рисунок 23 – Конфигурируемые реле

1.4.16 Схема формирования сигналов «Проверка светодиода» и «Съём сигнализации» приведена на рисунке 24. Действие сигнала «Проверка светодиода» производится с течением выдержки времени 3 с.

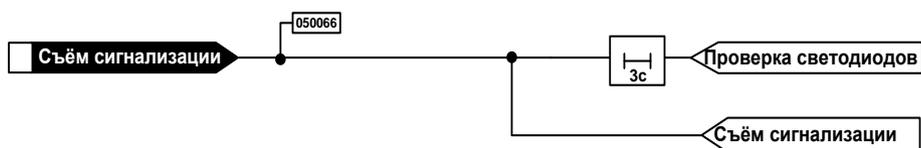


Рисунок 24 – Функциональная схема формирования сигнала съём сигнализации

1.4.17 Светодиодная сигнализация в терминале выполнена в соответствии с рисунком 25. Проверка исправности светодиодной индикации производится и в рабочем и в режиме тестирования. Конфигурация светодиодов показана по умолчанию.

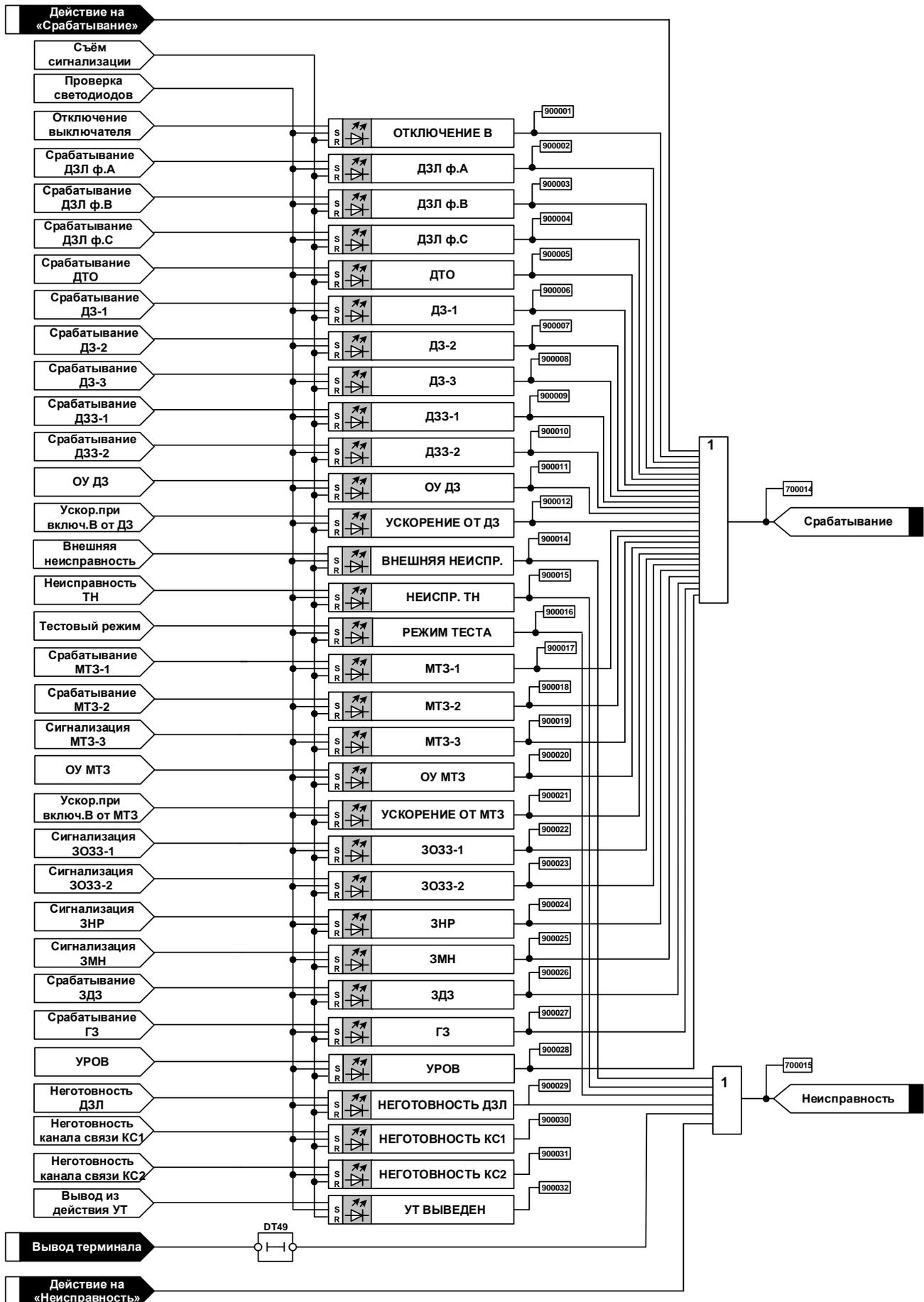
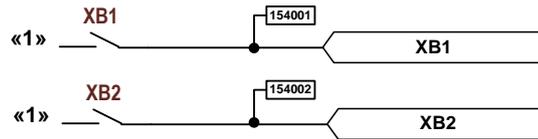
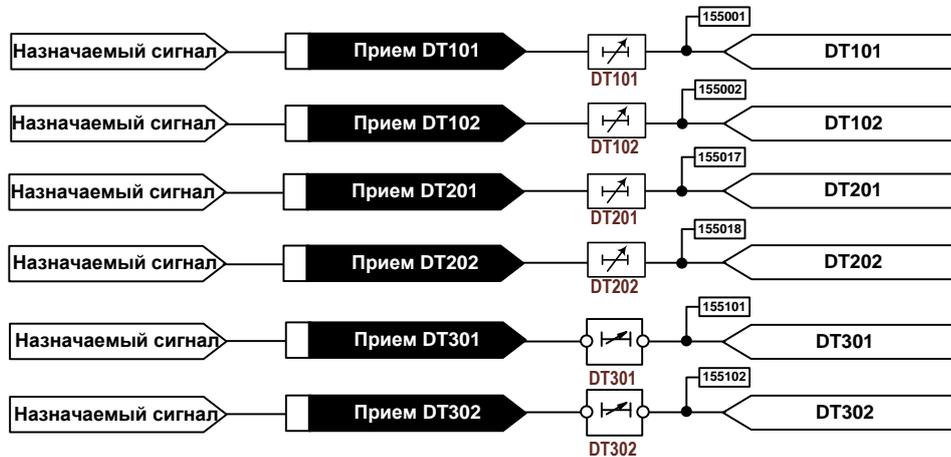


Рисунок 25 – Светодиодная сигнализация

1.4.18 Дополнительная логика и выдержки времени выполнены в соответствии с рисунком 26.



а) дополнительная логика

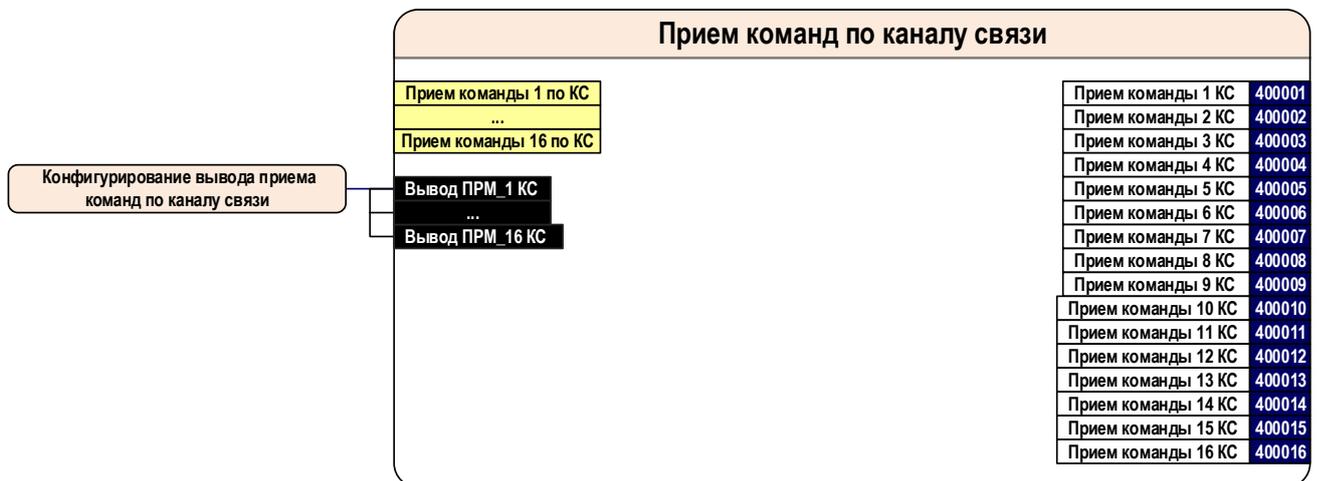


б) выдержки времени

Рисунок 26 – Дополнительная логика (а) и выдержки времени (б)

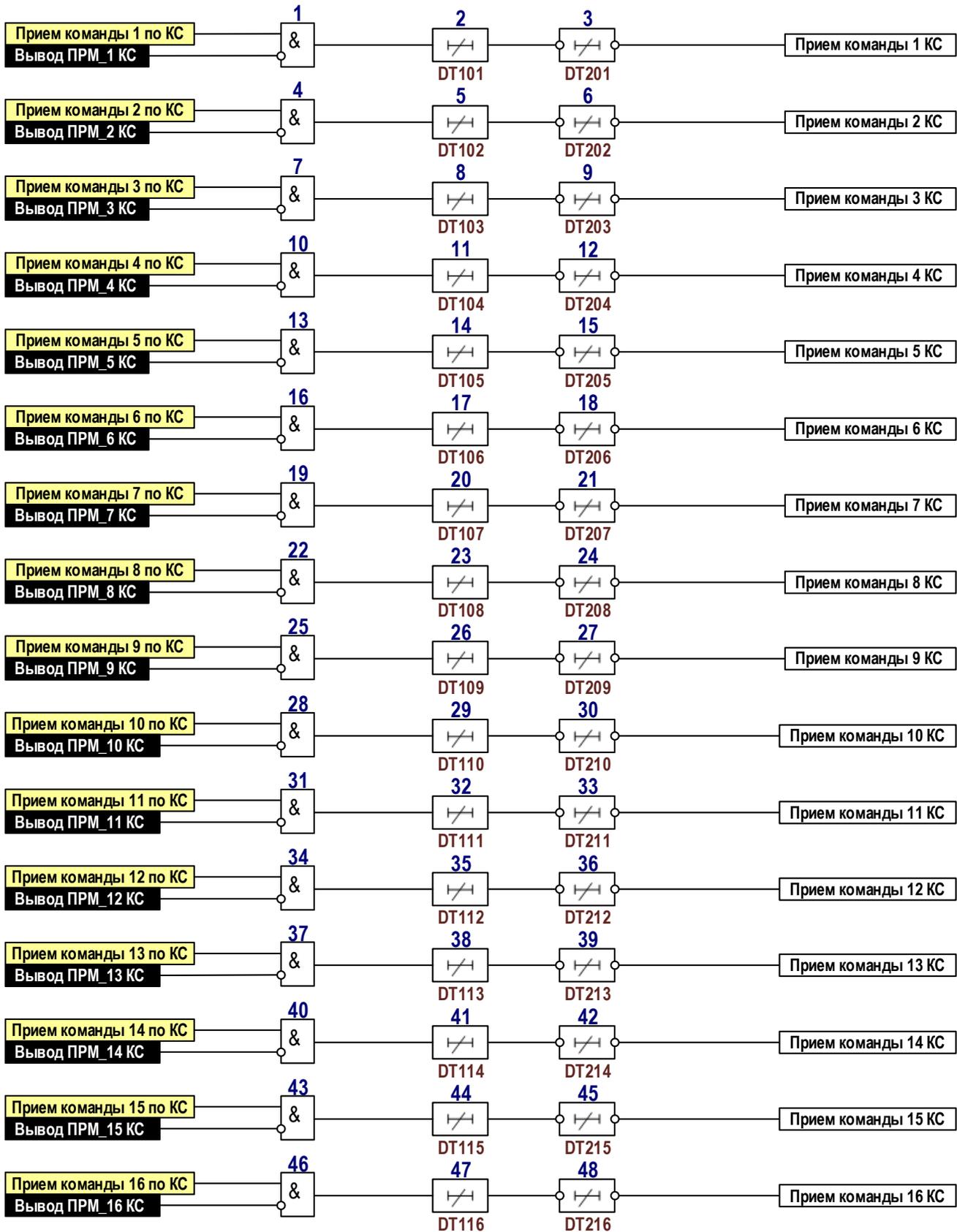
1.4.19 Схема пуска, вывода приема и вывода передачи команда по КС

1.4.19.1 Функциональная схема приема и передачи 16 команд по КС приведена на рисунке 27 и 28 соответственно.



а) блок-схема узла приема команд по КС

Рисунок 27 (лист 1 из 2) – Функциональная схема узла ПРМ КС (а) и логической части узла ПРМ КС (б)

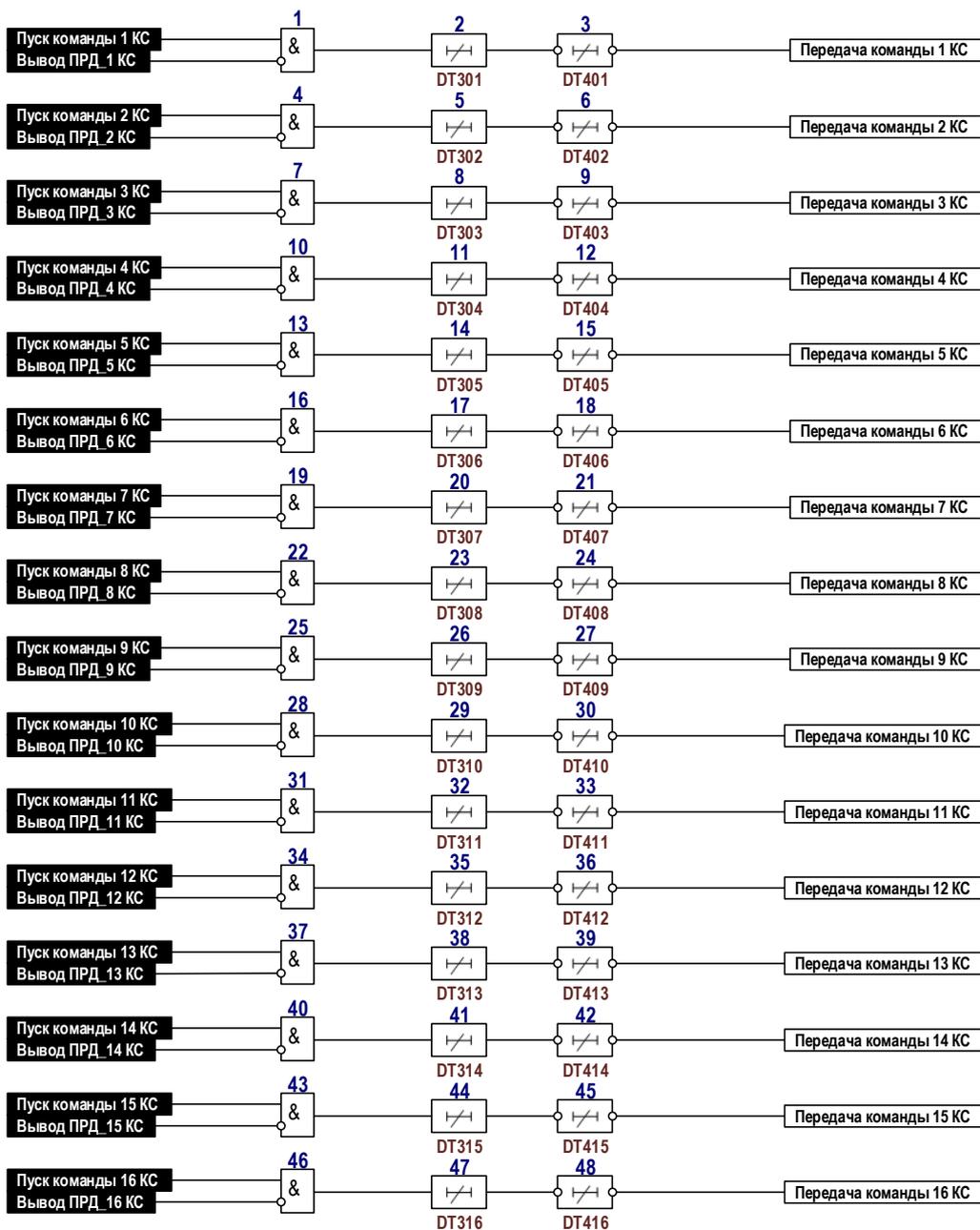


б) схема логической части приема команд по КС

Рисунок 27 (лист 2 из 2) – Функциональная схема узла ПРМ КС (а) и логической части узла ПРМ КС (б)



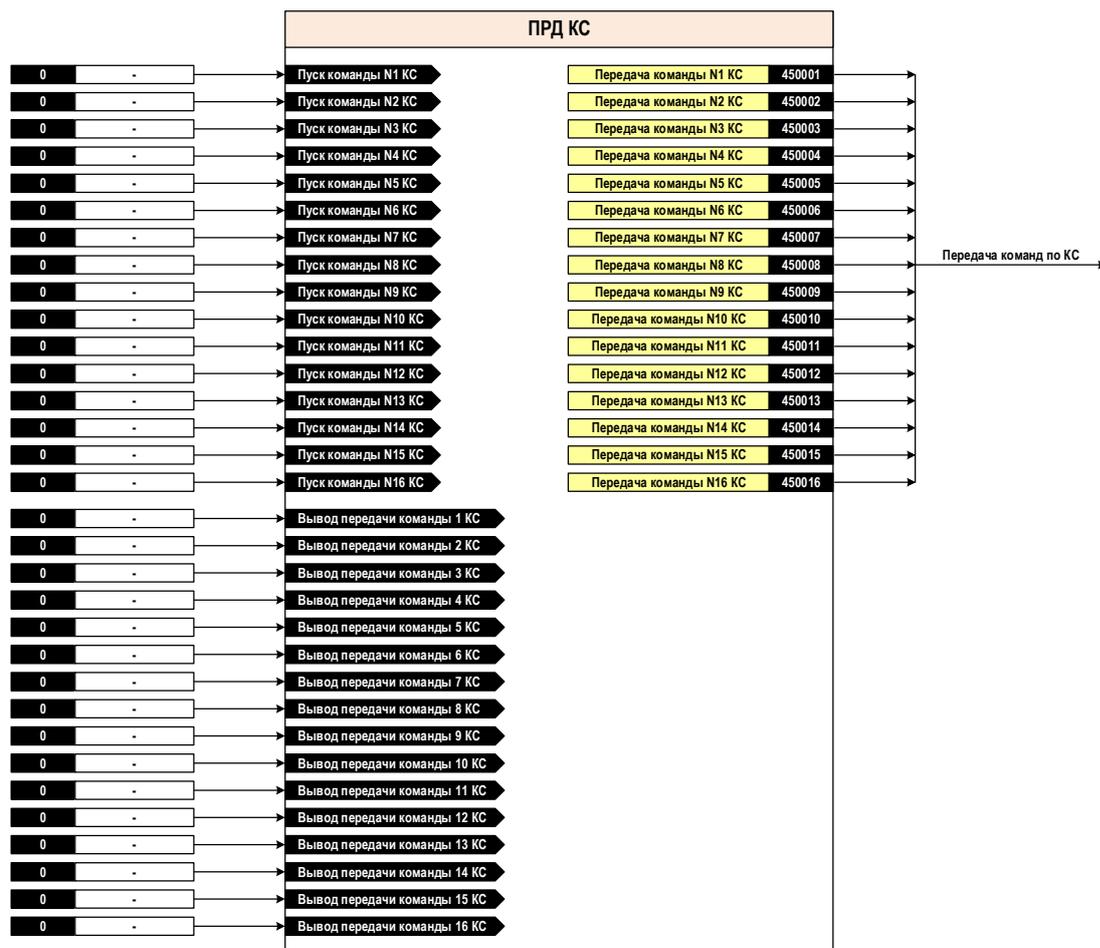
а) блок-схема узла передачи команд по КС



б) схема логической части узла ПРД КС

Рисунок 28 – Функциональная схема логической части передачи команд по КС

1.4.19.2 Функциональная схема конфигурирования пуска, вывода приема и вывода передачи команды 16 команд по КС приведена на рисунке 29.



а) блок-схема узла пуска, вывода приема и вывода передачи команды по КС



б) схема логической части узла пуска, вывода приема и вывода передачи команды по КС

Рисунок 29 – Функциональная схема узла пуска, вывода приема и вывода передачи команды по КС (а) и логической части узла пуска, вывода приема и вывода передачи команды по КС (б)

1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Перечень оборудования и средств измерения, необходимых для проведения эксплуатационных проверок терминала, приведён в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ.

1.6 Маркировка и пломбирование

Сведения о маркировке на лицевой панели, на задней металлической плите, о транспортной маркировке тары, а также сведения о пломбировании терминала приведены в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ.

1.7 Упаковка

Упаковка терминала производится в соответствии с требованиями технических условий ТУ 3433-019-20572135-2006 по чертежам изготовителя и в соответствии с приведённым в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Эксплуатационные ограничения приведены в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ.

2.2 Подготовка терминала к использованию

2.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия к использованию соответствуют приведённым в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ.

2.3 Использование терминала

2.3.1 Использование терминала приведено в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ.

2.3.2 Просмотр данных определителя места повреждения для 10 последних из зарегистрированных событий возможен через основное меню **Регистратор ОМП**, просмотр параметров защищаемой линии возможен через основное меню **Параметры линии**. Задание уставок определителя места повреждения производится через основное меню **Уставки ОМП**.

Перечень сигналов, наблюдаемых через основное меню **Регистратор ОМП**, **Параметры линии**, а также перечень уставок, входящих в основное меню **Уставки ОМП** для терминала БЭ2502Б2102 приведены в таблице 16.

Таблица 16

| 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 B2 | Ток выключателя B2, фаза А, А/° |
| | | 001005 | Ib B2 | Ток выключателя B2, фаза В, А/° |
| | | 001006 | Ic B2 | Ток выключателя B2, фаза С, А/° |
| | | 001007 | 3I0 | Ток нулевой последовательности, А/° |
| | | 001008 | Ua | Напряжение «звезды», фаза А, В/° |
| | | 001009 | Ub | Напряжение «звезды», фаза В, В/° |
| | | 001010 | Uc | Напряжение «звезды», фаза С, В/° |
| | | 001011 | Уни | Напряжение «разомкнутого треугольника», фаза НИ, В/° |
| | | 001012 | Уик | Напряжение «разомкнутого треугольника», фаза ИК, В/° |
| | | 001013 | 3U0 | Напряжение нулевой последовательности, В/° |
| Текущие величины [001901] | Аналоговые величины [001912] | 001101 | Ia прм (КС1), о.е. | Ток приёма, фаза А (КС1), о.е./° |
| | | 001102 | Ib прм (КС1), о.е. | Ток приёма, фаза В (КС1), о.е./° |
| | | 001103 | Ic прм (КС1), о.е. | Ток приёма, фаза С (КС1), о.е./° |
| | | 001104 | Ia дифф (КС1), о.е. | Ток дифференциальный, фаза А (КС1), о.е./° |
| | | 001105 | Ib дифф (КС1), о.е. | Ток дифференциальный, фаза В (КС1), о.е./° |
| | | 001106 | Ic дифф (КС1), о.е. | Ток дифференциальный, фаза С (КС1), о.е./° |
| | | 001107 | Ia торм (КС1), о.е. | Ток тормозной, фаза А (КС1), о.е./° |
| | | 001108 | Ib торм (КС1), о.е. | Ток тормозной, фаза В (КС1), о.е./° |
| | | 001109 | Ic торм (КС1), о.е. | Ток тормозной, фаза С (КС1), о.е./° |
| | | 001114 | Ia прм (КС2), о.е. | Ток приёма, фаза А (КС2), о.е./° |
| | | 001115 | Ib прм (КС2), о.е. | Ток приёма, фаза В (КС2), о.е./° |
| | | 001116 | Ic прм (КС2), о.е. | Ток приёма, фаза С (КС2), о.е./° |
| | | 001117 | Ia дифф (КС2), о.е. | Ток дифференциальный, фаза А (КС2), о.е./° |
| | | 001118 | Ib дифф (КС2), о.е. | Ток дифференциальный, фаза В (КС2), о.е./° |
| | | 001119 | Ic дифф (КС2), о.е. | Ток дифференциальный, фаза С (КС2), о.е./° |
| | | 001127 | Ia торм (КС2), о.е. | Ток тормозной, фаза А (КС2), о.е./° |
| | | 001128 | Ib торм (КС2), о.е. | Ток тормозной, фаза В (КС2), о.е./° |
| | | 001129 | Ic торм (КС2), о.е. | Ток тормозной, фаза С (КС2), о.е./° |
| | | 001111 | Ia(л), А | Ток линии, фаза А, А/° |
| | | 001112 | Ib(л), А | Ток линии, фаза В, А/° |

| Основное меню | Меню | Подменю | Содержание сообщения и диапазон изменения параметра | |
|---------------|-----------------------|---------|---|--|
| | | 001113 | Ic(л), А | Ток линии, фаза С, А/° |
| | | 001121 | Ia(с), А | Моделируемый емкостной ток, фаза А, А/° |
| | | 001122 | Ib(с), А | Моделируемый емкостной ток, фаза В, А/° |
| | | 001123 | Ic(с), А | Моделируемый емкостной ток, фаза С, А/° |
| | | 001124 | Ia(к), А | Компенсированный ток линии, фаза А, А/° |
| | | 001125 | Ib(к), А | Компенсированный ток линии, фаза В, А/° |
| | | 001126 | Ic(к), А | Компенсированный 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/° |
| | | 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/° |
| | | 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 |
| | Каналы связи [001914] | 001272 | tзадерж.КС1, мкс | Время задержки канала связи 1, мкс |
| | | 001273 | tзадерж.КС2, мкс | Время задержки канала связи 2, мкс |
| | | 001283 | Текущ.асимм.КС1, мкс | Текущая асимметрия КС1 |
| | | 001284 | Текущ.асимм.КС2, мкс | Текущая асимметрия КС2 |
| | | 001261 | Ошибки КС1 | Количество ошибок в канале связи 1 |
| | | 001262 | Ошибки КС2 | Количество ошибок в канале связи 2 |
| | | 001294 | Состояние КС1 | Состояние КС1 |
| | | 001295 | Состояние КС2 | Состояние КС2 |
| | | 001263 | Готовность КС1 | Готовность КС1 |
| | | 001264 | Готовность КС2 | Готовность КС2 |
| | | 001265 | Принимаемый ID КС1 | Принимаемый ID КС1 |
| | | 001266 | Принимаемый ID КС2 | Принимаемый ID КС2 |
| | | 001267 | Версия обмена | Версия протокола обмена |
| | | 001268 | Версия обмена УТ | Версия протокола обмена УТ |

2.3.3 Перечень уставок защиты, входящих в основное меню для терминала БЭ2502Б2102, список меню, подменю, их содержание и диапазон изменения параметров приведены в таблице 17.

Таблица 17

| Основное меню | Меню | Подменю | | Содержание сообщения и диапазон изменения параметра | По умолчанию Перв / втор | |
|--------------------------------|--|-------------------------|---|---|--------------------------------------|------------------|
| ТТ, ТН [050901] | Пер/втор.а налог.вход ов [050911] | 050201 | Перв.анал.вх. IaB1 | Первичная величина датчика аналогового входа Ia B1 (0.001-1000000.000) ,A | 1000.000 | |
| | | 050202 | Втор.анал.вх. IaB1 | Вторичная величина датчика аналогового входа Ia B1 (1-5) ,A | 5 | |
| | | 050203 | Перв.анал.вх. IaB2 | Первичная величина датчика аналогового входа Ia B2 (0.001-1000000.000) ,A | 1000.000 | |
| | | 050204 | Втор.анал.вх. IaB2 | Вторичная величина датчика аналогового входа Ia 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 | |
| | | 050211 | Перв.анал.вх. 3U0 | Первичная величина датчика аналогового входа 3U0 (0.001-1000000.000) ,B | 110000.000 | |
| | | 050212 | Втор.анал.вх. 3U0 | Вторичная величина датчика аналогового входа 3U0 (0.001-1000000.000) ,B | 173.203 | |
| | | ТТ [050912] | 050251 | ТТ В2 | ТТ В2 (используется,не используется) | не использует-ся |
| | | ТН [050913] | 050262 | Базовый вектор | Базовый вектор (U1,Ua,Uab) | Ua |
| 050271 | Особая фаза | | Особая фаза в схеме ТН (A,B,C) | A | | |
| 050272 | Направление векторов ТН | | Направление векторов звезды и треугольника ТН (совпадает,не совпадает) | совпадает | | |
| 050301 | Иср ПО I2 БНН | | Иср ПО I2 БНН (0.05-1.00) /ном,А | 100.00 / 0.50 | | |
| 050302 | Уср ПО U2 БНН | | Уср ПО U2 БНН (2.0-60.0) ,B | 6600.0 / 6.0 | | |
| Логика работы [050914] | 050310 | ТН разомкн.треугольника | XB1_ТН Цепь напряжения разомкнутого треугольника (используется,не используется) | не использует-ся | | |
| | 050311 | Инв.сигн. АвтоматТН | XB2_ТН Инвертирование сигнала Автомат ТН (не предусмотрено,предусмотрено) | не предусмотре-но | | |
| Параметры линии [050902] | 050341 | Lл | Длина линии Lл (0.00-10000.00) ,км | 100.00 | | |
| | 050342 | b1*10-6 | Удельная проводимость прямой последовательности b1*10^-6 (0.00-300.00) /ном,Сим/км | 4.30 / 23.65 | | |
| | 050343 | r1 | Удельное активное сопротив.прямой последовательности (0.0001-100.00) /ном,Ом/км | 0.0980 / 0.0178 | | |
| | 050344 | x1 | Удельное реактивное сопротив.прямой последовательности (0.0001-100.00) /ном,Ом/км | 0.4220 / 0.0767 | | |
| | 050345 | b0*10-6 | Удельная проводимость нулевой последовательности b0*10^-6 (0.00-300.00) /ном,Сим/км | 3.30 / 18.15 | | |
| | 050346 | r0 | Удельное активное сопротив.нулевой последовательности (0.0001-100.00) /ном,Ом/км | 0.2480 / 0.0451 | | |

| Основное меню | Меню | Подменю | | Содержание сообщения и диапазон изменения параметра | По умолчанию Перв / втор | |
|-----------------|-----------------------------|----------------------------|-------------------------|---|---|--------------|
| | | | | | | |
| | | 050347 | x0 | Удельное реактивное сопротив.нулевой последовательности (0.0001-100.00) /Ином,Ом/км | 1.1790 / 0.2144 | |
| ДЗЛ [059901] | Настройка КС [059911] | 059201 | Роль | Роль (ведущий,ведомый) | ведущий | |
| | | 059202 | tсигнализ.неиспр.КС | Задержка сигнализации неисправности КС (0.0-10.0) ,с | 3.0 | |
| | Параметры КС1 [059912] | 059204 | Кодек КС1 | Кодирование в КС1 (Манчестер,С37.94) | Манчестер | |
| | | 059205 | CLK1 | Генерация сигнала синхронизации КС1 (внутренняя,внешняя) | внутренняя | |
| | | 059206 | Скорость КС1 | Скорость передачи по КС1 (64 кБит/с,128 кБит/с,256 кБит/с,512 кБит/с) | 64 кБит/с | |
| | | 059207 | t асимметрии КС1 | Время асимметрии КС1 (-2500-2500) ,мкс | 0 | |
| | | 059209 | ID КС1 | Идентификатор КС1 (0-7) | 0 | |
| | | Параметры КС2 [059913] | 059210 | Кодек КС2 | Кодирование в КС2 (Манчестер,С37.94) | Манчестер |
| | 059211 | | CLK2 | Генерация сигнала синхронизации КС2 (внутренняя,внешняя) | внутренняя | |
| | 059212 | | Скорость КС2 | Скорость передачи по КС2 (64 кБит/с,128 кБит/с,256 кБит/с,512 кБит/с) | 64 кБит/с | |
| | 059213 | | t асимметрии КС2 | Время асимметрии КС2 (-2500-2500) ,мкс | 0 | |
| | 059215 | | ID КС2 | Идентификатор КС2 (0-7) | 1 | |
| | Уставки ПО [059914] | 059231 | Базисный ток | Базисный ток (0.1-16.0) Ином,А | 1000.0 / 5.0 | |
| | | 059232 | Isр ПО ДЗЛ | Isр ПО ДЗЛ (Id0) (0.20-2.00) ,о.е. | 0.40 | |
| | | 059233 | Коефф.торможения К1 | Коеэффициент торможения дифф. защиты К1 (0.10-0.90) ,о.е. | 0.50 | |
| | | 059234 | Коефф.торможения К2 | Коеэффициент торможения дифф. защиты К2 (0.30-3.00) ,о.е. | 0.75 | |
| | | 059235 | Ток начала тормож. Is2 | Ток начала торможения Is2 (0.40-20.00) ,о.е. | 2.00 | |
| | | 059261 | Компенс.емкостного тока | Компенсация емкостного тока (не предусмотрена,предусмотрена) | не предусмотрена | |
| | | 059271 | Isр ПО ДТО | Isр ПО ДТО (2.00-40.00) ,о.е. | 8.00 | |
| | | 059272 | Isр ПО обрыва ЦТ | Isр ПО контроля обрыва цепей тока (0.04-2.00) ,о.е. | 0.10 | |
| | Уставки времени [059915] | 059281 | tср ДЗЛ | DT1_ДЗЛ Задержка на срабатывание ДЗЛ (0.000-0.150) ,с | 0.000 | |
| | | 059282 | tср ДТО | DT2_ДЗЛ Задержка на срабатывание ДТО (0.00-2.00) ,с | 0.00 | |
| | | 059283 | tср обрыва ЦТ | DT3_ДЗЛ Задержка срабатывания контроля обрыва цепей тока (0.05-27.00) ,с | 10.00 | |
| | Логика работы [059916] | 059291 | ДТО | ХВ1_ДЗЛ Дифференциальная токовая отсечка (ДТО) (не предусмотрена,предусмотрена) | предусмотрена | |
| | ДЗ [060901] | Уставки РС(МФ) [060911] | 060201 | X I ст. ДЗ(МФ) | Хуст ИО Z I ст. ДЗ(МФ) (1.00-500.00) /Ином,Ом | 13.20 / 2.40 |
| | | | 060202 | R I ст. ДЗ(МФ) | Руст ИО Z I ст. ДЗ(МФ) (1.00-500.00) /Ином,Ом | 6.60 / 1.20 |
| | | | 060203 | Наклон I ст. ДЗ(МФ) | Наклон ИО Z I ст. ДЗ(МФ) (45.00-89.00) ,° | 70.00 |
| 060204 | | | Наклон I ст.ДЗ(МФ) I кв | Наклон верхней части характеристики ИО Z I ст. ДЗ(МФ) (-45.00-0.00) ,° | 0.00 | |
| 060205 | | | X II ст. ДЗ(МФ) | Хуст ИО Z II ст. ДЗ(МФ) (1.00-500.00) /Ином,Ом | 22.00 / 4.00 | |
| 060206 | | | R II ст. ДЗ(МФ) | Руст ИО Z II ст. ДЗ(МФ) (1.00-500.00) /Ином,Ом | 11.00 / 2.00 | |
| 060207 | | | Наклон II ст. ДЗ(МФ) | Наклон ИО Z II ст. ДЗ(МФ) (45.00-89.00) ,° | 70.00 | |
| 060208 | | | X III ст. ДЗ(МФ) | Хуст ИО Z III ст. ДЗ(МФ) (1.00-500.00) /Ином,Ом | 55.00 / 10.00 | |
| 060209 | | | R III ст. ДЗ(МФ) | Руст ИО Z III ст. ДЗ(МФ) (1.00-500.00) /Ином,Ом | 27.50 / 5.00 | |

| Основное меню | Меню | Подменю | Содержание сообщения и диапазон изменения параметра | По умолчанию Перв / втор |
|--------------------------|--------|------------------------------|---|-----------------------------|
| | | 060210 Наклон III ст. ДЗ(МФ) | Наклон ИО Z III ст. ДЗ(МФ) (45.00-89.00) , ° | 70.00 |
| Уставки РС(3) [060912] | 060211 | X I ст. ДЗ(3) | Хуст ИО Z I ст. ДЗ(3) (1.00-500.00) /Ином,Ом | 13.20 / 2.40 |
| | 060212 | R I ст. ДЗ(3) | Руст ИО Z I ст. ДЗ(3) (1.00-500.00) /Ином,Ом | 6.60 / 1.20 |
| | 060213 | Наклон Iст. ДЗ(3) | Наклон ИО Z I ст. ДЗ(3) (45.00-89.00) , ° | 70.00 |
| | 060214 | X II ст. ДЗ(3) | Хуст ИО Z II ст. ДЗ(3) (1.00-500.00) /Ином,Ом | 13.20 / 2.40 |
| | 060215 | R II ст. ДЗ(3) | Руст ИО Z II ст. ДЗ(3) (1.00-500.00) /Ином,Ом | 6.60 / 1.20 |
| | 060216 | Наклон IIст. ДЗ(3) | Наклон ИО Z II ст. ДЗ(3) (45.00-89.00) , ° | 70.00 |
| | 060228 | KKR 3I0 по R | Коррект. множитель KKR коэф. компенсации тока 3I0 по R (0.00-3.00) | 1.00 |
| | 060229 | KKX 3I0 по X | Коррект. множитель KKX коэф. компенсации тока 3I0 по X (0.00-3.00) | 1.00 |
| Уставки РС [060913] | 060231 | Наклон II кв. | Наклон левой части ИО Z (91.00-135.00) , ° | 115.00 |
| | 060232 | Наклон IV кв. | Наклон нижней правой части ИО Z (-45.00-0.00) , ° | -15.00 |
| | 060233 | R на грузки | Руст нагрузочного режима ИО Z (5.00-500.00) /Ином,Ом | 13.20 / 2.40 |
| | 060234 | Угол на грузки | Угол выреза нагрузочного режима ИО Z (1-70) , ° | 15 |
| Уставки ПО [060914] | 060251 | Исп ПО пуска ДЗ | Исп ПО пуска ДЗ (0.05-20.00) /Ином,А | 2000.00 / 10.00 |
| | 060252 | Исп ПО пуска ДЗ (UI) | Исп ПО пуска ДЗ (UI) (0.05-20.00) /Ином,А | 5000.00 / 25.00 |
| | 060253 | Усп ПО пуска ДЗ (UI) | Усп ПО пуска ДЗ (UI) (1.0-130.0) ,В | 55000.0 / 50.0 |
| | 060254 | Отношение 3I0/I1 | Отношение 3I0/I1 (10-100) ,% | 30 |
| Уставки времени [060915] | 060271 | tcp I ст. ДЗ | DT1_ДЗ Задержка на срабатывание I ст. ДЗ (0.000-15.000) ,с | 0.050 |
| | 060272 | tcp II ст. ДЗ | DT2_ДЗ Задержка на срабатывание II ст. ДЗ (0.05-15.00) ,с | 0.50 |
| | 060273 | tcp III ст. ДЗ | DT3_ДЗ Задержка на срабатывание III ст. ДЗ (0.05-15.00) ,с | 1.00 |
| | 060274 | tcp при ОУ ДЗ | DT4_ДЗ Задержка на срабатывание ст. ДЗ при ОУ (0.05-5.00) ,с | 0.05 |
| | 060275 | tвв при вкл.В | DT5_ДЗ Время ввода ускорения при вкл.В (0.5-2.0) ,с | 2.0 |
| | 060276 | туск.вкл.В от ДЗ | DT6_ДЗ Задержка ускор.при вкл.В от ДЗ (0.00-1.00) ,с | 0.05 |
| Логика работы [060916] | 060291 | Подхват Iст. от IIст. | XВ1_ДЗ Подхват срабатывания I ст. от ненаправленной II ст. (не предусмотрен,предусмотрен) | предусмотрен |
| | 060292 | Контроль I ст. ДЗ | XВ2_ДЗ Контроль I ст. ДЗ (по I,по dl/dt) | по I |
| | 060293 | Контроль II ст. ДЗ | XВ3_ДЗ Контроль II ст. ДЗ (по I,по dl/dt) | по I |
| | 060294 | Контроль I,II ст.по dl/dt | XВ4_ДЗ Контроль I,II ст. ДЗ по dl/dt (от БКб,от БКм) | от БКб |
| | 060295 | Ускоряем.ст. ДЗ при вкл.В | XВ5_ДЗ Ускоряемая ступень ДЗ при вкл.В (II ступень,III ступень) | II ступень |
| | 060296 | Операт.ускоряемая ст. ДЗ | XВ6_ДЗ Оперативно ускоряемая ступень ДЗ (II ступень,III ступень) | II ступень |
| | 060297 | Контроль ст. от БНН | XВ7_ДЗ Контроль действия ступеней от БНН (не предусмотрен,предусмотрен) | предусмотрен |
| | 060298 | Действие РС ф.В | XВ8_ДЗ Действие РС I и II ст. фазы В (не предусмотрено,предусмотрено) | предусмотрено |
| | 060299 | Контроль III ст. ДЗ | XВ9_ДЗ Контроль III ст. ДЗ (по I,по dl/dt,без доп.контроля) | по I |

| Основное меню | Меню | Подменю | | Содержание сообщения и диапазон изменения параметра | По умолчанию Перв / втор |
|-----------------|--------------------------------|---------|-------------------------|--|-----------------------------|
| БК [060902] | БК по dl/dt [060921] | 060351 | Iscr ПО DI2 чув. | Iscr ПО DI2, чувствительный (0.02-0.80) Iном | 100.00 / 0.50 |
| | | 060352 | Iscr ПО DI1 чув. | Iscr ПО DI1, чувствительный (0.08-3.00) Iном | 399.98 / 2.00 |
| | | 060361 | tвв быстр. ст. DI чув. | DT1_ БК Время ввода быстродействующих ступеней от ПО DI чувст (0.2-1.0) ,с | 0.5 |
| | | 060362 | tвв медл. ст. DI | DT2_ БК Время ввода медленнодействующих ступеней от ПО DI (3.0-16.0) ,с | 3.0 |
| | | 060371 | Ускоренный возврат БК | XB1_ БК Ускоренный возврат БК при откл.В (не предусмотрен,предусмотрен) | не предусмотрен |
| MT3 [061901] | MT3-1 [061911] | 061201 | Iscr MT3-1 | Iscr ПО MT3-1 (0.30-40.00) Iном,А | 10000.00 / 50.00 |
| | | 061202 | Iscr MT3-1 грубый | Iscr ПО MT3-1 грубый (0.30-40.00) Iном,А | 20000.00 / 100.00 |
| | MT3-2 [061912] | 061211 | Iscr MT3-2 | Iscr ПО MT3-2 (0.10-40.00) Iном,А | 5000.00 / 25.00 |
| | MT3-3 [061913] | 061221 | Iscr MT3-3 | Iscr ПО MT3-3 (0.07-20.00) Iном,А | 2000.00 / 10.00 |
| | | 061222 | Выбор характеристики | Выбор характеристики (независимая, сильно инверсная, нормально инверсная, чрезвычайно инверсная) | независимая |
| | | 061223 | Iпуск 3X MT3 | Относительный ток пуска 3X Iпуск (1.10-1.30) ,о.е. | 1.10 |
| | | 061224 | Iб 3X MT3 | Базисный ток 3X Iб (0.07-2.50) Iном,А | 1000.00 / 5.00 |
| | | 061225 | Kт 3X MT3 | Временной коэффициент 3X (0.10-2.00) | 1.00 |
| | PHM-1 MT3 [061914] | 061231 | Iscr PHM-1 | Iscr ИО PHM-1 (0.07-20.00) Iном,А | 80.00 / 0.40 |
| | | 061232 | Уscr PHM-1 | Уscr ИО PHM-1 (0.10-1.10) ,В | 1100.00 / 1.00 |
| | | 061233 | Угол МЧ PHM-1 | Угол МЧ PHM-1 (-180.0-180.0) ,° | 45.0 |
| | PHM-2 MT3 [061915] | 061241 | Iscr PHM-2 | Iscr ИО PHM-2 (0.07-20.00) Iном,А | 80.00 / 0.40 |
| | | 061242 | Уscr PHM-2 | Уscr ИО PHM-2 (0.10-1.10) ,В | 1100.00 / 1.00 |
| | | 061243 | Угол МЧ PHM-2 | Угол МЧ PHM-2 (-180.0-180.0) ,° | 45.0 |
| | Пуск по напряжению [061916] | 061251 | Уscr ПО U2 | Уscr ПО U2 (2-60) ,В | 5500 / 5 |
| | | 061252 | Уscr ПО Умин MT3 | Уscr ПО Умин. MT3 (5-100) ,В | 77000 / 70 |
| | Уставки времени [061921] | 061301 | tscr MT3-1 | DT1_ MT3 Задержка на срабатывание MT3-1 (0.00-10.00) ,с | 0.10 |
| | | 061302 | tscr MT3-2 | DT2_ MT3 Задержка на срабатывание MT3-2 (0.00-20.00) ,с | 5.00 |
| | | 061303 | tscr MT3-3 | DT3_ MT3 Задержка на срабатывание MT3-3 (0.2-100.0) ,с | 10.0 |
| | | 061304 | tscr ускор. MT3 | DT4_ MT3 Время срабатывания MT3 с ускорением (0.00-2.00) ,с | 1.00 |
| | | 061305 | tвв ускор. MT3 | DT5_ MT3 Время ввода ускорения MT3 (0.00-3.00) ,с | 1.50 |
| | | 061306 | tscr при ОУ MT3 | DT6_ MT3 Задержка на срабатывание ст. MT3 при ОУ (0.00-5.00) ,с | 0.10 |
| | Логика работы [061922] | 061351 | Работа MT3-1 | XB1_ MT3 Работа MT3-1 (не предусмотрена,предусмотрена) | предусмотрена |
| | | 061352 | Автом.загрубление MT3-1 | XB2_ MT3 Автоматическое загрубление MT3-1 (не предусмотрено,предусмотрено) | предусмотрено |
| | | 061353 | Контроль направл.MT3-1 | XB3_ MT3 Контроль направленности MT3-1 (не предусмотрен,от PHM-1,от PHM-2) | не предусмотрен |
| | | 061354 | Пуск по U MT3-1 | XB4_ MT3 Пуск по напряжению MT3-1 (не предусмотрен,предусмотрен) | не предусмотрен |
| | | 061355 | Работа MT3-2 | XB5_ MT3 Работа MT3-2 (не предусмотрена,предусмотрена) | предусмотрена |
| | | 061356 | Ускорение MT3-2 | XB6_ MT3 Ускорение MT3-2 (не предусмотрено,предусмотрено) | предусмотрено |

| Основное меню | Меню | Подменю | Содержание сообщения и диапазон изменения параметра | По умолчанию Перв / втор | |
|------------------|-----------------------------|---------|---|---|-----------------------|
| | | 061357 | Контроль направл.МТЗ-2 | ХВ7_МТЗ Контроль направленности МТЗ-2 (не предусмотрен,от РНМ-1,от РНМ-2) | от РНМ-1 |
| | | 061358 | Пуск по U МТЗ-2 | ХВ8_МТЗ Пуск по напряжению МТЗ-2 (не предусмотрен,предусмотрен) | предусмотрен |
| | | 061359 | Работа МТЗ-3 | ХВ9_МТЗ Работа МТЗ-3 (не предусмотрена,предусмотрена) | предусмотрена |
| | | 061360 | Ускорение МТЗ-3 | ХВ10_МТЗ Ускорение МТЗ-3 (не предусмотрено,предусмотрено) | предусмотрено |
| | | 061361 | МТЗ-3 на отключение | ХВ11_МТЗ Действие МТЗ-3 на отключение (не предусмотрено,предусмотрено) | предусмотрено |
| | | 061362 | Контроль направл.МТЗ-3 | ХВ12_МТЗ Контроль направленности МТЗ-3 (не предусмотрен,от РНМ-1,от РНМ-2) | от РНМ-1 |
| | | 061363 | Пуск по U МТЗ-3 | ХВ13_МТЗ Пуск по напряжению МТЗ-3 (не предусмотрен,предусмотрен) | предусмотрен |
| | | 061364 | РаботаМТЗ от РНМ1 при НТН | ХВ14_МТЗ Работа направленных (от РНМ-1) ст. МТЗ при неиспр.ТН (блокирование,вывод направленности) | вывод направ-ленности |
| | | 061365 | РаботаМТЗ от РНМ2 при НТН | ХВ15_МТЗ Работа направленных (от РНМ-2) ст. МТЗ при неиспр.ТН (блокирование,вывод направленности) | вывод направ-ленности |
| | | 061366 | Ускорение МТЗ | ХВ16_МТЗ Автоматическое ускорение МТЗ (не предусмотрено,предусмотрено) | предусмотрено |
| | | 061367 | Операт.ускоряемая ст.МТЗ | ХВ17_МТЗ Оперативно ускоряемая ступень МТЗ (II ступень,III ступень) | II ступень |
| | | 061368 | Режим пуска по U | ХВ18_МТЗ Режим пуска по напряжению (по Uмин. или U2,по Uмин.) | по Uмин. или U2 |
| | | 061369 | Блок.пуска по U от НТН | ХВ19_МТЗ Блокировка пуска по напряжению при неисправности ТН (не предусмотрена,предусмотрена) | предусмотрена |
| | | 061370 | Блокировка ЛЗШ от МТЗ-1 | ХВ20_МТЗ Действие МТЗ-1 на сигнал Блокировка ЛЗШ (не предусмотрено,предусмотрено) | предусмотрено |
| | | 061371 | Блокировка ЛЗШ от МТЗ-2 | ХВ21_МТЗ Действие МТЗ-2 на сигнал Блокировка ЛЗШ (не предусмотрено,предусмотрено) | предусмотрено |
| | | 061372 | Блокировка ЛЗШ от МТЗ-3 | ХВ22_МТЗ Действие МТЗ-3 на сигнал Блокировка ЛЗШ (не предусмотрено,предусмотрено) | предусмотрено |
| 3033 [062901] | 3033-1 [062911] | 062201 | Иср (измер) ПО 3033-1 | Иср (измеряемый) ПО 3033-1 (0.05-10.00) Ином,А | 1000.00 / 5.00 |
| | | 062202 | Иср (вычисл) ПО 3033-1 | Иср (вычисляемый) ПО 3033-1 (0.05-10.00) Ином,А | 1000.00 / 5.00 |
| | | 062203 | Уср 3U0 | Уср ПО U0 3033-1 (1-100) | 3175 / 5 |
| | 3033-2 [062912] | 062221 | Иср (измер) ПО 3033-2 | Иср (измеряемый) ПО 3033-2 (0.05-2.50) Ином,А | 500.00 / 2.50 |
| | | 062222 | Иср (вычисл) ПО 3033-2 | Иср (вычисляемый) ПО 3033-2 (0.05-2.50) Ином,А | 500.00 / 2.50 |
| | | 062223 | Выбор характеристики | Выбор характеристики (независимая,сильно инверсная,нормально инверсная,чрезвычайно инверсная) | независимая |
| | | 062224 | Иб (измер) 3X 3033 | Базисный ток (измеряемый) 3X Иб (0.05-2.50) Ином,А | 200.00 / 1.00 |
| | | 062225 | Иб (вычисл) 3X 3033 | Базисный ток (вычисляемый) 3X Иб (0.05-2.50) Ином,А | 200.00 / 1.00 |
| | | 062226 | Ипуск 3X 3033 | Относительный ток пуска 3X Ипуск (1.10-1.30) ,о.е. | 1.10 |
| | | 062227 | Временной коэффициент 3X | Временной коэффициент 3X (0.1-2.0) | 1.0 |
| | РНМНП [062913] | 062261 | Иср (измер) РНМНП | Иср (измеряемый) ИО РНМНП (0.05-2.50) Ином,А | 60.00 / 0.30 |
| | | 062262 | Иср (вычисл) РНМНП | Иср (вычисляемый) ИО РНМНП (0.05-2.50) Ином,А | 60.00 / 0.30 |
| | | 062263 | Уср ИО РНМНП | Уср ИО РНМНП (0.5-1.1) ,В | 635.1 / 1.0 |
| | | 062264 | Угол МЧ ИО РНМНП | Угол МЧ ИО РНМНП (-180.0-180.0) | 70.0 |
| | Уставки времени [062914] | 062301 | тср 3033-1 | DT1_3033 Задержка на срабатывание 3033-1 (0.2-100.0) ,с | 1.0 |

| Основное меню | Меню | Подменю | | Содержание сообщения и диапазон изменения параметра | По умолчанию Перв / втор |
|------------------------|--------------------------|---------|--------------------------|--|-----------------------------|
| | | | | | |
| | | 062302 | тср 3О33-2 | DT2_3О33 Задержка на срабатывание 3О33-2 (0.2-100.0) ,с | 5.0 |
| | Логика работы [062915] | 062351 | Работа 3О33-1 | XB1_3О33 Работа 3О33-1 (не предусмотрена,предусмотрена) | предусмотрена |
| | | 062352 | Принцип функц. 3О33-1 | XB2_3О33 Принцип функционирования 3О33-1 (по 3U0,по 3I0 и S0,по 3I0) | по 3I0 и S0 |
| | | 062353 | 3О33-1 на отключение | XB3_3О33 Действие 3О33-1 на отключение (не предусмотрено,предусмотрено) | предусмотрено |
| | | 062354 | Работа 3О33-2 | XB4_3О33 Работа 3О33-2 (не предусмотрена,предусмотрена) | предусмотрена |
| | | 062355 | Контроль направл.3О33-2 | XB5_3О33 Контроль направленности 3О33-2 (не предусмотрен,предусмотрен) | предусмотрен |
| | | 062356 | 3О33-2 на отключение | XB6_3О33 Действие 3О33-2 на отключение (не предусмотрено,предусмотрено) | предусмотрено |
| | | 062357 | Ток 3I0 | XB7_3О33 Ток 3I0 (измеряется,вычисляется) | измеряется |
| | | 062358 | Напряжение 3U0 | XB8_3О33 Напряжение 3U0 (измеряется,вычисляется) | вычисляется |
| ЗНР [063901] | Уставки ПО [063911] | 063201 | Коэффициент несимметрии | Коэффициент несимметрии (10-100) ,% | 10 |
| | Уставки времени [063912] | 063211 | тср ЗНР | DT1_ЗНР Время срабатывания ЗНР (0.2-100.0) ,с | 1.0 |
| | Логика работы [063913] | 063221 | Работа ЗНР | XB1_ЗНР Работа ЗНР (не предусмотрена,предусмотрена) | предусмотрена |
| | | 063222 | ЗНР на отключение | XB2_ЗНР Действие ЗНР на отключение (не предусмотрено,предусмотрено) | предусмотрено |
| ЗМН [064901] | Уставки ПО [064911] | 064201 | Уср ЗМН | Уср ЗМН (5-100) ,В | 77000 / 70 |
| | Уставки времени [064912] | 064211 | тср ЗМН | DT1_ЗМН Время срабатывания ЗМН (0.2-100.0) ,с | 1.0 |
| | Логика работы [064913] | 064221 | Работа ЗМН | XB1_ЗМН Работа ЗМН (не предусмотрена,предусмотрена) | предусмотрена |
| | | 064222 | ЗМН на отключение | XB2_ЗМН Действие ЗМН на отключение (не предусмотрено,предусмотрено) | предусмотрено |
| ЗДЗ [065901] | Уставки времени [065911] | 065201 | тср от сигнала ЗДЗ | DT1_ЗДЗ Время срабатывания от сигнала ЗДЗ (0.2-100.0) ,с | 1.0 |
| | Логика работы [065912] | 065211 | Контроль по току ЗДЗ | XB1_ЗДЗ Контроль по току при действии ЗДЗ (не предусмотрен,предусмотрен) | предусмотрен |
| | | 065212 | Контроль по напряж. ЗДЗ | XB2_ЗДЗ Контроль по напряжению при действии ЗДЗ (не предусмотрен,предусмотрен) | не предусмотрен |
| | | 065213 | Контроль тока от ВВ и СВ | XB3_ЗДЗ Пуск ЗДЗ по току от ВВ или СВ (не предусмотрен,предусмотрен) | не предусмотрен |
| ГЗ [066901] | Логика работы [066911] | 066201 | ГЗ на отключение | XB1_ГЗ Действие ГЗ на отключение (не предусмотрено,предусмотрено) | не предусмотрено |
| Цепи управл.В [096901] | Уставки времени [096911] | 096201 | тоткл мин В | DT1_УВ Задержка снятия сигнала откл.В (0.02-2.00) ,с | 0.10 |
| | | 096202 | тоткл макс В | DT2_УВ Время ограничения сигнала откл.В (0.1-5.0) ,с | 1.0 |
| | Логика работы [096912] | 096221 | Упр.выключателем | XB1_УВ Управление выключателем (непрерывное,импульсное) | импульсное |
| УРОВ [097901] | Уставки ПО [097911] | 097201 | тср ПО УРОВ | тср ПО УРОВ (0.07-2.0) Iном,А | 1000.00 / 5.00 |
| | Уставки времени [097912] | 097211 | тср УРОВ | DT1_УРОВ Задержка на срабатывание УРОВ (0.01-10.00) ,с | 1.00 |
| | Логика работы [097913] | 097221 | Работа УРОВ | XB1_УРОВ Работа УРОВ (не предусмотрена,предусмотрена) | предусмотрена |
| | | 097222 | Контроль РПВ | XB2_УРОВ Контроль РПВ (не предусмотрен,предусмотрен) | предусмотрен |

| Основное меню | Меню | Подменю | | Содержание сообщения и диапазон изменения параметра | По умолчанию Перв / втор |
|------------------------------|------------------------------------|---------|---------------------------|---|-----------------------------|
| | | 097223 | ВО на УРОВ | XB3_УРОВ Действие внешнего отключения на УРОВ (не предусмотрено,предусмотрено) | не предусмотрено |
| | | 097224 | Контроль по току УРОВ | XB4_УРОВ Контроль по току при действии УРОВ на себя (предусмотрен,не предусмотрен) | предусмотрен |
| | | 097225 | Внешн.УРОВ на вышест..В | XB5_УРОВ Действие внешнего УРОВ на вышестоящий выключатель (не предусмотрено,предусмотрено) | не предусмотрено |
| Запрет АПВ [098905] | Логика работы [098921] | 098224 | Запрет АПВ от ДЗЛ | XB1_ЗАПВ Запрет АПВ от ДЗЛ (не предусмотрен,предусмотрен) | не предусмотрено |
| | | 098225 | Запрет АПВ от МТЗ-1 | XB2_ЗАПВ Запрет АПВ от МТЗ-1 (не предусмотрен,предусмотрен) | не предусмотрен |
| | | 098226 | Запрет АПВ от МТЗ-2 | XB3_ЗАПВ Запрет АПВ от МТЗ-2 (не предусмотрен,предусмотрен) | не предусмотрено |
| | | 098227 | Запрет АПВ от МТЗ-3 | XB4_ЗАПВ Запрет АПВ от МТЗ-3 (не предусмотрено,предусмотрен) | предусмотрен |
| | | 098228 | Запрет АПВ при ускорении | XB5_ЗАПВ Запрет АПВ при ускорении (не предусмотрен,предусмотрен) | не предусмотрено |
| | | 098229 | Запрет АПВ от ЗОЗЗ-1 | XB6_ЗАПВ Запрет АПВ от ЗОЗЗ-1 (не предусмотрено,предусмотрен) | не предусмотрено |
| | | 098230 | Запрет АПВ от ЗОЗЗ-2 | XB7_ЗАПВ Запрет АПВ от ЗОЗЗ-2 (не предусмотрено,предусмотрен) | не предусмотрено |
| | | 098231 | Запрет АПВ от ЗНР | XB8_ЗАПВ Запрет АПВ от ЗНР (не предусмотрен,предусмотрен) | не предусмотрено |
| | | 098232 | Запрет АПВ от ДЗ-1 | XB9_ЗАПВ Запрет АПВ от ДЗ-1 (не предусмотрен,предусмотрен) | не предусмотрен |
| | | 098233 | Запрет АПВ от ДЗ-2 | XB10_ЗАПВ Запрет АПВ от ДЗ-2 (не предусмотрен,предусмотрен) | не предусмотрено |
| | | 098234 | Запрет АПВ от ДЗ-3 | XB11_ЗАПВ Запрет АПВ от ДЗ-3 (не предусмотрено,предусмотрен) | не предусмотрен |
| | | 098235 | Запрет АПВ при внеш.откл. | XB12_ЗАПВ Запрет АПВ при внешнем отключении (не предусмотрен,предусмотрен) | не предусмотрено |
| ОМП [159901] | | 159201 | Функция ОМП | Функция ОМП (выведена,введена) | выведена |
| | | 159202 | Двухст. ОМП | Двухсторонний алгоритм ОМП (предусмотрен,не предусмотрен) | предусмотрен |
| | | 159203 | Выбор линии | Выбор линии (однородная ЛЭП,неоднородная ЛЭП 1,неоднородная ЛЭП 2,неоднородная ЛЭП 3,неоднородная ЛЭП 4,неоднородная ЛЭП 5,неоднородная ЛЭП 6,неоднородная ЛЭП 7,неоднородная ЛЭП 8) | однородная ЛЭП |
| | | 159204 | тподготовки ОМП | DT1_ОМП Время задержки подготовки данных ОМП (0.02-0.06) ,с | 0.04 |
| ПРМ команд по КС [004902] | Задержка приема команд [004921] | 400201 | тзадержки ПРМ_1 КС | DT101 Задержка приема команды 1 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| | | 400202 | тзадержки ПРМ_2 КС | DT102 Задержка приема команды 2 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| | | 400203 | тзадержки ПРМ_3 КС | DT103 Задержка приема команды 3 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| | | 400204 | тзадержки ПРМ_4 КС | DT104 Задержка приема команды 4 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| | | 400205 | тзадержки ПРМ_5 КС | DT105 Задержка приема команды 5 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| | | 400206 | тзадержки ПРМ_6 КС | DT106 Задержка приема команды 6 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| | | 400207 | тзадержки ПРМ_7 КС | DT107 Задержка приема команды 7 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| | | 400208 | тзадержки ПРМ_8 КС | DT108 Задержка приема команды 8 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| | | 400209 | тзадержки ПРМ_9 КС | DT109 Задержка приема команды 9 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| | | 400210 | тзадержки ПРМ_10 КС | DT110 Задержка приема команды 10 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| | | 400211 | тзадержки ПРМ_11 КС | DT111 Задержка приема команды 11 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| | | 400212 | тзадержки ПРМ_12 КС | DT112 Задержка приема команды 12 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| | | 400213 | тзадержки ПРМ_13 КС | DT113 Задержка приема команды 13 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |

| Основное меню | Меню | Подменю | | Содержание сообщения и диапазон изменения параметра | По умолчанию Перв / втор |
|------------------------------------|----------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|---|---|
| | | 400214 | tзадержки ПРМ_14 КС | DT114 Задержка приема команды 14 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| | | 400215 | tзадержки ПРМ_15 КС | DT115 Задержка приема команды 15 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| | | 400216 | tзадержки ПРМ_16 КС | DT116 Задержка приема команды 16 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| | Продление приема команд [004922] | 400233 | tпродления ПРМ_1 КС | DT201 Продление приема команды 1 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| | | 400234 | tпродления ПРМ_2 КС | DT202 Продление приема команды 2 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| | | 400235 | tпродления ПРМ_3 КС | DT203 Продление приема команды 3 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| | | 400236 | tпродления ПРМ_4 КС | DT204 Продление приема команды 4 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| | | 400237 | tпродления ПРМ_5 КС | DT205 Продление приема команды 5 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| | | 400238 | tпродления ПРМ_6 КС | DT206 Продление приема команды 6 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| | | 400239 | tпродления ПРМ_7 КС | DT207 Продление приема команды 7 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| | | 400240 | tпродления ПРМ_8 КС | DT208 Продление приема команды 8 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| | | 400241 | tпродления ПРМ_9 КС | DT209 Продление приема команды 9 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| | | 400242 | tпродления ПРМ_10 КС | DT210 Продление приема команды 10 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| | | 400243 | tпродления ПРМ_11 КС | DT211 Продление приема команды 11 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| | | 400244 | tпродления ПРМ_12 КС | DT212 Продление приема команды 12 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| | | 400245 | tпродления ПРМ_13 КС | DT213 Продление приема команды 13 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| | | 400246 | tпродления ПРМ_14 КС | DT214 Продление приема команды 14 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| | | 400247 | tпродления ПРМ_15 КС | DT215 Продление приема команды 15 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| | | 400248 | tпродления ПРМ_16 КС | DT216 Продление приема команды 16 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| | | ПРД команд по КС [004903] | Задержка передачи команд [004931] | 450201 | tзадержки ПРД_1 КС |
| 450202 | tзадержки ПРД_2 КС | | | DT302 Задержка передачи команды 2 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| 450203 | tзадержки ПРД_3 КС | | | DT303 Задержка передачи команды 3 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| 450204 | tзадержки ПРД_4 КС | | | DT304 Задержка передачи команды 4 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| 450205 | tзадержки ПРД_5 КС | | | DT305 Задержка передачи команды 5 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| 450206 | tзадержки ПРД_6 КС | | | DT306 Задержка передачи команды 6 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| 450207 | tзадержки ПРД_7 КС | | | DT307 Задержка передачи команды 7 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| 450208 | tзадержки ПРД_8 КС | | | DT308 Задержка передачи команды 8 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| 450209 | tзадержки ПРД_9 КС | | | DT309 Задержка передачи команды 9 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| 450210 | tзадержки ПРД_10 КС | | | DT310 Задержка передачи команды 10 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| 450211 | tзадержки ПРД_11 КС | | | DT311 Задержка передачи команды 11 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| 450212 | tзадержки ПРД_12 КС | | | DT312 Задержка передачи команды 12 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| 450213 | tзадержки ПРД_13 КС | | | DT313 Задержка передачи команды 13 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| 450214 | tзадержки ПРД_14 КС | | | DT314 Задержка передачи команды 14 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| 450215 | tзадержки ПРД_15 КС | | | DT315 Задержка передачи команды 15 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| 450216 | tзадержки ПРД_16 КС | | | DT316 Задержка передачи команды 16 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| Продление передачи команд [004932] | 450233 | | | tпродления ПРД_1 КС | DT401 Продление передачи команды 1 КС (0.000-27.000) ,с |
| | 450234 | | tпродления ПРД_2 КС | DT402 Продление передачи команды 2 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |

| Основное меню | Меню | Подменю | Содержание сообщения и диапазон изменения параметра | По умолчанию Перв / втор | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|----------|---|--|-------------|
| | | 450235 | тпродления ПРД_3 КС | DT403 Продление передачи команды 3 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| | | 450236 | тпродления ПРД_4 КС | DT404 Продление передачи команды 4 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| | | 450237 | тпродления ПРД_5 КС | DT405 Продление передачи команды 5 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| | | 450238 | тпродления ПРД_6 КС | DT406 Продление передачи команды 6 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| | | 450239 | тпродления ПРД_7 КС | DT407 Продление передачи команды 7 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| | | 450240 | тпродления ПРД_8 КС | DT408 Продление передачи команды 8 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| | | 450241 | тпродления ПРД_9 КС | DT409 Продление передачи команды 9 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| | | 450242 | тпродления ПРД_10 КС | DT410 Продление передачи команды 10 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| | | 450243 | тпродления ПРД_11 КС | DT411 Продление передачи команды 11 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| | | 450244 | тпродления ПРД_12 КС | DT412 Продление передачи команды 12 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| | | 450245 | тпродления ПРД_13 КС | DT413 Продление передачи команды 13 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| | | 450246 | тпродления ПРД_14 КС | DT414 Продление передачи команды 14 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| | | 450247 | тпродления ПРД_15 КС | DT415 Продление передачи команды 15 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| | | 450248 | тпродления ПРД_16 КС | DT416 Продление передачи команды 16 КС (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| Дополнительные DT, ХВ [154901] | ХВ [154911] | 154201 | ХВ1 | ХВ1 (состояние 0,состояние 1) | состояние 0 |
| | | 154202 | ХВ2 | ХВ2 (состояние 0,состояние 1) | состояние 0 |
| | DT срабатывания (0-27с) [154912] | 155201 | tcp DT101 | DT101 Задержка на срабатывание (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| | | 155202 | tcp DT102 | DT102 Задержка на срабатывание (0.000-27.000) ,с | 0.000 |
| | DT срабатывания (0-210с) [154913] | 155217 | tcp DT201 | DT201 Задержка на срабатывание (0.00-210.00) ,с | 0.00 |
| | | 155218 | tcp 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 | |
| Состояние переключателей [160001] | | 050500 | Управление терминалом | Управление терминалом (дистанционное,местное) | местное |
| | | 050501 | Терминал | SA 'Терминал' (Работа,Вывод) | Работа |
| | | 050502 | Группа уставок | SA 'Группа уставок' (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16) | - |
| | | 101501 | ДЗЛ | SA 'ДЗЛ' (Работа,Вывод) | Работа |
| | | 106501 | ДЗ | SA 'ДЗ' (Работа,Вывод) | Работа |
| | | 106502 | ОУ ДЗ | SA 'ОУ ДЗ' (Вывод,Работа) | Вывод |
| | | 111501 | УРОВ | SA 'УРОВ' (Работа,Вывод) | Работа |
| | | 061501 | МТЗ | SA 'МТЗ' (Работа,Вывод) | Работа |
| | | 061502 | ОУ МТЗ | SA 'ОУ МТЗ' (Вывод,Работа) | Вывод |
| | | 061511 | АУ | SA 'АУ' (Работа,Вывод) | Работа |
| | | 062501 | ЗОЗЗ | SA 'ЗОЗЗ' (Работа,Вывод) | Работа |

| Основное меню | Меню | Подменю | | Содержание сообщения и диапазон изменения параметра | По умолчанию Перв / втор |
|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------|---------------------------------|--|-----------------------------|
| | | 063501 | ЗНР | SA 'ЗНР' (Работа,Вывод) | Работа |
| | | 064501 | ЗМН | SA 'ЗМН' (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] | Конфиг. SA'Терминал' [050801] | 050601 | Вх.Вывод терминала | Прием сигнала вывода терминала (Вывод терминала) | [002016] Вывод термин. |
| | | 050603 | Номер электр.ключа | Номер электронного ключа (0-64) | 1 |
| | | 050605 | Действие на HL'Вывод' | Действие на лампу HL'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено) | предусмотрено |
| | Конфиг. SA'Гр.установок' [050802] | 050611 | Вх.1 группы уставок | Прием сигнала на вх.1 группы уставок (Вх.1 группы уставок) | - |
| | | 050612 | Вх.2 группы уставок | Прием сигнала на вх.2 группы уставок (Вх.2 группы уставок) | - |
| | | 050613 | Вх.3 группы уставок | Прием сигнала на вх.3 группы уставок (Вх.3 группы уставок) | - |
| | | 050615 | Номер электр.ключа | Номер электронного ключа (0-64) | 17 |
| | | 050617 | Количество групп уставок | Количество групп уставок (1-16) | 4 |
| | Конфиг. SA'ДЗЛ' [059801] | 059601 | Вх.Вывод ДЗЛ | Прием сигнала вывода ДЗЛ (Вывод ДЗЛ) | [002017] Вывод ДЗЛ |
| | | 059603 | Номер электр.ключа | Номер электронного ключа (0-64) | 2 |
| | | 059605 | Действие на HL'Вывод' | Действие на лампу HL'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено) | предусмотрено |
| | Конфиг. SA'ДЗ' [060801] | 060601 | Вх.Вывод ДЗ | Прием сигнала вывода ДЗ (Вывод ДЗ) | [002019] Вывод ДЗ |
| | | 060603 | Номер электр.ключа | Номер электронного ключа (0-64) | 3 |
| | | 060605 | Действие на HL'Вывод' | Действие на лампу HL'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено) | предусмотрено |
| | Конфиг. SA'ОУ ДЗ' [060802] | 060611 | Вх.Ввод ОУ ДЗ | Прием сигнала ввода ОУ ДЗ (Ввод ОУ ДЗ) | [002020] Ввод ОУ ДЗ |
| | | 060613 | Номер электр.ключа | Номер электронного ключа (0-64) | 4 |
| | | 060615 | Действие на HL'ОУ' | Действие на лампу HL'ОУ' введено' (не предусмотрено,предусмотрено) | предусмотрено |
| | Конфиг. SA'МТЗ' [061801] | 061601 | Вх.Вывод МТЗ | Прием сигнала вывода МТЗ (Вывод МТЗ) | [002021] Вывод МТЗ |
| | | 061603 | Номер электр.ключа | Номер электронного ключа (0-64) | 5 |
| | | 061605 | Действие на HL'Вывод' | Действие на лампу HL'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено) | предусмотрено |
| | Конфиг. SA'ОУ МТЗ' [061802] | 061611 | Вх.Ввод ОУ МТЗ | Прием сигнала ввода ОУ МТЗ (Ввод ОУ МТЗ) | [002022] Ввод ОУ МТЗ |
| | | 061613 | Номер электр.ключа | Номер электронного ключа (0-64) | 6 |
| | | 061615 | Действие на HL'ОУ' | Действие на лампу HL'ОУ' введено' (не предусмотрено,предусмотрено) | предусмотрено |
| | Конфиг. SA'АУ' [061803] | 061621 | Вх.Вывод АУ | Прием сигнала вывода АУ (Вывод АУ) | [002023] Вывод АУ |
| | | 061623 | Номер электр.ключа | Номер электронного ключа (0-64) | 7 |
| | | 061625 | Действие на HL'Вывод' | Действие на лампу HL'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено) | предусмотрено |
| | Конфиг. SA'ЗОЗЗ' [062801] | 062601 | Вх.Вывод ЗОЗЗ | Прием сигнала вывода ЗОЗЗ (Вывод ЗОЗЗ) | [002024] Вывод ЗОЗЗ |
| | | 062603 | Номер электр.ключа | Номер электронного ключа (0-64) | 8 |
| | | 062605 | Действие на HL'Вывод' | Действие на лампу HL'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено) | предусмотрено |
| | Конфиг. SA'ЗНР' [063801] | 063601 | Вх.Вывод ЗНР | Прием сигнала вывода ЗНР (Вывод ЗНР) | [002025] Вывод ЗНР |
| 063603 | | Номер электр.ключа | Номер электронного ключа (0-64) | 9 | |

| Основное меню | Меню | Подменю | | Содержание сообщения и диапазон изменения параметра | По умолчанию Перв / втор |
|------------------------------------|--|-----------------------|---|---|------------------------------|
| | | 063605 | Действие на НЛ'Вывод' | Действие на лампу НЛ'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено) | предусмотрено |
| | Конфиг. SA'ЗМН' [064801] | 064601 | Вх.Вывод ЗМН | Прием сигнала вывода ЗМН (Вывод ЗМН) | [002026] Вы- вод ЗМН |
| 064603 | | Номер электр.ключа | Номер электронного ключа (0-64) | 10 | |
| 064605 | | Действие на НЛ'Вывод' | Действие на лампу НЛ'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено) | предусмотрено | |
| | Конфиг. SA'УРОВ' [097801] | 097601 | Вх.Вывод УРОВ | Прием сигнала вывода УРОВ (Вывод УРОВ) | [002027] Вы- вод УРОВ |
| 097603 | | Номер электр.ключа | Номер электронного ключа (0-64) | 11 | |
| 097605 | | Действие на НЛ'Вывод' | Действие на лампу НЛ'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено) | предусмотрено | |
| Конфиг.допол нит.SA [160105] | Кон- фиг.SA1 [160301] | 153601 | Вх.SA1 | Прием сигнала SA1 (SA1) | - |
| | | 153603 | Номер электр.ключа | Номер электронного ключа (0-64) | 0 |
| | Кон- фиг.SA2 [160302] | 153605 | Вх.SA2 | Прием сигнала SA2 (SA2) | - |
| | | 153607 | Номер электр.ключа | Номер электронного ключа (0-64) | 0 |
| | Кон- фиг.SA3 [160303] | 153609 | Вх.SA3 | Прием сигнала SA3 (SA3) | - |
| | | 153611 | Номер электр.ключа | Номер электронного ключа (0-64) | 0 |
| | Кон- фиг.SA4 [160304] | 153613 | Вх.SA4 | Прием сигнала SA4 (SA4) | - |
| | | 153615 | Номер электр.ключа | Номер электронного ключа (0-64) | 0 |
| Конфигуриров ание [160110] | Конфиг. дискрет- ных вход- ов [050851] | 900700 | Вх.Съем сигнализации | Прием сигнала съема сигнализации (Съем сигнализации) | [002009] Съем сигнализ. |
| | | 050702 | Вх.РПО | Прием сигнала РПО (РПО) | [002007] РПО |
| | | 050705 | Вх.РПВ | Прием сигнала РПВ (РПВ) | [002008] РПВ |
| | | 050719 | Вх.Автомат ТН | Прием сигнала Автомат ТН (Автомат ТН) | [002001] Авто- мат ТН |
| | | 050720 | Вх.Сигн.Неиспр. | Прием сигнала Действие на сигнализацию 'Неисправность' | - |
| | | 050721 | Вх.Сигн.Сраб. | Прием сигнала Действие на сигнализацию 'Срабатывание' | - |
| | Конфиг. ДЗЛ [059851] | 059701 | Вх.Блокировка ДЗЛ | Прием сигнала Блокировка ДЗЛ (Блокировка ДЗЛ) | - |
| | Конфиг. МТЗ [061851] | 061701 | Вх.Блокировка РНМ | Прием сигнала Блокировка РНМ (Блокировка РНМ) | [300000] Логи- ческий 0 |
| | | 061702 | Вх.Разрешение РНМ | Прием сигнала Разрешение РНМ (Разрешение РНМ) | [300001] Логи- ческий 1 |
| | Конфиг. ЗДЗ [065851] | 065701 | Вх.Разрешение ЗДЗ | Прием сигнала Разрешение ЗДЗ (Разрешение ЗДЗ) | [002002] Раз- решение ЗДЗ |
| | | 065702 | Вх.Отключение от ЗДЗ | Прием сигнала Отключение от ЗДЗ (Отключение от ЗДЗ) | [002003] От- ключ.от ЗДЗ |
| | | 065703 | Вх.Сигнал ЗДЗ | Прием сигнала Сигнал ЗДЗ (Сигнал ЗДЗ) | [002004] Сиг- нал ЗДЗ |
| | Конфиг. ГЗ [066851] | 066701 | Вх.Отключение от ГЗ | Прием сигнала Отключение от ГЗ (Отключение от ГЗ) | [002005] От- ключ.от ГЗ |
| | | 066702 | Вх.Сигнал ГЗ | Прием сигнала Сигнал ГЗ (Сигнал ГЗ) | [002006] Сиг- нал ГЗ |
| | Конфиг. цепей управл.В [096851] | 096701 | Вх.Внешнее отключение | Прием сигнала Внешнее отключение (Внешнее отключение) | - |
| | | 096702 | Вх.Отключение от ДЗШ | Прием сигнала Отключение от ДЗШ (Отключение от ДЗШ) | - |
| | Конфиг. УРОВ [097851] | 097701 | Вх.Внеш. УРОВ | Прием сигнала Внешнее УРОВ (Внешнее УРОВ) | - |
| | Конфиг. ОМП [159851] | 159701 | ПРМ старта ОМП | Прием сигнала старта ОМП | - |
| | | 159702 | ПРМ пуска подготов. ОМП | Прием сигнала пуска подготовки ОМП | - |
| | Кон- фиг.DT(0- 27) ср. [160401] | 155701 | Прием DT101 | Прием DT101 | - |
| 155702 | | Прием DT102 | Прием DT102 | - | |
| Кон- | 155717 | Прием DT201 | Прием DT201 | - | |

| Основное меню | Меню | Подменю | | Содержание сообщения и диапазон изменения параметра | По умолчанию Перв / втор |
|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|------------------------------|---|-----------------------------|
| | | | | | |
| Конфиг. пуска команд КС [160501] | фиг.ДТ(0-210) ср. [160402] | 155718 | Прием ДТ202 | Прием ДТ202 | - |
| | Конфиг.ДТ(0-27) в. [160403] | 155801 | Прием ДТ301 | Прием ДТ301 | - |
| | | 155802 | Прием ДТ302 | Прием ДТ302 | - |
| | Конфиг. пуска команд КС [160501] | 450701 | Пуск команды 1 КС | Пуск команды 1 КС | - |
| | | 450702 | Пуск команды 2 КС | Пуск команды 2 КС | - |
| | | 450703 | Пуск команды 3 КС | Пуск команды 3 КС | - |
| | | 450704 | Пуск команды 4 КС | Пуск команды 4 КС | - |
| | | 450705 | Пуск команды 5 КС | Пуск команды 5 КС | - |
| | | 450706 | Пуск команды 6 КС | Пуск команды 6 КС | - |
| | | 450707 | Пуск команды 7 КС | Пуск команды 7 КС | - |
| | | 450708 | Пуск команды 8 КС | Пуск команды 8 КС | - |
| | | 450709 | Пуск команды 9 КС | Пуск команды 9 КС | - |
| | | 450710 | Пуск команды 10 КС | Пуск команды 10 КС | - |
| | | 450711 | Пуск команды 11 КС | Пуск команды 11 КС | - |
| 450712 | | Пуск команды 12 КС | Пуск команды 12 КС | - | |
| 450713 | | Пуск команды 13 КС | Пуск команды 13 КС | - | |
| 450714 | | Пуск команды 14 КС | Пуск команды 14 КС | - | |
| 450715 | | Пуск команды 15 КС | Пуск команды 15 КС | - | |
| 450716 | | Пуск команды 16 КС | Пуск команды 16 КС | - | |
| Конфиг. выв.ПРМ команд КС [160502] | 400701 | Вывод ПРМ_1 КС | Вывод приема команды 1 КС | - | |
| | 400702 | Вывод ПРМ_2 КС | Вывод приема команды 2 КС | - | |
| | 400703 | Вывод ПРМ_3 КС | Вывод приема команды 3 КС | - | |
| | 400704 | Вывод ПРМ_4 КС | Вывод приема команды 4 КС | - | |
| | 400705 | Вывод ПРМ_5 КС | Вывод приема команды 5 КС | - | |
| | 400706 | Вывод ПРМ_6 КС | Вывод приема команды 6 КС | - | |
| | 400707 | Вывод ПРМ_7 КС | Вывод приема команды 7 КС | - | |
| | 400708 | Вывод ПРМ_8 КС | Вывод приема команды 8 КС | - | |
| | 400709 | Вывод ПРМ_9 КС | Вывод приема команды 9 КС | - | |
| | 400710 | Вывод ПРМ_10 КС | Вывод приема команды 10 КС | - | |
| | 400711 | Вывод ПРМ_11 КС | Вывод приема команды 11 КС | - | |
| | 400712 | Вывод ПРМ_12 КС | Вывод приема команды 12 КС | - | |
| | 400713 | Вывод ПРМ_13 КС | Вывод приема команды 13 КС | - | |
| | 400714 | Вывод ПРМ_14 КС | Вывод приема команды 14 КС | - | |
| | 400715 | Вывод ПРМ_15 КС | Вывод приема команды 15 КС | - | |
| | 400716 | Вывод ПРМ_16 КС | Вывод приема команды 16 КС | - | |
| Конфиг. выв.ПРД команд КС [160503] | 450733 | Вывод ПРД_1 КС | Вывод передачи команды 1 КС | - | |
| | 450734 | Вывод ПРД_2 КС | Вывод передачи команды 2 КС | - | |
| | 450735 | Вывод ПРД_3 КС | Вывод передачи команды 3 КС | - | |
| | 450736 | Вывод ПРД_4 КС | Вывод передачи команды 4 КС | - | |
| | 450737 | Вывод ПРД_5 КС | Вывод передачи команды 5 КС | - | |
| | 450738 | Вывод ПРД_6 КС | Вывод передачи команды 6 КС | - | |
| | 450739 | Вывод ПРД_7 КС | Вывод передачи команды 7 КС | - | |
| | 450740 | Вывод ПРД_8 КС | Вывод передачи команды 8 КС | - | |
| | 450741 | Вывод ПРД_9 КС | Вывод передачи команды 9 КС | - | |
| | 450742 | Вывод ПРД_10 КС | Вывод передачи команды 10 КС | - | |
| | 450743 | Вывод ПРД_11 КС | Вывод передачи команды 11 КС | - | |
| | 450744 | Вывод ПРД_12 КС | Вывод передачи команды 12 КС | - | |
| | 450745 | Вывод ПРД_13 КС | Вывод передачи команды 13 КС | - | |
| | 450746 | Вывод ПРД_14 КС | Вывод передачи команды 14 КС | - | |
| | 450747 | Вывод ПРД_15 КС | Вывод передачи команды 15 КС | - | |
| | 450748 | Вывод ПРД_16 КС | Вывод передачи команды 16 КС | - | |
| Конфиг. выходных реле [160511] | 003701 | Вывод на вых.реле К1 | Вывод на выходное реле К1 | [096001] Отключение В | |
| | 003702 | Вывод на вых.реле К2 | Вывод на выходное реле К2 | [096003] Внеш.пуск УРОВ | |
| | 003703 | Вывод на вых.реле К3 | Вывод на выходное реле К3 | [098001] Запрет АПВ | |
| | 003704 | Вывод на вых.реле К4 | Вывод на выходное реле К4 | - | |
| | 003705 | Вывод на вых.реле К5 | Вывод на выходное реле К5 | - | |
| | 003706 | Вывод на вых.реле К6 | Вывод на выходное реле К6 | - | |
| | 003707 | Вывод на вых.реле К7 | Вывод на выходное реле К7 | - | |
| | 003708 | Вывод на вых.реле К8 | Вывод на выходное реле К8 | - | |
| | 003709 | Вывод на вых.реле К9 | Вывод на выходное реле К9 | - | |
| | 003710 | Вывод на вых.реле К10 | Вывод на выходное реле К10 | [096001] Отключение В | |
| | 003711 | Вывод на вых.реле К11 | Вывод на выходное реле К11 | - | |
| | 003712 | Вывод на вых.реле К12 | Вывод на выходное реле К12 | - | |
| | 003713 | Вывод на вых.реле К13 | Вывод на выходное реле К13 | - | |
| | 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 |
|---------------|------------------------------|---------|---|-----------------------------|
| | | 003715 | Вывод на вых.реле K15 | Вывод на выходное реле K15 |
| | | 003716 | Вывод на вых.реле K16 | Вывод на выходное реле K16 |
| | Конфиг. светодиодов [160521] | 900701 | Вывод на светодиод 1 | Вывод на светодиод 1 |
| | | 900702 | Вывод на светодиод 2 | Вывод на светодиод 2 |
| | | 900703 | Вывод на светодиод 3 | Вывод на светодиод 3 |
| | | 900704 | Вывод на светодиод 4 | Вывод на светодиод 4 |
| | | 900705 | Вывод на светодиод 5 | Вывод на светодиод 5 |
| | | 900706 | Вывод на светодиод 6 | Вывод на светодиод 6 |
| | | 900707 | Вывод на светодиод 7 | Вывод на светодиод 7 |
| | | 900708 | Вывод на светодиод 8 | Вывод на светодиод 8 |
| | | 900709 | Вывод на светодиод 9 | Вывод на светодиод 9 |
| | | 900710 | Вывод на светодиод 10 | Вывод на светодиод 10 |
| | | 900711 | Вывод на светодиод 11 | Вывод на светодиод 11 |
| | | 900712 | Вывод на светодиод 12 | Вывод на светодиод 12 |
| | | 900713 | Вывод на светодиод 13 | Вывод на светодиод 13 |
| | | 900714 | Вывод на светодиод 14 | Вывод на светодиод 14 |
| | | 900715 | Вывод на светодиод 15 | Вывод на светодиод 15 |
| | | 900716 | Вывод на светодиод 16 | Вывод на светодиод 16 |
| | | 900717 | Вывод на светодиод 17 | Вывод на светодиод 17 |
| | | 900718 | Вывод на светодиод 18 | Вывод на светодиод 18 |
| | | 900719 | Вывод на светодиод 19 | Вывод на светодиод 19 |
| | | 900720 | Вывод на светодиод 20 | Вывод на светодиод 20 |
| | | 900721 | Вывод на светодиод 21 | Вывод на светодиод 21 |
| | | 900722 | Вывод на светодиод 22 | Вывод на светодиод 22 |
| | | 900723 | Вывод на светодиод 23 | Вывод на светодиод 23 |
| | | 900724 | Вывод на светодиод 24 | Вывод на светодиод 24 |
| | | 900725 | Вывод на светодиод 25 | Вывод на светодиод 25 |
| | | 900726 | Вывод на светодиод 26 | Вывод на светодиод 26 |
| | | 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 | Отключение выключателя | Отключение выключателя [откл, вкл] | вкл |
| | | 900002 | Срабатывание ДЗЛ ф.А | Срабатывание ДЗЛ ф.А [откл, вкл] | вкл |
| | | 900003 | Срабатывание ДЗЛ ф.В | Срабатывание ДЗЛ ф.В [откл, вкл] | вкл |
| | | 900004 | Срабатывание ДЗЛ ф.С | Срабатывание ДЗЛ ф.С [откл, вкл] | вкл |
| | | 900005 | Срабатывание ДТО | Срабатывание ДТО [откл, вкл] | вкл |
| | | 900006 | I ст. ДЗ | I ст. ДЗ [откл, вкл] | вкл |
| | | 900007 | II ст. ДЗ | II ст. ДЗ [откл, вкл] | вкл |
| | | 900008 | III ст. ДЗ | III ст. ДЗ [откл, вкл] | вкл |
| | | 900009 | Срабатывание I ст. ДЗ на землю | Срабатывание I ст. ДЗ на землю [откл, вкл] | вкл |
| | | 900010 | Срабатывание II ст. ДЗ на землю | Срабатывание II ст. ДЗ на землю [откл, вкл] | вкл |
| | | 900011 | ОУ ДЗ | ОУ ДЗ [откл, вкл] | вкл |
| | | 900012 | Ускорение при вкл.В от ДЗ | Ускорение при вкл.В от ДЗ [откл, вкл] | вкл |
| | | 900013 | Светодиод 13 | Светодиод 13 [откл, вкл] | вкл |
| | | 900014 | Внешняя неисправность | Внешняя неисправность [откл, вкл] | вкл |
| | | 900015 | Неисправность ТН (сигнал) | Неисправность ТН (сигнал) [откл, вкл] | вкл |
| | | 900016 | Режим теста | Режим теста [откл, вкл] | откл |
| | | 900017 | Срабатывание МТЗ-1 | Срабатывание МТЗ-1 [откл, вкл] | вкл |
| | | 900018 | Срабатывание МТЗ-2 | Срабатывание МТЗ-2 [откл, вкл] | вкл |
| | | 900019 | Сигнализация МТЗ-3 | Сигнализация МТЗ-3 [откл, вкл] | вкл |
| | | 900020 | ОУ МТЗ | ОУ МТЗ [откл, вкл] | вкл |
| | | 900021 | Ускорение при вкл.В от МТЗ | Ускорение при вкл.В от МТЗ [откл, вкл] | вкл |
| | | 900022 | Сигнализация ЗОЗЗ-1 | Сигнализация ЗОЗЗ-1 [откл, вкл] | вкл |
| | | 900023 | Сигнализация ЗОЗЗ-2 | Сигнализация ЗОЗЗ-2 [откл, вкл] | вкл |
| | | 900024 | Сигнализация ЗНР | Сигнализация ЗНР [откл, вкл] | вкл |
| | | 900025 | Сигнализация ЗМН | Сигнализация ЗМН [откл, вкл] | вкл |
| | | 900026 | Срабатывание ЗДЗ | Срабатывание ЗДЗ [откл, вкл] | вкл |
| | | 900027 | Срабатывание ГЗ | Срабатывание ГЗ [откл, вкл] | вкл |
| | | 900028 | Действие УРОВ | Действие УРОВ [откл, вкл] | вкл |
| | | 900029 | Неготовность ДЗЛ | Неготовность ДЗЛ [откл, вкл] | откл |
| | | 900030 | Неготовность КС1 | Неготовность КС1 [откл, вкл] | откл |
| | | 900031 | Неготовность КС2 | Неготовность КС2 [откл, вкл] | откл |
| | | 900032 | Вывод из действия УТ | Вывод из действия УТ [откл, вкл] | откл |
| | | 900033 | Светодиод 33 | Светодиод 33 [откл, вкл] | вкл |

| Основное меню | Меню | Подменю | Содержание сообщения и диапазон изменения параметра | По умолчанию Перв / втор |
|---------------|-----------------------------------|---|---|-----------------------------|
| | | 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 | Отключение выключателя [откл, вкл] | вкл |
| | | 900002 | Срабатывание ДЗЛ ф.А [откл, вкл] | вкл |
| | | 900003 | Срабатывание ДЗЛ ф.В [откл, вкл] | вкл |
| | | 900004 | Срабатывание ДЗЛ ф.С [откл, вкл] | вкл |
| | | 900005 | Срабатывание ДТО [откл, вкл] | вкл |
| | | 900006 | I ст. ДЗ [откл, вкл] | вкл |
| | | 900007 | II ст. ДЗ [откл, вкл] | вкл |
| | | 900008 | III ст. ДЗ [откл, вкл] | вкл |
| | | 900009 | Срабатывание I ст. ДЗ на землю [откл, вкл] | вкл |
| | | 900010 | Срабатывание II ст. ДЗ на землю [откл, вкл] | вкл |
| | | 900011 | ОУ ДЗ [откл, вкл] | вкл |
| | | 900012 | Ускорение при вкл.В от ДЗ [откл, вкл] | вкл |
| | | 900013 | Светодиод 13 [откл, вкл] | откл |
| | | 900014 | Внешняя неисправность [откл, вкл] | откл |
| | | 900015 | Неисправность ТН (сигнал) [откл, вкл] | откл |
| | | 900016 | Режим теста [откл, вкл] | откл |
| | | 900017 | Срабатывание МТЗ-1 [откл, вкл] | вкл |
| | | 900018 | Срабатывание МТЗ-2 [откл, вкл] | вкл |
| | | 900019 | Сигнализация МТЗ-3 [откл, вкл] | вкл |
| | | 900020 | ОУ МТЗ [откл, вкл] | вкл |
| | 900021 | Ускорение при вкл.В от МТЗ [откл, вкл] | вкл | |
| | 900022 | Сигнализация ЗОЗЗ-1 [откл, вкл] | вкл | |

| Основное меню | Меню | Подменю | | Содержание сообщения и диапазон изменения параметра | По умолчанию Перв / втор |
|---------------|------------------------------------|---------|---------------------------------|---|-----------------------------|
| | | 900023 | Сигнализация ЗОЗ3-2 | Сигнализация ЗОЗ3-2 [откл, вкл] | вкл |
| | | 900024 | Сигнализация ЗНР | Сигнализация ЗНР [откл, вкл] | вкл |
| | | 900025 | Сигнализация ЗМН | Сигнализация ЗМН [откл, вкл] | вкл |
| | | 900026 | Срабатывание ДЗ | Срабатывание ДЗ [откл, вкл] | вкл |
| | | 900027 | Срабатывание ГЗ | Срабатывание ГЗ [откл, вкл] | вкл |
| | | 900028 | Действие УРОВ | Действие УРОВ [откл, вкл] | вкл |
| | | 900029 | Неготовность ДЗЛ | Неготовность ДЗЛ [откл, вкл] | откл |
| | | 900030 | Неготовность КС1 | Неготовность КС1 [откл, вкл] | откл |
| | | 900031 | Неготовность КС2 | Неготовность КС2 [откл, вкл] | откл |
| | | 900032 | Вывод из действия УТ | Вывод из действия УТ [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 | Отключение выключателя | Отключение выключателя [откл, вкл] | откл |
| | | 900002 | Срабатывание ДЗЛ ф.А | Срабатывание ДЗЛ ф.А [откл, вкл] | откл |
| | | 900003 | Срабатывание ДЗЛ ф.В | Срабатывание ДЗЛ ф.В [откл, вкл] | откл |
| | | 900004 | Срабатывание ДЗЛ ф.С | Срабатывание ДЗЛ ф.С [откл, вкл] | откл |
| | | 900005 | Срабатывание ДТО | Срабатывание ДТО [откл, вкл] | откл |
| | | 900006 | I ст. ДЗ | I ст. ДЗ [откл, вкл] | откл |
| | | 900007 | II ст. ДЗ | II ст. ДЗ [откл, вкл] | откл |
| | | 900008 | III ст. ДЗ | III ст. ДЗ [откл, вкл] | откл |
| | | 900009 | Срабатывание I ст. ДЗ на землю | Срабатывание I ст. ДЗ на землю [откл, вкл] | откл |
| | | 900010 | Срабатывание II ст. ДЗ на землю | Срабатывание II ст. ДЗ на землю [откл, вкл] | откл |
| | | 900011 | ОУ ДЗ | ОУ ДЗ [откл, вкл] | откл |

| Основное меню | Меню | Подменю | Содержание сообщения и диапазон изменения параметра | По умолчанию Перв / втор |
|---------------|------|-----------------------------------|---|-----------------------------|
| | | 900012 Ускорение при вкл.В от ДЗ | Ускорение при вкл.В от ДЗ [откл, вкл] | откл |
| | | 900013 Светодиод 13 | Светодиод 13 [откл, вкл] | откл |
| | | 900014 Внешняя неисправность | Внешняя неисправность [откл, вкл] | вкл |
| | | 900015 Неисправность ТН (сигнал) | Неисправность ТН (сигнал) [откл, вкл] | вкл |
| | | 900016 Режим теста | Режим теста [откл, вкл] | вкл |
| | | 900017 Срабатывание МТЗ-1 | Срабатывание МТЗ-1 [откл, вкл] | откл |
| | | 900018 Срабатывание МТЗ-2 | Срабатывание МТЗ-2 [откл, вкл] | откл |
| | | 900019 Сигнализация МТЗ-3 | Сигнализация МТЗ-3 [откл, вкл] | откл |
| | | 900020 ОУ МТЗ | ОУ МТЗ [откл, вкл] | откл |
| | | 900021 Ускорение при вкл.В от МТЗ | Ускорение при вкл.В от МТЗ [откл, вкл] | откл |
| | | 900022 Сигнализация ЗОЗЗ-1 | Сигнализация ЗОЗЗ-1 [откл, вкл] | откл |
| | | 900023 Сигнализация ЗОЗЗ-2 | Сигнализация ЗОЗЗ-2 [откл, вкл] | откл |
| | | 900024 Сигнализация ЗНР | Сигнализация ЗНР [откл, вкл] | откл |
| | | 900025 Сигнализация ЗМН | Сигнализация ЗМН [откл, вкл] | откл |
| | | 900026 Срабатывание ЗДЗ | Срабатывание ЗДЗ [откл, вкл] | откл |
| | | 900027 Срабатывание ГЗ | Срабатывание ГЗ [откл, вкл] | откл |
| | | 900028 Действие УРОВ | Действие УРОВ [откл, вкл] | откл |
| | | 900029 Неготовность ДЗЛ | Неготовность ДЗЛ [откл, вкл] | вкл |
| | | 900030 Неготовность КС1 | Неготовность КС1 [откл, вкл] | откл |
| | | 900031 Неготовность КС2 | Неготовность КС2 [откл, вкл] | откл |
| | | 900032 Вывод из действия УТ | Вывод из действия УТ [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 |

| Основное меню | Меню | Подменю | | Содержание сообщения и диапазон изменения параметра | По умолчанию Перв / втор |
|--------------------------|------|---------|---------------------------------|---|-----------------------------|
| Цвет светодиода [160525] | | 900001 | Отключение выключателя | Отключение выключателя [красный, зеленый] | красный |
| | | 900002 | Срабатывание ДЗЛ ф.А | Срабатывание ДЗЛ ф.А [красный, зеленый] | красный |
| | | 900003 | Срабатывание ДЗЛ ф.В | Срабатывание ДЗЛ ф.В [красный, зеленый] | красный |
| | | 900004 | Срабатывание ДЗЛ ф.С | Срабатывание ДЗЛ ф.С [красный, зеленый] | красный |
| | | 900005 | Срабатывание ДТО | Срабатывание ДТО [красный, зеленый] | красный |
| | | 900006 | I ст. ДЗ | I ст. ДЗ [красный, зеленый] | красный |
| | | 900007 | II ст. ДЗ | II ст. ДЗ [красный, зеленый] | красный |
| | | 900008 | III ст. ДЗ | III ст. ДЗ [красный, зеленый] | красный |
| | | 900009 | Срабатывание I ст. ДЗ на землю | Срабатывание I ст. ДЗ на землю [красный, зеленый] | красный |
| | | 900010 | Срабатывание II ст. ДЗ на землю | Срабатывание II ст. ДЗ на землю [красный, зеленый] | красный |
| | | 900011 | ОУ ДЗ | ОУ ДЗ [красный, зеленый] | красный |
| | | 900012 | Ускорение при вкл.В от ДЗ | Ускорение при вкл.В от ДЗ [красный, зеленый] | красный |
| | | 900013 | Светодиод 13 | Светодиод 13 [красный, зеленый] | красный |
| | | 900014 | Внешняя неисправность | Внешняя неисправность [красный, зеленый] | красный |
| | | 900015 | Неисправность ТН (сигнал) | Неисправность ТН (сигнал) [красный, зеленый] | красный |
| | | 900016 | Режим теста | Режим теста [красный, зеленый] | красный |
| | | 900017 | Срабатывание МТЗ-1 | Срабатывание МТЗ-1 [красный, зеленый] | красный |
| | | 900018 | Срабатывание МТЗ-2 | Срабатывание МТЗ-2 [красный, зеленый] | красный |
| | | 900019 | Сигнализация МТЗ-3 | Сигнализация МТЗ-3 [красный, зеленый] | красный |
| | | 900020 | ОУ МТЗ | ОУ МТЗ [красный, зеленый] | красный |
| | | 900021 | Ускорение при вкл.В от МТЗ | Ускорение при вкл.В от МТЗ [красный, зеленый] | красный |
| | | 900022 | Сигнализация ЗОЗЗ-1 | Сигнализация ЗОЗЗ-1 [красный, зеленый] | красный |
| | | 900023 | Сигнализация ЗОЗЗ-2 | Сигнализация ЗОЗЗ-2 [красный, зеленый] | красный |
| | | 900024 | Сигнализация ЗНР | Сигнализация ЗНР [красный, зеленый] | красный |
| | | 900025 | Сигнализация ЗМН | Сигнализация ЗМН [красный, зеленый] | красный |
| | | 900026 | Срабатывание ЗДЗ | Срабатывание ЗДЗ [красный, зеленый] | красный |
| | | 900027 | Срабатывание ГЗ | Срабатывание ГЗ [красный, зеленый] | красный |
| | | 900028 | Действие УРОВ | Действие УРОВ [красный, зеленый] | красный |
| | | 900029 | Неготовность ДЗЛ | Неготовность ДЗЛ [красный, зеленый] | красный |
| | | 900030 | Неготовность КС1 | Неготовность КС1 [красный, зеленый] | красный |
| | | 900031 | Неготовность КС2 | Неготовность КС2 [красный, зеленый] | красный |
| | | 900032 | Вывод из действия УТ | Вывод из действия УТ [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 |
| | | 900037 | Светодиод 37 | Светодиод 37 [красный, зеленый] | красный |

| Основное меню | Меню | Подменю | Содержание сообщения и диапазон изменения параметра | По умолчанию Перв / втор | |
|-----------------------|------------------------------------|---------------------------|---|-------------------------------------|--------------------------|
| | | 900038 | Светодиод 38 [красный, зеленый] | красный | |
| | | 900039 | Светодиод 39 [красный, зеленый] | красный | |
| | | 900040 | Светодиод 40 [красный, зеленый] | красный | |
| | | 900041 | Светодиод 41 [красный, зеленый] | красный | |
| | | 900042 | Светодиод 42 [красный, зеленый] | красный | |
| | | 900043 | Светодиод 43 [красный, зеленый] | красный | |
| | | 900044 | Светодиод 44 [красный, зеленый] | красный | |
| | | 900045 | Светодиод 45 [красный, зеленый] | красный | |
| | | 900046 | Светодиод 46 [красный, зеленый] | красный | |
| | | 900047 | Светодиод 47 [красный, зеленый] | красный | |
| | | 900048 | Светодиод 48 [красный, зеленый] | красный | |
| | Цвет светодиода эл.ключей [160526] | 800001 | Электронный ключ 1 [красный, зеленый] | красный | |
| | | 800002 | Электронный ключ 2 [красный, зеленый] | красный | |
| | | 800003 | Электронный ключ 3 [красный, зеленый] | красный | |
| | | 800004 | Электронный ключ 4 [красный, зеленый] | красный | |
| | | 800005 | Электронный ключ 5 [красный, зеленый] | красный | |
| | | 800006 | Электронный ключ 6 [красный, зеленый] | красный | |
| | | 800007 | Электронный ключ 7 [красный, зеленый] | красный | |
| | | 800008 | Электронный ключ 8 [красный, зеленый] | красный | |
| | | 800009 | Электронный ключ 9 [красный, зеленый] | красный | |
| | | 800010 | Электронный ключ 10 [красный, зеленый] | красный | |
| | | 800011 | Электронный ключ 11 [красный, зеленый] | красный | |
| | | 800012 | Электронный ключ 12 [красный, зеленый] | красный | |
| | | 800013 | Электронный ключ 13 [красный, зеленый] | красный | |
| | | 800014 | Электронный ключ 14 [красный, зеленый] | красный | |
| | | 800015 | Электронный ключ 15 [красный, зеленый] | красный | |
| | | 800016 | Электронный ключ 16 [красный, зеленый] | красный | |
| | Конфиг. реле эл. панели [160540] | 003801 | Выход на реле эл.пан. 1 | Выход на реле электронной панели K1 | [300005] СигналВыход |
| | | 003802 | Выход на реле эл.пан. 2 | Выход на реле электронной панели K2 | [300006] СигналОУвведено |
| | | 003803 | Выход на реле эл.пан. 3 | Выход на реле электронной панели K3 | [800102] Эл.кнопка SB2 |
| | | 003804 | Выход на реле эл.пан. 4 | Выход на реле электронной панели K4 | - |
| | Осциллограф [161901] | Время осциллогр. [161911] | 161501 | t одной записи (2.00-10.00) ,с | 3.00 |
| 161502 | | | t предаварийной записи (0.04-0.50) ,с | 0.50 | |
| 161503 | | | t послеаварийной записи (0.50-5.00) ,с | 0.50 | |
| Тестирование [165200] | | 206201 | Режим теста (нет,есть) | нет | |
| | | 206202 | Контрольный выход | | |
| | Установка выходов [165902] | 206211 | Вых.бл.1К :X | Установка выхода (0-1) | |

| Основное меню | Меню | Подменю | | Содержание сообщения и диапазон изменения параметра | По умолчанию Перв / втор |
|---------------|-------------------------------|---------|---------------------------|--|-----------------------------|
| | Установка выходов БП [165903] | 206221 | Уст.реле БП К | Установка реле БП N (0-1) | |
| | | 206261 | Генератор дискр.событий | Генератор дискр.событий (нет,есть) | |
| | | 206262 | Осциллограф в режиме тест | Осциллограф в режиме тестирования (в работе,выведен) | |
| | | 206263 | Сброс тестир.параметров | (нет,есть) | |

2.3.4 Перечень осциллографируемых и регистрируемых дискретных сигналов в терминале БЭ2502Б2102 приведён в приложении Е.

2.4 Возможные неисправности и методы их устранения

Полный перечень сообщений о неисправностях и действия, необходимые при их появлении, приведены в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ.

3 Техническое обслуживание и текущий ремонт терминала

3.1 Общие указания

3.1.1 Общие указания по техническому обслуживанию приведено в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ.

3.2 Меры безопасности

3.2.1 Меры безопасности при техническом обслуживании приведены в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ.

3.3 Порядок технического обслуживания терминала

3.3.1 Порядок технического обслуживания приведено в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ.

3.4 Проверка работоспособности терминала

3.4.1 Порядок проверки работоспособности терминала приведено в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ.

3.5 Консервация

3.5.1 Терминал консервации маслами и ингибиторами не подлежит.

3.6 Текущий ремонт терминала

3.6.1 Основные требования по проведению ремонта, методы ремонта, требования к квалификации персонала, описание и характеристики диагностических возможностей систем встроенного контроля, а также перечень составных частей изделия, текущий ремонт которых может быть осуществлен только в условиях ремонтных органов, описание и характеристики диагностических возможностей внешних средств диагностирования приведено в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ.

4 Транспортирование, хранение и утилизация

4.1 Условия транспортирования и хранения

4.1.1 Условия транспортирования, хранения и допустимые сроки сохраняемости в упаковке до ввода терминала в эксплуатацию соответствуют приведённым в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ.

4.2 Утилизация

4.2.1 Способы утилизации приведены в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ.

Редакция от 03.07.2020

Приложение А
(обязательное)
Форма карты заказа

Карта заказа терминала дифференциальной защиты линии БЭ2502Б21ХХ

Место установки терминала _____

(организация, энергетический объект установки и т.д.)

Количество терминалов _____ шт.

1 Выбор типоразмера терминала

Отметьте знаком в таблице 1 - требуемое типоразмерное исполнение терминала и необходимые дополнительные функции защиты и ИО.

Таблица 1

| Типоразмер терминала | Параметры | | | Количество | | Функции защиты, ИО и автоматики* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------------|--|--|------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-----|------|-----|-----|-----|----|-----|-----------------------------|--|----|-----|-----|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| | номинальный фазный ток, А | номинальное напряжение переменного тока, В | Номинальное оперативное напряжение постоянного тока, В | аналоговых каналов тока/напряжения | дискретных входов/выходных реле | ДЗЛ | МТЗ | ЗОЗЗ | ЗНР | ЗДЗ | ЗМН | ГЗ | ОМП | ИО направления мощности МТЗ | ИО минимального напряжения пуска МТЗ по напряжению | ДЗ | АУВ | АВР | АПВ | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> БЭ2502Б2101-61Е1 УХЛЗ.1 | 1/5 | 100 | 110 | 4/4 | 32/21 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | - | - | - | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> БЭ2502Б2101-61Е2 УХЛЗ.1 | | | 220 | | | | | | | | | | | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | |
| <input type="checkbox"/> БЭ2502Б2102-61Е1 УХЛЗ.1 | | | 110 | | | | | | | | | | | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| <input type="checkbox"/> БЭ2502Б2102-61Е2 УХЛЗ.1 | | | 220 | | | | | | | | | | | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| <input type="checkbox"/> БЭ2502Б2102-61Е1 УХЛЗ.1 | | | 110 | | | | | | | | | | | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| <input type="checkbox"/> БЭ2502Б2102-61Е2 УХЛЗ.1 | | | 220 | | | | | | | | | | | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| БЭ2502Б21** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

* ИО – измерительный орган, ДЗЛ – дифференциальная защита линии, ДЗ – дистанционная защита, МТЗ – максимальная токовая защита, ЗОЗЗ – защита от однофазных замыканий на землю, ЗНР – защита от несимметричного режима работы нагрузки, ЗДЗ – защита от дуговых замыканий, ГЗ – газовая защита, ЗМН – защита минимального напряжения, АПВ – автоматическое повторное включение, АВР – автоматическое включение резерва, АУВ – автоматика управления выключателем, ОМП – определение место повреждения.
** Типоразмерные исполнения по параметрам заказчика (заполнить соответствующие графы)

Отметьте знаком в таблице 2 – требуемый номинальный ток

Таблица 2

| Параметры |
|---|
| номинальный переменный фазный ток / номинальный ток нулевой последовательности, А |
| <input type="checkbox"/> 5/ 1 |
| <input type="checkbox"/> 1/ 1 |
| <input type="checkbox"/> 5/ 5 |

Отметьте знаком в таблице 3 – требуемые характеристики лицевой панели терминала

Таблица 3

| | | | |
|---|---------------|--|--------------------------|
| Лицевая панель | 32 светодиода | 1 группа уставок + электронные ключи ²⁾ (типичное исполнение) | <input type="checkbox"/> |
| | | 8 групп уставок на механическом переключателе + электронные ключи ^{1) 2)} | <input type="checkbox"/> |
| | | до 16 групп уставок на электронном ключе | <input type="checkbox"/> |
| ¹⁾ требуется установка механического переключателя групп уставок ²⁾ механические переключатели на двери шкафа не задействованы | | | |

2 Тип интерфейса связи Ethernet для МЭК 61850 - электрический RJ45 (типичное исполнение), - оптический LC-разъём

3 Оптические порты связи. Тип разъемов: ST – стандартный без SFP модулей (типичное исполнение), LC – с применением съемных SFP модулей

4 Предприятие-изготовитель: ООО НПП «ЭКРА», 428020, г. Чебоксары, пр. И. Я. Яковлева, д. 3, пом. 541

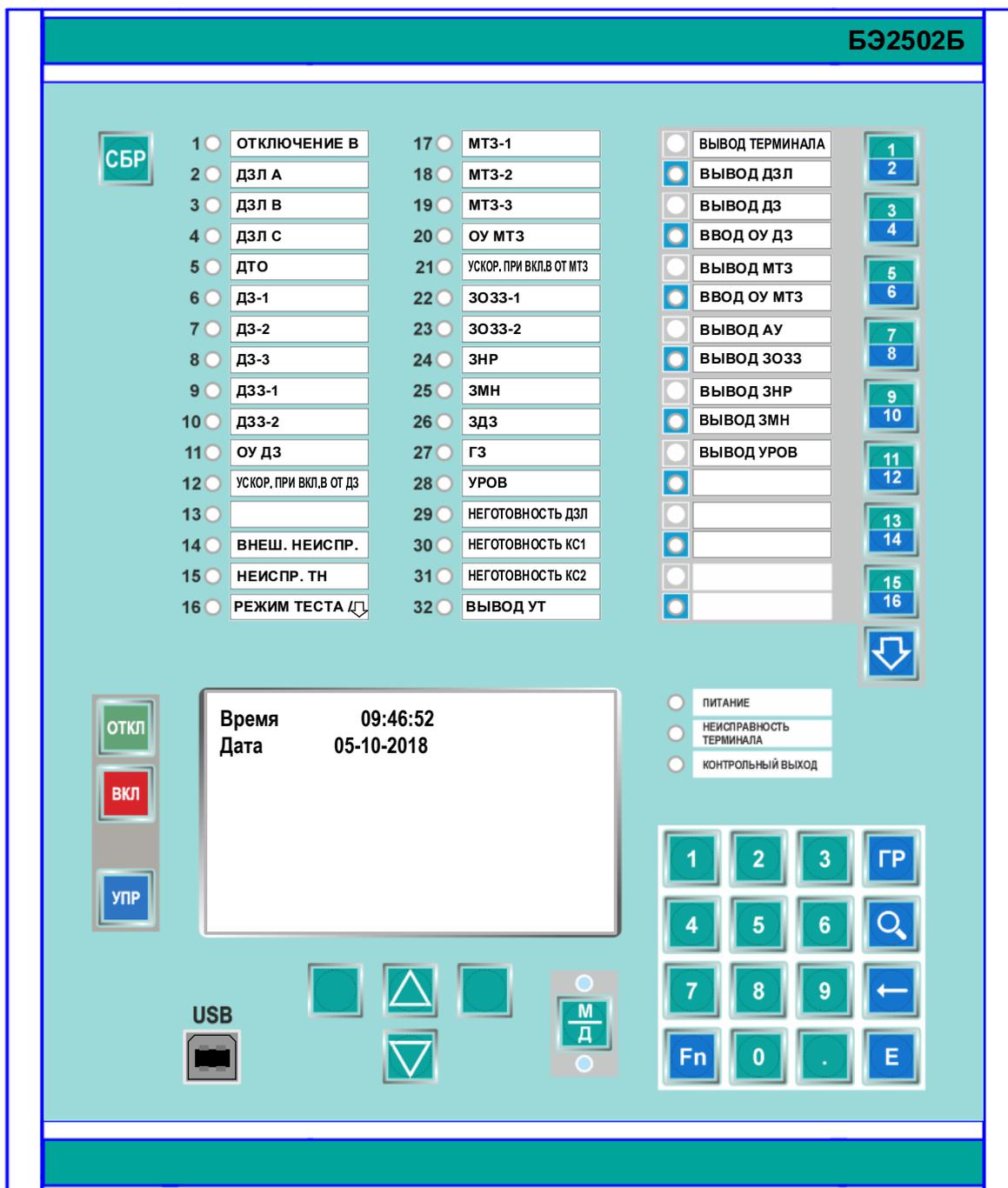
5 Заказчик: Предприятие _____

Руководитель _____ (Подпись)

Приложение Б

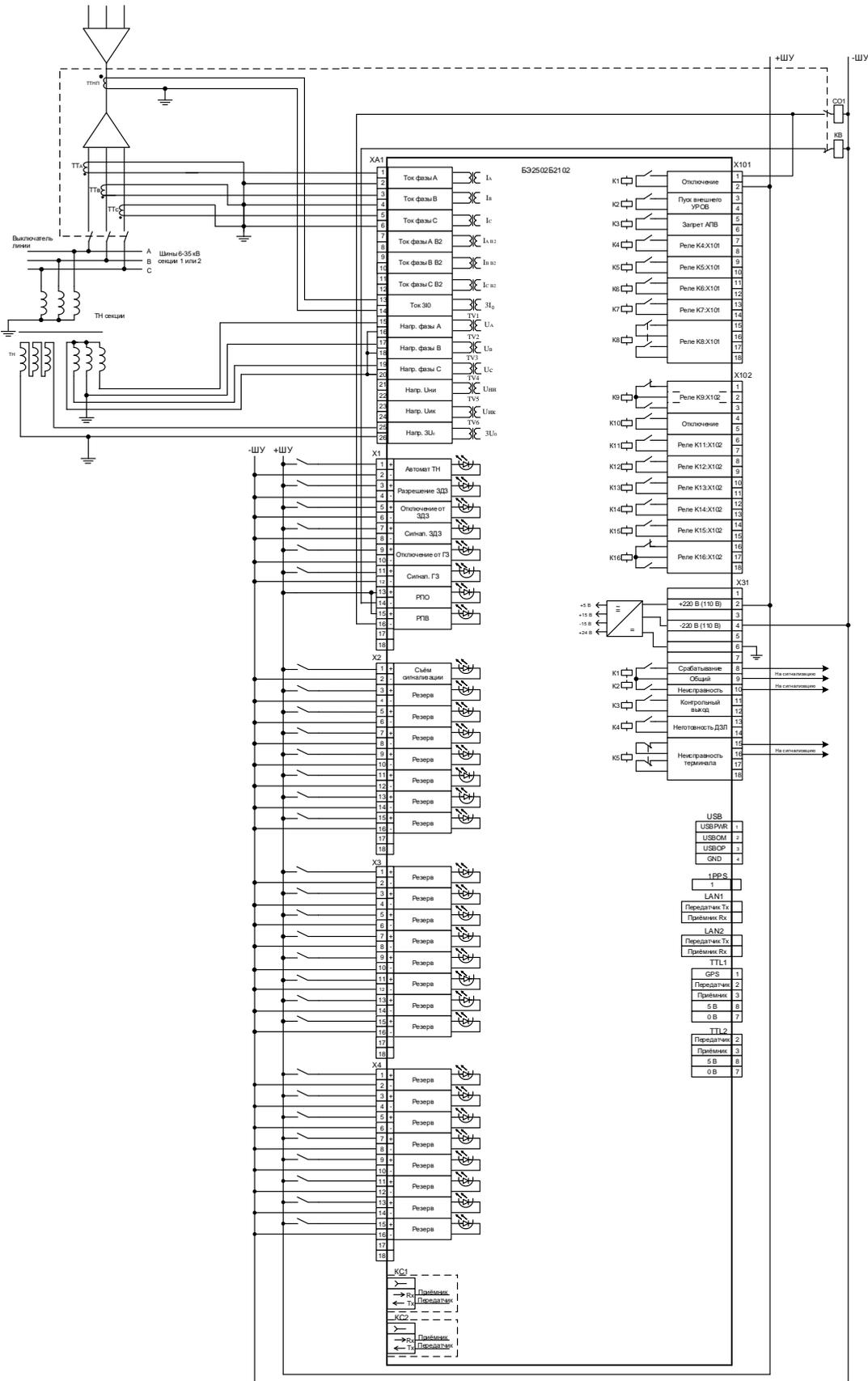
(обязательное)

Расположение элементов на лицевой панели терминала БЭ2502Б2102



Приложение В (обязательное)

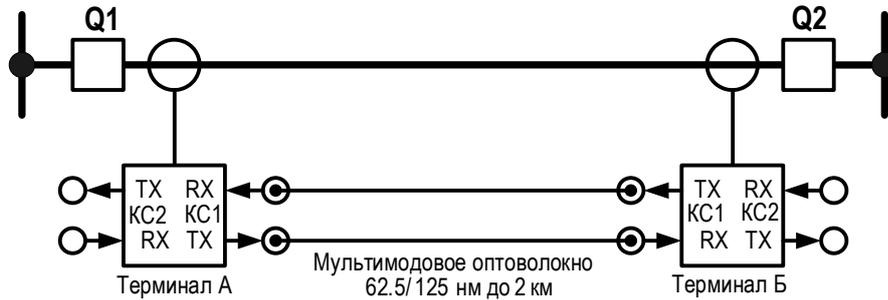
Пример подключения внешних цепей к терминалу БЭ2502Б2102



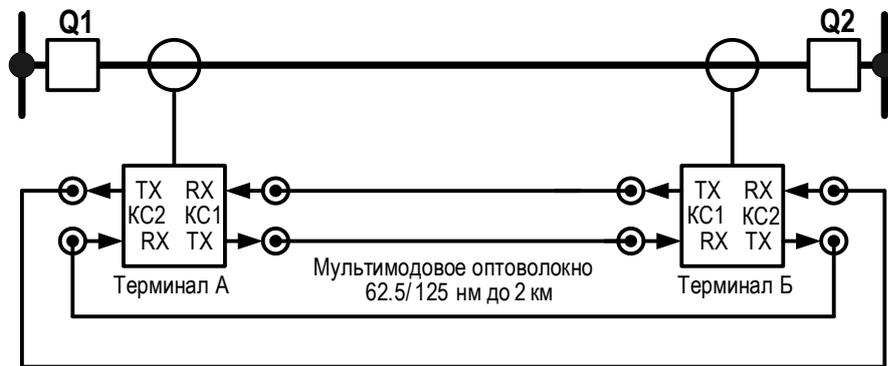
Приложение Г

(обязательное)

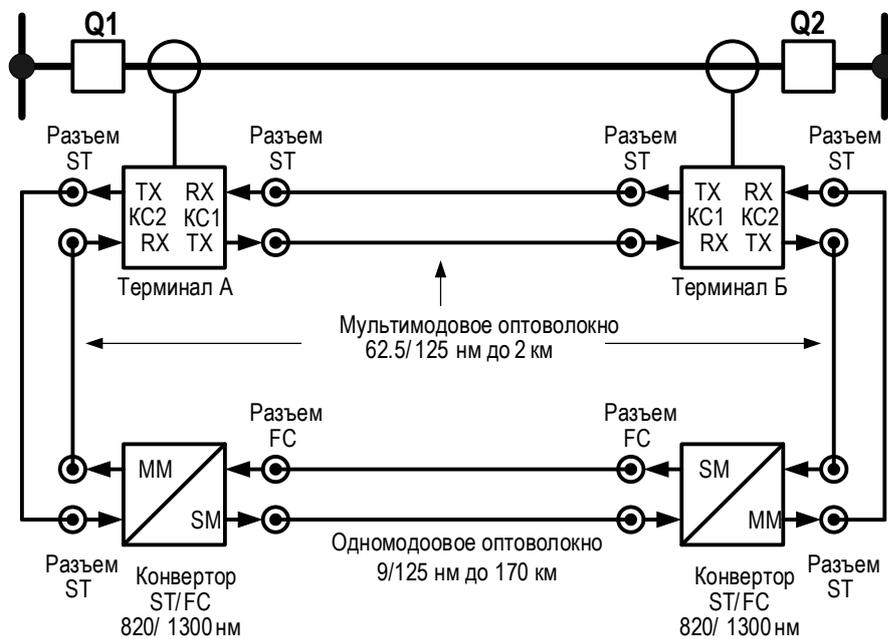
Пример использования каналов связи



а)



б)



в)

Рисунок Г.1 – Использование выделенного оптоволокна (разъем ST):

а) одиночный КС;

б) дублированный КС;

в) с преобразователями: многомодовое оптоволокно – одномодовое волокно – многомодовое оптоволокно.

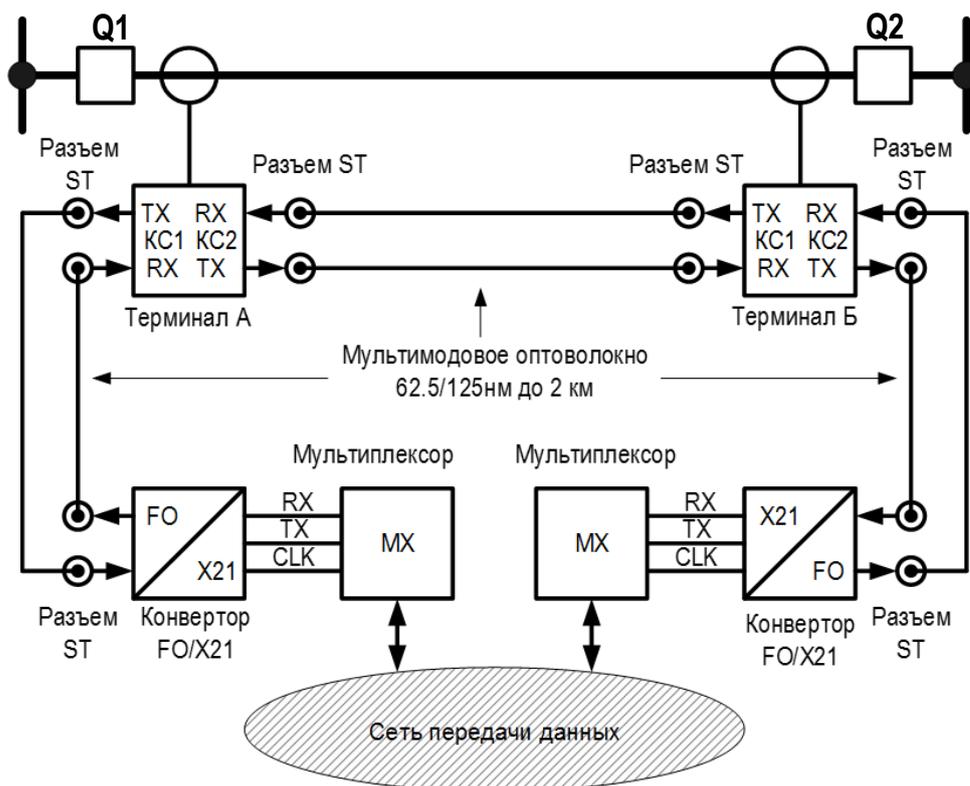


Рисунок 30Г.2 – Применение мультиплексированных КС

Приложение Д
(обязательное)

Векторные диаграммы трансформаторов напряжения

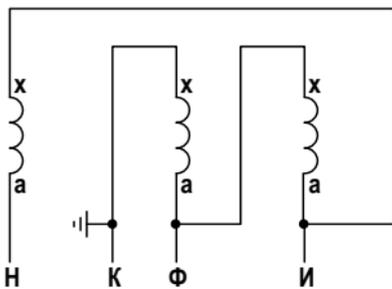
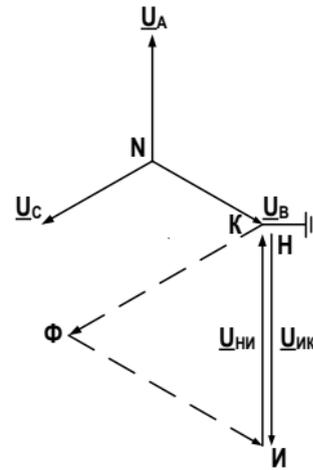
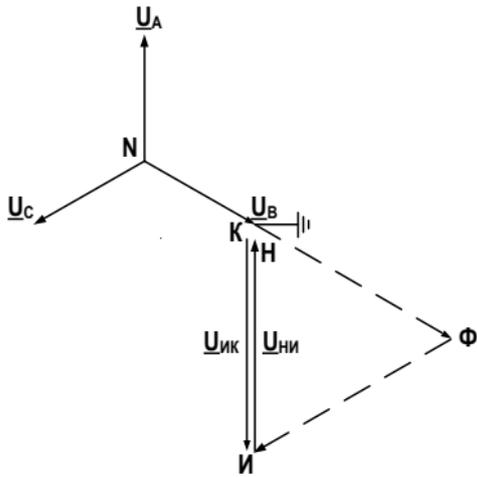


Рисунок Д.1

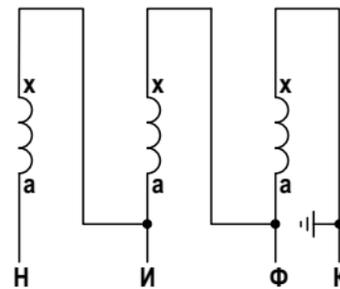


Рисунок Д.2

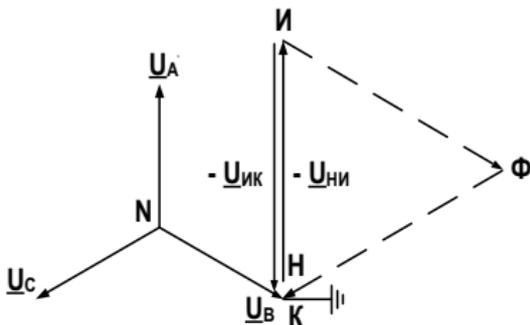


Рисунок Д.3

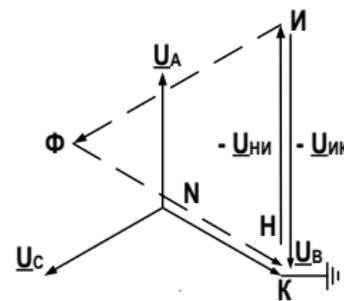
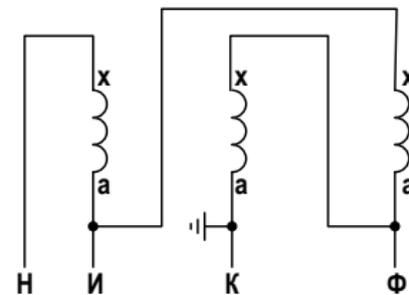
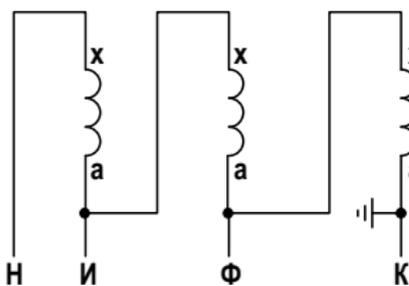


Рисунок Д.4



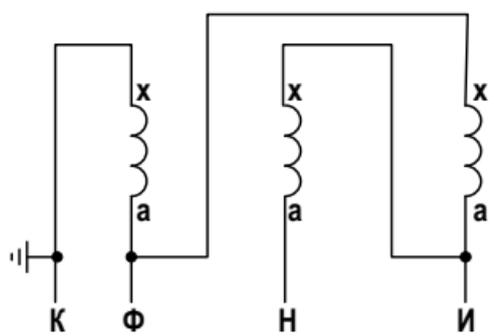
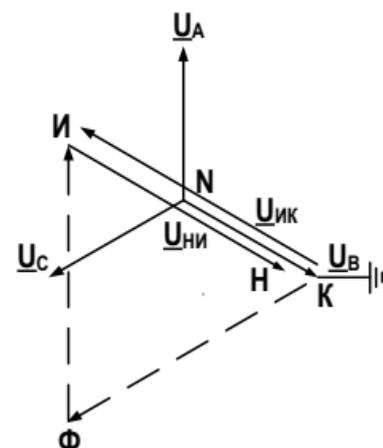
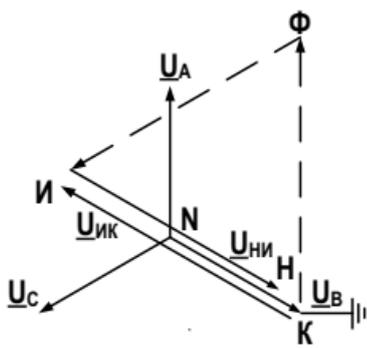


Рисунок Д.5

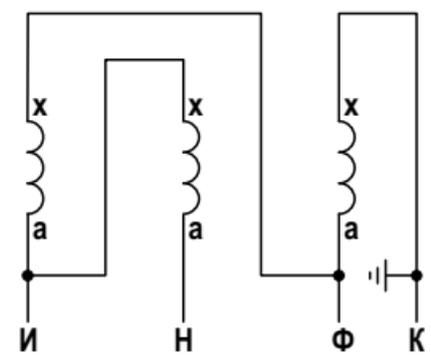


Рисунок Д.6

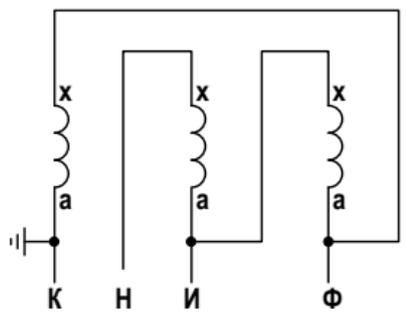
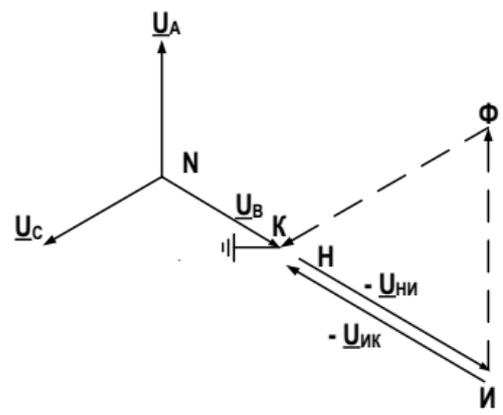
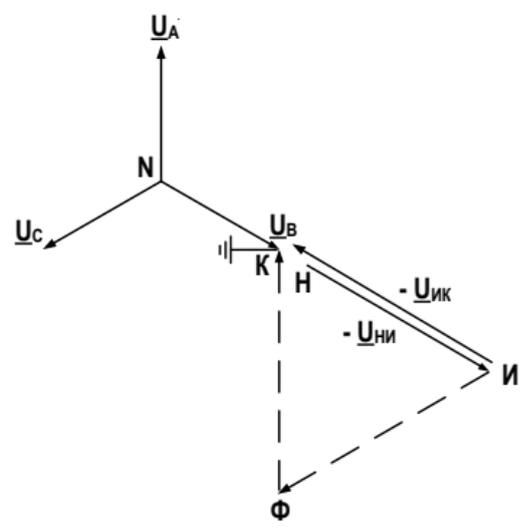


Рисунок Д.7

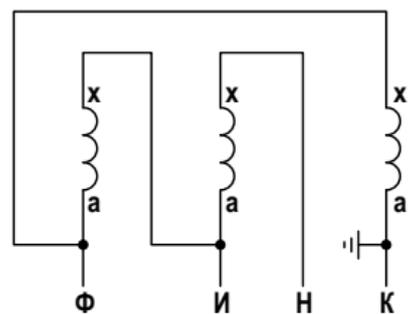


Рисунок Д.8

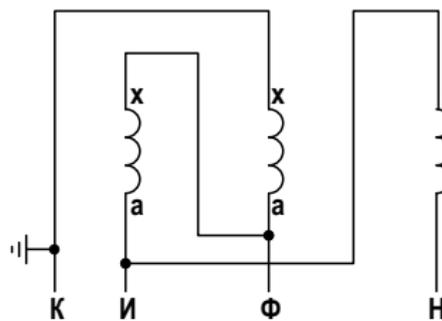
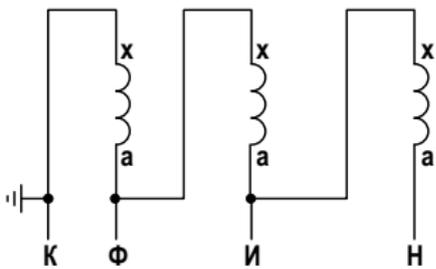
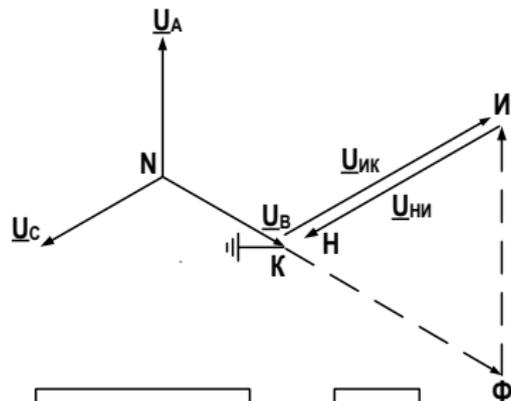
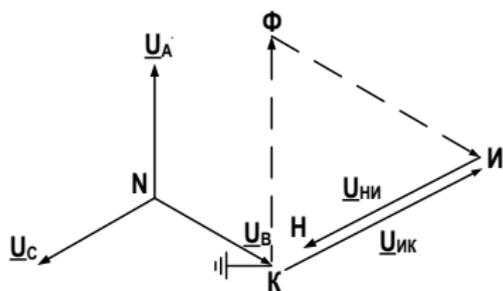


Рисунок Д.9

Рисунок Д.10

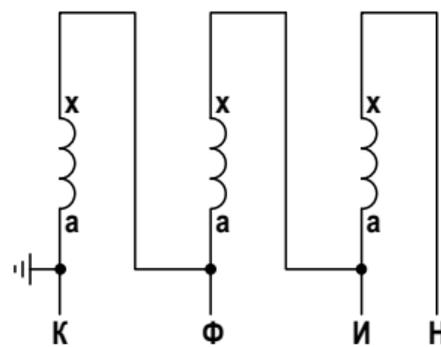
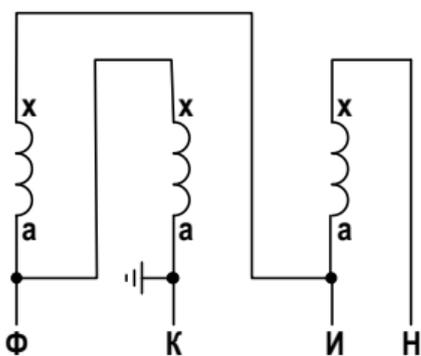
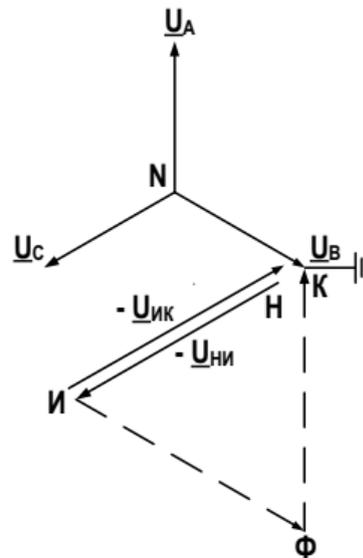
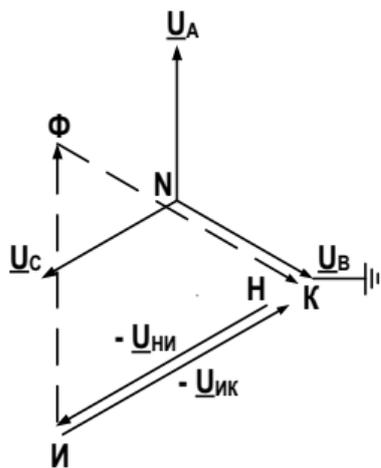


Рисунок Д.11

Рисунок Д.12

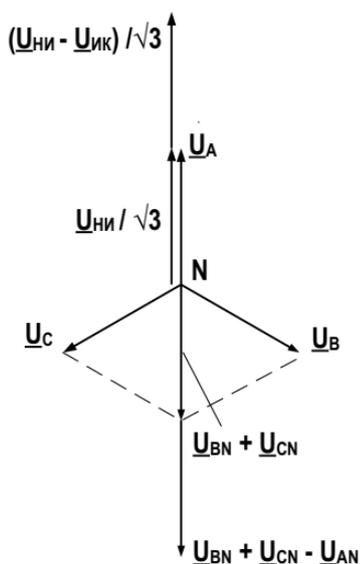


Рисунок Д.13 Векторные диаграммы к алгоритму функционирования БНН при типовой схеме ТН (особая фаза А)

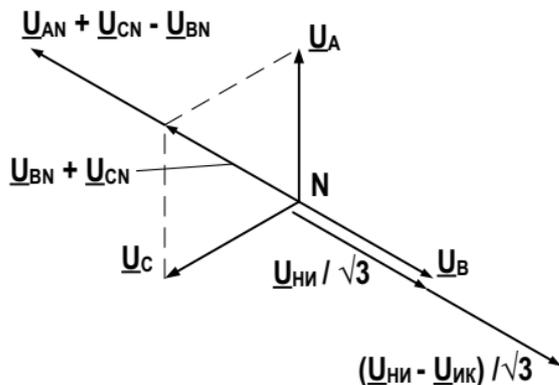


Рисунок Д.14 Векторные диаграммы к алгоритму функционирования БНН при нетиповой схеме ТН (особая фаза В)

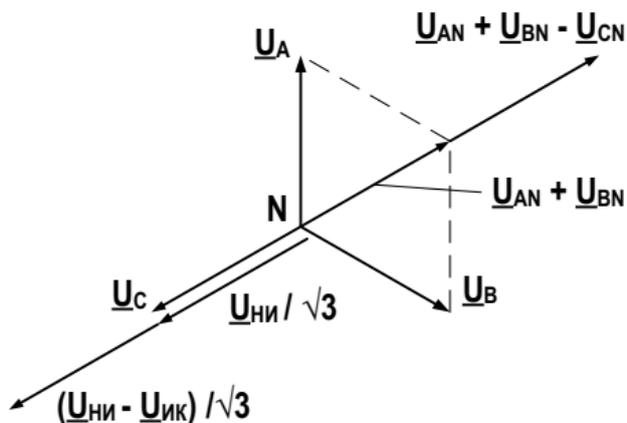


Рисунок Д.15 Векторные диаграммы к алгоритму функционирования БНН при нетиповой схеме ТН (особая фаза С)

Приложение Е

(обязательное)

**Перечень осциллографируемых и регистрируемых дискретных сигналов
в терминале БЭ2502Б2102**

Таблица Е.1 – Перечень дискретных сигналов (Лицевая панель – 48 светодиодов)

| № 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 | Автомат ТН | Автомат ТН (вход) | | | | | | √ |
| 002002 | Разрешение ЗДЗ | Разрешение ЗДЗ (вход) | | | | | | √ |
| 002003 | Отключ.от ЗДЗ | Отключение от ЗДЗ (вход) | | | | | | √ |
| 002004 | Сигнал ЗДЗ | Сигнал ЗДЗ (вход) | | | | | | √ |
| 002005 | Отключ.от ГЗ | Отключение от ГЗ (вход) | | | | | | √ |
| 002006 | Сигнал ГЗ | Сигнал ГЗ (вход) | | | | | | √ |
| 002007 | РПО | РПО (вход) | | | | | | √ |
| 002008 | РПВ | РПВ (вход) | | | | | | √ |
| 002009 | Съем сигнализ. | Съем сигнализации (вход) | | | | | | √ |
| 002010 | Вход 10 :X2 | Вход 10 :X2 (вход) | | | | | | |
| 002011 | Вход 11 :X2 | Вход 11 :X2 (вход) | | | | | | |
| 002012 | Вход 12 :X2 | Вход 12 :X2 (вход) | | | | | | |
| 002013 | Вход 13 :X2 | Вход 13 :X2 (вход) | | | | | | |
| 002014 | Вход 14 :X2 | Вход 14 :X2 (вход) | | | | | | |
| 002015 | Вход 15 :X2 | Вход 15 :X2 (вход) | | | | | | |
| 002016 | Вывод термин. | Вывод терминала (вход) | | | | | | √ |
| 002017 | Вывод ДЗЛ | Вывод ДЗЛ (вход) | | | | | | √ |
| 002018 | Вход 18 :X3 | Вход 18 :X3 (вход) | | | | | | |
| 002019 | Вывод ДЗ | Вывод ДЗ (вход) | | | | | | √ |
| 002020 | Ввод ОУ ДЗ | Ввод ОУ ДЗ (вход) | | | | | | √ |
| 002021 | Вывод МТЗ | Вывод МТЗ (вход) | | | | | | √ |
| 002022 | Ввод ОУ МТЗ | Ввод ОУ МТЗ (вход) | | | | | | √ |
| 002023 | Вывод АУ | Вывод АУ (вход) | | | | | | √ |
| 002024 | Вывод ЗОЗЗ | Вывод ЗОЗЗ (вход) | | | | | | √ |
| 002025 | Вывод ЗНР | Вывод ЗНР (вход) | | | | | | √ |
| 002026 | Вывод ЗМН | Вывод ЗМН (вход) | | | | | | √ |
| 002027 | Вывод УРОВ | Вывод УРОВ (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 | Отключение В | Отключение выключателя (реле) | | | | | √ | √ |
| 003002 | Внеш.пуск УРОВ | Внешний пуск УРОВ (реле) | | | | | | √ |
| 003003 | Запрет АПВ | Запрет АПВ (реле) | | | | | | √ |
| 003004 | Реле К4 :X101 | Реле К4 :X101 (реле) | | | | | | |
| 003005 | Реле К5 :X101 | Реле К5 :X101 (реле) | | | | | | |
| 003006 | Реле К6 :X101 | Реле К6 :X101 (реле) | | | | | | |
| 003007 | Реле К7 :X101 | Реле К7 :X101 (реле) | | | | | | |
| 003008 | Реле К8 :X101 | Реле К8 :X101 (реле) | | | | | | |
| 003009 | Реле К9 :X102 | Реле К9 :X102 (реле) | | | | | | |
| 003010 | Отключение В | Отключение выключателя (реле) | | | | | √ | √ |
| 003011 | Реле К11 :X102 | Реле К11 :X102 (реле) | | | | | | |

| № 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 |
| 003012 | Реле K12 :X102 | Реле K12 :X102 (реле) | | | | | | |
| 003013 | Реле K13 :X102 | Реле K13 :X102 (реле) | | | | | | |
| 003014 | Реле K14 :X102 | Реле K14 :X102 (реле) | | | | | | |
| 003015 | Реле K15 :X102 | Реле K15 :X102 (реле) | | | | | | |
| 003016 | Реле K16 :X102 | Реле K16 :X102 (реле) | | | | | | |
| 004101 | Готовн. KC1 | Готовность KC1 | | | | | | √ |
| 004102 | Готовн. KC2 | Готовность KC2 | | | | | | √ |
| 004103 | Неготовн.KC1 | Неготовность KC1 | | | | | | √ |
| 004104 | Неготовн.KC2 | Неготовность KC2 | | | | | | √ |
| 004107 | Неверный ID KC1 | Неверный ID KC1 | | | | | | |
| 004108 | Неверный ID KC2 | Неверный ID KC2 | | | | | | |
| 004109 | Тест УТ | Режим тестирования УТ | | | | | | |
| 004110 | Вывод УТ | Режим вывода УТ | | | | | | |
| 004111 | УТ выведен | Вывод из действия УТ | | | | | | |
| 004112 | Вывод ДЗЛ УТ | Режим вывода ДЗЛ УТ | | | | | | |
| 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 | | | | | √ | √ |
| 010016 | ИО Z IIст.АВС | ИО Z II ст. АВС | | | | | √ | √ |
| 010017 | ИО Z Iст.АН | ИО Z I ст. АН | | | | | √ | √ |
| 010018 | ИО Z Iст.ВН | ИО Z I ст. ВН | | | | | √ | √ |
| 010019 | ИО Z Iст.СН | ИО Z I ст. СН | | | | | √ | √ |
| 010020 | ИО Z IIст.АН | ИО Z II ст. АН | | | | | √ | √ |
| 010021 | ИО Z IIст.ВН | ИО Z II ст. ВН | | | | | √ | √ |
| 010022 | ИО Z IIст.СН | ИО Z II ст. СН | | | | | √ | √ |
| 011007 | ИО РНМ1 А | ИО РНМ1 ф.А | | | | | | √ |
| 011008 | ИО РНМ1 В | ИО РНМ1 ф.В | | | | | | √ |
| 011009 | ИО РНМ1 С | ИО РНМ1 ф.С | | | | | | √ |
| 011010 | ИО РНМ2 А | ИО РНМ2 ф.А | | | | | | √ |
| 011011 | ИО РНМ2 В | ИО РНМ2 ф.В | | | | | | √ |
| 011012 | ИО РНМ2 С | ИО РНМ2 ф.С | | | | | | √ |
| 011013 | ИО РНМНП 3О33 | ИО РНМНП 3О33 | | | | | √ | √ |
| 012001 | ПО I выкл А | ПО тока выключателей ф.А | √ | √ | | | | |
| 012002 | ПО I выкл В | ПО тока выключателей ф.В | √ | √ | | | | |
| 012003 | ПО I выкл С | ПО тока выключателей ф.С | √ | √ | | | | |
| 012016 | ПО УРОВ А | ПО УРОВ ф.А | √ | √ | | | √ | |
| 012017 | ПО УРОВ В | ПО УРОВ ф.В | √ | √ | | | √ | |
| 012018 | ПО УРОВ С | ПО УРОВ ф.С | √ | √ | | | √ | |
| 012041 | ПО МТ3 Iст.А | ПО МТ3 I ст. ф.А | | | | | √ | √ |
| 012042 | ПО МТ3 Iст.В | ПО МТ3 I ст. ф.В | | | | | √ | √ |
| 012043 | ПО МТ3 Iст.С | ПО МТ3 I ст. ф.С | | | | | √ | √ |
| 012044 | ПО МТ3 IIст.А | ПО МТ3 II ст. ф.А | | | | | √ | √ |
| 012045 | ПО МТ3 IIст.В | ПО МТ3 II ст. ф.В | | | | | √ | √ |
| 012046 | ПО МТ3 IIст.С | ПО МТ3 II ст. ф.С | | | | | √ | √ |
| 012056 | ПО МТ3 IIIст.А | ПО МТ3 III ст. ф.А | | | | | √ | √ |
| 012057 | ПО МТ3 IIIст.В | ПО МТ3 III ст. ф.В | | | | | √ | √ |

| № 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 |
| 012058 | ПО МТЗ IIIст.С | ПО МТЗ III ст. ф.С | | | | | V | V |
| 012059 | ПО МТЗ Iст(3)А | ПО МТЗ I ст. (загруб.) ф.А | | | | | V | V |
| 012060 | ПО МТЗ Iст(3)В | ПО МТЗ I ст. (загруб.) ф.В | | | | | V | V |
| 012061 | ПО МТЗ Iст(3)С | ПО МТЗ I ст. (загруб.) ф.С | | | | | V | V |
| 012062 | ПО МТЗ IIIст.3X | ПО МТЗ III ст. 3X | | | | | V | V |
| 012063 | Ср.МТЗ IIIст.3X | Срабатывание ПО МТЗ III ст. 3X | | | | | V | V |
| 012064 | ПО I0 ЗОЗЗ-1 | ПО I0 ЗОЗЗ-1 | | | | | V | V |
| 012065 | ПО I0 ЗОЗЗ-2 | ПО I0 ЗОЗЗ-2 | | | | | V | V |
| 012066 | ПО ЗОЗЗ IIст.3X | ПО ЗОЗЗ II ст. 3X | | | | | | V |
| 012067 | Ср.ЗОЗЗ IIст.3X | Срабатывание ПО ЗОЗЗ II ст. 3X | | | | | | V |
| 012068 | ПО ЗНР | ПО ЗНР | | | | | V | V |
| 012069 | ПО ЗI0/I1 | ПО ЗI0/I1 | | | | | V | V |
| 012070 | ПО Iпуск U А | ПО I макс. пуска ДЗ (UI) ф.А | | | | | | V |
| 012071 | ПО Iпуск U В | ПО I макс. пуска ДЗ (UI) ф.В | | | | | | V |
| 012072 | ПО Iпуск U С | ПО I макс. пуска ДЗ (UI) ф.С | | | | | | V |
| 012073 | ПО Iпуск I А | ПО I макс. пуска ДЗ ф.А | | | | | V | V |
| 012074 | ПО Iпуск I В | ПО I макс. пуска ДЗ ф.В | | | | | V | V |
| 012075 | ПО Iпуск I С | ПО I макс. пуска ДЗ ф.С | | | | | V | V |
| 012079 | ПО I2 БНН | ПО I2 БНН | | | | | V | V |
| 013005 | ПО DI1 чув | ПО DI1, чувствительный | | | | | | V |
| 013007 | ПО DI2 чув | ПО DI2, чувствительный | | | | | | V |
| 014010 | ПО Умин. АВ | ПО У мин. МТЗ АВ | | | | | V | V |
| 014011 | ПО Умин. ВС | ПО У мин. МТЗ ВС | | | | | V | V |
| 014012 | ПО Умин. СА | ПО У мин. МТЗ СА | | | | | V | V |
| 014013 | ПО Умин.ЗМН АВ | ПО У мин. ЗМН АВ | | | | | V | V |
| 014014 | ПО Умин.ЗМН ВС | ПО У мин. ЗМН ВС | | | | | V | V |
| 014015 | ПО Умин.ЗМН СА | ПО У мин. ЗМН СА | | | | | V | V |
| 014025 | ПО Умин.ДЗ АВ | ПО У мин. пуска ДЗ (UI) АВ | | | | | | V |
| 014026 | ПО Умин.ДЗ ВС | ПО У мин. пуска ДЗ (UI) ВС | | | | | | V |
| 014027 | ПО Умин.ДЗ СА | ПО У мин. пуска ДЗ (UI) СА | | | | | | V |
| 014028 | ПО Умин.БНН АВ | ПО У мин. БНН АВ | | | | | | V |
| 014029 | ПО Умин.БНН ВС | ПО У мин. БНН ВС | | | | | | V |
| 014030 | ПО Умин.БНН СА | ПО У мин. БНН СА | | | | | | V |
| 015007 | ПО U2 | ПО U2 | | | | | | V |
| 015009 | ПО БНН | ПО БНН | | | | | V | V |
| 015015 | ПО U2 БНН | ПО U2 БНН | | | | | V | V |
| 015016 | ПО U0 ЗОЗЗ | ПО U0 ЗОЗЗ | | | | | V | V |
| 015029 | ПО U0 БНН | ПО U0 БНН | | | | | V | V |
| 016011 | ПО ДЗЛ А (КС1) | ПО ДЗЛ ф.А (КС1) | | | V | | V | V |
| 016012 | ПО ДЗЛ В (КС1) | ПО ДЗЛ ф.В (КС1) | | | V | | V | V |
| 016013 | ПО ДЗЛ С (КС1) | ПО ДЗЛ ф.С (КС1) | | | V | | V | V |
| 016014 | ПО ДТО А (КС1) | ПО ДТО ф.А (КС1) | | | V | | V | V |
| 016015 | ПО ДТО В (КС1) | ПО ДТО ф.В (КС1) | | | V | | V | V |
| 016016 | ПО ДТО С (КС1) | ПО ДТО ф.С (КС1) | | | V | | V | V |
| 016017 | ПО конт.ЦТ(КС1) | ПО контроля токовых цепей (КС1) | | | | | | |
| 016021 | ПО ДЗЛ А (КС2) | ПО ДЗЛ ф.А (КС2) | | | V | | V | V |
| 016022 | ПО ДЗЛ В (КС2) | ПО ДЗЛ ф.В (КС2) | | | V | | V | V |
| 016023 | ПО ДЗЛ С (КС2) | ПО ДЗЛ ф.С (КС2) | | | V | | V | V |
| 016024 | ПО ДТО А (КС2) | ПО ДТО ф.А (КС2) | | | V | | V | V |
| 016025 | ПО ДТО В (КС2) | ПО ДТО ф.В (КС2) | | | V | | V | V |
| 016026 | ПО ДТО С (КС2) | ПО ДТО ф.С (КС2) | | | V | | V | V |
| 016027 | ПО конт.ЦТ(КС2) | ПО контроля токовых цепей (КС2) | | | | | | |

| № 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 |
| 050007 | Неиспр.ТН | Неисправность ТН | | | | | | √ |
| 050008 | Неиспр.ТН сигн | Неисправность ТН (сигнал) | | | | | | |
| 050009 | Внешн.неиспр. | Внешняя неисправность | | | | | | |
| 059002 | Срабат. ДЗЛ А | Срабатывание ДЗЛ ф.А | | | | | √ | √ |
| 059003 | Срабат. ДЗЛ В | Срабатывание ДЗЛ ф.В | | | | | √ | √ |
| 059004 | Срабат. ДЗЛ С | Срабатывание ДЗЛ ф.С | | | | | √ | √ |
| 059005 | Срабатыв. ДЗЛ | Срабатывание ДЗЛ | | √ | | | √ | √ |
| 059006 | Срабат. ДТО | Срабатывание ДТО | | | | | | |
| 059007 | Действие ДЗЛ | Действие ДЗЛ | | | | | | |
| 059008 | ДЗЛ выведена | ДЗЛ выведена | | | | | | √ |
| 059009 | ЗапПРМкоманд | Запрет приема команд | | | | | | |
| 059010 | Пуск ОМП ДЗЛ | Пуск ОМП от ДЗЛ | | | | | | |
| 059011 | Обрыв ЦТ | Обрыв цепей тока | | | | | | √ |
| 059012 | НеготовностьДЗЛ | Неготовность ДЗЛ | | | | | | √ |
| 060001 | Iст. ДЗ | I ст. ДЗ | | | | | √ | √ |
| 060002 | IIст. ДЗ | II ст. ДЗ | | | | | √ | √ |
| 060003 | IIIст. ДЗ | III ст. ДЗ | | | | | √ | √ |
| 060004 | ОУ ДЗ | ОУ ДЗ | | | | | √ | √ |
| 060005 | УскПриВкл.В ДЗ | Ускорение при вкл.В от ДЗ | | | | | | |
| 060006 | Iст.ДЗ безВВ | I ст. ДЗ без ВВ | | | | | | |
| 060007 | IIст.ДЗ безВВ | II ст. ДЗ без ВВ | | | | | | |
| 060008 | IIIст.ДЗ безВВ | III ст. ДЗ без ВВ | | | | | | |
| 060009 | Пуск ДЗ | Пуск ДЗ | | | | | | √ |
| 060010 | Срабат. ДЗЗ | Срабатывание ДЗ на землю | | | | | √ | √ |
| 060011 | Срабат. Iст.ДЗЗ | Срабатывание I ст. ДЗ на землю | | | | | | √ |
| 060012 | Срабат. IIст.ДЗЗ | Срабатывание II ст. ДЗ на землю | | | | | | √ |
| 060013 | Срабат. Iст.ДЗмф | Срабатывание I ст. ДЗ междуфазная | | | | | | √ |
| 060014 | Срабат IIст.ДЗмф | Срабатывание II ст. ДЗ междуфазная | | | | | | √ |
| 060101 | Выход БКб | Выход БКб | | | | | √ | √ |
| 060102 | Выход БКм | Выход БКм | | | | | √ | √ |
| 061001 | Пуск МТЗ-1 | Пуск МТЗ-1 | | | | | | |
| 061002 | Пуск МТЗ-2 | Пуск МТЗ-2 | | | | | | |
| 061003 | Пуск МТЗ-3 | Пуск МТЗ-3 | | | | | | |
| 061004 | Пуск МТЗ | Пуск МТЗ | | | | | | |
| 061005 | Срабат. МТЗ-1 | Срабатывание МТЗ-1 | | | | | | |
| 061006 | Срабат. МТЗ-2 | Срабатывание МТЗ-2 | | | | | | |
| 061007 | Срабат. МТЗ-3 | Срабатывание МТЗ-3 | | | | | | |
| 061008 | Срабат. МТЗ | Срабатывание МТЗ | | | | | | |
| 061009 | Сигнал. МТЗ-3 | Сигнализация МТЗ-3 | | | | | | |
| 061010 | УскПриВкл.В МТЗ | Ускорение при вкл.В от МТЗ | | | | | | |
| 061011 | ОУ МТЗ | ОУ МТЗ | | | | | | |
| 061021 | Пуск по U | Пуск по напряжению | | | | | | √ |
| 061031 | Блокировка ЛЗШ | Блокировка ЛЗШ | | | | | | √ |
| 062001 | Пуск ЗОЗЗ-1 | Пуск ЗОЗЗ-1 | | | | | | |
| 062002 | Пуск ЗОЗЗ-2 | Пуск ЗОЗЗ-2 | | | | | | |
| 062003 | Сраб. ЗОЗЗ-1 | Срабатывание ЗОЗЗ-1 | | | | | | |
| 062004 | Сраб. ЗОЗЗ-2 | Срабатывание ЗОЗЗ-2 | | | | | | |
| 062005 | Сраб. ЗОЗЗ | Срабатывание ЗОЗЗ | | | | | | |
| 062006 | Сигнал. ЗОЗЗ-1 | Сигнализация ЗОЗЗ-1 | | | | | | |
| 062007 | Сигнал. ЗОЗЗ-2 | Сигнализация ЗОЗЗ-2 | | | | | | |
| 062008 | Сигнал. ЗОЗЗ | Сигнализация ЗОЗЗ | | | | | | |
| 063001 | Пуск ЗНР | Пуск ЗНР | | | | | | |

| № 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 |
| 063002 | Сраб. ЗНР | Срабатывание ЗНР | | | | | | |
| 063003 | Сигнал. ЗНР | Сигнализация ЗНР | | | | | | |
| 064001 | Пуск ЗМН | Пуск ЗМН | | | | | | |
| 064002 | Сраб. ЗМН | Срабатывание ЗМН | | | | | | |
| 064003 | Сигнал. ЗМН | Сигнализация ЗМН | | | | | | |
| 064004 | Блокировка ЗМН | Блокировка ЗМН | | | | | | |
| 065001 | Сраб. ЗДЗ | Срабатывание ЗДЗ | | | | | | |
| 065002 | Сигнал. ЗДЗ | Сигнализация ЗДЗ | | | | | | |
| 065003 | Неиспр. ЗДЗ | Неисправность ЗДЗ | | | | | | |
| 066001 | Сраб. ГЗ | Срабатывание ГЗ | | | | | | |
| 066002 | Сигнал. ГЗ | Сигнализация ГЗ | | | | | | |
| 096001 | Отключение В | Отключение выключателя | | | V | | V | V |
| 096002 | Внеш.отключение | Внешнее отключение | | | | | | |
| 096003 | Внеш.пуск УРОВ | Внешний пуск УРОВ | | | | | | |
| 096004 | Срабатывание ДЗ | Срабатывание ДЗ | | | | | | V |
| 096005 | Срабатывание ТЗ | Срабатывание ТЗ | | | | | | V |
| 096006 | ОУ | Оперативное ускорение | | | | | | V |
| 096007 | Ускорение | Ускорение | | | | | | |
| 096008 | Задерж.отключ.В | Задержка откл.В | | | | | | |
| 097001 | Действие УРОВ | Действие УРОВ | | | V | | V | V |
| 097002 | УРОВ на себя | Действие УРОВ 'на себя' | | | | | | V |
| 097003 | Неиспр.УРОВ | Неисправность УРОВ | | | | | | |
| 098001 | Запрет АПВ | Запрет АПВ | | | | | | |
| 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 | | | | | | |
| 300000 | Логический 0 | Логический '0' | | | | | | |
| 300001 | Логический 1 | Логический '1' | | | | | | |
| 300002 | Режим теста | Режим теста | | | | | | V |
| 300003 | СигналСрабат. | Сигнал 'Срабатывание' | | | | | | V |
| 300004 | СигналНеиспр. | Сигнал 'Неисправность' | | | | | | V |
| 300005 | СигналВывод | Сигнал НЛ'Вывод' | | | | | | V |
| 300006 | СигналОУвведено | Сигнал НЛ'ОУ введено' | | | | | | V |
| 300007 | СигналКонтрНЛ | Сигнал НЛ'Контроль исправности ламп' | | | | | | V |
| 450001 | ПРД_1 КС | Передача команды 1 КС | | | | | | |
| 450002 | ПРД_2 КС | Передача команды 2 КС | | | | | | |
| 450003 | ПРД_3 КС | Передача команды 3 КС | | | | | | |
| 450004 | ПРД_4 КС | Передача команды 4 КС | | | | | | |
| 450005 | ПРД_5 КС | Передача команды 5 КС | | | | | | |
| 450006 | ПРД_6 КС | Передача команды 6 КС | | | | | | |
| 450007 | ПРД_7 КС | Передача команды 7 КС | | | | | | |
| 450008 | ПРД_8 КС | Передача команды 8 КС | | | | | | |
| 450009 | ПРД_9 КС | Передача команды 9 КС | | | | | | |

| № 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 |
| 450010 | ПРД_10 КС | Передача команды 10 КС | | | | | | |
| 450011 | ПРД_11 КС | Передача команды 11 КС | | | | | | |
| 450012 | ПРД_12 КС | Передача команды 12 КС | | | | | | |
| 450013 | ПРД_13 КС | Передача команды 13 КС | | | | | | |
| 450014 | ПРД_14 КС | Передача команды 14 КС | | | | | | |
| 450015 | ПРД_15 КС | Передача команды 15 КС | | | | | | |
| 450016 | ПРД_16 КС | Передача команды 16 КС | | | | | | |
| 550001 | GOOSEOUT_1 | GOOSEOUT_1 | | | | | | |
| 550002 | GOOSEOUT_2 | GOOSEOUT_2 | | | | | | |
| 550003 | GOOSEOUT_3 | GOOSEOUT_3 | | | | | | |
| 550004 | GOOSEOUT_4 | GOOSEOUT_4 | | | | | | |
| 550005 | GOOSEOUT_5 | GOOSEOUT_5 | | | | | | |
| 550006 | GOOSEOUT_6 | GOOSEOUT_6 | | | | | | |
| 550007 | GOOSEOUT_7 | GOOSEOUT_7 | | | | | | |
| 550008 | GOOSEOUT_8 | GOOSEOUT_8 | | | | | | |
| 550009 | GOOSEOUT_9 | GOOSEOUT_9 | | | | | | |
| 550010 | GOOSEOUT_10 | GOOSEOUT_10 | | | | | | |
| 550011 | GOOSEOUT_11 | GOOSEOUT_11 | | | | | | |
| 550012 | GOOSEOUT_12 | GOOSEOUT_12 | | | | | | |
| 550013 | GOOSEOUT_13 | GOOSEOUT_13 | | | | | | |
| 550014 | GOOSEOUT_14 | GOOSEOUT_14 | | | | | | |
| 550015 | GOOSEOUT_15 | GOOSEOUT_15 | | | | | | |
| 550016 | GOOSEOUT_16 | GOOSEOUT_16 | | | | | | |
| 400001 | ПРМ_1 КС | Прием команды 1 КС | | | | | | |
| 400002 | ПРМ_2 КС | Прием команды 2 КС | | | | | | |
| 400003 | ПРМ_3 КС | Прием команды 3 КС | | | | | | |
| 400004 | ПРМ_4 КС | Прием команды 4 КС | | | | | | |
| 400005 | ПРМ_5 КС | Прием команды 5 КС | | | | | | |
| 400006 | ПРМ_6 КС | Прием команды 6 КС | | | | | | |
| 400007 | ПРМ_7 КС | Прием команды 7 КС | | | | | | |
| 400008 | ПРМ_8 КС | Прием команды 8 КС | | | | | | |
| 400009 | ПРМ_9 КС | Прием команды 9 КС | | | | | | |
| 400010 | ПРМ_10 КС | Прием команды 10 КС | | | | | | |
| 400011 | ПРМ_11 КС | Прием команды 11 КС | | | | | | |
| 400012 | ПРМ_12 КС | Прием команды 12 КС | | | | | | |
| 400013 | ПРМ_13 КС | Прием команды 13 КС | | | | | | |
| 400014 | ПРМ_14 КС | Прием команды 14 КС | | | | | | |
| 400015 | ПРМ_15 КС | Прием команды 15 КС | | | | | | |
| 400016 | ПРМ_16 КС | Прием команды 16 КС | | | | | | |
| 500001 | GOOSEIN_1 | GOOSEIN_1 | | | | | | |
| 500002 | GOOSEIN_2 | GOOSEIN_2 | | | | | | |
| 500003 | GOOSEIN_3 | GOOSEIN_3 | | | | | | |
| 500004 | GOOSEIN_4 | GOOSEIN_4 | | | | | | |
| 500005 | GOOSEIN_5 | GOOSEIN_5 | | | | | | |
| 500006 | GOOSEIN_6 | GOOSEIN_6 | | | | | | |
| 500007 | GOOSEIN_7 | GOOSEIN_7 | | | | | | |
| 500008 | GOOSEIN_8 | GOOSEIN_8 | | | | | | |
| 500009 | GOOSEIN_9 | GOOSEIN_9 | | | | | | |
| 500010 | GOOSEIN_10 | GOOSEIN_10 | | | | | | |
| 500011 | GOOSEIN_11 | GOOSEIN_11 | | | | | | |
| 500012 | GOOSEIN_12 | GOOSEIN_12 | | | | | | |
| 500013 | GOOSEIN_13 | GOOSEIN_13 | | | | | | |

| № 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 |
| 500014 | GOOSEIN_14 | GOOSEIN_14 | | | | | | |
| 500015 | GOOSEIN_15 | GOOSEIN_15 | | | | | | |
| 500016 | GOOSEIN_16 | GOOSEIN_16 | | | | | | |
| 600001 | VIRT_DS_1 | VIRT_DS_1 (виртуальный сигнал) | | | | | | |
| 600002 | VIRT_DS_2 | VIRT_DS_2 (виртуальный сигнал) | | | | | | |
| 600003 | VIRT_DS_3 | VIRT_DS_3 (виртуальный сигнал) | | | | | | |
| 600004 | VIRT_DS_4 | VIRT_DS_4 (виртуальный сигнал) | | | | | | |
| 600005 | VIRT_DS_5 | VIRT_DS_5 (виртуальный сигнал) | | | | | | |
| 600006 | VIRT_DS_6 | VIRT_DS_6 (виртуальный сигнал) | | | | | | |
| 600007 | VIRT_DS_7 | VIRT_DS_7 (виртуальный сигнал) | | | | | | |
| 600008 | VIRT_DS_8 | VIRT_DS_8 (виртуальный сигнал) | | | | | | |
| 600009 | VIRT_DS_9 | VIRT_DS_9 (виртуальный сигнал) | | | | | | |
| 600010 | VIRT_DS_10 | VIRT_DS_10 (виртуальный сигнал) | | | | | | |
| 600011 | VIRT_DS_11 | VIRT_DS_11 (виртуальный сигнал) | | | | | | |
| 600012 | VIRT_DS_12 | VIRT_DS_12 (виртуальный сигнал) | | | | | | |
| 600013 | VIRT_DS_13 | VIRT_DS_13 (виртуальный сигнал) | | | | | | |
| 600014 | VIRT_DS_14 | VIRT_DS_14 (виртуальный сигнал) | | | | | | |
| 600015 | VIRT_DS_15 | VIRT_DS_15 (виртуальный сигнал) | | | | | | |
| 600016 | VIRT_DS_16 | VIRT_DS_16 (виртуальный сигнал) | | | | | | |
| 700004 | ОшибкиGOOSEвх | Ошибки входящих GOOSE | | | | | | V |
| 700005 | Акт.SNTP2server | Активный SNTP2 server | | | | | | V |
| 700006 | Готовность LAN1 | Готовность LAN1 | | | | | | V |
| 700007 | Готовность LAN2 | Готовность LAN2 | | | | | | V |
| 700008 | Использов.LAN1 | Использование LAN1 | | | | | | V |
| 700009 | Использов.LAN2 | Использование LAN2 | | | | | | V |
| 700010 | Местное управл. | Местное управление | | | | | | |
| 700011 | Реле 4 (БП) | Реле 4 БП | | | | | | |
| 700012 | Пуск ОМП | Пуск ОМП | | | | | V | V |
| 700013 | Готовность ОМП | Готовность данных ОМП | | | | | | V |
| 700014 | Реле Срабат. | Реле "Срабатывание" | | | | | | V |
| 700015 | Реле Неиспр. | Реле "Неисправность" | | | | | | V |
| 700016 | Пуск осцилогр. | Пуск аварийного осциллографа | | V | | | V | V |
| 900001 | Отключение В | Отключение выключателя (светодиод) | | | | | | V |
| 900002 | Срабат. ДЗЛ А | Срабатывание ДЗЛ ф.А (светодиод) | | | | | | V |
| 900003 | Срабат. ДЗЛ В | Срабатывание ДЗЛ ф.В (светодиод) | | | | | | V |
| 900004 | Срабат. ДЗЛ С | Срабатывание ДЗЛ ф.С (светодиод) | | | | | | V |
| 900005 | Срабат. ДТО | Срабатывание ДТО (светодиод) | | | | | | V |
| 900006 | Iст. ДЗ | I ст. ДЗ (светодиод) | | | | | | V |
| 900007 | IIст. ДЗ | II ст. ДЗ (светодиод) | | | | | | V |
| 900008 | IIIст. ДЗ | III ст. ДЗ (светодиод) | | | | | | V |
| 900009 | Срабат.Iст.ДЗ3 | Срабатывание I ст. ДЗ на землю (светодиод) | | | | | | V |
| 900010 | Срабат.IIст.ДЗ3 | Срабатывание II ст. ДЗ на землю (светодиод) | | | | | | V |
| 900011 | ОУ ДЗ | ОУ ДЗ (светодиод) | | | | | | V |
| 900012 | УскПриВкл.В ДЗ | Ускорение при вкл.В от ДЗ (светодиод) | | | | | | V |
| 900013 | Светодиод 13 | Светодиод 13 (светодиод) | | | | | | V |
| 900014 | Внешн.неиспр. | Внешняя неисправность (светодиод) | | | | | | V |
| 900015 | Неиспр.ТН сигн | Неисправность ТН (сигнал) (светодиод) | | | | | | V |
| 900016 | Режим теста | Режим теста (светодиод) | | | | | | V |
| 900017 | Срабат. МТЗ-1 | Срабатывание МТЗ-1 (светодиод) | | | | | | V |
| 900018 | Срабат. МТЗ-2 | Срабатывание МТЗ-2 (светодиод) | | | | | | V |
| 900019 | Сигнал. МТЗ-3 | Сигнализация МТЗ-3 (светодиод) | | | | | | V |
| 900020 | ОУ МТЗ | ОУ МТЗ (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 |
| 900021 | УскПриВкл.В МТЗ | Ускорение при вкл.В от МТЗ (светодиод) | | | | | √ |
| 900022 | Сигнал. ЗОЗ3-1 | Сигнализация ЗОЗ3-1 (светодиод) | | | | | √ |
| 900023 | Сигнал. ЗОЗ3-2 | Сигнализация ЗОЗ3-2 (светодиод) | | | | | √ |
| 900024 | Сигнал. ЗНР | Сигнализация ЗНР (светодиод) | | | | | √ |
| 900025 | Сигнал. ЗМН | Сигнализация ЗМН (светодиод) | | | | | √ |
| 900026 | Сраб. ЗДЗ | Срабатывание ЗДЗ (светодиод) | | | | | √ |
| 900027 | Сраб. ГЗ | Срабатывание ГЗ (светодиод) | | | | | √ |
| 900028 | Действие УРОВ | Действие УРОВ (светодиод) | | | | | √ |
| 900029 | НеготовностьДЗЛ | Неготовность ДЗЛ (светодиод) | | | | | √ |
| 900030 | Неготовн.КС1 | Неготовность КС1 (светодиод) | | | | | √ |
| 900031 | Неготовн.КС2 | Неготовность КС2 (светодиод) | | | | | √ |
| 900032 | УТ выведен | Вывод из действия УТ (светодиод) | | | | | √ |
| 900033 | Светодиод 33 | Светодиод 33 (светодиод) | | | | | √ |
| 900034 | Светодиод 34 | Светодиод 34 (светодиод) | | | | | √ |
| 900035 | Светодиод 35 | Светодиод 35 (светодиод) | | | | | √ |
| 900036 | Светодиод 36 | Светодиод 36 (светодиод) | | | | | √ |
| 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 | Эл.ключ 1 | Электронный ключ 1 (электронный ключ) | | | | | |
| 800002 | Эл.ключ 2 | Электронный ключ 2 (электронный ключ) | | | | | |
| 800003 | Эл.ключ 3 | Электронный ключ 3 (электронный ключ) | | | | | |
| 800004 | Эл.ключ 4 | Электронный ключ 4 (электронный ключ) | | | | | |
| 800005 | Эл.ключ 5 | Электронный ключ 5 (электронный ключ) | | | | | |
| 800006 | Эл.ключ 6 | Электронный ключ 6 (электронный ключ) | | | | | |
| 800007 | Эл.ключ 7 | Электронный ключ 7 (электронный ключ) | | | | | |
| 800008 | Эл.ключ 8 | Электронный ключ 8 (электронный ключ) | | | | | |
| 800009 | Эл.ключ 9 | Электронный ключ 9 (электронный ключ) | | | | | |
| 800010 | Эл.ключ 10 | Электронный ключ 10 (электронный ключ) | | | | | |
| 800011 | Эл.ключ 11 | Электронный ключ 11 (электронный ключ) | | | | | |
| 800012 | Эл.ключ 12 | Электронный ключ 12 (электронный ключ) | | | | | |
| 800013 | Эл.ключ 13 | Электронный ключ 13 (электронный ключ) | | | | | |
| 800014 | Эл.ключ 14 | Электронный ключ 14 (электронный ключ) | | | | | |
| 800015 | Эл.ключ 15 | Электронный ключ 15 (электронный ключ) | | | | | |
| 800016 | Эл.ключ 16 | Электронный ключ 16 (электронный ключ) | | | | | |
| 800101 | Эл.кнопка SB1 | Электронная кнопка SB1 (электронный ключ) | | | | | |
| 800102 | Эл.кнопка SB2 | Электронная кнопка SB2 (электронный ключ) | | | | | |
| 800103 | Эл.кнопка SB3 | Электронная кнопка SB3 (электронный ключ) | | | | | |
| 800104 | Эл.кнопка SB4 | Электронная кнопка SB4 (электронный ключ) | | | | | |

| Номер 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 | Вход 1 :X1 | Вход 1 :X1 (вход) | | | | | | V |
| 002002 | Вход 2 :X1 | Вход 2 :X1 (вход) | | | | | | V |
| 002003 | Вход 3 :X1 | Вход 3 :X1 (вход) | | | | | | V |
| 002004 | Вход 4 :X1 | Вход 4 :X1 (вход) | | | | | | V |
| 002005 | Вход 5 :X1 | Вход 5 :X1 (вход) | | | | | | V |
| 002006 | Вход 6 :X1 | Вход 6 :X1 (вход) | | | | | | V |
| 002007 | Вход 7 :X1 | Вход 7 :X1 (вход) | | | | | | V |
| 002008 | Вход 8 :X1 | Вход 8 :X1 (вход) | | | | | | V |
| 002009 | Вход 9 :X2 | Вход 9 :X2 (вход) | | | | | | V |
| 002010 | Вход 10 :X2 | Вход 10 :X2 (вход) | | | | | | V |
| 002011 | Вход 11 :X2 | Вход 11 :X2 (вход) | | | | | | V |
| 002012 | Вход 12 :X2 | Вход 12 :X2 (вход) | | | | | | V |
| 002013 | Вход 13 :X2 | Вход 13 :X2 (вход) | | | | | | V |
| 002014 | Вход 14 :X2 | Вход 14 :X2 (вход) | | | | | | V |
| 002015 | Вход 15 :X2 | Вход 15 :X2 (вход) | | | | | | V |
| 002016 | Вход 16 :X2 | Вход 16 :X2 (вход) | | | | | | V |
| 002017 | Вход 17 :X3 | Вход 17 :X3 (вход) | | | | | | V |
| 002018 | Вход 18 :X3 | Вход 18 :X3 (вход) | | | | | | V |
| 002019 | Вход 19 :X3 | Вход 19 :X3 (вход) | | | | | | V |
| 002020 | Вход 20 :X3 | Вход 20 :X3 (вход) | | | | | | V |
| 002021 | Вход 21 :X3 | Вход 21 :X3 (вход) | | | | | | V |
| 002022 | Вход 22 :X3 | Вход 22 :X3 (вход) | | | | | | V |
| 002023 | Вход 23 :X3 | Вход 23 :X3 (вход) | | | | | | V |
| 002024 | Вход 24 :X3 | Вход 24 :X3 (вход) | | | | | | V |
| 002025 | Вход 25 :X4 | Вход 25 :X4 (вход) | | | | | | V |
| 002026 | Вход 26 :X4 | Вход 26 :X4 (вход) | | | | | | V |
| 002027 | Вход 27 :X4 | Вход 27 :X4 (вход) | | | | | | V |
| 002028 | Вход 28 :X4 | Вход 28 :X4 (вход) | | | | | | V |
| 002029 | Вход 29 :X4 | Вход 29 :X4 (вход) | | | | | | V |
| 002030 | Вход 30 :X4 | Вход 30 :X4 (вход) | | | | | | V |
| 002031 | Вход 31 :X4 | Вход 31 :X4 (вход) | | | | | | V |
| 002032 | Вход 32 :X4 | Вход 32 :X4 (вход) | | | | | | V |
| 003001 | Реле K1 :X101 | Реле K1 :X101 (реле) | | | | | | V |
| 003002 | Реле K2 :X101 | Реле K2 :X101 (реле) | | | | | | V |
| 003003 | Реле K3 :X101 | Реле K3 :X101 (реле) | | | | | | V |
| 003004 | Реле K4 :X101 | Реле K4 :X101 (реле) | | | | | | V |
| 003005 | Реле K5 :X101 | Реле K5 :X101 (реле) | | | | | | V |
| 003006 | Реле K6 :X101 | Реле K6 :X101 (реле) | | | | | | V |
| 003007 | Реле K7 :X101 | Реле K7 :X101 (реле) | | | | | | V |
| 003008 | Реле K8 :X101 | Реле K8 :X101 (реле) | | | | | | V |
| 003009 | Реле K9 :X102 | Реле K9 :X102 (реле) | | | | | | V |
| 003010 | Реле K10 :X102 | Реле K10 :X102 (реле) | | | | | | V |

Приложение Ж (рекомендуемое)

Рекомендации по наладке каналов связи

В данном устройстве использована новая версия программного обеспечения (далее – ПО), имеющего изменения от ранних версий:

- введен контроль совместимости версии ПО;
- исключен алгоритм автоматической компенсации несимметричности канала связи;
- введена возможность принудительной блокировки ДЗЛ по выбираемому логическому сигналу.

Контроль совместимости версий ПО введен для исключения возможности использования ПО с отличающимися свойствами в работе каналов связи. В новом ПО введены усовершенствования, обеспечивающие более быстрое переключение между каналами связи и повышающие стабильность работы ДЗЛ. Правильная работа ДЗЛ обеспечивается только при использовании ПО с одинаковыми свойствами на противоположных концах. В случае использования несовместимого ПО, на панели управления терминала загорается светодиод **«Неготовность КС»** и на дисплее терминала отображается надпись **«Несоотв. версий ПО»**. Посмотреть версию протокола обмена данного конца ВЛ можно в меню терминала **Текущие величины / Каналы связи / Версия обмена КС**. Узнать версию протокола обмена терминала противоположного конца можно через меню данного терминала **Текущие величины / Каналы связи / Версия обмена УТ**. Устранение несоответствия производится обновлением ПО на противоположном конце.

Исключение алгоритма автоматической компенсации несимметричности мультиплексированного канала связи произведено для исключения влияния на работу ДЗЛ системы GPS синхронизации при ее некорректном использовании, при этом сохранено использование GPS синхронизация для проведения измерения асимметричности канала связи.

Возможность блокировки ДЗЛ по выбираемому логическому сигналу может быть использована для контроля работы мультиплексированного канала связи перед вводом в эксплуатацию.

Для проверки мультиплексированного канала связи требуется наличие основного канала связи, организованного по выделенной ВОЛС и сигналы 1PPS от устройства GPS синхронизации, например, УС-GPS производства НПП ЭКРА на обоих полуккомплектах ДЗЛ. Проверка и установка значения времени асимметрии канала связи осуществляются только в терминале с ролью **«Ведущий»**, а сигналы 1PPS для проверки должны быть обязательно с двух сторон.

Для проверки несимметричности мультиплексированного канала связи необходимо подключить систему GPS синхронизации и убедиться, что сигналы 1PPS воспринимаются терминалами. Наличие сигналов 1PPS фиксируется в меню терминала **Уставки времени / Сигнал PPS без проверки**. При правильном подключении системы GPS синхронизации и

корректных настройках интерфейса сигнала PPS, в меню терминала «Сигнал PPS без проверки» счетчик импульсов должен увеличиваться один раз в секунду. Проверка присутствия сигналов 1PPS должна производиться с двух сторон.

При наличии и исправной работе основного канала связи (отсутствие сигнала «Неготовность КС1» на панели управления терминала), на дисплеях обоих терминалов должна отображаться надпись «GPS2», свидетельствующая о наличии сигналов 1PPS с двух сторон.

В ряде случаев, при использовании в качестве источника сигналов синхронизации 1PPS сервера времени, возможен режим формирования этих сигналов по внутренним часам сервера времени, не синхронизированных с GPS, например, при потере видимости спутников. Использование несинхронизированных между собой сигналов 1PPS для измерения несимметричности времени канала связи приведет к значительным ошибкам измерения, поэтому перед дальнейшими проверками рекомендуется произвести контроль синхронности сигналов 1PPS методом измерения несимметричности заведомо симметричного канала связи, которым по принципу является основной канал (КС1), организованный по выделенной ВОЛС.

При отсутствии выделенного канала связи, например, в случае организации обоих каналов через мультиплексоры, в качестве источника сигналов 1PPS необходимо использовать устройства, выдающих этот сигнал строго при наличии синхронизации с GPS, например, «УС-GPS».

Синхронность сигналов 1PPS контролируется по величине измеренной текущей асимметрии основного канала связи в меню **Каналы связи / Текущая асимметрия КС1**. Для канала связи, организованного по ВОЛС, текущая асимметрия не превышает ± 15 мкс.

Настройка параметров мультиплексированного канала связи в терминале заключается в установке перечисленных в таблице Ж.1 параметров в соответствии используемому оборудованию.

Таблица Ж.1

| Параметр настройки Канала связи | Значение для интерфейса С37.94 | Значение для конвертора Siemens 7XV5662 |
|--|---|---|
| Кодирование в канале связи КС1 (КС2) | С37.94 | Манчестер |
| Генерация сигнала синхронизации канала связи КС1 (КС2) | Внешняя | Внешняя |
| Скорость передачи по каналу связи КС1 (КС2) | Произвольно, так как задается мультиплексором | В соответствии с настройкой Siemens 7XV5662 |
| Время асимметрии КС1 (КС2) | Измеренное при наладке | Измеренное при наладке |
| Идентификатор канала КС1 (КС2) | Одинаковый с противоположным концом от 0 до 7 | Одинаковый с противоположным концом от 0 до 7 |

Параметр «Кодирование в канале связи» определяется способом подключения к мультиплексору. Возможно непосредственное подключение через оптический интерфейс

C37.94 или с использованием дополнительных преобразователей SIEMENS в интерфейс G703.1, X.21 или E1. Генерация сигнала синхронизации канала связи для мультиплексированного канала всегда устанавливается в значение «**Внешняя**», независимо от способа подключения к мультиплексу.

Скорость передачи по каналу связи так же определяется способом подключения к мультиплексу. В случае интерфейса C37.94 скорость задается непосредственно в мультиплексе установкой числа N (определяющего скорость C37.94) в значение 1,2,4 или 8, соответствующее скорости 64 кбит/сек, 128 кбит/сек, 256 кбит/сек или 512 кбит/сек. В случае с преобразователями SIEMENS скорость должна соответствовать настройке преобразователя, определяемой состоянием его внутренних перемычек.

Параметр «**Время асимметрии**» можно определить только измерением. Этот параметр эффективен только на стороне терминала с ролью «**Ведущий**» и не используется терминалом с уставкой «**Ведомый**».

В нормальном режиме работы терминала в меню **Текущие величины / Каналы связи / Текущая асимметрия КС** отображается значение текущей асимметрии используемого в данный момент канала связи с учетом уставки «**Время асимметрии**», заданной в настройках канала связи ведущего терминала. При наличии и исправности обоих каналов связи (КС1 и КС2) используется основной канал КС1, поэтому для отображения текущей асимметрии резервного канала КС2 необходимо физически отключить КС1.

При работе терминала в режиме «**Тестирование**» в указанном меню отображается величина текущей асимметрии **без учета** уставки «**Время асимметрии**», что позволяет измерить реальную асимметрию без компенсации. Необходимо подчеркнуть, что измерения в режиме тестирования возможны только на ведущем терминале.

Для измерения величины текущей асимметрии резервного канала связи КС2 без физического отключения основного канала КС1 необходимо перевести ведущий терминал в режим тестирования и установить пункт меню **Тестирование / ДЗЛ / Измерение асимметрии КС2** в значение «**Есть**». В этом режиме основной канал связи КС1 логически отключается, о чем свидетельствует индикатор «**Неготовность КС1**» на панели управления.

При возможности перезапуска одного или нескольких мультиплексов в маршруте резервного канала связи следует произвести их перезапуск по питанию для определения возможного изменения величины асимметрии. Разница измеренных значений асимметрии в различных режимах не должна превышать 250 мкс, при этом измеренные значения могут быть в пределах ± 2500 мкс.

Проверка правильности компенсации асимметрии

Усредненное значение измерений текущей асимметрии с учетом знака вводится в качестве параметра «**Время асимметрии**» в настройках канала связи ведущего терминала для компенсации асимметричности. Установка параметра производится в нормальном режиме

работы терминала, поэтому необходимо выйти из режима «Тестирование» любым удобным способом.

Проверить правильность ввода параметра «**Время асимметрии КС2**» можно только при отключенном состоянии КС1. При этом в меню **Текущие величины / Каналы связи / Текущая асимметрия КС** отображается компенсированное значение текущей асимметрии используемого в данный момент канала связи, т.е. с **учетом** параметра «**Время асимметрии**». Значение текущей асимметрии не должно превышать ± 250 мкс.

Тестирование мультиплексированного канала связи перед вводом в эксплуатацию

Целью тестирования является оценка стабильности определенных при наладке параметров мультиплексированного канала связи в течении продолжительного периода времени. Используется в случаях невозможности произвести при наладке необходимые измерения в различных состояниях мультиплексированного канала, например, при перерывах питания. *В таком случае измерение асимметричности в текущем состоянии мультиплексов канала связи не является основанием для подтверждения отсутствия отклонения асимметричности более 250 мкс. Продолжительность тестирования определяется количеством изменений режима работы мультиплексированного канала. Любое изменение состояния мультиплексированного канала, как правило, приводит к возникновению ошибки, что является сигналом к возможной проверке текущей асимметрии нового состояния как описано в п.3 данного приложения.*

Тестирование мультиплексированного канала связи (КС2) заключается в регистрации ошибок его работы и записи осциллограмм при переключении между каналами. Анализ количества ошибок и поведение дифференциальной и тормозной величин позволяет судить о стабильности свойств мультиплексированного канала. Для исключения неправильной работы ДЗЛ при переключениях между каналами в период тестирования имеется возможность блокировки функции ДЗЛ от сконфигурированного логического сигнала, например, ДС267 «**Использование КС2**», что позволяет реализовать работу мультиплексированного канала связи КС2 на сигнал.

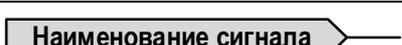
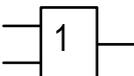
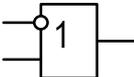
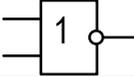
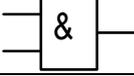
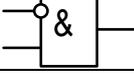
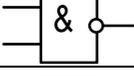
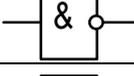
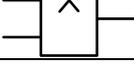
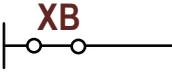
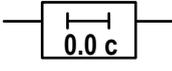
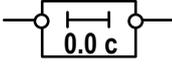
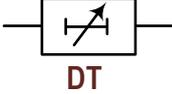
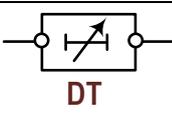
Настройка блокировки функции ДЗЛ при переключении с выделенного канала связи КС1 на мультиплексированный КС2 осуществляется конфигурированием в пункте меню **Конфигурирование / Конфиг. ДЗЛ / Вх.Блокировка ДЗЛ** на дискретный сигнал [004106] «**Использование КС2**».

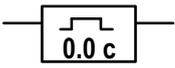
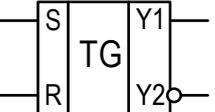
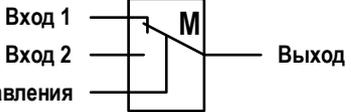
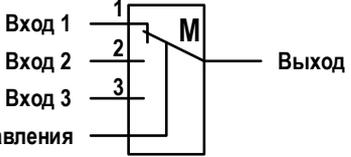
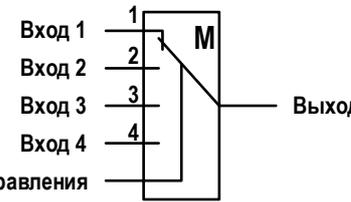
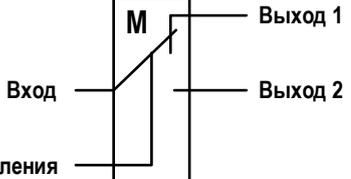
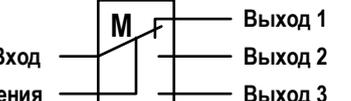
Перечень принятых сокращений и обозначений

В настоящем РЭ приняты следующие сокращения:

| | |
|--------|--|
| АЦП | Аналого-цифровой преобразователь |
| В1, В2 | Выключатели 1, 2 |
| ВЗ | Внешние защиты |
| ВЛ | воздушная линия электропередачи |
| ВЧ | высокая частота |
| ВЧС | Высокочастотный сигнал |
| ГЗ | Газовая защита |
| ДЗ | Дистанционная защита линии |
| ДЗЛ | Дифференциальная защита линии |
| ДЗШ | Дифференциальная защита шин |
| ДС | Дискретный сигнал |
| ДТО | Дифференциальная токовая отсечка |
| ЗДЗ | Защита от дуговых замыканий |
| ЗМН | Защита минимального напряжения |
| ЗНР | Защита от несимметричного режима работы нагрузки |
| ЗОЗЗ | Защита от однофазных замыканий на землю |
| ИО | Измерительный орган (реагирует на две подведенные величины) |
| КЗ | Короткое замыкание |
| МППЧ | Магнитное поле промышленной частоты |
| МТЗ | Максимальная токовая защита |
| НКУ | Низковольтное комплектное устройство |
| УРОВ | Устройство резервирования отказа выключателя |
| GOOSE | Generic Object Substation Events – непосредственный обмен данными через Ethernet (МЭК 61850 GOOSE) |
| SNTP | Simple Network Time Protocol |

В функциональных схемах приняты следующие обозначения:

| 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 |
|---|--|
|  | Формирователь импульсов |
|  | 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) |

Перечень идентификаторов

В списке дискретных сигналов используются следующие типы идентификаторов:

| Идентификаторы | Функциональное назначение |
|----------------|---|
| 001XXX | Аналоговые входы, Текущие величины |
| 002XXX | Дискретные входы |
| 003XXX | Реле |
| 004XXX | Каналы связи (использование, готовность и др.) |
| 010XXX | ИО сопротивления |
| 011XXX | ИО мощности |
| 012XXX | ПО тока |
| 013XXX | ПО по приращению токов |
| 014XXX | ПО минимального напряжения |
| 015XXX | ПО максимального напряжения |
| 016XXX | ПО ДЗЛ |
| 050XXX | ТТ, ТН, Первичная схема, Параметры линии |
| 059XXX | ДЗЛ |
| 060XXX | ДЗ |
| 060XXX | БК |
| 061XXX | МТЗ |
| 062XXX | ЗОЗЗ |
| 063XXX | ЗНР |
| 064XXX | ЗМН |
| 065XXX | ЗДЗ |
| 066XXX | ГЗ |
| 096XXX | Отключение, цепи управления выключателем |
| 097XXX | УРОВ |
| 098XXX | АПВ |
| 099XXX | АВР |
| 117XXX | Ресурс выключателя |
| 152XXX | ОМП |
| 153XXX | Дополнительные SA |
| 154XXX | Дополнительные XB |
| 155XXX | Дополнительные DT |
| 300XXX | Логический "0", "1", Режим теста, Сигнал "Срабатывание", Сигнал "Неисправность" |
| 400XXX | Прием команд по цифровым каналам связи |
| 450XXX | Передача команд по цифровым каналам связи |
| 500XXX | Прием GOOSE |
| 550XXX | Передача GOOSE |
| 600XXX | Виртуальные сигналы |
| 700XXX | Служебный блок |
| 800XXX | Электронные ключи |
| 900XXX | Светодиоды |

