

27.12.31.000

ТЕРМИНАЛ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ЛИНИИ БЭ2502Б2101

Руководство по эксплуатации

ЭКРА.650321.021/2101 РЭ



Редакция от 12.08.2020

ЭКРА.650321.021/2101 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 12.08.2020

Содержание

1 Описание и работа	7
1.1 Назначение	7
1.2 Технические данные и характеристики	7
1.3 Состав терминала и конструктивное выполнение	24
1.4 Устройство и работа терминала	24
1.4.1 Дифференциальная защита линии.....	24
1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности	57
1.6 Маркировка и пломбирование.....	57
1.7 Упаковка	57
2 Использование по назначению	58
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	58
2.2 Подготовка терминала к использованию.....	58
2.3 Использование терминала	58
2.4 Возможные неисправности и методы их устранения	77
3 Техническое обслуживание терминала.....	78
3.1 Общие указания	78
3.2 Меры безопасности	78
3.3 Порядок технического обслуживания терминала	78
3.4 Проверка работоспособности терминала	78
3.5 Консервация.....	78
3.6 Текущий ремонт терминала	78
4 Транспортирование, хранение и утилизация	79
4.1 Условия транспортирования и хранения.....	79
4.2 Утилизация.....	79
Приложение А (обязательное) Форма карты заказа	81
Приложение Б (обязательное) Расположение элементов на лицевой панели терминала БЭ2502Б2101	85
Приложение В (обязательное) Пример подключения внешних цепей к терминалу БЭ2502Б2101	87
Приложение Г (обязательное) Пример использования каналов связи	89
Приложение Д (обязательное) Векторные диаграммы трансформаторов напряжения.....	91
Приложение Е (обязательное) Перечень осциллографируемых и регистрируемых дискретных сигналов в терминале БЭ2502Б2101	95
Приложение Ж (рекомендуемое) Рекомендации по наладке каналов связи	103
Перечень принятых сокращений и обозначений	107

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) распространяется на цифровые терминалы дифференциальной защиты линии БЭ2502Б2101 (далее – терминалы БЭ2502Б2101 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 БЭ2502Б2101 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 БЭ2502Б2101 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
БЭ2502Б2101-61Е1 УХЛ3.1	1/ 5	100	110	4/ 4	32/ 16
БЭ2502Б2101-61Е2 УХЛ3.1			220		

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

1.2.4 Терминал БЭ2502Б2101 осуществляет следующие функции защит:

- дифференциальную токовую защиту линии;
- систему дистанционного приёма и передачи команд;
- трёхступенчатую МТЗ от междуфазных повреждений;
- ЗОЗЗ (ТЗНП);
- 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

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

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

$$I_{\text{Диф}\Phi(F)} = \left| i_{1(\Phi)}^{(A)} + i_{2(\Phi)}^{(A)} + i_{3(\Phi)}^{(B)} \right| \quad (2)$$

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

$$I_{\text{Диф}\Phi(F)} = \left| i_{1(\Phi)}^{(A)} + i_{3(\Phi)}^{(B)} \right| \quad (3)$$



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.

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

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

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:

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

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 .

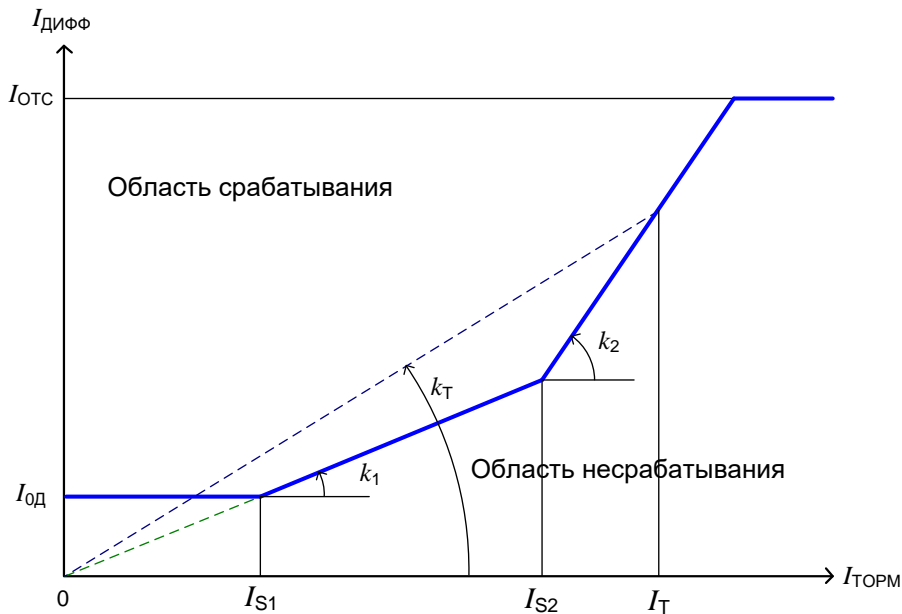


Рисунок 2 – Тормозная характеристика ДЗЛ

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.

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.

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

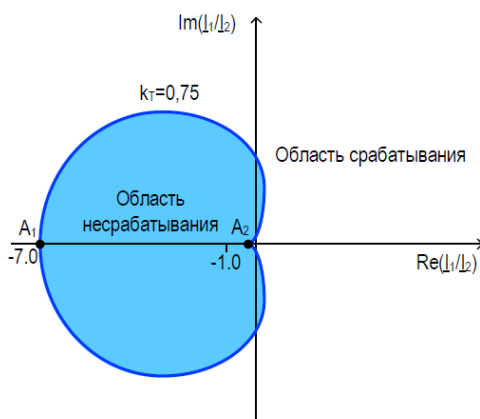


Рисунок 3 – Характеристика срабатывания ДЗЛ в комплексной плоскости отношений векторов токов по концам ВЛ

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 в соответствии с рисунком 4. Компенсация емкостного тока линии, пункт меню **[059261] 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.

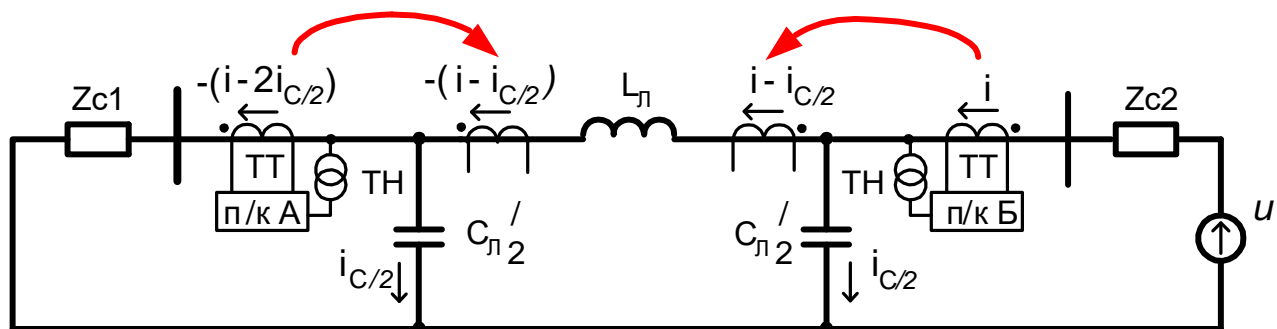


Рисунок 4 – Компенсация емкостного тока кабельной или воздушной линии

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 0,00 до 27,00 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.

1.2.5.1.8 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 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 комплексу защит не подведены цепи напряжения «разомкнутого треугольника».

1.2.5.2.1 БНН при наличии напряжений «разомкнутого треугольника».

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

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

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

1.2.5.2.1.4 Обеспечивается возврат БНН в исходное состояние при устранении неисправностей.

1.2.5.2.1.5 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.

1.2.5.2.1.6 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».

1.2.5.2.1.7 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.

1.2.5.2.1.8 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.

1.2.5.2.1.9 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.

1.2.5.2.2 БНН при отсутствии напряжений «разомкнутого треугольника».

1.2.5.2.2.1.2.5.2.2.1 Уставка срабатывания ПО по току обратной последовательности ПО I_2 БНН находится в диапазоне $(0,05 - 1) \cdot I_{ном}$, А.

1.2.5.2.2.2.1.2.5.2.2.1 Уставка срабатывания ПО по напряжению обратной последовательности #V[015015]Имя (EKRASMS)/ПО# U_2 БНН находится в диапазоне (2,0 – 60), В.

1.2.5.2.2.3 Уставка срабатывания ПО по напряжению нулевой последовательности $3U_0$ «звезды» ПО U_0 БНН не регулируемая и равна 9 В.

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

1.2.5.2.2.5 Средняя основная погрешность ПО, реагирующих на ток (или напряжение), ЭКРА.650321.021/2101 РЭ

не превышает $\pm 10\%$ от уставки.

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

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

1.2.5.3 Максимальная токовая защита

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

1.2.5.3.2 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.

1.2.5.3.3 Обеспечены следующие диапазоны уставок по току срабатывания ИО:

- МТЗ-1: от $0,30 \cdot I_{ном}$ до $40,00 \cdot I_{ном}$ с шагом 0,01 А;
- МТЗ-2: от $0,10 \cdot I_{ном}$ до $40,00 \cdot I_{ном}$ с шагом 0,01 А;
- МТЗ-3: от $0,07 \cdot I_{ном}$ до $20,00 \cdot I_{ном}$ с шагом 0,01 А.

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

- МТЗ-1: от 0 до 10,0 с с шагом 0,01 с;
- МТЗ-2: от 0 до 20,0 с с шагом 0,01 с;
- МТЗ-3: от 0,2 до 100,0 с с шагом 0,01 с.

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

$$t = \frac{k \cdot \beta}{(I/I_б)^\alpha - 1}, \quad (9)$$

где t – время срабатывания, с;

k – временной коэффициент;

I – входной ток;

$I_б$ – 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 2.

Таблица 2

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

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

1.2.5.3.7 Обеспечен диапазон регулирования базисного тока I_b ИО защиты с зависимыми от тока характеристиками: от $0,07 \cdot I_{ном}$ до $2,5 \cdot I_{ном}$.

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

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

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

1.2.5.3.11 Обеспечен диапазон уставок по выдержке времени ускорения МТЗ от 0 до 2 с.

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

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

1.2.5.4 Измерительный орган направления мощности МТЗ

1.2.5.4.1 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} .

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

1.2.5.4.3 Ширина зоны срабатывания $\Delta\varphi$ – не более 180° .

1.2.5.4.4 Токи срабатывания – не более $0,08 \cdot I_{ном}$.

1.2.5.4.5 Напряжения срабатывания – не более 1 В.

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

1.2.5.4.7 Диапазон уставок ПО минимального напряжения от 5 до 100 В с шагом 1 В.

1.2.5.5 Защита от однофазных замыканий на землю*

1.2.5.5.1 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).

* защита от замыканий на землю при необходимости может выступать в качестве ТЗНП

1.2.5.5.2 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.

1.2.5.5.3 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.

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

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

- первой ступени:

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

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

- второй ступени:

а) от $0,01 \cdot I_{НОМ}$ до $0,5 \cdot I_{НОМ}$ при «измеряемом» токе $3 \cdot I_0$;

б) от $0,03 \cdot I_{НОМ}$ до $0,5 \cdot I_{НОМ}$ при «вычисляемом» токе $3 \cdot I_0$.

1.2.5.5.6 Для второй ступени ЗОЗЗ по току $3 \cdot I_0$ с зависимой времятоковой характеристикой обеспечены требования по 1.2.6.3.5, 1.2.6.3.6, 1.2.6.3.8 - 1.2.6.3.10.

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

а) от $0,01 \cdot I_{НОМ}$ до $0,5 \cdot I_{НОМ}$ при «измеряемом» токе $3 \cdot I_0$;

б) от $0,03 \cdot I_{НОМ}$ до $0,5 \cdot I_{НОМ}$ при «вычисляемом» токе $3 \cdot I_0$.

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

1.2.5.5.9 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.

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

1.2.5.6 Измерительный орган направления мощности ЗОЗЗ

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

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

1.2.5.6.3 Уставка по току срабатывания выбирается из диапазона:

а) от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $0,5 \cdot I_{ном}$ при «измеряемом» токе $3 \cdot I_0$;

б) от $0,03 \cdot I_{ном}$ до $0,5 \cdot I_{ном}$ при «вычисляемом» токе $3 \cdot I_0$.

1.2.5.5.4 Напряжение срабатывания - не более 1 В.

1.2.5.7 Защита минимального напряжения

1.2.5.7.1 Обеспечен диапазон уставок ИО по напряжению срабатывания от 5 до 100 В.

1.2.5.7.2 Обеспечен диапазон уставок по выдержке времени ЗМН от 0,2 до 100,0 с.

1.2.5.8 Защита от несимметричного режима

1.2.5.8.1 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

$$\frac{|\dot{I}_2|}{|\dot{I}_1|} \cdot 100 \% \geq K \quad (10)$$

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

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

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

1.2.5.9 Устройство резервирования отказа выключателя

1.2.5.9.1 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.

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

1.2.5.9.3 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 $\pm 3\%$ от среднего значения, определённого при температуре от 15 до 35 °С.

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 3, относительно времени срабатывания, рассчитанного по формуле (9), и ± 25 мс при расчетной выдержке времени менее 0,5 с.

Таблица 3

Вид характеристики	Средняя основная погрешность при кратности I/I_0 , %				
	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			

1.2.6.8 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.

1.2.6.9 Дополнительная относительная погрешность по выдержке времени защит с зависимыми от тока характеристиками от изменения температуры окружающего воздуха в ра-

бочем 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 1,09.

1.2.6.14 Время срабатывания всех ИО тока при подаче входного тока, равного $2 I_{cp}$, – не более 0,03 с.

1.2.6.15 Время возврата всех ИО тока при сбросе тока от $25 \cdot I_{cp}$ до нуля – не более 0,025 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 4 и приложение Б). Назначения и наименования приведены по умолчанию.

Таблица 4 – Светодиодная сигнализация терминала БЭ2502Б2101

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 1 ступени МТЗ	МТЗ-1	
7	Срабатывание 2 ступени МТЗ	МТЗ-2	
8	Сигнализация 3 ступени МТЗ	МТЗ-3	
9	Оперативное ускорение МТЗ	ОУ МТЗ	
10	Ускорение при включении В от МТЗ	УСКОР. ПРИ ВКЛ.В ОТ МТЗ	
11	Сигнализация 1 ступени ЗОЗЗ	ЗОЗЗ-1	
12	Сигнализация 2 ступени ЗОЗЗ	ЗОЗЗ-2	
13	Сигнализация ЗНР	ЗНР	
14	Сигнализация ЗМН	ЗМН	

Продолжение таблицы 4

Номер светодиода в приложение Б	Назначение	Наименование светодиода в приложение Б	Возможность конфигурирования, есть / нет
15	Срабатывание дуговой защиты	ЗДЗ	Есть
16	Режим тестирования	РЕЖИМ ТЕСТА	Нет
17	Срабатывание газовой защиты	ГЗ	Есть
18	Действие УРОВ	УРОВ	
19	Внешняя неисправность	ВНЕШ. НЕИСПР.	
20	Неисправность ТН	НЕИСПР. ТН	
21 – 28	Резерв	-	
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	

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 5 (обозначение выходных реле по умолчанию – в соответствии со схемой подключения, приведённой в приложение В).

Таблица 5 – Выходные реле терминала БЭ2502Б2101

Обозначение на схеме подключения, приложение В	Назначение	Наименование на схеме подключения, приложение В	Возможность конфигурирования, есть/ нет
K1:X102	Отключение выключателя	Отключение	Есть
K2:X102	Пуск внешнего УРОВ	Внешний пуск УРОВ	
K3:X102	Запрет АПВ выключателя	Запрет АПВ	
K4:X102 - K8:X102	Резерв	Реле K5:X102 - Реле K8:X102	
K9:X102	Резерв	Реле K9:X102	
K10:X32	Отключение выключателя	Отключение	
K11:X32 - K16:X32	Резерв	Реле K11:X32 - Реле K16:X32	
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 термина-	Неиспр. термин.	

1.2.9 Дискретные входы и переключатели

Перечень дискретных входов терминала приведён в таблице 6 (приведена конфигурация по умолчанию). Перечень переключателей терминала приведён в таблице 7 (приведена конфигурация по умолчанию).

Таблица 6 – Дискретные входы терминала БЭ2502Б2101

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	

Продолжение таблицы 6

Наименование на схеме подключения, приложение В	Назначение	Приём по входу (на схеме подключения, приложение В)	Возможность конфигурирования, есть / нет
Съём сигнализации	Съём сигнализации	X2:1, X2:2	Есть
Блокировка ДЗЛ	Блокировка ДЗЛ	-	
Блокировка РНМ	Блокировка РНМ	-	
Разрешение РНМ	Разрешение РНМ	-	
Внешнее отключение	Внешнее отключение	-	
Отключение от ДЗШ	Отключение от ДЗШ	-	
Внешнее УРОВ	Внешнее УРОВ	-	
Прием старта ОМП	Прием старта ОМП	-	
Прием пуска подготовки ОМП	Прием пуска подготовки ОМП	-	
Действие на «Срабатывание»	Действие на сигнализацию «Срабатывание»	-	
Действие на «Неисправность»	Действие на сигнализацию «Неисправность»	-	
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	-	

* - в зависимости от режима лицевой панели (таблица 8)

Таблица 7 – Переключатели терминала БЭ2502Б2101

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

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...27. 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 (рисунок Г.1 а)). 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**.

Для резервирования канала связи необходимо использование двух оптических интерфейсов в каждом терминале КС1 и КС2 (рисунок Г.1 б)). С точки зрения возможностей, оба оптических интерфейса одинаковы.

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.

На рисунке Г.1 в) показан пример организации соединения терминалов. Первый КС образуется путем прямого соединения терминалов мультимодовым оптоволокном с разъемами ST. Второй КС организован по одномодовому оптоволокну, имеющему разъемы типа FC. Для перехода на используемое в терминале многомодовое оптоволокно 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 33 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 вернуться 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 полуккомплектами.

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

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

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

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

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

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

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

- 64 Кбит/с – 4 мс;
- 128 Кбит/с – 2 мс;
- 256 Кбит/с – 1 мс;

- 512 Кбит/с – 0,5 мс.

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

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

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

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

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

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

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.**

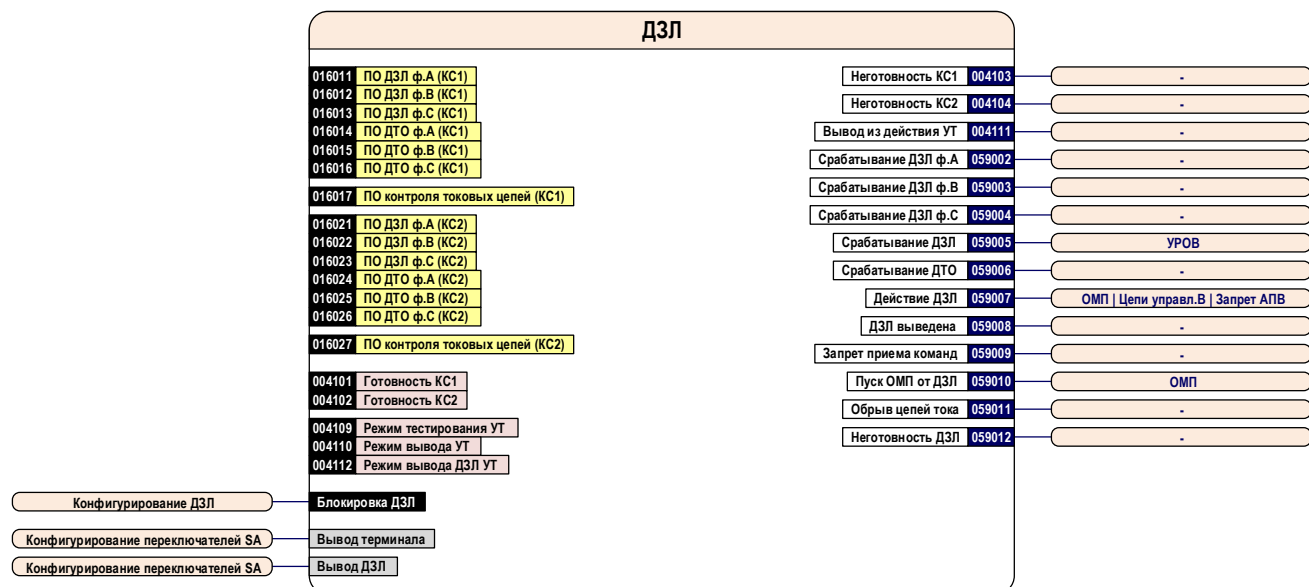
Продление сигнала принятой команды на индивидуально регулируемое время (0.000 - 27.000), с производится в меню терминала **[400233] Прием команд по каналу связи / Продление приема команд / DT201 Продление приема команды 1 КС / ... / [400248] DT216 Продление приема команды 16 КС.**

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.

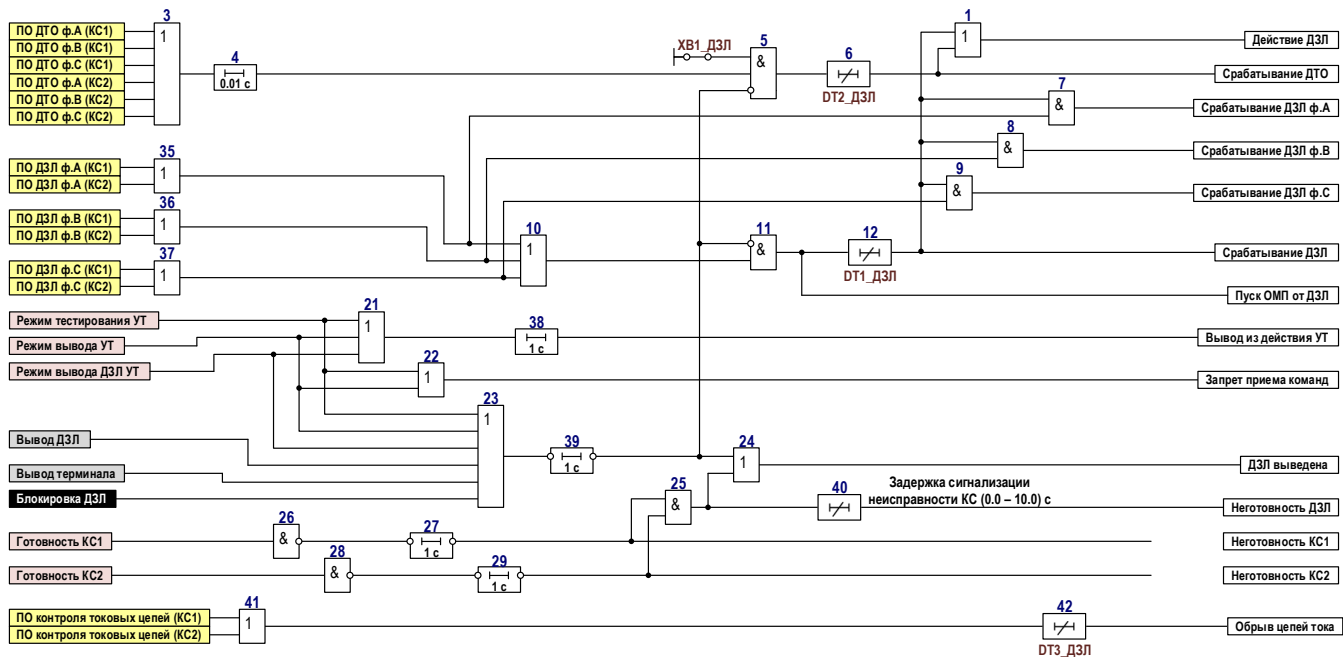
1.4.1.7 Функциональная схема ДЗЛ представлена на рисунке 5.

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

Рисунок 5 (лист 1 из 2) – Функциональная схема узла ДЗЛ (а) и логической части узла ДЗЛ (б)



№ ID	Наименование программной накладки	Состояние	Состояние по умолчанию
059291	ХВ1_ДЗЛ Дифференциальная токовая отсечка (ДТО)	0 - не предусмотрена 1 - предусмотрена	предусмотрена

№ ID	Наименование выдержки времени	Tмин, с	Tмакс, с	Tумолч, с
059281	DT1_ДЗЛ Задержка на срабатывание ДЗЛ	0.000	0.150	0.000
059282	DT2_ДЗЛ Задержка на срабатывание ДТО	0.00	2.00	0.00
059283	DT3_ДЗЛ Задержка срабатывания контроля обрыва цепей тока	0.05	27.00	10.00

б) схема логической части узла ДЗЛ

Рисунок 5 (лист 2 из 2) – Функциональная схема узла ДЗЛ (а) и логической части узла ДЗЛ (б)

1.4.2 Максимальная токовая защита

1.4.2.1 Функциональная схема МТЗ (см. рисунок 7) содержит реле тока фаз первой, второй и третьей ступеней.

Программной накладкой ХВ2_МТЗ, в пункте меню терминала **МТЗ / МТЗ-1 / Автом.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 в пунктах меню терминала **МТЗ / МТЗ-1 (2, 3)**.

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 XB11_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 XB14_МТЗ и XB15_МТЗ, пункты меню терминала **МТЗ / РНМ-1 (2) 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 6 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 7) от реле РПО после включения выключателя. Время срабатывания определяется выдержкой времени DT4_МТЗ (93).

Программной накладкой XB16_МТЗ, в пункте меню терминала **МТЗ / Ускорение МТЗ / Ускорение МТЗ | не предусмотрено / предусмотрено**, предусмотрен режим вывода ускорения из работы.

Переключатель **SA «OY 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**.

Время ввода ускорения определяется выдержкой времени DT6_МТЗ (97).

Пуск МТЗ по напряжению (см. рисунок 7) 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 / Пуск по напряжению / Режим пуска по U | по Uмин. или U2 / по Uмин.**, 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 (см. рисунок 8). 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.**

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

Предусмотрена возможность инвертирования сигнала «Автомат ТН» программной накладкой ХВ2_ТН.

Действие сигнала «**Неисправность ТН**» [050007] на блокировку пуска МТЗ по напряжению задаётся программной накладкой ХВ19_МТЗ (см. рисунок 7), пункт меню терминала **МТЗ / Пуск по напряжению / Блок.пуска по U от НТН | не предусмотрена / предусмотрена.**

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

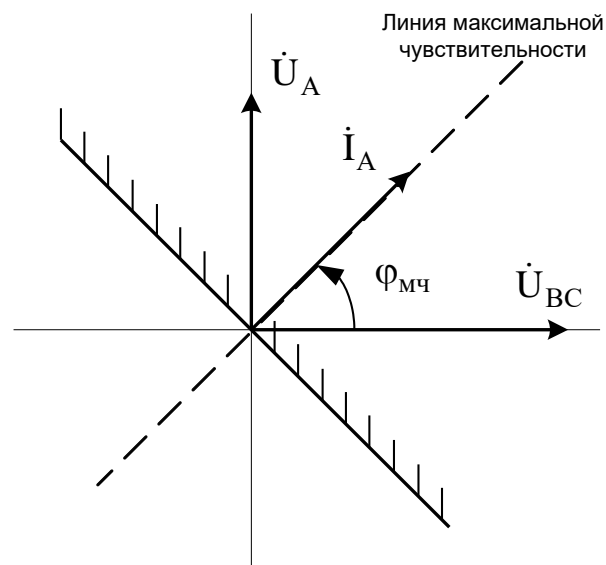
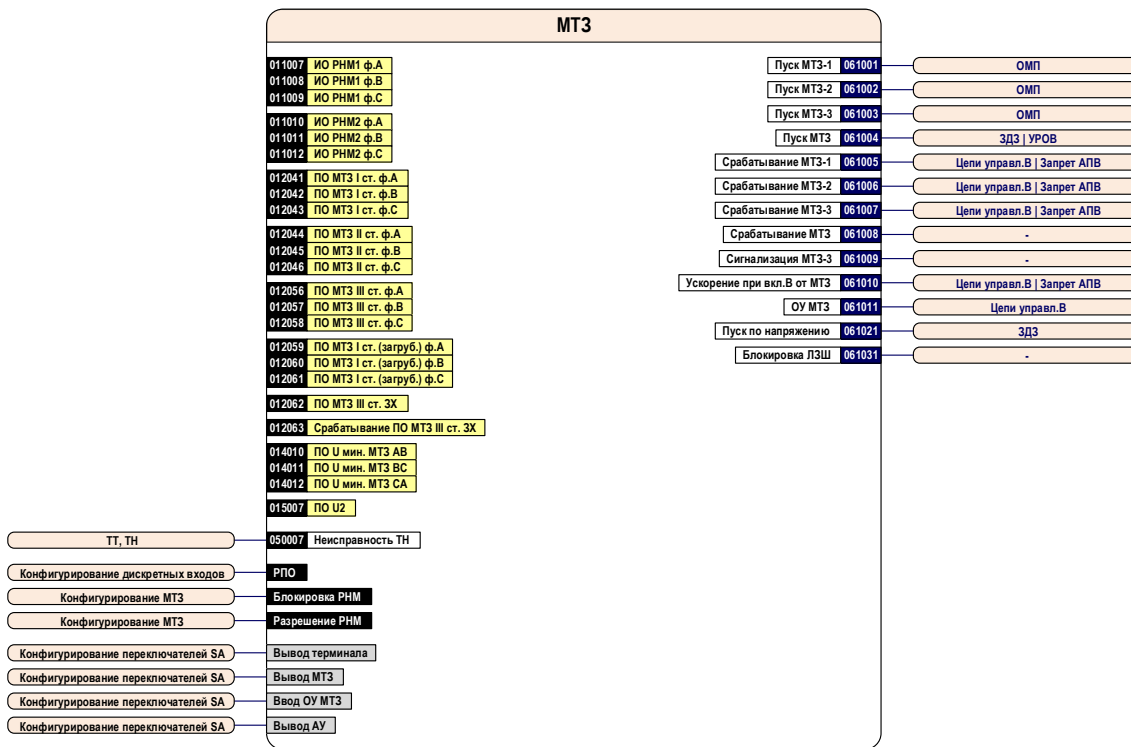


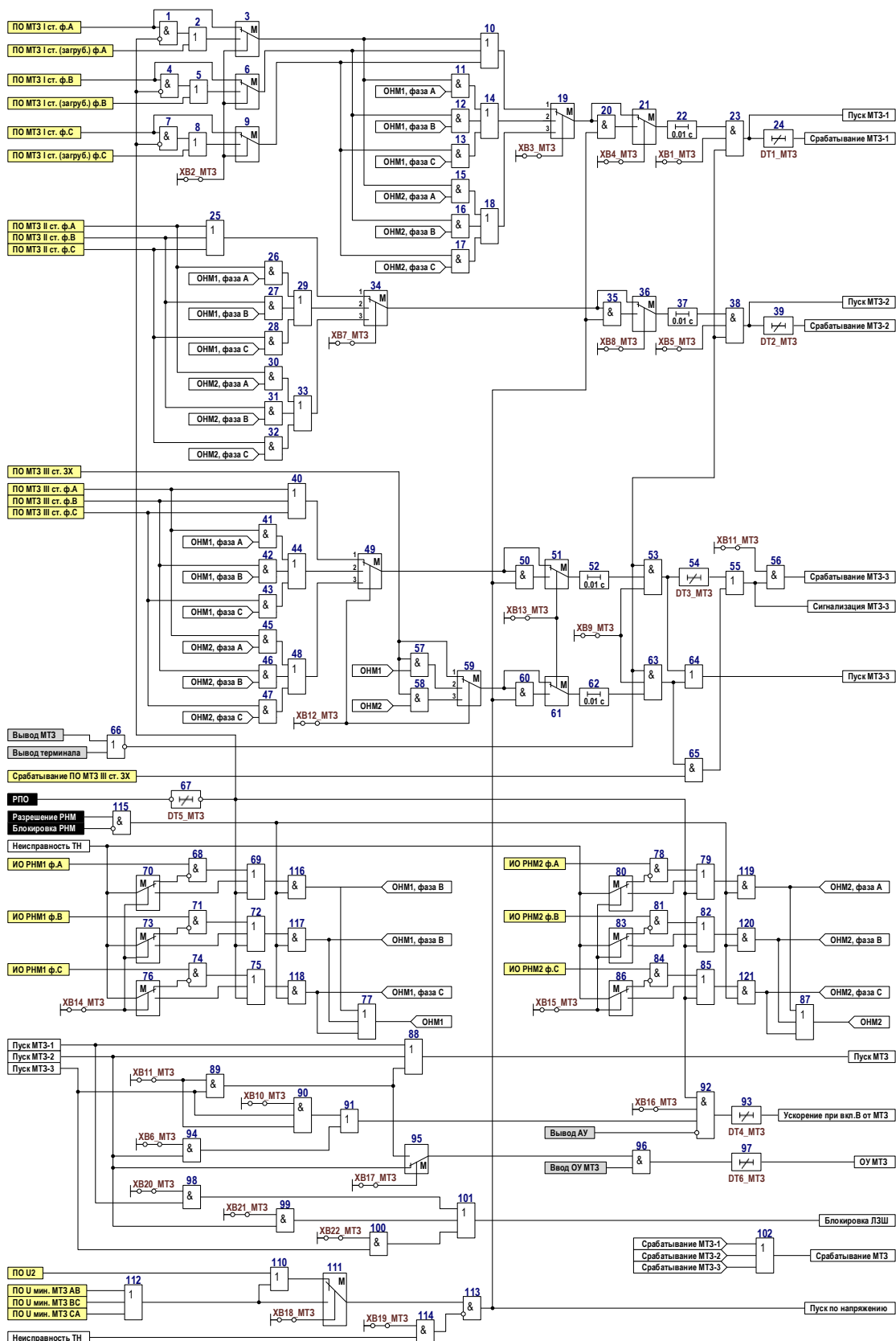
Рисунок 6 – Векторная диаграмма токов и напряжений, подаваемых на ИО направления мощности



№ ID	Наименование программной накладки	Состояние	Состояние по умолчанию
061351	XB1_MТЗ Работа МТЗ-1	0 - не предусмотрена 1 - предусмотрена	предусмотрена
061352	XB2_MТЗ Автоматическое загрузка МТЗ-1	0 - не предусмотрено 1 - предусмотрено	предусмотрено
061353	XB3_MТЗ Контроль направленности МТЗ-1	1 - не предусмотрен 2 - от РНМ-1 3 - от РНМ-2	не предусмотрен
061354	XB4_MТЗ Пуск по напряжению МТЗ-1	0 - не предусмотрен 1 - предусмотрен	не предусмотрен
061355	XB5_MТЗ Работа МТЗ-2	0 - не предусмотрена 1 - предусмотрена	предусмотрена
061356	XB6_MТЗ Ускорение МТЗ-2	0 - не предусмотрено 1 - предусмотрено	предусмотрено
061357	XB7_MТЗ Контроль направленности МТЗ-2	1 - не предусмотрен 2 - от РНМ-1 3 - от РНМ-2	от РНМ-1
061358	XB8_MТЗ Пуск по напряжению МТЗ-2	0 - не предусмотрен 1 - предусмотрен	предусмотрен
061359	XB9_MТЗ Работа МТЗ-3	0 - не предусмотрена 1 - предусмотрена	предусмотрена
061360	XB10_MТЗ Ускорение МТЗ-3	0 - не предусмотрено 1 - предусмотрено	предусмотрено
061361	XB11_MТЗ Действие МТЗ-3 на отключение	0 - не предусмотрено 1 - предусмотрено	предусмотрено
061362	XB12_MТЗ Контроль направленности МТЗ-3	1 - не предусмотрен 2 - от РНМ-1 3 - от РНМ-2	от РНМ-1
061363	XB13_MТЗ Пуск по напряжению МТЗ-3	0 - не предусмотрен 1 - предусмотрен	предусмотрен
061364	XB14_MТЗ Работа направленных (от РНМ-1) ст. МТЗ при неискр.ТН	0 - блокирование 1 - вывод направленности	вывод направленности
061365	XB15_MТЗ Работа направленных (от РНМ-2) ст. МТЗ при неискр.ТН	0 - блокирование 1 - вывод направленности	вывод направленности
061366	XB16_MТЗ Автоматическое ускорение МТЗ	0 - не предусмотрено 1 - предусмотрено	предусмотрено
061367	XB17_MТЗ Оперативно ускоряемая ступень МТЗ	0 - II ступень 1 - III ступень	II ступень
061368	XB18_MТЗ Режим пуска по напряжению	0 - по Умин. или U2 1 - по Умин.	по Умин. или U2
061369	XB19_MТЗ Блокировка пуска по напряжению при неискр.ТН	0 - не предусмотрена 1 - предусмотрена	предусмотрена
061370	XB20_MТЗ Действие МТЗ-1 на сигнал Блокировка ЛЗШ	0 - не предусмотрено 1 - предусмотрено	предусмотрено
061371	XB21_MТЗ Действие МТЗ-2 на сигнал Блокировка ЛЗШ	0 - не предусмотрено 1 - предусмотрено	предусмотрено
061372	XB22_MТЗ Действие МТЗ-3 на сигнал Блокировка ЛЗШ	0 - не предусмотрено 1 - предусмотрено	предусмотрено

а) блок-схема узла МТЗ

Рисунок 7 (лист 1 из 2) – Функциональная схема узла МТЗ (а) и логической части узла МТЗ (б)



№ ID	Наименование выдержки времени	Tмин, с	Tмакс, с	Tумолч, с
061301	DT1 MT3 Задержка на срабатывание MT3-1	0.00	10.00	0.10
061302	DT2 MT3 Задержка на срабатывание MT3-2	0.00	20.00	5.00
061303	DT3 MT3 Задержка на срабатывание MT3-3	0.2	100.0	10.0
061304	DT4 MT3 Время срабатывания MT3 с ускорением	0.00	2.00	1.00
061305	DT5 MT3 Время ввода ускорения MT3	0.00	3.00	1.50
061306	DT6 MT3 Задержка на срабатывание ст. MT3 при ОУ	0.00	5.00	0.10

б) схема логической части узла МТЗ

Рисунок 7 (лист 2 из 2) – Функциональная схема узла МТЗ (а) и логической части узла МТЗ (б)

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

$$|U_{БНН}| > U_{уст\ БНН},$$

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

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

$U_{БНН} = (U_{АН} + U_{ВN} - U_{СN}) + (U_{НИ} - U_{ИК}) / (U_{ном\ \Delta\ тн} / U_{ном\ Y\ тн})$ – при схеме ТН (особая фаза С);

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

$U_{НИ}, U_{ИК}$ - 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 8.

Таблица 8

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

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

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

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

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

Выбор программных накладок в этом случае осуществляется в соответствии с таблицей 9.

Таблица 9

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

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».

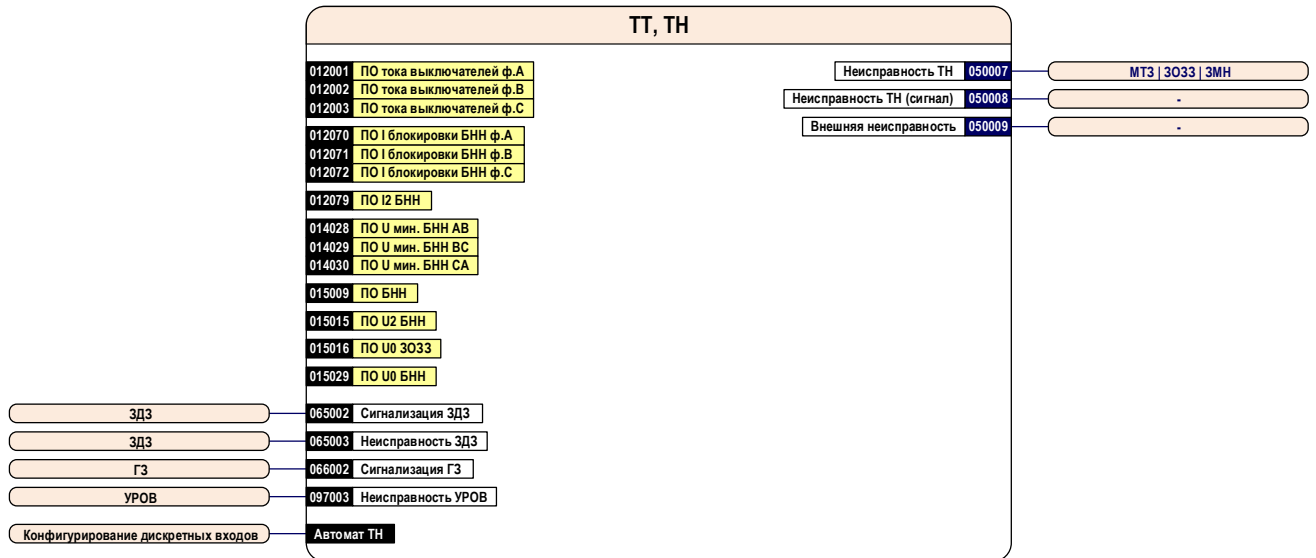
Для контроля одновременного исчезновения трех фазных напряжений используются три ПО минимального напряжения, включенные по схеме «И» **(17)** (см. рисунок 8 - Узел **ТН**).

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

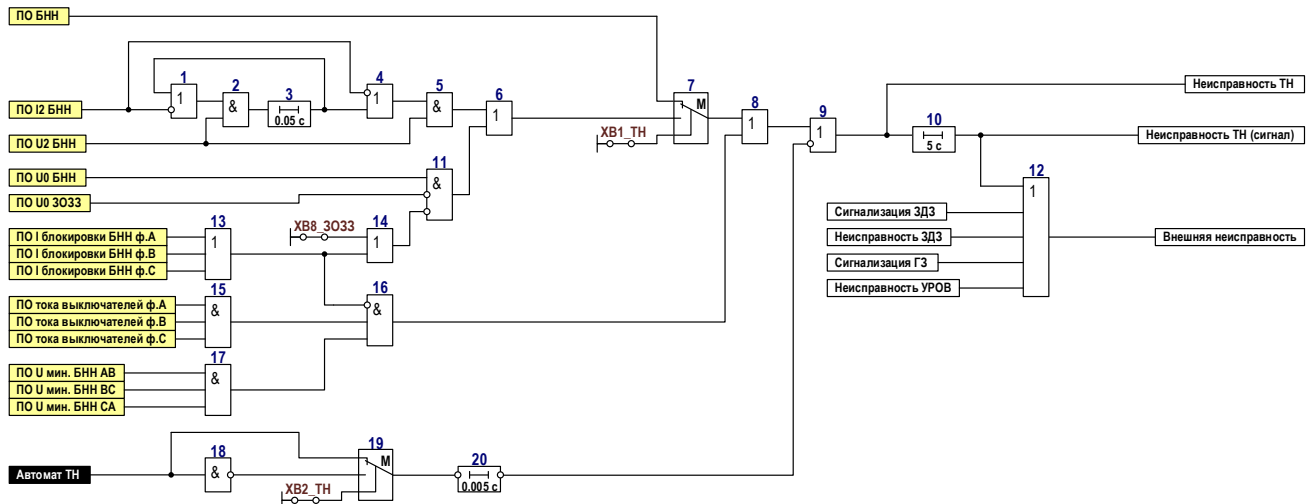
Сигнал о неисправности цепей напряжения с задержкой 5 с через выдержку времени DT **(10)** (дискретный сигнал **[050008] Неисправность ТН (сигнал)**) выдается также на светодиодную сигнализацию и в цепи внешней сигнализации через выходное реле «Неисправность».

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



№ ID	Наименование программной наклейки	Состояние	Состояние по умолчанию
050310	XB1_TH Цепь напряжения разомкнутого треугольника	0 - используется 1 - не используется	не используется
050311	XB2_TH Инвертирование сигнала Автомат ТН	0 - не предусмотрено 1 - предусмотрено	не предусмотрено

№ ID	Наименование программной наклейки	Состояние	Состояние по умолчанию
062358	XB8_3033 Напряжение 3U0	0 - измеряется 1 - вычисляется	вычисляется

б) схема логической части узла неисправности ТН

Рисунок 8 – Функциональная схема узла неисправности ТН (а) и логической части узла неисправности ТН (б)

1.4.3 Защита от однофазных замыканий на землю

Защита от однофазных замыканий на землю (см. рисунок 9) 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 наклейки ХВ2_ЗОЗЗ, пункт меню терминала **ЗОЗЗ / ЗОЗЗ-1 / Принцип функц. ЗОЗЗ-1 | по 3U0 / по 3I0 и S0 / по 3I0**.

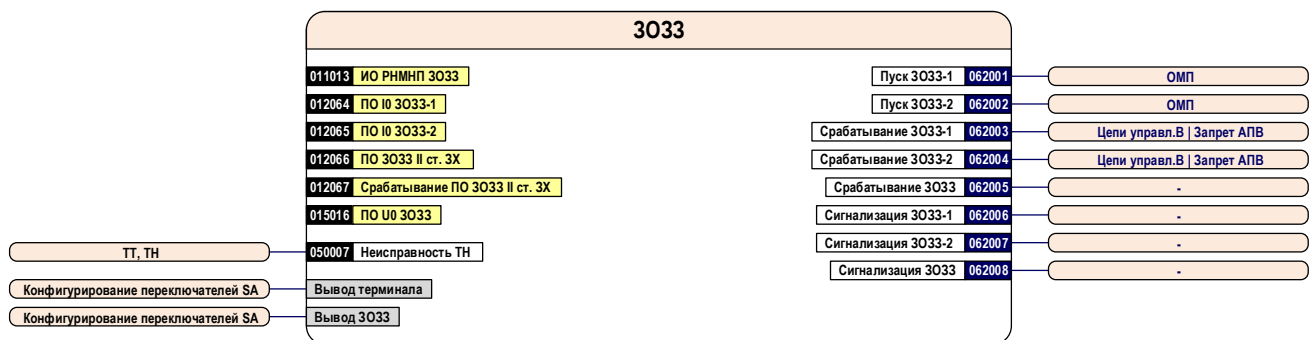
Программной накладкой ХВ5_ЗОЗЗ, в пункте меню терминала **ЗОЗЗ / ЗОЗЗ-2 / Контроль направл.ЗОЗЗ-2 | не предусмотрен / предусмотрен**, предусмотрен контроль направленности ЗОЗЗ-2.

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 ХВ1_ЗОЗЗ, ХВ4_ЗОЗЗ в пунктах меню терминала **ЗОЗЗ / ЗОЗЗ-1 (2)**.

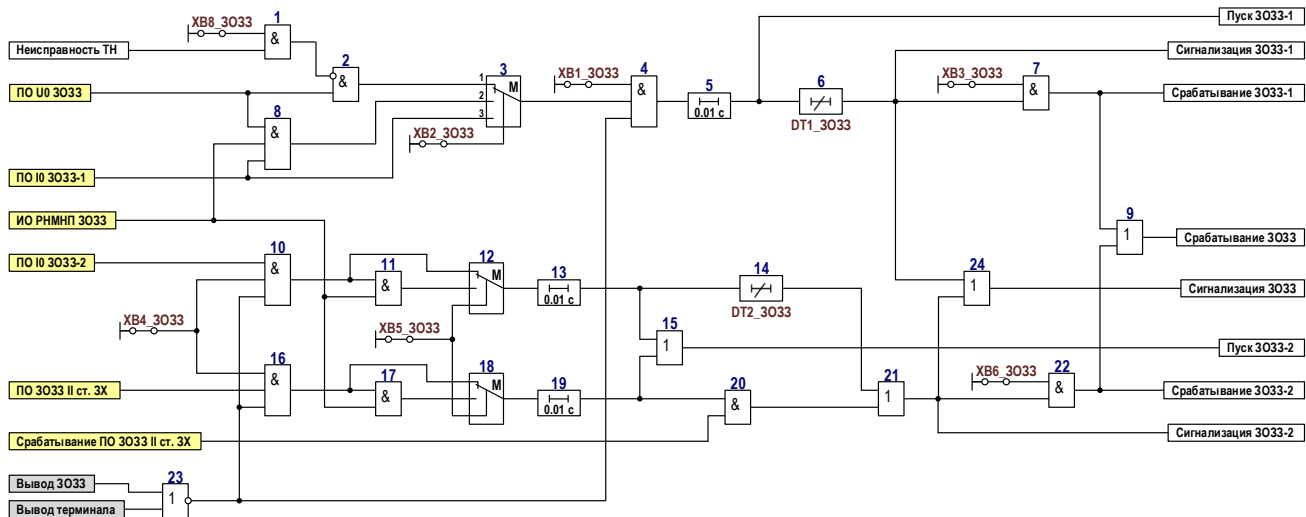
Для ЗОЗЗ-1 и ЗОЗЗ-2 действия на отключение задаются программными накладками ХВ3_ЗОЗЗ и ХВ6_ЗОЗЗ соответственно.

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



а) блок-схема узла защиты от ОЗЗ

Рисунок 9 (лист 1 из 2) – Функциональная схема узла защиты ОЗЗ (а) и логической части узла защиты ОЗЗ (б)



№ ID	Наименование программной накладки	Состояние	Состояние по умолчанию
062351	XB1_3033 Работа 3033-1	0 - не предусмотрена 1 - предусмотрена	предусмотрена
062352	XB2_3033 Принцип функционирования 3033-1	1 - по 3U0 2 - по 3I0 и S0 3 - по 3I0	по 3I0 и S0
062353	XB3_3033 Действие 3033-1 на отключение	0 - не предусмотрено 1 - предусмотрено	предусмотрено
062354	XB4_3033 Работа 3033-2	0 - не предусмотрена 1 - предусмотрена	предусмотрена
062355	XB5_3033 Контроль направленности 3033-2	0 - не предусмотрен 1 - предусмотрен	предусмотрен
062356	XB6_3033 Действие 3033-2 на отключение	0 - не предусмотрено 1 - предусмотрено	предусмотрено
062357	XB7_3033 Ток 3I0	0 - измеряется 1 - вычисляется	измеряется
062358	XB8_3033 Напряжение 3U0	0 - измеряется 1 - вычисляется	вычисляется

№ ID	Наименование выдержки времени	T _{мин} , с	T _{макс} , с	T _{умолч} , с
062301	DT1_3033 Задержка на срабатывание 3033-1	0.2	100.0	1.0
062302	DT2_3033 Задержка на срабатывание 3033-2	0.2	100.0	5.0

б) схема логической части узла защиты от ОЗЗ

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

1.4.4 Защита от несимметричного режима

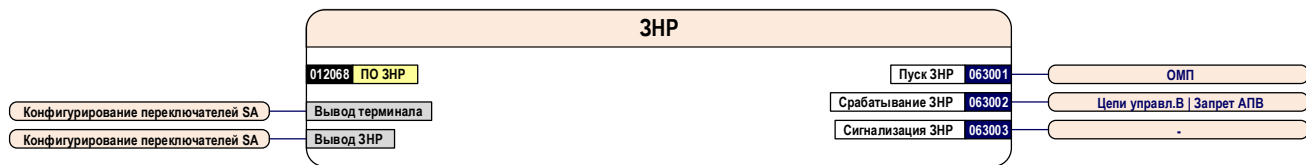
Работа защиты от несимметричного режима (см. рисунок 10) основана на измерении отношения тока обратной последовательности к току прямой последовательности.

ЗНР действует с выдержкой времени DT1_ЗНР (3).

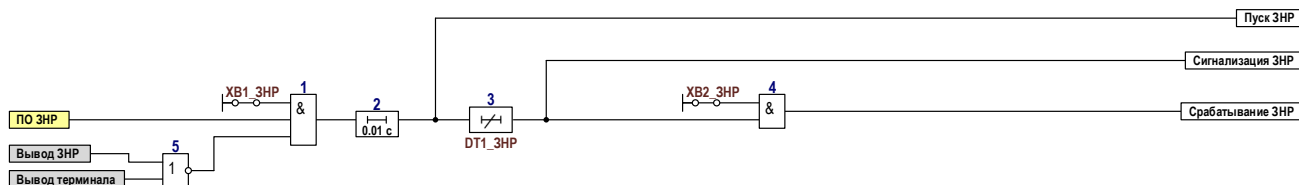
Имеется возможность вывода из действия функции ЗНР программной накладкой XB1_ЗНР в пункте меню терминала **ЗНР / Работа ЗНР | не предусмотрено / предусмотрено**.

Действие на отключение предусматривается программной накладкой XB2_ЗНР, пункт меню терминала **ЗНР / ЗНР на отключение | не предусмотрено / предусмотрено**.

Вывод ЗНР из работы осуществляется переключателем SA «ЗНР».



а) блок-схема узла ЗНР



№ ID	Наименование программной накладки	Состояние	Состояние по умолчанию
063221	XB1_ЗНР Работа ЗНР	0 - не предусмотрена 1 - предусмотрена	предусмотрена
063222	XB2_ЗНР Действие ЗНР на отключение	0 - не предусмотрено 1 - предусмотрено	предусмотрено

№ ID	Наименование выдержки времени	Tмин, с	Tмакс, с	Tумолч, с
063211	DT1_ЗНР Время срабатывания ЗНР	0.2	100.0	1.0

б) схема логической части узла ЗНР

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

1.4.5 Защита минимального напряжения

Защита минимального напряжения (см. рисунок 11) 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 / Работа ЗМН | не предусмотрена / предусмотрена**.

Действие на отключение предусматривается программной накладкой XB2_ЗМН, пункт меню терминала **ЗМН / ЗМН на отключение | не предусмотрено / предусмотрено**.

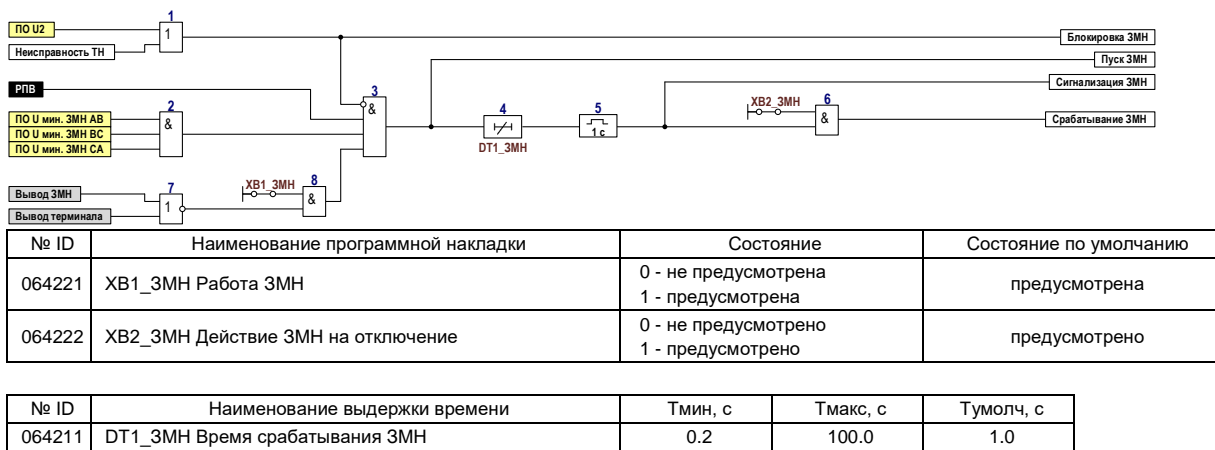
ЗМН действует с выдержкой времени DT1_ЗМН (4). При срабатывании ЗМН формируется однократный импульс длительностью DT 1 с (5).

Вывод ЗМН из работы осуществляется переключателем SA «ЗМН».



а) блок-схема узла ЗМН

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

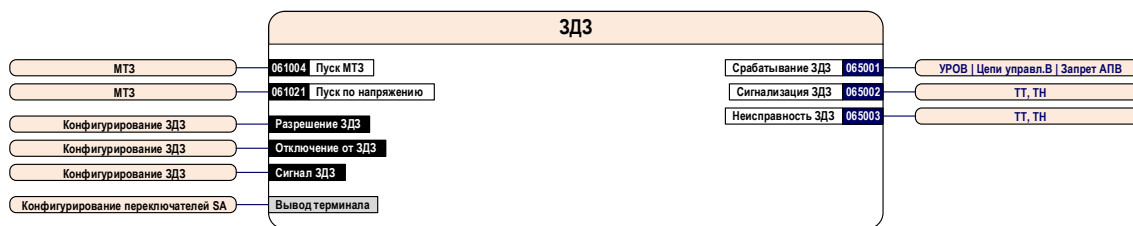


б) схема логической части узла 3МН

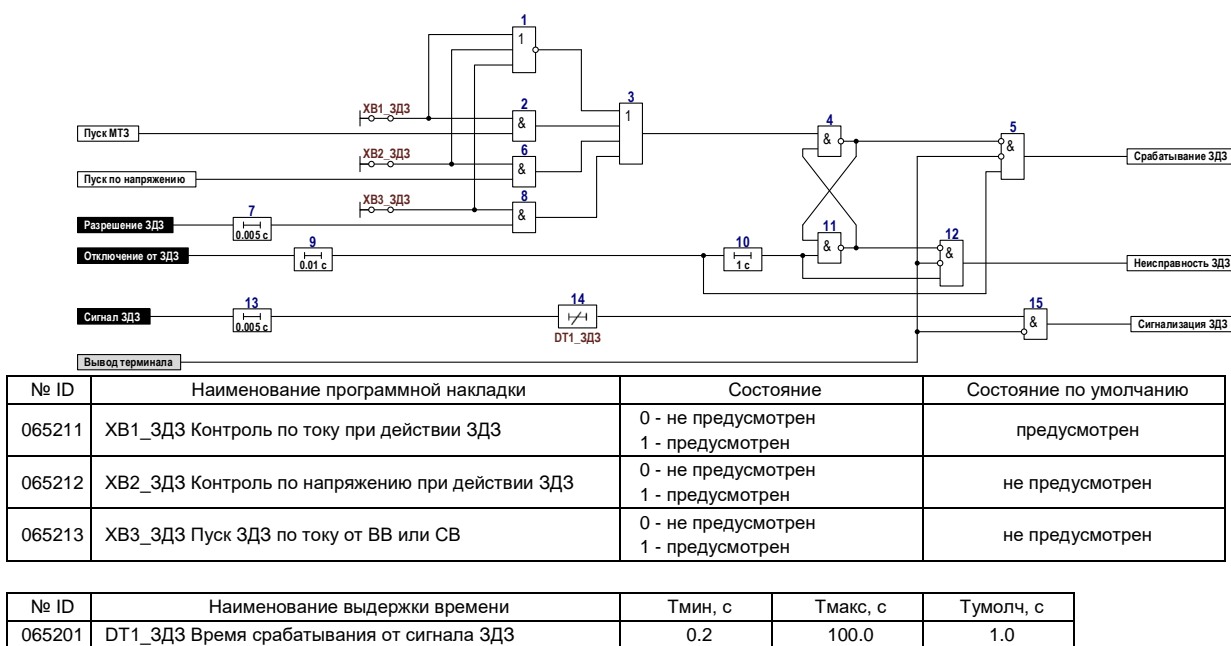
Рисунок 11 (лист 2 из 2) – Функциональная схема узла 3МН (а) и логической части узла 3МН (б)

1.4.6 Защита от дуговых замыканий

Защита от дуговых замыканий (см. рисунок 12) 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, пункту меню терминала.



а) блок-схема узла ЗДЗ



б) схема логической части узла ЗДЗ

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

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).

1.4.7 Газовая защита

При использовании терминала для защиты ТСН предусматривается газовая защита (см. рисунок 13) с действием на отключение или только на сигнал. Действие газовой защиты на отключение задаётся программной накладкой ХВ1_ГЗ, пункт меню терминала **ГЗ / ГЗ на отключение | не предусмотрено / предусмотрено**.

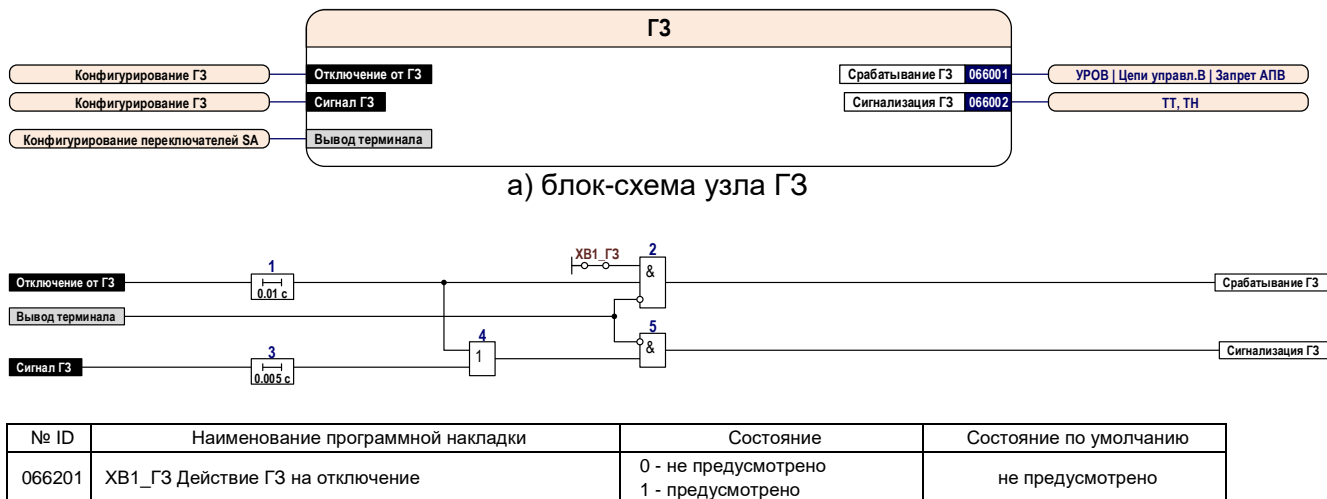


Рисунок 13 – Функциональная схема узла ГЗ (а) и логической части узла ГЗ (б)

1.4.8 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 14.

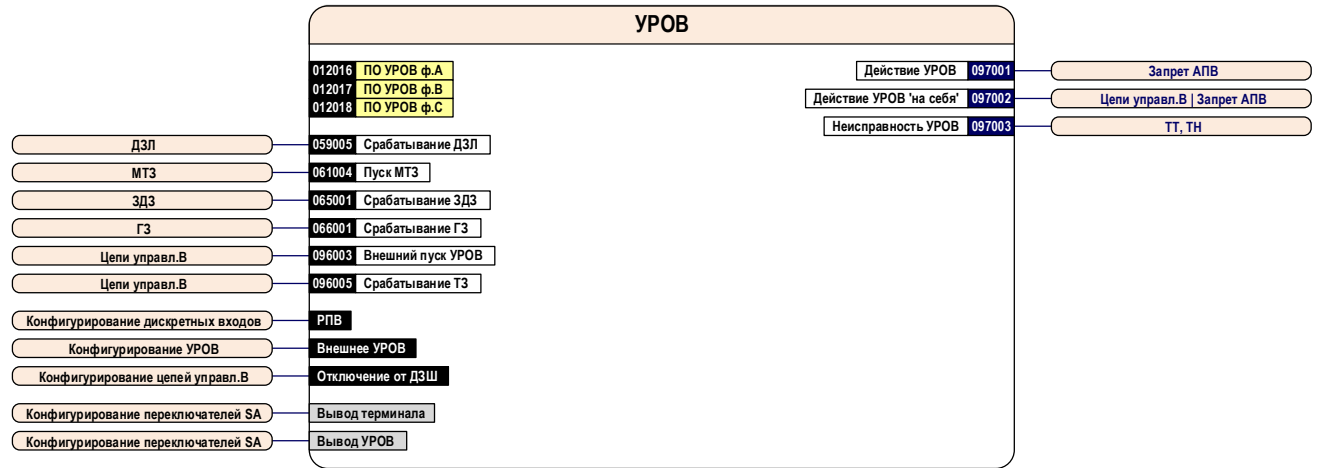
Программной накладкой ХВ2_УРОВ, пункт меню терминала меню [097222] **УРОВ / Логика работы / ХВ2_УРОВ Контроль РПВ / не предусмотрен,предусмотрен** осуществляется вывод контроля от сигнала РПВ (для выключателей типа ВВ-TEL). Вывод функции УРОВ осуществляется программной накладкой ХВ1_УРОВ, пункт меню терминала [097221] **УРОВ / Логика работы / ХВ1_УРОВ Работа УРОВ / не предусмотрена,предусмотрена** или переключателем SA «УРОВ».

Программная накладка ХВ3_УРОВ, пункт меню терминала [097223] **УРОВ / Логика работы / ХВ3_УРОВ Действие внешнего отключения на УРОВ / не предусмотрено,предусмотрено** определяет срабатывание схемы УРОВ по сигналу внешнего отключения.

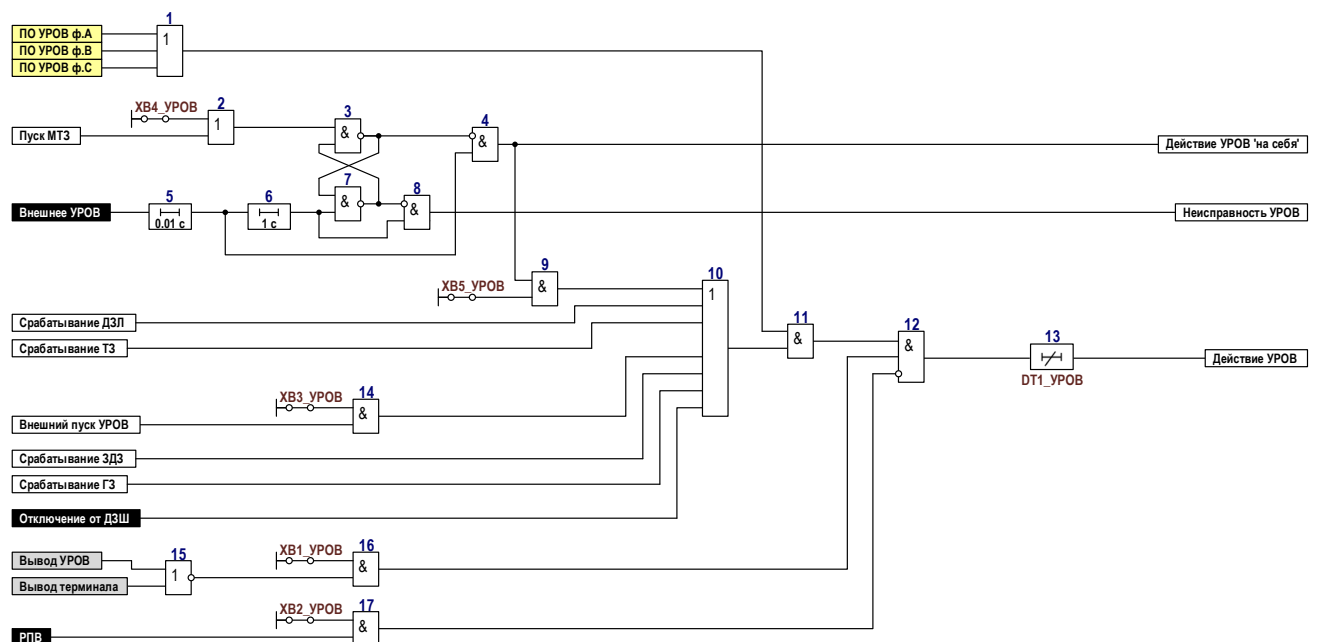
Действие сигнала УРОВ на вышестоящий выключатель задается программной накладкой ХВ5_УРОВ, пункт меню терминала [097225] **УРОВ / Логика работы / ХВ5_УРОВ**

Действие внешнего УРОВ на вышестоящий выключатель / не предусмотрено,предусмотрено.

Контроль по току при действии внешнего УРОВ задается программной накладкой ХВ4_УРОВ, пункт меню терминала [097224] УРОВ / Логика работы / ХВ4_УРОВ Контроль по току при действии УРОВ на себя / предусмотрен,не предусмотрен.



а) блок-схема узла УРОВ



№ ID	Наименование программной накладки	Состояние	Состояние по умолчанию
097221	XВ1_УРОВ Работа УРОВ	0 - не предусмотрена 1 - предусмотрена	предусмотрена
097222	XВ2_УРОВ Контроль РПВ	0 - не предусмотрен 1 - предусмотрен	предусмотрен
097223	XВ3_УРОВ Действие внешнего отключения на УРОВ	0 - не предусмотрено 1 - предусмотрено	не предусмотрено
097224	XВ4_УРОВ Контроль по току при действии УРОВ на себя	0 - предусмотрен 1 - не предусмотрен	предусмотрен
097225	XВ5_УРОВ Действие внешнего УРОВ на вышестоящий выключатель	0 - не предусмотрено 1 - предусмотрено	не предусмотрено

№ ID	Наименование выдержки времени	Tмин, с	Tмакс, с	Tумолч, с
097211	DT1_УРОВ Задержка на срабатывание УРОВ	0.01	10.00	1.00

б) схема логической части узла УРОВ

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

1.4.9 Пуск ОМП

В терминале имеется возможность использования встроенной функции ОМП. Пуск функции ОМП (см. рисунок 15) в случае КЗ на линии осуществляется при срабатывании ДЗЛ, МТЗ, ЗОЗЗ, ЗНР.

При пуске ОМП, через время от 0,02 до 0,06 с, определяемое элементом времени DT1_ОМП (4) (см. рисунок 15), 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 [096005]) или «**Срабатывание ТЗ**». 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.

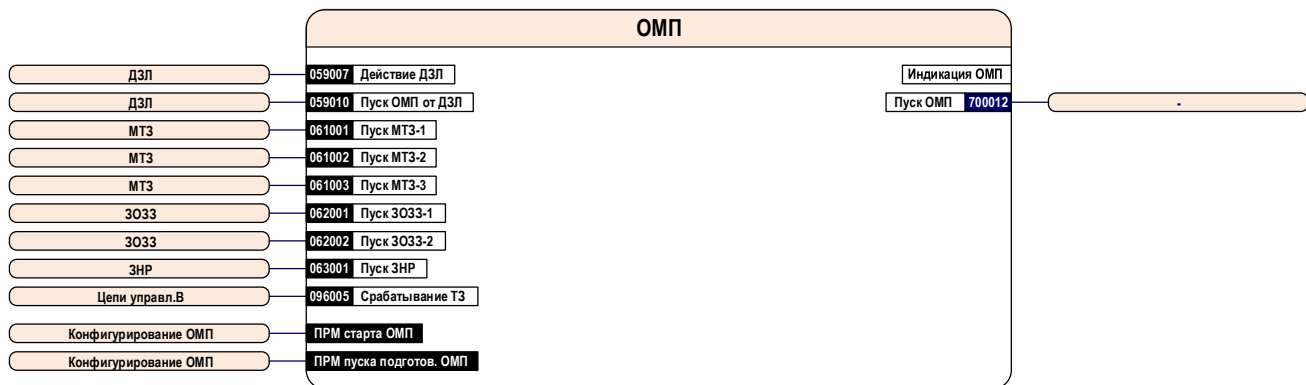
С другой стороны, для получения приращений векторных значений симметричных составляющих сигналов используется «кольцевое» запоминание текущих значений векторов симметричных составляющих с полным временем кольца 0,08 с. Поэтому, с точки зрения правильного запоминания предшествующего режима, время задержки 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.

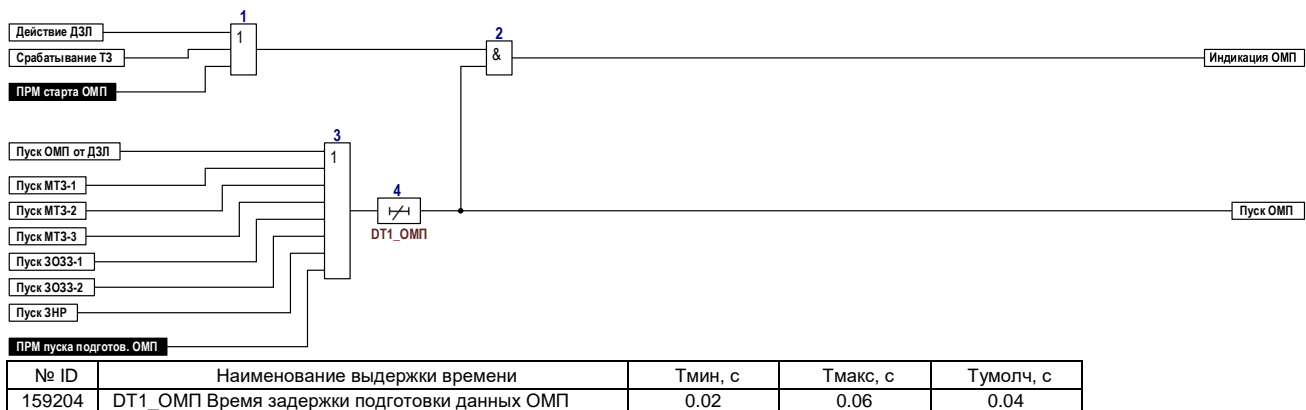
Однородной называется ЛЭП, удельные параметры которой на всем ее протяжении не меняются и которая не содержит ответвлений.

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

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



а) блок-схема узла ОМП



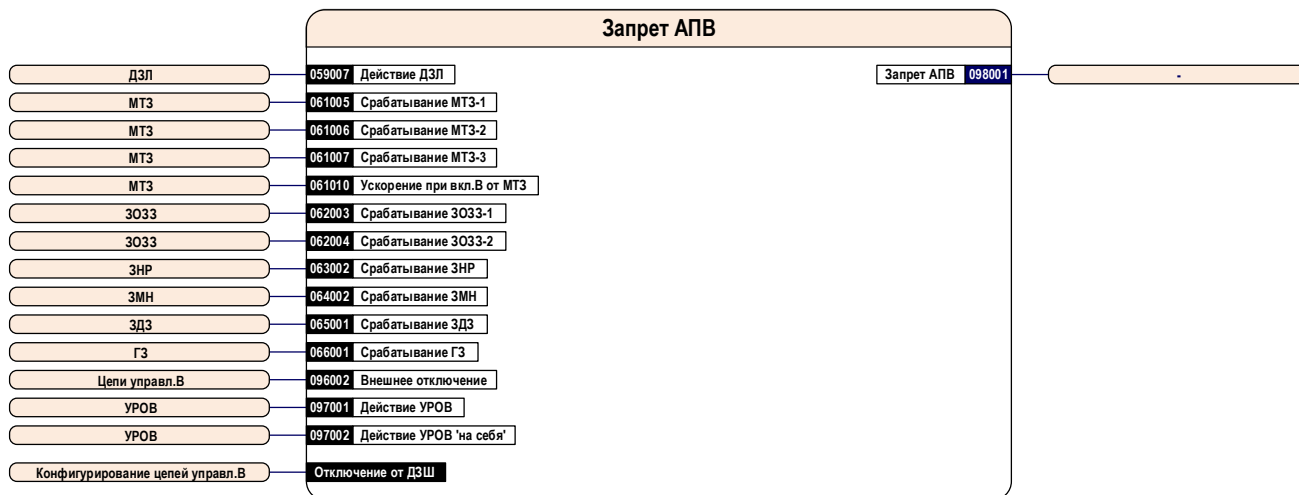
б) схема логической части узла пуск ОМП

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

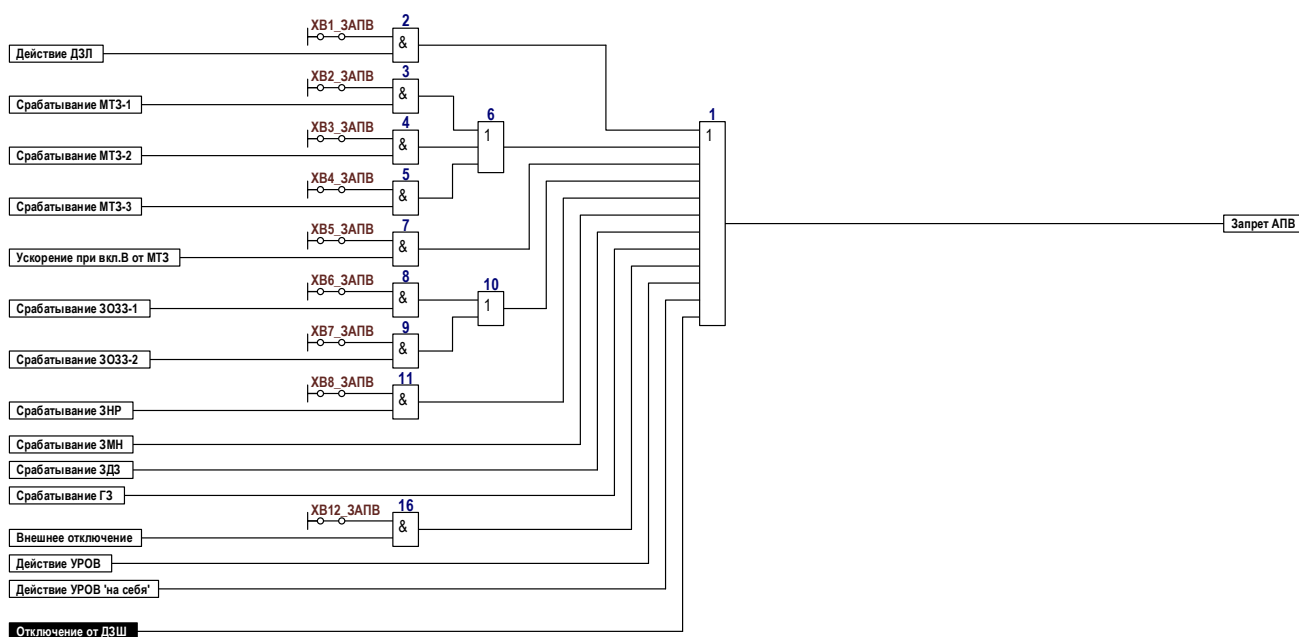
Зафиксированные данные в момент пуска ОМП: векторные значения всех симметричных составляющих тока и напряжения ВЛ и их приращения, ток нулевой последовательности параллельной линии, частота сигналов, время возникновения аварии, вид повреждения, тип алгоритма расчета расстояния - попадают в базу данных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

1.4.10 Функции запрета автоматического повторного включения

Сигнал запрета АПВ формируется в соответствии с рисунком 16. Обеспечена возможность запрета АПВ при действии на отключение внутренних и внешних защит. Действия соответствующих сигналов на запрет АПВ задаются программными накладками ХВ1_АПВ ... ХВ8_АПВ.



а) блок-схема узла запрета АПВ выключателя



№ ID	Наименование программной накладки	Состояние	Состояние по умолчанию
098224	XВ1_ЗАПВ Запрет АПВ от ДЗЛ	0 - не предусмотрен 1 - предусмотрен	не предусмотрен
098225	XВ2_ЗАПВ Запрет АПВ от МТЗ-1	0 - не предусмотрен 1 - предусмотрен	не предусмотрен
098226	XВ3_ЗАПВ Запрет АПВ от МТЗ-2	0 - не предусмотрен 1 - предусмотрен	не предусмотрен
098227	XВ4_ЗАПВ Запрет АПВ от МТЗ-3	0 - не предусмотрен 1 - предусмотрен	предусмотрен
098228	XВ5_ЗАПВ Запрет АПВ при ускорении	0 - не предусмотрен 1 - предусмотрен	не предусмотрен
098229	XВ6_ЗАПВ Запрет АПВ от ЗОЗЗ-1	0 - не предусмотрен 1 - предусмотрен	не предусмотрен
098230	XВ7_ЗАПВ Запрет АПВ от ЗОЗЗ-2	0 - не предусмотрен 1 - предусмотрен	не предусмотрен
098231	XВ8_ЗАПВ Запрет АПВ от ЗНР	0 - не предусмотрен 1 - предусмотрен	не предусмотрен
098235	XВ12_ЗАПВ Запрет АПВ при внешнем отключении	0 - не предусмотрен 1 - предусмотрен	не предусмотрен

б) схема логической части узла запрета АПВ выключателя

Рисунок 16 – Функциональная схема узла запрета АПВ выключателя (а) и логической части узла запрета АПВ выключателя (б)

1.4.10 Цепи управления

1.4.10.1 Схема формирования сигналов «Проверка светодиода» и «Съём сигнализации» приведена на рисунке 17. Действие сигнала «Проверка светодиода» производится с течением выдержки времени 3 с.

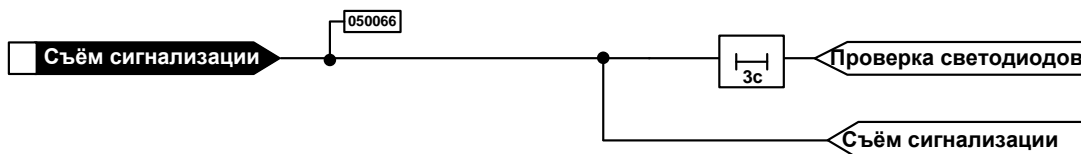


Рисунок 17 – Функциональная схема формирования сигнала съём сигнализации

1.4.10.2 В соответствии с функциональной схемой срабатывания защит, приведённой на 18, выходной сигнал «Срабатывание токовых защит» формируется при возникновении следующих ситуаций:

- появление сигнала «Срабатывание 1 ступени МТЗ»;
- появление сигнала «Срабатывание 2 ступени МТЗ»;
- появление сигнала «Срабатывание 3 ступени МТЗ»;
- появление сигнала «Срабатывание 1 ступени ЗОЗЗ»;
- появление сигнала «Срабатывание 2 ступени ЗОЗЗ»;
- появление сигнала «Срабатывание ЗНР»;
- появление сигнала «Ускор. при включ.В от МТЗ»;
- появление сигнала «ОУ МТЗ».

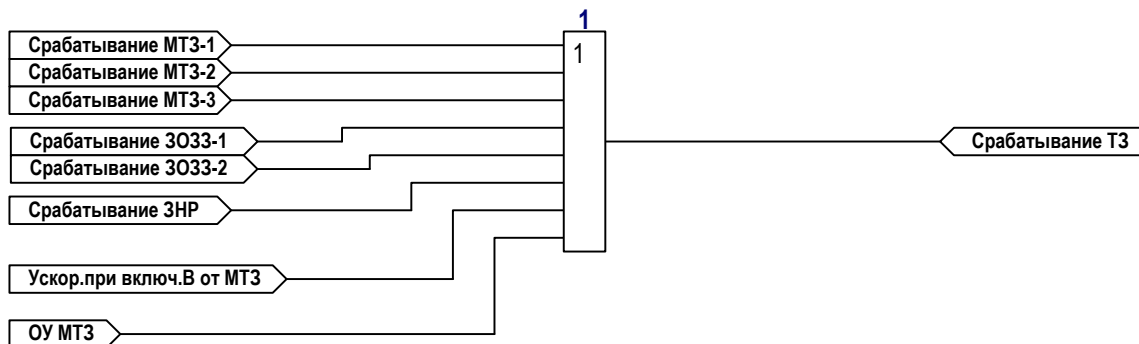


Рисунок 18 – Функциональная схема срабатывания токовых защит

1.4.10.3 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.

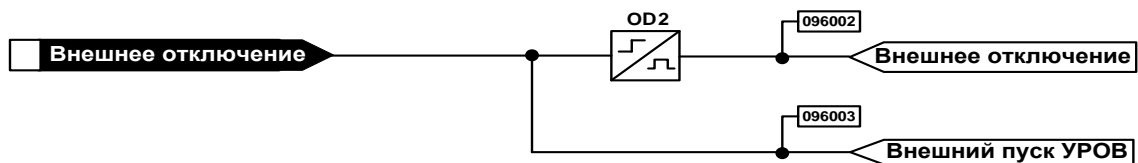


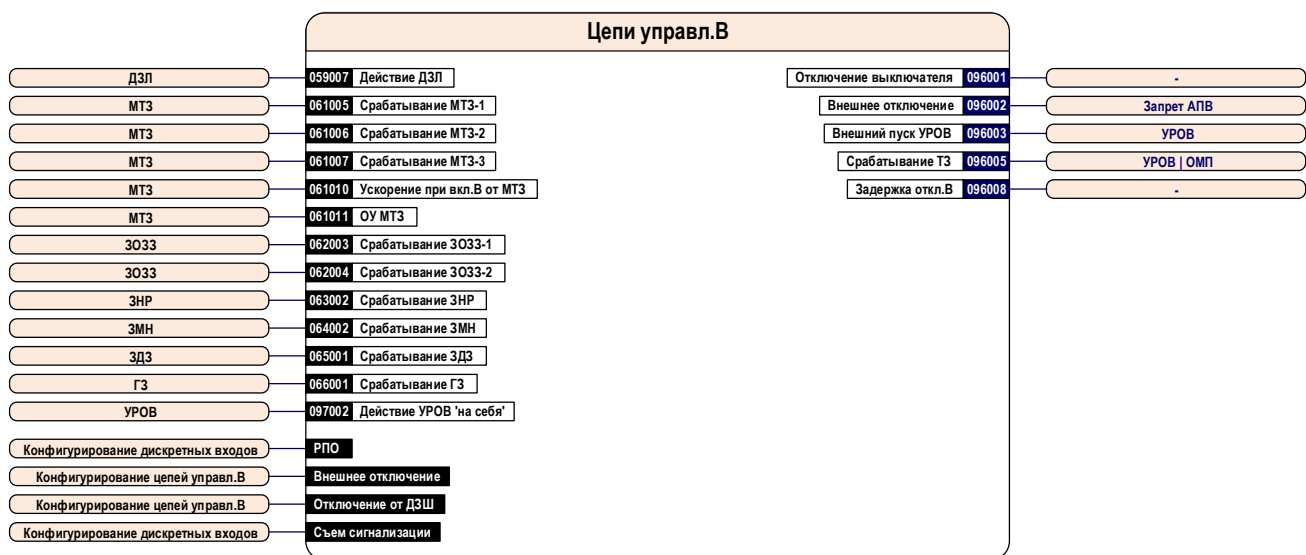
Рисунок 19 – Функциональная схема внешнего отключения

1.4.11 Цепи отключения выключателя

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

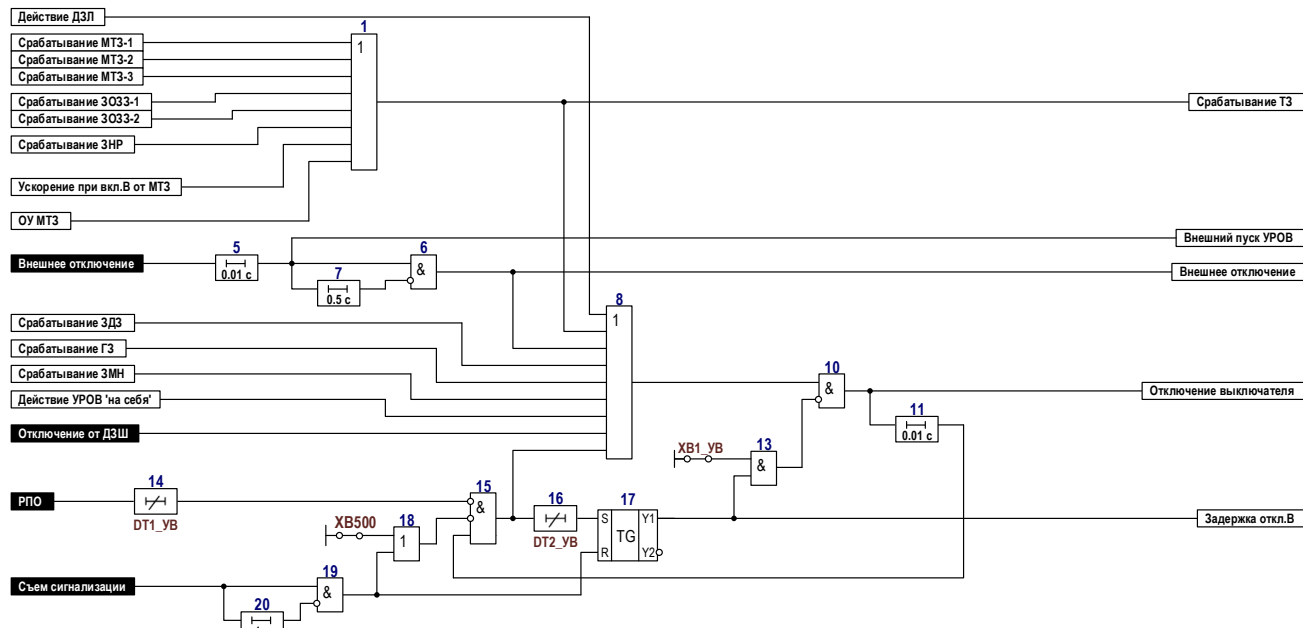
- появление сигнала «Действие ДЗЛ»;
- появление сигнала «Срабатывание ТЗ»;
- появление сигнала «Внешнее отключение»;
- появление сигнала «Срабатывание ЗДЗ»;
- появление сигнала «Срабатывание ГЗ»;
- появление сигнала «Срабатывание ЗМН».

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».



а) блок-схема узла отключения выключателя

Рисунок 20 (лист 1 из 2) – Функциональная схема узла отключения выключателя (а) и логической части узла отключения выключателя (б)



№ ID	Наименование программной накладки	Состояние	Состояние по умолчанию
096221	XВ1_УВ Управление выключателем	0 - непрерывное 1 - импульсное	импульсное

№ ID	Наименование выдержки времени	Tмин, с	Tмакс, с	Tумолч, с
096201	DT1_УВ Задержка снятия сигнала откл.В	0.02	2.00	0.10
096202	DT2_УВ Время ограничения сигнала откл.В	0.1	5.0	1.0

б) схема логической части узла отключения выключателя

Рисунок 20 (лист 2 из 2) – Функциональная схема узла отключения выключателя (а) и логической части узла отключения выключателя (б)

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.

Программной накладкой XВ1_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.

1.4.12 Группы уставок

В терминале предусмотрены восемь групп уставок, переключение которых производится в зависимости от выбранного режима лицевой панели (см. приложение Б и таблицу 10) 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 10

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 11 («1» – подается сигнал, «0» – сигнал отсутствует).

Таблица 11

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

1.4.13 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 Е. 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».

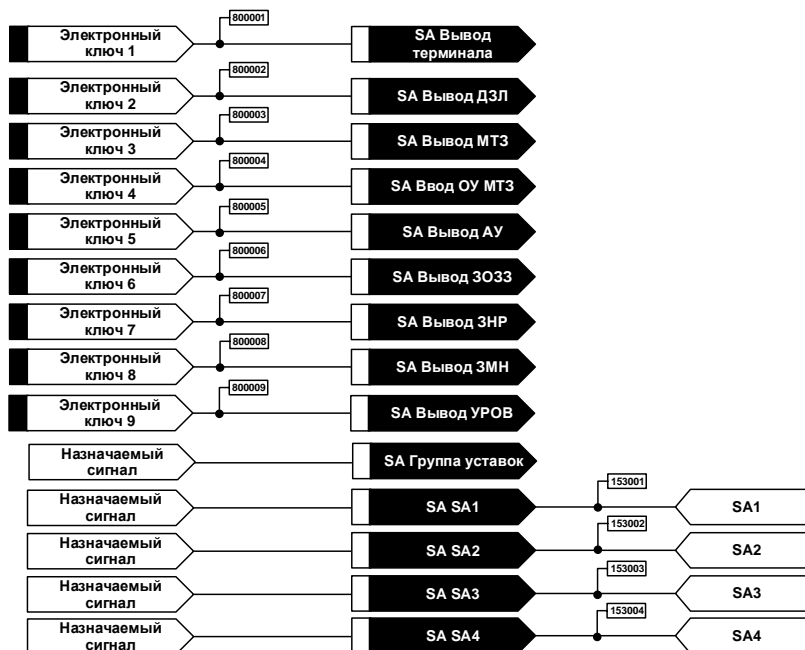
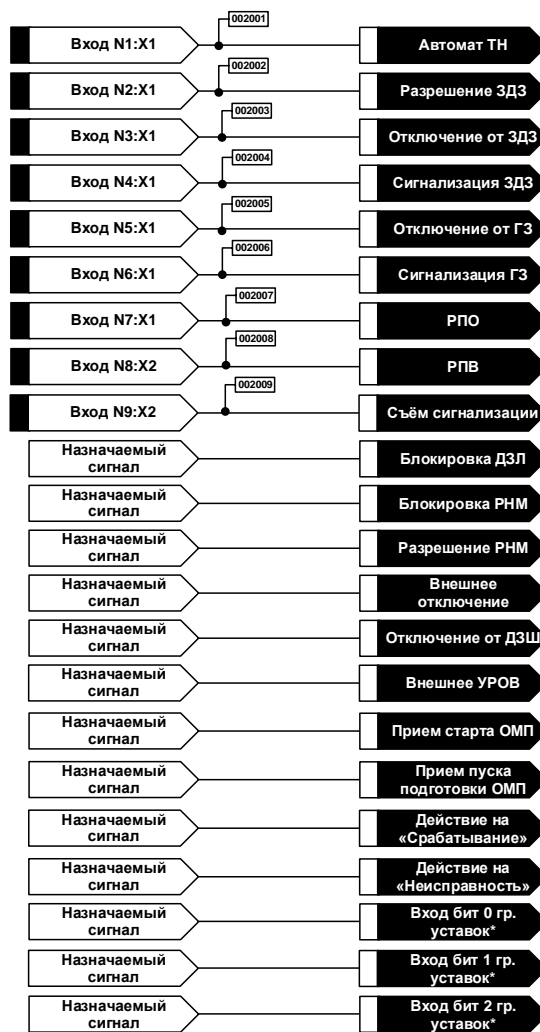


Рисунок 21 – Конфигурируемые переключатели



* - в зависимости от режима лицевой панели (таблица 8)

Рисунок 22 – Конфигурируемые дискретные входы



Рисунок 23 – Конфигурируемые реле

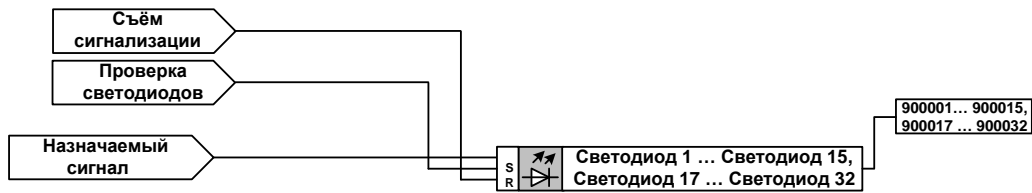


Рисунок 24 – Конфигурируемые светодиоды

1.4.14 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.

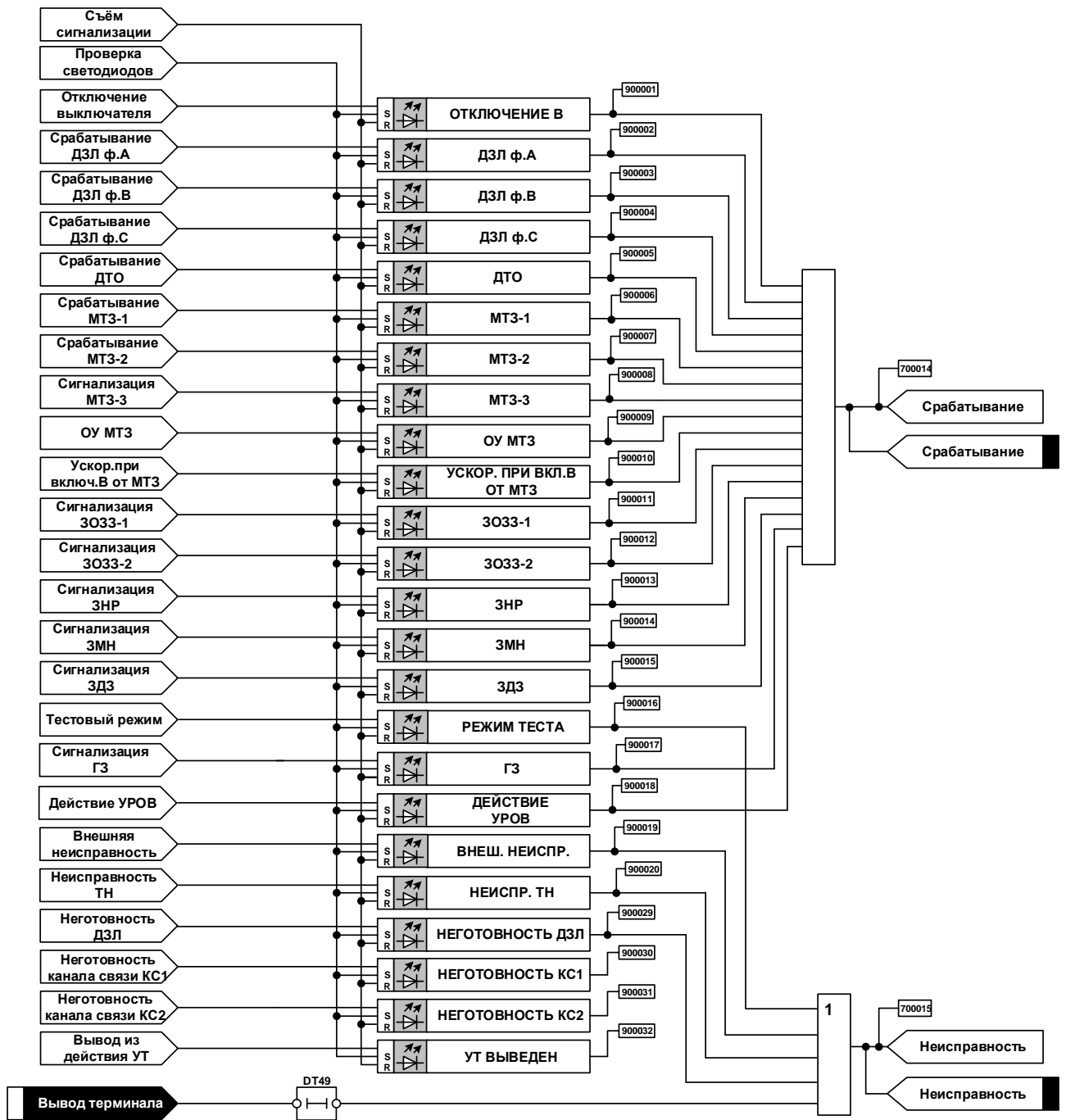
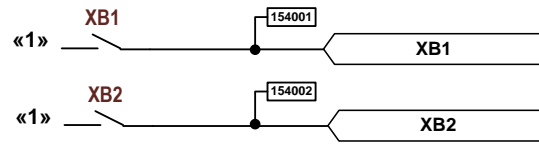
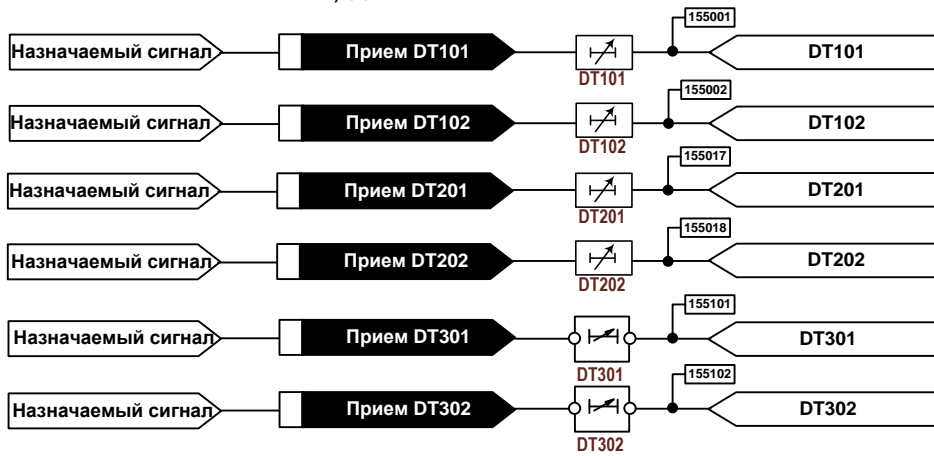


Рисунок 25 – Светодиодная сигнализация



а) дополнительная логика

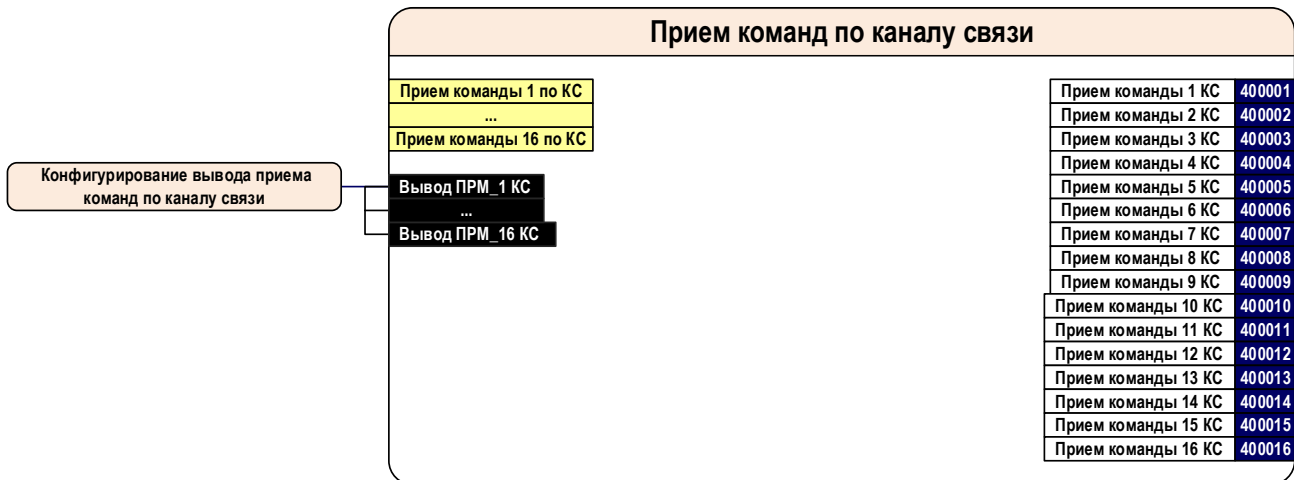


б) выдержки времени

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

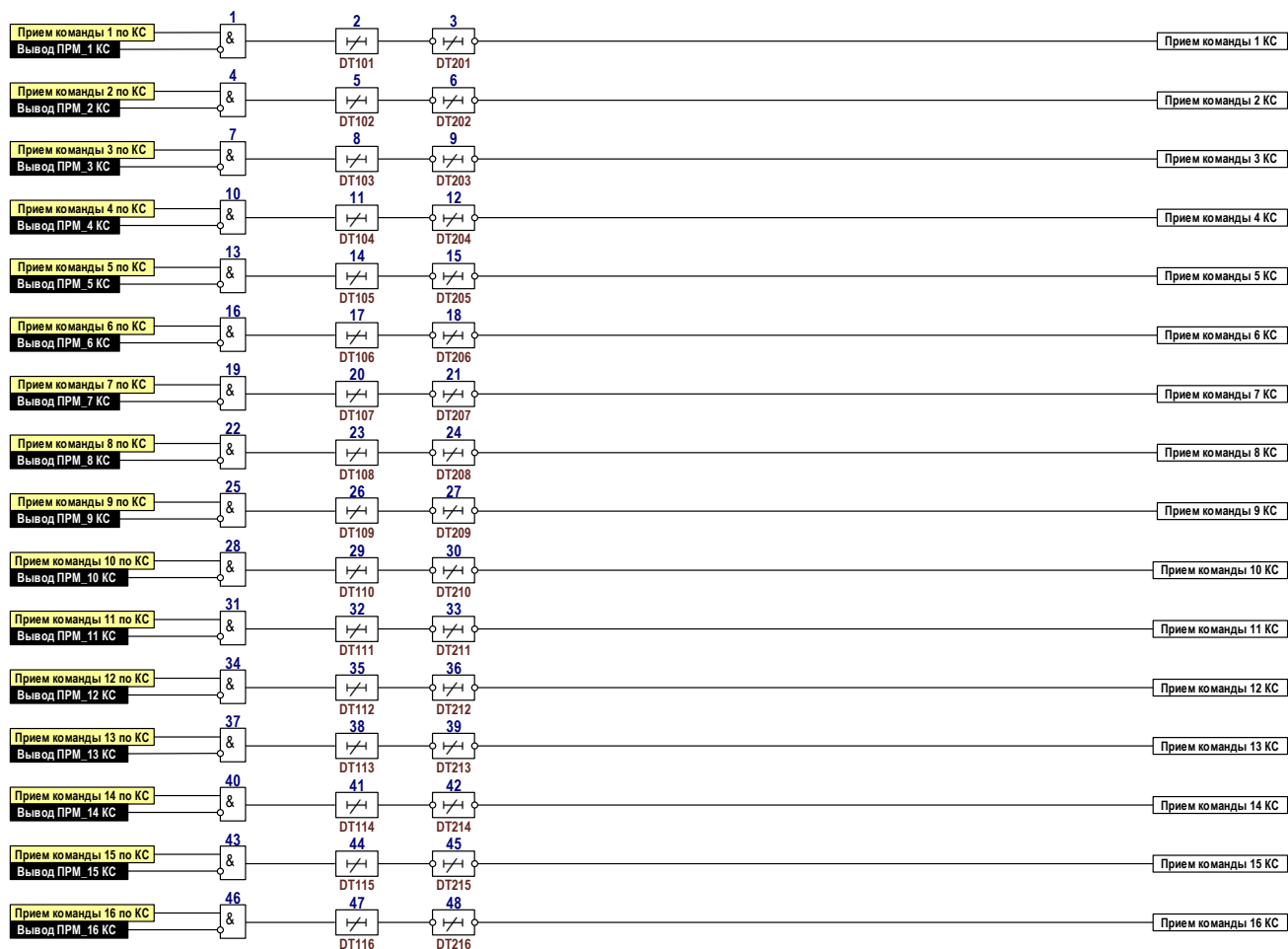
1.4.15 Схема пуска, вывода приема и вывода передачи команда по КС

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



а) блок – схема узла приема команд по КС

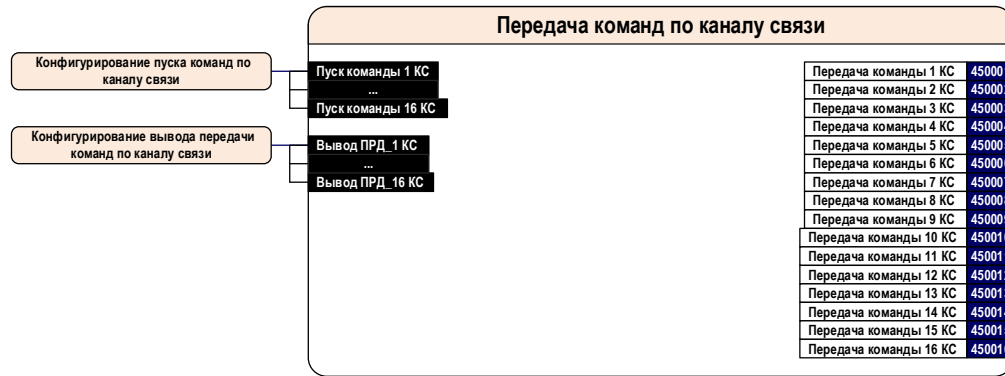
Рисунок 27 (лист 1 из 2)– Функциональная схема узла приема команд (а) и логической части приема команд по КС (б)



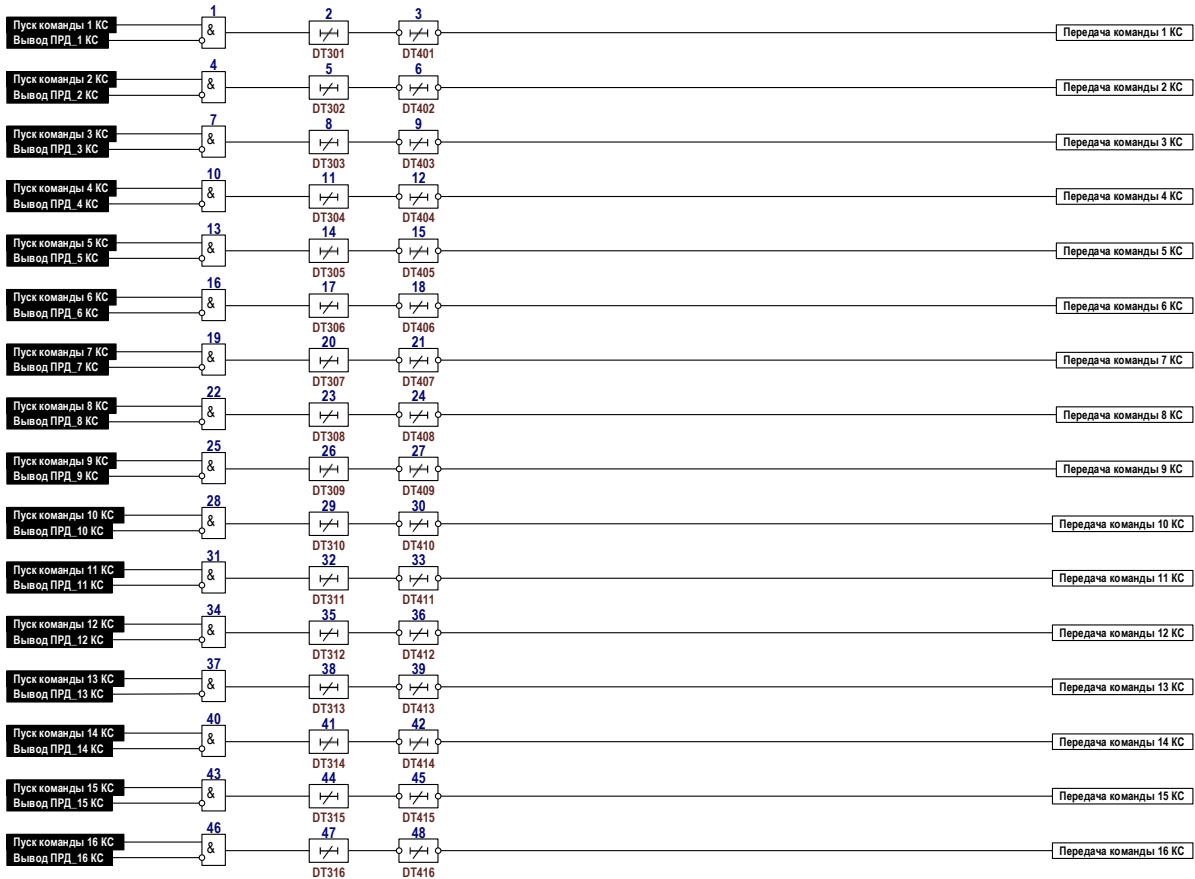
ID	Наименование выдержки времени	Tмин, с	Tмакс, с	Tумолч, с
400201	DT101 Задержка приема команды 1 КС	0.000	27.000	0.000
400202	DT102 Задержка приема команды 2 КС	0.000	27.000	0.000
400203	DT103 Задержка приема команды 3 КС	0.000	27.000	0.000
400204	DT104 Задержка приема команды 4 КС	0.000	27.000	0.000
400205	DT105 Задержка приема команды 5 КС	0.000	27.000	0.000
400206	DT106 Задержка приема команды 6 КС	0.000	27.000	0.000
400207	DT107 Задержка приема команды 7 КС	0.000	27.000	0.000
400208	DT108 Задержка приема команды 8 КС	0.000	27.000	0.000
400209	DT109 Задержка приема команды 9 КС	0.000	27.000	0.000
400210	DT110 Задержка приема команды 10 КС	0.000	27.000	0.000
400211	DT111 Задержка приема команды 11 КС	0.000	27.000	0.000
400212	DT112 Задержка приема команды 12 КС	0.000	27.000	0.000
400213	DT113 Задержка приема команды 13 КС	0.000	27.000	0.000
400214	DT114 Задержка приема команды 14 КС	0.000	27.000	0.000
400215	DT115 Задержка приема команды 15 КС	0.000	27.000	0.000
400216	DT116 Задержка приема команды 16 КС	0.000	27.000	0.000

б) схема логической части узла приема команд по КС

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



а) блок – схема узла передачи команд по КС



ID	Наименование выдержки времени	Tмин, с	Tмакс, с	Tумолч, с
400201	DT101 Задержка приема команды 1 КС	0.000	27.000	0.000
400202	DT102 Задержка приема команды 2 КС	0.000	27.000	0.000
400203	DT103 Задержка приема команды 3 КС	0.000	27.000	0.000
400204	DT104 Задержка приема команды 4 КС	0.000	27.000	0.000
400205	DT105 Задержка приема команды 5 КС	0.000	27.000	0.000
400206	DT106 Задержка приема команды 6 КС	0.000	27.000	0.000
400207	DT107 Задержка приема команды 7 КС	0.000	27.000	0.000
400208	DT108 Задержка приема команды 8 КС	0.000	27.000	0.000
400209	DT109 Задержка приема команды 9 КС	0.000	27.000	0.000
400210	DT110 Задержка приема команды 10 КС	0.000	27.000	0.000
400211	DT111 Задержка приема команды 11 КС	0.000	27.000	0.000
400212	DT112 Задержка приема команды 12 КС	0.000	27.000	0.000
400213	DT113 Задержка приема команды 13 КС	0.000	27.000	0.000
400214	DT114 Задержка приема команды 14 КС	0.000	27.000	0.000
400215	DT115 Задержка приема команды 15 КС	0.000	27.000	0.000
400216	DT116 Задержка приема команды 16 КС	0.000	27.000	0.000

б) схема логической части узла приема команд по КС

Рисунок 28 – Функциональная схема узла передачи команд по КС (а) и логической части передачи команд 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.

Перечень сигналов, наблюдаемых через основное меню **Текущ. величины**, для терминала БЭ2502Б2101 приведён в таблице 12.

Таблица 12 – Наблюдаемые текущие значения сигналов терминалов

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	Uни	Напряжение «разомкнутого треугольника», фаза НИ, В/°
		001012	Uик	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/°
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/°		

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	
		001124	Ia(κ), А	Компенсированный ток линии, фаза А, А/°
		001125	Ib(κ), А	Компенсированный ток линии, фаза В, А/°
		001126	Ic(κ), 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/°
		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.КC1, мкс	Время задержки канала связи 1, мкс
		001273	tзадерж.КC2, мкс	Время задержки канала связи 2, мкс
		001283	Текущ.асимм.КC1, мкс	Текущая асимметрия КС1
		001284	Текущ.асимм.КC2, 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

2.3.2 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 БЭ2502Б2101 приведены в таблице 13

2.3.3 Перечень уставок защиты, входящих в основное меню для терминала БЭ2502Б2101, список меню, подменю, их содержание и диапазон изменения параметров приведены в таблице 13.

Таблица 13 – Перечень уставок защиты, входящих в основное меню терминала

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
ТТ, ТН [050901]	Пер/втор.ан алог.входов [050911]	050201	Перв.анал.вх.laB1	Первичная величина датчика аналогового входа la B1 (0.001-1000000.000) ,А	1000.000
		050202	Втор.анал.вх.laB1	Вторичная величина датчика аналогового входа la B1 (1-5) ,А	5
		050203	Перв.анал.вх.laB2	Первичная величина датчика аналогового входа la B2 (0.001-1000000.000) ,А	1000.000
		050204	Втор.анал.вх.laB2	Вторичная величина датчика аналогового входа la B2 (1-5) ,А	5
		050205	Перв.анал.вх.3I0	Первичная величина датчика аналогового входа 3I0 (0.001-1000000.000) ,А	1000.000
		050206	Втор.анал.вх.3I0	Вторичная величина датчика аналогового входа 3I0 (1-5) ,А	5
		050207	Перв.анал.вх.Ua	Первичная величина датчика аналогового входа Ua (0.001-1000000.000) ,В	110000.000
		050208	Втор.анал.вх.Ua	Вторичная величина датчика аналогового входа Ua (0.001-1000000.000) ,В	100.000
		050209	Перв.анал.вх.Уни	Первичная величина датчика аналогового входа Уни (0.001-1000000.000) ,В	110000.000
		050210	Втор.анал.вх.Уни	Вторичная величина датчика аналогового входа Уни (0.001-1000000.000) ,В	173.203
		050211	Перв.анал.вх.3U0	Первичная величина датчика аналогового входа 3U0 (0.001-1000000.000) ,В	110000.000
		050212	Втор.анал.вх.3U0	Вторичная величина датчика аналогового входа 3U0 (0.001-1000000.000) ,В	173.203
ТТ [050912]	050251	ТТ В2	ТТ В2 (используется,не используется)	не используется	
ТН [050913]	050262	Базовый вектор	Базовый вектор (U1,Ua,Uab)	Ua	
	050271	Особая фаза	Особая фаза в схеме ТН (А,В,С)	А	
	050272	Направление векторов ТН	Направление векторов звезды и треугольника ТН (совпадает,не совпадает)	совпадает	
	050301	Иср ПО I2 БНН	Иср ПО I2 БНН (0.05-1.00) /ном,А	100.00 / 0.50	
	050302	Уср ПО U2 БНН	Уср ПО U2 БНН (2.0-60.0) ,В	6600.0 / 6.0	
	050303	Иср ПО блокировки БНН	Иср ПО блокировки БНН (0.05-20.00) /ном,А	5000.00 / 25.00	
Логика работы [050914]	050310	ТН разо-мкн.треугольника	ХВ1_ТН Цепь напряжения разомкнутого треугольника (используется,не используется)	не используется	
	050311	Инв.сигн. АвтоматТН	ХВ2_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) /Iном,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)
	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) Iном,А	1000.0 / 5.0
		059232	Iср ПО ДЗЛ	Iср ПО ДЗЛ (Iд0) (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 предусмотре-на
		059271	Iср ПО ДТО	Iср ПО ДТО (2.00-40.00) ,о.е.	8.00
		059272	Iср ПО обрыва ЦТ	Iср 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 кон-троля обрыва цепей тока (0.05-27.00) ,с	10.00
Логика ра-боты [059916]	059291	ДТО	ХВ1_ДЗЛ Дифференциальная токовая отсечка (ДТО) (не предусмотрена,предусмотрена)	предусмотрена	
МТЗ [061901]	МТЗ-1 [061911]	061201	Iср МТЗ-1	Iср ПО МТЗ-1 (0.30-40.00) Iном,А	10000.00 / 50.00
		061202	Iср МТЗ-1 грубый	Iср ПО МТЗ-1 грубый (0.30-40.00) Iном,А	20000.00 / 100.00
	МТЗ-2 [061912]	061211	Iср МТЗ-2	Iср ПО МТЗ-2 (0.10-40.00) Iном,А	5000.00 / 25.00
	МТЗ-3 [061913]	061221	Iср МТЗ-3	Iср ПО МТЗ-3 (0.07-20.00) Iном,А	2000.00 / 10.00
		061222	Выбор характеристики	Выбор характеристики (независимая,сильно инверс-ная,нормально инверсная,чрезвычайно инверсная)	независимая
		061223	Iпуск 3X МТЗ	Относительный ток пуска 3X Iпуск (1.10-1.30) ,о.е.	1.10
		061224	Iб 3X МТЗ	Базисный ток 3X Iб (0.07-2.50) Iном,А	1000.00 / 5.00
		061225	Kt 3X МТЗ	Временной коеэффициент 3X (0.10-2.00)	1.00

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
PHM-1 МТЗ [061914]	061231	Иср PHM-1	Иср ИО PHM-1 (0.07-20.00) ,Ином,А	80.00 / 0.40
	061232	Уср PHM-1	Уср 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 МТЗ [061915]	061241	Иср PHM-2	Иср ИО PHM-2 (0.07-20.00) ,Ином,А	80.00 / 0.40
	061242	Уср PHM-2	Уср 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	Уср ПО U2	Уср ПО U2 (2-60) ,В	5500 / 5
	061252	Уср ПО Умин МТЗ	Уср ПО Умин. МТЗ (5-100) ,В	77000 / 70
Уставки времени [061921]	061301	tcp МТЗ-1	DT1_МТЗ Задержка на срабатывание МТЗ-1 (0.00-10.00) ,с	0.10
	061302	tcp МТЗ-2	DT2_МТЗ Задержка на срабатывание МТЗ-2 (0.00-20.00) ,с	5.00
	061303	tcp МТЗ-3	DT3_МТЗ Задержка на срабатывание МТЗ-3 (0.2-100.0) ,с	10.0
	061304	tcp ускор. МТЗ	DT4_МТЗ Время срабатывания МТЗ с ускорением (0.00-2.00) ,с	1.00
	061305	твв ускор. МТЗ	DT5_МТЗ Время ввода ускорения МТЗ (0.00-3.00) ,с	1.50
	061306	tcp при ОУ МТЗ	DT6_МТЗ Задержка на срабатывание ст. МТЗ при ОУ (0.00-5.00) ,с	0.10
Логика работы [061922]	061351	Работа МТЗ-1	XB1_МТЗ Работа МТЗ-1 (не предусмотрено,предусмотрена)	предусмотрена
	061352	Автом.загрубление МТЗ-1	XB2_МТЗ Автоматическое загрубление МТЗ-1 (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
	061353	Контроль направл.МТЗ-1	XB3_МТЗ Контроль направленности МТЗ-1 (не предусмотрено,от PHM-1,от PHM-2)	не предусмотрен
	061354	Пуск по U МТЗ-1	XB4_МТЗ Пуск по напряжению МТЗ-1 (не предусмотрен,предусмотрен)	не предусмотрен
	061355	Работа МТЗ-2	XB5_МТЗ Работа МТЗ-2 (не предусмотрено,предусмотрена)	предусмотрена
	061356	Ускорение МТЗ-2	XB6_МТЗ Ускорение МТЗ-2 (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
	061357	Контроль направл.МТЗ-2	XB7_МТЗ Контроль направленности МТЗ-2 (не предусмотрен,от PHM-1,от PHM-2)	от PHM-1
	061358	Пуск по U МТЗ-2	XB8_МТЗ Пуск по напряжению МТЗ-2 (не предусмотрен,предусмотрен)	предусмотрен
	061359	Работа МТЗ-3	XB9_МТЗ Работа МТЗ-3 (не предусмотрено,предусмотрена)	предусмотрена
	061360	Ускорение МТЗ-3	XB10_МТЗ Ускорение МТЗ-3 (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
	061361	МТЗ-3 на отключение	XB11_МТЗ Действие МТЗ-3 на отключение (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
	061362	Контроль направл.МТЗ-3	XB12_МТЗ Контроль направленности МТЗ-3 (не предусмотрен,от PHM-1,от PHM-2)	от PHM-1
	061363	Пуск по U МТЗ-3	XB13_МТЗ Пуск по напряжению МТЗ-3 (не предусмотрен,предусмотрен)	предусмотрен
	061364	РаботаМТЗ от PHM1 при НТН	XB14_МТЗ Работа направленных (от PHM-1) ст. МТЗ при неиспр.ТН (блокирование,вывод направленности)	вывод направленности
	061365	РаботаМТЗ от PHM2 при НТН	XB15_МТЗ Работа направленных (от PHM-2) ст. МТЗ при неиспр.ТН (блокирование,вывод направленности)	вывод направленности
	061366	Ускорение МТЗ	XB16_МТЗ Автоматическое ускорение МТЗ (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
061367	Операт.ускоряемая ст.МТЗ	XB17_МТЗ Оперативно ускоряемая ступень МТЗ (II ступень,III ступень)	II ступень	
061368	Режим пуска по U	XB18_МТЗ Режим пуска по напряжению (по Умин. или U2,по Умин.)	по Умин. или U2	

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
		061369	Блок.пуска по U от НТН	XB19_МТЗ Блокировка пуска по напряжению при неисправности ТН (не предусмотрена,предусмотрена)	предусмотрена
		061370	Блокировка ЛЗШ от МТЗ-1	XB20_МТЗ Действие МТЗ-1 на сигнал Блокировка ЛЗШ (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
		061371	Блокировка ЛЗШ от МТЗ-2	XB21_МТЗ Действие МТЗ-2 на сигнал Блокировка ЛЗШ (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
		061372	Блокировка ЛЗШ от МТЗ-3	XB22_МТЗ Действие МТЗ-3 на сигнал Блокировка ЛЗШ (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
3033 [062901]	3033-1 [062911]	062201	Iscr (измер) ПО 3033-1	Iscr (измеряемый) ПО 3033-1 (0.05-10.00) Iном,А	1000.00 / 5.00
		062202	Iscr (вычисл) ПО 3033-1	Iscr (вычисляемый) ПО 3033-1 (0.05-10.00) Iном,А	1000.00 / 5.00
		062203	Uscr 3U0	Uscr ПО U0 3033-1 (1-100)	3175 / 5
	3033-2 [062912]	062221	Iscr (измер) ПО 3033-2	Iscr (измеряемый) ПО 3033-2 (0.05-2.50) Iном,А	500.00 / 2.50
		062222	Iscr (вычисл) ПО 3033-2	Iscr (вычисляемый) ПО 3033-2 (0.05-2.50) Iном,А	500.00 / 2.50
		062223	Выбор характеристики	Выбор характеристики (независимая,сильно инверсная,нормально инверсная,чрезвычайно инверсная)	независимая
		062224	Iб (измер) 3X 3033	Базисный ток (измеряемый) 3X Iб (0.05-2.50) Iном,А	200.00 / 1.00
		062225	Iб (вычисл) 3X 3033	Базисный ток (вычисляемый) 3X Iб (0.05-2.50) Iном,А	200.00 / 1.00
		062226	Iпуск 3X 3033	Относительный ток пуска 3X Iпуск (1.10-1.30) ,о.е.	1.10
		062227	Временной коэффициент 3X	Временной коэффициент 3X (0.1-2.0)	1.0
	РНМНП [062913]	062261	Iscr (измер) РНМНП	Iscr (измеряемый) ИО РНМНП (0.05-2.50) Iном,А	60.00 / 0.30
		062262	Iscr (вычисл) РНМНП	Iscr (вычисляемый) ИО РНМНП (0.05-2.50) Iном,А	60.00 / 0.30
		062263	Uscr ИО РНМНП	Uscr 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	tscr 3033-1	DT1_3033 Задержка на срабатывание 3033-1 (0.2-100.0) ,с	1.0
		062302	tscr 3033-2	DT2_3033 Задержка на срабатывание 3033-2 (0.2-100.0) ,с	5.0
	Логика работы [062915]	062351	Работа 3033-1	XB1_3033 Работа 3033-1 (не предусмотрена,предусмотрена)	предусмотрена
		062352	Принцип функц. 3033-1	XB2_3033 Принцип функционирования 3033-1 (по 3U0,по 3I0 и S0,по 3I0)	по 3I0 и S0
		062353	3033-1 на отключение	XB3_3033 Действие 3033-1 на отключение (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
		062354	Работа 3033-2	XB4_3033 Работа 3033-2 (не предусмотрена,предусмотрена)	предусмотрена
		062355	Контроль направл.3033-2	XB5_3033 Контроль направленности 3033-2 (не предусмотрен,предусмотрен)	предусмотрен
		062356	3033-2 на отключение	XB6_3033 Действие 3033-2 на отключение (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
		062357	Ток 3I0	XB7_3033 Ток 3I0 (измеряется,вычисляется)	измеряется
062358		Напряжение 3U0	XB8_3033 Напряжение 3U0 (измеряется,вычисляется)	вычисляется	
ЗНР [063901]	Уставки ПО [063911]	063201	Коэффициент несимметрии	Коэффициент несимметрии (10-100) ,%	10
	Уставки времени [063912]	063211	tscr ЗНР	DT1_ЗНР Время срабатывания ЗНР (0.2-100.0) ,с	1.0
	Логика работы	063221	Работа ЗНР	XB1_ЗНР Работа ЗНР (не предусмотрена,предусмотрена)	предусмотрена

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
	[063913]	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
		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	totкл мин В	DT1_УВ Задержка снятия сигнала откл.В (0.02-2.00) ,с	0.10
		096202	totкл 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	Иср ПО УРОВ	Иср ПО УРОВ (0.07-2.0) Ином,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
		097223	ВО на УРОВ	XB3_УРОВ Действие внешнего отклю- чения 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 вы- шест..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 предусмотрен
		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 предусмотрен
		098227	Запрет АПВ от МТЗ-3	XB4_ЗАПВ Запрет АПВ от МТЗ-3 (не предусмотрен,предусмотрен)	предусмотрен
		098228	Запрет АПВ при ускоре- нии	XB5_ЗАПВ Запрет АПВ при ускорении (не предусмотрен,предусмотрен)	не предусмотрен
		098229	Запрет АПВ от ЗОЗ3-1	XB6_ЗАПВ Запрет АПВ от ЗОЗ3-1 (не предусмотрен,предусмотрен)	не предусмотрен
		098230	Запрет АПВ от ЗОЗ3-2	XB7_ЗАПВ Запрет АПВ от ЗОЗ3-2 (не предусмотрен,предусмотрен)	не предусмотрен
		098231	Запрет АПВ от ЗНР	XB8_ЗАПВ Запрет АПВ от ЗНР (не предусмотрен,предусмотрен)	не предусмотрен
		098235	Запрет АПВ при внешн.откл.	XB12_ЗАПВ Запрет АПВ при внешнем отключении (не предусмотрен,предусмотрен)	не предусмотрен
ОМП [159901]		159201	Функция ОМП	Функция ОМП (выведена,введена)	выведена
		159202	Двухст. ОМП	Двухсторонний алгоритм ОМП (предусмотрен,не предусмотрен)	предусмотрен

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
		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
		400214	тзадержки ПРМ_14 КС	DT114 Задержка приема команды 14 КС (0.000-27.000) ,с	0.000
		400215	тзадержки ПРМ_15 КС	DT115 Задержка приема команды 15 КС (0.000-27.000) ,с	0.000
		400216	тзадержки ПРМ_16 КС	DT116 Задержка приема команды 16 КС (0.000-27.000) ,с	0.000
	Продление приема команд [004922]	400233	тпродления ПРМ_1 КС	DT201 Продление приема команды 1 КС (0.000-27.000) ,с	0.000
		400234	тпродления ПРМ_2 КС	DT202 Продление приема команды 2 КС (0.000-27.000) ,с	0.000
		400235	тпродления ПРМ_3 КС	DT203 Продление приема команды 3 КС (0.000-27.000) ,с	0.000
		400236	тпродления ПРМ_4 КС	DT204 Продление приема команды 4 КС (0.000-27.000) ,с	0.000
		400237	тпродления ПРМ_5 КС	DT205 Продление приема команды 5 КС (0.000-27.000) ,с	0.000
		400238	тпродления ПРМ_6 КС	DT206 Продление приема команды 6 КС (0.000-27.000) ,с	0.000
		400239	тпродления ПРМ_7 КС	DT207 Продление приема команды 7 КС (0.000-27.000) ,с	0.000
		400240	тпродления ПРМ_8 КС	DT208 Продление приема команды 8 КС (0.000-27.000) ,с	0.000
		400241	тпродления ПРМ_9 КС	DT209 Продление приема команды 9 КС (0.000-27.000) ,с	0.000
		400242	тпродления ПРМ_10 КС	DT210 Продление приема команды 10 КС (0.000-27.000) ,с	0.000
		400243	тпродления ПРМ_11 КС	DT211 Продление приема команды 11 КС (0.000-27.000) ,с	0.000
		400244	тпродления ПРМ_12 КС	DT212 Продление приема команды 12 КС (0.000-27.000) ,с	0.000
400245	тпродления ПРМ_13 КС	DT213 Продление приема команды 13 КС (0.000-27.000) ,с	0.000		
400246	тпродления ПРМ_14 КС	DT214 Продление приема команды 14 КС (0.000-27.000) ,с	0.000		
400247	тпродления ПРМ_15 КС	DT215 Продление приема команды 15 КС (0.000-27.000) ,с	0.000		
400248	тпродления ПРМ_16 КС	DT216 Продление приема команды 16 КС (0.000-27.000) ,с	0.000		
ПРД команд по КС	Задержка передачи	450201	тзадержки ПРД_1 КС	DT301 Задержка передачи команды 1 КС (0.000-27.000) ,с	0.000

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
[004903]	команд [004931]	450202	тзадержки ПРД_2 КС	DT302 Задержка передачи команды 2 КС (0.000-27.000) ,с	0.000	
		450203	тзадержки ПРД_3 КС	DT303 Задержка передачи команды 3 КС (0.000-27.000) ,с	0.000	
		450204	тзадержки ПРД_4 КС	DT304 Задержка передачи команды 4 КС (0.000-27.000) ,с	0.000	
		450205	тзадержки ПРД_5 КС	DT305 Задержка передачи команды 5 КС (0.000-27.000) ,с	0.000	
		450206	тзадержки ПРД_6 КС	DT306 Задержка передачи команды 6 КС (0.000-27.000) ,с	0.000	
		450207	тзадержки ПРД_7 КС	DT307 Задержка передачи команды 7 КС (0.000-27.000) ,с	0.000	
		450208	тзадержки ПРД_8 КС	DT308 Задержка передачи команды 8 КС (0.000-27.000) ,с	0.000	
		450209	тзадержки ПРД_9 КС	DT309 Задержка передачи команды 9 КС (0.000-27.000) ,с	0.000	
		450210	тзадержки ПРД_10 КС	DT310 Задержка передачи команды 10 КС (0.000-27.000) ,с	0.000	
		450211	тзадержки ПРД_11 КС	DT311 Задержка передачи команды 11 КС (0.000-27.000) ,с	0.000	
		450212	тзадержки ПРД_12 КС	DT312 Задержка передачи команды 12 КС (0.000-27.000) ,с	0.000	
		450213	тзадержки ПРД_13 КС	DT313 Задержка передачи команды 13 КС (0.000-27.000) ,с	0.000	
		450214	тзадержки ПРД_14 КС	DT314 Задержка передачи команды 14 КС (0.000-27.000) ,с	0.000	
		450215	тзадержки ПРД_15 КС	DT315 Задержка передачи команды 15 КС (0.000-27.000) ,с	0.000	
		450216	тзадержки ПРД_16 КС	DT316 Задержка передачи команды 16 КС (0.000-27.000) ,с	0.000	
		Продление передачи команд [004932]	450233	тпродления ПРД_1 КС	DT401 Продление передачи команды 1 КС (0.000-27.000) ,с	0.000
	450234		тпродления ПРД_2 КС	DT402 Продление передачи команды 2 КС (0.000-27.000) ,с	0.000	
	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, XB [154901]	XB [154911]	154201	XB1	XB1 (состояние 0,состояние 1)	состояние 0
			154202	XB2	XB2 (состояние 0,состояние 1)	состояние 0
DT срабатывания (0-		155201	tcp DT101	DT101 Задержка на срабатывание (0.000-27.000) ,с	0.000	

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
	27с) [154912]	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	tw DT301	DT301 Задержка на возврат (0.000-27.000) ,с	0.000
		155302	tw 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
		111501	УРОВ	SA 'УРОВ' (Работа,Вывод)	Работа
		061501	MT3	SA 'MT3' (Работа,Вывод)	Работа
		061502	ОУ MT3	SA 'ОУ MT3' (Вывод,Работа)	Вывод
		061511	АУ	SA 'АУ' (Работа,Вывод)	Работа
		062501	ЗОЗ3	SA 'ЗОЗ3' (Работа,Вывод)	Работа
		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.уставок' [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'MT3' [061801]	061601	Вх.Вывод MT3	Прием сигнала вывода MT3 (Вывод MT3)	[002021] Вывод MT3
		061603	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	3
		061605	Действие на HL'Вывод'	Действие на лампу HL'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
	Конфиг. SA'ОУ MT3' [061802]	061611	Вх.Ввод ОУ MT3	Прием сигнала ввода ОУ MT3 (Ввод ОУ MT3)	[002022] Ввод ОУ MT3
061613		Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	4	
061615		Действие на HL'ОУ'	Действие на лампу HL'ОУ введено' (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено	
Конфиг. SA'АУ'	061621	Вх.Вывод АУ	Прием сигнала вывода АУ (Вывод АУ)	[002023] Вывод АУ	

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
	[061803]	061623	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	5
		061625	Действие на НЛ'Вывод'	Действие на лампу НЛ'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
	Конфиг. SA'3O33' [062801]	062601	Вх.Вывод 3O33	Прием сигнала вывода 3O33 (Вывод 3O33)	[002024] Вывод 3O33
		062603	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	6
		062605	Действие на НЛ'Вывод'	Действие на лампу НЛ'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
	Конфиг. SA'3HP' [063801]	063601	Вх.Вывод 3HP	Прием сигнала вывода 3HP (Вывод 3HP)	[002010] Вывод 3HP
		063603	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	7
		063605	Действие на НЛ'Вывод'	Действие на лампу НЛ'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
	Конфиг. SA'3MH' [064801]	064601	Вх.Вывод 3MH	Прием сигнала вывода 3MH (Вывод 3MH)	[002011] Вывод 3MH
		064603	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	8
		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)	[002012] Вывод УРОВ
		097603	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	9
		097605	Действие на НЛ'Вывод'	Действие на лампу НЛ'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
	Конфиг.доп олнит. SA [160105]	Конфиг.SA1 [160301]	153601	Вх.SA1	Прием сигнала SA1 (SA1)
153603			Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	0
Конфиг.SA2 [160302]		153605	Вх.SA2	Прием сигнала SA2 (SA2)	-
		153607	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	0
Конфиг.SA3 [160303]		153609	Вх.SA3	Прием сигнала SA3 (SA3)	-
		153611	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	0
Конфиг.SA4 [160304]		153613	Вх.SA4	Прием сигнала SA4 (SA4)	-
		153615	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	0
Конфигурирование [160110]	Конфиг. дискретных входов [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] Логический 0
		061702	Вх.Разрешение РНМ	Прием сигнала Разрешение РНМ (Разрешение РНМ)	[300001] Логический 1
	Конфиг. ЗДЗ [065851]	065701	Вх.Разрешение ЗДЗ	Прием сигнала Разрешение ЗДЗ (Разрешение ЗДЗ)	[002002] Разре-шение 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] Сигнал 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] Сигнал 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)	-	

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
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	-
	Конфиг. ДТ(0-27) ср. [160401]	155701	Прием ДТ101		Прием ДТ101	-
		155702	Прием ДТ102		Прием ДТ102	-
	Конфиг. ДТ(0-210) ср. [160402]	155717	Прием ДТ201		Прием ДТ201	-
		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	-	

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
		003707	Вывод на вых.реле K7	Вывод на выходное реле K7	-
		003708	Вывод на вых.реле K8	Вывод на выходное реле K8	-
		003709	Вывод на вых.реле K9	Вывод на выходное реле K9	-
		003710	Вывод на вых.реле K10	Вывод на выходное реле K10	[096001] Отключение В
		003711	Вывод на вых.реле K11	Вывод на выходное реле K11	-
		003712	Вывод на вых.реле K12	Вывод на выходное реле K12	-
		003713	Вывод на вых.реле K13	Вывод на выходное реле K13	-
		003714	Вывод на вых.реле K14	Вывод на выходное реле K14	-
		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	[096001] Отключение В
		900702	Вывод на светодиод 2	Вывод на светодиод 2	[059002] Срабат. ДЗЛ А
		900703	Вывод на светодиод 3	Вывод на светодиод 3	[059003] Срабат. ДЗЛ В
		900704	Вывод на светодиод 4	Вывод на светодиод 4	[059004] Срабат. ДЗЛ С
		900705	Вывод на светодиод 5	Вывод на светодиод 5	[059006] Срабат. ДТО
		900706	Вывод на светодиод 6	Вывод на светодиод 6	[061005] Срабат. МТЗ-1
		900707	Вывод на светодиод 7	Вывод на светодиод 7	[061006] Срабат. МТЗ-2
		900708	Вывод на светодиод 8	Вывод на светодиод 8	[061009] Сигнал. МТЗ-3
		900709	Вывод на светодиод 9	Вывод на светодиод 9	[061011] ОУ МТЗ
		900710	Вывод на светодиод 10	Вывод на светодиод 10	[061010] УскПриВкл.В МТЗ
		900711	Вывод на светодиод 11	Вывод на светодиод 11	[062006] Сигнал. ЗОЗ3-1
		900712	Вывод на светодиод 12	Вывод на светодиод 12	[062007] Сигнал. ЗОЗ3-2
		900713	Вывод на светодиод 13	Вывод на светодиод 13	[063003] Сигнал. ЗНР
		900714	Вывод на светодиод 14	Вывод на светодиод 14	[064003] Сигнал. ЗМН
		900715	Вывод на светодиод 15	Вывод на светодиод 15	[065001] Сраб. ЗДЗ
		900716	Вывод на светодиод 16	Вывод на светодиод 16	[300002] Режим теста
		900717	Вывод на светодиод 17	Вывод на светодиод 17	[066001] Сраб. ГЗ
		900718	Вывод на светодиод 18	Вывод на светодиод 18	[097001] Действие УРОВ
		900719	Вывод на светодиод 19	Вывод на светодиод 19	[050009] Внешн.неиспр.
		900720	Вывод на светодиод 20	Вывод на светодиод 20	[050008] Неиспр.ТН сигн
		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	[059012] НеготовностьДЗЛ
		900730	Вывод на светодиод 30	Вывод на светодиод 30	[004103] Неготовн.КС1
		900731	Вывод на светодиод 31	Вывод на светодиод 31	[004104] Неготовн.КС2
		900732	Вывод на светодиод 32	Вывод на светодиод 32	[004111] УТ выведен
		900733	Вывод на светодиод 33	Вывод на светодиод 33	-
		900734	Вывод на светодиод 34	Вывод на светодиод 34	-
	900735	Вывод на светодиод 35	Вывод на светодиод 35	-	
	900736	Вывод на светодиод 36	Вывод на светодиод 36	-	
	900737	Вывод на светодиод 37	Вывод на светодиод 37	-	
	900738	Вывод на светодиод 38	Вывод на светодиод 38	-	
	900739	Вывод на светодиод 39	Вывод на светодиод 39	-	
	900740	Вывод на светодиод 40	Вывод на светодиод 40	-	

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
		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	Срабатывание МТЗ-1	Срабатывание МТЗ-1 [откл, вкл]	вкл
		900007	Срабатывание МТЗ-2	Срабатывание МТЗ-2 [откл, вкл]	вкл
		900008	Сигнализация МТЗ-3	Сигнализация МТЗ-3 [откл, вкл]	вкл
		900009	ОУ МТЗ	ОУ МТЗ [откл, вкл]	вкл
		900010	Ускорение при вкл.В от МТЗ	Ускорение при вкл.В от МТЗ [откл, вкл]	вкл
		900011	Сигнализация ЗОЗЗ-1	Сигнализация ЗОЗЗ-1 [откл, вкл]	вкл
		900012	Сигнализация ЗОЗЗ-2	Сигнализация ЗОЗЗ-2 [откл, вкл]	вкл
		900013	Сигнализация ЗНР	Сигнализация ЗНР [откл, вкл]	вкл
		900014	Сигнализация ЗМН	Сигнализация ЗМН [откл, вкл]	вкл
		900015	Срабатывание ЗДЗ	Срабатывание ЗДЗ [откл, вкл]	вкл
		900016	Режим теста	Режим теста [откл, вкл]	откл
		900017	Срабатывание ГЗ	Срабатывание ГЗ [откл, вкл]	вкл
		900018	Действие УРОВ	Действие УРОВ [откл, вкл]	вкл
		900019	Внешняя неисправность	Внешняя неисправность [откл, вкл]	вкл
		900020	Неисправность ТН (сигнал)	Неисправность ТН (сигнал) [откл, вкл]	вкл
		900021	Светодиод 21	Светодиод 21 [откл, вкл]	вкл
		900022	Светодиод 22	Светодиод 22 [откл, вкл]	вкл
		900023	Светодиод 23	Светодиод 23 [откл, вкл]	вкл
		900024	Светодиод 24	Светодиод 24 [откл, вкл]	вкл
		900025	Светодиод 25	Светодиод 25 [откл, вкл]	вкл
		900026	Светодиод 26	Светодиод 26 [откл, вкл]	вкл
		900027	Светодиод 27	Светодиод 27 [откл, вкл]	вкл
		900028	Светодиод 28	Светодиод 28 [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
		900034	Светодиод 34	Светодиод 34 [откл, вкл]	вкл

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
		900035	Светодиод 35	Светодиод 35 [откл, вкл]	вкл
		900036	Светодиод 36	Светодиод 36 [откл, вкл]	вкл
		900037	Светодиод 37	Светодиод 37 [откл, вкл]	вкл
		900038	Светодиод 38	Светодиод 38 [откл, вкл]	вкл
		900039	Светодиод 39	Светодиод 39 [откл, вкл]	вкл
		900040	Светодиод 40	Светодиод 40 [откл, вкл]	вкл
		900041	Светодиод 41	Светодиод 41 [откл, вкл]	вкл
		900042	Светодиод 42	Светодиод 42 [откл, вкл]	вкл
		900043	Светодиод 43	Светодиод 43 [откл, вкл]	вкл
		900044	Светодиод 44	Светодиод 44 [откл, вкл]	вкл
		900045	Светодиод 45	Светодиод 45 [откл, вкл]	вкл
		900046	Светодиод 46	Светодиод 46 [откл, вкл]	вкл
		900047	Светодиод 47	Светодиод 47 [откл, вкл]	вкл
		900048	Светодиод 48	Светодиод 48 [откл, вкл]	вкл
	Маска сигнализации сраб. [160523]	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	Срабатывание МТЗ-1	Срабатывание МТЗ-1 [откл, вкл]	вкл
		900007	Срабатывание МТЗ-2	Срабатывание МТЗ-2 [откл, вкл]	вкл
		900008	Сигнализация МТЗ-3	Сигнализация МТЗ-3 [откл, вкл]	вкл
		900009	ОУ МТЗ	ОУ МТЗ [откл, вкл]	вкл
		900010	Ускорение при вкл.В от МТЗ	Ускорение при вкл.В от МТЗ [откл, вкл]	вкл
		900011	Сигнализация ЗОЗЗ-1	Сигнализация ЗОЗЗ-1 [откл, вкл]	вкл
		900012	Сигнализация ЗОЗЗ-2	Сигнализация ЗОЗЗ-2 [откл, вкл]	вкл
		900013	Сигнализация ЗНР	Сигнализация ЗНР [откл, вкл]	вкл
		900014	Сигнализация ЗМН	Сигнализация ЗМН [откл, вкл]	вкл
		900015	Срабатывание ЗДЗ	Срабатывание ЗДЗ [откл, вкл]	вкл
		900016	Режим теста	Режим теста [откл, вкл]	откл
		900017	Срабатывание ГЗ	Срабатывание ГЗ [откл, вкл]	вкл
		900018	Действие УРОВ	Действие УРОВ [откл, вкл]	вкл
		900019	Внешняя неисправность	Внешняя неисправность [откл, вкл]	откл
		900020	Неисправность ТН (сигнал)	Неисправность ТН (сигнал) [откл, вкл]	откл
		900021	Светодиод 21	Светодиод 21 [откл, вкл]	откл
		900022	Светодиод 22	Светодиод 22 [откл, вкл]	откл
		900023	Светодиод 23	Светодиод 23 [откл, вкл]	откл
		900024	Светодиод 24	Светодиод 24 [откл, вкл]	откл

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
		900025 Светодиод 25	Светодиод 25 [откл, вкл]	откл
		900026 Светодиод 26	Светодиод 26 [откл, вкл]	откл
		900027 Светодиод 27	Светодиод 27 [откл, вкл]	откл
		900028 Светодиод 28	Светодиод 28 [откл, вкл]	откл
		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 Срабатывание МТЗ-1	Срабатывание МТЗ-1 [откл, вкл]	откл
		900007 Срабатывание МТЗ-2	Срабатывание МТЗ-2 [откл, вкл]	откл
		900008 Сигнализация МТЗ-3	Сигнализация МТЗ-3 [откл, вкл]	откл
		900009 ОУ МТЗ	ОУ МТЗ [откл, вкл]	откл
		900010 Ускорение при вкл.В от МТЗ	Ускорение при вкл.В от МТЗ [откл, вкл]	откл
		900011 Сигнализация ЗОЗ3-1	Сигнализация ЗОЗ3-1 [откл, вкл]	откл
		900012 Сигнализация ЗОЗ3-2	Сигнализация ЗОЗ3-2 [откл, вкл]	откл
		900013 Сигнализация ЗНР	Сигнализация ЗНР [откл, вкл]	откл
		900014 Сигнализация ЗМН	Сигнализация ЗМН [откл, вкл]	откл

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
		900015	Срабатывание ЗДЗ	Срабатывание ЗДЗ [откл, вкл]	откл
		900016	Режим теста	Режим теста [откл, вкл]	вкл
		900017	Срабатывание ГЗ	Срабатывание ГЗ [откл, вкл]	откл
		900018	Действие УРОВ	Действие УРОВ [откл, вкл]	откл
		900019	Внешняя неисправность	Внешняя неисправность [откл, вкл]	вкл
		900020	Неисправность ТН (сигнал)	Неисправность ТН (сигнал) [откл, вкл]	вкл
		900021	Светодиод 21	Светодиод 21 [откл, вкл]	откл
		900022	Светодиод 22	Светодиод 22 [откл, вкл]	откл
		900023	Светодиод 23	Светодиод 23 [откл, вкл]	откл
		900024	Светодиод 24	Светодиод 24 [откл, вкл]	откл
		900025	Светодиод 25	Светодиод 25 [откл, вкл]	откл
		900026	Светодиод 26	Светодиод 26 [откл, вкл]	откл
		900027	Светодиод 27	Светодиод 27 [откл, вкл]	откл
		900028	Светодиод 28	Светодиод 28 [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
	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

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
		900005 Срабатывание ДТО	Срабатывание ДТО [красный, зеленый]	красный
		900006 Срабатывание МТЗ-1	Срабатывание МТЗ-1 [красный, зеленый]	красный
		900007 Срабатывание МТЗ-2	Срабатывание МТЗ-2 [красный, зеленый]	красный
		900008 Сигнализация МТЗ-3	Сигнализация МТЗ-3 [красный, зеленый]	красный
		900009 ОУ МТЗ	ОУ МТЗ [красный, зеленый]	красный
		900010 Ускорение при вкл.В от МТЗ	Ускорение при вкл.В от МТЗ [красный, зеленый]	красный
		900011 Сигнализация ЗОЗЗ-1	Сигнализация ЗОЗЗ-1 [красный, зеленый]	красный
		900012 Сигнализация ЗОЗЗ-2	Сигнализация ЗОЗЗ-2 [красный, зеленый]	красный
		900013 Сигнализация ЗНР	Сигнализация ЗНР [красный, зеленый]	красный
		900014 Сигнализация ЗМН	Сигнализация ЗМН [красный, зеленый]	красный
		900015 Срабатывание ЗДЗ	Срабатывание ЗДЗ [красный, зеленый]	красный
		900016 Режим теста	Режим теста [красный, зеленый]	красный
		900017 Срабатывание ГЗ	Срабатывание ГЗ [красный, зеленый]	красный
		900018 Действие УРОВ	Действие УРОВ [красный, зеленый]	красный
		900019 Внешняя неисправность	Внешняя неисправность [красный, зеленый]	красный
		900020 Неисправность ТН (сигнал)	Неисправность ТН (сигнал) [красный, зеленый]	красный
		900021 Светодиод 21	Светодиод 21 [красный, зеленый]	красный
		900022 Светодиод 22	Светодиод 22 [красный, зеленый]	красный
		900023 Светодиод 23	Светодиод 23 [красный, зеленый]	красный
		900024 Светодиод 24	Светодиод 24 [красный, зеленый]	красный
		900025 Светодиод 25	Светодиод 25 [красный, зеленый]	красный
		900026 Светодиод 26	Светодиод 26 [красный, зеленый]	красный
		900027 Светодиод 27	Светодиод 27 [красный, зеленый]	красный
		900028 Светодиод 28	Светодиод 28 [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
		900038 Светодиод 38	Светодиод 38 [красный, зеленый]	красный
		900039 Светодиод 39	Светодиод 39 [красный, зеленый]	красный
		900040 Светодиод 40	Светодиод 40 [красный, зеленый]	красный
		900041 Светодиод 41	Светодиод 41 [красный, зеленый]	красный
		900042 Светодиод 42	Светодиод 42 [красный, зеленый]	красный

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
		900043	Светодиод 43	Светодиод 43 [красный, зеленый]	красный
		900044	Светодиод 44	Светодиод 44 [красный, зеленый]	красный
		900045	Светодиод 45	Светодиод 45 [красный, зеленый]	красный
		900046	Светодиод 46	Светодиод 46 [красный, зеленый]	красный
		900047	Светодиод 47	Светодиод 47 [красный, зеленый]	красный
		900048	Светодиод 48	Светодиод 48 [красный, зеленый]	красный
	Цвет светодиода эл.ключей [160526]	800001	Электронный ключ 1	Электронный ключ 1 [красный, зеленый]	красный
		800002	Электронный ключ 2	Электронный ключ 2 [красный, зеленый]	красный
		800003	Электронный ключ 3	Электронный ключ 3 [красный, зеленый]	красный
		800004	Электронный ключ 4	Электронный ключ 4 [красный, зеленый]	красный
		800005	Электронный ключ 5	Электронный ключ 5 [красный, зеленый]	красный
		800006	Электронный ключ 6	Электронный ключ 6 [красный, зеленый]	красный
		800007	Электронный ключ 7	Электронный ключ 7 [красный, зеленый]	красный
		800008	Электронный ключ 8	Электронный ключ 8 [красный, зеленый]	красный
		800009	Электронный ключ 9	Электронный ключ 9 [красный, зеленый]	красный
		800010	Электронный ключ 10	Электронный ключ 10 [красный, зеленый]	красный
		800011	Электронный ключ 11	Электронный ключ 11 [красный, зеленый]	красный
		800012	Электронный ключ 12	Электронный ключ 12 [красный, зеленый]	красный
		800013	Электронный ключ 13	Электронный ключ 13 [красный, зеленый]	красный
		800014	Электронный ключ 14	Электронный ключ 14 [красный, зеленый]	красный
		800015	Электронный ключ 15	Электронный ключ 15 [красный, зеленый]	красный
		800016	Электронный ключ 16	Электронный ключ 16 [красный, зеленый]	красный
	Конфиг. реле эл. панели [160540]	003801	Вывод на реле эл.пан. 1	Вывод на реле электронной панели K1	[300005] Сигнал Вывод
		003802	Вывод на реле эл.пан. 2	Вывод на реле электронной панели K2	[300006] Сигнал Уведено
		003803	Вывод на реле эл.пан. 3	Вывод на реле электронной панели K3	[800102] Эл.кнопка SB2
		003804	Вывод на реле эл.пан. 4	Вывод на реле электронной панели K4	-
	Осциллограф [161901]	Время осциллогр. [161911]	161501	t одной записи	Время одной записи (2.00-10.00) ,с
161502			t предаварийной записи	Время предаварийной записи (0.04-0.50) ,с	0.50
161503			t послеаварийной записи	Время послеаварийной записи (0.50-5.00) ,с	0.50
Тестирование [165200]		206201	Режим теста	Режим теста (нет,есть)	нет
		206202	Контрольный выход	Контрольный выход	
	Установка выходов [165902]	206211	Вых.бл.1К :X	Установка выхода (0-1)	
		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 БЭ2502Б2101 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 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 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 12.08.2020

Приложение А
(обязательное)
Форма карты заказа

Карта заказа терминала дифференциальной защиты, автоматики, управления и сигнализации 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 защит и ИО.

Таблица 1

Типоразмер терминала	Параметры			Количество		Функции защит, ИО и автоматики*																		
	Номинальный ток, А (указывается в таблице 2)	Номинальное напряжение переменного тока, В	Номинальное оперативное напряжение постоянного тока, В	Аналоговых каналов тока/напряжения	Дискретных входов/выходных реле	ДЗЛ	МТЗ	ЗОЗЗ (ТЗНП)	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	фазный: 1 или 5***; нулевой последовательности: 1 или 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"/> БЭ2502Б2103-61Е1 УХЛЗ.1			110																	✓	✓	✓	✓	
<input type="checkbox"/> БЭ2502Б2103-61Е2 УХЛЗ.1			220																	✓	✓	✓	✓	
<input type="checkbox"/> БЭ2502Б2104-61Е1 УХЛЗ.1			110																	-	-	-	-	
<input type="checkbox"/> БЭ2502Б2104-61Е2 УХЛЗ.1			220																	-	-	-	-	
<input type="checkbox"/> БЭ2502Б2105-61Е1 УХЛЗ.1			110							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-	
<input type="checkbox"/> БЭ2502Б2105-61Е2 УХЛЗ.1			220							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-	
<input type="checkbox"/> БЭ2502Б2106-61Е1 УХЛЗ.1			110																	✓	✓	✓	✓	
<input type="checkbox"/> БЭ2502Б2106-61Е2 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, ТЗНП – токовая защита нулевой последовательности, ЗДЗ – защита от дуговых замыканий, ГЗ – газовая защита, ЗМН – защита минимального напряжения, АПВ – автоматическое повторное включение, АВР – автоматический включение резерва, АУВ – автоматика управления выключателем, ОМП – определение место повреждения.
** Типоразмерные исполнения по параметрам заказчика (заполнить соответствующие графы)
*** Выбирается программным способом.

Редакция от 12.08.2020

Отметьте знаком в таблице 2 – требуемый номинальный ток
Таблица 2

Типоисполнение	Номинальный переменный фазный ток, А / номинальный переменный ток нулевой последовательности, А	
	БЭ2502Б2101	<input type="checkbox"/> 1/ 5
БЭ2502Б2102	<input type="checkbox"/> 1/ 1	
БЭ2502Б2103	<input type="checkbox"/> 5/ 1	
	<input type="checkbox"/> 5/ 5	
БЭ2502Б2104	<input type="checkbox"/> 1/ 0,2	
БЭ2502Б2105		
БЭ2502Б2106	<input type="checkbox"/> 5/ 0,2	

Отметьте знаком в таблице 3 – требуемые характеристики терминала
Таблица 3

Тип портов КС1, КС2	Исполнение портов связи КС1, КС2 ¹⁾ (0 – 14) (см. приложение к карте заказа)		
Тип интерфейса Ethernet	Электрический RJ45 (типовое исполнение)		<input type="checkbox"/>
	Оптический LC-разъём		<input type="checkbox"/>
Лицевая панель	32 светодиода	1 группа уставок + электронные ключи ³⁾ (типовое исполнение)	<input type="checkbox"/>
		8 групп уставок на механическом переключателе + электронные ключи ^{2) 3)}	<input type="checkbox"/>
		до 16 групп уставок на электронном ключе	<input type="checkbox"/>
	48 светодиодов	1 группа уставок	<input type="checkbox"/>
8 групп уставок на механическом переключателе ²⁾		<input type="checkbox"/>	
¹⁾ исполнение портов связи КС1, КС2 обязательно однотипно портам связи противоположного конца линии ²⁾ требуется установка механического переключателя групп уставок ³⁾ механические переключатели на двери шкафа не задействованы			

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

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

4 Заказчик: Предприятие _____

Руководитель _____

(Подпись)

Приложение к карте заказа терминалов БЭ2502Б21ХХ

В терминале возможны два вида исполнения оптических интерфейсов обмена данными между защитами - каналов связи КС1 и КС2:

1) с разъемами типа ST, рекомендуется к применению в случаях;

- применения ДЗЛ совместно с мультиплексированными каналами связи и обеспечения взаимодействия в соответствии со стандартом С37.94;

- применения на выделенных каналах связи для обеспечения совместимости с репитерами фирмы Siemens типа 7XV5461, установленными на обратных концах линии.

2) с разъемами типа LC с использованием съемных SFP-модулей для непосредственного соединения терминалов между собой. Требуемое исполнение канала связи или типа модуля выбранное с учетом полных потерь ВОЛС необходимо указать в карте заказа в соответствии с таблицей П.1.

Без указания исполнения КС1 и КС2 будут выполнены в типовом варианте с SFP модулями и разъемами LC, предназначенными для работы по многомодовому волокну с длиной волны 820 нм. Перекрываемое затухание составляет 9.6 дБ для волокна 50/125 мкм и 15 дБ для волокна 62.5/125мкм.

Одноволоконные модули могут использоваться только в паре с индексами М и S по концам ВОЛС. Все возможные исполнения SFP-модулей имеют разъемы типа LC и предназначены для использования одномодового волокна 9/125 мкм.

Таблица А.1 – Исполнение каналов связи

Исполнение портов связи	Длина волны, нм	Перекрываемое затухание, дБ	Диапазон длины линий, км
разъем типа ST (типовое исполнение)			
0	820	9.6/15	2/4
разъем типа LC (исполнение SFP-модуля с двухволоконным ВОЛС)			
0LC (типовое исполнение)	820	9.6/15	2/4
1	1310	19	0 – 15
2	1550	19	0 – 15
3	1310	29	15 – 40
4	1550	29	40 – 80
5	1550	31	80 - 100
6	1550	35	100 - 120
7	1550	37	120 - 140
8	1550	40	140 - 160
9	1550	46	140 - 200

Продолжение таблицы А.1

Исполнение портов связи	Длина волны, нм	Перекрываемое затухание, дБ	Диапазон длины линий, км
разъем типа LC (исполнение SFP-модуля с одноволоконным ВОЛС)			
10-M	1310/1550	17	0 - 20
10-S	1550/1310		
11-M	1310/1550	24	20 - 40
11-S	1550/1310		
12-M	1310/1550	34	40 - 80
12-S	1550/1310		
13-M	1510/1590	32	80 - 100
13-S	1590/1510		
14-M	1510/1590	35	100 - 120
14-S	1590/1510		

Приложение Б

(обязательное)

Расположение элементов на лицевой панели терминала БЭ2502Б2101



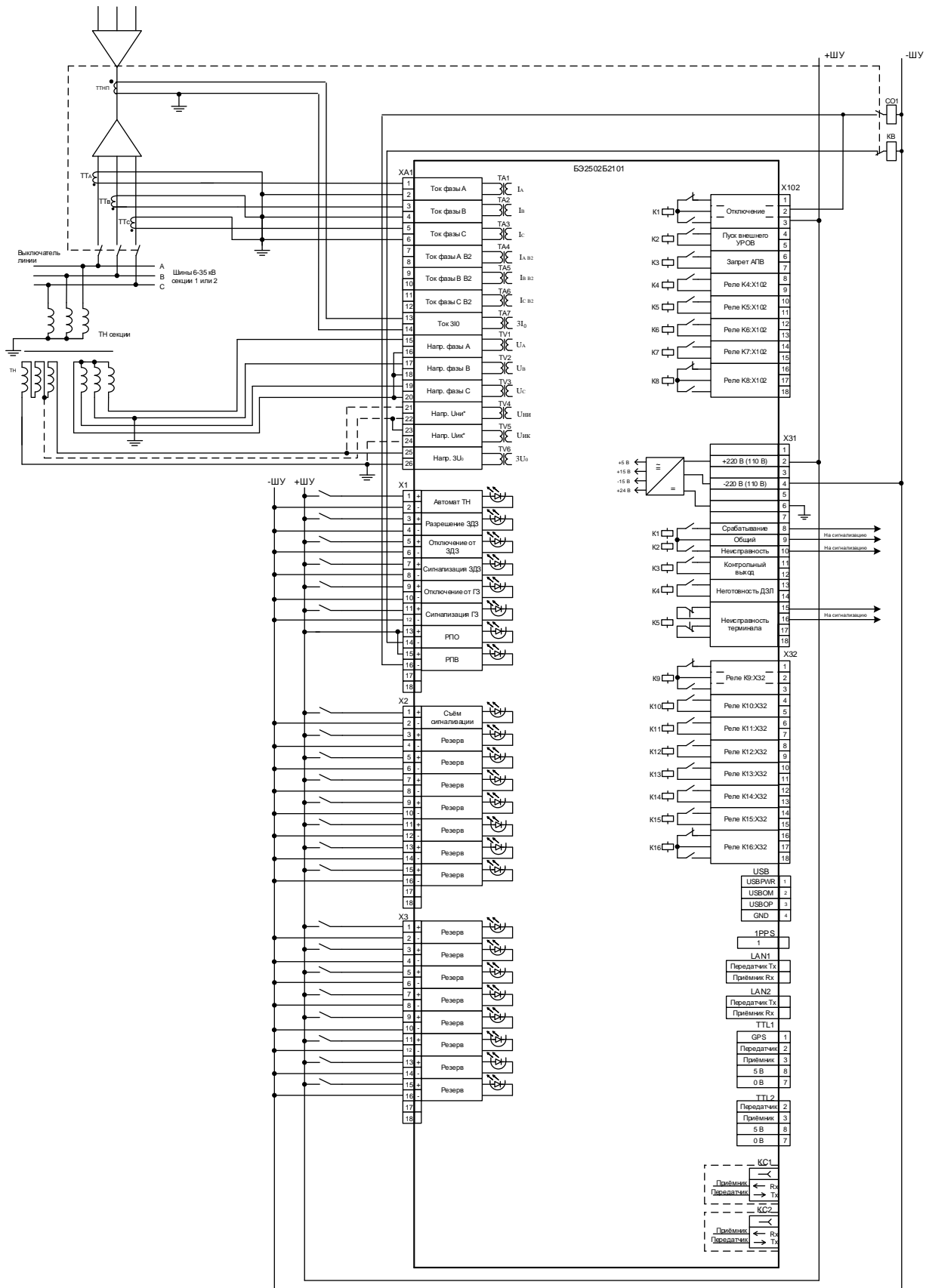
Редакция от 12.08.2020

ЭКРА.650321.021/2101 РЭ

86

Приложение В (обязательное)

Пример подключения внешних цепей к терминалу БЭ2502Б2101



* При необходимости контроля и исправности цепей напряжения дополните ланой обмотки ТН («разомкнутый треугольник») дополнительно требуется подключение кроме остальных цепей также и указанных напряжений

Редакция от 12.08.2020

ЭКРА.650321.021/2101 РЭ

88

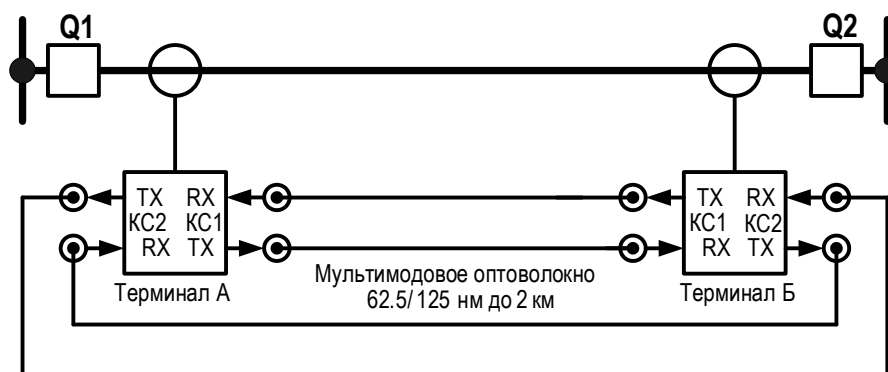
Приложение Г

(обязательное)

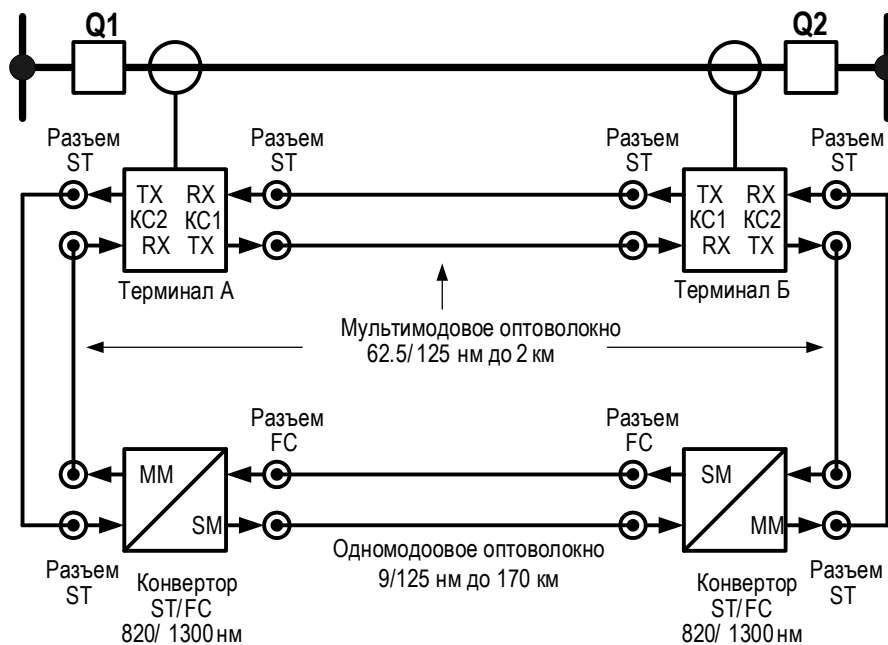
Пример использования каналов связи



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.

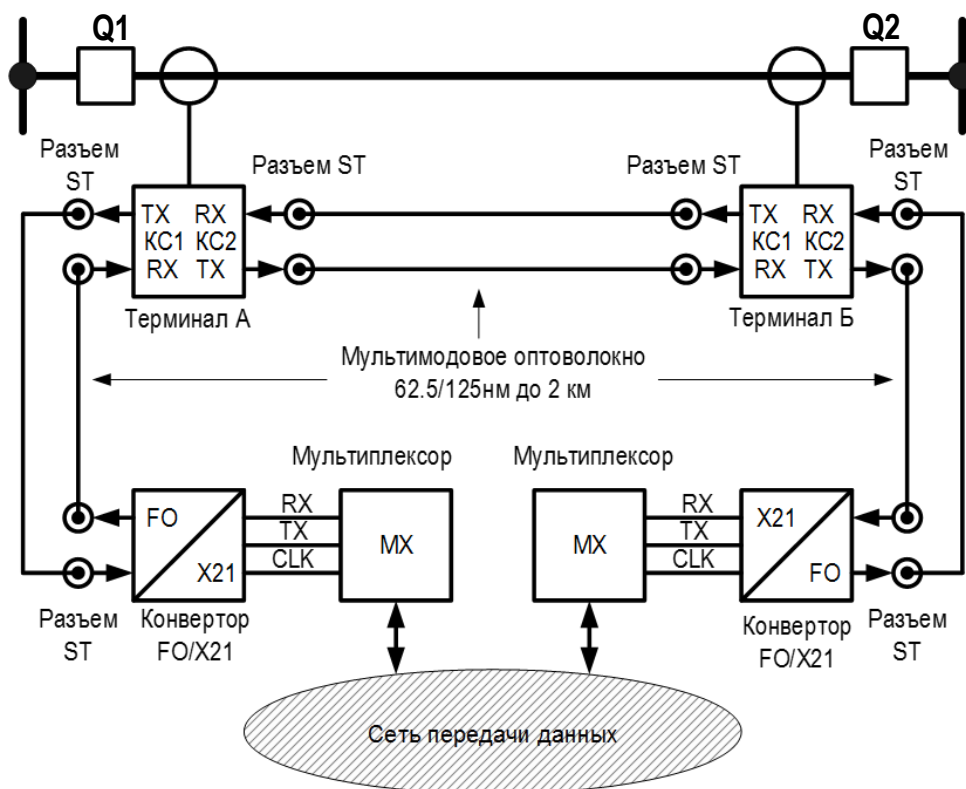


Рисунок Г.2 – Применение мультиплексированных КС

Приложение Д
(обязательное)

Векторные диаграммы трансформаторов напряжения

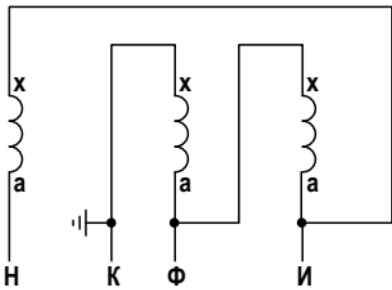
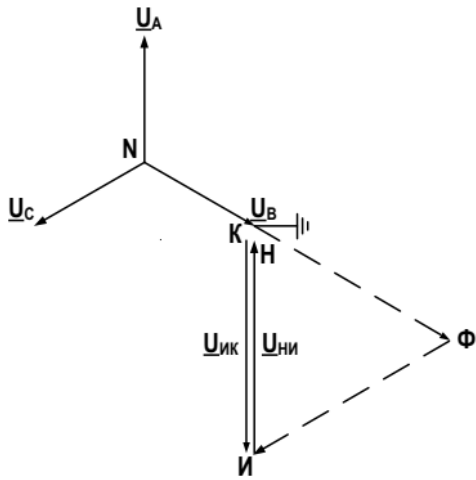


Рисунок Д.1

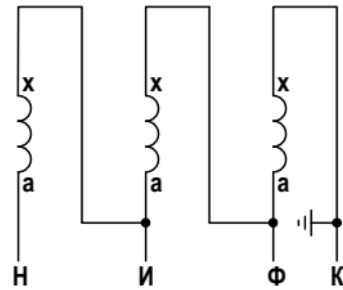
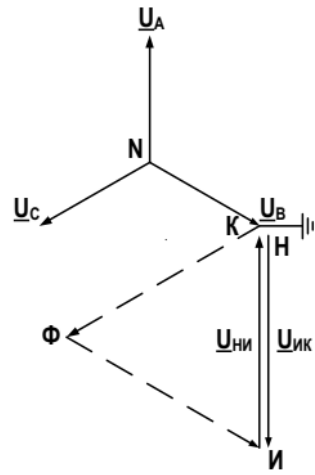


Рисунок Д.2

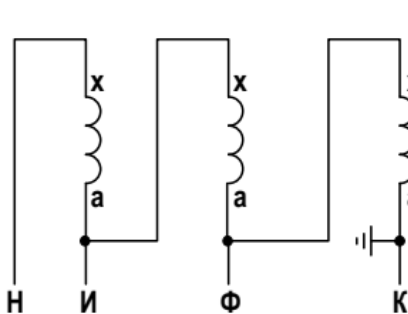
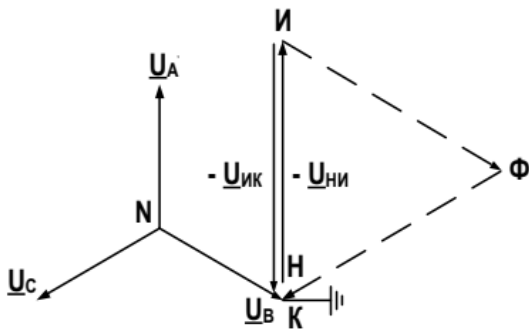


Рисунок Д.3

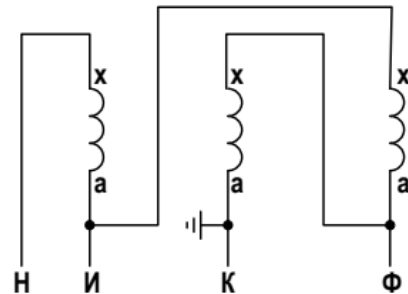
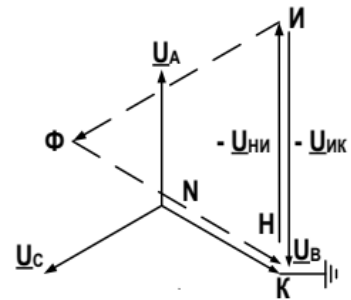


Рисунок Д.4

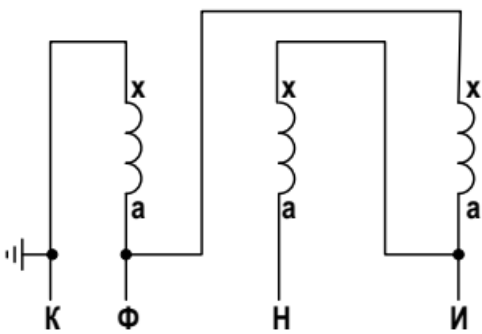
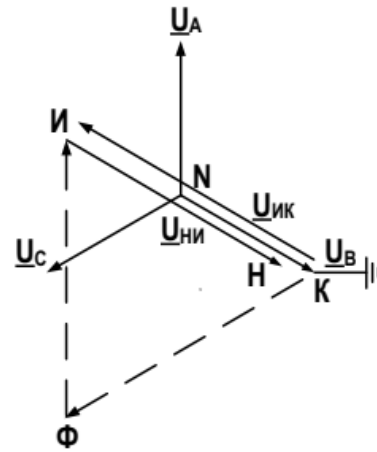
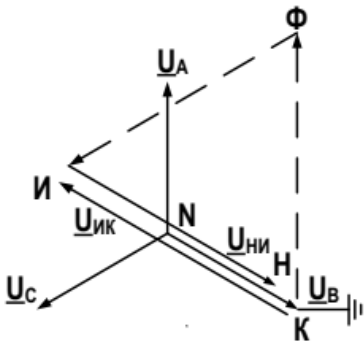


Рисунок Д.5

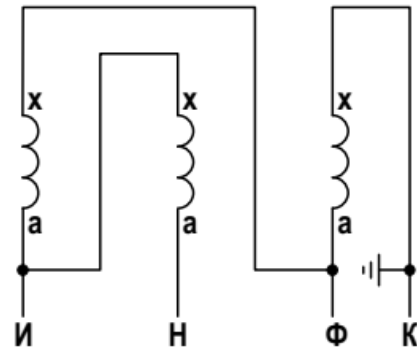


Рисунок Д.6

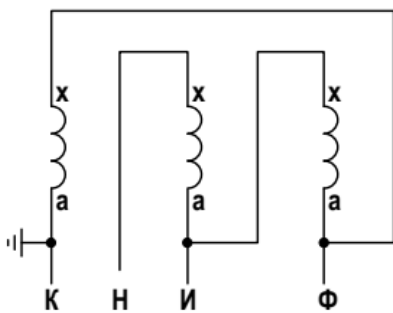
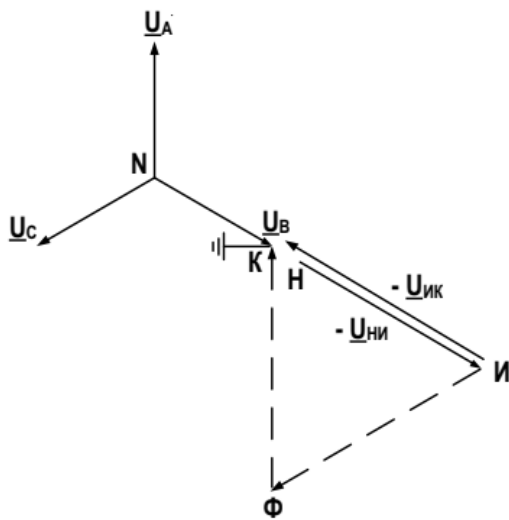


Рисунок Д.7

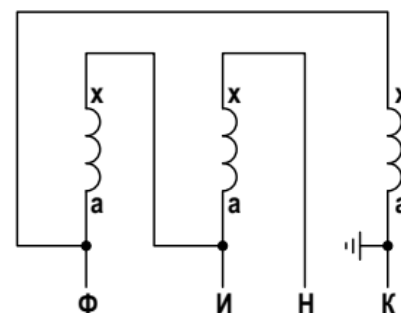
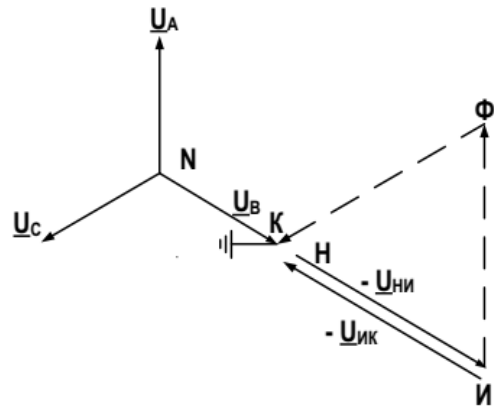


Рисунок Д.8

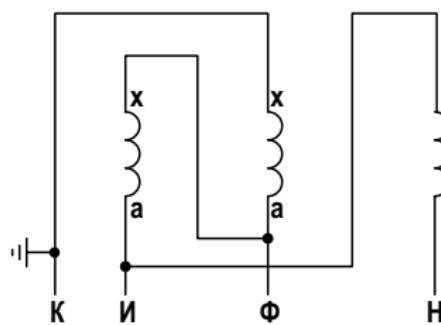
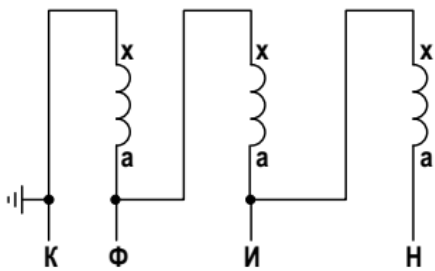
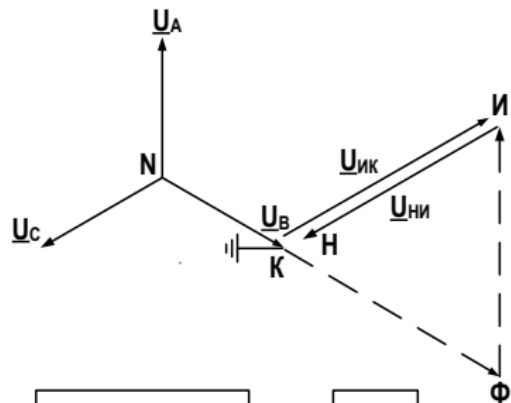
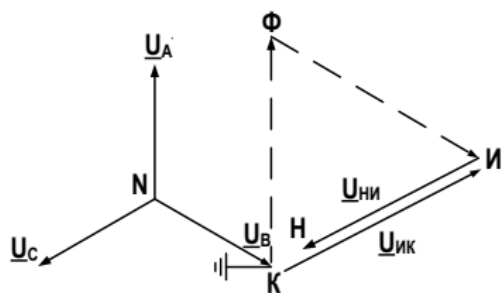


Рисунок Д.9

Рисунок Д.10

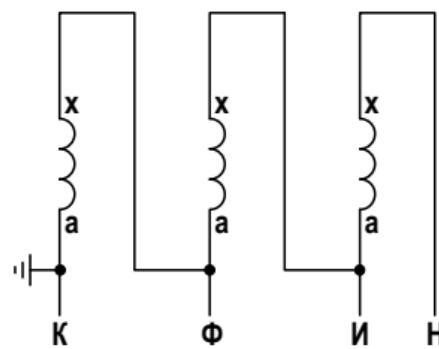
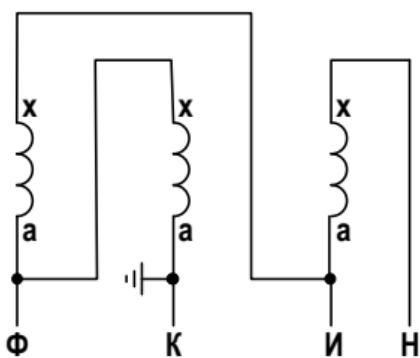
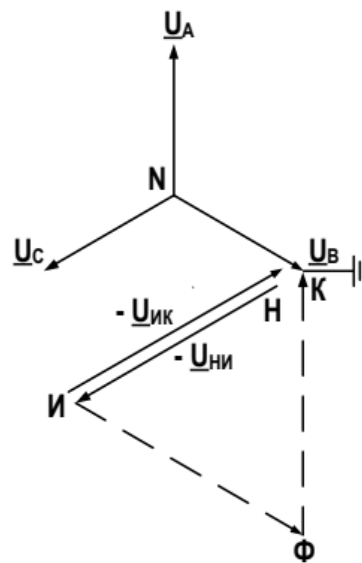
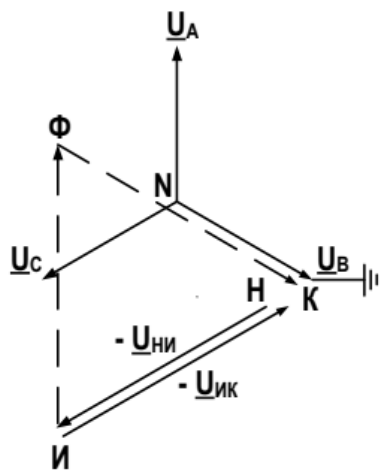


Рисунок Д.11

Рисунок Д.12

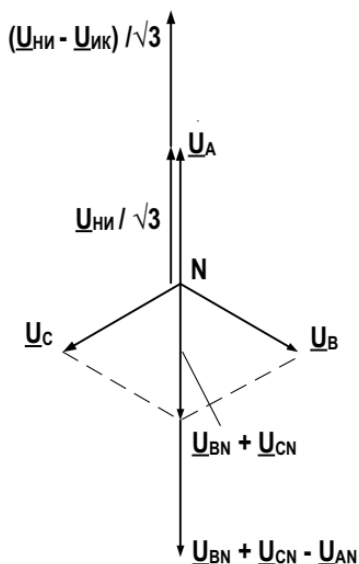


Рисунок Д.13 Векторные диаграммы к алгоритму функционирования БНН при типовой схеме ТН (особая фаза А)

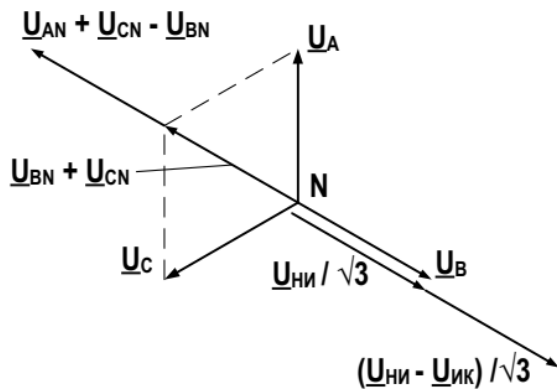


Рисунок Д.14 Векторные диаграммы к алгоритму функционирования БНН при нетиповой схеме ТН (особая фаза В)

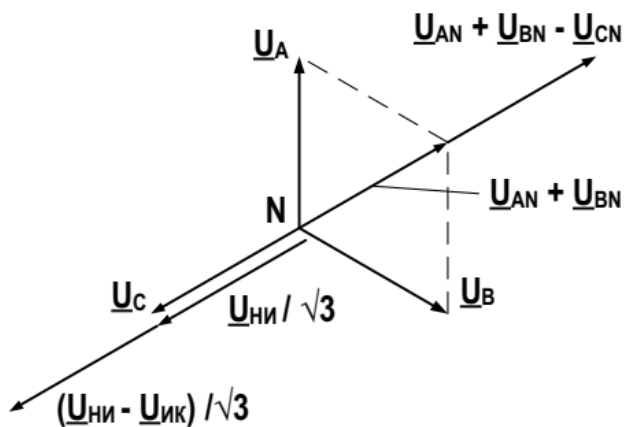


Рисунок Д.15 Векторные диаграммы к алгоритму функционирования БНН при нетиповой схеме ТН (особая фаза С)

Приложение Е

(обязательное)

**Перечень осциллографируемых и регистрируемых дискретных сигналов
в терминале БЭ2502Б2101**

Таблица Б.1

№ 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	Вывод ЗНР	Вывод ЗНР (вход)						√
002011	Вывод ЗМН	Вывод ЗМН (вход)						√
002012	Вывод УРОВ	Вывод УРОВ (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	Вход 19 :X3	Вход 19 :X3 (вход)						
002020	Вход 20 :X3	Вход 20 :X3 (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)						√
003001	Отключение В	Отключение выключателя (реле)					√	√
003002	Внеш.пуск УРОВ	Внешний пуск УРОВ (реле)						√
003003	Запрет АПВ	Запрет АПВ (реле)						√
003004	Реле К4 :X102	Реле К4 :X102 (реле)						
003005	Реле К5 :X102	Реле К5 :X102 (реле)						
003006	Реле К6 :X102	Реле К6 :X102 (реле)						
003007	Реле К7 :X102	Реле К7 :X102 (реле)						
003008	Реле К8 :X102	Реле К8 :X102 (реле)						
003009	Реле К9 :X32	Реле К9 :X32 (реле)						
003010	Отключение В	Отключение выключателя (реле)					√	√
003011	Реле К11 :X32	Реле К11 :X32 (реле)						
003012	Реле К12 :X32	Реле К12 :X32 (реле)						
003013	Реле К13 :X32	Реле К13 :X32 (реле)						
003014	Реле К14 :X32	Реле К14 :X32 (реле)						
003015	Реле К15 :X32	Реле К15 :X32 (реле)						
003016	Реле К16 :X32	Реле К16 :X32 (реле)						
004101	Готовн. КС1	Готовность КС1						√
004102	Готовн. КС2	Готовность КС2						√
004103	Неготовн.КС1	Неготовность КС1						√
004104	Неготовн.КС2	Неготовность 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
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						
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 3ОЗ3	ИО РНМНП 3ОЗ3					√	√
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 МТЗ Iст.А	ПО МТЗ I ст. ф.А					√	√
012042	ПО МТЗ Iст.В	ПО МТЗ I ст. ф.В					√	√
012043	ПО МТЗ Iст.С	ПО МТЗ I ст. ф.С					√	√
012044	ПО МТЗ IIст.А	ПО МТЗ II ст. ф.А					√	√
012045	ПО МТЗ IIст.В	ПО МТЗ II ст. ф.В					√	√
012046	ПО МТЗ IIст.С	ПО МТЗ II ст. ф.С					√	√
012056	ПО МТЗ IIIст.А	ПО МТЗ III ст. ф.А					√	√
012057	ПО МТЗ IIIст.В	ПО МТЗ III ст. ф.В					√	√
012058	ПО МТЗ IIIст.С	ПО МТЗ III ст. ф.С					√	√
012059	ПО МТЗ Iст(3)А	ПО МТЗ I ст. (загруб.) ф.А					√	√
012060	ПО МТЗ Iст(3)В	ПО МТЗ I ст. (загруб.) ф.В					√	√
012061	ПО МТЗ Iст(3)С	ПО МТЗ I ст. (загруб.) ф.С					√	√
012062	ПО МТЗ IIIст.3X	ПО МТЗ III ст. 3X					√	√
012063	Ср.МТЗ IIIст.3X	Срабатывание ПО МТЗ III ст. 3X					√	√
012064	ПО IO 3O33-1	ПО IO 3O33-1					√	√
012065	ПО IO 3O33-2	ПО IO 3O33-2					√	√
012066	ПО 3O33 IIст.3X	ПО 3O33 II ст. 3X						√
012067	Ср.3O33 IIст.3X	Срабатывание ПО 3O33 II ст. 3X						√
012068	ПО ЗНР	ПО ЗНР					√	√
012070	ПО I бл. БНН А	ПО I блокировки БНН ф.А						√
012071	ПО I бл. БНН В	ПО I блокировки БНН ф.В						√
012072	ПО I бл. БНН С	ПО I блокировки БНН ф.С						√
012079	ПО I2 БНН	ПО I2 БНН					√	√
014010	ПО Умин. АВ	ПО У мин. МТЗ АВ					√	√
014011	ПО Умин. ВС	ПО У мин. МТЗ ВС					√	√
014012	ПО Умин. СА	ПО У мин. МТЗ СА					√	√
014013	ПО Умин.ЗМН АВ	ПО У мин. ЗМН АВ					√	√
014014	ПО Умин.ЗМН ВС	ПО У мин. ЗМН ВС					√	√
014015	ПО Умин.ЗМН СА	ПО У мин. ЗМН СА					√	√
014028	ПО Умин.БНН АВ	ПО У мин. БНН АВ						√
014029	ПО Умин.БНН ВС	ПО У мин. БНН ВС						√
014030	ПО Умин.БНН СА	ПО У мин. БНН СА						√
015007	ПО U2	ПО U2						√

№ 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
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)						
050007	Неиспр.ТН	Неисправность ТН						V
050008	Неиспр.ТН сигн	Неисправность ТН (сигнал)						
050009	Внешн.неиспр.	Внешняя неисправность						
059002	Срабат. ДЗЛ А	Срабатывание ДЗЛ ф.А					V	V
059003	Срабат. ДЗЛ В	Срабатывание ДЗЛ ф.В					V	V
059004	Срабат. ДЗЛ С	Срабатывание ДЗЛ ф.С					V	V
059005	Срабатыв. ДЗЛ	Срабатывание ДЗЛ			V		V	V
059006	Срабат. ДТО	Срабатывание ДТО						
059007	Действие ДЗЛ	Действие ДЗЛ						
059008	ДЗЛ выведена	ДЗЛ выведена						V
059009	ЗапПРМкоманд	Запрет приема команд						
059010	Пуск ОМП ДЗЛ	Пуск ОМП от ДЗЛ						
059011	Обрыв ЦТ	Обрыв цепей тока						V
059012	НеготовностьДЗЛ	Неготовность ДЗЛ						V
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						V
061031	Блокировка ЛЗШ	Блокировка ЛЗШ						V
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						

№ 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
063001	Пуск ЗНР	Пуск ЗНР						
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						
096005	Срабатывание ТЗ	Срабатывание ТЗ						V
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 HL'Вывод'						V
300006	СигналОУвведено	Сигнал HL'ОУ введено'						V
300007	СигналКонтрHL	Сигнал HL'Контроль исправности ламп'						V
450001	ПРД_1 КС	Передача команды 1 КС						
450002	ПРД_2 КС	Передача команды 2 КС						
450003	ПРД_3 КС	Передача команды 3 КС						
450004	ПРД_4 КС	Передача команды 4 КС						
450005	ПРД_5 КС	Передача команды 5 КС						
450006	ПРД_6 КС	Передача команды 6 КС						
450007	ПРД_7 КС	Передача команды 7 КС						
450008	ПРД_8 КС	Передача команды 8 КС						
450009	ПРД_9 КС	Передача команды 9 КС						
450010	ПРД_10 КС	Передача команды 10 КС						
450011	ПРД_11 КС	Передача команды 11 КС						

№ 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
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						
500014	GOOSEIN_14	GOOSEIN_14						
500015	GOOSEIN_15	GOOSEIN_15						
500016	GOOSEIN_16	GOOSEIN_16						

№ 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
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	Срабат. МТЗ-1	Срабатывание МТЗ-1 (светодиод)						V
900007	Срабат. МТЗ-2	Срабатывание МТЗ-2 (светодиод)						V
900008	Сигнал. МТЗ-3	Сигнализация МТЗ-3 (светодиод)						V
900009	ОУ МТЗ	ОУ МТЗ (светодиод)						V
900010	УскПриВкл.В МТЗ	Ускорение при вкл.В от МТЗ (светодиод)						V
900011	Сигнал. ЗОЗ3-1	Сигнализация ЗОЗ3-1 (светодиод)						V
900012	Сигнал. ЗОЗ3-2	Сигнализация ЗОЗ3-2 (светодиод)						V
900013	Сигнал. ЗНР	Сигнализация ЗНР (светодиод)						V
900014	Сигнал. ЗМН	Сигнализация ЗМН (светодиод)						V
900015	Сраб. ЗДЗ	Срабатывание ЗДЗ (светодиод)						V
900016	Режим теста	Режим теста (светодиод)						V
900017	Сраб. ГЗ	Срабатывание ГЗ (светодиод)						V
900018	Действие УРОВ	Действие УРОВ (светодиод)						V
900019	Внешн.неиспр.	Внешняя неисправность (светодиод)						V
900020	Неиспр.ТН сигн	Неисправность ТН (сигнал) (светодиод)						V
900021	Светодиод 21	Светодиод 21 (светодиод)						V
900022	Светодиод 22	Светодиод 22 (светодиод)						V
900023	Светодиод 23	Светодиод 23 (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
900024	Светодиод 24	Светодиод 24 (светодиод)						✓
900025	Светодиод 25	Светодиод 25 (светодиод)						✓
900026	Светодиод 26	Светодиод 26 (светодиод)						✓
900027	Светодиод 27	Светодиод 27 (светодиод)						✓
900028	Светодиод 28	Светодиод 28 (светодиод)						✓
900029	Неготовность ДЗЛ	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)						

Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные «✓» в соответствующих графах, не выводить на регистрацию дискретных сигналов и не осуществлять от этих сигналов пуск аварийного осциллографа.

Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведенных в таблице Е.1 без ограничений.

Редакция от 12.08.2020

ЭКРА.650321.021/2101 РЭ

102

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 про-**

верки» 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 С37.94 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 переключателей.

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 мультиплексоров 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.

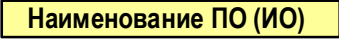
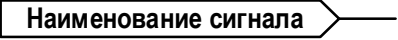




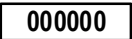
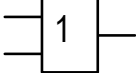
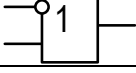
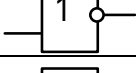

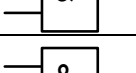
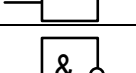


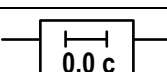
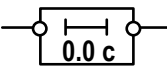

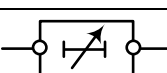
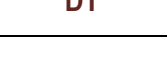
Настройка блокировки функции ДЗЛ при переключении с выделенного канала связи КС1 на мультиплексированный КС2 осуществляется конфигурированием в пункте меню **Конфигурирование / Конфиг. ДЗЛ / Вх.Блокировка ДЗЛ** на дискретный сигнал **[004106] «Использование КС2»**.

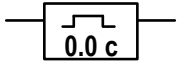
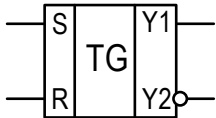
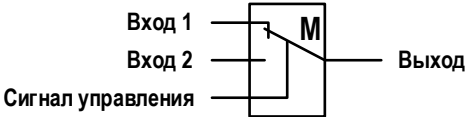

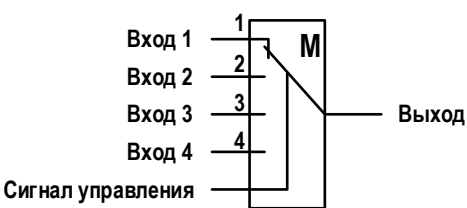
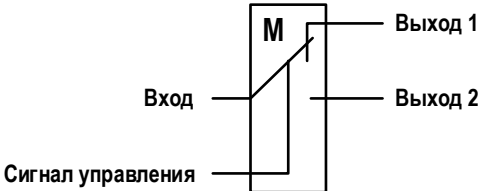
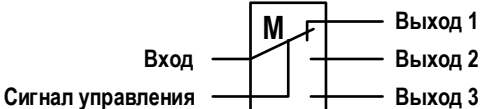
Перечень принятых сокращений и обозначений

В настоящем РЭ приняты следующие сокращения:

АПВ	Автоматическое повторное включение выключателя
АРМ	Автоматизированное рабочее место
АСДУ	Автоматизированная система диспетчерского управления
АСУ ТП	Автоматизированная система управления технологическими процессами
АТН	Автомат трансформатора напряжения
АУ	Автоматическое ускорение
АЦП	Аналого-цифровой преобразователь
В1, В2, В3, В4	Выключатели 1, 2, 3, 4
ВЗ	Внешние защиты
ВЛ	Воздушная линия электропередачи
ВЧ	Высокая частота
ВЧС	Высокочастотный сигнал
ГЗ	Газовая защита
ДЗЛ	Дифференциальная защита линии
ДЗШ	Дифференциальная защита шин
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
КЗ	Короткое замыкание
КС	Канал связи
МТЗ	Максимальная токовая защита
НКУ	Низковольтное комплектное устройство
ОМП	Определение места повреждения
ПА	Противоаварийная автоматика
ПО	Пусковой орган
ПК	Персональный компьютер
РНМ	Реле направления мощности
РПВ	Реле положения «Включено»
РПО	Реле положения «Отключено»
ТЗНП	Токовая защита нулевой последовательности
ТН	Измерительный трансформатор напряжения
ТТ	Измерительный трансформатор тока
УРОВ	Устройство резервирования отказа выключателя
ЦУ	Цепи управления
ЧАПВ	Частотное автоматическое повторное включение
GOOSE	Generic Object Substation Events – непосредственный обмен данными через
GPS	Global Positioning System
MAC	Media Access Control
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
061XXX	МТЗ
062XXX	ЗОЗЗ
063XXX	ЗНР
064XXX	ЗМН
065XXX	ЗДЗ
066XXX	ГЗ
096XXX	Отключение
097XXX	УРОВ
098XXX	Запрет АПВ
152XXX	ОМП
153XXX	Дополнительные SA
154XXX	Дополнительные XB
155XXX	Дополнительные DT
300XXX	Логический "0", "1", Режим теста , Сигнал "Срабатывание", Сигнал "Не-исправность"
500XXX	Прием GOOSE
550XXX	Передача GOOSE
600XXX	Виртуальные сигналы
700XXX	Служебный блок
800XXX	Электронные ключи
900XXX	Светодиоды

