



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ЭКРА»

27.12.31.000

**ТЕРМИНАЛ
ТРАНСФОРМАТОРА НАПРЯЖЕНИЯ СЕКЦИИ
БЭ2502А0402
(версии программного обеспечения 604170, 604172, 604570, 604572)**

Руководство по эксплуатации
ЭКРА.650321.084/0402 РЭ

ЕАС

Редакция от 28.10.2022

ЭКРА.650321.084/0402 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 28.10.2022

ЭКРА.650321.084/0402 РЭ

4

Содержание

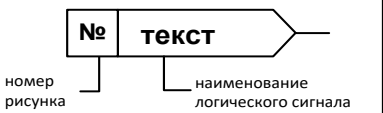

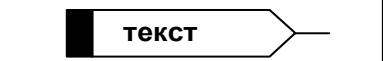



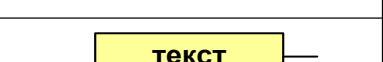
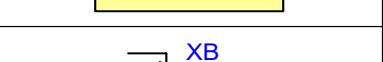

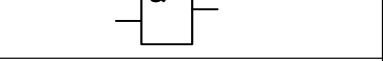
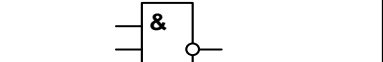

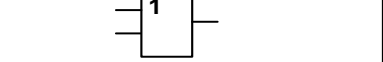
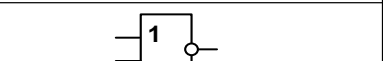
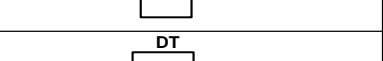
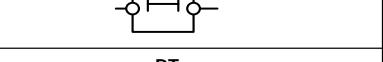
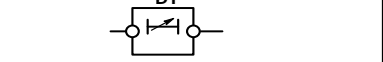
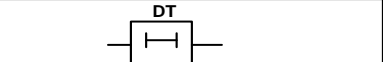
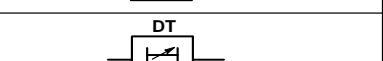
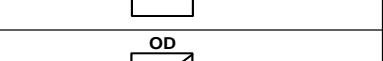
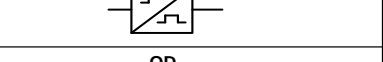
Перечень принятых сокращений и обозначений	6
1 Описание и работа	9
1.1 Назначение	9
1.2 Основные параметры и характеристики терминала	9
1.3 Состав терминала и конструктивное выполнение	19
1.4 Устройство и работа терминала	19
1.6 Маркировка и пломбирование	39
1.7 Упаковка	39
2 Использование по назначению	40
2.1 Эксплуатационные ограничения	40
2.2 Подготовка терминала к использованию	40
2.3 Использование терминала	40
2.4 Возможные неисправности и методы их устранения	45
3 Техническое обслуживание и текущий ремонт терминала	46
3.1 Общие указания	46
3.2 Меры безопасности	46
3.3 Порядок технического обслуживания терминала	46
3.4 Проверка работоспособности терминала	46
3.5 Консервация	46
3.6 Текущий ремонт терминала	46
4 Транспортирование, хранение и утилизация	47
4.1 Условия транспортирования и хранения	47
4.2 Утилизация	47
Приложение А (обязательное) Форма карты заказа	49
Приложение Б (обязательное) Расположение элементов на лицевой панели терминалов БЭ2502А0402	51
Приложение В (обязательное) Пример подключения внешних цепей к терминалу БЭ2502А0402	53
Приложение Г (обязательное) Функциональная схема логической части терминала БЭ2502А0402	55
Приложение Д (обязательное) Перечень осциллографируемых, регистрируемых и передаваемых по стандартам ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005 и IEC 61850-8-1- 2011 дискретных сигналов в терминале БЭ2502А0402	57

Перечень принятых сокращений и обозначений

В настоящем РЭ приняты следующие сокращения:

АВР	Автоматическое включение резерва
АРМ	Автоматизированное рабочее место
АСДУ	Автоматизированная система диспетчерского управления
АСУ ТП	Автоматизированная система управления технологическими процессами
АТН	Автомат трансформатора напряжения
АЦП	Аналого-цифровой преобразователь
АЧР	Автоматическая частотная разгрузка
ЗМН	Защита минимального напряжения
ЗОЗЗ	Защита от однофазных замыканий на землю
ЗПН	Защита от повышения напряжения
ИО	Измерительный орган
ИЧМ	Интерфейс «человек-машина»
КНН	Контроль наличия напряжения
КОН	Контроль отсутствия напряжения
МТЗ	Максимальная токовая защита
НКУ	Низковольтное комплектное устройство
ПЭВМ	Персональная электронная вычислительная машина
РКВ	Реле команды «Включить»
РКО	Реле команды «Отключить»
РПВ	Реле положения «Включено»
ТН	Трансформатор напряжения
ЦУ	Цепи управления
ЧАПВ	Частотное автоматическое повторное включение
GOOSE	Generic Object Substation Events – непосредственный обмен данными через Ethernet (МЭК 61850 GOOSE)
MAC	Media Access Control
SNTP	Simple Network Time Protocol

В функциональных схемах приняты следующие обозначения:

	Внутренний логический сигнал устройства (входной)
	Внутренний логический сигнал устройства (выходной)
	Внешний дискретный входной сигнал (дискретный вход)
	Внешний конфигурируемый дискретный входной сигнал (конфигурируемый дискретный вход)
	Внешний дискретный выходной сигнал (воздействие на выходные реле)
	Внешний дискретный выходной сигнал (воздействие на сигнализацию)
	Пусковой (измерительный) орган
	Программный переключатель (состояние переключателя задается через ИЧМ)
	Логический элемент «И»
	Логический элемент «И-НЕ»
	Логический элемент «ИЛИ»
	Логический элемент «ИЛИ-НЕ»
	Выдержка времени на возврат (нерегулируемая)
	Выдержка времени на возврат (регулируемая)
	Выдержка времени на срабатывание (нерегулируемая)
	Выдержка времени на срабатывание (регулируемая)
	Формирователь импульсов по переднему фронту
	Формирователь импульсов по заднему фронту
	RS-триггер
	Дискретный сигнал для конфигурирования дискретных входов, выходных реле и светодиодов
	Значение константы «1»

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) распространяется на цифровые терминалы трансформатора напряжения секции БЭ2502А0402 (далее – терминал БЭ2502А0402 или терминал) и предназначено для ознакомления с основными параметрами, принципом действия, правилами эксплуатации терминалов и оценки возможности их применения.

Версии программного обеспечения для терминалов БЭ2502А0402

с поддержкой серии стандартов МЭК 61850	604570	
	604572	
без поддержки серии стандартов МЭК 61850	604170	
	604172	

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.650321.084 РЭ «Терминалы защиты, автоматики и управления серии БЭ2502А» (далее - руководство ЭКРА.650321.084 РЭ).

До включения терминала в работу необходимо ознакомиться с настоящим руководством и руководством ЭКРА.650321.084 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 отраженные в настоящем издании.

1 Описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 Терминалы БЭ2502А0402 предназначены для выполнения функций релейной защиты, автоматики, контроля и сигнализации трансформатора напряжения секции в сетях с номинальным напряжением 6 кВ и выше.

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 БЭ2502 с рекомендациями по выбору, кратким описанием характеристик, назначения и области применения приведена в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

1.1.2 Назначение терминала отражается в структуре его условного обозначения, приведённой в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

1.1.3 Условия работы терминала описаны в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

1.2 Основные параметры и характеристики терминала

1.2.1 Основные параметры терминала:

- номинальное междуфазное напряжение переменного тока $U_{ном}$, В 100
- номинальная частота, Гц 50
- номинальное напряжение оперативного питания $U_{пит.ном}$, В
- постоянного тока 110 или 220
- переменного тока 220

1.2.2 Типоисполнения терминала БЭ2502А0402 приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Типоисполнения терминала БЭ2502А0402

Типоисполнение терминала	$U_{ном}$, В	$U_{пит.ном}$, В		Количество	
		постоянного тока	переменного тока	аналоговых каналов тока/напряжения	дискретных входов/выходных реле
БЭ2502А0402-61Е1 УХЛ3.1	100	110	-	0/ 4	24/ 19
БЭ2502А0402-61Е2 УХЛ3.1		220			
БЭ2502А0402-61Е4 УХЛ3.1		-	220		

1.2.3 Основные технические данные и характеристики терминала приведены в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

1.2.4 Терминалы БЭ2502А0402 осуществляют следующие функции защит, ИО и автоматики:

- трёхступенчатую ЗМН;
- ЗПН;
- ЗОЗЗ по напряжению нулевой последовательности $3 \cdot U_0$;
- защита от феррорезонанса по напряжению нулевой последовательности $3 \cdot U_0$;
- ИО напряжения обратной последовательности;
- формирование сигнала отключения выключателя ввода с последующим АВР;
- контроль исправности ТН;
- АЧР и ЧАПВ.

1.2.5 Характеристики функций защит, ИО и автоматики

1.2.5.1 Защита минимального напряжения

1.2.5.1.1 ЗМН имеет три ступени: первая – ЗМН-1, вторая – ЗМН-2 и третья – ЗМН-3.

Все ступени ЗМН имеют одинаковые характеристики.

1.2.5.1.2 Обеспечен диапазон уставок по напряжению срабатывания ИО всех ступеней ЗМН от 5 до 100 В с шагом 1 В.

1.2.5.1.3 Обеспечен диапазон уставок по выдержке времени ЗМН от 0 до 100,00 с с шагом 0,01 с.

1.2.5.2 Защита от повышения напряжения

1.2.5.2.1 ЗПН срабатывает при повышении любого из трёх линейных напряжений выше порога, задаваемого уставкой $U_{зпн}$.

1.2.5.2.2 Обеспечен диапазон уставок ИО по напряжению срабатывания ЗПН от 60 до 120 В с шагом 1 В.

1.2.5.2.3 Обеспечен диапазон уставок по выдержке времени ЗПН от 0 до 100,00 с с шагом 0,01 с.

1.2.5.3 Защита от однофазных замыканий на землю и защита от феррорезонанса

1.2.5.3.1 Защита от однофазных замыканий на землю

1.2.5.3.1.1 ЗОЗЗ реализована по утроенному напряжению нулевой последовательности $3 \cdot U_0$.

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

1.2.5.3.1.3 Для ЗОЗЗ по напряжению $3 \cdot U_0$ обеспечен диапазон уставок по выдержке времени от 0 до 100,00 с с шагом 0,01 с.

1.2.5.3.2 Защита от феррорезонанса

1.2.5.3.2.1 Защита от феррорезонанса реализована по напряжению нулевой последовательности $3 \cdot U_0$.

1.2.5.3.2.2 Обеспечен диапазон уставок ИО по напряжению $3 \cdot U_0$ от 1 до 150 В с шагом 1 В.

1.2.5.3.2.3 Обеспечен диапазон уставок по выдержке времени от 0 до 10,00 с с шагом 0,01 с.

1.2.5.3.3 При отсутствии измерительного ТН нулевой последовательности предусмотрена возможность получения значения $3 \cdot U_0$ расчётным путём по фазным величинам напряжений, не используя аналоговый вход $3 \cdot U_0$ терминала.

1.2.5.3.4 **ВНИМАНИЕ!** УСТАВКА СРАБАТЫВАНИЯ ИО НАПРЯЖЕНИЯ ЗОЗЗ ЗАДАЁТСЯ ОТНОСИТЕЛЬНО ВТОРИЧНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБМОТКИ («РАЗОМКНУТОГО ТРЕУГОЛЬНИКА») ТН.

ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАСЧЁТНОГО ЗНАЧЕНИЯ $3 \cdot U_0$ ИО НАПРЯЖЕНИЯ ЗОЗЗ ВО ВТОРИЧНЫХ ЗНАЧЕНИЯХ БУДЕТ СРАБАТЫВАТЬ С УЧЁТОМ ОТНОШЕНИЯ ЗАДАВАЕМЫХ В ТЕРМИНАЛЕ НОМИНАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ НАПРЯЖЕНИЙ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ВТОРИЧНЫХ ОБМОТОК ТН (допустимые отношения: $\sqrt{3}$, 1 и $\frac{1}{\sqrt{3}}$):

$$3 \cdot U_{0 \text{ ср}} > \frac{U_{\text{ном } Y \text{ ТН}}}{U_{\text{ном } \Delta \text{ ТН}}} \cdot (3 \cdot U_{0 \text{ р}}), \quad (1)$$

где $3 \cdot U_{0 \text{ ср}}$ – текущее вторичное значение напряжения $3 \cdot U_0$, рассчитанное из значений фазных напряжений;

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

$U_{\text{ном } \Delta \text{ ТН}}$ – номинальное значение напряжения дополнительной вторичной обмотки («разомкнутый треугольник») ТН;

$3 \cdot U_{0 \text{ р}}$ – вторичное значение уставки по напряжению $3 \cdot U_0$ в ЗОЗЗ.

1.2.5.4 ИО напряжения обратной последовательности

1.2.5.4.1 Обеспечен диапазон уставок ИО по напряжению срабатывания от 6 до 50 В с шагом 1 В.

1.2.5.5 Автоматическое включение резерва

1.2.5.5.1 Обеспечен пуск АВР с выдержкой времени $t_{\text{АВР}}$ при снижении междуфазных напряжений ниже уставки функции КОН по факту аварийного отключения выключателя ввода.

1.2.5.5.2 Обеспечивается диапазон регулирования уставок по выдержке времени t_{ABP} от 0,20 до 100,00 с с шагом 0,01 с.

1.2.5.5.3 При работе АВР подаётся команда на отключение выключателя ввода и, по факту отключения выключателя ввода, команда на включение секционного выключателя (выключателя резервного ввода) при наличии напряжения на резервном источнике.

1.2.5.5.4 Обеспечивается возможность запрета АВР от сигналов внешнего и командного отключения, а также при действии на отключение внутренних и внешних токовых защит, УРОВ, а также от внешнего сигнала блокировки.

1.2.5.5.5 Выходные сигналы, действующие на включение и отключение выключателей при АВР, формируются на время не более 2,0 с.

1.2.5.6 Контроль исправности трансформатора напряжения

1.2.5.6.1 Контроль исправности ТН обеспечивается при срабатывании ИО минимального междуфазного напряжения или ИО напряжения обратной последовательности в течение времени $t_{неисп.ТН}$.

1.2.5.6.2 Обеспечен диапазон регулирования уставок по выдержке времени $t_{неисп.ТН}$ от 0,2 до 100,0 с.

1.2.5.6.3 При выявлении неисправности ТН подаётся сигнал на реле «Неисправность».

1.2.5.7 Автоматическая частотная разгрузка

1.2.5.7.1 АЧР содержит четыре очереди АЧР, а также четыре очереди ЧАПВ.

1.2.5.7.2 Обеспечен диапазон уставок по частоте срабатывания всех ступеней АЧР от 45,00 до 51,00 Гц с шагом 0,1 Гц.

1.2.5.7.3 Для всех ступеней АЧР диапазон уставок по разности между частотой возврата и частотой срабатывания от 0,05 до 3,00 Гц с шагом 0,01 Гц.

1.2.5.7.4 Обеспечен диапазон уставок по частоте срабатывания всей ступеней ЧАПВ от 45,00 до 51,00 Гц с шагом 0,1 Гц.

1.2.5.7.5 Для всех ступеней ЧАПВ диапазон уставок по разности между частотой срабатывания и возврата от 0,05 до 3,00 Гц с шагом 0,01 Гц.

1.2.5.7.6 При изменении напряжения питания от 0,8 до 1,1 номинального значения и номинальном входном напряжении средняя основная абсолютная погрешность срабатывания для всех ступеней АЧР и всех ступеней ЧАПВ – не более $\pm 0,05$ Гц.

1.2.5.7.7 При изменении напряжения прямой последовательности U_1 в диапазоне от 10 до 70 В дополнительная абсолютная погрешность срабатывания для всех ступеней АЧР и всех ступеней ЧАПВ – не более $\pm 0,05$ Гц.

1.2.5.7.8 АЧР содержит ИО, реагирующий на снижение напряжения прямой последовательности U_1 , предназначенный для блокирования всех ступеней АЧР.

1.2.5.7.9 АЧР содержит ИО, реагирующий на повышение напряжения прямой последовательности U_1 , предназначенный для ЧАПВ.

1.2.5.7.10 Обеспечен диапазон уставок ИО по напряжению срабатывания прямой последовательности U_1 от 10 до 70 В с шагом 1 В.

1.2.5.7.11 Выдержка времени всех ступеней АЧР регулируется в диапазоне от 0 до 100,0 с с шагом 0,01 с.

1.2.5.7.12 Выдержка времени всех ступеней ЧАПВ регулируется в диапазоне от 1 до 300 с с шагом 1 с.

1.2.5.7.13 Длительность действия сигналов на отключение и включение регулируется отдельными уставками для всех ступеней АЧР и ЧАПВ в диапазоне от 0,10 до 27,00 с с шагом 0,01 с.

1.2.6 Общие требования к измерительным органам

1.2.6.1 Для расчета симметричных составляющих напряжения используются выражения:

$$\begin{aligned}\dot{U}_0 &= \frac{1}{3}(\dot{U}_A + \dot{U}_B + \dot{U}_C) \\ \dot{U}_1 &= \frac{1}{3}(\dot{U}_A + \underline{a}\dot{U}_B + \underline{a}^2\dot{U}_C) \\ \dot{U}_2 &= \frac{1}{3}(\dot{U}_A + \underline{a}^2\dot{U}_B + \underline{a}\dot{U}_C)\end{aligned}\tag{4}$$

где, \dot{U}_0 - напряжение нулевой последовательности

\dot{U}_1 - напряжение прямой последовательности

\dot{U}_2 - напряжение обратной последовательности

$\underline{a} = e^{j120}$ - оператор поворота вектора

$\underline{a}^2 = e^{-j120}$ - оператор поворота вектора

В терминалах, в которых подключение осуществляется на линейные напряжения расчет симметричных составляющих (прямой и обратной последовательностей) осуществляется по формуле (5):

$$\begin{aligned}\dot{U}_1 &= \frac{1}{3}(\dot{U}_{AB} - \underline{a}^2\dot{U}_{BC}) \\ \dot{U}_2 &= \frac{1}{3}(\dot{U}_{AB} - \underline{a}\dot{U}_{BC})\end{aligned}\tag{5}$$

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

1.2.6.3 Дополнительная относительная погрешность по напряжению срабатывания всех ИО при изменении напряжения оперативного тока 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 тока.

1.2.6.4 Дополнительная относительная погрешность по 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.

1.2.6.5 Дополнительная относительная погрешность по 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.

1.2.6.6 Средняя основная относительная погрешность всех выдержек времени 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 Дискретность уставок всех ИО напряжения равна 1 В.

1.2.6.8 Коэффициент возврата всех ИО, реагирующих на максимальное значение напряжения, – не менее 0,9.

1.2.6.9 Коэффициент возврата всех ИО, реагирующих на минимальное значение напряжения, – не более 1,09.

1.2.6.10 Время срабатывания всех ИО напряжения при подаче входного напряжения, равного $2 \cdot U_{ср}$, – не более 0,035 с.

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

1.2.6.12 При изменении напряжения питания от 0,8 до 1,1 номинального значения и номинальном входном напряжении средняя основная абсолютная погрешность срабатывания для АЧР-1, АЧР-2 и ЧАПВ – не более $\pm 0,05$ Гц.

1.2.6.13 При изменении линейного напряжения прямой последовательности U_1 в диапазоне от 10 до 60 В дополнительная абсолютная погрешность срабатывания для АЧР-1, АЧР-2 и ЧАПВ – не более $\pm 0,05$ Гц.

1.2.6.14 Дополнительная абсолютная погрешность по частоте срабатывания АЧР-1, АЧР-2 и ЧАПВ от изменения температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не превышает $\pm 0,05$ Гц от среднего значения, определённого при температуре от 15 до 35 °С.

1.2.7 Цепи сигнализации

1.2.7.1 В терминале предусмотрена сигнализация о действии защит и устройств, выполненная на 16 светодиодных индикаторах, 15 из которых – программируемые (см. таблицу 2 и приложении Б). Назначения и наименования приведены по умолчанию.

Таблица 2 – Светодиодная сигнализация терминала БЭ2502А0402

Номер светодиода в приложении Б	Назначение	Наименование светодиода в приложении Б	Возможность конфигурирования, есть / нет
1	Срабатывание 1 ступени ЗМН	ЗМН-1	Есть
2	Срабатывание 2 ступени ЗМН	ЗМН-2	
3	Срабатывание 3 ступени ЗМН	ЗМН-3	
4	Срабатывание ЗПН	ЗПН	
5	Срабатывание ЗОЗЗ	ЗОЗЗ	
6	Срабатывание АЧР-1	АЧР-1	
7	Срабатывание АЧР-2	АЧР-2	
8	Режим тестирования	РЕЖИМ ТЕСТА	Нет
9	Срабатывание ЧАПВ-1	ЧАПВ-1	Есть
10	Срабатывание ЧАПВ-2	ЧАПВ-2	
11	Срабатывание АВР	АВР	
12	Действие сигнала «Блокирование ЗМН»	БЛОКИР. ЗМН	
13	Действие сигнала «Блокирование ЗПН»	БЛОКИР. ЗПН	
14	Действие сигнала «Блокирование АВР»	БЛОКИР. АВР	
15	Действие сигнала «Неисправность ТН»	НЕИСПР. ТН	
16	Действие сигнала «Внешняя неисправность»	ВНЕШ. НЕИСПР.	

1.2.7.2 Предусмотрена сигнализация без фиксации:

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

1.2.7.3 С помощью выходных реле обеспечивается внешняя сигнализация:

- неисправности терминала – «**НЕИСПРАВНОСТЬ ТЕРМИНАЛА**»;
- работы реле «Контр. выход» в режиме тестирования – «**КОНТР. ВЫХОД**»;
- действия сигналов срабатывания от защит – «**СРАБАТЫВАНИЕ**»;
- внешней неисправности – «**НЕИСПРАВНОСТЬ**».

1.2.8 Выходные реле

Перечень выходных реле, установленных в терминале, приведён в таблице 3 (обозначение выходных реле по умолчанию – в соответствии со схемой подключения, приведённой в приложение В).

Таблица 3 – Выходные реле терминала БЭ2502А0402

Обозначение на схеме подключения, приложение В	Назначение	Наименование на схеме подключения, приложение В	Возможность конфигурирования, есть / нет	
K1:X4	Срабатывание 3ОЗЗ	Срабатывание 3ОЗЗ	Есть	
K2:X4	Резерв	Реле K2:X4		
K3:X4	Пуск по напряжению	Пуск по напряжению		
K4:X4	Пуск по напряжению	Пуск по напряжению		
K5:X4	Отсутствие напряжения	Отсутствие напряж.		
K6:X4	Наличие напряжения	Наличие напряж.		
K7:X4	Неисправность ТН	Неисправность ТН		
K8:X4	Резерв	Реле K8:X4		
K1:X5	Срабатывание АВР	Срабатывание АВР		
K2:X5	Срабатывание 1 ступени ЗМН	Срабатывание ЗМН-1		
K3:X5	Срабатывание 2 ступени ЗМН	Срабатывание ЗМН-2		
K4:X5	Срабатывание ЗПН	Срабатывание ЗПН		
K5:X5	Сигнализация срабатывания защит	Срабатывание		
K6:X5	Срабатывание АЧР-2	Срабатывание АЧР-2		
K7:X5	Срабатывание АЧР-1	Срабатывание АЧР-1		
K8:X5	Резерв	Реле K8:X5		
K1:X6	Работа реле «Контр. выход» в режиме тестирования	Контр. выход		Нет
K2:X6	Сигнализация внешней неисправности	Неисправность		
K3:X6	Сигнализация неисправности терминала	Неиспр. термин.		

1.2.9 Дискретные входы и переключатели

Перечень дискретных входов терминала приведён в таблице 4 (приведена конфигурация по умолчанию). Перечень переключателей терминала приведён в таблице 5 (приведена конфигурация по умолчанию).

Таблица 4 – Дискретные входы терминала БЭ2502А0402

Наименование на схеме подключения, приложение В	Назначение	Приём по входу (на схеме подключения, приложение В)	Возможность конфигурирования, есть / нет
Разрешение 1 АВР	Внешние сигналы разрешения АВР	X2:1, X2:5	Есть
Разрешение 2 АВР		X2:2, X2:5	
Разрешение 3 АВР		X2:3, X2:5	
Сброс	Съём сигнализации	X2:4, X2:5	Нет
Разрешение 4 АВР	Внешние сигналы разрешения АВР	X2:6, X2:10	Есть
Пуск 1 АВР	Внешние сигналы пуска АВР	X2:7, X2:10	
Пуск 2 АВР		X2:8, X2:10	
Пуск 3 АВР		X2:9, X2:10	
Внеш. сигнализ. 1	Сигналы внешней неисправности	X2:11, X2:12	
Внеш. сигнализ. 2		X2:13, X2:14	
Внеш. сигнализ. 3		X2:15, X2:16	
Внеш. сигнализ. 4		X2:17, X2:18	
Возврат ЧАПВ/АЧР	Возврат схемы АЧР, ЧАПВ в исходное состояние	X3:4, X3:5	
Автомат ТН 1	Положение автомата ТН	X3:6, X3:10	
Автомат ТН 2		X3:7, X3:10	
Разрешение ЗПН	Разрешение ЗПН	X3:8, X3:10	
Разрешение ЗМН-1	Разрешение ЗМН-1	X3:11, X3:12	
Разрешение ЗМН-2	Разрешение ЗМН-2	X3:13, X3:14	
РПВ	Включённое состояние вводного или секционного выключателей	X3:15, X3:16	
Блокировка АЧР	Блокировка АЧР	-	
Действие на «Срабатывание»	Действие на сигнализацию «Срабатывание»	-	
Действие на «Неисправность»	Действие на сигнализацию «Неисправность»	-	
Вход – бит 0 гр. уставок*	Выбор рабочей группы уставок	-	
Вход – бит 1 гр. уставок*	Выбор рабочей группы уставок	-	
Вход – бит 2 гр. уставок*	Выбор рабочей группы уставок	-	

* В зависимости от режима лицевой панели (таблица 6)

Таблица 5 – Переключатели терминала БЭ2502А0402

Наименование переключателя в приложении Б	Назначение	Приём по сигналу	Возможность конфигурирования, есть / нет
МЕСТНОЕ УПР.	Местное управление электронными ключами на лицевой панели терминала	Электронный ключ 1*	Нет
ВЫВОД ЗМН	Вывод ЗМН из работы	Электронный ключ 2*	Есть
ВЫВОД ЗПН	Вывод ЗПН из работы	Электронный ключ 3*	
ВЫВОД ЗОЗЗ	Вывод ЗОЗЗ из работы	Электронный ключ 4*	
ВЫВОД АЧР-1	Вывод АЧР-1 из работы	Электронный ключ 5*	
ВЫВОД АЧР-2	Вывод АЧР-2 из работы	Электронный ключ 6*	
ВЫВОД ЧАПВ	Вывод ЧАПВ из работы	Электронный ключ 7*	
ВЫВОД АВР	Вывод АВР из работы	Электронный ключ 8*	
ВЫВОД АЧР	Вывод АЧР из работы	-	
ВЫВОД АЧР-3	Вывод АЧР-3 из работы	-	
ВЫВОД АЧР-4	Вывод АЧР-4 из работы	-	
ВЫВОД ЧАПВ-1	Вывод ЧАПВ-1 из работы	-	
ВЫВОД ЧАПВ-2	Вывод ЧАПВ-2 из работы	-	
ВЫВОД ЧАПВ-3	Вывод ЧАПВ-3 из работы	-	
ВЫВОД ЧАПВ-4	Вывод ЧАПВ-4 из работы	-	
Вывод терминала	Вывод из работы (блокирование) выходных реле (разъемы X4, X5) терминала	-	
SA1_VIRT	SA1_VIRT	-	
SA2_VIRT	SA2_VIRT	-	
SA3_VIRT	SA3_VIRT	-	
1 ГРУППА УСТАВОК**	Выбор 1 группы уставок	-	
2 ГРУППА УСТАВОК**	Выбор 2 группы уставок	-	
3 ГРУППА УСТАВОК**	Выбор 3 группы уставок	-	
4 ГРУППА УСТАВОК**	Выбор 4 группы уставок	-	
5 ГРУППА УСТАВОК**	Выбор 5 группы уставок	-	
6 ГРУППА УСТАВОК**	Выбор 6 группы уставок	-	
7 ГРУППА УСТАВОК**	Выбор 7 группы уставок	-	

* - порядок расположения и принцип управления электронными ключами (кнопками управления) на лицевой панели терминала приведён в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ
 ** - в зависимости от режима лицевой панели (таблица 8)

1.3 Состав терминала и конструктивное выполнение

1.3.1 Состав и конструктивное выполнение терминалов БЭ2502А приведено в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

1.4 Устройство и работа терминала

Функциональные схемы логической части устройства представлены на рисунках 1 - 19, а также в приложении Г. Элементы схем терминала имеют обозначение, состоящее из буквенного обозначения и порядкового номера, проставленного после буквенного обозначения (например, ДТ1).

1.4.1 Защита минимального напряжения

ЗМН выполнена трёхступенчатой. Функциональная схема ЗМН приведена на рисунке 1 а).

Каждая из ступеней ЗМН-1, ЗМН-2 и ЗМН-3 срабатывает при снижении всех трёх напряжений ниже уставок соответствующих ИО минимального напряжения. С помощью программных накладок ХВ1_ЗМН, ХВ2_ЗМН и ХВ3_ЗМН предусмотрен вывод из работы функций ЗМН-1, ЗМН-2 и ЗМН-3 соответственно. Переключателем «SA Вывод ЗМН», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа 2, предусмотрен вывод всех ступеней ЗМН из работы. Предусмотрен вывод ступеней ЗМН-1 и ЗМН-2 при отсутствии разрешающих сигналов от соответствующих дискретных входов в соответствии с рисунком 1 б), а вывод ступени ЗМН-3 – при одновременном выводе ступеней ЗМН-1 и ЗМН-2.

Предусмотрено блокирование всех ступеней ЗМН:

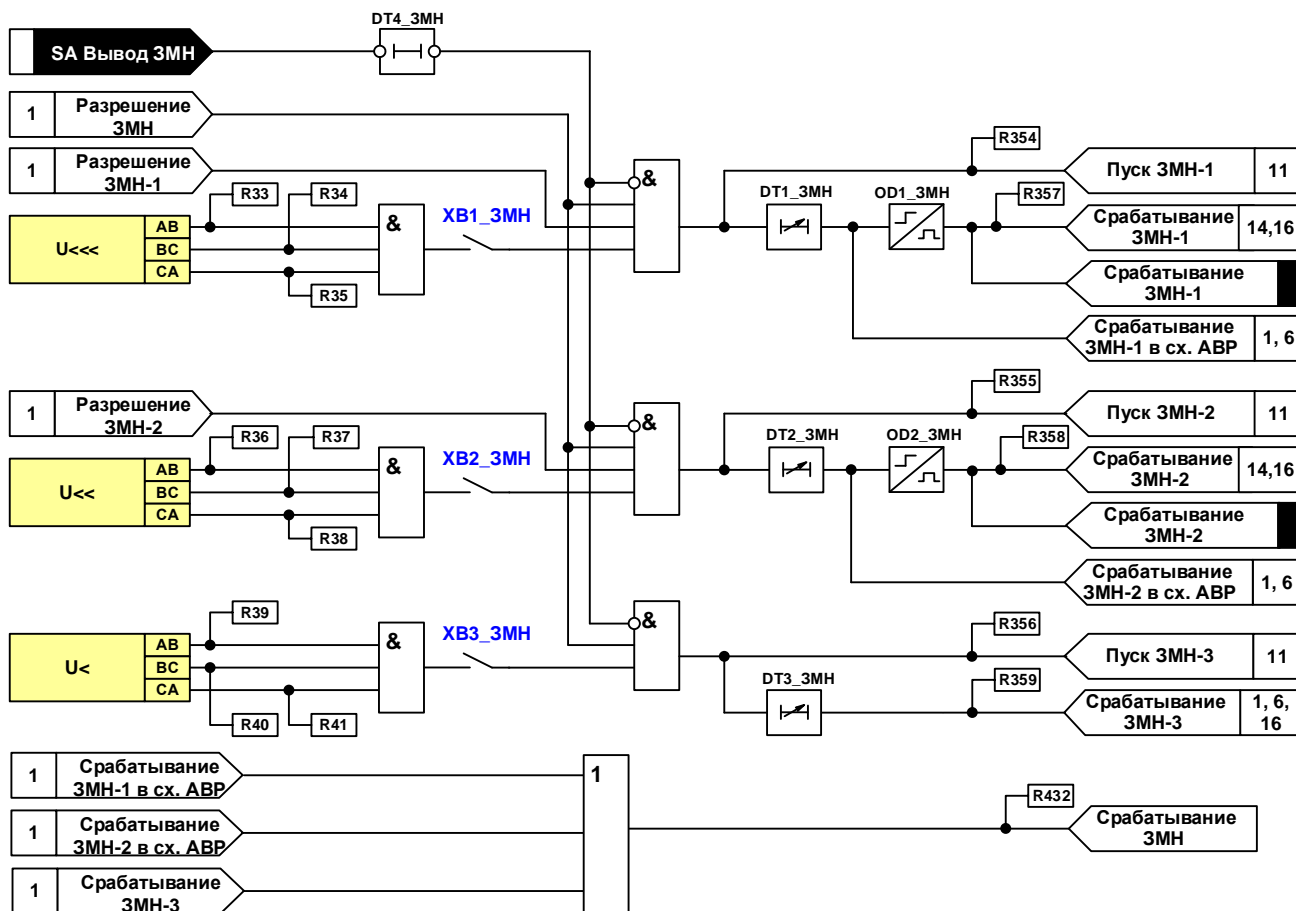
- при срабатывании ИО обратной последовательности (ИО ОП);
- при отключении АТН;
- при выявлении неисправности ТН.

Срабатывание ЗМН-1, ЗМН-2 и ЗМН-3 обеспечивается с соответствующими выдержками времени ступеней защиты. При срабатывании ступеней ЗМН-1 и ЗМН-2 формируются импульсные сигналы длительностью OD1_ЗМН и OD2_ЗМН.

Если работа хотя бы одной из ступеней ЗМН предусмотрена, а разрешение работы ЗМН от дискретных входов не предусмотрено или функция ЗМН выведена переключателем «SA Вывод ЗМН», который по умолчанию представлен в виде электронного ключа 2 на лицевой панели терминала, то появляется сигнал «Блокирование ЗМН», действующий на светодиодную сигнализацию.

Предусмотрена возможность использования функции ЗМН в качестве автоматики ограничения снижения напряжения.

Предусмотрена возможность инвертирования сигналов «Разрешение 3МН-1», «Разрешение 3МН-2» и «Разрешение 3ПН» программными накладками XB4_3МН, XB5_3МН и XB1_3ПН соответственно.

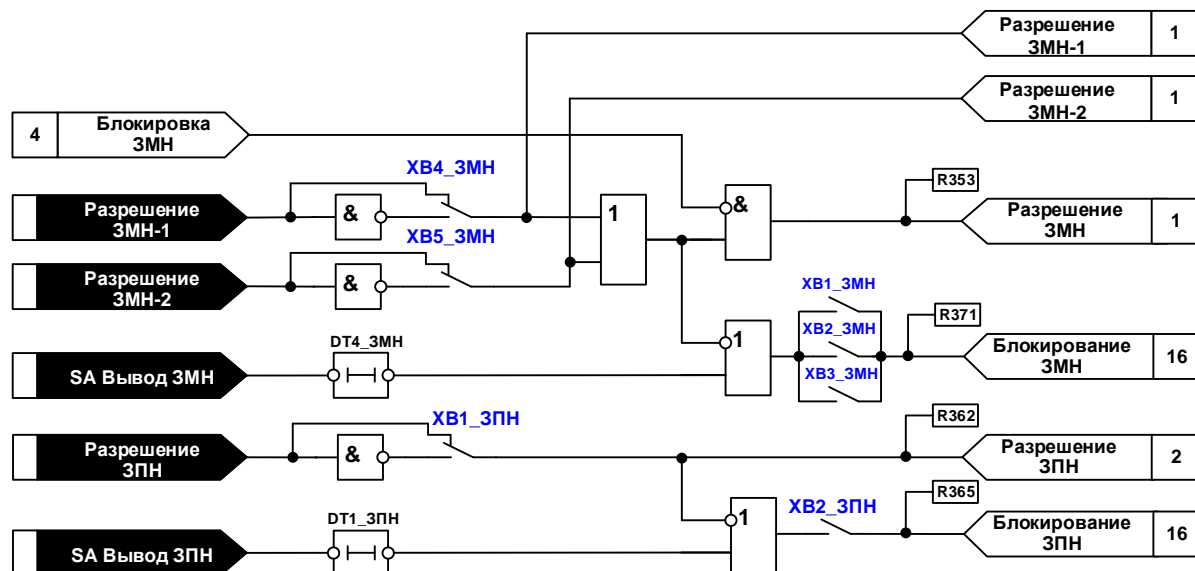


№	Наименование программной накладки	Состояния
XB1_3МН	Работа 3МН-1	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена
XB2_3МН	Работа 3МН-2	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена
XB3_3МН	Работа 3МН-3	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена

№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с
DT1_3МН	Время срабатывания 3МН-1	0	100
DT2_3МН	Время срабатывания 3МН-2	0	100
DT3_3МН	Время срабатывания 3МН-3	0	100
DT4_3МН	Задержка на возврат сигнала «Вывод 3МН»	1	
OD1_3МН	Длительность импульса срабатывания 3МН-1	1	
OD2_3МН	Длительность импульса срабатывания 3МН-2	1	

а) схема 3МН

Рисунок 1 (лист 1 из 2) – Функциональная схема 3МН (а) и разрешения 3МН и 3ПН (б)



№	Наименование программной накладки	Состояния
XB1_ЗМН	Работа ЗМН-1	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена
XB2_ЗМН	Работа ЗМН-2	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена
XB3_ЗМН	Работа ЗМН-3	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена
XB4_ЗМН	Инвертирование сигнала «Разрешение ЗМН-1»	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB5_ЗМН	Инвертирование сигнала «Разрешение ЗМН-2»	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB1_ЗПН	Инвертирование сигнала «Разрешение ЗПН»	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB2_ЗПН	Работа ЗПН	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена

№	Наименование выдержки времени	tмин, с	tмакс, с
DT4_ЗМН	Задержка на возврат сигнала «Вывод ЗМН»		1
DT1_ЗПН	Задержка на возврат сигнала «Вывод ЗПН»		1

б) схема разрешения ЗМН и ЗПН

Рисунок 1 (лист 2 из 2) – Функциональная схема ЗМН (а) и разрешения ЗМН и ЗПН (б)

1.4.2 Защита от повышения напряжения

Ступень ЗПН срабатывает при повышении любого из трёх линейных напряжений выше уставки ИО максимального напряжения и возвращается в исходный режим при снижении всех трёх напряжений ниже уставки ИО минимального напряжения. Функциональная схема ЗПН приведена на рисунке 2. Вывод функции ЗПН осуществляется программной накладкой XB2_ЗПН через ИЧМ или переключателем «SA Вывод ЗПН», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа 3. Предусмотрен вывод ступени ЗПН из работы при отсутствии разрешающего сигнала от соответствующего дискретного входа.

Сигнал срабатывания ЗПН фиксируется триггером и обеспечивается появление сигнала «Срабатывание ЗПН», действующего на светодиодную сигнализацию и на выходное реле. Если работа ЗПН предусмотрена, а разрешение работы ЗПН от дискретного входа не преду-

смотрено или функция ЗПН выведена переключателем «SA Вывод ЗПН», который по умолчанию представлен в виде электронного ключа 3 на лицевой панели терминала, то появляется сигнал «Блокирование ЗПН» в соответствии с рисунком 1б.

При понижении входных напряжений ниже уставки ИО минимального напряжения с выдержкой времени возврата ступени происходит сброс триггера и установка ЗПН в исходный режим.

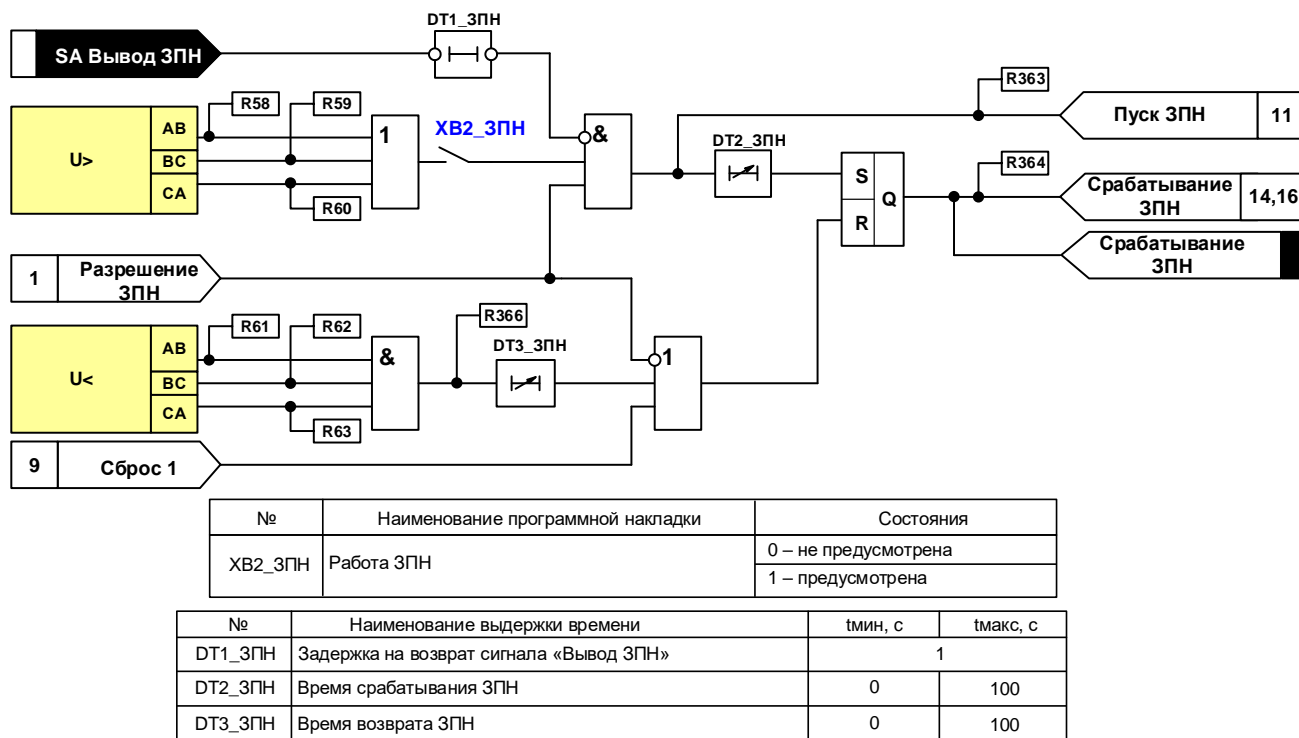


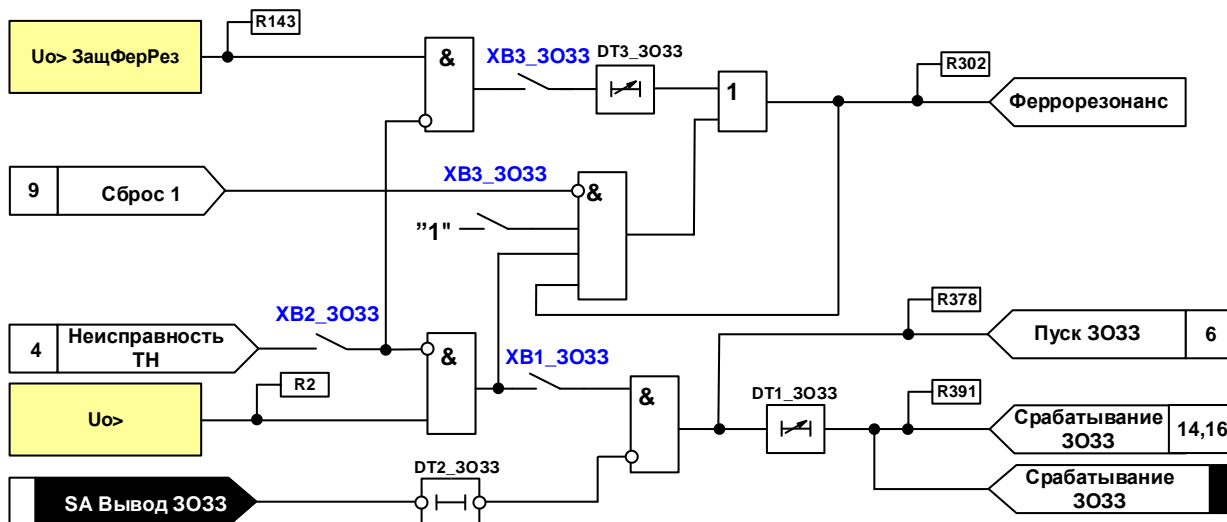
Рисунок 2 – Функциональная схема ЗПН

1.4.3 Защита от однофазных замыканий на землю и защита от феррорезонанса

Функциональная схема ЗОЗЗ и защиты от феррорезонанса приведена на рисунке 3. ЗОЗЗ срабатывает при повышении напряжения $3 \cdot U_0$ выше уставки ИО нулевой последовательности (ИО НП) ЗОЗЗ. Вывод функции ЗОЗЗ осуществляется программной накладкой XВ8 через ИЧМ или переключателем «SA Вывод ЗОЗЗ», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа 4.

При срабатывании ИО НП ЗОЗЗ формируется сигнал «Пуск ЗОЗЗ», который действует на запрет АВР. Срабатывание ЗОЗЗ обеспечивается с выдержкой времени DT1_ЗОЗЗ.

Защита от феррорезонанса применима для ТН типа НАМИТ, а также аналогичных ему типов ТН, и срабатывает при повышении напряжения $3 \cdot U_0$ выше уставки ИО НП защиты от феррорезонанса в течение выдержки времени DT3_ЗОЗЗ. С помощью программной накладки XВ3_ЗОЗЗ предусмотрен вывод из работы функции защиты от феррорезонанса.



№	Наименование программной накладки	Состояния
XB1_3033	Работа 3033	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена
XB2_3033	Напряжение 3-U ₀	0 – измеряется
		1 – вычисляется
XB3_3033	Работа защиты от феррорезонанса	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена

№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с
DT1_3033	Время срабатывания 3033	0	100
DT2_3033	Задержка на возврат сигнала «Вывод 3033»	1	
DT3_3033	Время срабатывания защиты от феррорезонанса	0	10

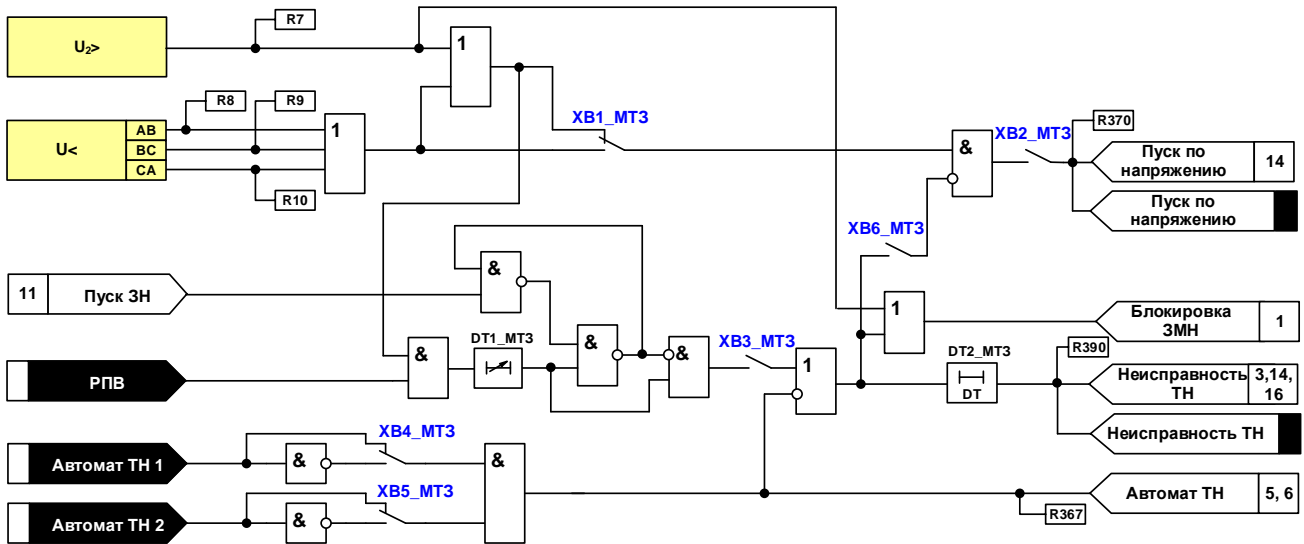
Рисунок 3 – Функциональная схема 3033 и защиты от феррорезонанса

1.4.4 Пуск по напряжению внешних ступеней МТЗ

Пуск по напряжению внешних ступеней МТЗ обеспечивается в соответствии с рисунком 4 и в зависимости от положения программной накладки XB1_МТЗ производится либо при снижении любого из линейных напряжений ниже уставки ИО минимального напряжения, либо при срабатывании ИО минимального линейного напряжения, или ИО максимального напряжения обратной последовательности – комбинированный пуск по напряжению.

С помощью программной накладки XB2_МТЗ предусмотрен вывод из работы функции пуска по напряжению.

Сигнал неисправности вторичных цепей ТН формируется при длительном срабатывании ИО минимального напряжения или ИО напряжения обратной последовательности схемы пуска по напряжению с учётом включённого состояния вводного или секционного выключателей и отсутствии пуска 3Н в соответствии с рисунком 4. С помощью программной накладки XB3_МТЗ предусмотрен вывод из работы функции контроля исправности ТН. Если сигнал пуска 3Н появляется раньше, чем набирается выдержка времени DT1_МТЗ, то работа цепи контроля исправности вторичных цепей ТН блокируется на время срабатывания ступеней 3Н. При возврате ступеней 3Н работа цепи контроля исправности вторичных цепей ТН разрешается.



№	Наименование программной накладки	Состояния
XB1_MT3	Режим пуска по напряжению	0 – по U_{min} или U_2 1 – по U_{min}
XB2_MT3	Работа пуска по напряжению	0 – не предусмотрена 1 – предусмотрена
XB3_MT3	Контроль исправности цепей ТН	0 – не предусмотрен 1 – предусмотрен
XB4_MT3	Инвертирование сигнала «АТН-1»	0 – предусмотрено 1 – не предусмотрено
XB5_MT3	Инвертирование сигнала «АТН-2»	0 – предусмотрено 1 – не предусмотрено
XB6_MT3	Блокировка пуска по напряжению при неисправности ТН	0 – не предусмотрена 1 – предусмотрена

№	Наименование выдержки времени	t_{min} , с	t_{max} , с
DT1_MT3	Время срабатывания при неисправности ТН	0.2	100
DT2_MT3	Задержка сигнала «Неисправность ТН»	1	

Рисунок 4 – Функциональная схема пуска по напряжению

Схема дополнительно контролирует исправность цепей напряжения при отсутствии сигнала от дискретных входов положения автомата ТН.

Действие сигнала «Неисправность ТН» на блокировку пуска МТЗ по напряжению задается программной накладкой XB6_MT3.

Предусмотрена возможность инвертирования сигналов «Автомат ТН 1» и «Автомат ТН 2» программными накладками XB4_MT3 и XB5_MT3 соответственно.

Сигнал неисправность ТН через выдержку времени DT1_ABP действует на выходное реле и светодиодную сигнализацию.

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

1.4.5 Контроль наличия напряжения на секции шин

КНН на секции шин обеспечивается при одновременном повышении вторичных напряжений U_{AB} , U_{BC} и U_{CA} выше уставки ИО максимального напряжения. При этом обеспечивается действие на выходное реле сигналом «Наличие напряжения» в соответствии с рисунком 5.

1.4.6 Контроль отсутствия напряжения на секции шин

КОН на секции шин обеспечивается при одновременном понижении вторичных напряжений всех трёх фаз ниже уставки ИО минимального напряжения при наличии сигнала «Автомат ТН». При этом обеспечивается действие на выходное реле сигналом «Отсутствие напряжения» в соответствии с рисунком 5.

С помощью программной накладки XB1_КОН предусмотрен вывод из работы функции контроля отсутствия напряжения.

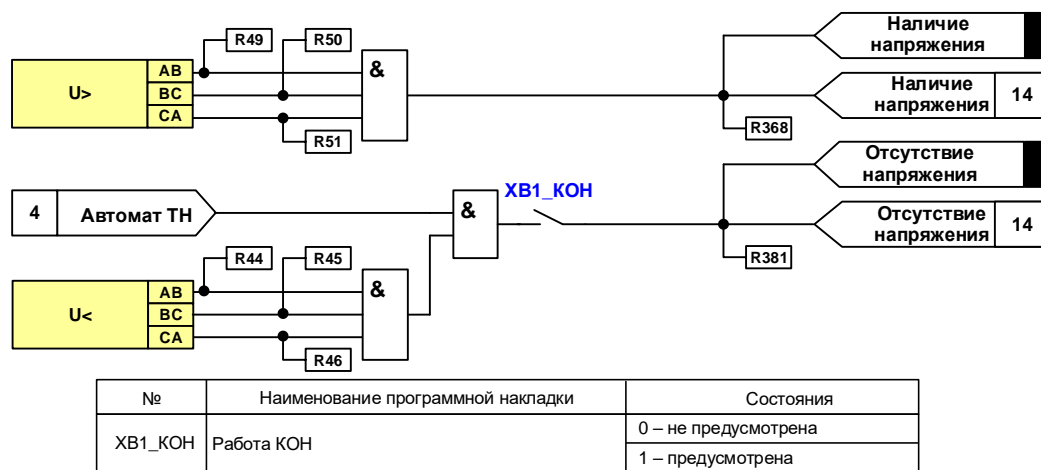


Рисунок 5 – Функциональная схема контроля напряжения на секции

1.4.7 Автоматическое включение резерва

Функциональная схема АВР приведена на рисунке 6. Устройство формирует пусковой сигнал для АВР в зависимости от положения соответствующих программных накладок XB5_АВР ... XB14_АВР:

- при срабатывании ЗМН-1, ЗМН-2 или ЗМН-3;
- при срабатывании АЧР-1, АЧР-2, АЧР-3 или АЧР-4;
- при наличии хотя бы одного из пусковых сигналов от трёх дискретных входов.

Предусмотрена возможность вывода пускового сигнала для АВР в зависимости от положения соответствующих программных накладок XB16_АВР, XB17_АВР:

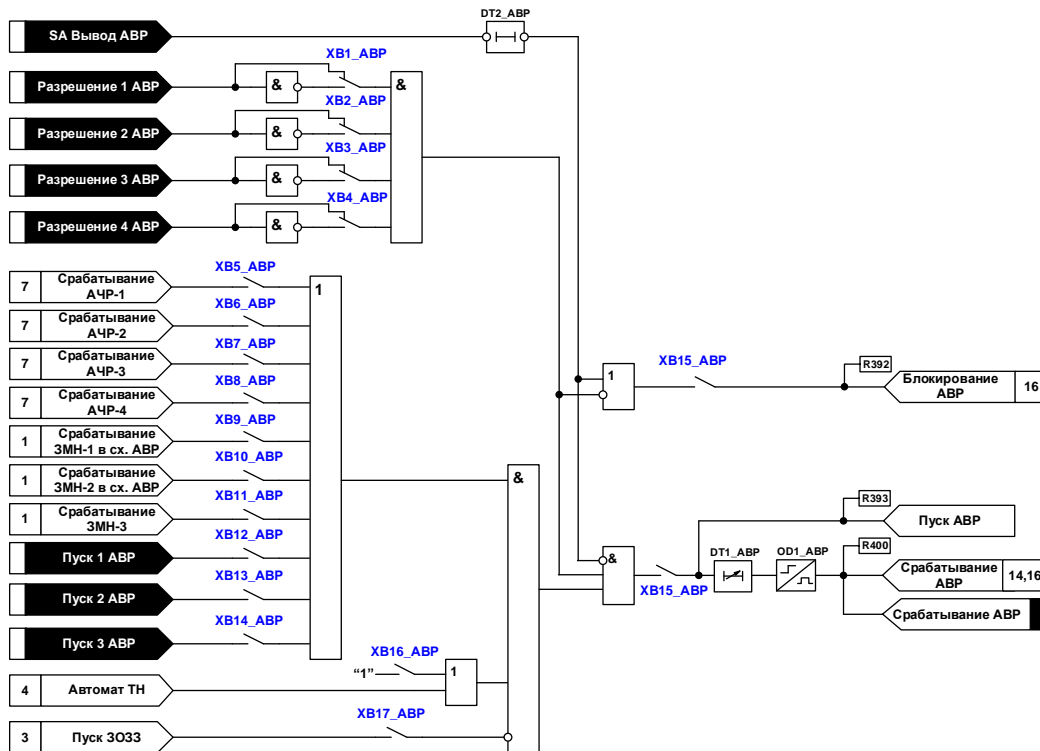
- при отсутствии любого из четырёх разрешающих сигналов от дискретных входов;
- при срабатывании ИО 3ОЗ3;
- при отсутствии разрешающего сигнала от АТН.

Вывод из работы АВР осуществляется программной накладкой XB15_АВР через ИЧМ или переключателем «SA Вывод АВР», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа 8.

При наличии разрешающих и отсутствии блокирующих сигналов логика АВР формирует сигнал «Пуск АВР». Сигнал «Срабатывание АВР» формируется с выдержкой времени DT9 и длительностью OD1_АВР. Если работа АВР предусмотрена программной накладкой

XB1_ABP, а разрешение работы ABP от дискретных входов не предусмотрено или ABP выведено переключателем «SA Вывод ABP», то формируется сигнал «Блокирование ABP».

Предусмотрена возможность инвертирования сигналов «Разрешение 1 ABP», «Разрешение 2 ABP», «Разрешение 3 ABP» и «Разрешение 4 ABP» программными накладками XB1_ABP, XB2_ABP, XB3_ABP и XB4_ABP соответственно.



№	Наименование программной накладки	Состояния
XB1_ABP	Инвертирование сигнала 1 входа ABP	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB2_ABP	Инвертирование сигнала 2 входа ABP	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB3_ABP	Инвертирование сигнала 3 входа ABP	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB4_ABP	Инвертирование сигнала 4 входа ABP	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB5_ABP	Пуск ABP от АЧР-1	0 – не предусмотрен
		1 – предусмотрен
XB6_ABP	Пуск ABP от АЧР-2	0 – не предусмотрен
		1 – предусмотрен
XB7_ABP	Пуск ABP от АЧР-3	0 – не предусмотрен
		1 – предусмотрен
XB8_ABP	Пуск ABP от АЧР-4	0 – не предусмотрен
		1 – предусмотрен
XB9_ABP	Пуск ABP от ЗМН-1	0 – не предусмотрен
		1 – предусмотрен
XB10_ABP	Пуск ABP от ЗМН-2	0 – не предусмотрен
		1 – предусмотрен
XB11_ABP	Пуск ABP от ЗМН-3	0 – не предусмотрен
		1 – предусмотрен
XB12_ABP	Пуск ABP от входного сигнала 1	0 – не предусмотрен
		1 – предусмотрен
XB13_ABP	Пуск ABP от входного сигнала 2	0 – не предусмотрен
		1 – предусмотрен
XB14_ABP	Пуск ABP от входного сигнала 3	0 – не предусмотрен
		1 – предусмотрен
XB15_ABP	ABP	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB16_ABP	Запрет при отключенном АТН	0 – предусмотрен
		1 – не предусмотрен
XB17_ABP	Запрет при пуске 3033	0 – не предусмотрен
		1 – предусмотрен

№	Наименование выдержки времени	tмин, с	tмакс, с
DT1_ABP	Время срабатывания пуска ABP	0.2	100.0
DT2_ABP	Задержка на возврат сигнала «Вывод ABP»	1	
OD1_ABP	Ограничитель действия ABP	2	

Рисунок 6 – Функциональная схема ABP

1.4.8 Автоматическая частотная разгрузка и частотное автоматическое повторное включение

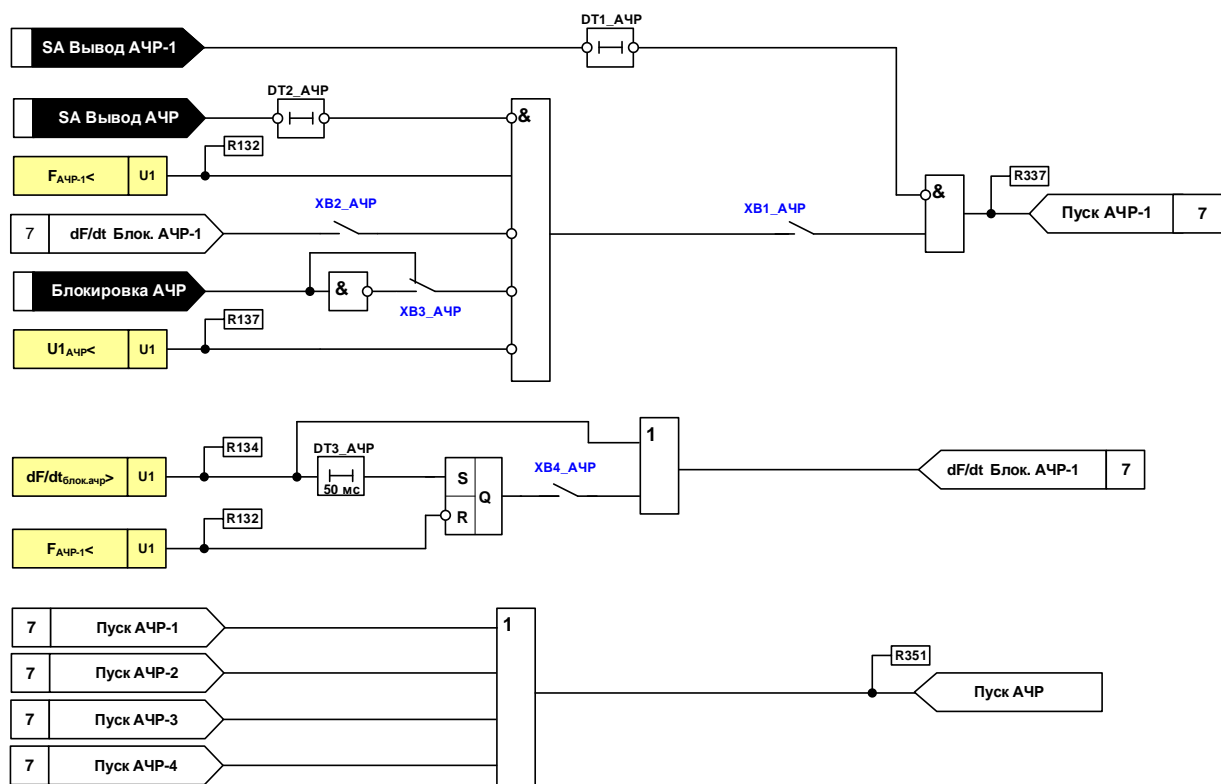
1.4.8.1 АЧР

Функциональная схема пуска АЧР-1 приведена на рисунке 7.

Пуск АЧР-1 происходит при снижении частоты напряжения ниже уставки ИО понижения частоты и отсутствии блокирующих сигналов. С помощью программной накладки XB2_АЧР предусмотрено блокирование по скорости снижения частоты. При понижении входного напряжения и срабатывании ИО минимального напряжения прямой последовательности предусмотрено блокирование АЧР-1.

Вывод из работы функции АЧР-1 предусмотрен с помощью программной накладки XB1_АЧР или переключателя «SA Вывод АЧР-1». С помощью программной накладки XB4_АЧР предусмотрен режим блокирования АЧР от ИО df/dt с фиксацией.

Аналогична схема для АЧР-2, АЧР-3 и АЧР-4.



№	Наименование программной накладки	Состояния
XB1_АЧР	Работа АЧР-1	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена
XB2_АЧР	Блокировка по скорости снижения частоты АЧР-1	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена
XB3_АЧР	Инвертирование сигнала Блокировка АЧР	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB4_АЧР	Режим блокировки АЧР от ИО df/dt	0 – без фиксации
		1 – с фиксацией

№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с
DT1_АЧР	Задержка на возврат сигнала «Вывод АЧР-1»		1
DT2_АЧР	Задержка на возврат сигнала Вывод АЧР		1
DT3_АЧР	Задержка сигнала ИО df/dt блок.АЧР на фиксацию триггера 1СШ	0.05	

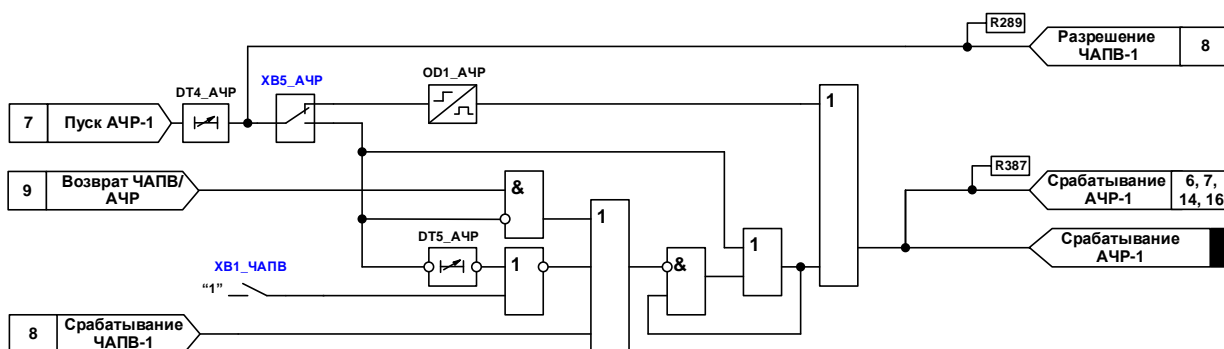
а) пуск АЧР-1

Рисунок 7 (лист 1 из 2) – Функциональная схема пуска АЧР-1 (а), срабатывания АЧР-1 (б) и схема формирования сигнала «Срабатывание АЧР» (в)

Для примера приведена схема срабатывания АЧР-1 на рисунке 7. Срабатывание ступени АЧР-1 обеспечивается с соответствующей выдержкой времени DT4_АЧР. Выбор режим срабатывания АЧР-1 предусмотрен с помощью программной накладки XB5_АЧР. В импульсном режиме длительность действия сигнала срабатывания АЧР-1 устанавливается с помощью формирователя импульса OD1_АЧР.

В следящем режиме происходит фиксация сигнала срабатывания АЧР-1. Возврат сигнала срабатывания АЧР-1 происходит после восстановления частоты от сигнала Срабатывание ЧАПВ-1; либо от сигнала Возврат схемы ЧАПВ после возврата ИО понижения частоты АЧР-1. Если ЧАПВ не предусмотрено, возврат сигнала срабатывания АЧР-1 происходит после возврата ИО понижения частоты АЧР-1, с задержкой на возврат, установленной выдержкой времени DT5_АЧР.

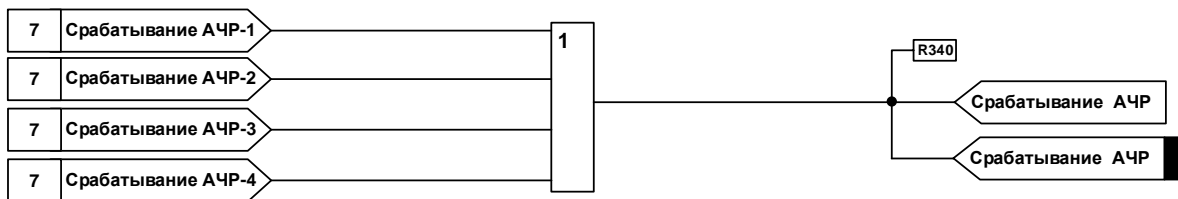
Аналогична схема для АЧР-2, АЧР-3 и АЧР-4.



№	Наименование программной накладки	Состояния
XB1_ЧАПВ	Работа ЧАПВ-1	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена
XB5_АЧР	Режим работы АЧР-1	0 – импульсный
		1 – следящий

№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с
DT4_АЧР	Время срабатывания АЧР-1	0	100
DT5_АЧР	Задержка на возврат сигнала срабатывания АЧР-1	0	27
OD1_АЧР	Длительность импульса срабатывания АЧР-1	0.1	27

б) срабатывание АЧР-1



в) срабатывание АЧР

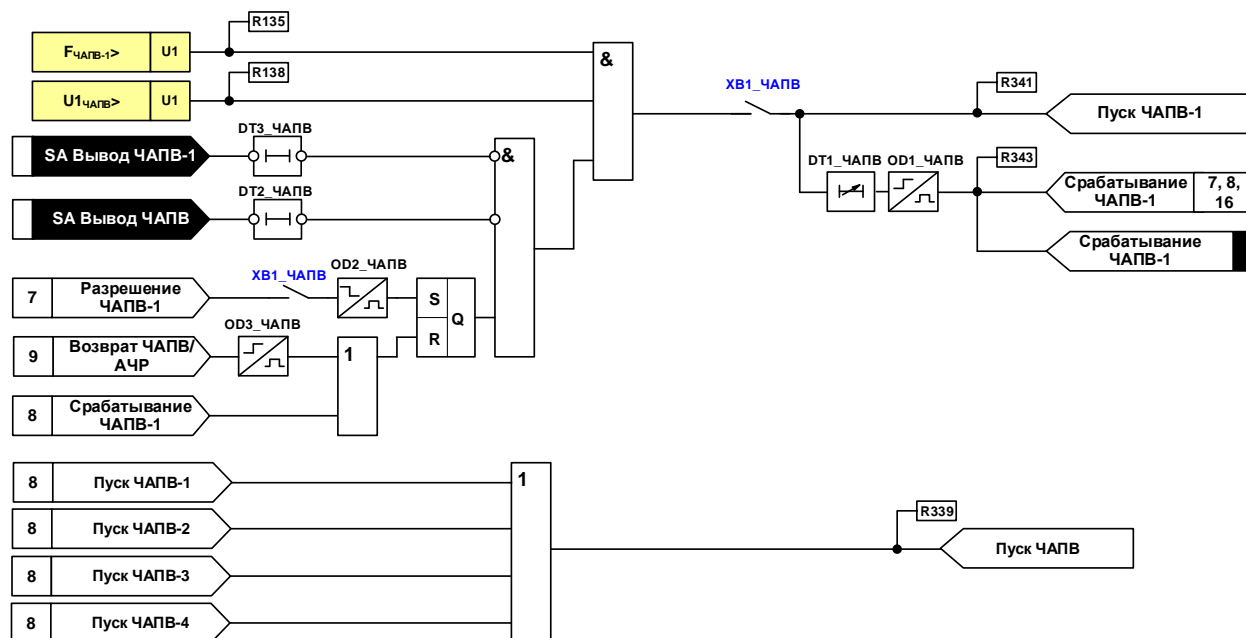
Рисунок 7 (лист 2 из 2) – Функциональная схема пуска АЧР-1 (а), срабатывания АЧР-1 (б) и схема формирования сигнала «Срабатывание АЧР» (в)

1.4.8.2 ЧАПВ

Для примера приведена функциональная схема ЧАПВ-1 на рисунке 8. Контроль частоты, как и в схемах АЧР, осуществляется с двух секций. Измерительные органы ЧАПВ-1 включаются по схеме «ИЛИ». При отсутствии сигналов блокирования, после восстановления частоты выше уставки ИО повышения частоты через выдержку времени на срабатывание

DT1_ЧАПВ происходит срабатывание ЧАПВ-1, с действием на включение присоединений, отключенных от АЧР-1. Набор выдержки времени блокируется, если контролируемое напряжение меньше уставки ИО максимального напряжения. Длительность действия сигнала срабатывания устанавливается с помощью формирователя импульса OD1_ЧАПВ. С помощью программной накладки XB1_ЧАПВ предусмотрен вывод из работы ступени ЧАПВ-1.

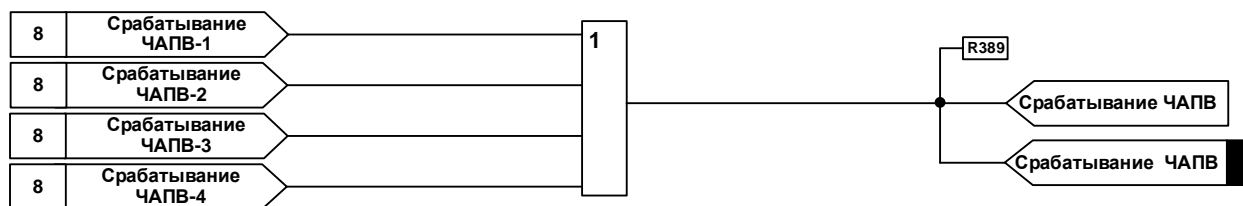
Аналогична схема для ЧАПВ-2, ЧАПВ-3 и ЧАПВ-4.



№	Наименование программной накладки	Состояния
XB1_ЧАПВ	Работа ЧАПВ-1	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена

№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с
DT1_ЧАПВ	Время срабатывания ЧАПВ-1	1	300
DT2_ЧАПВ	Задержка на возврат сигнала Вывод ЧАПВ		1
DT3_ЧАПВ	Задержка на возврат сигнала Вывод ЧАПВ-1		1
OD1_ЧАПВ	Длительность импульса срабатывания ЧАПВ-1	0.1	27
OD2_ЧАПВ	Длительность импульса для разрешения ЧАПВ-1		0.01
OD3_ЧАПВ	Ограничение длительности действия сигнала сброса триггера ЧАПВ-1		0.01

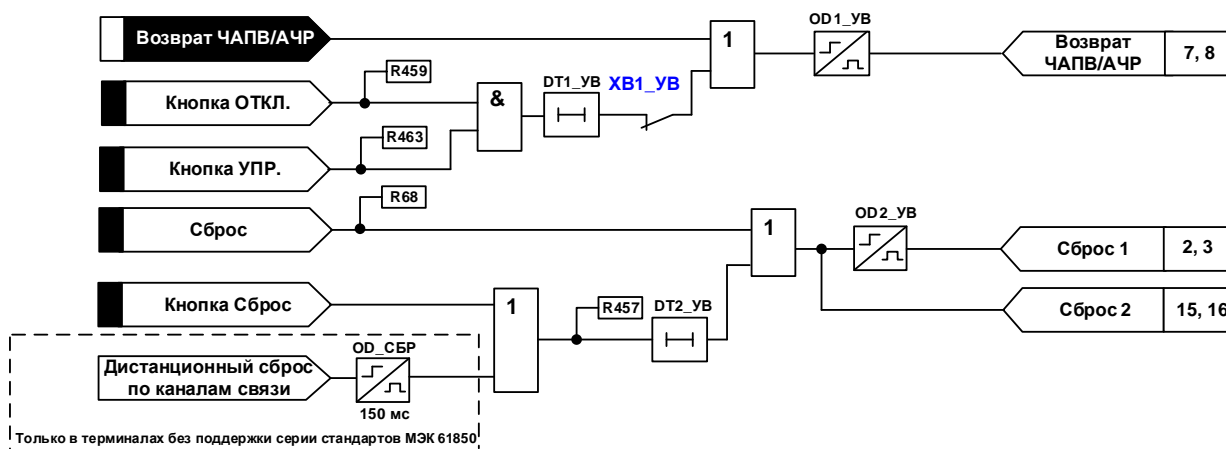
а) пуск ЧАПВ и срабатывание ЧАПВ-1



б) срабатывание ЧАПВ

Рисунок 8 – Функциональные схемы срабатывания ЧАПВ-1 (а) и срабатывания ЧАПВ (б)

1.4.9 Схема формирования сигналов «Возврат АЧР», «Сброс 1» и «Сброс 2» приведена на рисунке 9. Выходные сигналы «Возврат АЧР», «Сброс 1» формируются в виде однократных импульсов OD1_УВ и OD2_УВ.



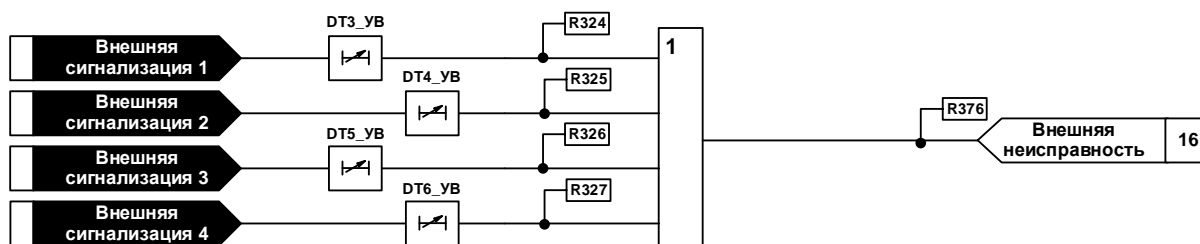
№	Наименование программной накладки	Состояния
XB1_УВ	Управление коммутационными аппаратами кнопками ОТКЛ., ВКЛ. и УПР. На лицевой панели терминала	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено

№	Наименование выдержки времени	tмин, с	tмакс, с
DT1_УВ	Задержка формирования команды «Отключить» от кнопок	0.1	
DT2_УВ	Задержка формирования команды «Сброс» от кнопки	0.1	
OD1_УВ	Ограничитель действия сигнала «Возврат АЧР»	1.0	
OD2_УВ	Ограничитель действия сигнала «Сброс»	1.0	

Рисунок 9 – Функциональная схема формирования команд

1.4.10 Функциональная схема предупредительной сигнализации приведена на рисунке 10.

Сигнал «Внешняя неисправность» формируется при наличии в течение времени DT3_УВ - DT6_УВ сигналов внешней сигнализации «Внешняя сигнализация 1», «Внешняя сигнализация 2», «Внешняя сигнализация 3» или «Внешняя сигнализация 4», соответственно.



№	Наименование выдержки времени	tмин, с	tмакс, с
DT3_УВ	Время срабатывания внешнего сигнала 1	0.2	100
DT4_УВ	Время срабатывания внешнего сигнала 2	0.2	100
DT5_УВ	Время срабатывания внешнего сигнала 3	0.2	100
DT6_УВ	Время срабатывания внешнего сигнала 4	0.2	100

Рисунок 10 – Функциональная схема предупредительной сигнализации

1.4.11 В соответствии с функциональной схемой пуска защит по напряжению, приведённой на рисунке 11, сигнал «Пуск ЗН» формируется при возникновении следующих ситуаций:

- появление сигнала «Пуск ЗМН-1»;
- появление сигнала «Пуск ЗМН-2»;
- появление сигнала «Пуск ЗМН-3»;
- появление сигнала «Пуск ЗПН».

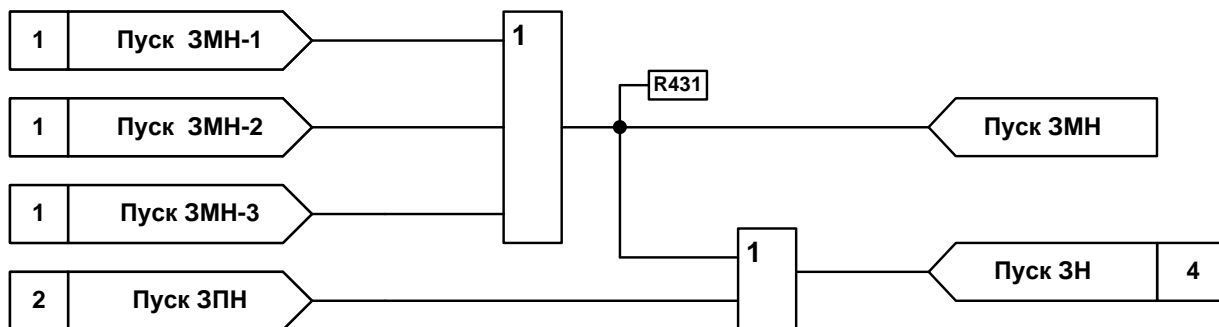


Рисунок 11 – Функциональная схема пуска защит по напряжению

1.4.12 Группы уставок

В терминале предусмотрены восемь групп уставок, переключение которых производится в зависимости от выбранного режима лицевой панели (см. приложение А и таблицу 6) 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 6 – Режимы работы лицевой панели

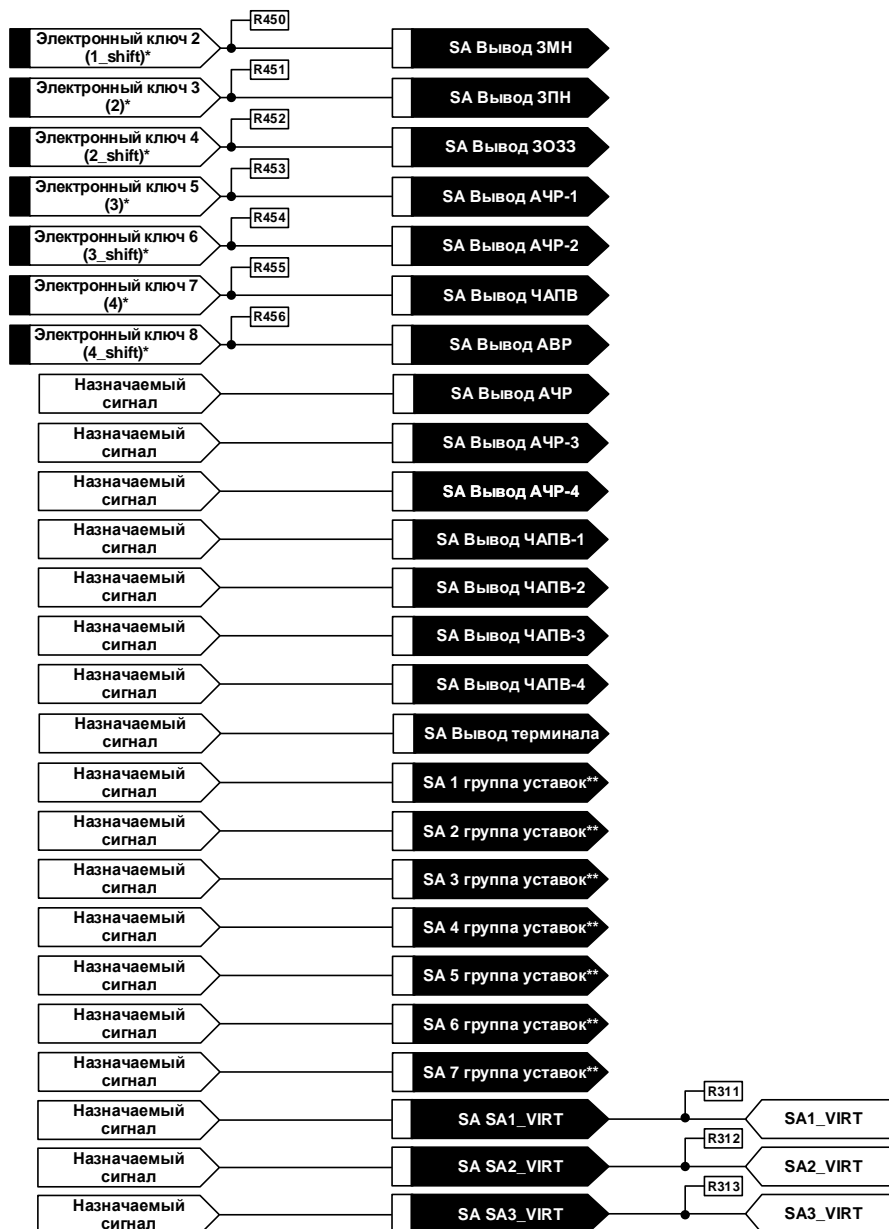
Режим работы лицевой панели	Назначение
электр SA	При загрузке берутся значения для конфигурируемых электронных ключей SA и электронных ключей для выбора групп уставок
24 светодиода	При загрузке берутся значения для конфигурируемых ключей SA и конфигурируемых дискретных входов для выбора групп уставок
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 7 («1» – подается сигнал, «0» – сигнал отсутствует).

Таблица 7 – Сигналы, подаваемые на дискретные входы терминала

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 12, конфигурируемые дискретные входы в соответствии с рисунком 13, конфигурируемые реле в соответствии с рисунком 14 и конфигурируемые светодиоды в соответствии с рисунком 15. Перечень сигналов для их конфигурации приведён в приложении Д. 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».



* - порядок расположения и принцип управления электронными ключами (кнопками управления) на лицевой панели терминала приведён в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ

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

Рисунок 12 – Конфигурируемые переключатели

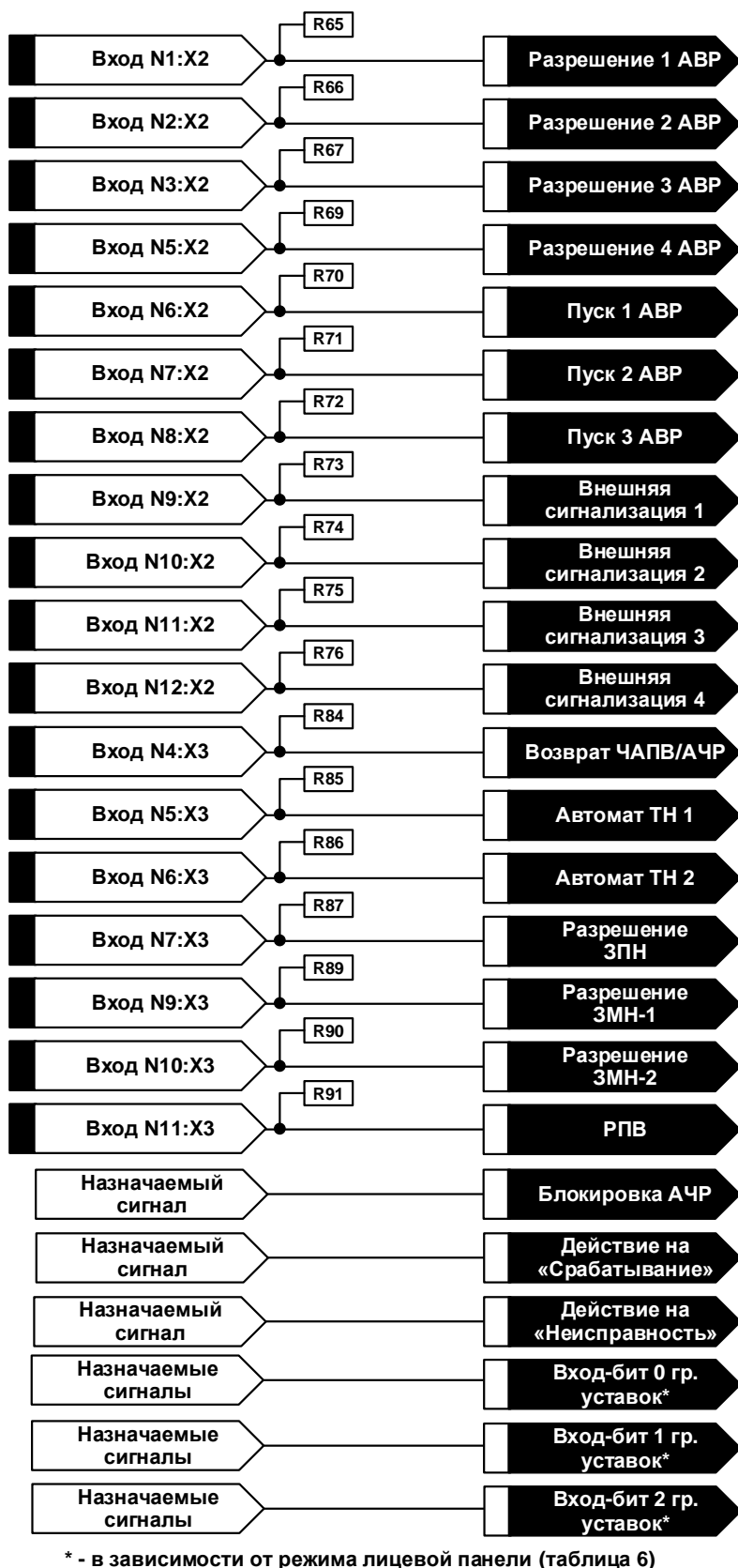


Рисунок 13 – Конфигурируемые дискретные входы

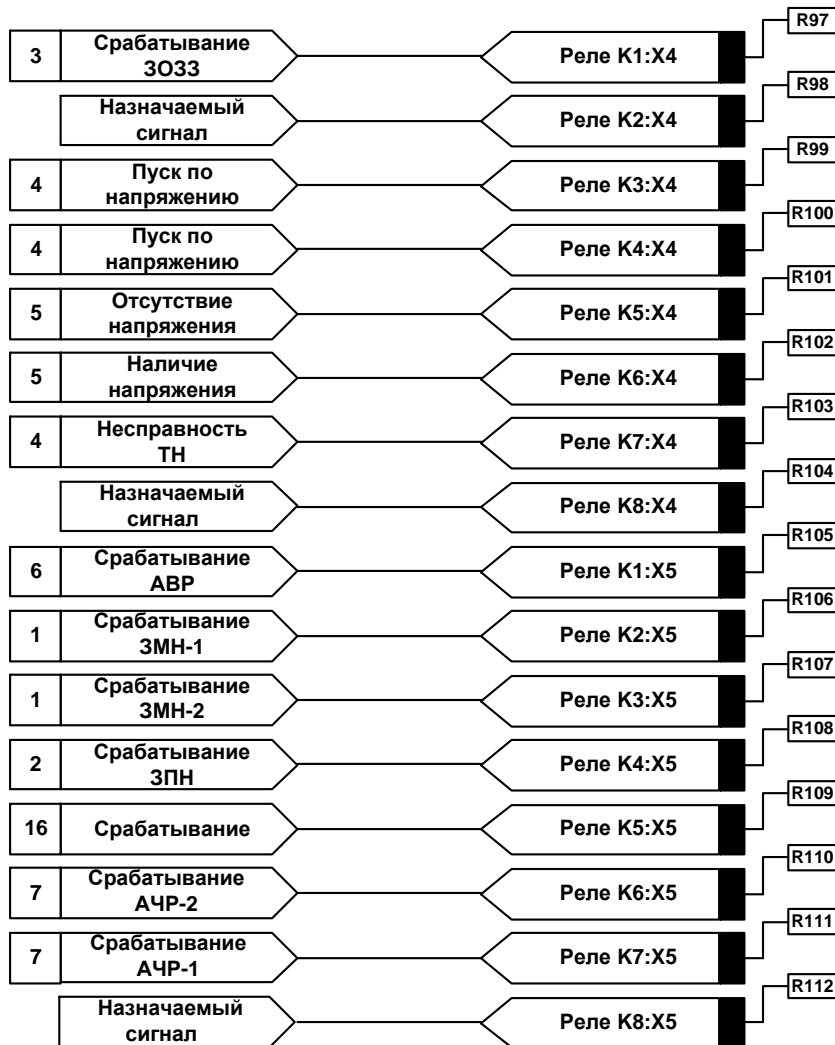


Рисунок 14 – Конфигурируемые реле

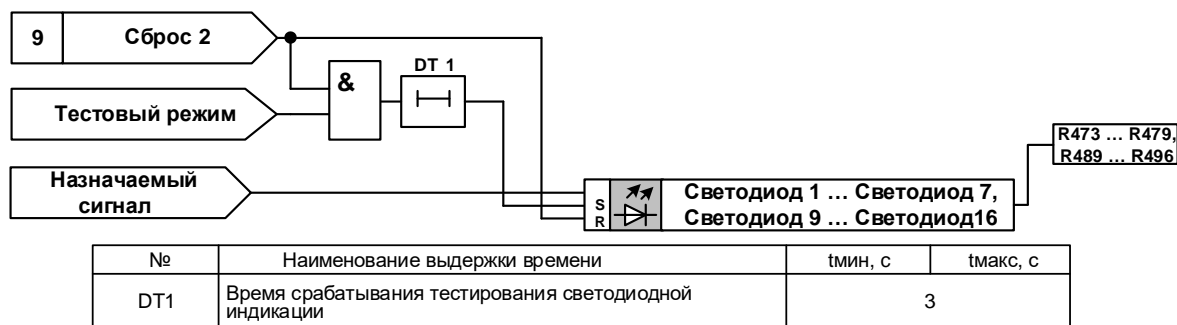


Рисунок 15 – Конфигурируемые светодиоды

1.4.14 Светодиодная сигнализация в терминале выполнена в соответствии с рисунком 16. Проверка исправности светодиодной индикации производится только в режиме тестирования. Конфигурация светодиодов показана по умолчанию.

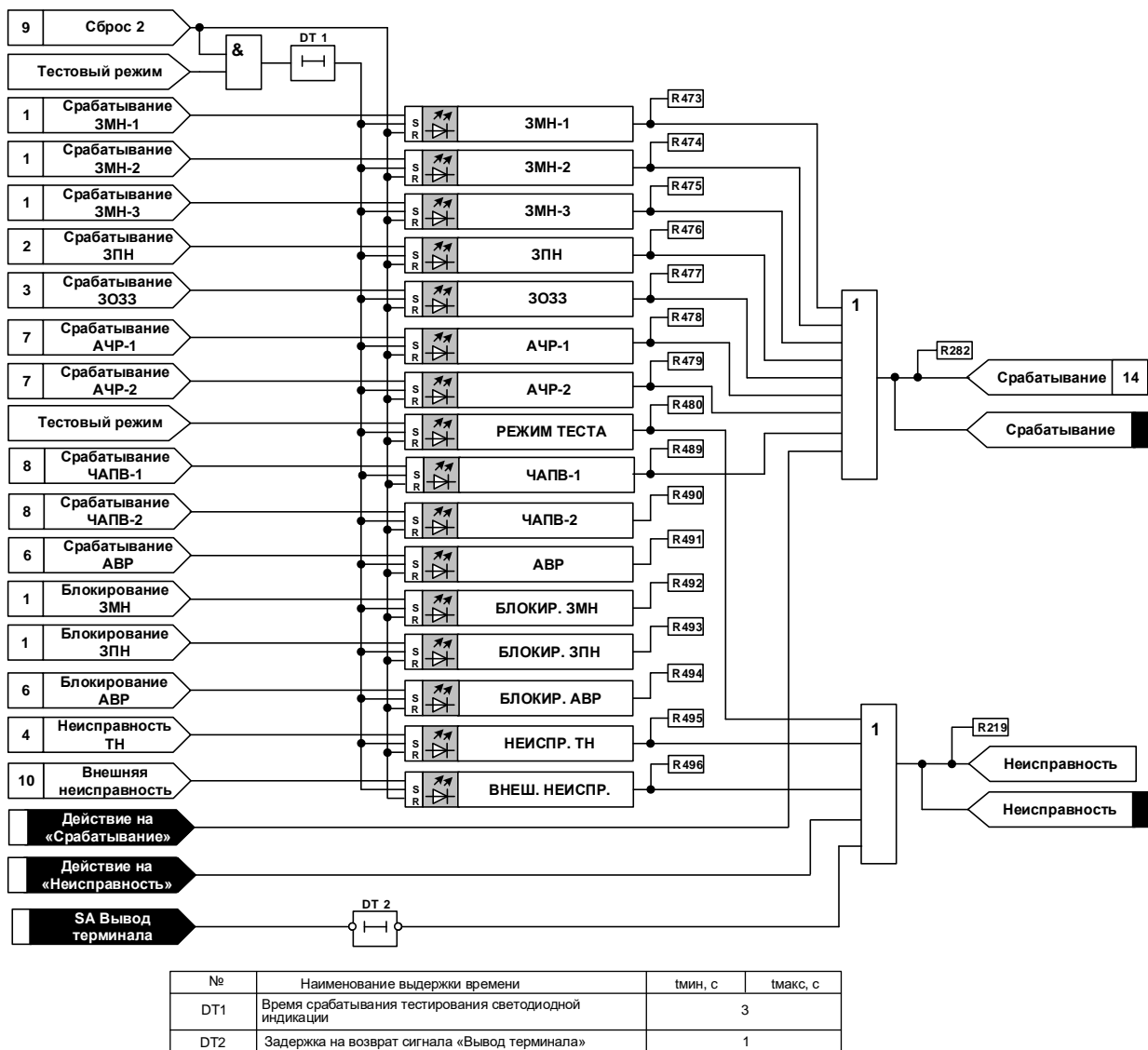


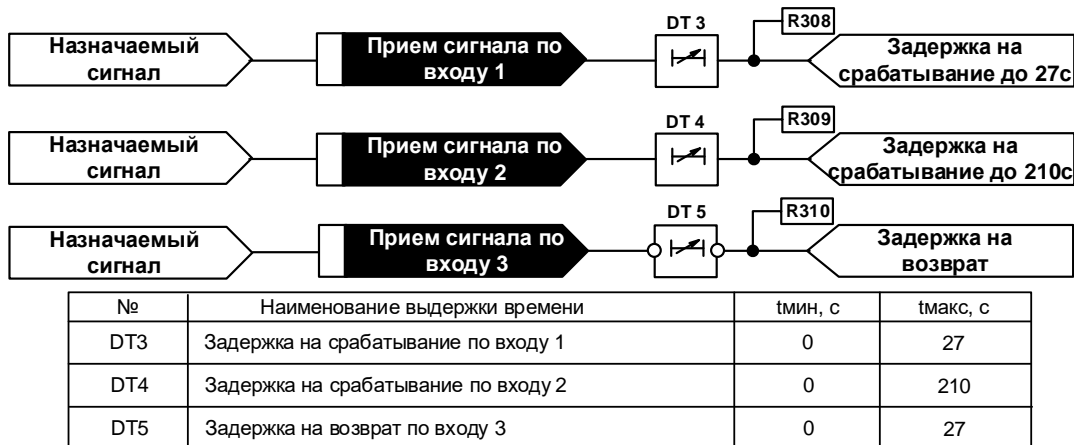
Рисунок 16 – Светодиодная сигнализация

1.4.15 Дополнительная логика и выдержки времени в терминале выполнена в соответствии с рисунком 17.



а) дополнительная логика

Рисунок 17 (лист 1 из 2) – Дополнительная логика (а) и выдержки времени (б)



б) выдержки времени

Рисунок 17 (лист 2 из 2) – Дополнительная логика (а) и выдержки времени (б)

1.4.16 Дистанционное управление коммутационными аппаратами*

В терминалах предусматривается управление выключателем через АСУ ТП в соответствии с рисунком 18 и 19.

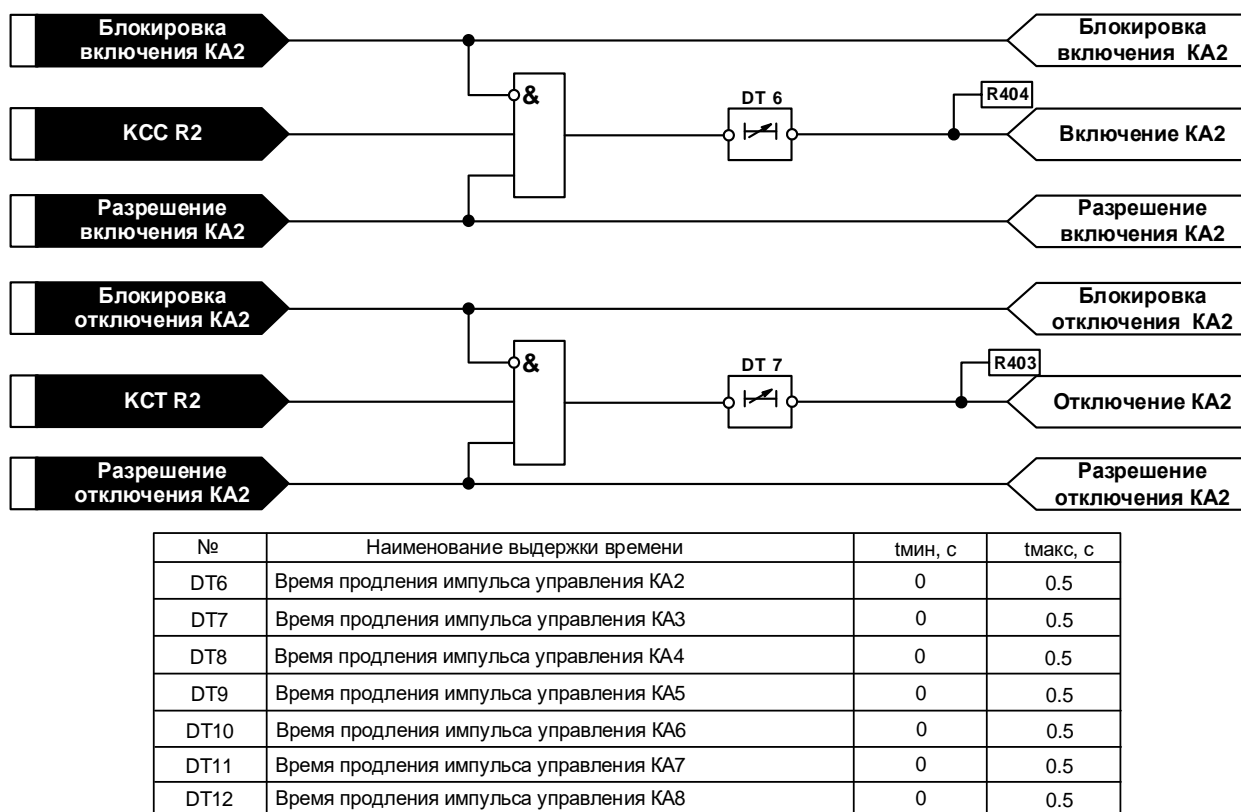


Рисунок 18 – Дистанционное управление коммутационным аппаратом 2 (KA2)

Схема для KA3, KA4, KA5, KA6, KA7 и KA8 аналогична схеме KA2.

* Только в терминалах с поддержкой серии стандартов МЭК 61850



Рисунок 19 – Конфигурируемые входы для дистанционного управления коммутационными аппаратами

1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Перечень оборудования и средств измерения, необходимых для проведения эксплуатационных проверок терминала, приведён в руководстве ЭКРА.650321.084 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.650321.084 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.650321.084 РЭ.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Эксплуатационные ограничения приведены в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

2.2 Подготовка терминала к использованию

2.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия к использованию соответствуют приведённым в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

2.3 Использование терминала

2.3.1 Использование терминала приведено в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

Перечень сигналов, наблюдаемых через основное меню **Текущ. величины**, для терминалов БЭ2502А0402 приведён в таблице 8.

Таблица 8 – Наблюдаемые текущие значения сигналов терминала

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения
Текущие величины	Аналог. входы	3U ₀ , В 0.00	5 втор 3U ₀ , В / ° 0.00 0.0	Утроенное напряжение нулевой последовательности
		U _a , В 0.00	6 втор U _a , В / ° 0.00 0.0	Фазное напряжение, фаза А
		U _b , В 0.00	7 втор U _b , В / ° 0.00 0.0	Фазное напряжение, фаза В
		U _c , В 0.00	8 втор U _c , В / ° 0.00 0.0	Фазное напряжение, фаза С
	Аналог. велич.	U ₁ , В 0.00	втор U ₁ , В / ° 0.00 0.0	Напряжение прямой последовательности
		U ₂ , В 0.00	втор U ₂ , В / ° 0.00 0.0	Напряжение обратной последовательности
		3U ₀ , В 0.00	втор 3U ₀ , В / ° 0.00 0.0	Утроенное напряжение нулевой последовательности
		U _{ab} , В 0.00	втор U _{ab} , В / ° 0.00 0.0	Линейное напряжение U _{AB}
		U _{bc} , В 0.00	втор U _{bc} , В / ° 0.00 0.0	Линейное напряжение U _{BC}
		U _{ca} , В 0.00	втор U _{ca} , В / ° 0.00 0.0	Линейное напряжение U _{CA}
	Част, Гц 50.00	Частота, Гц 50.00	Частота	

2.3.2 Перечень уставок защиты, входящих в основное меню для терминалов БЭ2502А0402, список меню, подменю, их содержание и диапазон изменения параметров приведены в таблице 9.

Таблица 9 - Перечень уставок защиты

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра
ЗМН	1 ступень ЗМН	Раб. ЗМН-1	Раб. ЗМН-1 предусмотр.	Работа ЗМН-1, не предусмотрена / предусмотрена
		Уср. ЗМН-1, В	Уср. ЗМН-1, В втор 70	Напряжение срабатывания ЗМН-1, (5 - 100), В, с шагом 1 В
		Тср ЗМН-1, с	Тср ЗМН-1, с 1.0	Время срабатывания ЗМН-1, (0 – 100,00), с, с шагом 0,01 с
		Инв.сиг. р. ЗМН-1	Инв.сиг.р. ЗМН-1 не предусмотр.	Инвертирование сигнала Разреше- ние ЗМН-1, не предусмотрено / предусмотрено
	2 ступень ЗМН	Раб. ЗМН-2	Раб. ЗМН-2 не предусмотр.	Работа ЗМН-2, не предусмотрена / предусмотрена
		Уср. ЗМН-2, В	Уср. ЗМН-2, В втор 75	Напряжение срабатывания ЗМН-2, (5 - 100), В, с шагом 1 В
		Тср ЗМН-2, с	Тср ЗМН-2, с 5.0	Время срабатывания ЗМН-2, (0 – 100,00), с, с шагом 0,01 с
		Инв.сиг. р.ЗМН2	Инв.сиг. р.ЗМН2 предусмотр.	Инвертирование сигнала Разреше- ние ЗМН-2, не предусмотрено / предусмотрено
	3 ступень ЗМН	Раб. ЗМН-3	Раб. ЗМН-3 предусмотр.	Работа ЗМН-3, не предусмотрена / предусмотрена
		Уср. ЗМН-3, В	Уср. ЗМН-3, В втор 40	Напряжение срабатывания ЗМН-3, (5 - 100), В, с шагом 1 В
		Тср ЗМН-3, с	Тср ЗМН-3, с 10.0	Время срабатывания ЗМН-3, (0 – 100,00), с, с шагом 0,01 с
	КНН	Уср.КНН, В	Уср.КНН, В втор 85	-
КОН	Работа КОН	Работа КОН предусмотр.	-	Работа КОН, не предусмотрена / предусмотрена
	Уср.КОН, В	Уср.КОН, В втор 25	-	Напряжение срабатывания КОН, (5 - 100), В, с шагом 1 В
ЗПН	Работа ЗПН	Работа ЗПН предусмотр.	-	Работа ЗПН, не предусмотрена / предусмотрена
	Уср. ЗПН, В	Уср. ЗПН, В втор 120	-	Напряжение срабатывания ЗПН, (60 – 120), В, с шагом 1 В
	Увоз. ЗПН, В	Увоз. ЗПН, В втор 110	-	Напряжение возврата ЗПН, (60 – 120), В, с шагом 1 В
	Тср ЗПН, с	Тср ЗПН, с 0.2	-	Время срабатывания ЗПН, (0 – 100,0), с, с шагом 0,1 В
	Твоз. ЗПН, с	Твоз. ЗПН, с 1.0	-	Время возврата ЗПН, (0 – 100,0), с, с шагом 0,1 с
	Инв.сиг. Раз.ЗПН	Инв.сиг. Раз.ЗПН предусмотр.	-	Инвертирование сигнала Разреше- ние ЗПН, не предусмотрено / предусмотрено
Пуск МТЗ по U	Работа пуска по U	Работа пуска по U предусмотр.	-	Работа пуска по напряжению, не предусмотрена / предусмотрена
	Напр. сраб U ₂ , В	Напр. сраб U ₂ , В втор 5	-	Напряжение срабатывания по U ₂ , (2 – 60), В, с шагом 1 В
	Уср. междуфаз, В	Уср. междуфаз, В втор 70	-	Напряжение срабатывания по меж- дуфазному U, (5 – 100), В, с шагом 1 В
	Тср при НТН, с	Тср при НТН, с 20.0	-	Время срабатывания при неисправ- ности ТН, (0,20 – 100,00), с, с шагом 0,01 с
	Режим пуска	Режим пуска по U _{min}	-	Режим пуска, по U _{min} или U ₂ / по U _{min}
	Контр.испр.ТН	Контр.испр.ТН не предусмотр.	-	Контроль исправности цепей ТН, не предусмотрен / предусмотрен
	БлПускаПоU от- НТН	БлПускаПоU от- НТН не предусмотр.	-	Блокировка пуска по напряжению при неисправности ТН, не предусмотрена / предусмотрена

Продолжение таблицы 9

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра
3ОЗ3 и ЗащФер- Рез	3ОЗ3	Работа 3ОЗ3	Работа 3ОЗ3 не предусмотр.	Работа 3ОЗ3, не предусмотрена / предусмотрена
		Уср. 3ОЗ3, В	Уср. 3ОЗ3, В втор 5	Напряжение срабатывания $3U_0$, (1 – 100), В, с шагом 1 В
		Тср. 3ОЗ3, с	Тср. 3ОЗ3, с 10	Время срабатывания 3ОЗ3, (0 – 100,00), с, с шагом 0,01 с
	Защ. от Феррорез	Работа ЗащФер- Рез	Работа ЗащФер- Рез не предусмотр.	Работа защиты от феррорезонанса, не предусмотрена / предусмотрена
		Уср.ЗащФерРез, В	Уср.ЗащФерРез, В втор 120	Напряжение срабатывания $3U_0$ за- щиты от феррорезонанса, (1 – 150), В, с шагом 1 В
		Тср.ЗащФерРез, с	Тср.ЗащФерРез, с 0.05	Время срабатывания защиты от феррорезонанса, (0 – 10,00), с, с шагом 1 с
Напряжение 3U0	Напряжение 3U0 измеряется	-	Напряжение 3U0, измеряется / вычисляется	
АЧР	АЧР-1	Раб. АЧР-1	Раб. АЧР-1 предусмотр.	Работа АЧР-1, не предусмотрена / предусмотрена
		Реж. АЧР-1	Реж. раб. АЧР-1 импульсный	Режим работы АЧР-1, импульсный / следящий
		fср. АЧР-1, Гц	fср. АЧР-1, Гц 48.8	Частота срабатывания АЧР-1, (45,00 – 51,00), Гц, с шагом 0,01 Гц
		fвоз.- fср. АЧР-1, Гц	fвоз.- fср. АЧР-1,Гц 0.05	Разность между частотами возврата и срабатывания АЧР-1, (0,05 – 3,00) Гц, с шагом 0,01 Гц
		Тср. АЧР-1, с	Тср. АЧР-1, с 0.30	Время срабатывания АЧР-1, (0 – 100,0) с, с шагом 0,1 с
		Тимп. АЧР-1, с	Тимп. АЧР-1, с 1.50	Длительность импульса срабатыва- ния АЧР-1, (0,1 – 27,0), с, с шагом 0,1 с
		Твоз.АЧР-1, с	Твоз.АЧР-1, с 0.0	Задержка на возврат сигнала сраба- тывания АЧР-1, (0 – 27,0), с, с шагом 0,1 с
		Блок. по df/dt	Блок. по df/dt предусмотр.	Блокировка по скорости снижения частоты АЧР-1, не предусмотрена / предусмотрена
	АЧР-2	Раб. АЧР-2	Раб. АЧР-2 предусмотр.	Работа АЧР-2, не предусмотрена / предусмотрена
		Реж. АЧР-2	Реж. раб. АЧР-2 импульсный	Режим работы АЧР-2, импульсный / следящий
		fср. АЧР-2, Гц	fср. АЧР-2, Гц 48.8	Частота срабатывания АЧР-2, (45,00 – 51,00), Гц, с шагом 0,01 Гц
		fвоз.- fср. АЧР-2, Гц	fвоз.- fср. АЧР-2,Гц 0.05	Разность между частотами возврата и срабатывания АЧР-2, (0,05 – 3,00) Гц, с шагом 0,01 Гц
		Тср. АЧР-2, с	Тср. АЧР-2, с 0.30	Время срабатывания АЧР-2, (0 – 100,0) с, с шагом 0,1 с
		Тимп. АЧР-2, с	Тимп. АЧР-2, с 1.50	Длительность импульса срабатыва- ния АЧР-1, (0,1 – 27,0), с, с шагом 0,1 с
		Твоз.АЧР-2, с	Твоз.АЧР-2, с 0.0	Задержка на возврат сигнала сраба- тывания АЧР-2, (0 – 27,0), с, с шагом 0,1 с
		Блок. по df/dt	Блок. по df/dt предусмотр.	Блокировка по скорости снижения частоты АЧР-2, не предусмотрена / предусмотрена

Продолжение таблицы 9

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	
АЧР	АЧР-3	Раб. АЧР-3	Раб. АЧР-3 предусмотр.	Работа АЧР-3, не предусмотрена / предусмотрена	
		Реж. АЧР-3	Реж. раб. АЧР-3 импульсный	Режим работы АЧР-3, импульсный / следящий	
		фср. АЧР-3, Гц	фср. АЧР-3, Гц 48.8	Частота срабатывания АЧР-1, (45,00 – 51,00), Гц, с шагом 0,01 Гц	
		фвоз.- фср. АЧР-3, Гц	фвоз.- фср. АЧР-3, Гц 0.05	Разность между частотами возврата и срабатывания АЧР-3, (0,05 – 3,00) Гц, с шагом 0,01 Гц	
		Тср. АЧР-3, с	Тср. АЧР-3, с 0.30	Время срабатывания АЧР-3, (0 – 100,0) с, с шагом 0,1 с	
		Тимп. АЧР-3, с	Тимп. АЧР-3, с 1.50	Длительность импульса срабатыва- ния АЧР-3, (0,1 – 27,0), с, с шагом 0,1 с	
		Твоз.АЧР-3, с	Твоз.АЧР-3, с 0.0	Задержка на возврат сигнала сраба- тывания АЧР-3, (0 – 27,0), с, с шагом 0,1 с	
		Блок. по df/dt	Блок. по df/dt предусмотр.	Блокировка по скорости снижения частоты АЧР-3, не предусмотрена / предусмотрена	
	АЧР-4	Раб. АЧР-4	Раб. АЧР-4 предусмотр.	Работа АЧР-4, не предусмотрена / предусмотрена	
		Реж. АЧР-4	Реж. раб. АЧР-4 импульсный	Режим работы АЧР-4, импульсный / следящий	
		фср. АЧР-4, Гц	фср. АЧР-4, Гц 48.8	Частота срабатывания АЧР-4, (45,00 – 51,00), Гц, с шагом 0,01 Гц	
		фвоз.- фср. АЧР-4, Гц	фвоз.- фср. АЧР-4, Гц 0.05	Разность между частотами возврата и срабатывания АЧР-4, (0,05 – 3,00) Гц, с шагом 0,01 Гц	
		Тср. АЧР-4, с	Тср. АЧР-4, с 0.30	Время срабатывания АЧР-4, (0 – 100,0) с, с шагом 0,1 с	
		Тимп. АЧР-4, с	Тимп. АЧР-4, с 1.50	Длительность импульса срабатыва- ния АЧР-4, (0,1 – 27,0), с, с шагом 0,1 с	
		Твоз.АЧР-4, с	Твоз.АЧР-4, с 0.0	Задержка на возврат сигнала сраба- тывания АЧР-4, (0 – 27,0), с, с шагом 0,1 с	
		Блок. по df/dt	Блок. по df/dt предусмотр.	Блокировка по скорости снижения частоты АЧР-4, не предусмотрена / предусмотрена	
	Общие уставки АЧР	Ск. сни. f, Гц / с	Ск. сниж. f, Гц / с 1.0	Скорость снижения частоты блоки- ровки АЧР, (0,1 – 15,0), Гц/с, с шагом 0,1 Гц/с	
		Реж. бл. df/dt	Реж. бл. df/dt без фиксации	Режим блокировки АЧР от ИО df/dt С фиксацией/ без фиксации	
		U1ср.АЧР	U1ср.АЧР 20	Напряжение прямой последова- тельности срабатывания АЧР (10,00 – 70,00) В, с шагом 0,01 В	
		Инв. Блок. АЧР	Инв. Блок. АЧР не предусмотр.	Инвертирование сигнала Блокиров- ка АЧР, не предусмотрено / предусмотрено	
		Версия алгор.АЧР	Версия алгор.АЧР 2502.01	Версия алгоритма функционирова- ния АЧР	
	ЧАПВ	ЧАПВ-1	Раб. ЧАПВ-1	Раб. ЧАПВ-1 не предусмотр.	Работа ЧАПВ-1, не предусмотрена / предусмотрена
			фср. ЧАПВ-1, Гц	фср. ЧАПВ-1, Гц 49.8	Частота срабатывания ЧАПВ-1, (45,0 – 51,0), Гц с шагом 0,1 Гц
			фср. - фвоз. ЧАПВ-1, Гц	фср. - фвоз. ЧАПВ-1, Гц 0.05	Разность между частотами срабаты- вания и возврата ЧАПВ-1, (0,05 - 3,00) Гц с шагом 0,01 Гц
			Тср. ЧАПВ-1, с	Тср. ЧАПВ-1, с 10.0	Время срабатывания ЧАПВ-1, (1 – 300) с с шагом 1 с

Продолжение таблицы 9

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	
ЧАПВ	ЧАПВ-1	Тимп. ЧАПВ-1, с	Тимп. ЧАПВ-1, с 1.50	Длительность импульса срабатывания ЧАПВ-1, (0,1 – 27,0), с с шагом 0,1 с	
	ЧАПВ-2	Раб. ЧАПВ-2	Раб. ЧАПВ-2 не предусмотр.	Раб. ЧАПВ-2 не предусмотр.	Работа ЧАПВ-2, не предусмотрена / предусмотрена
		фср. ЧАПВ-2, Гц	фср. ЧАПВ-2, Гц 49.8	фср. ЧАПВ-2, Гц 49.8	Частота срабатывания ЧАПВ-2, (45,0 – 51,0), Гц с шагом 0,1 Гц
		фср. - фвоз. ЧАПВ-2, Гц	фср. - фвоз. ЧАПВ-2, Гц 0.05	фср. - фвоз. ЧАПВ-2, Гц 0.05	Разность между частотами срабатывания и возврата ЧАПВ-2, (0,05 - 3,00) Гц с шагом 0,01 Гц
		Тср. ЧАПВ-2, с	Тср. ЧАПВ-2, с 10.0	Тср. ЧАПВ-2, с 10.0	Время срабатывания ЧАПВ-2, (1 – 300) с с шагом 1 с
		Тимп. ЧАПВ-2, с	Тимп. ЧАПВ-2, с 1.50	Тимп. ЧАПВ-2, с 1.50	Длительность импульса срабатывания ЧАПВ-2, (0,1 – 27,0), с с шагом 0,1 с
	ЧАПВ-3	Раб. ЧАПВ-3	Раб. ЧАПВ-3 не предусмотр.	Раб. ЧАПВ-3 не предусмотр.	Работа ЧАПВ-3, не предусмотрена / предусмотрена
		фср. ЧАПВ-3, Гц	фср. ЧАПВ-3, Гц 49.8	фср. ЧАПВ-3, Гц 49.8	Частота срабатывания ЧАПВ-3, (45,0 – 51,0), Гц с шагом 0,1 Гц
		фср. - фвоз. ЧАПВ-3, Гц	фср. - фвоз. ЧАПВ-3, Гц 0.05	фср. - фвоз. ЧАПВ-3, Гц 0.05	Разность между частотами срабатывания и возврата ЧАПВ-3, (0,05 - 3,00) Гц с шагом 0,01 Гц
		Тср. ЧАПВ-3, с	Тср. ЧАПВ-3, с 10.0	Тср. ЧАПВ-3, с 10.0	Время срабатывания ЧАПВ-3, (1 – 300) с с шагом 1 с
		Тимп. ЧАПВ-3, с	Тимп. ЧАПВ-3, с 1.50	Тимп. ЧАПВ-3, с 1.50	Длительность импульса срабатывания ЧАПВ-3, (0,1 – 27,0), с с шагом 0,1 с
	ЧАПВ-4	Раб. ЧАПВ-4	Раб. ЧАПВ-4 не предусмотр.	Раб. ЧАПВ-4 не предусмотр.	Работа ЧАПВ-4, не предусмотрена / предусмотрена
		фср. ЧАПВ-4, Гц	фср. ЧАПВ-4, Гц 49.8	фср. ЧАПВ-4, Гц 49.8	Частота срабатывания ЧАПВ-4, (45,0 – 51,0), Гц с шагом 0,1 Гц
		фср. - фвоз. ЧАПВ-4, Гц	фср. - фвоз. ЧАПВ-4, Гц 0.05	фср. - фвоз. ЧАПВ-4, Гц 0.05	Разность между частотами срабатывания и возврата ЧАПВ-4, (0,05 - 3,00) Гц с шагом 0,01 Гц
		Тср. ЧАПВ-4, с	Тср. ЧАПВ-4, с 10.0	Тср. ЧАПВ-4, с 10.0	Время срабатывания ЧАПВ-4, (1 – 300) с с шагом 1 с
		Тимп. ЧАПВ-4, с	Тимп. ЧАПВ-4, с 1.50	Тимп. ЧАПВ-4, с 1.50	Длительность импульса срабатывания ЧАПВ-4, (0,1 – 27,0), с с шагом 0,1 с
	U1ср. ЧАПВ, В	U1ср. ЧАПВ, В втор 20	-	-	Напряжение срабатывания прямой последовательности ЧАПВ, (10 – 70), В, с шагом 1 В
	Положение АТН	Инв. АТН1	Инв. АТН1 не предусмотр.	-	Инвертирование сигнала АТН1, не предусмотрено / предусмотрено
		Инв. АТН2	Инв. АТН2 не предусмотр.	-	Инвертирование сигнала АТН2, не предусмотрено / предусмотрено
	Пуск АВР	АВР	АВР предусмотр.	-	АВР, не предусмотрена / предусмотрена
Тср. АВР, с		Тср. АВР, с 1.0	-	Время срабатывания АВР, (0,20 – 100,00), с, с шагом 0,01 с	
Инв. 1вх. АВР		Инв. 1вх. АВР предусмотр.	-	Инвертирование сигнала 1 входа АВР, не предусмотрено / предусмотрено	
Инв. 2вх. АВР		Инв. 2вх. АВР предусмотр.	-	Инвертирование сигнала 2 входа АВР, не предусмотрено / предусмотрено	
Инв. 3вх. АВР		Инв. 3вх. АВР предусмотр.	-	Инвертирование сигнала 3 входа АВР, не предусмотрено / предусмотрено	
Инв. 4вх. АВР		Инв. 4вх. АВР предусмотр.	-	Инвертирование сигнала 4 входа АВР, не предусмотрено / предусмотрено	
Пуск АВР 1вх.		Пуск АВР 1вх. предусмотр.	-	Пуск АВР от входного сигнала 1, не предусмотрен / предусмотрен	
Пуск АВР 2вх.		Пуск АВР 2вх. не предусмотр.	-	Пуск АВР от входного сигнала 2, не предусмотрен / предусмотрен	
Пуск АВР 3вх.		Пуск АВР 3вх. не предусмотр.	-	Пуск АВР от входного сигнала 3, не предусмотрен / предусмотрен	
Пуск АВРотАЧР-1	Пуск АВРотАЧР-1 предусмотр.	-	Пуск АВР от АЧР-1, не предусмотрен / предусмотрен		

Продолжение таблицы 9

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра
Пуск АВР	Пуск АВРотАЧР-2	Пуск АВРотАЧР-2 предусмотр.	-	Пуск АВР от АЧР-2, не предусмотрен / предусмотрен
	Пуск АВРотАЧР-3	Пуск АВРотАЧР-3 предусмотр.	-	Пуск АВР от АЧР-3, не предусмотрен / предусмотрен
	Пуск АВРотАЧР-4	Пуск АВРотАЧР-4 предусмотр.	-	Пуск АВР от АЧР-4, не предусмотрен / предусмотрен
	Пуск АВРотЗМН-1	Пуск АВРотЗМН-1 предусмотр.	-	Пуск АВР от ЗМН-1, не предусмотрен / предусмотрен
	Пуск АВРотЗМН-2	Пуск АВРотЗМН-2 не предусмотр.	-	Пуск АВР от ЗМН-2, не предусмотрен / предусмотрен
	Пуск АВРотЗМН-3	Пуск АВРотЗМН-3 не предусмотр.	-	Пуск АВР от ЗМН-3, не предусмотрен / предусмотрен
	З.АВР при ОАТН	З.АВР при ОАТН не предусмотр.	-	Запрет при отключенном АТН, предусмотрен / не предусмотрен
	З.АВР при ЗОЗЗ	З.АВР при ЗОЗЗ предусмотр.	-	Запрет при пуске ЗОЗЗ, не предусмотрен / предусмотрен
Предупр. сигн.	Тср ВС1, с	Тср ВС1, с 20.00	-	Время срабатывания внешнего сигнала 1, (0,2 – 100,0), с, с шагом 0,1 с
	Тср ВС2, с	Тср ВС2, с 20.00	-	Время срабатывания внешнего сигнала 2, (0,2 – 100,0), с, с шагом 0,1 с
	Тср ВС3, с	Тср ВС3, с 20.00	-	Время срабатывания внешнего сигнала 3, (0,2 – 100,0), с, с шагом 0,1 с
	Тср ВС4, с	Тср ВС4, с 20.00	-	Время срабатывания внешнего сигнала 4, (0,2 – 100,0), с, с шагом 0,1 с
Дополнительная логика и выдержки времени	ПРМ Вход 1	ПРМ Вход 1 -	-	Прием сигнала по входу 1, (см. список сигналов в приложении Д)
	ВремяСраб Вход1	ВремяСрабВход1, с 10.0	-	Задержка на срабатывание по входу 1, (0,0 – 27,0), с
	ПРМ Вход 2	ПРМ Вход 2 -	-	Прием сигнала по входу 2, (см. список сигналов в приложении Д)
	ВремяСраб Вход2	ВремяСрабВход2, с 10.0	-	Задержка на срабатывание по входу 2, (0,0 – 210,0), с
	ПРМ Вход 3	ПРМ Вход 3 -	-	Прием сигнала по входу 3, (см. список сигналов в приложении Д)
	ВремяВозвр Вход3	ВремяВозврВход3, с 1.0	-	Задержка на возврат по входу 3, (0,0 – 27,0), с
	ПрогрНакл1	ПрогрНакл1 не предусмотр.	-	Программная накладка 1, не предусмотрена / предусмотрена
	ПрогрНакл2	ПрогрНакл2 не предусмотр.	-	Программная накладка 2, не предусмотрена / предусмотрена
ПрогрНакл3	ПрогрНакл3 не предусмотр.	-	Программная накладка 3, не предусмотрена / предусмотрена	

2.3.3 Перечень осциллографируемых, регистрируемых и передаваемых по стандартам ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005 и IEC 61850-8-1-2011 дискретных сигналов для терминала БЭ2502А0402 приведён в приложении Д.

2.3.4* Терминал БЭ2502А0402 имеет 48 GOOSE входов и 48 GOOSE выходов. Рекомендации по настройке GOOSE-сообщений в терминале приведены в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

2.4 Возможные неисправности и методы их устранения

Полный перечень сообщений о неисправностях и действия, необходимые при их появлении, приведены в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

* Только для терминалов с поддержкой серии стандартов МЭК 61850

3 Техническое обслуживание и текущий ремонт терминала

3.1 Общие указания

3.1.1 Общие указания по техническому обслуживанию приведено в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

3.2 Меры безопасности

3.2.1 Меры безопасности при техническом обслуживании приведены в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

3.3 Порядок технического обслуживания терминала

3.3.1 Порядок технического обслуживания приведено в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

3.4 Проверка работоспособности терминала

3.4.1 Порядок проверки работоспособности терминала приведено в руководстве ЭКРА.650321.084 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.650321.084 РЭ.

4 Транспортирование, хранение и утилизация

4.1 Условия транспортирования и хранения

4.1.1 Условия транспортирования, хранения и допустимые сроки сохраняемости в упаковке до ввода терминала в эксплуатацию соответствуют приведённым в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

4.2 Утилизация

4.2.1 Способы утилизации приведены в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

Приложение А
(обязательное)
Форма карты заказа

Карта заказа терминала трансформатора напряжения секции БЭ2502А04ХХ

Место установки терминала _____
(организация, энергетический объект установки и т.д.)

Количество терминалов _____ шт.
1 Выбор типоразмера терминала

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

Таблица 1

Типоразмерное исполнение терминала	Параметры			Количество		Функции защиты, ИО и автоматики*							
	Номинальное напряжение переменного тока, В	Номинальное напряжение оперативного питания, В		Аналоговых каналов тока/напряжения	Дискретных входов/выходных реле	ЗМН	ЗПН	ЗОЗЗ	Защита от феррорезонанса	ИО напряжения обратной последовательности	АВР	Контроль исправности ТН	АЧР, ЧАПВ
Постоянного тока		Переменного тока											
<input type="checkbox"/> БЭ2502А0402-61Е1 УХЛ3.1	100	110	-	0/ 4	24/ 19	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<input type="checkbox"/> БЭ2502А0402-61Е2 УХЛ3.1		220											
<input type="checkbox"/> БЭ2502А0402-61Е4 УХЛ3.1		-	220										
<input type="checkbox"/> БЭ2502А04**													

* ИО – измерительный орган, ЗМН – защита минимального напряжения, ЗПН – защита от повышенного напряжения, ЗОЗЗ – защита от замыканий на землю, защита от феррорезонанса, АВР – автоматическое включение резерва, ТН – трансформатор напряжения, АЧР – автоматическая частотная разгрузка, ЧАПВ – частотное автоматическое повторное включение.
** типоразмерные исполнения по параметрам заказчика (заполнить соответствующие графы)

2 Нижнее предельное рабочее значение температуры окружающего воздуха - минус 25 °С (типовое исполнение), по заказу до минус 40 °С

3 Выбор наличия серии стандартов МЭК 61850

Отметьте знаком в таблице 2 требуемые параметры серии стандартов МЭК 61850

Таблица 2

Наличие серии стандартов МЭК 61850		TTL/RS-485*	Ethernet
<input type="checkbox"/>	Нет	2 шт.	нет
<input type="checkbox"/>	Есть	1 шт.	<input type="checkbox"/> 2 Электрических (RJ45)
			<input type="checkbox"/> 2 Оптических (LC-разъём)
* Для подключения преобразователей связи в терминале без поддержки серии стандартов МЭК 61850 установлено 2 порта TTL, в терминале с поддержкой серии стандартов МЭК 61850 установлен 1 порт TTL			

4 Вариант установки: Стандартный (ЭКРА.305651.021-05)

5 Дополнительные требования: _____

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

7 Заказчик: Предприятие _____

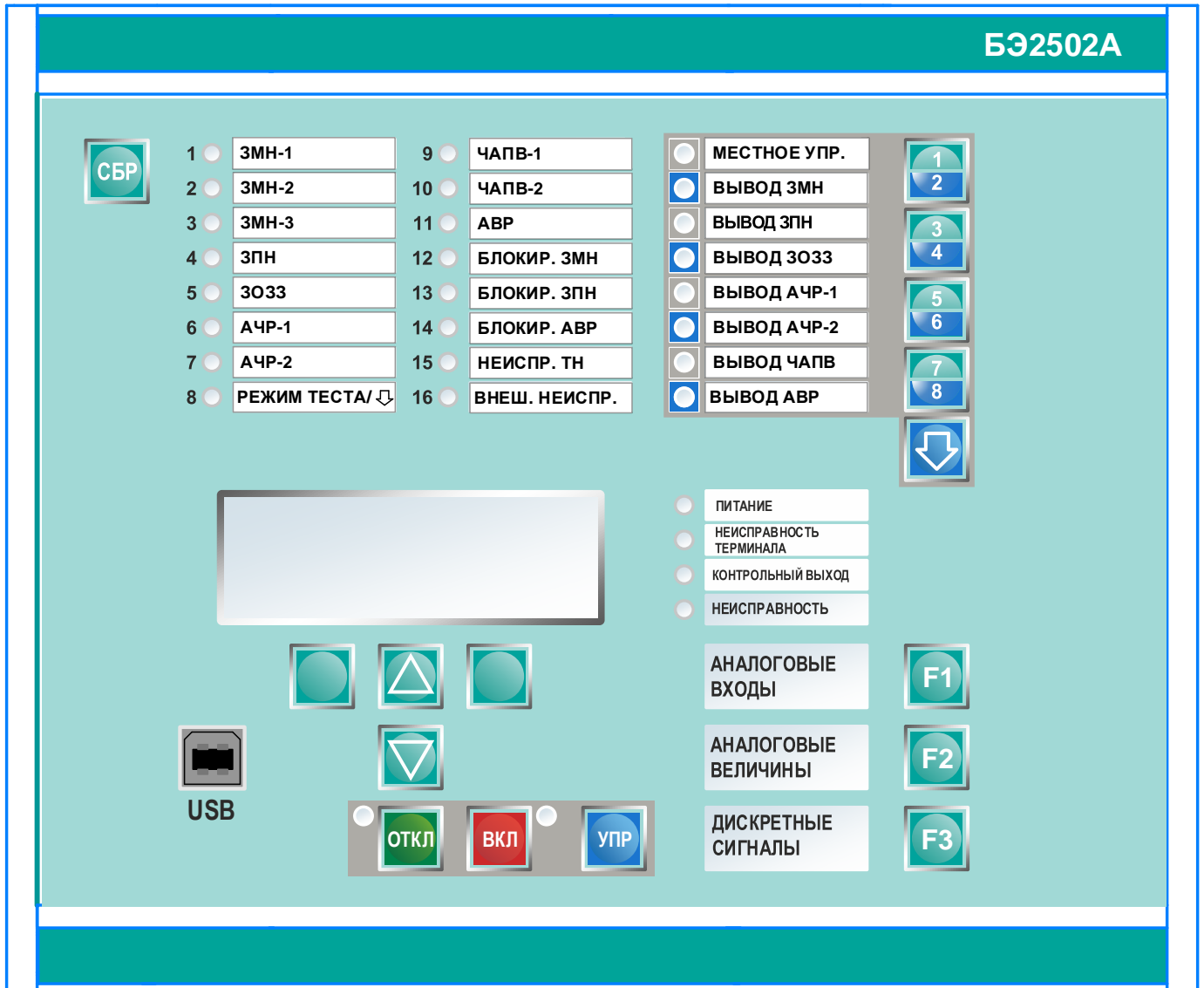
Руководитель _____

(Подпись)

Приложение Б

(обязательное)

Расположение элементов на лицевой панели терминалов БЭ2502А0402

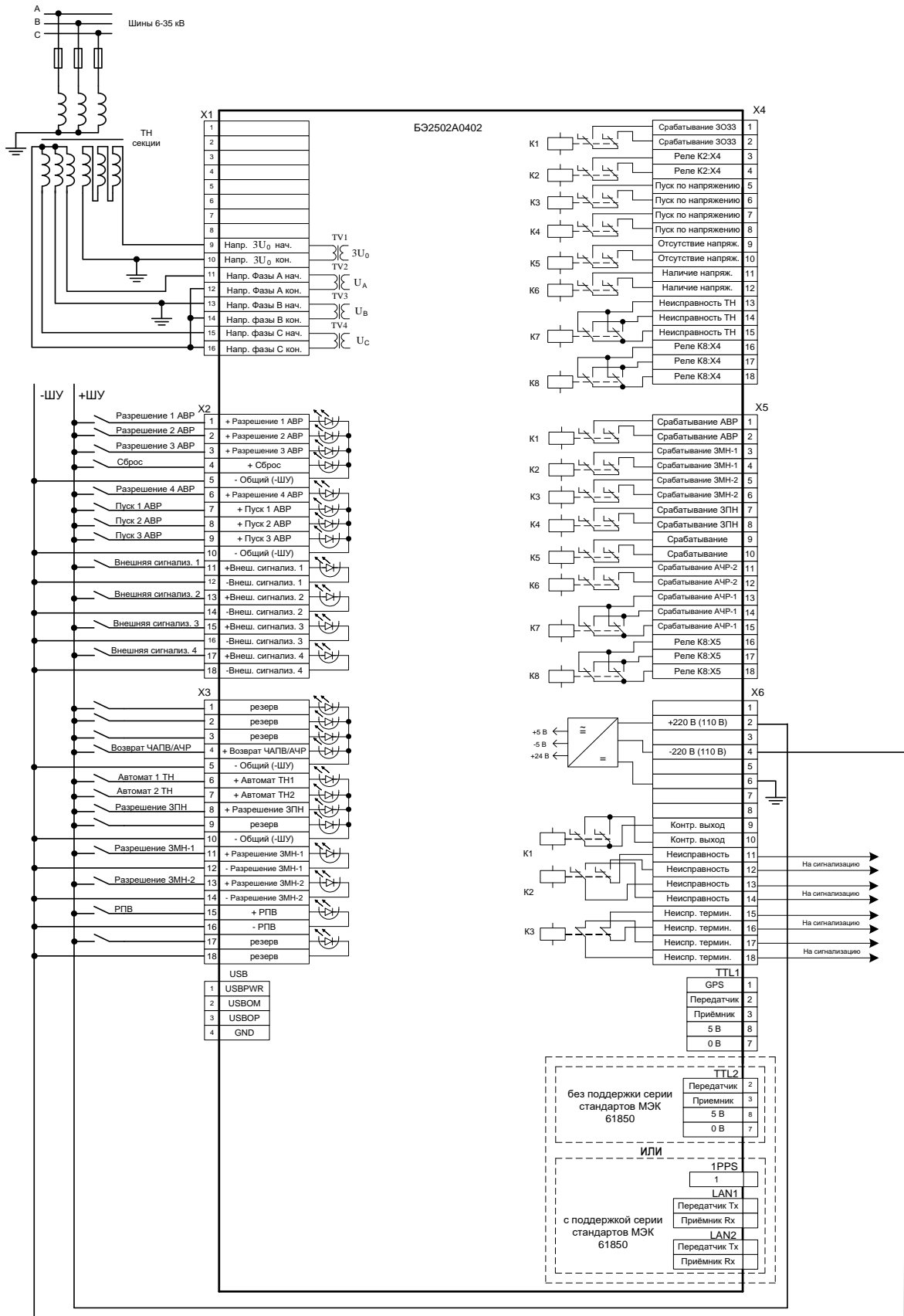


Редакция от 28.10.2022

Приложение В

(обязательное)

Пример подключения внешних цепей к терминалу БЭ2502А0402



Редакция от 28.10.2022

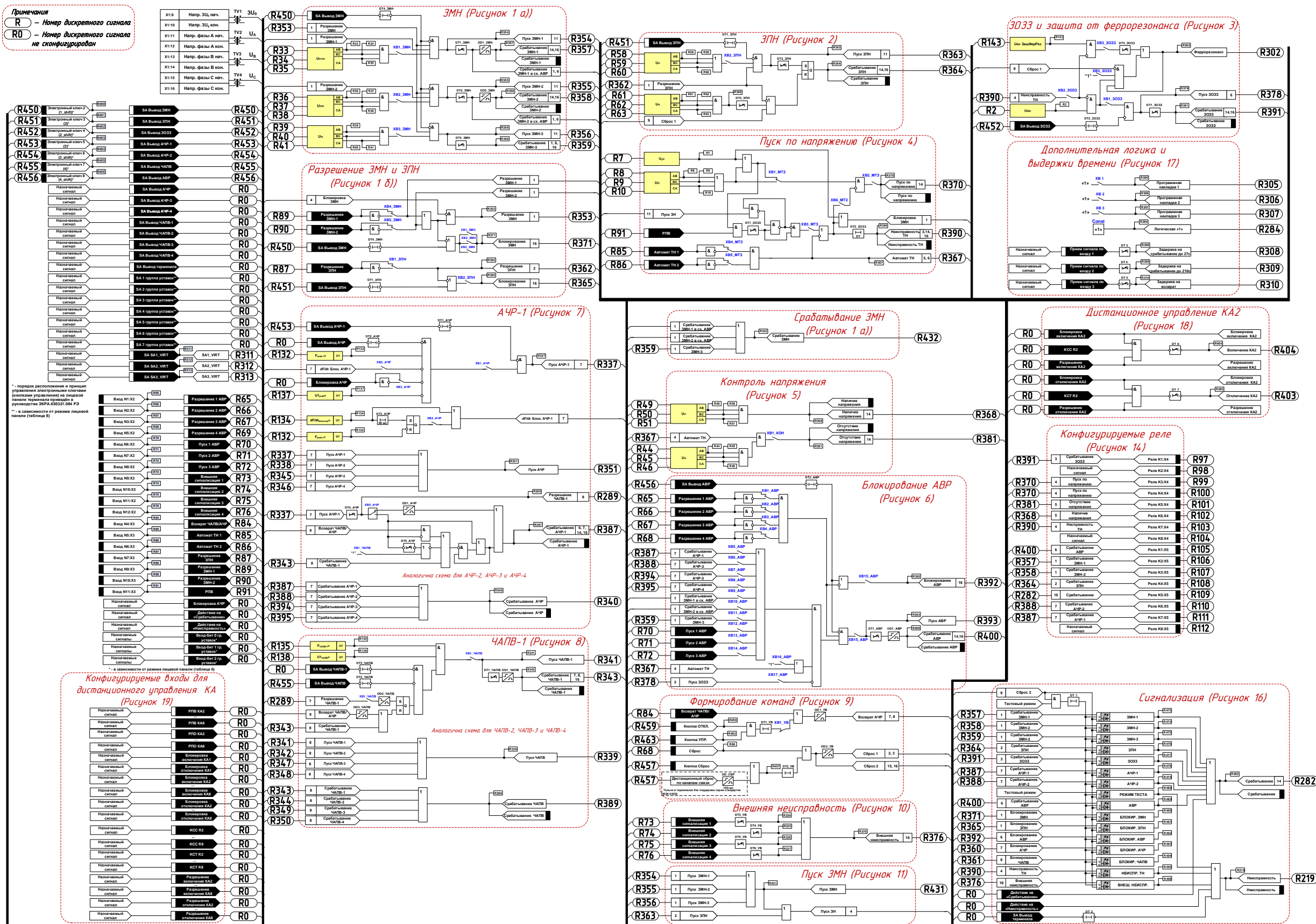
Приложение Г

(обязательное)

Функциональная схема логической части терминала БЭ2502А0402

Примечания
R – Номер дискретного сигнала
RO – Номер дискретного сигнала не сконфигурирован

X1.9	Напр. ЗВ, нач.	TV1	3U _н
X1.10	Напр. ЗВ, кон.	TV2	U _н
X1.11	Напр. фазы А нач.	TV3	U _н
X1.12	Напр. фазы А кон.	TV4	U _н
X1.13	Напр. фазы В нач.		
X1.14	Напр. фазы В кон.		
X1.15	Напр. фазы С нач.		
X1.16	Напр. фазы С кон.		



Приложение Д

(обязательное)

Перечень осциллографируемых, регистрируемых и передаваемых по стандартам ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005 и IEC 61850-8-1-2011 дискретных сигналов в терминале БЭ2502А0402

Таблица Д.1 – Перечень осциллографируемых и регистрируемых дискретных сигналов

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации*	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование**	Регистрация сигналов
2	РН НП 3ОЗ3	РН НП 3ОЗ3						✓
7	РН U2	РН U2					✓	✓
8	РН МТ3 АВ	РН МТ3 АВ					✓	✓
9	РН МТ3 ВС	РН МТ3 ВС					✓	✓
10	РН МТ3 СА	РН МТ3 СА					✓	✓
33	РН ЗМН-1 АВ	РН ЗМН-1 АВ					✓	✓
34	РН ЗМН-1 ВС	РН ЗМН-1 ВС					✓	✓
35	РН ЗМН-1 СА	РН ЗМН-1 СА					✓	✓
36	РН ЗМН-2 АВ	РН ЗМН-2 АВ					✓	✓
37	РН ЗМН-2 ВС	РН ЗМН-2 ВС					✓	✓
38	РН ЗМН-2 СА	РН ЗМН-2 СА					✓	✓
39	РН ЗМН-3 АВ	РН ЗМН-3 АВ					✓	✓
40	РН ЗМН-3 ВС	РН ЗМН-3 ВС					✓	✓
41	РН ЗМН-3 СА	РН ЗМН-3 СА					✓	✓
44	РН КОН АВ	РН КОН АВ						✓
45	РН КОН ВС	РН КОН ВС						✓
46	РН КОН СА	РН КОН СА						✓
49	РН КНН АВ	РН КНН АВ						✓
50	РН КНН ВС	РН КНН ВС						✓
51	РН КНН СА	РН КНН СА						✓
58	РН ЗПН АВ	РМакН ЗПН АВ			✓		✓	✓
59	РН ЗПН ВС	РМакН ЗПН ВС			✓		✓	✓
60	РН ЗПН СА	РМакН ЗПН СА			✓		✓	✓
61	РМН ЗПН АВ	РМинН ЗПН АВ					✓	✓
62	РМН ЗПН ВС	РМинН ЗПН ВС					✓	✓
63	РМН ЗПН СА	РМинН ЗПН СА					✓	✓
65	Вход N1:X2	Вход N1:X2						✓
66	Вход N2:X2	Вход N2:X2						✓
67	Вход N3:X2	Вход N3:X2						✓

* Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные знаком "✓", на регистрацию дискретных сигналов не выводить и пуск аварийного осциллографа от этих сигналов не осуществлять.

** Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведённых в таблице Д.1

Продолжение таблицы Д.1

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать* для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование**	Регистрация сигналов
68	Сброс	Сброс (вход)						v
69	Вход N5:X2	Вход N5:X2						v
70	Вход N6:X2	Вход N6:X2						v
71	Вход N7:X2	Вход N7:X2						v
72	Вход N8:X2	Вход N8:X2						v
73	Вход N9:X2	Вход N9:X2						v
74	Вход N10:X2	Вход N10:X2						v
75	Вход N11:X2	Вход N11:X2						v
76	Вход N12:X2	Вход N12:X2						v
81	Вход N1:X3	Вход N1:X3						v
82	Вход N2:X3	Вход N2:X3						v
83	Вход N3:X3	Вход N3:X3						v
84	Вход N4:X3	Вход N4:X3						v
85	Вход N5:X3	Вход N5:X3						v
86	Вход N6:X3	Вход N6:X3						v
87	Вход N7:X3	Вход N7:X3						v
88	Вход N8:X3	Вход N8:X3						v
89	Вход N9:X3	Вход N9:X3						v
90	Вход N10:X3	Вход N10:X3						v
91	Вход N11:X3	Вход N11:X3						v
92	Вход N12:X3	Вход N12:X3						v
97	Реле K1:X4	Реле K1:X4					v	v
98	Реле K2:X4	Реле K2:X4					v	v
99	Реле K3:X4	Реле K3:X4						v
100	Реле K4:X4	Реле K4:X4			v		v	v
101	Реле K5:X4	Реле K5:X4					v	v
102	Реле K6:X4	Реле K6:X4						v
103	Реле K7:X4	Реле K7:X4						v
104	Реле K8:X4	Реле K8:X4						v
105	Реле K1:X5	Реле K1:X5						v
106	Реле K2:X5	Реле K2:X5						v
107	Реле K3:X5	Реле K3:X5						v
108	Реле K4:X5	Реле K4:X5						v
109	Реле K5:X5	Реле K5:X5						v
110	Реле K6:X5	Реле K6:X5						v

* Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные знаком "v", на регистрацию дискретных сигналов не выводить и пуск аварийного осциллографа от этих сигналов не осуществлять.
 ** Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведённых в таблице Д.1

Продолжение таблицы Д.1

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации*	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
111	Реле К7:Х5	Реле К7:Х5						✓
112	Реле К8:Х5	Реле К8:Х5						✓
113***	GOOSEIN_33	GOOSEIN_33						
114***	GOOSEIN_34	GOOSEIN_34						
115***	GOOSEIN_35	GOOSEIN_35						
116***	GOOSEIN_36	GOOSEIN_36						
117***	GOOSEIN_37	GOOSEIN_37						
118***	GOOSEIN_38	GOOSEIN_38						
119***	GOOSEIN_39	GOOSEIN_39						
120***	GOOSEIN_40	GOOSEIN_40						
121***	GOOSEIN_41	GOOSEIN_41						
122***	GOOSEIN_42	GOOSEIN_42						
123***	GOOSEIN_43	GOOSEIN_43						
124***	GOOSEIN_44	GOOSEIN_44						
125***	GOOSEIN_45	GOOSEIN_45						
126***	GOOSEIN_46	GOOSEIN_46						
127***	GOOSEIN_47	GOOSEIN_47						
128***	GOOSEIN_48	GOOSEIN_48						
132	PMЧ АЧР-1	РМинЧ АЧР-1						✓
133	PMЧ АЧР-2	РМинЧ АЧР-2						✓
134	РСкЧ АЧР	РСкЧ АЧР						✓
135	РЧ ЧАПВ-1	РМакЧ ЧАПВ-1						✓
136	РЧ ЧАПВ-2	РМакЧ ЧАПВ-2						✓
137	PMН АЧР	РМинН АЧР					✓	✓
138	PMН ЧАПВ	РМинН ЧАПВ					✓	✓
143	РН НП ЗащФерРез	РН НП ЗащФерРез						✓
161	PMЧ АЧР-3	РМинЧ АЧР-3					✓	✓
162	РЧ ЧАПВ-3	РМакЧ ЧАПВ-3					✓	✓
163	PMЧ АЧР-4	РМинЧ АЧР-4					✓	✓
164	РЧ ЧАПВ-4	РМакЧ ЧАПВ-4					✓	✓
212	ОшибкиGOOSEвх	Ошибки входящих GOOSE						
213	Акт.SNTP2server	Активный SNTP2 server						
214***	Готовность LAN1	Готовность LAN1						✓
215***	Готовность LAN2	Готовность LAN2						✓
216***	Использов.LAN1	Использование LAN1						✓
217***	Использов.LAN2	Использование LAN2						✓

* Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные знаком "✓", на регистрацию дискретных сигналов не выводить и пуск аварийного осциллографа от этих сигналов не осуществлять.

** Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведенных в таблице Д.1

*** Сигналы присутствуют в терминалах с поддержкой серии стандарта МЭК 61850

Продолжение таблицы Д.1

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации*	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование**	Регистрация сигналов
219	СигналНеиспр.	Сигнал «Неисправность»						√
224	Пуск осциллогр.	Пуск осциллографа		√			√	√
225***	GOOSEIN_1	GOOSEIN_1						
226***	GOOSEIN_2	GOOSEIN_2						
227***	GOOSEIN_3	GOOSEIN_3						
228***	GOOSEIN_4	GOOSEIN_4						
229***	GOOSEIN_5	GOOSEIN_5						
230***	GOOSEIN_6	GOOSEIN_6						
231***	GOOSEIN_7	GOOSEIN_7						
232***	GOOSEIN_8	GOOSEIN_8						
233***	GOOSEIN_9	GOOSEIN_9						
234***	GOOSEIN_10	GOOSEIN_10						
235***	GOOSEIN_11	GOOSEIN_11						
236***	GOOSEIN_12	GOOSEIN_12						
237***	GOOSEIN_13	GOOSEIN_13						
238***	GOOSEIN_14	GOOSEIN_14						
239***	GOOSEIN_15	GOOSEIN_15						
240***	GOOSEIN_16	GOOSEIN_16						
241***	GOOSEIN_17	GOOSEIN_17						
242***	GOOSEIN_18	GOOSEIN_18						
243***	GOOSEIN_19	GOOSEIN_19						
244***	GOOSEIN_20	GOOSEIN_20						
245***	GOOSEIN_21	GOOSEIN_21						
246***	GOOSEIN_22	GOOSEIN_22						
247***	GOOSEIN_23	GOOSEIN_23						
248***	GOOSEIN_24	GOOSEIN_24						
249***	GOOSEIN_25	GOOSEIN_25						
250***	GOOSEIN_26	GOOSEIN_26						
251***	GOOSEIN_27	GOOSEIN_27						
252***	GOOSEIN_28	GOOSEIN_28						
253***	GOOSEIN_29	GOOSEIN_29						
254***	GOOSEIN_30	GOOSEIN_30						
255***	GOOSEIN_31	GOOSEIN_31						
256***	GOOSEIN_32	GOOSEIN_32						
257***	Remote1IN_1	Remote1IN_1						

Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные знаком " √ ", на регистрацию дискретных сигналов не выводить и пуск аварийного осциллографа от этих сигналов не осуществлять.
*** Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведённых в таблице Д.1
*** Сигналы присутствуют в терминалах с поддержкой серии стандарта МЭК 61850

Продолжение таблицы Д.1

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации*	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование**	Регистрация сигналов
258***	Remote1IN_2	Remote1IN_2						
259***	Remote1IN_3	Remote1IN_3						
260***	Remote1IN_4	Remote1IN_4						
261***	Remote1IN_5	Remote1IN_5						
262***	Remote1IN_6	Remote1IN_6						
263***	Remote1IN_7	Remote1IN_7						
264***	Remote1IN_8	Remote1IN_8						
265***	Remote1IN_9	Remote1IN_9						
266***	Remote1IN_10	Remote1IN_10						
267***	Remote1IN_11	Remote1IN_11						
268***	Remote1IN_12	Remote1IN_12						
269***	Remote1IN_13	Remote1IN_13						
270***	Remote1IN_14	Remote1IN_14						
271***	Remote1IN_15	Remote1IN_15						
272***	Remote1IN_16	Remote1IN_16						
282	СигналСраб.	Сигнал «Срабатывание»						v
283	Режим теста	Режим теста						v
284	Логическая "1"	Логическая "1"						
289	Разр. ЧАПВ-1	Разрешение ЧАПВ-1						
290	Разр. ЧАПВ-2	Разрешение ЧАПВ-2						
291	Разр. ЧАПВ-3	Разрешение ЧАПВ-3						
292	Разр. ЧАПВ-4	Разрешение ЧАПВ-4						
302	Сраб.ЗащФерРез	Срабатывание Защиты от феррорезонанса						v
305	Прогр накл 1	Программная накладка 1						
306	Прогр накл 2	Программная накладка 2						
307	Прогр накл 3	Программная накладка 3						
308	ВВ до 27с	Задержка на срабатывание до 27 с						
309	ВВ до 210с	Задержка на срабатывание до 210 с						
310	ВВ возврат	Задержка на возврат						
311	SA1_VIRT	SA1_VIRT						
312	SA2_VIRT	SA2_VIRT						
313	SA3_VIRT	SA3_VIRT						
324	Внеш. сигн. 1	Внешняя сигнализация 1						
325	Внеш. сигн. 2	Внешняя сигнализация 2						

* Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные знаком " v ", на регистрацию дискретных сигналов не выводить и пуск аварийного осциллографа от этих сигналов не осуществлять.
 ** Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведённых в таблице Д.1
 *** Сигналы присутствуют в терминалах с поддержкой серии стандарта МЭК 61850

Продолжение таблицы Д.1

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать* для регистрации	Не использовать* для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование**	Регистрация сигналов
326	Внеш. сигн. 3	Внешняя сигнализация 3						
327	Внеш. сигн. 4	Внешняя сигнализация 4						
332	РПВ (выход)	РПВ (выход)						
337	Пуск АЧР-1	Пуск АЧР-1						
338	Пуск АЧР-2	Пуск АЧР-2						
339	Пуск ЧАПВ	Пуск ЧАПВ						
340	Сраб. АЧР	Срабатывание АЧР						v
341	Пуск ЧАПВ-1	Пуск ЧАПВ-1						
342	Пуск ЧАПВ-2	Пуск ЧАПВ-2						
343	Сраб. ЧАПВ-1	Срабатывание ЧАПВ-1						v
344	Сраб. ЧАПВ-2	Срабатывание ЧАПВ-2						v
345	Пуск АЧР-3	Пуск АЧР-3						v
346	Пуск АЧР-4	Пуск АЧР-4						v
347	Пуск ЧАПВ-3	Пуск ЧАПВ-3						v
348	Пуск ЧАПВ-4	Пуск ЧАПВ-4						v
349	Сраб. ЧАПВ-3	Срабатывание ЧАПВ-3						v
350	Сраб. ЧАПВ-4	Срабатывание ЧАПВ-4						v
351	Пуск АЧР	Пуск АЧР						v
353	Разрешение ЗМН	Разрешение ЗМН						
354	Пуск ЗМН-1	Пуск ЗМН-1						
355	Пуск ЗМН-2	Пуск ЗМН-2						
356	Пуск ЗМН-3	Пуск ЗМН-3						
357	Сраб. ЗМН-1	Срабатывание ЗМН-1			v			v
358	Сраб. ЗМН-2	Срабатывание ЗМН-2			v			v
359	Сраб. ЗМН-3	Срабатывание ЗМН-3			v			v
362	Разрешение ЗПН	Разрешение ЗПН						
363	Пуск ЗПН	Пуск ЗПН						v
364	Сраб. ЗПН	Срабатывание ЗПН						v
365	Блокир. ЗПН	Блокирование ЗПН						
366	Пуск Возврата ЗПН	Пуск возврата ЗПН						v
367	Автомат ТН	Автомат ТН						v
368	Наличие U	Контроль наличия напряжения						v
370	Пуск по U	Пуск по напряжению						
371	Блокир. ЗМН	Блокир. ЗМН						
376	Внеш. неисп.	Внеш. неисп.						
378	Пуск ЗОЗЗ	Пуск ЗОЗЗ						

* Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные знаком " v ", на регистрацию дискретных сигналов не выводить и пуск аварийного осциллографа от этих сигналов не осуществлять.

** Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведённых в таблице Д.1

Продолжение таблицы Д.1

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать* для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
381	Отсутствие U	Контроль отсутствия напряжения						
387	Сраб. АЧР-1	Срабатывание АЧР-1						v
388	Сраб. АЧР-2	Срабатывание АЧР-2						v
389	Сраб. ЧАПВ	Срабатывание ЧАПВ						v
390	Неисп.ТН	Неисп.ТН						v
391	Сраб. ЗОЗЗ	Срабатывание ЗОЗЗ						v
392	Блокир. АВР	Блокирование АВР						v
393	Пуск АВР	Пуск АВР						v
394	Сраб. АЧР-3	Срабатывание АЧР-3						v
395	Сраб. АЧР-4	Срабатывание АЧР-4						v
400	Сраб. АВР	Срабатывание АВР						v
403	Отключение КА2	Отключение КА2						
404	Включение КА2	Включение КА2						
405	Отключение КА3	Отключение КА3						
406	Включение КА3	Включение КА3						
407	Отключение КА4	Отключение КА4						
408	Включение КА4	Включение КА4						
409	Отключение КА5	Отключение КА5						
410	Включение КА5	Включение КА5						
411	Отключение КА6	Отключение КА6						
412	Включение КА6	Включение КА6						
413	Отключение КА7	Отключение КА7						
414	Включение КА7	Включение КА7						
415	Отключение КА8	Отключение КА8						
416	Включение КА8	Включение КА8						v
431	Пуск ЗМН	Пуск ЗМН						
432	Сраб. ЗМН	Срабатывание ЗМН						v
433	VIRT20_01	VIRT20_01						
434	VIRT20_02	VIRT20_02						
435	VIRT20_03	VIRT20_03						
436	VIRT20_04	VIRT20_04						
437	VIRT20_05	VIRT20_05						
438	VIRT20_06	VIRT20_06						
439	VIRT20_07	VIRT20_07						

* Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные знаком " v ", на регистрацию дискретных сигналов не выводить и пуск аварийного осциллографа от этих сигналов не осуществлять.

** Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведённых в таблице Д.1

Продолжение таблицы Д.1

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа*	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование**	Регистрация сигналов
440	VIRT20_08	VIRT20_08						
441	VIRT20_09	VIRT20_09						
442	VIRT20_10	VIRT20_10						
443	VIRT20_11	VIRT20_11						
444	VIRT20_12	VIRT20_12						
445	VIRT20_13	VIRT20_13						
446	VIRT20_14	VIRT20_14						
447	VIRT20_15	VIRT20_15						
448	VIRT20_16	VIRT20_16						
449	Местное управл.	Местное управление						
450	Эл.кп2(1_shift)	Электронный ключ 2 (1_shift)						✓
451	Эл.кп3(2)	Электронный ключ 3 (2)						✓
452	Эл.кп4(2_shift)	Электронный ключ 4 (2_shift)						✓
453	Эл.кп5(3)	Электронный ключ 5 (3)						✓
454	Эл.кп6(3_shift)	Электронный ключ 6 (3_shift)						✓
455	Эл.кп7(4)	Электронный ключ 7 (4)						✓
456	Эл.кп8(4_shift)	Электронный ключ 8 (4_shift)						✓
457	Кн. Сброс	Кнопка Сброс						✓
459	Кн. ОТКЛ.	Кнопка ОТКЛ.						✓
461	Кн. ВКЛ.	Кнопка ВКЛ.						✓
463	Кн. УПР.	Кнопка УПР.						✓
473	Светодиод1	Светодиод 1						✓
474	Светодиод2	Светодиод 2						✓
475	Светодиод3	Светодиод 3						✓
476	Светодиод4	Светодиод 4						✓
477	Светодиод5	Светодиод 5						✓
478	Светодиод6	Светодиод 6						✓
479	Светодиод7	Светодиод 7						✓
480	Режим теста	Режим теста (светодиод)						
489	Светодиод9	Светодиод 9						✓
490	Светодиод10	Светодиод 10						✓
491	Светодиод11	Светодиод 11						✓
492	Светодиод12	Светодиод 12						✓

* Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные знаком " ✓ ", на регистрацию дискретных сигналов не выводить и пуск аварийного осциллографа от этих сигналов не осуществлять.
** Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведённых в таблице Д.1

Продолжение таблицы Д.1

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
493	Светодиод13	Светодиод 13						✓
494	Светодиод14	Светодиод 14						✓
495	Светодиод15	Светодиод 15						✓
496	Светодиод16	Светодиод 16						✓
445	Светодиод 17	Светодиод 17						
446	Светодиод 18	Светодиод 18						✓
447	Светодиод 19	Светодиод 19						✓
448	Светодиод 20	Светодиод 20						✓
449	Светодиод 21	Светодиод 21						✓
450	Светодиод 22	Светодиод 22						✓
451	Светодиод 23	Светодиод 23						✓
452	Светодиод 24	Светодиод 24						✓

Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные знаком " ✓ ", на регистрацию дискретных сигналов не выводить и пуск аварийного осциллографа от этих сигналов не осуществлять.
 Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведённых в таблице Д.1

