



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ЭКРА»

27.12.31.000

**ТЕРМИНАЛ**  
**ЗАЩИТЫ ОШИНОВКИ НН ТРАНСФОРМАТОРА (АВТОТРАНСФОРМАТОРА)**  
**БЭ2502А2001**  
**(версии программного обеспечения 620301, 620101)**

Руководство по эксплуатации  
ЭКРА.650321.084/2001 РЭ

**EAC**

Редакция от 17.11.2022

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 17.11.2022

## Содержание

1	Описание и работа .....	7
1.1	Назначение .....	7
1.2	Технические данные и характеристики .....	7
1.3	Состав терминала и конструктивное выполнение .....	21
1.4	Устройство и работа терминала .....	21
1.5	Средства измерения, инструмент и принадлежности .....	40
1.6	Маркировка и пломбирование .....	40
1.7	Упаковка .....	40
2	Использование по назначению .....	41
2.1	Эксплуатационные ограничения .....	41
2.2	Подготовка терминала к использованию .....	41
2.3	Использование терминала .....	41
2.4	Возможные неисправности и методы их устранения .....	46
3	Техническое обслуживание терминала .....	47
3.1	Общие указания .....	47
3.2	Меры безопасности .....	47
3.3	Порядок технического обслуживания терминала .....	47
3.4	Проверка работоспособности терминала .....	47
3.5	Консервация .....	47
3.6	Текущий ремонт терминала .....	47
4	Транспортирование, хранение и утилизация .....	48
4.1	Условия транспортирования и хранения .....	48
4.2	Утилизация .....	48
	Приложение А (обязательное) Форма карты заказа .....	49
	Приложение Б (обязательное) Расположение элементов на лицевой панели терминалов БЭ2502А2001 .....	51
	Приложение Г (обязательное) Функциональная схема логической части терминала БЭ2502А2001 .....	55
	Приложение Д (обязательное) Перечень осциллографируемых и регистрируемых дискретных сигналов в терминале БЭ2502А2001 .....	57
	Перечень принятых сокращений и обозначений .....	66

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) распространяется на цифровые терминалы защиты ошиновки НН БЭ2502А2001 (далее – терминалы БЭ2502А2001 или терминалы) и предназначено для ознакомления с основными параметрами, принципом действия, правилами эксплуатации терминалов и оценки возможности их применения.

Версии программного обеспечения для терминалов БЭ2502А2001

с поддержкой серии стандартов МЭК 61850	620301	
без поддержки серии стандартов МЭК 61850	620101	

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 БЭ2502А2001 предназначены для выполнения функций защиты ошиновки НН трансформатора (автотрансформатора).

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 Технические данные и характеристики

1.2.1 Основные параметры терминала:

- номинальный переменный ток входов, А  
для фазных величин  $I_{ном}$  5 или 1
- 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 БЭ2502А2001 приведены в таблице 1.

Таблица 1

Типоисполнение терминала	$I_{ном}$ , А	$U_{ном}$ , В	$U_{пит.ном}$ , В		Количество	
			постоянного тока	переменного тока	аналоговых каналов тока/напряжения	дискретных входов/выходных реле
БЭ2502А2001-61Е1 УХЛЗ.1	фазный: 1 или 5*	100	110	-	6/ 2	24/ 19
БЭ2502А2001-61Е2 УХЛЗ.1			220			
БЭ2502А2001-61Е4 УХЛЗ.1			-	220		

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

\* переключение электронным (программным) способом

1.2.4 Терминалы БЭ2502А2001 осуществляют следующие функции защит, ИО и автоматики:

- дифференциальную токовую защиту;
- МТЗ НН;
- токовая отсечка НН;
- логическая защита НН;
- МТЗ НН1;
- ЛЗШ НН1;
- УРОВ НН;
- ЗДЗ НН1;
- ГЗ ЛРТ, ГЗ РПН ЛРТ;
- РТ блокировки РПН ЛРТ по стороне НН;
- РТ автоматики охлаждения и ЗПО ЛРТ;
- ИО минимального напряжения пуска МТЗ НН1 по напряжению;
- ИО направления мощности МТЗ НН1;
- ИО напряжения обратной последовательности НН1;
- одноступенчатую ЗМН НН1.

1.2.5 Характеристики функций защит, ИО и автоматики

1.2.5.1 Дифференциальная защита ошиновки (ДЗО НН)

1.2.5.1.1 ДЗО НН имеет два входа для подключения к двум трехфазным группам трансформаторов тока.

Предусмотрено цифровое выравнивание различий по коэффициентам трансформации трансформаторов тока присоединений.

Погрешность выравнивания составляет не более  $\pm 2\%$  от базисного тока стороны ( $I_{БАЗ.СТОП}$ ).

Примечание:

- под первичным базисным током стороны ( $I_{БАЗ.СТОП}$ ) понимается значение номинального тока, протекающего по ошиновке данной стороны. Вторичные значения базисных токов рассчитываются из первичных с учётом коэффициентов трансформации ТТ каждой из сторон;

- здесь и в дальнейшем, если это не оговорено, предполагается, что дискретность регулирования уставок отсутствует, регулирование уставок в заданных пределах производится плавно.

Обеспечена возможность подключения токовых цепей ДЗО НН к главным ТТ, соединённым по схеме «звезда». Компенсация фазового сдвига и коэффициента схемы при этом осуществляется программно.

1.2.5.1.2 ДЗО НН выполнена в виде двухканальной дифференциальной токовой защиты, содержащей чувствительное реле и отсечку.

Чувствительное реле ДЗО НН имеет токозависимую характеристику с уставкой по начальному току срабатывания ( $I_{ДО}$ ), изменяемой в диапазоне от  $0,1 \cdot I_{БАЗ.СТОП}$  до  $1,0 \cdot I_{БАЗ.СТОП}$  с шагом  $0,01$  А,

Средняя основная погрешность ДЗТ по начальному току срабатывания не более  $\pm 5$  % от уставки.

Дифференциальная отсечка предназначена для обеспечения надежной работы при больших токах повреждения в зоне действия защиты. Отсечка отстраивается от броска тока намагничивания по уставке.

Ток срабатывания дифференциальной отсечки ( $I_{ОТС}$ ) изменяется в диапазоне от  $2,0 \cdot I_{БАЗ.СТОП}$  до  $20,0 \cdot I_{БАЗ.СТОП}$  с шагом  $0,01$  А.

Средняя основная погрешность по току срабатывания отсечки не более  $\pm 5$  % от уставки.

1.2.5.1.3 ДЗО НН выполнена в виде дифференциальной токовой защиты с торможением от тормозного тока, определяемого по выражению:

$$\begin{cases} I_T = \sqrt{\operatorname{Re}(\dot{I}'_1 \cdot \dot{I}'_2^*)}, & \text{при } |\arg \dot{I}'_1 - \arg \dot{I}'_2| \geq \pi/2 \\ I_T = 0, & \text{при } |\arg \dot{I}'_1 - \arg \dot{I}'_2| < \pi/2 \end{cases}$$

где  $\dot{I}'_1, \dot{I}'_2$  – токи сторон НН и НН1 ДЗО НН Т(АТ) соответственно;

$\dot{I}'_2^*$  – комплексно сопряженный вектор тока стороны НН1 ДЗО НН Т(АТ);

$\operatorname{Re}(\dot{I}'_1 \cdot \dot{I}'_2^*)$  – действительная часть произведения токов  $\dot{I}'_1$  и  $\dot{I}'_2^*$ ;

Дифференциальный ток рассчитывается по следующей формуле:

$$I_D = |\dot{I}'_1 + \dot{I}'_2|.$$

Характеристика срабатывания ДЗО НН, приведенная на рисунке 1, состоит из горизонтального и наклонного участков, соединенных плавным переходом.

$$I_{CP} = I_{ДО} + K_T(I_T - I_{ТО}),$$

где  $I_{CP}$  - ток срабатывания чувствительного реле ДЗО НН;

$I_{ДО}$  - начальный ток срабатывания;

$I_T$  - тормозной ток;

$I_{ТО}$  - длина горизонтального участка тормозной характеристики;

$K_T$  - коэффициент торможения.

Длина горизонтального участка ( $I_{ТО}$ ) регулируется в диапазоне от  $0,4 \cdot I_{БАЗ.СТОП}$  до  $1,0 \cdot I_{БАЗ.СТОП}$  с шагом  $0,01$  А. Средняя основная погрешность по длине горизонтального участка характеристики срабатывания не более  $\pm 10$  % от уставки.

Уставка по коэффициенту торможения ДЗО НН изменяется в диапазоне от 0,2 до 0,7 с шагом 0,01. Средняя основная погрешность по коэффициенту торможения не более  $\pm 10\%$  от уставки.

Примечание - под коэффициентом торможения понимается отношение приращения дифференциального тока ( $I_D$ ) к приращению тормозного тока ( $I_T$ ) в условиях срабатывания.

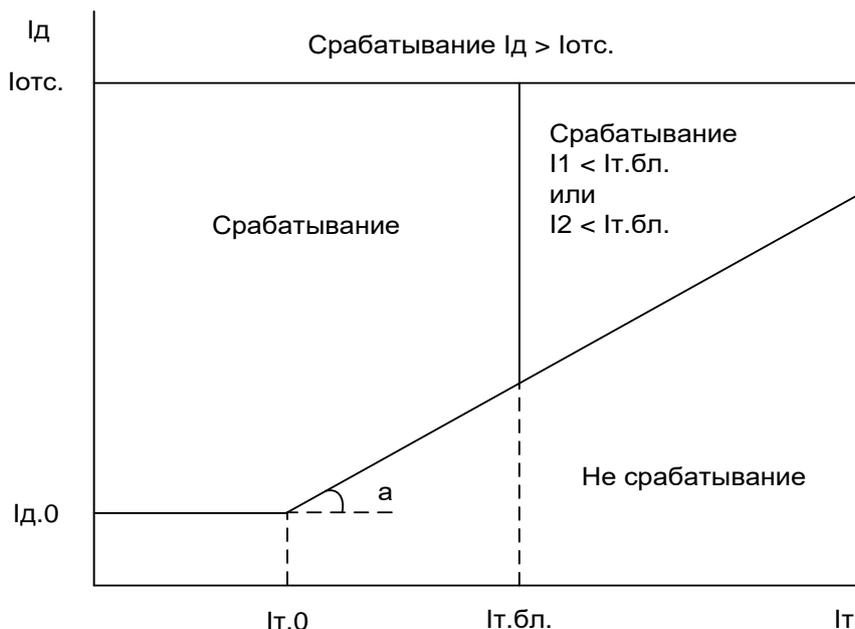
При тормозном токе  $I_T \geq I_{т.бл}$  (ток торможения блокировки) характеристика срабатывания ДЗО НН изменяется:

если  $I'_1 \geq I_{ТОРМ.БЛОК}$  и  $I'_2 \geq I_{ТОРМ.БЛОК}$  - ДЗО НН блокируется;

если  $I'_1 < I_{ТОРМ.БЛОК}$  или  $I'_2 < I_{ТОРМ.БЛОК}$  наклон характеристики срабатывания ДЗО НН определяется коэффициентом торможения.

Уставка по току торможения блокировки изменяется в диапазоне от  $0,7 \cdot I_{БАЗ.СТОП}$  до  $3,0 \cdot I_{БАЗ.СТОП}$  с шагом 0,01 А.

Средняя основная погрешность по току торможения блокировки не более  $\pm 5\%$  от уставки.



$I_{D0}$  - начальный ток срабатывания ДЗО НН;

$I_{T.0}$  - ток начала торможения ДЗО НН;

$I_{T.БЛ}$  - ток торможения блокировки ДЗО НН;

$K_T = tg a$  - коэффициент торможения ДЗО НН;

$I_{ОТС}$  - ток срабатывания дифференциальной отсечки.

Рисунок 1 – Характеристика срабатывания чувствительного ДЗО НН

1.2.5.1.4 Коэффициент возврата ДЗО НН не менее 0,6.

1.2.5.1.5 Время срабатывания ДЗО НН при двукратном и более по отношению к току срабатывания не более 0,03 с.

Время возврата ДЗО НН не более 0,030 с.

1.2.5.1.6 ДЗО НН на минимальных уставках по начальному току срабатывания и коэффициенту торможения обеспечивает отстройку от однополярных бросков намагничивающего тока (в том числе и «трансформированных») с амплитудой, равной шестикратному значению амплитуды базисного тока стороны, и основанием волны тока до  $240^\circ$ .

ДЗО НН на минимальных уставках по начальному току срабатывания и коэффициенту торможения обеспечивает отстройку от периодических бросков намагничивающего тока с амплитудой, равной двукратному значению амплитуды базисного тока стороны.

1.2.5.1.7 Для отстройки ДЗО НН от бросков токов намагничивания контролируется уровень второй гармоники в дифференциальном токе. Уровень блокировки по второй гармонике может изменяться в пределах от 8 до 20 % с шагом 1 % по отношению к величине основной гармоники в дифференциальном токе.

1.2.5.1.8 ДЗО НН правильно функционирует при КЗ в зоне действия при токе повреждения более начального тока срабатывания чувствительного реле до  $40 \cdot I_{\text{БАЗ.СТОП}}$  при значении токовой погрешности высоковольтных трансформаторов тока в установившемся режиме, вызванной их насыщением при работе на активную нагрузку, до 50 %.

1.2.5.1.9 ДЗО НН отстроена от тока внешнего КЗ при максимальной кратности входного тока не более  $40 \cdot I_{\text{БАЗ.СТОП}}$  при значении полной погрешности высоковольтных трансформаторов тока в установившемся режиме, вызванной их насыщением при работе на активную нагрузку, до 10 %.

1.2.5.1.10 Дополнительная погрешность по начальному току срабатывания и коэффициенту торможения ДЗО НН при изменении температуры окружающего воздуха по 1.1.3 не превышает  $\pm 5\%$  от средних значений параметров срабатывания, определенных при температуре  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ .

## 1.2.5.2 Максимальная токовая защита на стороне низкого напряжения (МТЗ НН)

1.2.5.2.1 МТЗ НН выполняется в трехфазном исполнении и содержит:

- реле максимального тока имеет одну ступень;
- реле выдержки времени для действия на различные выключатели всех сторон трансформатора;
- пусковые органы низшего напряжения.

Реле тока МТЗ НН включаются на расчетный линейный ток, когда схема стороны «звезда» или на линейный ток, когда схема соединения стороны «треугольник» (таблица 2).

Таблица 2

Схема соединения стороны	Включение реле тока МТЗ НН		
	фаза А	фаза В	фаза С
Y «звезда»	$\dot{I}'_A = \dot{I}_a - \dot{I}_b$	$\dot{I}'_B = \dot{I}_b - \dot{I}_c$	$\dot{I}'_C = \dot{I}_c - \dot{I}_a$
$\Delta$ «треугольник»	$\dot{I}'_A = \dot{I}_a$	$\dot{I}'_B = \dot{I}_b$	$\dot{I}'_C = \dot{I}_c$

$\dot{I}'_A, \dot{I}'_B, \dot{I}'_C$  – расчётные токи соответствующей стороны, А;

$\dot{I}_a, \dot{I}_b, \dot{I}_c$  – измеряемые токи соответствующей стороны, А.

1.2.5.2.2 Уставка реле максимального тока МТЗ НН изменяется в диапазоне от 0,10 до 100,00 А с шагом 0,01 А.

1.2.5.2.3 МТЗ НН выполняется с пуском или без пуска по напряжению.

Пуск по напряжению осуществляется от конфигурируемого дискретного сигнала.

1.2.5.3 Токовая отсечка на стороне низкого напряжения (ТО НН)

1.2.5.3.1 ТО НН выполняется в трехфазном исполнении и содержит:

- реле максимального тока ТО имеет 1 ступень;
- реле выдержки времени для действия на различные выключатели всех сторон трансформатора;

Реле тока ТО НН включаются на расчетный линейный ток, когда схема стороны «звезда» или на линейный ток, когда схема соединения стороны «треугольник» (таблица 2).

1.2.5.3.3 Уставка реле максимального тока ТО НН изменяется в диапазоне от 0,10 до 100,00 А с шагом 0,01 А.

1.2.5.4 Максимальные токовые защиты на стороне низшего напряжения (МТЗ НН1)

1.2.5.4.1 МТЗ НН1 выполняется в трехфазном исполнении и содержит:

- реле максимального тока имеет две ступени;
- реле выдержки времени для действия на различные выключатели всех сторон трансформатора;
- пусковые органы низшего напряжения.

Реле тока МТЗ НН1 включаются на расчетный линейный ток, когда схема стороны «звезда» или на линейный ток, когда схема соединения стороны «треугольник» (таблица 2).

1.2.5.4.2 Уставки реле максимального тока МТЗ НН1 изменяются в диапазоне от 0,10 до 100,00 А с шагом 0,01 А. Средняя основная погрешность по току срабатывания не более  $\pm 5\%$  от уставки.

1.2.5.4.3 МТЗ НН1 выполняется с контролем направленности, или без контроля направленности.

1.2.5.4.4 С помощью программной накладки выбирается направленность работы МТЗ НН1 (к шинам, в трансформатор).

1.2.5.4.5 Реле направления мощности прямой последовательности имеют уставки по углу максимальной чувствительности, регулируемые в диапазоне от  $30^\circ$  до  $90^\circ$  с шагом  $1^\circ$ .

1.2.5.4.6 МТЗ НН1 выполняется с пуском или без пуска по напряжению.

Пуск по напряжению осуществляется с помощью реле минимального напряжения, реагирующего на уменьшение междуфазного напряжения, и реле максимального напряжения, реагирующего на увеличение напряжения обратной последовательности.

1.2.5.4.7 Реле минимального напряжения имеют уставки по напряжению, регулируемые в диапазоне от 10 до 100 В с шагом 1 В.

1.2.5.4.8 Реле максимального напряжения имеют уставки по напряжению, регулируемые в диапазоне от 6 до 24 В с шагом 1В (в фазных величинах).

#### 1.2.5.5 Логические защиты шин НН1

1.2.5.5.1 ЛЗШ работает с регулируемой выдержкой времени при срабатывании МТЗ соответствующей секции шин и при отсутствии срабатывания токовых реле на присоединениях, отходящих от этой секции шин.

1.2.5.5.2 Предусмотрена возможность действия ЛЗШ на отключение выключателей вводов на секции как с пуском, так и без пуска АПВ.

1.2.5.5.3 Обеспечена возможность действия с дополнительной выдержкой времени на отключение Т (АТ) со всех сторон при срабатывании ЛЗШ и отказе выключателя ввода.

#### 1.2.5.6 Защита минимального напряжения (ЗМН)

1.2.5.6.1 При исчезновении питания Т (АТ) ЗМН с регулируемой выдержкой времени действует на отключение без АПВ выключателя ввода соответствующей секции шин НН.

1.2.5.6.2 Для контроля напряжения от ТН соответствующей секции шин НН предусмотрены два реле минимального напряжения, реагирующие на междуфазные напряжения  $U_{AB}$  и  $U_{BC}$ .

Уставка по напряжению срабатывания реле минимального напряжения регулируется в диапазоне от 10 до 100 В с шагом 1 В.

1.2.5.6.3 При появлении напряжения обратной последовательности либо неисправности цепей напряжения запрещается работа ЗМН. Контроль напряжения обратной последовательности осуществляется с помощью реле максимального напряжения обратной последовательности МТЗ НН соответствующей секции шин НН.

1.2.5.6.4 Предусмотрено реле максимального напряжения, реагирующее на междуфазное напряжение  $U_{AB}$  для контроля «встречного» напряжения параллельно работающего трансформатора (автотрансформатора).

Уставка по напряжению срабатывания реле максимального напряжения регулируется в диапазоне от 10 до 100 В.

#### 1.2.5.7 Защита от дуговых замыканий секции шин НН1

1.2.5.7.1 Предусмотрен дискретный вход для приема сигнала о срабатывании датчика дуговой защиты с подтверждением или без подтверждения пуска ЗДЗ от МТЗ НН или МТЗ НН1.

1.2.5.7.2 Предусмотрен отдельный дискретный вход для приема сигнала от реле срабатывания дуговой защиты КТД без внутреннего контроля пуска МТЗ.

#### 1.2.5.8 Газовая защита линейного регулировочного трансформатора и его устройства РПН

1.2.5.8.1 Предусмотрен приём сигналов от газовых реле и контроля изоляции ГЗ ЛРТ.

1.2.5.8.2 Предусмотрен дискретный вход для контроля оперативного тока ГЗ.

#### 1.2.5.9 Автоматика охлаждения, защита от потери охлаждения

1.2.5.9.1 Автоматика охлаждения содержит:

- три ступени, каждая из которых выполнена на базе трехфазного реле максимального тока, включенного на токи сторон НН и НН1. Выходы реле объединены по схеме ИЛИ;

- программные накладки для вывода автоматики охлаждения любой из сторон.

1.2.5.9.2 Уставки реле максимального тока для автоматики охлаждения обеспечиваются в диапазоне от 0,1 до 100 А с шагом 0,01 А (вторичное значение).

#### 1.2.5.10 УРОВ НН

1.2.5.10.1 Для контроля тока через выключатель стороны НН предусмотрены три однофазных реле тока УРОВ, выходы которых объединены по схеме ИЛИ.

1.2.5.10.2 Ток срабатывания реле тока УРОВ ( $I_{CP}$ ) регулируется в диапазоне от 0,04 до 5,00 А с шагом 0,01 А.

1.2.5.10.3 Средняя основная погрешность по току срабатывания реле тока УРОВ не более  $\pm 10\%$  от уставки

1.2.5.10.4 Коэффициент возврата реле тока УРОВ не ниже 0,9.

1.2.5.10.5 Время срабатывания реле тока УРОВ при входном токе  $2 I_{CP}$  не более 0,025 с.

1.2.5.10.6 Время возврата реле тока УРОВ при сбросе входного тока от  $25 I_{НОМ}$  до нуля не более 0,03 с.

1.2.5.10.7 Реле тока УРОВ правильно работает при искажении формы вторичного тока трансформатора тока, соответствующей токовой погрешности до 50 % в установившемся режиме, при значении вторичного тока от  $4,00 \cdot I_{НОМ}$  до  $40,00 \cdot I_{НОМ}$  с шагом 0,01 А (для неискаженной формы).

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

1.2.5.10.9 Дополнительная погрешность по току срабатывания реле тока УРОВ при изменении частоты в диапазоне от 0,9 до 1,1 номинальной частоты не превышает  $\pm 5\%$  от среднего значения, определенного при номинальной частоте.

1.2.5.10.10 Уставки по выдержке времени УРОВ регулируются в диапазоне от 0,1 до 0,6 с с шагом 0,1 с.

Примечание - средняя основная погрешность по выдержкам времени здесь и в дальнейшем составляет не более  $\pm 5\%$  от значения уставки.

1.2.5.10.11 Прием сигнала пуска УРОВ от защит фиксируется при длительности сигнала не менее 3 мс.

## 1.2.6 Общие требования к измерительным органам

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

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

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

1.2.6.4 Дополнительная относительная погрешность по току и напряжению срабатывания всех ИО терминала от изменения температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не превышает  $\pm 3\%$  от среднего значения, определённого при температуре  $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$ .

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

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

1.2.6.7 Дополнительная относительная погрешность всех выдержек времени, кроме защит с зависимой времятоковой характеристикой, от изменения температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не превышает  $\pm 1\%$  от среднего значения, определённого при температуре  $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$ .

1.2.6.8 Дополнительная относительная погрешность по выдержке времени защит с зависимыми от тока характеристиками от изменения температуры окружающего воздуха в рабочем

диапазоне не превышает  $\pm 6\%$  от среднего значения, определённого при температуре  $(25 \pm 10)$  °С.

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

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

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

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

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

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

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

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

### 1.2.7 Цепи сигнализации

1.2.7.1 В терминале предусмотрена сигнализация о действии защит и устройств, выполненная на 16 светодиодных индикаторах, 15 из которых – программируемые (см. таблицу 3 и приложение Б). Назначения и наименования приведены по умолчанию.

Таблица 3 – Светодиодная сигнализация терминалов БЭ2502А2001

Номер светодиода в приложении Б	Назначение	Наименование светодиода в приложении Б	Возможность конфигурирования, есть / нет
1	Срабатывания ДЗО НН фаза А	<b>ДЗО НН ф.А</b>	Есть
2	Срабатывания ДЗО НН фаза В	<b>ДЗО НН ф.В</b>	
3	Срабатывания ДЗО НН фаза С	<b>ДЗО НН ф.С</b>	
4	Срабатывание токовых защит НН	<b>МТЗ/ ТО/ ЛЗ НН</b>	
5	Срабатывание МТЗ НН1	<b>МТЗ НН1</b>	
6	Срабатывание ЛЗШ НН1	<b>ЛЗШ НН1</b>	
7	Срабатывание ЗМН НН1	<b>ЗМН НН1</b>	
8	Режим тестирования	<b>РЕЖИМ ТЕСТА</b>	Нет
9	Срабатывание дуговой защиты НН1	<b>ЗДЗ НН1</b>	Есть
10	Срабатывание газовой защиты ЛРТ	<b>ГЗ ЛРТ</b>	
11	Действие сигнала «УРОВ НН»	<b>УРОВ НН</b>	

Продолжение таблицы 3

Номер светодиода в приложении Б	Назначение	Наименование светодиода в приложении Б	Возможность конфигурирования, есть / нет
12	Действие сигнала «Внешнее отключение»	<b>ВНЕШ. ОТКЛ.</b>	Есть
13	Действие сигнала «Неисправность ЛЗШ НН1»	<b>НЕИСПР. ЛЗШ НН1</b>	
14	Действие сигнала «Неисправность ЗДЗ НН1»	<b>НЕИСПР. ЗДЗ НН1</b>	
15	Действие сигнала «Неисправность ГЗ ЛРТ»	<b>НЕИСПР. ГЗ ЛРТ</b>	
16	Действие сигнала «Неисправность цепей напряжения НН1»	<b>НЕИСПР. ЦН НН1</b>	

1.2.7.2 В терминале предусмотрена сигнализация без фиксации:

- наличия питания - «**ПИТАНИЕ**»;
- возникновения внутренней неисправности терминала - «**НЕИСПРАВНОСТЬ ТЕРМИНАЛА**»;
- режима проверки работы терминала - «**КОНТРОЛЬНЫЙ ВЫХОД**»;
- внешней неисправности в соответствии с рисунком 21- «**НЕИСПРАВНОСТЬ**».

1.2.7.3 С помощью выходных реле обеспечивается внешняя сигнализация:

- неисправности терминала - «**НЕИСПРАВНОСТЬ ТЕРМИНАЛА**»;
- работы реле «Контр. выход» в режиме тестирования - «**КОНТРОЛЬНЫЙ ВЫХОД**»;
- действия на отключение выключателя от защит и УРОВ в соответствии с рисунком 21 -

«**СРАБАТЫВАНИЕ**»;

- внешней неисправности в соответствии с рисунком 21 - «**НЕИСПРАВНОСТЬ**».

1.2.8 Выходные реле

Перечень выходных реле, установленных в терминале, приведён в таблице 4 (обозначение выходных реле по умолчанию – в соответствии со схемой подключения, приведённой в приложении В).

Таблица 4 – Выходные реле терминалов БЭ2502А2001

Обозначение на схеме подключения, приложение В	Назначение	Наименование на схеме подключения, приложение В	Возможность конфигурирования, есть/ нет
K1:X4	Срабатывание УРОВ НН	<b>УРОВ НН</b>	Есть
K2:X4	Пуск ЗДЗ от МТЗ НН1	<b>Пуск ЗДЗ от МТЗ НН1</b>	
K3:X4	Блокировка АВР СВ НН1	<b>Блокир. АВР СВ НН1</b>	

Продолжение таблицы 4

Обозначение на схеме подключения, приложение В	Назначение	Наименование на схеме подключения, приложение В	Возможность конфигурирования, есть/ нет
K4:X4	Реле тока для блокировки РПН ЛРТ	<b>РТ блокир. РПН ЛРТ</b>	Есть
K5:X4	Реле тока автоматики охлаждения 1 ступени	<b>РТ АО 1 ступень</b>	
K6:X4	Отсутствие напряжения НН1	<b>Отсутствие напряжения НН1</b>	
K7:X4	Пуск МТЗ по напряжению НН1	<b>Пуск МТЗ по напряжению НН1</b>	
K8:X4	Реле напряжения $U_2$ НН1	<b>РН <math>U_2</math> НН1</b>	
K1:X5	Отключение Т, пуск УРОВ	<b>Отключение Т, пуск УРОВ</b>	
K2:X5	Отключение Т, пуск УРОВ	<b>Отключение Т, пуск УРОВ</b>	
K3:X5	Отключение Т, пуск УРОВ	<b>Отключение Т, пуск УРОВ</b>	
K4:X5	Отключение Q НН1 с АПВ	<b>Отключение Q НН1 с АПВ</b>	
K5:X5	Сигнализация срабатывания защит, УРОВ НН	<b>Срабатывание</b>	
K6:X5	Отключение Q НН1 без АПВ	<b>Отключение Q НН1 без АПВ</b>	
K7:X5	Блокировка цепи отключения Q НН1 при срабатывании ЗДЗ	<b>Блокир. отключения Q НН1</b>	
K8:X5	Реле максимального напряжения $U_{AB}$ НН1	<b>РН максимальное <math>U_{AB}</math> НН1</b>	
K1:X6	Работа реле «Контр. выход» в режиме тестирования	<b>Контр. выход</b>	Нет
K2:X6	Сигнализация внешней неисправности	<b>Неисправность</b>	
K3:X6	Сигнализация неисправности терминала	<b>Неиспр. термин.</b>	

1.2.9 Дискретные входы и переключатели

Перечень дискретных входов терминала приведён в таблице 5 (приведена конфигурация по умолчанию). Перечень переключателей терминала приведён в таблице 6 (приведена конфигурация по умолчанию).

Таблица 5 – Дискретные входы терминалов БЭ2502А2001

Наименование на схеме подключения, приложение В	Назначение	Приём по входу (на схеме подключения, приложение В) или по сигналу (приложение Д)	Возможность конфигурирования, есть / нет
<b>Возврат блокировки при обрыве ЦТ</b>	Возврат блокировки ДЗО при обрыве цепей тока	X2:2, X2:5	Есть

Продолжение таблицы 5

Наименование на схеме подключения, приложение В	Назначение	Приём по входу (на схеме подключения, приложение В) или по сигналу (приложение Д)	Возможность конфигурирования, есть / нет
<b>Сигнализация ЗДЗ</b>	Сигнализация ЗДЗ	X2:3, X2:5	Есть
<b>Сброс</b>	Съём сигнализации	X2:4, X2:5	Нет
<b>Внешнее откл.</b>	Отключение по внешнему сигналу	X2:11, X2:12	Есть
<b>Опер. ток ГЗ</b>	Контроль оперативного тока ГЗ	X2:13, X2:14	
<b>Отключение от ЗДЗ</b>	Отключение от дуговой защиты НН1	X2:15, X2:16	
<b>Вывод терминала</b>	Вывод терминала из действия	X2:17, X2:18	Нет
<b>РПВ НН1</b>	Реле положения включено Q НН1	X3:1, X3:5	Есть
<b>РПО НН1</b>	Реле положения отключено Q НН1	X3:2, X3:5	
<b>РПО СВ НН1</b>	Реле положения отключено СВ НН1	X3:6, X3:10	
<b>ЛЗШ НН1</b>	Сигналы пуска МТЗ для ЛЗШ НН1	X3:7, X3:10	
<b>Автомат ТН</b>	Контроль положения автомата	X3:9, X3:10	
<b>КИ ГЗ ЛРТ-откл.</b>	Контроль изоляции отключающей ступени ГЗ ЛРТ	X3:11, X3:12	
<b>КИ ГЗ ЛРТ-сигн.</b>	Контроль изоляции сигнальной ступени ГЗ ЛРТ	X3:13, X3:14	
<b>ГЗ ЛРТ-откл.</b>	Срабатывание отключающей ступени ГЗ ЛРТ	X3:15, X3:16	
<b>ГЗ ЛРТ-сигн.</b>	Срабатывание сигнальной ступени ГЗ ЛРТ	X3:17, X3:18	
<b>Отключение от ТЗ</b>	Отключение от технологических защит	-	
<b>Предохранительный клапан</b>	Срабатывание предохранительного клапана	-	
<b>Пуск УРОВ НН</b>	Внешний пуск УРОВ НН	-	
<b>Пуск ЗДЗ НН1 от МТЗ НН1 (внеш.)</b>	Внешний контроль тока для ЗДЗ НН1 и ЛЗ НН	-	
<b>Пуск МТЗ НН по напряжению</b>	Внешний сигнал пуска МТЗ НН по напряжению	-	
<b>РПВ НН1 инверсный</b>	Реле положения включено Q НН1 – инверсный сигнал	-	
<b>Питание ЛЗШ НН1</b>	Контроль питания цепей блокировки ЛЗШ	-	

\* - в зависимости от режима лицевой панели (таблица 7)

Продолжение таблицы 5

Наименование на схеме подключения, приложение В	Назначение	Приём по входу (на схеме подключения, приложение В) или по сигналу (приложение Д)	Возможность конфигурирования, есть / нет
<b>КТД Q НН1</b>	Отключение от ЗДЗ без контроля по току	-	Есть
<b>Разрешение ЗДЗ</b>	Внешний сигнал разрешения ЗДЗ по току НН	-	
<b>КИ ГЗ ЛРТ РПН</b>	Контроль изоляции ГЗ РПН ЛРТ	-	
<b>ГЗ ЛРТ РПН</b>	Срабатывание ГЗ РПН ЛРТ	-	
<b>РТ ЗПО 1-ая ступень</b>	РТ ЗПО 1-ой ступени	-	
<b>РТ ЗПО 2-ая ступень</b>	РТ ЗПО 2-ой ступени	-	
<b>Отключены охладители</b>	Отключены все охладители	-	
<b>Высокая температура масла</b>	Высокая температура масла	-	
<b>Отключение от внешнего ШАОТ</b>	Отключение от внешнего ШАОТ	-	
<b>Вход – бит 0 гр. уставок*</b>	Выбор рабочей группы уставок	-	
<b>Вход – бит 1 гр. уставок*</b>	Выбор рабочей группы уставок	-	
<b>Вход – бит 2 гр. уставок*</b>	Выбор рабочей группы уставок	-	

\* - в зависимости от режима лицевой панели (таблица 7)

Таблица 6 – Переключатели терминалов БЭ2502А2001

Наименование переключателя в приложении Б	Назначение	Приём по сигналу	Возможность конфигурирования, есть / нет
<b>МЕСТНОЕ УПР.</b>	Местное управление электронными ключами на лицевой панели терминала	Электронный ключ 1	Нет
<b>ВЫВОД МТЗ НН и ТО</b>	Вывод МТЗ НН и ТО НН из работы	Электронный ключ 3*	Есть
<b>ВЫВОД МТЗ НН1</b>	Вывод МТЗ НН1 из работы	Электронный ключ 5*	
<b>ГЗ ЛРТ переведена на сигнал</b>	Перевод действия ГЗ ЛРТ на сигнал	Электронный ключ 7*	
<b>Вывод ЗПО</b>	Вывод ЗПО из работы	-	
<b>Вывод ДЗО НН</b>	Вывод ДЗО НН из работы	X2:6, X2:10	
<b>Оперативный ввод ВВ для диф. отсечки</b>	Ввод задержки по времени на срабатывание дифференциальной отсечки	-	
<b>ВЫВОД УРОВ НН</b>	Вывод УРОВ НН из работы	-	

## Продолжение таблицы 6

Наименование переключателя в приложении Б	Назначение	Приём по сигналу	Возможность конфигурирования, есть / нет
<b>Вывод пуска МТЗ НН1 по Унн1</b>	Вывод пуска МТЗ НН1 по напряжению НН1	X2:7, X2:10	Есть
<b>ВЫВОД ЗМН НН1</b>	Вывод ЗМН НН1 из работы	X2:9, X2:10	
<b>ГЗ РПН переведена на сигнал</b>	Перевод действия ГЗ РПН ЛРТ на сигнал	-	
<b>Вывод блок. ДЗО при обрыве цепей тока</b>	Вывод блокировки ДЗО при обрыве цепей тока	Электронный ключ 2*	
<b>SA1_VIRT</b>	SA1_VIRT	-	
<b>SA2_VIRT</b>	SA2_VIRT	-	
<b>SA3_VIRT</b>	SA3_VIRT	-	
<b>1 ГРУППА УСТАВОК*</b>	Выбор 1 группы уставок	-	
<b>2 ГРУППА УСТАВОК*</b>	Выбор 2 группы уставок	-	
<b>3 ГРУППА УСТАВОК*</b>	Выбор 3 группы уставок	-	
<b>4 ГРУППА УСТАВОК*</b>	Выбор 4 группы уставок	-	
<b>5 ГРУППА УСТАВОК*</b>	Выбор 5 группы уставок	-	
<b>6 ГРУППА УСТАВОК*</b>	Выбор 6 группы уставок	-	
<b>7 ГРУППА УСТАВОК*</b>	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**

Функциональная схема логической части устройства представлена на рисунках 2...22, а также в приложении Г. Элементы схем терминала имеют обозначение, состоящее из буквенного обозначения и порядкового номера, проставленного после буквенного обозначения (например, DT1).

На токовые входы терминала подаются фазные токи сторон НН и НН1. Фазные токи используются для реализации алгоритмов ДЗО НН, УРОВ НН.

От ТН, установленных на сторонах НН1 к терминалу подаются два линейных напряжений  $U_{AB}$  и  $U_{BC}$  от «звезды» ТН. Данные напряжения используются для реализации алгоритмов реле минимального напряжения  $U_{mf<}$  и реле максимального напряжения  $U_{2>}$  для пуска по напряжению МТЗ НН1, а также реле напряжений  $U_{AB<}$ ,  $U_{BC<}$  и  $U_{AB>}$  для защиты минимального напряжения ЗМН НН1.

### 1.4.1 ДЗО НН

ДЗО НН выполнено в соответствии с рисунком 2 и включается на фазные токи сторон НН, НН1 реактора и через задержку на возврат DT3\_ДЗО действует:

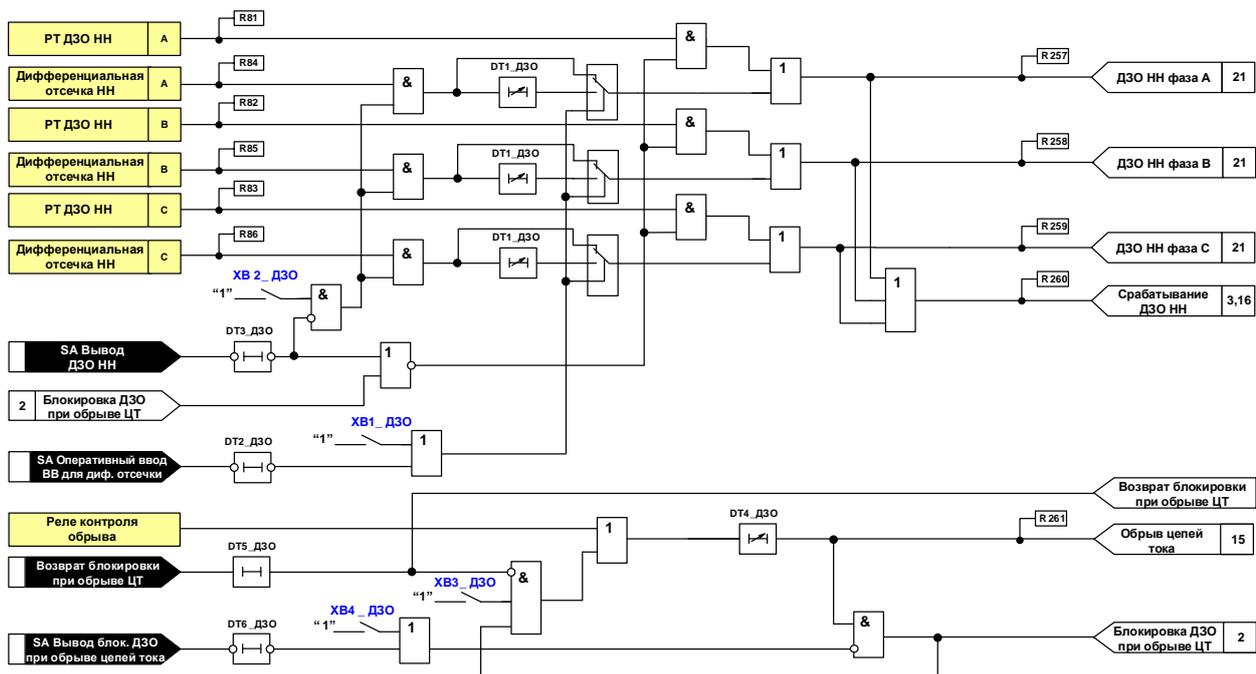
- на отключение выключателя НН1 без АПВ через схему ЗДЗ, на отключение и пуск УРОВ выключателей ВН, СН;
- на отключение выключателя НН1 без пуска АПВ;
- на отключение секционного выключателя без пуска АПВ.

В схеме предусмотрен дискретный вход «Вывод ДЗО НН» для вывода ДЗО НН из работы.

В схеме предусмотрен дискретный вход «Оперативный ввод выдержки времени для дифференциальной отсечки».

Предусмотрена пофазная светодиодная сигнализация о срабатывании ДЗО НН: «ДЗО НН фаза А», «ДЗО НН фаза В», «ДЗО НН фаза С».

Предусмотрена блокировка ДЗО НН при обрыве цепей тока от РТ контроля обрыва, включённого на дифференциальный ток. Имеется возможность вывода блокировки ДЗО НН при обрыве цепей тока при помощи переключателя «SA Вывод блокировки ДЗО при обрыве цепей тока», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа 2, или с помощью программной накладки ХВ4\_ДЗО.



№	Наименование программной накладки	Состояния
XB1_ДЗО	Действие дифференциальной отсечки с выдержкой времени	0 – оперативный ввод по входу 1 – введено постоянно
XB2_ДЗО	Дифференциальная отсечка	0 – не предусмотрена 1 – предусмотрена
XB3_ДЗО	Подхват блокировки ДЗО при обрыве цепей тока	0 – не предусмотрен 1 – предусмотрен
XB4_ДЗО	Действие блокировки ДЗО при обрыве цепей тока	0 – предусмотрено 1 – не предусмотрено

№	Наименование выдержки времени	t <sub>мин</sub> , с	t <sub>макс</sub> , с
DT1_ДЗО	Задержка на срабатывание дифференциальной отсечки	0	27
DT2_ДЗО	Задержка на возврат сигнала «оперативный ввод ВВ для диф. отсечки»		1
DT3_ДЗО	Задержка на возврат сигнала «Вывод ДЗО НН»		1
DT4_ДЗО	Время срабатывания контроля обрыва цепей тока	0.01	27
DT5_ДЗО	Задержка сигнала «Возврат блокировки при обрыве ЦТ»		0.02
DT6_ДЗО	Задержка на возврат сигнала «Вывод блок. ДЗО при обрыве цепей тока»		1

Рисунок 2 – Функциональная схема ДЗО НН

### 1.4.2 Функция устройства резервирования отказов выключателя

УРОВ обеспечивает действие (пуск) на вышестоящий выключатель при срабатывании любых защит терминала (или внешних защит) и неуспешном отключении контролируемого выключателя в соответствии с рисунком 3.

Пуск УРОВ НН происходит от сигналов отключения Т от МТЗ НН, ТО НН, ЛЗ НН и срабатывания ДЗО НН. Вывод функции УРОВ НН осуществляется программной накладкой ХВ1\_УРОВ. Предусмотрен дискретный вход «Вывод УРОВ НН» для оперативного вывода УРОВ НН из работы.

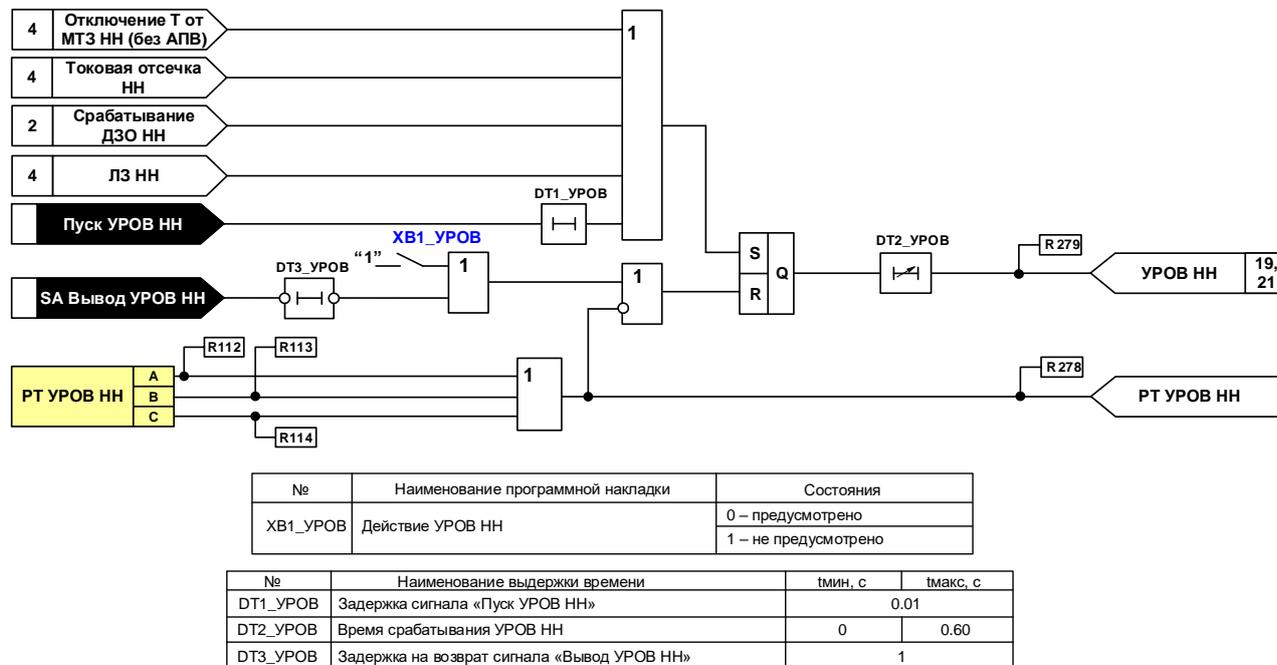


Рисунок 3 – Функциональная схема УРОВ

### 1.4.3 Максимальная токовая защита стороны НН

Функциональная схема МТЗ НН выполнена в соответствии с рисунком 4 и содержит реле тока фаз первой ступени.

С помощью программной накладки ХВ4\_МТЗ предусмотрен вывод функции МТЗ НН.

Переключателем «SA Вывод МТЗ и ТО», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа 3, предусмотрен вывод МТЗ НН из работы.

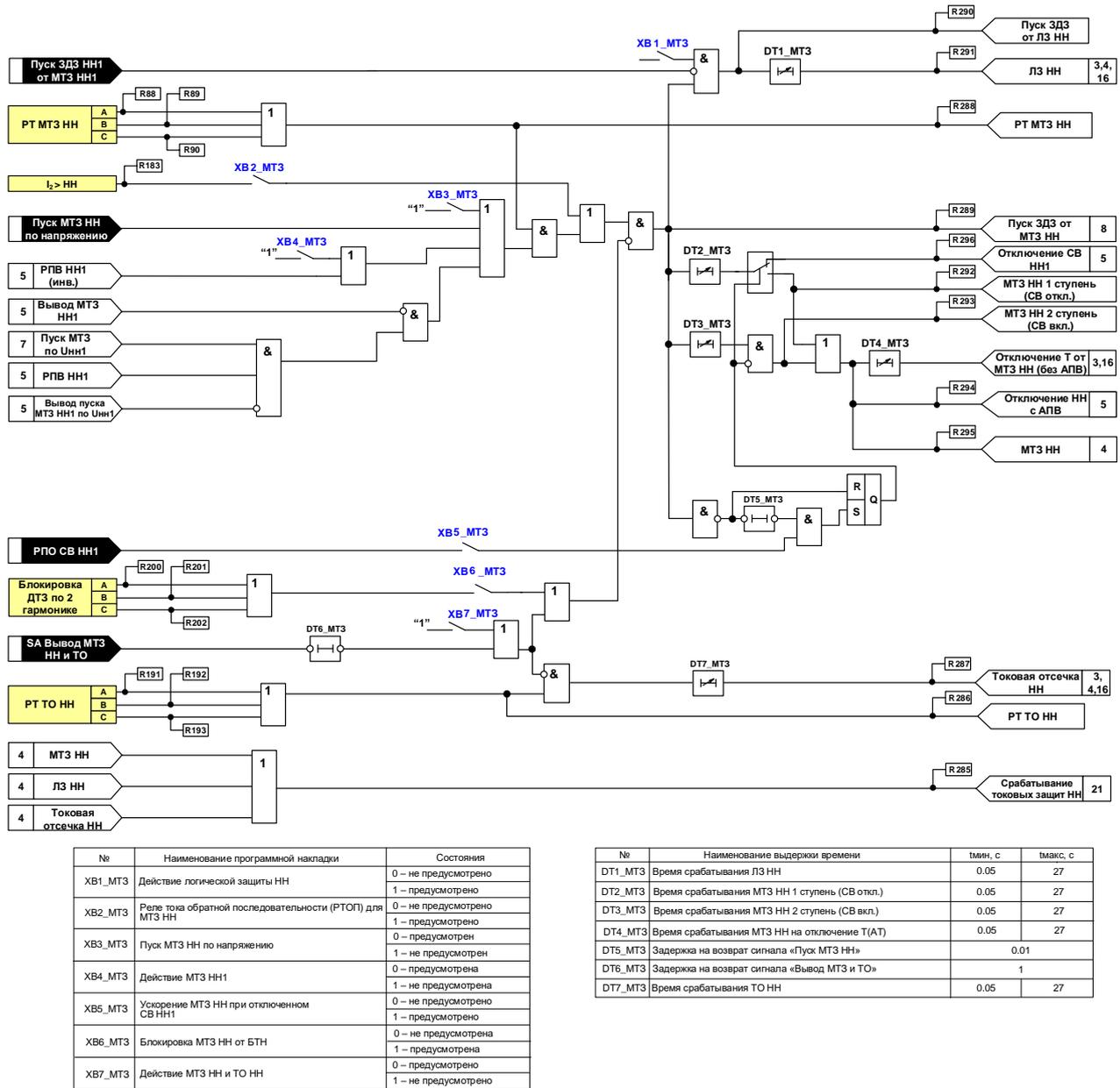
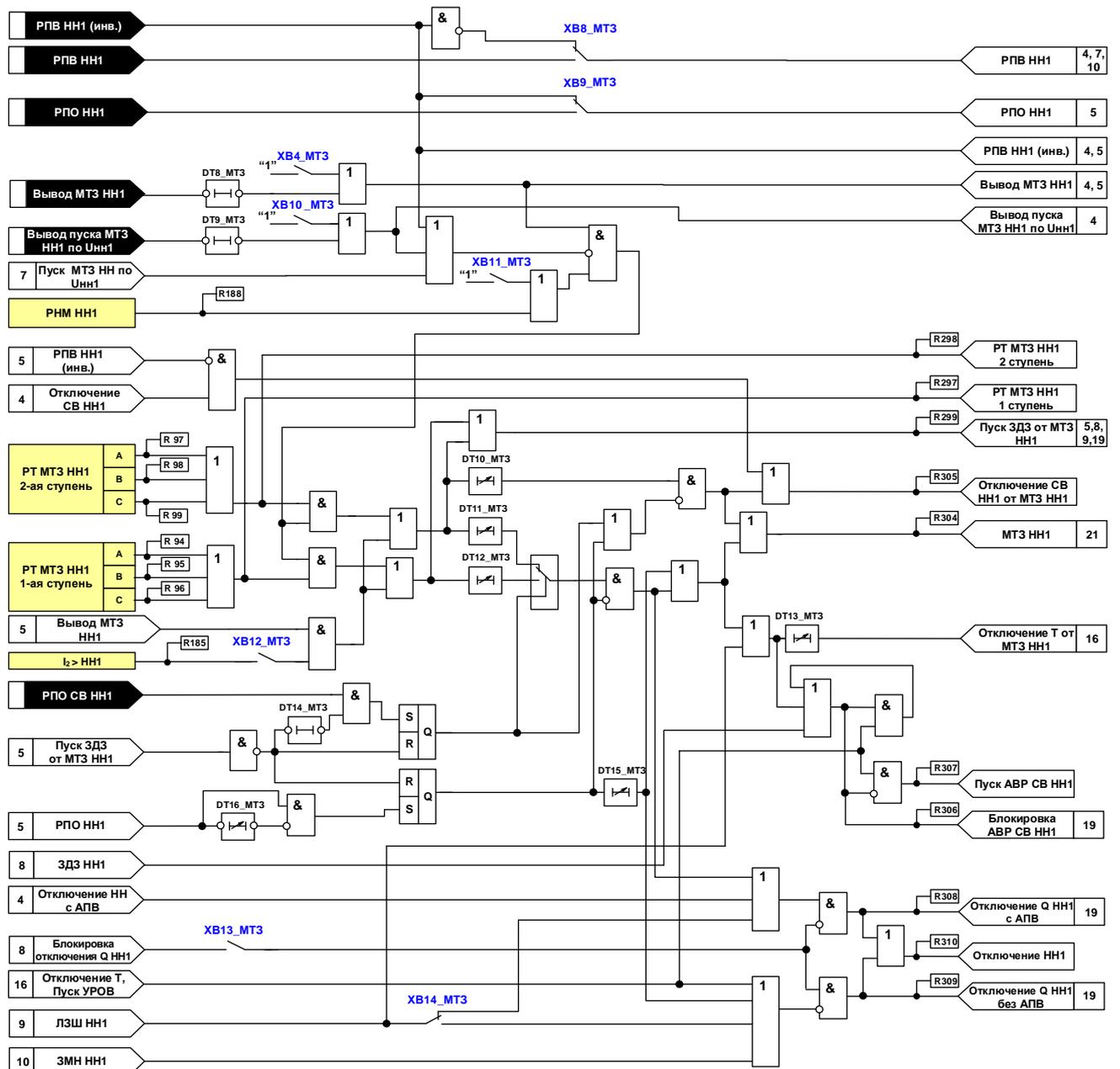


Рисунок 4 – Функциональная схема МТЗ НН

#### 1.4.4 Максимальная токовая защита стороны НН1

Функциональная схема МТЗ НН1 выполнена в соответствии с рисунком 5 и содержит реле тока фаз первой и второй ступеней.



№	Наименование программной наклейки	Состояния
XB4_MТЗ	Действие МТЗ НН1	0 – предусмотрено
		1 – не предусмотрено
XB8_MТЗ	Действие команды «РПВ НН1» в МТЗ НН	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB9_MТЗ	Действие команды «РПО НН1» в МТЗ НН1	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB10_MТЗ	Пуск МТЗ НН1 по напряжению НН1	0 – предусмотрен
		1 – не предусмотрен
XB11_MТЗ	Действие РНМПН НН1 в МТЗ НН1	0 – предусмотрено
		1 – не предусмотрено
XB12_MТЗ	Действие РПОП НН1 для МТЗ НН1	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB13_MТЗ	Блокировка отключения Q1 от ЗДЗ НН1	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB14_MТЗ	Действие ЛЗШ НН1 на отключение Q1	0 – предусмотрено
		1 – не предусмотрено

№	Наименование выдержки времени	tмин, с	tмакс, с
DT8_MТЗ	Задержка на возврат сигнала «Вывод МТЗ НН1»	1	
DT9_MТЗ	Задержка на возврат сигнала «Вывод пуска МТЗ НН1 по U <sub>ост1</sub> »	1	
DT10_MТЗ	Время срабатывания МТЗ НН1 на отключение СВ	0.05	27.00
DT11_MТЗ	Время срабатывания МТЗ НН1 2 ступень (СВ НН1 вкл.)	0.05	27.00
DT12_MТЗ	Время срабатывания МТЗ НН1 1 ступень (СВ НН1 откл.)	0.05	27.00
DT13_MТЗ	Время срабатывания МТЗ НН1 на отключение Т(АТ)	0.05	27.00
DT14_MТЗ	Задержка на возврат сигнала «Пуск ЗДЗ от МТЗ НН1»		0.01
DT15_MТЗ	Время срабатывания МТЗ НН1 с ускорением	0.05	27.00
DT16_MТЗ	Время ввода ускорения МТЗ НН1	0.05	27.00

Рисунок 5 – Функциональная схема МТЗ НН1

Предусмотрен пуск МТЗ НН1 через выдержку времени DT9\_МТЗ от второй ступени МТЗ НН1 с пуском по напряжению с подтверждением от РНМ НН1, если это предусмотрено программной накладкой ХВ11\_МТЗ, через выдержку времени DT17\_МТЗ от второй ступени МТЗ НН1, или через выдержку времени DT18\_МТЗ от первой ступени МТЗ НН1 при отключении выключателя СВ НН1.

Переключателем «SA Вывод МТЗ НН1», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа 5, и программной накладкой ХВ4\_МТЗ, предусмотрен вывод МТЗ НН1 из работы.

На рисунке 6 приведён пример задания режима срабатывания при прямом направлении мощности и нормальном прямом чередовании фаз: угол максимальной чувствительности  $\varphi_{мч}=45^\circ$ , зона сектора срабатывания  $\Delta\varphi=180^\circ$ .

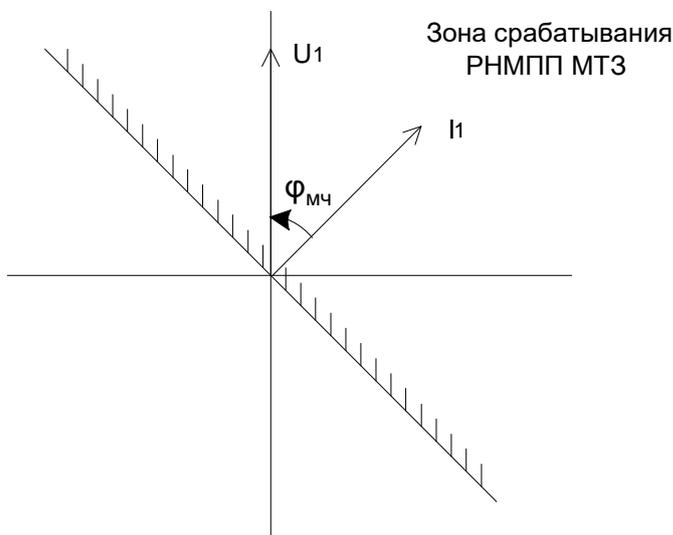


Рисунок 6 – Характеристика срабатывания РНМПП МТЗ НН1

#### 1.4.5 Пуск МТЗ НН по напряжению

Пуск МТЗ НН по напряжению обеспечивается в соответствии с рисунком 7

При появлении сигнала пуска по напряжению НН1 с выхода срабатывает одноименное реле терминала, а при длительном отсутствии напряжения через выдержку времени DT17\_МТЗ или отсутствии сигнала «Автомат ТН» выдается сигнал «Неисправность цепей напряжения НН1».

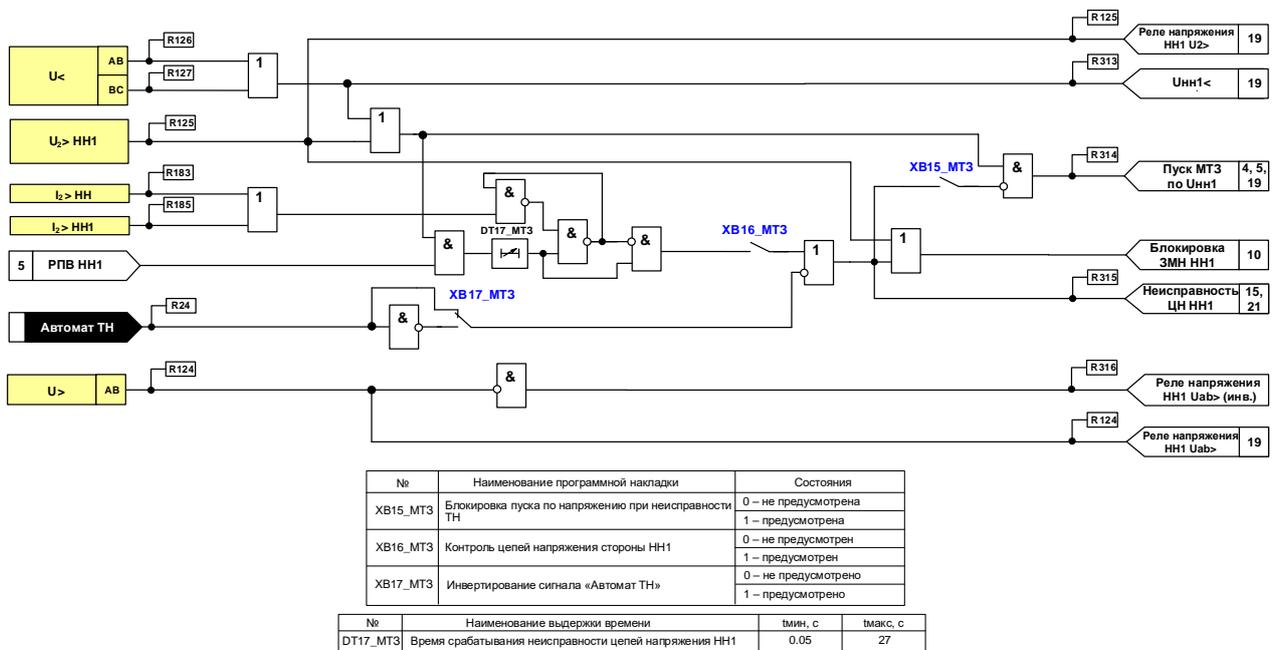


Рисунок 7 – Функциональная схема пуска МТЗ по напряжению

Действие сигнала «Неисправность ЦН НН1» на блокировку пуска МТЗ по напряжению задаётся программной накладкой XВ15\_MT3.

При срабатывании ИО напряжения обратной последовательности, либо при наличии сигнала неисправности ЦН формируется сигнал для блокировки ЗМН НН1.

#### 1.4.6 Защита от дуговых замыканий НН1

ЗДЗ использует сигналы датчика дуговой защиты, пуска МТЗ НН1 по току и сигнал «Разрешение ЗДЗ» от терминала вводного или секционного выключателей в соответствии с рисунком 8. Режимы контроля по току вводятся программными накладками соответственно XВ2\_ЗДЗ, XВ3\_ЗДЗ, XВ4\_ЗДЗ.

Сигнал о срабатывании датчика дуговой защиты НН1 с подтверждением пуска ЗДЗ от МТЗ НН или с подтверждением пуска ЗДЗ НН1 от МТЗ НН1, либо без контроля тока через программную накладку XВ1\_ЗДЗ действует на выходные реле терминала, контактами которых обеспечивается отключение выключателей всех сторон трансформатора, пуск УРОВ и запрет АПВ.

Логика ЗДЗ помимо сигнала отключения формирует сигнал неисправности дуговой защиты при наличии сигнала от датчика дуговой защиты и отсутствии сигналов пуска МТЗ НН1 по току в течение выдержки времени DT2\_ЗДЗ.

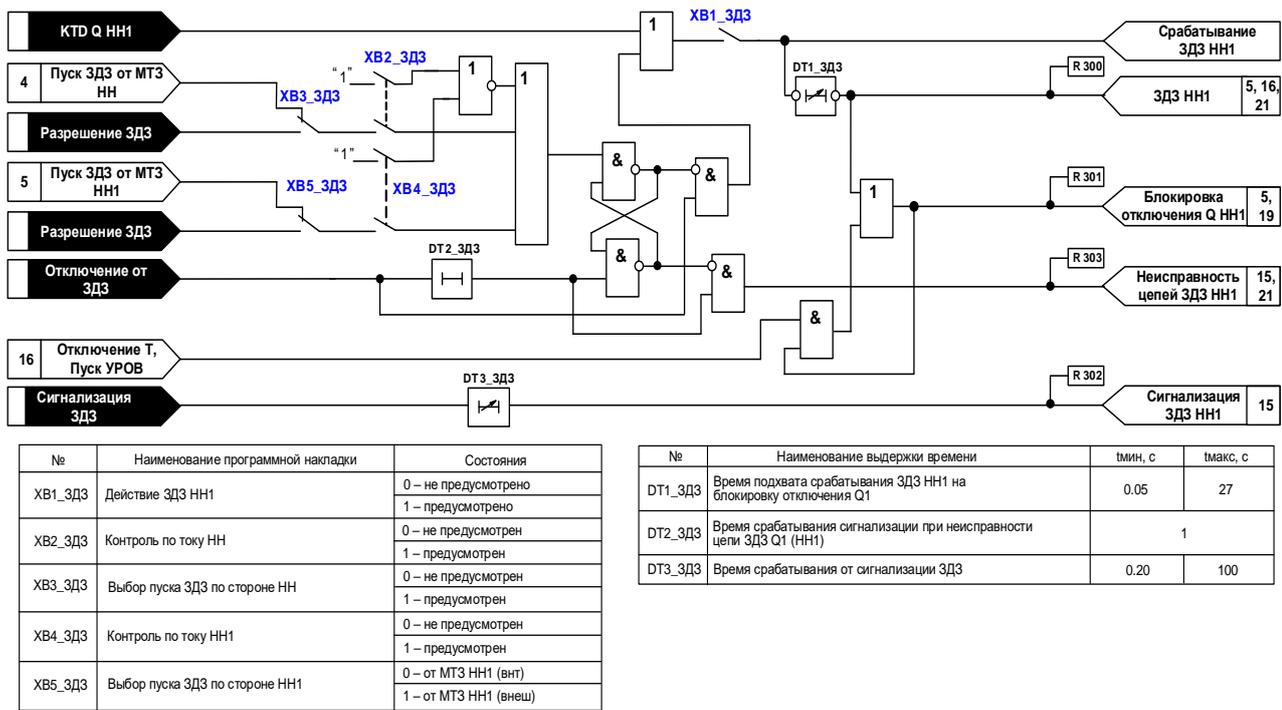


Рисунок 8 - Функциональная схема дуговой защиты

#### 1.4.7 Логическая защита шин НН1

ЛЗШ НН работает при срабатывании МТЗ соответствующей секции шин и при отсутствии срабатывания токовых реле на присоединениях, отходящих от этой секции шин.

Для ЛЗШ НН1 используется сигнал о пуске МТЗ НН1 с подтверждением пуска ЛЗШ НН1 от цепочки нормально закрытых контактов токовых реле присоединений. В зависимости от положения программной наклейки XB14\_МТЗ ЛЗШ НН1 действует либо на срабатывание реле «Отключение выключателя с АПВ», либо на срабатывание реле «Отключение выключателя без АПВ». Обеспечена возможность действия ЛЗШ НН1 на отключение трансформатора со всех сторон.

Для вывода ЛЗШ НН1 из работы предназначена наклейка XB2\_ЛЗШ.

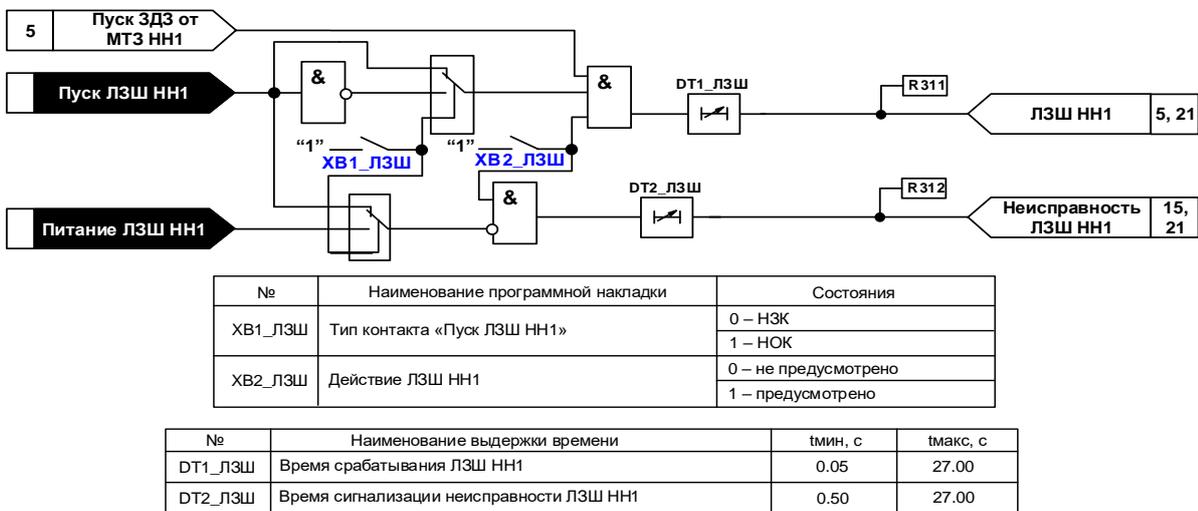


Рисунок 9 – Функциональная схема ЛЗШ НН1

### 1.4.8 Защита минимального напряжения секций шин НН1

ЗМН в соответствии с рисунком 10 использует сигналы от реле минимального напряжения и внутренний сигнал «Блокировка ЗМН НН1» блокирования от схемы контроля цепей напряжения, приведенной на рисунке 7, и сигнал РПВ НН1.

Для ЗМН предусмотрены два реле минимального напряжения, реагирующие на понижение междуфазных напряжений  $U_{AB<}$ ,  $U_{BC<}$ .

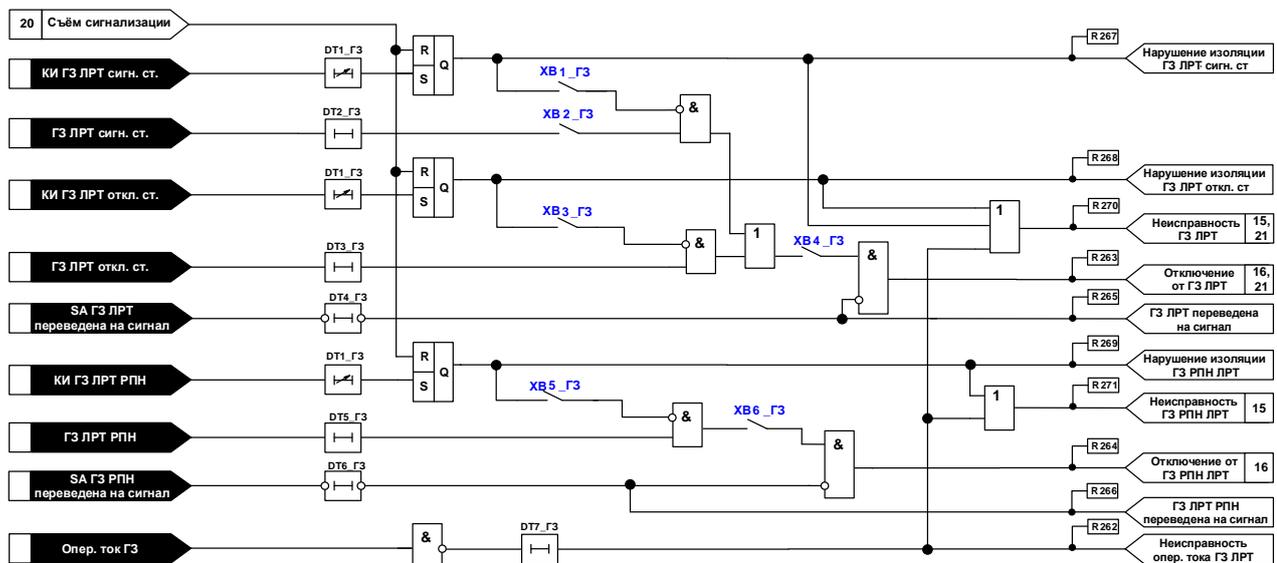
Действие на отключение предусматривается программной накладкой XB1\_ЗМН.



Рисунок 10 – Функциональная схема ЗМН НН1

### 1.4.9 Газовые защиты ЛРТ и РПН

Предусмотрен прием сигналов от газовых реле ЛРТ и РПН, с действием на отключение Т (АТ) со всех сторон. Функциональная схема приведена на рисунке 11.



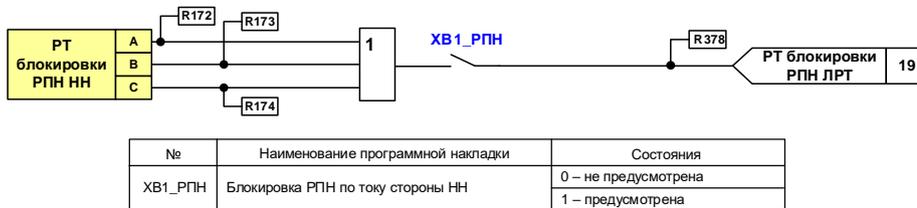
№	Наименование программной накладки	Состояния
XB1_ГЗ	Действие КИ на вывод ГЗ ЛРТ сигн. ступень	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB2_ГЗ	Перевод ГЗ ЛРТ-сигн. на отключение	0 – не предусмотрен
		1 – предусмотрен
XB3_ГЗ	Действие КИ на вывод ГЗ ЛРТ откл. ступень	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB4_ГЗ	Действие ГЗ ЛРТ на отключение	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB5_ГЗ	Действие КИ на вывод ГЗ ЛРТ РПН	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB6_ГЗ	Действие ГЗ ЛРТ РПН на отключение	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено

№	Наименование выдержки времени	tмин, с	tмакс, с
DT1_ГЗ	Задержка на срабатывание КИ ГЗ ЛРТ	0.05	27.00
DT2_ГЗ	Задержка на срабатывание «ГЗ ЛРТ сигн. ст.»		0.01
DT3_ГЗ	Задержка на срабатывание «ГЗ ЛРТ откл. ст.»		0.01
DT4_ГЗ	Задержка на возврат сигнала «ГЗ ЛРТ переведена на сигнал»		1
DT5_ГЗ	Задержка на срабатывание «ГЗ ЛРТ РПН»		0.01
DT6_ГЗ	Задержка на возврат сигнала «ГЗ РПН переведена на сигнал»		1
DT7_ГЗ	Задержка на срабатывание сигнала «Оперативный ток ГЗ»		3

Рисунок 11 – Функциональная схема газовой защиты

#### 1.4.10 Блокировка РПН ЛРТ

Функция работает по измерению максимального тока в любой из фаз.

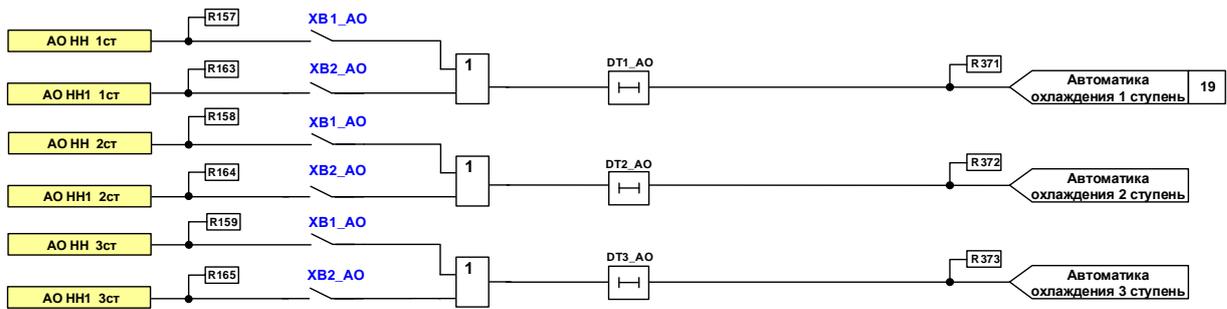


№	Наименование программной накладки	Состояния
XB1_РПН	Блокировка РПН по току стороны НН	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена

Рисунок 12 – Функциональная схема РТ блокировки РПН

#### 1.4.11 Токовые реле для пуска автоматики охлаждения (АО)

Схема реле тока для пуска АО выполнена в соответствии с рисунком 13 и содержит три ступени, каждая из которых выполнена на базе трехфазного реле максимального тока каждой из сторон. Вывод АО НН и АО НН1 осуществляется программными накладками XB1\_АО и XB2\_АО соответственно.



№	Наименование программной накладки	Состояния
XB1_AO	АО по току стороны НН	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена
XB2_AO	АО по току стороны НН1	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена

№	Наименование выдержки времени	tмин, с	tмакс, с
DT1_AO	Задержка на срабатывание «Автоматика охлаждения 1 ступень»		0.05
DT2_AO	Задержка на срабатывание «Автоматика охлаждения 2 ступень»		0.05
DT3_AO	Задержка на срабатывание «Автоматика охлаждения 3 ступень»		0.05

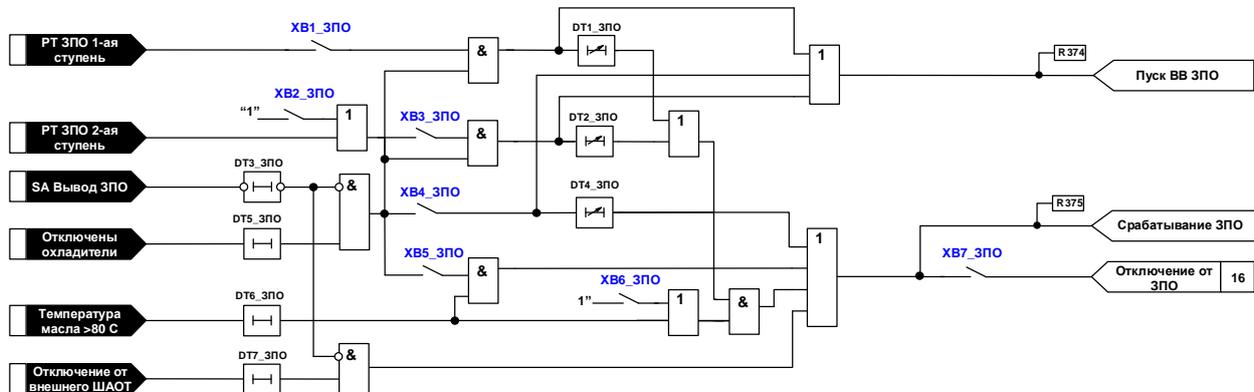
Рисунок 13 – Автоматика охлаждения

#### 1.4.12 Защита от потери охлаждения

Функциональная схема реле тока для ЗПО выполнена в соответствии с рисунком 14 и содержит две ступени.

Вывод функции ЗПО осуществляется программной накладкой XB4\_ЗПО.

Действие на отключение предусматривается программной накладкой XB7\_ЗПО.



№	Наименование программной накладки	Состояния
XB1_ЗПО	Действие ЗПО 1 ст. (с контролем нагрузки)	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB2_ЗПО	Контроль нагрузки для ЗПО 2-ой ступени	0 – предусмотрен
		1 – не предусмотрен
XB3_ЗПО	Действие ЗПО 2 ст. (с контролем нагрузки)	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB4_ЗПО	Действие ЗПО 3 ст. (при потере дутья)	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB5_ЗПО	Контроль температуры при потере дутья (ЗПО)	0 – не предусмотрен
		1 – предусмотрен
XB6_ЗПО	Контроль температуры для ЗПО 1(2)ст.	0 – предусмотрен
		1 – не предусмотрен
XB7_ЗПО	Действие защиты от потери охлаждения (ЗПО) на откл. Т (АТ)	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено

№	Наименование выдержки времени	tмин, с	tмакс, с
DT1_ЗПО	Время срабатывания ЗПО 1 ступень	1	60 мин
DT2_ЗПО	Время срабатывания ЗПО 2 ступень	1	60 мин
DT3_ЗПО	Задержка на возврат сигнала «Вывод ЗПО»		1
DT4_ЗПО	Время срабатывания ЗПО 3 ступень	1	60 мин
DT5_ЗПО	Задержка на срабатывание «Отключены охладители»		0.01
DT6_ЗПО	Задержка на срабатывание «Температура мала >80 C»		0.01
DT7_ЗПО	Задержка на срабатывание «Отключение от внешнего ШАОТ»		0.01

Рисунок 14 – Функциональная схема защиты от потери охлаждения

1.4.13 В соответствии с приведенной на рисунке 15 функциональной схемой предупредительной сигнализации выходной сигнал «Внешняя неисправность» формируется при возникновении следующих сигналов:

- появление сигнала от защиты от дуговых замыканий, действующей на сигнализацию;
- появление сигнализации неисправности ЦН;
- появление сигнала неисправности ЛЗШ;
- появление сигнала неисправности дуговой защиты;
- появление сигнала неисправности ГЗ ЛРТ;
- появление сигнала неисправности ГЗ РПН ЛРТ;
- появление сигнала обрыва цепей тока.

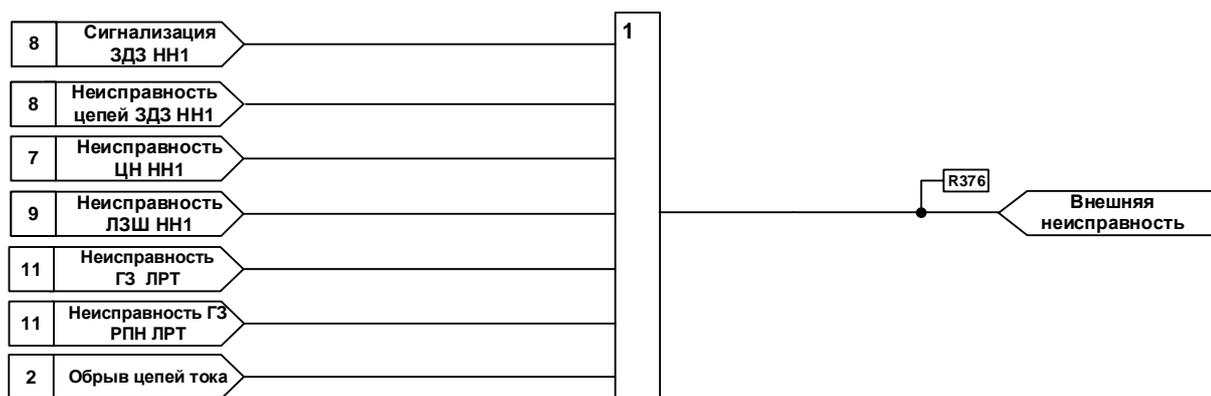


Рисунок 15 – Функциональная схема формирования сигнала «Внешняя неисправность»

#### 1.4.14 Узел отключения

Функциональная схема цепей отключения приведена на рисунке 16. Сигнал «Отключения Т» формируется при возникновении следующих сигналов:

- «Срабатывание ДЗО НН» в соответствии с рисунком 2;
- «Отключение от ГЗ РПН ЛРТ» в соответствии с рисунком 11;
- «Отключение от ГЗ ЛРТ» в соответствии с рисунком 11;
- «ЗДЗ НН1» в соответствии с рисунком 8;
- «Отключение Т от МТЗ НН (откл. без АПВ)» в соответствии с рисунком 4;
- «Отключение Т от МТЗ НН1» в соответствии с рисунком 5;
- «Токовая отсечка НН» в соответствии с рисунком 4;
- «ЛЗ НН» в соответствии с рисунком 4;
- «Отключение от ТЗ»;
- «Предохранительный клапан»;
- «Внешнее отключение»;
- «Отключение от ЗПО» в соответствии с рисунком 14.

Сигналы с входа «Внешнее отключение», с входа «Отключение от ТЗ», входа «Предохранительный клапан» через накладки ХВ1\_ЦО и ХВ2\_ЦО соответственно действуют на отключение Т (АТ).

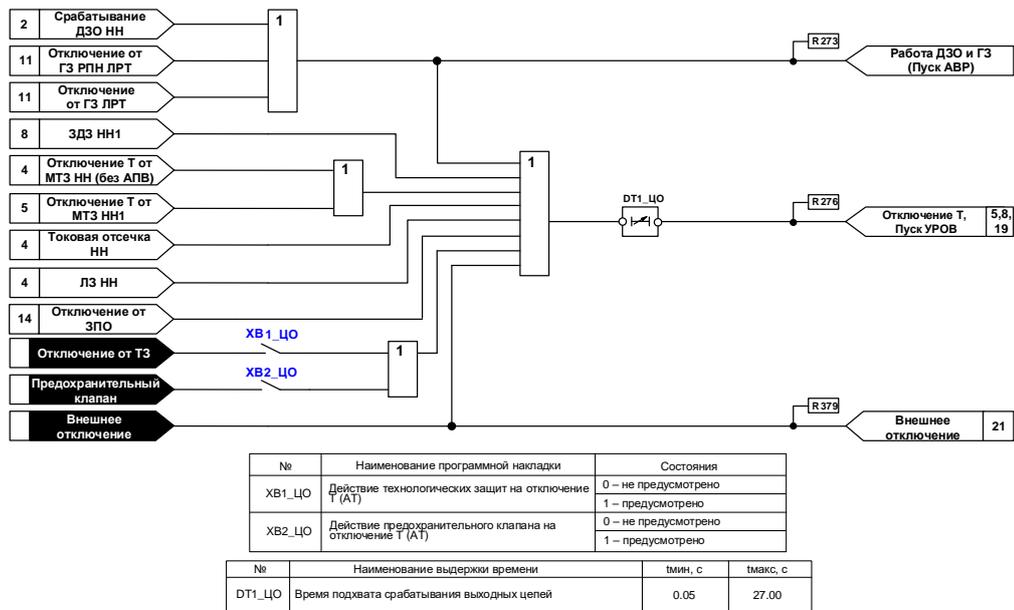


Рисунок 16 – Узел отключения

### 1.4.15 Группы уставок

В терминале предусмотрены восемь групп уставок, переключение которых производится в зависимости от выбранного режима лицевой панели (см. приложение А и таблицу 7) 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 7

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

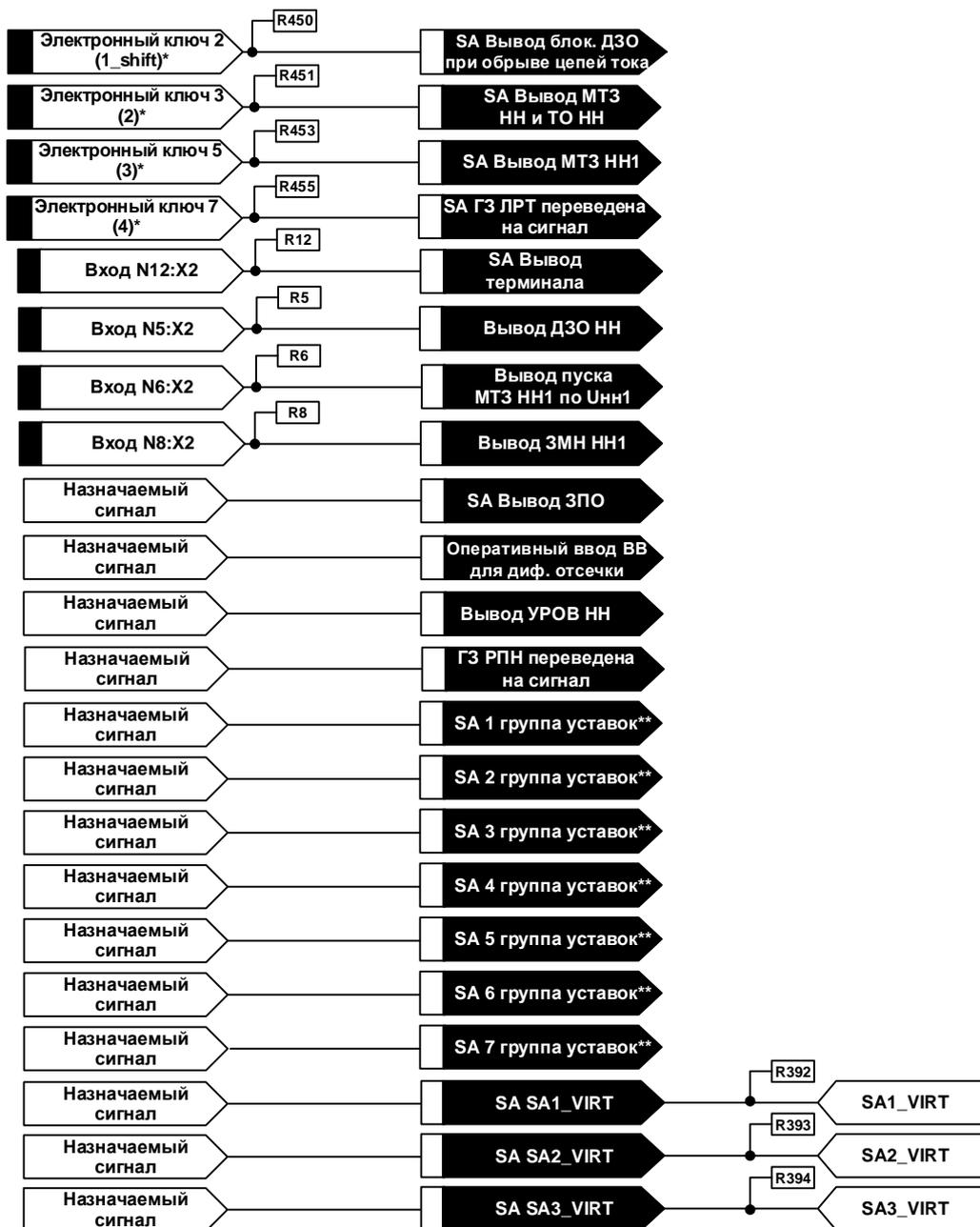
При установке рабочей группы уставок общим переключателем, устанавливаемым, например, на двери шкафа защит на соответствующие дискретные входы терминала должны подаваться сигналы в соответствии с таблицей 8 («1» – подается сигнал, «0» – сигнал отсутствует).

Таблица 8

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

1.4.16 В терминале предусмотрены конфигурируемые переключатели в соответствии с рисунком 17, конфигурируемые дискретные входы в соответствии с рисунком 18, конфигурируемые реле в соответствии с рисунком 19 и конфигурируемые светодиоды в соответствии с рисунком 21. 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».

Предусмотрен дискретный вход «Вывод терминала» для блокировки срабатывания выходных реле терминала (за исключением реле выведенных на разъем X6 терминала) и дискретный вход «Съём сигнализации» для оперативного снятия сигнализации на светодиодных индикаторах.



\* - 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 17 – Конфигурируемые переключатели

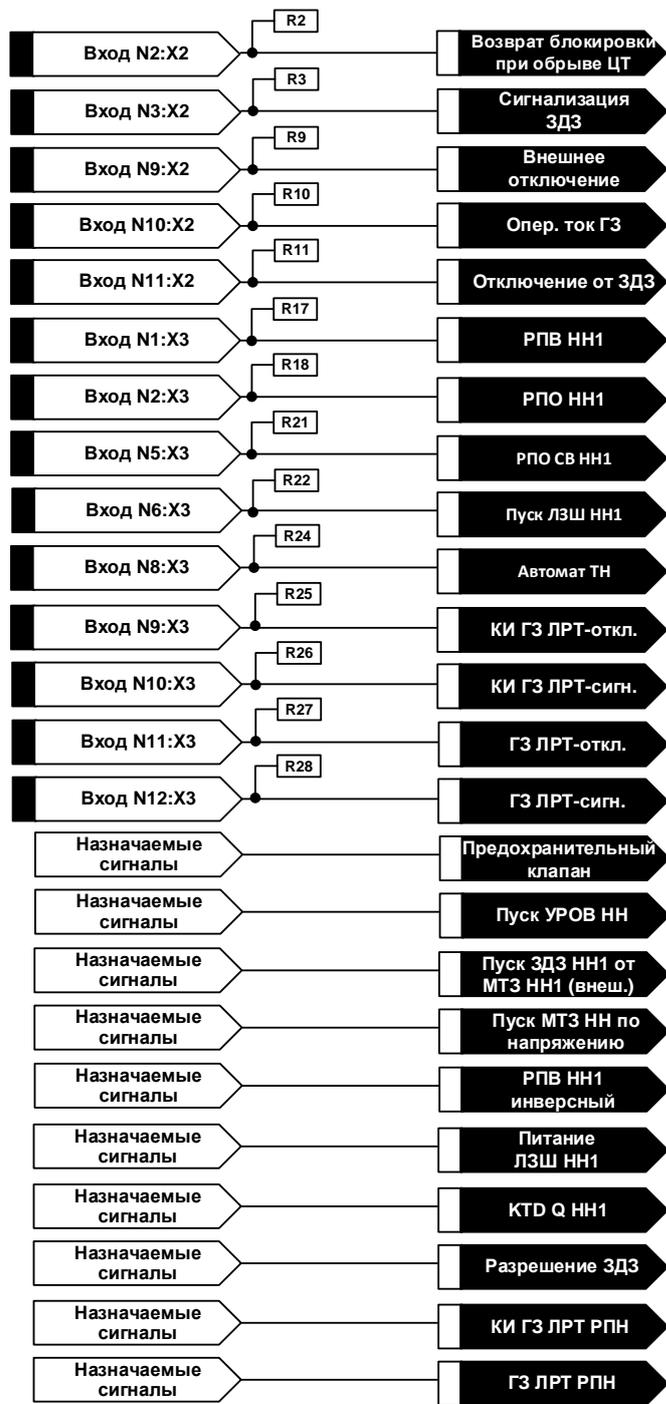


Рисунок 18 (лист 1 из 2) – Конфигурируемые дискретные входы



Рисунок 18 (лист 2 из 2) – Конфигурируемые дискретные входы

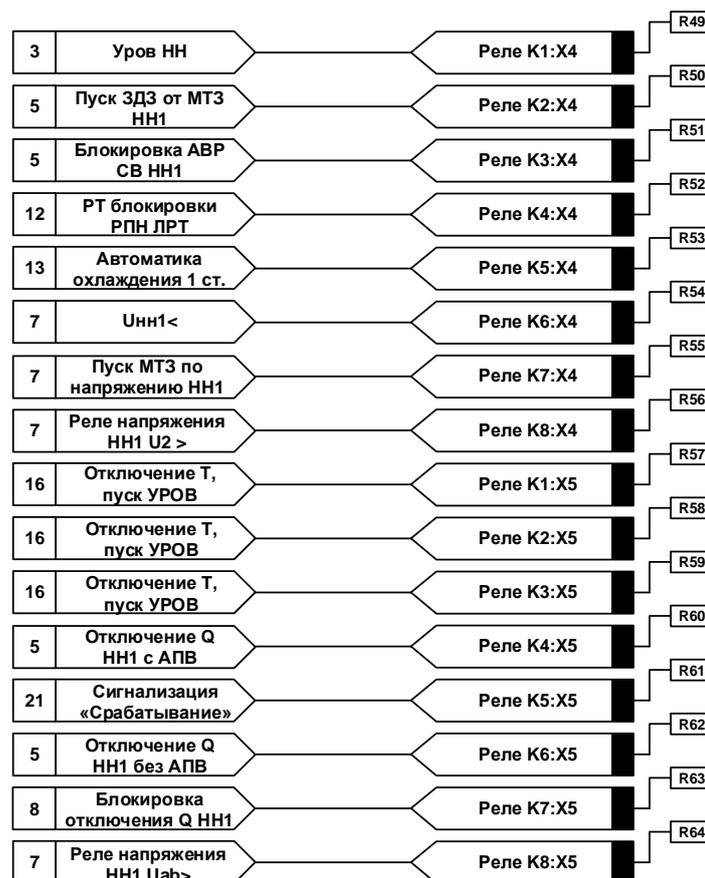


Рисунок 19 – Конфигурируемые реле

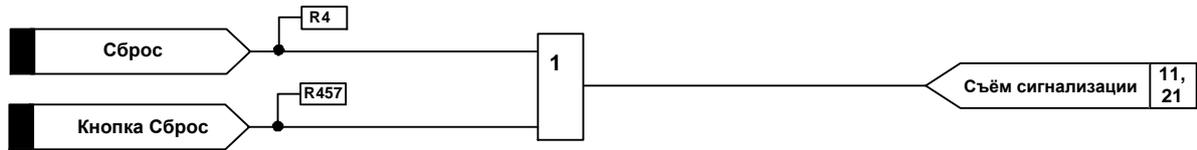


Рисунок 20 – Съем сигнализации

1.4.17 Светодиодная сигнализация в терминале выполнена в соответствии с рисунком 21. Проверка исправности светодиодной индикации производится только в режиме тестирования. Конфигурация светодиодов показана по умолчанию.

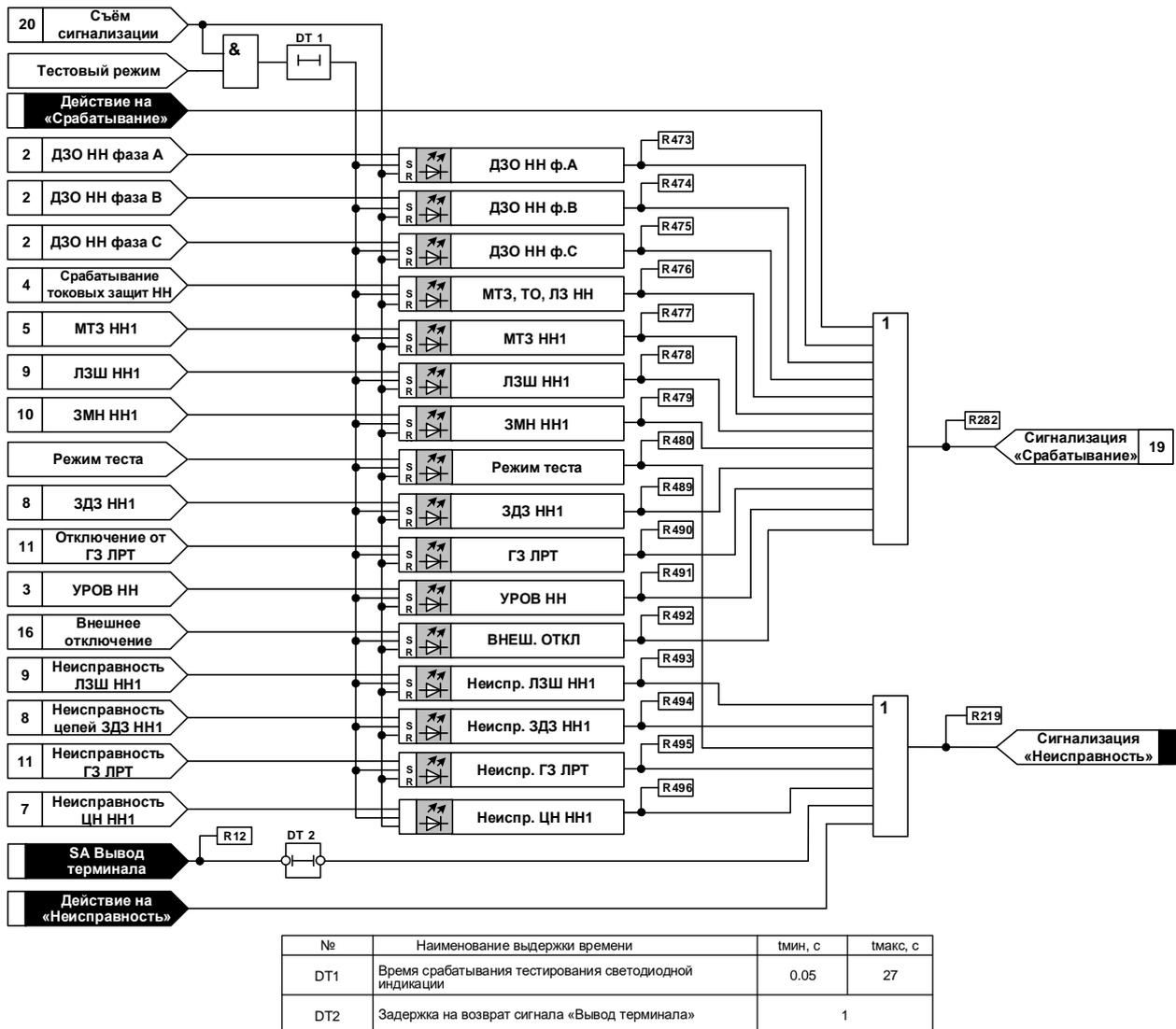
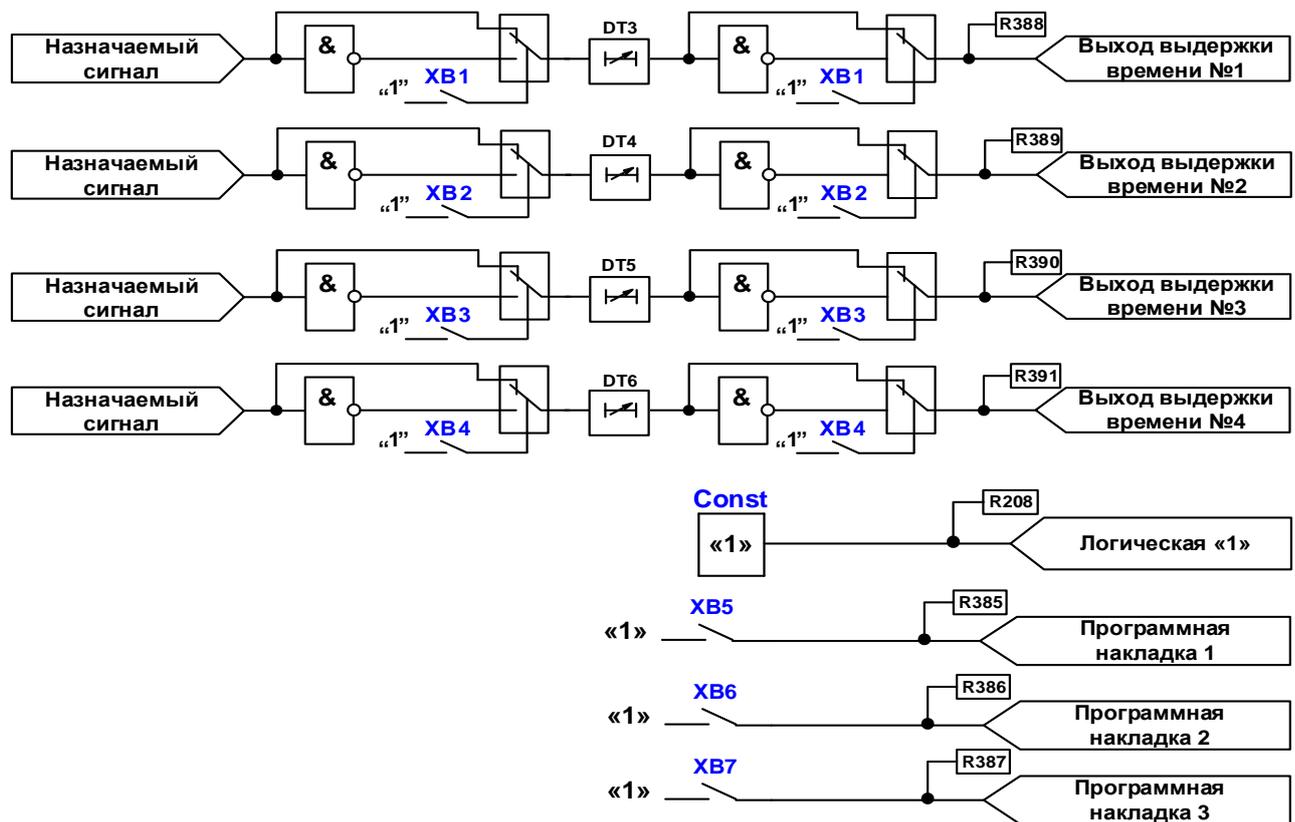


Рисунок 21 – Светодиодная сигнализация



№	Наименование программной накладки	Состояния
XB1	Выдержка времени №1	0 – на срабатывание
		1 – на возврат
XB2	Выдержка времени №2	0 – на срабатывание
		1 – на возврат
XB3	Выдержка времени №3	0 – на срабатывание
		1 – на возврат
XB4	Выдержка времени №4	0 – на срабатывание
		1 – на возврат
XB5	Программная накладка 1	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена
XB6	Программная накладка 2	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена
XB7	Программная накладка 3	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена

№	Наименование выдержки времени	t <sub>мин</sub> , с	t <sub>макс</sub> , с
DT3	Значение выдержки времени №1	0	27
DT4	Значение выдержки времени №2	0	27
DT5	Значение выдержки времени №3	0	27
DT6	Значение выдержки времени №4	0	27

Рисунок 22 – Дополнительная логика

### **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 БЭ2502А2001 приведён в таблице 9.

Таблица 9 – Наблюдаемые текущие значения сигналов терминалов

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения
Текущие величины	Аналог. входы	НН-Ia, А 0.00	1 втор НН-Ia, А/° 0.00 / 0.0	Ток фазы А стороны НН
		НН1-Ia, А 0.00	2 втор НН1-Ia, А/° 0.00 / 0.0	Ток фазы А стороны НН1
		НН-Iв, А 0.00	3 втор НН-Iв, А/° 0.00 / 0.0	Ток фазы В стороны НН
		НН1-Iв, А 0.00	4 втор НН1-Iв, А/° 0.00 / 0.0	Ток фазы В стороны НН1
		НН-Ic, А 0.00	5 втор НН-Ic, А/° 0.00 / 0.0	Ток фазы С стороны НН
		НН1-Ic, А 0.00	6 втор НН1-Ic, А/° 0.00 / 0.0	Ток фазы С стороны НН1
		НН1-Uab, В 0.00	7 втор НН1-Uab, В/° 0.00 / 0.0	Линейное напряжение АВ стороны НН1
		НН1-Ubc, В 0.00	8 втор НН1-Ubc, В/° 0.00 / 0.0	Линейное напряжение ВС стороны НН1
		ИдифА 0.00	9 втор ИдифА, о.е./° 0.00 / 0.0	Дифференциальный ток фазы А
		Порог сраб. ДЗО-А 0.00	10 ДЗОпорогА, о.е 0.00	Порог срабатывания ДЗО фазы А
		ИдифВ 0.00	11 втор ИдифВ, о.е./° 0.00 / 0.0	Дифференциальный ток фазы В
		Порог сраб. ДЗО-В 0.00	12 ДЗОпорогВ, о.е. 0.00	Порог срабатывания ДЗО фазы В
		ИдифС 0.00	13 втор ИдифС, о.е./° 0.00 / 0.0	Дифференциальный ток фазы С
		Порог сраб. ДЗО-С 0.00	14 ДЗОпорогС, о.е. 0.00	Порог срабатывания ДЗО фазы С
	Аналог. велич.	Инб-А, о.е. 0.00	втор Инб-А, о.е./° 0.00 / 0.0	Дифференциальный ток фазы А
		Инб-В, о.е. 0.00	втор Инб-В, о.е./° 0.00 / 0.0	Дифференциальный ток фазы В
		Инб-С, о.е. 0.00	втор Инб-С, о.е./° 0.00 / 0.0	Дифференциальный ток фазы С
		Част, Гц 50.00	Частота, Гц 50.00	Частота
		I1 -НН, А 0.00	втор I1 -НН, А/° 0.00 / 0.0	Ток прямой последовательности стороны НН
		I2 -НН, А 0.00	втор I2 -НН, А/° 0.00 / 0.0	Ток обратной последовательности стороны НН
		I1-НН1, А 0.00	втор I1-НН1, А/° 0.00 / 0.0	Ток прямой последовательности стороны НН1

Продолжение таблицы 9

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения
Текущие величины	Аналог. велич.	I2–НН1, А 0.00	втор I2–НН1, А/° 0.00 / 0.0	Ток обратной последовательности стороны НН1
		НН1 U1, В 0.00	втор НН1 U1, В/° 0.00 / 0.0	Напряжение прямой последовательности стороны НН1
		НН1 U2, В 0.00	втор НН1 U2, В/° 0.00 / 0.0	Напряжение обратной последовательности стороны НН1

2.3.2 Перечень уставок защиты, входящих в основное меню для терминалов БЭ2502А2001, список меню, подменю, их содержание и диапазон изменения параметров приведены в таблице 10.

Таблица 10 – Основные меню для просмотра и изменения уставок и параметров терминала

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Функция и диапазон изменения параметра
Уставки	Общая логика	Iбаз НН (перв.)	Iбаз НН (перв.) 1000	Базисный ток стороны НН (перв. величина), (100...10000) А, с шагом 0,01 А
		Iбаз НН1 (перв.)	Iбаз НН1 (перв.) 2273	Базисный ток стороны НН1 (перв. величина), (100...10000) А, с шагом 0,01 А
		Iбаз НН (втор.)	Iбаз НН (втор.) 1,001	Базисный ток стороны НН (втор. величина), (0,251...16,000) А, с шагом 0,01 А
		Iбаз НН1 (втор.)	Iбаз НН1 (втор.) 1,001	Базисный ток стороны НН1 (втор. величина), (0,251...16,000) А, с шагом 0,01 А
		Схема НН	Схема НН Y	Схема соединения стороны НН (D,Y)
		Схема НН1	Схема НН1 Y	Схема соединения стороны НН1 (D,Y)
		T вых.цепей	T вых.цепей, с 0,05	Время подхвата срабатывания защит (0,05...27,00), с шагом 0,01с
		Tнеиспр.ЦННН1	Tнеиспр.ЦННН1, с 27,0	Время срабатывания неисправности цепей напряжения НН1 (0,05...27,00), с шагом 0,01 с
		Контр. ЦН НН1	Контр. ЦН НН1 предусмотрен	Контроль цепей напряжения стороны НН1 (не предусмотрен, предусмотрен)
		T3 на откл.Т	T3 на откл.Т предусмотрено	Действие технологических защит на откл. Т (АТ) (не предусмотрено, предусмотрено)
		Откл.АТ-ПрдхрКл	Откл.АТ-ПрдхрКл предусмотрено	Действие предохранительного клапана на откл. Т (АТ) (не предусмотрено, предусмотрено)
	Тип блокир. отБТН	Тип блокир. отБТН перекрестная	Тип отстройки от БТН (пофазная, перекрестная)	
	ДЗО НН	Iср ДЗО НН, о.е.	Iср ДЗО НН, о.е. 1,0	Ток срабатывания ДЗО НН, (0,10...1,00) о.е., с шагом 0,01 о.е
		Iт0 ДЗО НН, о.е.	Iт0 ДЗО НН, о.е. 0,6	Ток начала торможения ДЗО НН, (0,40...1,00) о.е., с шагом 0,01 о.е
		Iт max ДЗО НН, о.е.	Iт max ДЗО НН, о.е. 1,2	Ток торможения блокировки ДЗО НН, (0,70...3,00) о.е., с шагом 0,01 о.е
		Кт ДЗТ АТ	Кт ДЗО НН 0,5	Коэффициент торможения ДЗО, (0,20...0,70), с шагом 0,01
		Кбл по 2гар.	Кбл по 2гар. 0,1	Уровень бл. по 2 гармонике (0,05...0,40), с шагом 0,01
		Кбл по 5гар.	Кбл по 5гар. 0,1	Уровень бл. по 5 гармонике (0,05...0,40), с шагом 0,01
		Ток диф. отсеч.	Ток диф. отсеч. 6,5	Ток срабатывания диф. отсечки (2,00...20,00), с шагом 0,01

Продолжение таблицы 10

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Функция и диапазон изменения параметра	
Уставки	ДЗО НН	Иср.ОбрываЦепТок	Иср.ОбрываЦепТок 0,1	Ток срабатывания реле контроля обрыва цепей тока (0,04...2,00) , с шагом 0,01	
		Тср.диф.отсечки	Тср.диф.отсечки. 0,06	Задержка на срабатывание дифф. отсечки (0...27,00) , с шагом 0,01	
		Тср. Обрыва ЦТ	Тср. Обрыва ЦТ	Время срабатывания контроля обрыва цепей тока; (0,01...27,00), с, с шагом 0,01 с	
		Диф. отсечка	Диф. отсечка предусмотрена	Дифференциальная отсечка (не предусмотрено, предусмотрено)	
		Диф. отсечка с ВВ	Диф. отсечка с ВВ, оперативный ввод по входу	Действие диф.отсечки с выдержкой времени (оперативный ввод по входу, введено постоянно)	
		БлокДЗО-обрыв ЦТ	БлокДЗО-обрыв ЦТ не предусмотрена	Действие блокировки ДЗО при обрыве цепей тока (предусмотрено, не предусмотрено)	
		ПодхвБлДЗОобрывЦТ	ПодхвБлДЗОобрывЦТ предусмотрен	Подхват блокировки ДЗО при обрыве цепей тока (не предусмотрен, предусмотрен)	
		БлокДТЗпо5гарм	БлокДТЗпо5гарм предусмотрена	Блокировка ДТЗ по 5 гармонике (не предусмотрена, предусмотрена)	
	УРОВ НН	Иср УРОВ НН, А	Иср УРОВ НН, А 0,04	Ток срабатывания реле тока УРОВ НН; (0,04-5,00), А, с шагом 0,01 А	
		Тсраб. УРОВ, с	Тср. УРОВ НН, с 0,60	Время срабатывания УРОВ НН; (0-0,60), с, с шагом 0,01 с	
		Действие УРОВ НН	Действие УРОВ НН предусм.	Действие УРОВ ВН; (не предусмотрено, предусмотрено)	
	МТЗ НН	Иср МТЗНН	Иср МТЗНН 0,1	Ток срабатывания МТЗ по стороне НН; (0,10-100,00), А, с шагом 0,01 А	
		Иср. ТО НН	Иср. ТО НН 10,0	Ток срабатывания отсечки; (0,10-100,00), А, с шагом 0,01 А	
		Иср. НН	Иср. НН 10,0	Ток срабатывания РТОП по стороне НН; (0,10-100,00), А, с шагом 0,01 А	
		Т МТЗ НН-1ст	Т МТЗ НН-1ст 1,0	Время срабатывания МТЗ НН 1 ступень; (0,05-27,00), с, с шагом 0,01 с	
		Т МТЗ НН-2ст	Т МТЗ НН-2ст 2,0	Время срабатывания МТЗ НН 2 ступень; (0,05-27,00), с, с шагом 0,01 с	
		Т МТЗ НН Тр, с	Т МТЗ НН Тр, с 0,5	Время срабатывания МТЗ НН на отключение Т (АТ); (0,05-27,00), с	
		Тср ТО НН	Тср ТО НН 27,0	Время срабатывания ТО НН; (0,05-27,00), с, с шагом 0,01 с	
		Т ЛЗ НН	Т ЛЗ НН 27,0	Время срабатывания ЛЗ НН; (0,05-27,00), с, с шагом 0,01 с	
		Бл.МТЗ при БНТ	Бл.МТЗ при БНТ не предусмотрено	Блокировка МТЗ НН при БНТ (не предусмотрено, предусмотрено)	
		МТЗ НН и ТО НН	МТЗ НН и ТО НН не предусмотрено	Действие МТЗ НН и ТО НН (не предусмотрено, предусмотрено)	
		РТОП для МТЗ НН	РТОП для МТЗ НН не предусмотрено	Реле тока обратной последовательности (РТОП) для МТЗ НН (не предусмотрено, предусмотрено)	
		Действие ЛЗ НН	Действие ЛЗ НН не предусмотрено	Действие логической защиты НН (не предусмотрено, предусмотрено)	
		Пуск МТЗ НН по U	Пуск МТЗ НН по U предусмотрен	Пуск МТЗ НН по напряжению (не предусмотрен, предусмотрен)	
		Уск. МТЗ НН	Уск. МТЗ НН не предусмотрено	Ускорение МТЗ НН при отключенных СВ НН1(НН2, НН3) (не предусмотрено, предусмотрено)	
		МТЗ НН1	Иср МТЗНН1-1ст	Иср МТЗНН1-1ст 0,1	Ток срабатывания МТЗ НН1-1 ступень; (0,10-100,00), А, с шагом 0,01 А
			Иср МТЗНН1-2ст	Иср МТЗНН1-2ст 0,1	Ток срабатывания МТЗ НН1-2 ступень; (0,10-100,00), А, с шагом 0,01 А
	Иср. НН1		Иср. НН1 10,0	Ток срабатывания РТОП по стороне НН1; (0,10-100,00), А, с шагом 0,01 А	
	УголМаксЧув		УголМаксЧув 30	Угол макс. чувствительности РНМПП; (30-90), °, с шагом 1 °	

Продолжение таблицы 10

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Функция и диапазон изменения параметра
Уставки	МТЗ НН1	Унн1 мин	Унн1 мин 40,0	Напряжение срабатывания мин. реле пуска по напряжению НН1; (10-100), В, с шагом 1 В
		U2 НН1	U2 НН1 12,0	Напряжение срабатывания максимального РНОП по стороне НН1; (6-24), В, с шагом 1 В
		Т МТЗ НН1-1ст	Т МТЗ НН1-1ст 27,0	Время срабатывания МТЗ НН1-1ступень (СВ НН1 откл.); (0,05-27,00)с, с шагом 0,01с
		Т МТЗ НН1-2ст	Т МТЗ НН1-2ст 27,0	Время срабатывания МТЗ НН1-2ступень (СВ НН1 откл.); (0,05-27,00)с, с шагом 0,01с
		Т МТЗНН1уск	Т МТЗНН1уск 27,0	Время срабатывания МТЗ НН1 с ускорением; (0,05-27,00), с, с шагом 0,01 с
		Т МТЗ НН1 СВ, с	Т МТЗ НН1 СВ, с 27,0	Время срабатывания МТЗ НН1 на отключение СВ; (0,05-27,00), с, с шагом 0,01 с
		Т МТЗ НН1 Тр, с	Т МТЗ НН1 Тр, с 27,0	Время срабатывания МТЗ НН1 на отключение Т (АТ); (0,05-27,00), с, с шагом 0,01 с
		ТввдУс-кМТЗНН1	ТввдУскМТЗНН1 27,0	Время ввода ускорения МТЗ НН1; (0,05-27,00), с, с шагом 0,01 с
		МТЗ НН1	МТЗ НН1 предусмотрено	Действие МТЗ НН1 (не предусмотрено, предусмотрено)
		Пуск МТЗ НН1 поУнн	Пуск МТЗ НН1 поУнн предусмотрен	Пуск МТЗ НН1 по напряжению (не предусмотрен, предусмотрен)
		БлПускаПоU отНТН	БлПускаПоU отНТН предусмотрена	Блокировка пуска по напряжению при неисправности ТН (не предусмотрена, предусмотрена)
		Инв.АТН	Инв.АТН Не предусмотрено	Инvertирование сигнала Автомат ТН (не предусмотрено, предусмотрено)
		Действ. КQC Q1	Действ. КQC Q1 не предусмотрен	Действие команды «РПВ Q1 (НН1)» в МТЗ НН; (не предусмотрен, предусмотрен)
		Действ. KQT Q1	Действ. KQT Q1 не предусмотрен	Действие команды «РПО Q1 (НН1)» в МТЗ НН1; (не предусмотрен, предусмотрен)
	РТОП НН1 в МТЗ	РТОП НН1 в МТЗ не предусмотрено	Действие РТОП НН1 в МТЗ НН1; (не предусмотрено, предусмотрено)	
	РНМПП НН1 в МТЗ	РНМПП НН1 в МТЗ не предусмотрено	Действие РНМПП НН1 в МТЗ НН1; (предусмотрено, не предусмотрено)	
	Направление РНМПП	Направление РНМПП	Направление РНМПП НН1 (к шинам, втрансформатор)	
	ЛЗШ НН1	Т ЛЗШ НН1	Т ЛЗШ НН1 10,0	Время срабатывания ЛЗШ НН1; (0,05-27,00), с, с шагом 0,01 с
		Тнеиспр.ЛЗШН Н1	Тнеиспр.ЛЗШНН1	Время сигнализации неисправности ЛЗШ НН1; (0,05-27,00), с, с шагом 0,01 с
		Конт-ПускЛЗШ НН1	Конт-ПускЛЗШ НН1 нзк	Тип контакта «Пуск ЛЗШ НН1»; (нзк, нок)
		ЛЗШ НН1	ЛЗШ НН1 не предусмотрено	Действие ЛЗШ НН1; не предусмотрено, предусмотрено
		ЛЗШНН1 на отк.Q1	ЛЗШНН1 на отк.Q1 С АПВ	Действие ЛЗШ НН1 на отключение Q1; с АПВ, без АПВ
	ЗДЗ НН1	Тподхв.бл.отк. Q1	Тподхв.бл.отк.Q1, с 0,05	Время подхвата срабатывания ЗДЗ НН1 на блокировку отключения Q1;(0,05-27,00),с, с шагом 0,01 с
		Тср. ЗДЗ, с	Тср. ЗДЗ, с 1,0	Время срабатывания от Сигнализации ЗДЗ, (0,20 – 100,00), с, с шагом 0,01 с
		Действие ЗДЗ НН1;	Действие ЗДЗ НН1; предусмотрено	Действие ЗДЗ НН1; (не предусмотрено, предусмотрено)
		Выб.ПускЗДЗпо НН	Выб.ПускЗДЗпоНН от внешнего сигнала	Выбор пуска ЗДЗ по стороне НН, (от МТЗ НН1 (внт), от внешнего сигнала)
		КонтрПоТоку НН	КонтрПоТоку НН предусмотрен	Контроль по току НН, предусмотрен / не предусмотрен
		Выб.ПускЗДЗпо НН1	Выб.ПускЗДЗпоНН1 от МТЗ НН1 (внт)	Выбор пуска ЗДЗ по стороне НН1, (от МТЗ НН1 (внт), от внешнего сигнала)
		КонтрПоТоку НН1	КонтрПоТоку НН1 не предусмотрен	Контроль по току НН1, предусмотрен / не предусмотрен

Продолжение таблицы 10

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Функция и диапазон изменения параметра	
Уставки	ЗДЗ НН1	Бл.откл.Q1отЗДЗ	Бл.откл.Q1отЗДЗ не предусмотрена	Блокировка отключения Q1 от ЗДЗ НН1 (не предусмотрена, предусмотрена)	
	ЗМН НН1	ЗМН Унн1 макс.	ЗМН Унн1 макс. 24,0	Напряжение срабатывания макс. реле напряжения НН1; (10,0-100) В, с шагом 1В	
		ЗМН Унн1 мин.	ЗМН Унн1 мин. 6,0	Напряжение срабатывания мин. реле напряжения НН1; (10,0-100) В, с шагом 1 В	
		Тср ЗМН НН1	Тср ЗМН НН1 27,0	Время срабатывания ЗМН НН1; (0,05-27,0) с, с шагом 0,01 с	
		Действие ЗМН НН1	Действие ЗМН НН1 предусмотрено	Действие ЗМН НН1; (не предусмотрено, предусмотрено)	
	Блокировка РПН	Инн блокир. РПН, о.е.	It ср РПН НН, А 3,0	Ток срабатывания блокировки РПН по току стороны НН; (0,10-100,00), А, с шагом 0,01 А	
		Блок РПН по Инн	Блок РПН по Инн предусмотрена	Блокировка РПН по току стороны НН (не предусмотрена, предусмотрена)	
	Автоматика охлаждения	Иср. АО-1ст. НН	Иср. АО-1ст. НН, А 3,0	Ток срабатывания пуска АО 1 ступени по стороне НН; (0,05-100,00)А, с шагом 0,01 А	
		Иср. АО-2ст. НН	Иср. АО-2ст. НН, А 3,0	Ток срабатывания пуска АО 2 ступени по стороне НН; (0,05-100,00)А, с шагом 0,01 А	
		Иср. АО-3ст. НН	Иср. АО-3ст. НН, А 3,0	Ток срабатывания пуска АО 3 ступени по стороне НН; (0,05-100,00)А, с шагом 0,01 А	
		Иср. АО-1ст. НН1	Иср. АО-1ст. НН1, А 3,0	Ток срабатывания пуска АО 1 ступени по стороне НН1; (0,05-100,00)А, с шагом 0,01 А	
		Иср. АО-2ст. НН1	Иср. АО-2ст. НН1, А 3,0	Ток срабатывания пуска АО 2 ступени по стороне НН1; (0,05-100,00)А, с шагом 0,01 А	
		Иср. АО-3ст. НН1	Иср. АО-3ст. НН1, А 3,0	Ток срабатывания пуска АО 3 ступени по стороне НН1; (0,05-100,00)А, с шагом 0,01 А	
		Тср ЗПО 1ст	Тср ЗПО 1ст 10,0	Время срабатывания ЗПО 1ступень; (1,0-60,0), с, с шагом 0,1 с	
		Тср ЗПО 2ст	Тср ЗПО 2ст 20,0	Время срабатывания ЗПО 2ступень; (1,0-60,0), с, с шагом 0,1 с	
		Тср ЗПО 3ст	Тср ЗПО 3ст 60,0	Время срабатывания ЗПО 3ступень; (1,0-60,0), с, с шагом 0,1 с	
		АО по I стор.НН	АО по I стор.НН предусмотрена	Автоматика охлаждения по току стороны НН (не предусмотрена, предусмотрена)	
		АО по I стор.НН1	АО по I стор.НН1 предусмотрена	Автоматика охлаждения по току стороны НН1 (не предусмотрена, предусмотрена)	
		ЗПО на откл.	ЗПО на откл. предусмотрено	Действие защиты от потери охлаждения (ЗПО) на откл. Т(АТ) (не предусмотрено, предусмотрено)	
		КонтТ°СЗПО1(2)ст	КонтТ°СЗПО1(2)ст не предусмотрен	Контроль температуры для ЗПО 1(2)ст. (не предусмотрен, предусмотрен)	
		КонтТ°С-Нет Ду	КонтТ°С-Нет Ду предусмотрен	Контроль температуры при потере дутья (ЗПО) (не предусмотрен, предусмотрен)	
		ДействиеЗПО 1ст.	ДействиеЗПО 1ст. предусмотрено	Действие ЗПО 1ст. (с контролем нагрузки) (не предусмотрено, предусмотрено)	
		Контр.тока 2 ст.	Контр.тока 2 ст. не предусмотрен	Контроль нагрузки для ЗПО 2-ой ступени (не предусмотрен, предусмотрен)	
		Действие ЗПО 3 ст.	Действие ЗПО 3 ст. предусмотрено	Действие ЗПО 3 ст. (при потере дутья) (не предусмотрено, предусмотрено)	
		Газовые защиты	Тср. КИ ГЗ ЛРТ	Тср. КИ ГЗ ЛРТ 1,0	Задержка на срабатывание КИ ГЗ ЛРТ; (0,05-27,00), с, с шагом 0,01 с
			ГЗ ЛРТ-откл	ГЗ ЛРТ-откл не предусмотрено	Действие ГЗ ЛРТ на отключение (не предусмотрено, предусмотрено)
			ГЗ ЛРТ РПН-откл	ГЗ ЛРТ РПН-откл не предусмотрено	Действие ГЗ ЛРТ РПН на отключение (не предусмотрено, предусмотрено)
	ПерГЗЛРТсиг-откл		ПерГЗЛРТсиг-откл не предусмотрен	Перевод ГЗ ЛРТ-сигн. на отключение (не предусмотрен, предусмотрен)	
	КИ-Выв.ГЗЛРТсигн		КИ-Выв.ГЗЛРТсигн не предусмотрено	Действие КИ на вывод ГЗ ЛРТ сигн.ст. не предусмотрено, предусмотрено)	

Продолжение таблицы 10

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Функция и диапазон изменения параметра
Уставки	Газо- вые защи- ты	КИ- Выв.ГЗЛРТоткл	КИ-Выв.ГЗЛРТоткл не предусмотрено	Действие КИ на вывод ГЗ ЛРТ откл.ст. не предусмотрено, предусмотрено)
		КИ-Выв.ГЗ РПН ЛРТ	КИ-Выв.ГЗ РПН ЛРТ не предусмотрено	Действие КИ на вывод ГЗ ЛРТ РПН не предусмотрено, предусмотрено)
	Допол- нитель- ная логика	Вход ВВ No1	Вход ВВ No1 -	Вход ВВ №1 сконфигурирован на сигнал (0 – 512), с шагом 1
		Значение ВВ1,с	Значение ВВ1,с 0,00	Значение ВВ №1; (0-27,00), с, с шагом 0,01 с
		ВВ No1	ВВ No1 на срабатывание	Выдержка времени ВВ №1 (на срабатывание/на возврат)
		Вход ВВ No2	Вход ВВ No2 -	Вход ВВ №2 сконфигурирован на сигнал (0 – 512), с шагом 1
		Значение ВВ2,с	Значение ВВ2,с 0,00	Значение ВВ №2; (0-27,00), с, с шагом 0,01 с
		ВВ No2	ВВ No2 на срабатывание	Выдержка времени ВВ №2 (на срабатывание/на возврат)
		Вход ВВ No3	Вход ВВ No3 -	Вход ВВ №3 сконфигурирован на сигнал (0 – 512), с шагом 1
		Значение ВВ3,с	Значение ВВ3,с 0,00	Значение ВВ №3; (0 -27,00), с, с шагом 0,01 с
		ВВ No3	ВВ No3 на срабатывание	Выдержка времени ВВ №3 (на срабатывание/на возврат)
		Вход ВВ No4	Вход ВВ No4 -	Вход ВВ №4 сконфигурирован на сигнал (0 – 512), с шагом 1
		Значение ВВ4,с	Значение ВВ4,с 0,00	Значение ВВ №4; (0-27,00), с, с шагом 0,01 с
		ВВ No4	ВВ No4 на срабатывание	Выдержка времени ВВ №4 (на срабатывание/на возврат)
		ПрогрНакл1	ПрогрНакл1 не предусотр.	Программная накладка 1, не предусмотрена / предусмотрена
		ПрогрНакл2	ПрогрНакл2 не предусотр.	Программная накладка 2, не предусмотрена / предусмотрена
		ПрогрНакл3	ПрогрНакл3 не предусотр.	Программная накладка 3, не предусмотрена / предусмотрена

2.3.3 Перечень осциллографируемых и регистрируемых дискретных сигналов в терминалах БЭ2502А2001 приведён в приложении Д.

## 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.

### **3 Техническое обслуживание 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 защиты ошиновки НН трансформатора  
(автотрансформатора) БЭ2502А2001**

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.

Таблица 1

Типоразмер терминала	Параметры				Количество	
	Номинальный переменный ток, А (указывается в таблице 2)	номинальное напряжение переменного тока, В	номинальное напряжение оперативного питания, В		аналоговых каналов тока/напряжения	дискретных входов/выходных реле
			постоянного тока	переменного тока		
<input type="checkbox"/> БЭ2502А2001-61Е1 УХЛ3.1	фазный: 1 или 5*	100	110	-	6/ 2	24/ 19
<input type="checkbox"/> БЭ2502А2001-61Е2 УХЛ3.1			220			
<input type="checkbox"/> БЭ2502А2001-61Е4 УХЛ3.1			-	220		

\* - выбирается программным способом;

Отметьте знаком  в таблице 2 – величины номинальных токов, заданные по умолчанию.

Таблица 2

Типоразмер	Номинальный переменный фазный ток, А
БЭ2502А2001	<input type="checkbox"/> 1
	<input type="checkbox"/> 5

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

3 Выбор наличия протокола МЭК 61850

Отметьте знаком  в таблице 3 требуемые параметры протокола МЭК 61850

Таблица 3

Наличие протокола 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 протокола МЭК 61850 установлено 2 порта TTL, в терминале с поддержкой протокола МЭК 61850 установлен 1 порт TTL

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

5 Дополнительные требования: \_\_\_\_\_

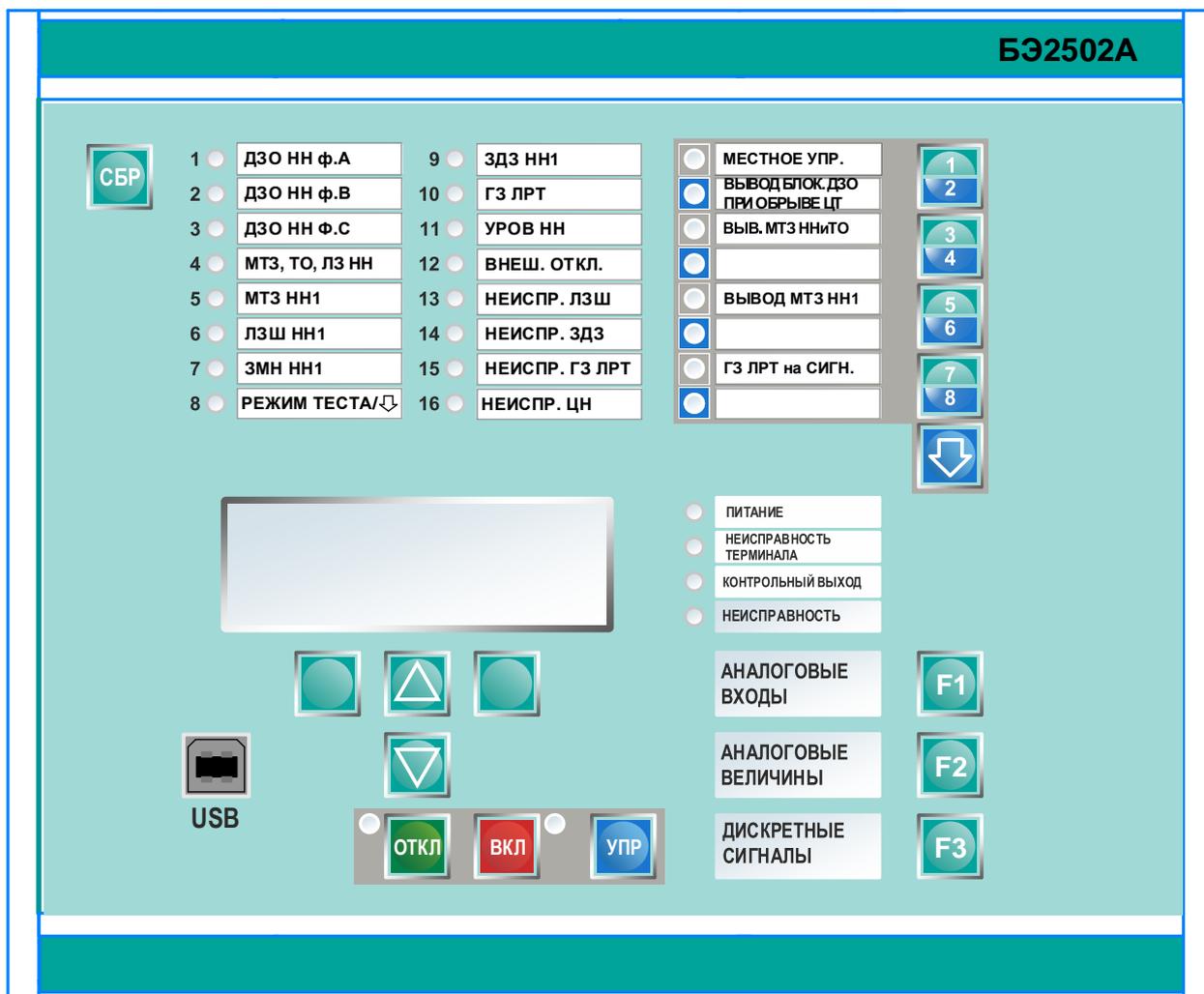
6 Предприятие-изготовитель: ООО НПП «ЭКРА», 428020, г. Чебоксары, пр. И. Я. Яковлева, д. 3, пом.541

7 Заказчик: Предприятие \_\_\_\_\_  
Руководитель \_\_\_\_\_  
(Подпись)

Редакция от 17.11.2022

## Приложение Б (обязательное)

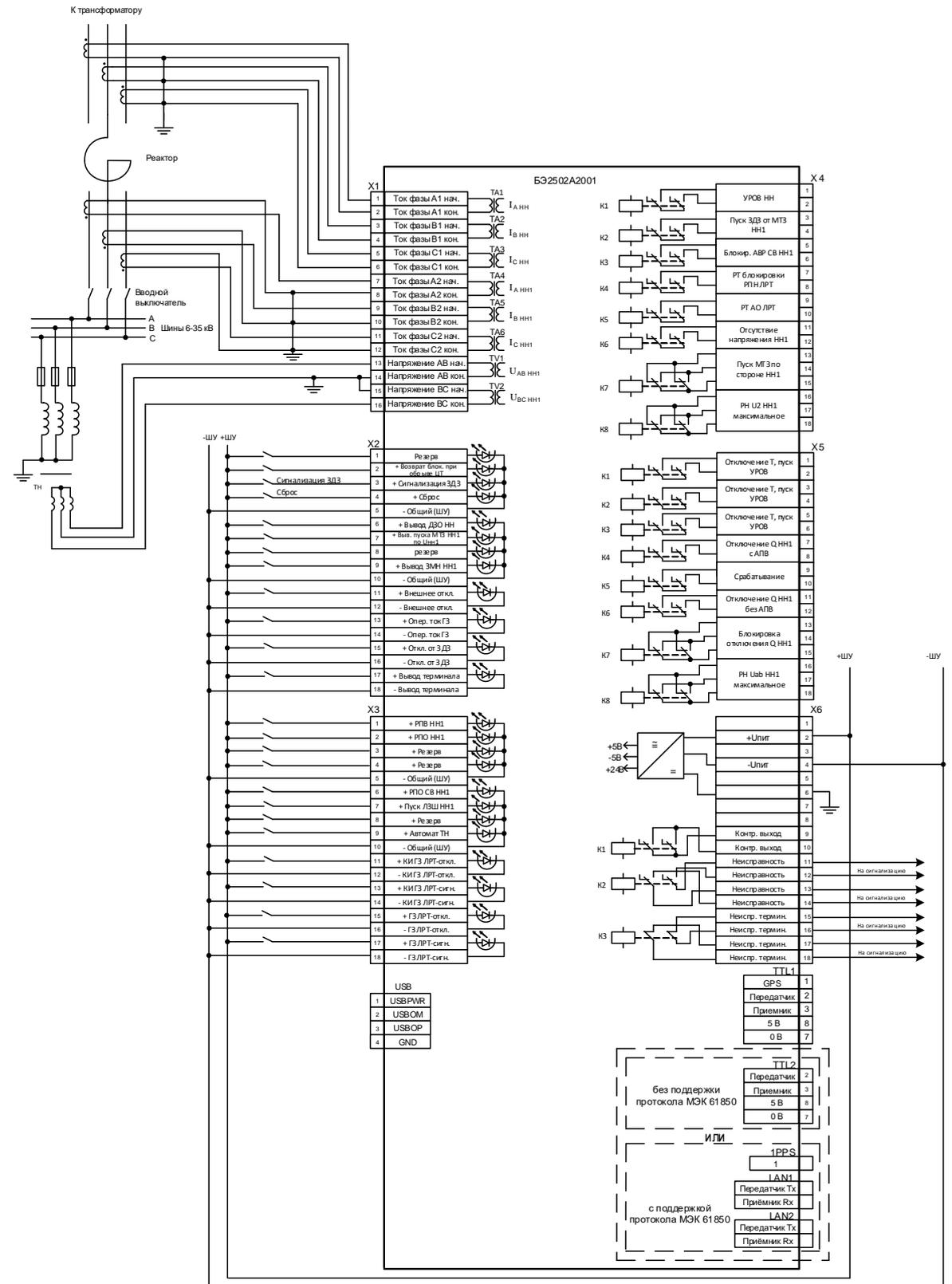
### Расположение элементов на лицевой панели терминалов БЭ2502А2001



Редакция от 17.11.2022

## Приложение В (обязательное)

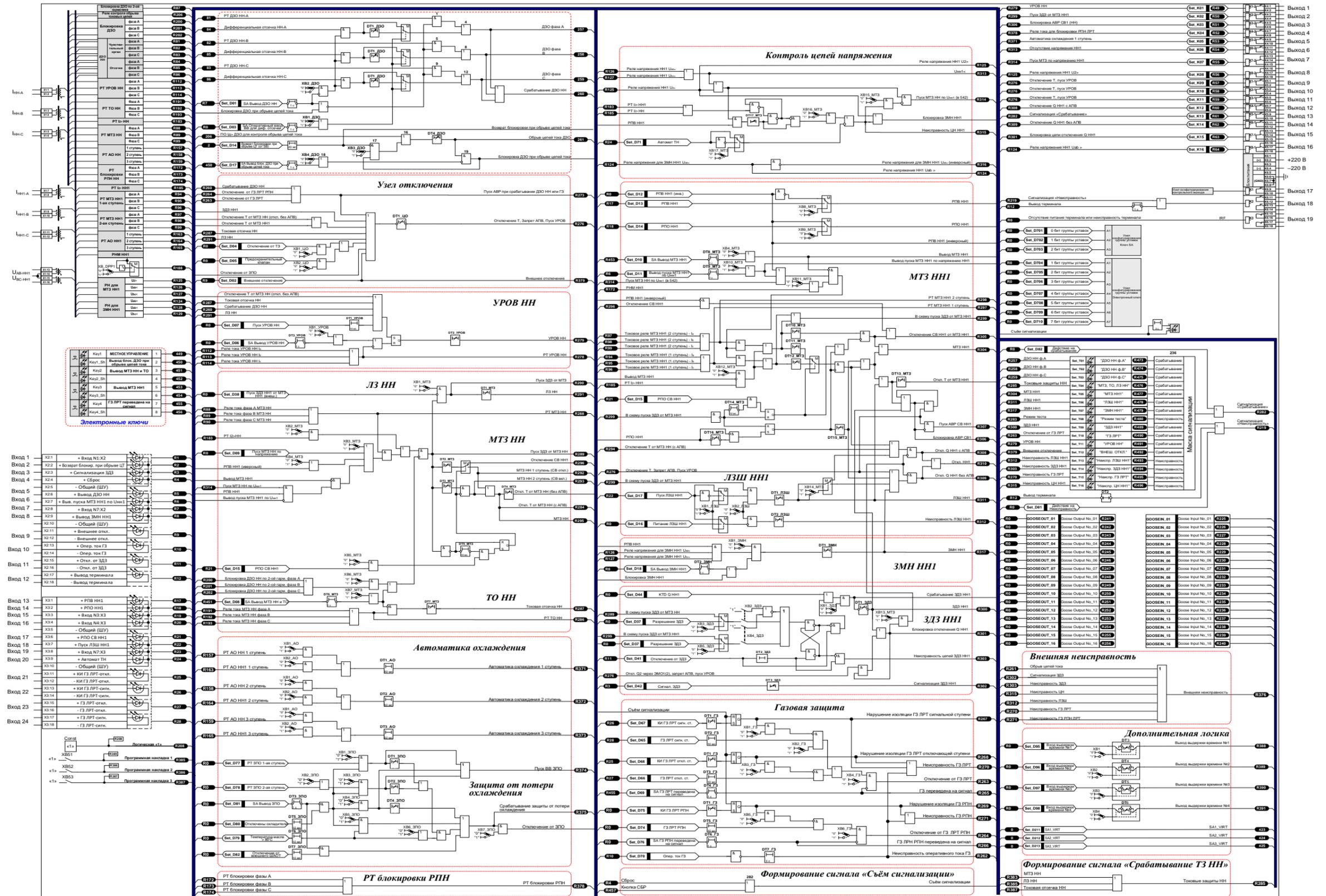
### Пример подключения внешних цепей к терминалам БЭ2502А2001



Редакция от 17.11.2022

Приложение Г  
(обязательное)

Функциональная схема логической части терминала БЭ2502А2001





## Приложение Д

(обязательное)

### Перечень осциллографируемых и регистрируемых дискретных сигналов в терминале БЭ2502А2001

Таблица 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
1	Вход N1:X2	Вход N1:X2						
2	Вход N2:X2	Вход N2:X2						
3	Вход N3:X2	Вход N3:X2						
4	Сброс	Сброс						
5	Вход N5:X2	Вход N5:X2						
6	Вход N6:X2	Вход N6:X2						
7	Вход N7:X2	Вход N7:X2						
8	Вход N8:X2	Вход N8:X2						
9	Вход N9:X2	Вход N9:X2						
10	Вход N10:X2	Вход N10:X2						
11	Вход N11:X2	Вход N11:X2						
12	Вход N12:X2	Вход N12:X2						
17	Вход N1:X3	Вход N1:X3						
18	Вход N2:X3	Вход N2:X3						
19	Вход N3:X3	Вход N3:X3						
20	Вход N4:X3	Вход N4:X3						
21	Вход N5:X3	Вход N5:X3						
22	Вход N6:X3	Вход N6:X3						
23	Вход N7:X3	Вход N7:X3						
24	Вход N8:X3	Вход N8:X3						
25	Вход N9:X3	Вход N9:X3						
26	Вход N10:X3	Вход N10:X3						
27	Вход N11:X3	Вход N11:X3						
28	Вход N12:X3	Вход N12:X3						
33	GOOSEIN_33	GOOSEIN_33						
34	GOOSEIN_34	GOOSEIN_34						
35	GOOSEIN_35	GOOSEIN_35						
36	GOOSEIN_36	GOOSEIN_36						

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
37	GOOSEIN_37	GOOSEIN_37						
38	GOOSEIN_38	GOOSEIN_38						
39	GOOSEIN_39	GOOSEIN_39						
40	GOOSEIN_40	GOOSEIN_40						
41	GOOSEIN_41	GOOSEIN_41						
42	GOOSEIN_42	GOOSEIN_42						
43	GOOSEIN_43	GOOSEIN_43						
44	GOOSEIN_44	GOOSEIN_44						
45	GOOSEIN_45	GOOSEIN_45						
46	GOOSEIN_46	GOOSEIN_46						
47	GOOSEIN_47	GOOSEIN_47						
48	GOOSEIN_48	GOOSEIN_48						
49	Реле K1:X4	Реле K1:X4						
50	Реле K2:X4	Реле K2:X4						
51	Реле K3:X4	Реле K3:X4						
52	Реле K4:X4	Реле K4:X4						
53	Реле K5:X4	Реле K5:X4						
54	Реле K6:X4	Реле K6:X4						
55	Реле K7:X4	Реле K7:X4						
56	Реле K8:X4	Реле K8:X4						
57	Реле K1:X5	Реле K1:X5						
58	Реле K2:X5	Реле K2:X5						
59	Реле K3:X5	Реле K3:X5						
60	Реле K4:X5	Реле K4:X5						
61	Реле K5:X5	Реле K5:X5						
62	Реле K6:X5	Реле K6:X5						
63	Реле K7:X5	Реле K7:X5						
64	Реле K8:X5	Реле K8:X5						
81	ДЗО НН А	ДЗО НН А			V		V	V
82	ДЗО НН В	ДЗО НН В			V		V	V
83	ДЗО НН С	ДЗО НН С			V		V	V
84	Диф.отсеч.А	Дифференциальная отсечка А			V		V	V
85	Диф.отсеч.В	Дифференциальная отсечка В			V		V	V
86	Диф.отсеч.С	Дифференциальная отсечка С			V		V	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
87	Перекр.Блок.ДТО	Перекрестная Блокировка ДТО			V		V	V
88	РТ МТЗ НН-А	Реле тока МТЗ НН фаза А						V
89	РТ МТЗ НН-В	Реле тока МТЗ НН фаза В						V
90	РТ МТЗ НН-С	Реле тока МТЗ НН фаза С						V
94	РТ МТЗНН1-А 1ст	Реле тока МТЗ НН1 фаза А 1 ступень						V
95	РТ МТЗНН1-В 1ст	Реле тока МТЗ НН1 фазы В 1 ступень						V
96	РТ МТЗНН1-С 1ст	Реле тока МТЗ НН1 фазы С 1 ступень						V
97	РТ МТЗНН1-А 2ст	Реле тока МТЗ НН1 фаза А 2 ступень						V
98	РТ МТЗНН1-В 2ст	Реле тока МТЗ НН1 фазы В 2 ступень						V
99	РТ МТЗНН1-С 2ст	Реле тока МТЗ НН1 фазы С 2 ступень						V
112	РТ УРОВНН-А	Реле тока УРОВ НН фазы А						
113	РТ УРОВНН-В	Реле тока УРОВ НН фазы В						
114	РТ УРОВНН-С	Реле тока УРОВ НН фазы С						
124	РН НН1 Uав>	Реле напряжения НН1 Uав макс.						V
125	РН НН1 U2>	Реле напряжения НН1 U2 макс.			V		V	V
126	РН НН1 Uав<	Реле напряжения НН1 Uав мин.					V	V
127	РН НН1 Uвс<	Реле напряжения НН1 Uвс мин.					V	V
128	РН 3МН НН1 Uав<	Реле напряжения 3МН НН1 Uав мин.						V
129	РН 3МН НН1 Uвс<	Реле напряжения 3МН НН1 Uвс мин.						V
157	РТ АО НН 1ст	Реле тока АО 1-ая ступень НН						
158	РТ АО НН 2ст	Реле тока АО 2-ая ступень НН						
159	РТ АО НН 3ст	Реле тока АО 3-ая ступень НН						
163	РТ АО НН1 1ст	Реле тока АО 1-ая ступень стороны НН1						V
164	РТ АО НН1 2ст	Реле тока АО 2-ая ступень стороны НН1						V
165	РТ АО НН1 3ст	Реле тока АО 3-ая ступень стороны НН1						V
172	Блок.РПН-IA_НН1	Реле тока для блокировки РПН фазы А стороны НН						
173	Блок.РПН-IB_НН1	Реле тока для блокировки РПН фазы В стороны НН						
174	Блок.РПН-IC_НН1	Реле тока для блокировки РПН фазы С стороны НН						
183	РТ I2 НН	РТОП стороны НН			V		V	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
185	РТ I2 НН1	РТОП стороны НН1			√		√	√
188	РНМПП НН1	РНМ ПП стороны НН1						
191	РТ ТО НН-А	Реле тока ТО НН фаза А						√
192	РТ ТО НН-В	Реле тока ТО НН фаза В						√
193	РТ ТО НН-С	Реле тока ТО НН фаза С						√
200	Бл.Д3Опо2гар.-А	Блокировка Д3О по 2 гармонике фазы А						
201	Бл.Д3Опо2гар.-В	Блокировка Д3О по 2 гармонике фазы В						
202	Бл.Д3Опо2гар.-С	Блокировка Д3О по 2 гармонике фазы С						
203	Бл.Д3Опо5гар.-А	Блокировка Д3О по 5 гармонике фазы А						
204	Бл.Д3Опо5гар.-В	Блокировка Д3О по 5 гармонике фазы В						
205	Бл.Д3Опо5гар.-С	Блокировка Д3О по 5 гармонике фазы С						
206	РелеКонтроляОЦТ	Реле контроля обрыва токовых цепей						
208	Логическая 1	Функция «Логическая 1»						
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						
219	СигналНеиспр.	Сигнал «Неисправность»						√
224	Пуск осц.	Пуск аварийного 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						

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
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	Сраб.ДЗО НН-А	Срабатывание ДЗО НН фаза А						
258	Сраб.ДЗО НН-В	Срабатывание ДЗО НН фаза В						
259	Сраб.ДЗО НН-С	Срабатывание ДЗО НН фаза С						
260	Сраб.ДЗО НН	Срабатывание ДЗО НН						
261	ОбрывЦепейТока	Обрыв цепей тока						
262	НеиспПитГЗЛРТ	Неисправность опер.тока ГЗ ЛРТ						
263	Откл. от ГЗ ЛРТ	Отключение от ГЗ ЛРТ						
264	ОтклотГЗ РПНЛРТ	Отключение от ГЗ РПН ЛРТ						
265	ГЗ ЛРТ на сигн	ГЗ ЛРТ переведена на сигнал						
266	ГЗРПНЛРТнаСигн	ГЗ ЛРТ РПН переведена на сигнал						

\* 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
267	НИ ГЗ ЛРТ сигн	Нарушение изоляции ГЗ ЛРТ (сигн.ст.)						
268	НИ ГЗ ЛРТ откл	Нарушение изоляции ГЗ ЛРТ (откл.ст.)						
269	НИ ГЗ РПН ЛРТ	Нарушение изоляции ГЗ РПН ЛРТ						
270	Неиспр. ГЗ ЛРТ	Неисправность ГЗ ЛРТ						
271	Неиспр. ГЗ РПН	Неисправность ГЗ РПН ЛРТ						
273	Пуск АВР	Работа ДЗО или ГЗ (Пуск АВР)						
274	Сраб.ТЗ	Срабатывание техн. защит						
275	Сраб.Предохр.Кл	Срабатывание предохран. клапана						
276	Отключение Т	Отключение Т, Пуск УРОВ						
278	РТ УРОВ НН	Реле тока УРОВ НН						
279	УРОВ НН	УРОВ НН						
282	СигналСраб.	Сигнал «Срабатывание»						√
283	Режим теста	Режим теста						√
285	Сраб.ток.защ.НН	Срабатывание токовых защит НН						
286	РТ ТО НН	Реле тока ТО НН						
287	ТО НН	Токовая отсечка НН						
288	РТ МТЗ НН	Реле тока МТЗ НН						
289	ПускЗДЗотМТЗНН	Пуск ЗДЗ от МТЗ НН						
290	Пуск ЗДЗ от ЛЗНН	Пуск ЗДЗ от ЛЗ НН						
291	ЛЗ НН	Логическая защита НН						
292	МТЗ НН-1ст.	МТЗ НН 1-ая ступень (СВ откл.)						
293	МТЗ НН-2ст.	МТЗ НН 2-ая ступень (СВ вкл.)						
294	Откл. НН с АПВ	Отключение НН с АПВ						
295	МТЗ НН	МТЗ НН						
296	Откл. СВ НН1	Отключение СВ НН1						
297	РТ МТЗНН1-1	Реле тока МТЗ НН1 1-ая ступень						
298	РТ МТЗНН1-2	Реле тока МТЗ НН1 2-ая ступень						
299	ПускЗДЗНН1	Пуск ЗДЗ от МТЗ НН1						
300	ЗДЗ НН1	ЗДЗ НН1						
301	Блок.Откл.Q НН1	Блокировка отключения Q НН1						
302	Сигн.ЗДЗ НН1	Сигнализация ЗДЗ НН1						
303	Неисп. ЗДЗ НН1	Неисправность цепей ЗДЗ НН1						
304	МТЗ НН1	МТЗ НН1						

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
305	Откл. СВот-МТЗНН1	Отключение СВ НН1 от МТЗ НН1						
306	Бл. АВР СВ НН1	Блокировка АВР СВ НН1						
307	Пуск АВР СВ НН1	Пуск АВР СВ НН1						
308	Откл. QНН1 с АПВ	Отключение Q НН1 с АПВ					V	V
309	Откл. QНН1 без АПВ	Отключение Q НН1 без АПВ					V	V
310	Откл. НН1	Отключение НН1						
311	ЛЗШ НН1	ЛЗШ НН1						
312	Неиспр. ЛЗШ НН1	Неисправность цепей ЛЗШ НН1						
313	U НН1 мин.	U НН1 мин.						
314	Пуск МТЗ-U НН1	Пуск МТЗ по напряжению НН1						
315	Неиспр. ЦН НН1	Неисправность цепей напряжения НН1						
316	Uab> НН1 (инв.)	Реле напряжения НН1 Uав макс. (инв.)						
317	ЗМН НН1	ЗМН НН1						
362	Авт.Охл-1ст НН	Автоматика охлаждения 1ст. стороны НН						
363	Авт.Охл-1ст НН1	Автоматика охлаждения 1ст. стороны НН1						
365	Авт.Охл-2ст НН	Автоматика охлаждения 2ст. стороны НН						
366	Авт.Охл-2ст НН1	Автоматика охлаждения 2ст. стороны НН1						
368	Авт.Охл-3ст НН	Автоматика охлаждения 3ст. стороны НН						
369	Авт.Охл-3ст НН1	Автоматика охлаждения 3ст. стороны НН1						
371	Авт.Охл.-1ст.	Автоматика охлаждения 1 ступень						
372	Авт.Охл.-2ст.	Автоматика охлаждения 2 ступень						
373	Авт.Охл.-3ст.	Автоматика охлаждения 3 ступень						
374	Пуск ВВ ЗПО	Пуск ВВ ЗПО						
375	Сраб. ЗПО	Срабатывание ЗПО						
376	Внеш. неисправ.	Внешняя неисправность						
378	РТ Бл.РПН-НН1	Реле тока для блокировки РПН стороны НН1						
379	Внеш.откл.	Внешнее отключение						
385	Прогр накл 1	Программная накладка 1						
386	Прогр накл 2	Программная накладка 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

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
387	Прогр накл 3	Программная накладка 3						
388	Выход ВВ N1	Выход выдержки времени №1						
389	Выход ВВ N2	Выход выдержки времени №2						
390	Выход ВВ N3	Выход выдержки времени №3						
391	Выход ВВ N4	Выход выдержки времени №4						
392	SA1_VIRT	SA1_VIRT						
393	SA2_VIRT	SA2_VIRT						
394	SA3_VIRT	SA3_VIRT						
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						
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						✓
473	Светодиод 1	Светодиод 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

Продолжение таблицы Д.1

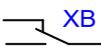
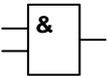
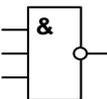
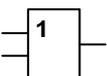
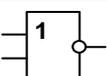
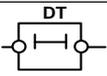
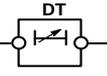
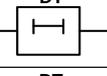
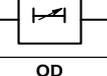
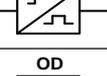
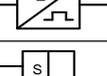
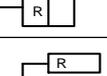
Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
474	Светодиод 2	Светодиод 2						V
475	Светодиод 3	Светодиод 3						V
476	Светодиод 4	Светодиод 4						V
477	Светодиод 5	Светодиод 5						V
478	Светодиод 6	Светодиод 6						V
479	Светодиод 7	Светодиод 7						V
480	Режим теста	Режим теста						V
489	Светодиод 9	Светодиод 9						V
490	Светодиод 10	Светодиод 10						V
491	Светодиод 11	Светодиод 11						V
492	Светодиод 12	Светодиод 12						V
493	Светодиод 13	Светодиод 13						V
494	Светодиод 14	Светодиод 14						V
495	Светодиод 15	Светодиод 15						V
496	Светодиод 16	Светодиод 16						V
505	Светодиод 17	Светодиод 16						
506	Светодиод 18	Светодиод 18						
507	Светодиод 19	Светодиод 19						
508	Светодиод 20	Светодиод 20						
509	Светодиод 21	Светодиод 21						
510	Светодиод 22	Светодиод 22						
511	Светодиод 23	Светодиод 23						
512	Светодиод 24	Светодиод 24						
<p>* 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</p> <p>** Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведённых в таблице Д.1</p>								

## Перечень принятых сокращений и обозначений

В настоящем РЭ приняты следующие сокращения:

АРМ	Автоматизированное рабочее место
АСДУ	Автоматизированная система диспетчерского управления
АСУ ТП	Автоматизированная система управления технологическими процессами
АТ	Автотрансформатор
АТН	Автомат трансформатора напряжения
ГЗ	Газовая защита
ДЗО	Дифференциальная защита ошиновки
ДО	Дифференциальная отсечка
ЗДЗ	Защита от дуговых замыканий
ЗПО	Защита от потери охлаждения
ЗМН	Защита минимального напряжения
ИО	Измерительный орган
ИЧМ	Интерфейс «человек-машина»
ЛЗ	Логическая защита
ЛЗШ	Логическая защита шин
ЛРТ	Линейный регулировочный трансформатор
МТЗ	Максимальная токовая защита
НКУ	Низковольтное комплектное устройство
ПЭВМ	Персональная электронная вычислительная машина
РНМ	Реле направления мощности
РНМПП	Реле направления мощности прямой последовательности
РПВ	Реле положения «Включено»
РПН	Устройство регулирования под нагрузкой
РПО	Реле положения «Отключено»
РТ	Реле тока
РФК	Реле фиксации команд
Т	Трансформатор
ТН	Измерительный трансформатор напряжения
ТО	Токовая отсечка
ТТ	Измерительный трансформатор тока
УРОВ	Устройство резервирования отказа выключателя
ЦН	Цепи напряжения
ЦУ	Цепи управления
ШАОТ	
ЭМО	Электромагнит отключения
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 используется следующая символика:

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

