



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ЭКРА»

27.12.31.000

ТЕРМИНАЛ
ОСНОВНЫХ И РЕЗЕРВНЫХ ЗАЩИТ ДВУХОБМОТОЧНОГО ТРАНСФОРМАТОРА
БЭ2502А1801
(версии программного обеспечения 618301, 618101)

Руководство по эксплуатации
ЭКРА.650321.084/1801 РЭ

ЕАС

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	22
1.4	Устройство и работа терминала	23
1.5	Средства измерения, инструмент и принадлежности	42
1.6	Маркировка и пломбирование	42
1.7	Упаковка	42
2	Использование по назначению	43
2.1	Эксплуатационные ограничения	43
2.2	Подготовка терминала к использованию	43
2.3	Использование терминала	43
2.4	Возможные неисправности и методы их устранения	49
3	Техническое обслуживание и текущий ремонт терминала	50
3.1	Общие указания	50
3.2	Меры безопасности	50
3.3	Порядок технического обслуживания терминала	50
3.4	Проверка работоспособности терминала	50
3.5	Консервация	50
3.6	Текущий ремонт терминала	50
4	Транспортирование, хранение и утилизация	51
4.1	Условия транспортирования и хранения	51
4.2	Утилизация	51
5	Рекомендации по выбору уставок	52
	Приложение А (обязательное) Форма карты заказа	59
	Приложение Б (обязательное) Расположение элементов на лицевой панели терминалов БЭ2502А1801	61
	Приложение В (обязательное) Пример подключения внешних цепей к терминалам БЭ2502А1801	63
	Приложение Г (обязательное) Функциональная схема логической части терминала БЭ2502А1801	65
	Приложение Д (обязательное) Перечень осциллографируемых и регистрируемых дискретных сигналов в терминале БЭ2502А1801	67
	Перечень принятых сокращений и обозначений	76

Настоящее руководство по эксплуатации (далее - РЭ) распространяется на цифровые терминалы основных и резервных защит двухобмоточного трансформатора БЭ2502А1801 с поддержкой до восьми групп уставок (далее – терминалы БЭ2502А1801 или терминалы) и предназначено для ознакомления с основными параметрами, принципом действия, правилами эксплуатации терминалов и оценки возможности их применения.

Версии программного обеспечения для терминалов БЭ2502А1801

с поддержкой серии стандартов МЭК 61850	618301	
без поддержки серии стандартов МЭК 61850	618101	

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 БЭ2502А1801 предназначены для выполнения функций основных и резервных защит двухобмоточного трансформатора.

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 БЭ2502А1801 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
БЭ2502А1801-61Е1 УХЛ3.1	1/ 5	100	110		6/ 2	24/ 19
БЭ2502А1801-61Е2 УХЛ3.1			220			
БЭ2502А1801-61Е4 УХЛ3.1			-			

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

1.2.4 Терминалы БЭ2502А1801 осуществляют следующие функции защит, ИО и автоматики:

- дифференциальную токовую защиту;
- ТЗНП ВН;
- МТЗ ВН;
- УРОВ ВН;
- ГЗ Т, ГЗ РПН;
- защиту от перегрузки;
- МТЗ НН;
- ЛЗШ НН;
- ЗДЗ НН;
- РТ блокировки РПН;
- РТ автоматики охлаждения и ЗПО;
- ИО минимального напряжения пуска МТЗ НН по напряжению;
- ИО направления мощности МТЗ НН;
- ИО напряжения обратной последовательности НН.

1.2.5 Характеристики функций защит, ИО и автоматики

1.2.5.1 Дифференциальная защита трансформатора (ДТЗ)

1.2.5.1.1 ДТЗ имеет два входа для подключения к двум трёхфазным группам трансформаторов тока сторон ВН и НН.

Предусмотрено цифровое выравнивание различий по коэффициентам трансформации трансформаторов тока присоединений.

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

Примечание:

- под первичным базисным током стороны ($I_{\text{БАЗ.СТОП}}$) понимается значение номинального тока, протекающего в плече защиты на определенной стороне при передаче на эту сторону номинальной мощности трансформатора (формула для расчета приведена в разделе 5). 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 ДТЗ к ТТ, соединённым по схеме «звезда» независимо от группы соединения защищаемого трансформатора (Y/Y-0, Y/Δ-11, Δ/Δ-0). Компенсация фазового сдвига и коэффициента схемы при этом осуществляется программно.

Для трансформатора с группой соединения Y/Δ на стороне с подключением обмотки «звезда» возможно использование ТТ, вторичные обмотки которых собраны по схеме "треугольник". При этом программная компенсация фазового сдвига и коэффициента схемы не производится. Также при этом не работает ТЗНП, т.к. отсутствует ток $3I_0$.

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

Чувствительное реле ДТЗ имеет токозависимую характеристику с уставкой по начальному току срабатывания ($I_{ДО}$), изменяемой в диапазоне от $0,10 \cdot I_{БАЗ.СТОП}$ до $2,00 \cdot I_{БАЗ.СТОП}$ с шагом 0,01.

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

Дифференциальная отсечка предназначена для обеспечения надёжной работы при больших токах повреждения в зоне действия защиты. Отсечка отстраивается от броска тока намагничивания величиной уставки.

Ток срабатывания дифференциальной отсечки ($I_{ОТС}$) изменяется в диапазоне от $2,00 \cdot I_{БАЗ.СТОП}$ до $20,00 \cdot I_{БАЗ.СТОП}$ с шагом 0,01.

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

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

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

где \dot{I}'_1, \dot{I}'_2 – токи сторон ВН и НН соответственно ДТЗ;

\dot{I}'_2^* – комплексно сопряжённый вектор тока стороны НН ДТЗ;

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

Дифференциальный ток рассчитывается по следующей формуле:

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

Характеристика срабатывания ДТЗ, приведённая на рисунке 1, состоит из горизонтального и наклонного участков, соединённых плавным переходом.

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

где I_{CP} – ток срабатывания чувствительного реле ДТЗ;

$I_{ДО}$ – начальный ток срабатывания;

I_T – тормозной ток;

I_{T0} – длина горизонтального участка тормозной характеристики;

K_T – коэффициент торможения.

Средняя основная погрешность по длине горизонтального участка характеристики срабатывания не более $\pm 10\%$ от уставки.

Уставка по коэффициенту торможения ДТЗ изменяется в диапазоне от 0,2 до 0,7. 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 ДТЗ изменяется:

если $I'_1 \geq I_{ТОРМ.БЛОК}$ и $I'_2 \geq I_{ТОРМ.БЛОК}$ – ДТЗ блокируется;

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

Уставка по току торможения блокировки изменяется в диапазоне от $0,70 \cdot I_{БАЗ.СТОП}$ до $3,00 \cdot I_{БАЗ.СТОП}$ с шагом 0,01.

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

Коэффициент возврата ДТЗ не менее 0,6.

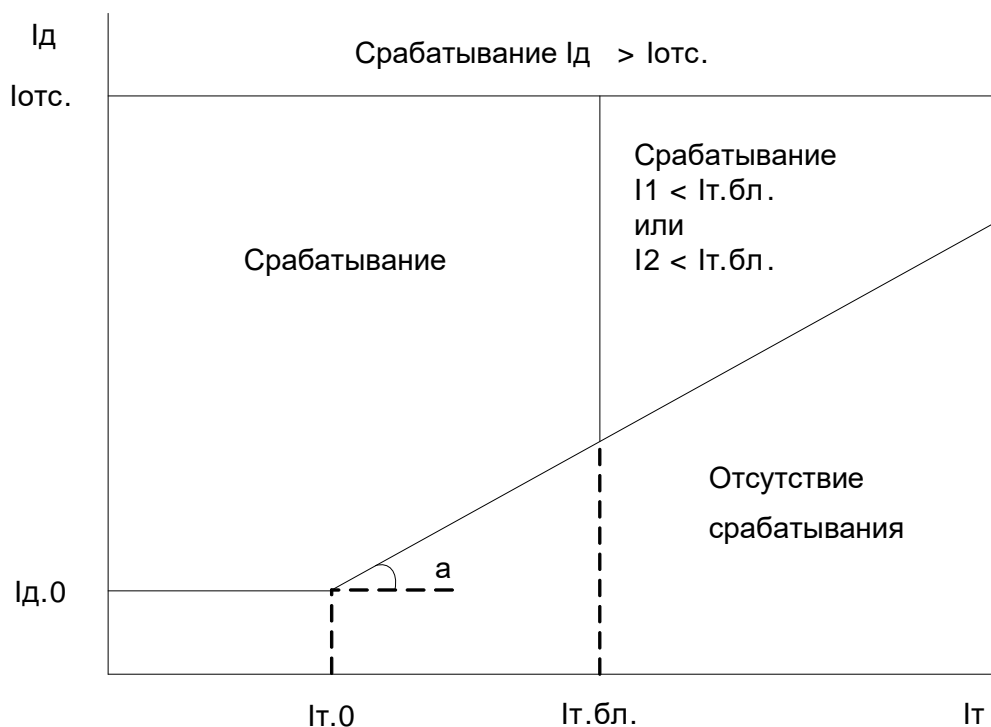


Рисунок 1 – Характеристика срабатывания ДТЗ

$I_{до}$ – начальный ток срабатывания ДТЗ;

$I_{Т.0}$ – ток начала торможения ДТЗ;

$I_{Т.Бл}$ – ток торможения блокировки ДТЗ;

$K_T = tg_a$ – коэффициент торможения ДТЗ;

$I_{отс}$ – ток срабатывания дифференциальной отсечки.

1.2.5.1.4 Время срабатывания ДТЗ при двукратном и более превышении тока I_D по отношению к току срабатывания не более 0,03 с.

Время возврата ДТЗ не более 0,030 с.

1.2.5.1.5 ДТЗ 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 °.

ДТЗ 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.

1.2.5.1.6 Для отстройки ДТЗ от бросков токов намагничивания контролируется уровень второй гармоники в дифференциальном токе. Уровень блокировки по второй гармонике может изменяться в пределах от 8 до 20 % по отношению к величине основной гармоники в дифференциальном токе.

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

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

1.2.5.1.9 Дополнительная погрешность по начальному току срабатывания и коэффициенту торможения ДТЗ при изменении температуры окружающего воздуха по 1.1.3 не превышает $\pm 5\%$ от средних значений параметров срабатывания, определенных при температуре (20 ± 5) °С.

1.2.5.2 Максимальная токовая защита на сторонах высшего (МТЗ ВН) и низшего напряжений (МТЗ НН) трансформатора

1.2.5.2.1 Максимальная токовая защита на всех сторонах трансформатора выполняется в трёхфазном исполнении и содержит:

- реле максимального тока, при этом МТЗ НН имеет две ступени;

- выдержки времени для действия на различные выключатели всех сторон трансформатора;

- пусковые органы напряжения секции низшего напряжения.

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

Таблица 2

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

При этом производится компенсация тока нулевой последовательности.

1.2.5.2.2 Уставка реле максимального тока МТЗ изменяются в диапазоне от 0,1 до 100 А (вторичное значение).

1.2.5.2.3 Максимальная токовая защита на всех сторонах трансформатора выполняется с пуском или без пуска по напряжению. Пуск по напряжению осуществляется с помощью реле минимального напряжения, реагирующего на уменьшение междуфазных напряжений ($U_{AB} <$ или $U_{BC} <$) и с помощью реле максимального напряжения, реагирующего на увеличение напряжения обратной последовательности ($U_2 >$).

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

1.2.5.2.5 Реле максимального напряжения обратной последовательности имеет уставку по напряжению, регулируемую в диапазоне от 6 до 24 В с шагом 1 В.

Напряжение обратной последовательности вычисляется по формуле:

$$\dot{U}_2 = \frac{1}{3} \cdot (\dot{U}_{AB} - a \cdot \dot{U}_{BC}),$$

где \dot{U}_2 – напряжение обратной последовательности;

$a = e^{j120}$ – оператор поворота вектора.

1.2.5.2.6 Максимальная токовая защита стороны НН может выполняться с контролем направленности или без контроля.

Для обеспечения направленности МТЗ НН используется реле направления мощности (РНМ), которое работает по направлению мощности прямой последовательности. В зависи-

мости от выбранной уставки РНМ может работать по направлению мощности от трансформатора к шинам НН или от шин НН в трансформатор.

Характеристика работы реле направления мощности приведена на рисунке 7.

1.2.5.2.7 Величина уставок реле РНМ по току срабатывания (I_{CP}) составляет 0,1 А, а по напряжению срабатывания (U_{CP}) – 1 В.

1.2.5.2.8 Уставка РНМ по углу максимальной чувствительности ($\varphi_{MЧ}$) регулируется в пределах от 30 до 90 ° с шагом 1 °. Зона работы РНМ составляет от 160 до 180 °.

Средняя основная погрешность по углу максимальной чувствительности РНМ не превышает $\pm 10 \%$.

1.2.5.2.9 Дополнительная погрешность по углу максимальной чувствительности РНМ от изменения температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не превышает $\pm 5 \%$ от среднего значения, определенного при температуре $(20 \pm 5) ^\circ \text{C}$.

1.2.5.2.10 Коэффициент возврата РНМ по току и напряжению не менее 0,8.

1.2.5.2.11 Время срабатывания РНМ при одновременной подаче напряжения $3U_{CP}$ и тока $3I_{CP}$ не превышает 0,03 с.

Время возврата РНМ при одновременном сбросе входных напряжения и тока от номинальных значений до нуля не превышает 0,05 с.

1.2.5.3 Логическая защита шин ЛЗШ НН

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

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

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

1.2.5.4 Защита от перегрузки (ЗП)

1.2.5.4.2 Защита от перегрузки содержит:

- 6 однофазных реле максимального тока, включенных на токи сторон ВН и НН, выходы которых объединены по схеме ИЛИ;

- программные накладки для вывода ЗП по любой из сторон;

- выдержки времени.

1.2.5.4.3 Уставки реле максимального тока ЗП изменяются в диапазоне от 0,05 до 100,00 А с шагом 0,01 А (вторичное значение).

1.2.5.5 Автоматика охлаждения

1.2.5.5.1 Автоматика охлаждения содержит:

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

- программные накладки для вывода автоматики охлаждения любой из сторон.

1.2.5.5.2 Уставки реле максимального тока для автоматики охлаждения обеспечиваются в диапазоне от 0,05 до 100,00 А с шагом 0,01 А (вторичное значение).

1.2.5.6 Устройство для блокировки РПН при перегрузке и при уменьшении напряжения

1.2.5.6.1 Устройство для блокировки РПН содержит:

- трехфазное реле максимального тока, включенное на фазные токи стороны ВН;

- два реле минимального напряжения, включенные на междуфазные напряжения (U_{AB} , U_{BC}) ТН НН трансформатора.

1.2.5.6.2 Выходы реле объединены по схеме ИЛИ. При необходимости действие реле напряжения на блокировку РПН может быть выведено накладками.

1.2.5.6.3 Уставки реле максимального тока устройства для блокировки РПН при перегрузке обеспечиваются в диапазоне от 0,10 до 100,00 А с шагом 0,01 А (вторичное значение).

1.2.5.7 Защита от дуговых замыканий секции шин НН

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 ВН или МТЗ НН.

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 трансформатора и его устройства РПН

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

1.2.5.8.2 Предусмотрен дискретный вход для контроля оперативного тока ГЗ.

1.2.5.9 УРОВ ВН

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

1.2.5.9.2 Ток срабатывания реле тока УРОВ (I_{CP}) регулируется в диапазоне от 0,04 до 5,00 А (вторичное значение) с шагом 0,1 А.

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

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

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

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

1.2.5.9.7 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 $40,00 \cdot I_{НОМ}$ (для неискаженной формы) с шагом 0,01 А.

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

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

1.2.5.9.10 Уставки по выдержке времени УРОВ регулируются в диапазоне от 0,01 до 0,60 с с шагом 0,01 с.

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

1.2.5.9.11 Прием сигнала пуска УРОВ от защит фиксируется при длительности сигнала не менее 10 мс.

1.2.5.9.12 Предусмотрена возможность работы УРОВ в двух режимах:

- с автоматической проверкой исправности выключателя, когда при пуске УРОВ от РЗА формируется сигнал на отключение резервируемого выключателя;
- с дублированным пуском от защит, когда сигнал на отключение смежных выключателей контролируется сигналом нормально-замкнутым контактом КQC (РПВ).

1.2.5.9.13 УРОВ формирует сигнал без выдержки времени на отключение резервируемого выключателя при появлении любого из сигналов:

- действие внешних устройств РЗА (внешний сигнал);
- действие защит на отключение выключателя (внутренний сигнал).

1.2.5.9.14 При наличии тока через выключатель и одновременном действии устройств РЗА логические цепи УРОВ формируют сигналы на отключение выключателей присоединений, подпитывающих точку короткого замыкания (КЗ), с запретом их АПВ.

1.2.5.10 Токовая защита нулевой последовательности (ТЗНП)

1.2.5.10.1 Токовая защита нулевой последовательности на стороне ВН использует расчетное значение тока $3I_0$, полученное суммированием фазных токов стороны ВН, и содержит:

- реле тока;
- выдержку времени.

1.2.5.10.2 Диапазон уставок по току срабатывания реле тока ТЗНП от 0,05 до 100 А (вторичное значение) с шагом 0,01 А.

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

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

1.2.5.10.5 Коэффициент возврата реле тока ТЗНП не менее 0,9.

1.2.5.10.6 Время срабатывания реле тока ТЗНП при подаче двукратного значения тока срабатывания не более 0,025 с.

1.2.5.10.7 Время возврата реле тока ТЗНП при сбросе тока от 10 А до нуля не превышает 0,04 с.

1.2.6 Общие требования к измерительным органам

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

1.2.6.2 Дополнительная относительная погрешность по току и напряжению срабатывания всех ИО при изменении напряжения оперативного питания от $0,8 \cdot U_{\text{пит.ном}}$ 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 относительная погрешность всех выдержек времени, кроме защит с зависимой времятоковой характеристикой, не превышает $\pm 2\%$ от уставки при выдержках более 0,5 с и ± 25 мс при выдержках менее 0,5 с.

1.2.6.6 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 $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$.

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

бочем диапазоне не превышает $\pm 6\%$ от среднего значения, определённого при температуре $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$.

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

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

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

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

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

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

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

1.2.6.15 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 БЭ2502А1801

Номер светодиода в приложении Б	Назначение	Наименование светодиода в приложении Б	Возможность конфигурирования, есть / нет
1	Срабатывания ДТЗ ф.А	ДТЗ ф.А	Есть
2	Срабатывания ДТЗ ф.В	ДТЗ ф.В	
3	Срабатывания ДТЗ ф.С	ДТЗ ф.С	
4	Срабатывание УРОВ ВН «на себя»	УРОВ ВН НА СЕБЯ	
5	Срабатывание УРОВ ВН	УРОВ ВН	
6	Срабатывание ТЗНП ВН	ТЗНП ВН	
7	Срабатывание токовых защит ВН	МТЗ ВН	
8	Режим тестирования	РЕЖИМ ТЕСТА	Нет
9	Срабатывание сигнальной ступени ГЗ трансформатора	ГЗТ – СИГН.	Есть
10	Срабатывание отключающей ступени ГЗ трансформатора	ГЗТ – ОТКЛ.	

Продолжение таблицы 3

Номер светодиода в приложении Б	Назначение	Наименование светодиода в приложении Б	Возможность конфигурирования, есть / нет
11	Срабатывание ГЗ РПН	ГЗ РПН	Есть
12	Срабатывание защиты от перегрузки	ЗП	
13	Срабатывание МТЗ НН	МТЗ НН	
14	Срабатывание ЛЗШ НН	ЛЗШ НН	
15	Срабатывание ЗДЗ НН	ЗДЗ НН	
16	Действие сигнала «Внешняя неисправность»	ВНЕШ. НЕИСПР.	

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 16 – **«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»**;

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 БЭ2502А1801

Обозначение на схеме подключения, приложение В	Назначение	Наименование на схеме подключения, приложение В	Возможность конфигурирования, есть/ нет
К1:Х4	Отключение шин через ДЗШ	Отключение через ДЗШ	Есть
К2:Х4	Пуск МТЗ НН	Пуск МТЗ НН	
К3:Х4	Блокировка АВР секционного выключателя секции шин НН	Блокировка АВР СВ НН	

Продолжение таблицы 4

Обозначение на схеме подключения, приложение В	Назначение	Наименование на схеме подключения, приложение В	Возможность конфигурирования, есть/ нет
K4:X4	Действие сигнала блокировки РПН	Блокировка РПН	Есть
K5:X4	Действие ТЗНП на отключение Т2(Т1)	ТЗНП на отключение Т2(Т1)	
K6:X4	Отсутствие напряжения НН	Отсутствие напряжения НН	
K7:X4	Реле тока автоматики охлаждения	Автоматика охлаждения	
K8:X4	Реле максимального напряжения U_2 НН	РН U_2 НН максимальное	
K1:X5	Отключение выключателя стороны ВН	Отключение Q ВН с АПВ	
K2:X5	Отключение трансформатора, Запрет АПВ	Откл. Т, Запрет АПВ	
K3:X5	Отключение ШСВ ВН и СВ ВН	Отключение ШСВ ВН и СВ ВН	
K4:X5	Отключение выключателя стороны НН с АПВ	Отключение Q НН с АПВ	
K5:X5	Сигнализация срабатывания защит, УРОВ ВН	Срабатывание	
K6:X5	Отключение выключателя стороны НН без АПВ	Отключение Q НН без АПВ	
K7:X5	Отключение секционного выключателя стороны НН	Отключение СВ НН	
K8:X5	Блокировка цепи отключения выключателя НН при срабатывании ЗДЗ	Блокировка отключения Q НН	
K1:X6	Работа реле «Контр. выход» в режиме тестирования	Контр. выход	
K2:X6	Сигнализация внешней неисправности	Неисправность	
K3:X6	Сигнализация неисправности терминала	Неиспр. термин.	

1.2.9 Дискретные входы и переключатели

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

Таблица 5 – Дискретные входы терминалов БЭ2502А1801

Наименование на схеме подключения, приложение В	Назначение	Приём по входу (на схеме подключения, приложение В) или по сигналу (приложение Г)	Возможность конфигурирования, есть / нет
Сигнализация ЗДЗ	Сигнализация ЗДЗ НН	X2:3, X2:5	Есть
Сброс	Съём сигнализации	X2:4, X2:5	Нет
Внешнее откл.	Отключение выключателя по внешнему сигналу	X2:6, X2:10	Есть
Откл. от ТЗНП Т2(Т1)	Отключение от ТЗНП ВН смежного трансформатора	X2:7, X2:10	
РПО НН	Реле положения отключено выключателя стороны НН	X2:8, X2:10	
РПВ НН	Реле положения включено выключателя стороны НН	X2:11, X2:12	
Отключение от ЗДЗ	Отключение от дуговой защиты НН	X2:13, X2:14	
РПВ ВН	Реле положения включено выключателя стороны ВН	X2:15, X2:16	
Повыш. Т масла (>80С)	Повышенная температура масла в трансформаторе	X3:2, X3:5	
Повыш./ сниж. уровня масла	Повышение или снижение уровня масла в трансформаторе	X3:3, X3:5	
ГЗТ-сигн.	Срабатывание сигнальной ступени ГЗ трансформатора	X3:6, X3:10	
Опер. ток ГЗ	Контроль оперативного тока ГЗ	X3:7, X3:10	
ГЗТ-откл.	Срабатывание отключающей ступени ГЗ трансформатора	X3:8, X3:10	
ГЗ РПН-откл.	Срабатывание отключающей ступени ГЗ РПН	X3:9, X3:10	
РПО СВ НН	Реле положения отключено СВ НН	X3:11, X3:12	
ЛЗШ НН	Сигналы пуска МТЗ для ЛЗШ НН	X3:13, X3:14	
Внешний пуск УРОВ	Внешний пуск УРОВ	X3:15, X3:16	
Автомат ТН	Контроль положения автомата ТН	X3:17, X3:18	
Отключение от ТЗ	Отключение трансформатора от технологических защит	-	
Предохранительный клапан	Срабатывание предохранительного клапана	-	

Продолжение таблицы 5

Наименование на схеме подключения, приложение В	Назначение	Приём по входу (на схеме подключения, приложение В) или по сигналу (приложение Г)	Возможность конфигурирования, есть / нет
Температура масла – откл.	Высокая температура масла в трансформаторе – отключающая ступень	-	Есть
КИ ГЗТ-сигн.	Контроль изоляции сигнальной ступени ГЗ трансформатора	-	
КИ ГЗТ-откл.	Контроль изоляции отключающей ступени ГЗ трансформатора	-	
КИ ГЗ РПН	Контроль изоляции ГЗ РПН	-	
Пуск МТЗ ВН по напряжению	Внешний сигнал пуска МТЗ ВН по напряжению	-	
РПВ НН инверсный	Реле положения включено Q НН – инверсный сигнал	-	
Питание ЛЗШ НН	Контроль питания цепей блокировки ЛЗШ НН	-	
КTD Q НН	Отключение от ЗДЗ без контроля по току	-	
Пуск ЗДЗ от МТЗ ВН (внеш.)	Внешний контроль тока со стороны ВН для ЗДЗ НН	-	
Пуск ЗДЗ от МТЗ НН (внеш.)	Внешний контроль тока со стороны НН для ЗДЗ НН	-	
РТ ЗПО 1-ая ступень	РТ ЗПО 1-ой ступени	-	
РТ ЗПО 2-ая ступень	РТ ЗПО 2-ой ступени	-	
Отключены охладители	Отключены все охладители	-	
Отключение от внешнего ШАОТ	Отключение от внешнего ШАОТ	-	
Действие на «Срабатывание»	Действие на сигнализацию «Срабатывание»	-	
Действие на «Неисправность»	Действие на сигнализацию «Неисправность»	-	
Вход – бит 0 гр. уставок*	Выбор рабочей группы уставок	-	
Вход – бит 1 гр. уставок*	Выбор рабочей группы уставок	-	
Вход – бит 2 гр. уставок*	Выбор рабочей группы уставок	-	

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

Таблица 6 – Переключатели терминалов БЭ2502А1801

Наименование переключателя в приложении Б	Назначение	Приём по сигналу	Возможность конфигурирования, есть / нет
МЕСТНОЕ УПР.	Местное управление электронными ключами на лицевой панели терминала	Электронный ключ 1*	Нет
ВЫВОД МТЗ ВН	Вывод МТЗ ВН из работы	Электронный ключ 3*	Есть
ВЫВОД ТЗНП ВН	Вывод ТЗНП ВН из работы	Электронный ключ 5*	
Вывод ЗПО	Вывод ЗПО из работы	Электронный ключ 7*	
Вывод ДТЗ	Вывод ДТЗ из работы	X2:1, X2:5	
Вывод МТЗ НН	Вывод МТЗ НН из работы	X2:2, X2:5	
ВЫВОД УРОВ ВН	Вывод УРОВ ВН из работы	X2:9, X2:10	
Перевод ГЗТ на сигнал	Перевод действия ГЗТ на сигнал	X3:1, X3:5	
Перевод ГЗ РПН на сигнал	Перевод действия ГЗ РПН на сигнал	X3:4, X3:5	
Оперативный ввод ВВ для диф. отсечки	Ввод задержки по времени на срабатывание дифференциальной отсечки	-	
Вывод пуска МТЗ НН по Унн	Вывод пуска МТЗ НН по напряжению НН	-	
Вывод терминала	Вывод из работы (блокирование) выходных реле (разъёмы X4, X5) терминала	-	
1 ГРУППА УСТАВОК**	Выбор 1 группы уставок	-	
2 ГРУППА УСТАВОК**	Выбор 2 группы уставок	-	
3 ГРУППА УСТАВОК**	Выбор 3 группы уставок	-	
4 ГРУППА УСТАВОК**	Выбор 4 группы уставок	-	
5 ГРУППА УСТАВОК**	Выбор 5 группы уставок	-	
6 ГРУППА УСТАВОК**	Выбор 6 группы уставок	-	
7 ГРУППА УСТАВОК**	Выбор 7 группы уставок	-	
SA1_VIRT	SA1_VIRT	-	
SA2_VIRT	SA2_VIRT	-	
SA3_VIRT	SA3_VIRT	-	

* - 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 1-22, 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 ВН и НН. Фазные токи используются для реализации алгоритмов ДТЗ, УРОВ ВН, а также для расчета линейных токов для остальных функций токовых защит.

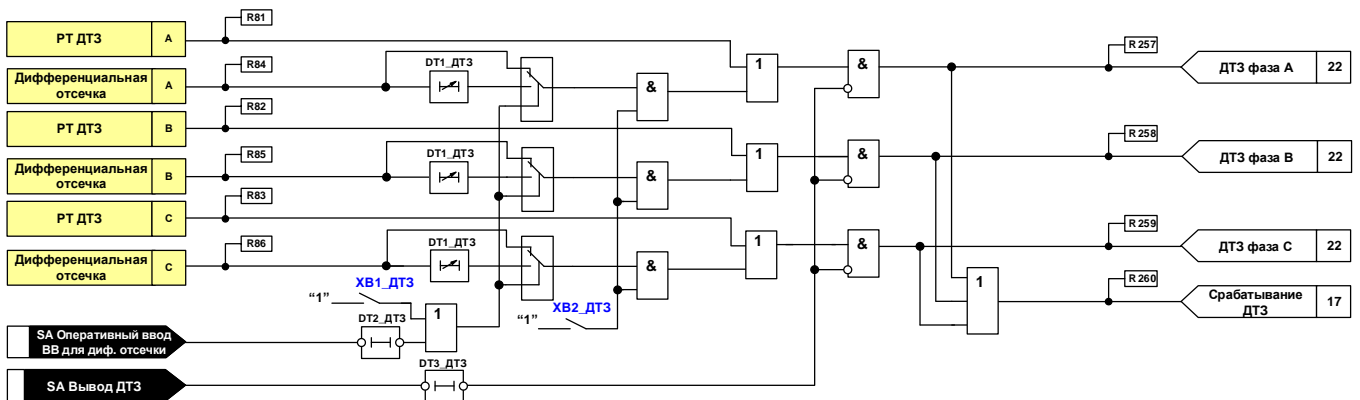
От ТН, установленного на стороне НН, к терминалу подключаются два линейных напряжений U_{AB} и U_{BC} от «звезды» ТН. Данные напряжения используются для реализации алгоритмов реле минимального напряжения $U_{mf} <$ и реле максимального напряжения $U_2 >$ для пуска по напряжению МТЗ НН.

1.4.1 Дифференциальная защита трансформатора

ДТЗ включается на фазные токи сторон ВН и НН трансформатора и через задержку на возврат ДТЗ_ДЗ действует на отключение выключателей всех сторон трансформатора, пуск УРОВ и запрет АПВ.

В схеме предусмотрен переключатель «Вывод ДТЗ» для оперативного вывода ДТЗ из работы.

С помощью программируемой наклейки ХВ1_ДЗ или переключателя «Оперативный ввод выдержки времени для дифференциальной отсечки» можно перевести работу дифференциальной отсечки в режим работы с выдержкой времени, в случае невозможности обеспечения отстройки по току срабатывания.



№	Наименование программной наклейки	Состояния
ХВ1_ДЗ	Действие дифференциальной отсечки с выдержкой времени	0 – оперативный ввод по входу
		1 – введено постоянно
ХВ2_ДЗ	Дифференциальная отсечка	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена

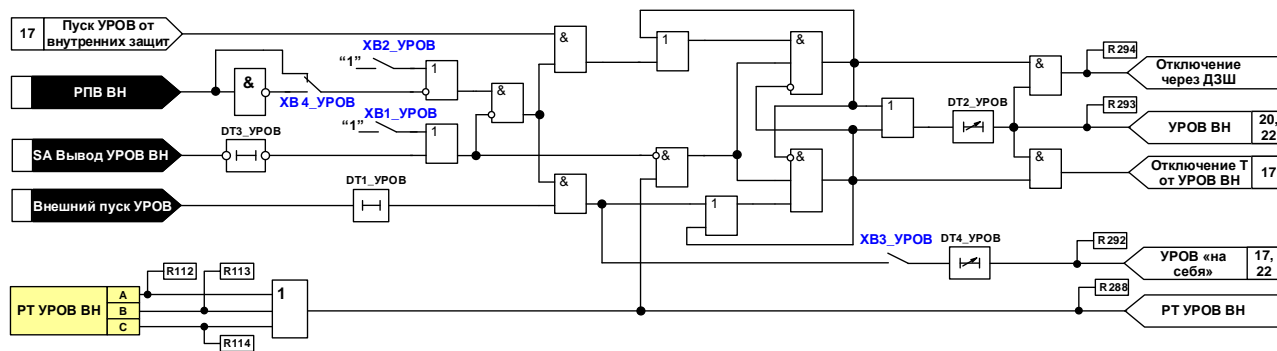
№	Наименование выдержки времени	tмин, с	tмакс, с
DT1_ДЗ	Задержка на срабатывание дифференциальной отсечки	0	27
DT2_ДЗ	Задержка на возврат сигнала «оперативный ввод ВВ для диф. отсечки»		1
DT3_ДЗ	Задержка на возврат сигнала «Вывод ДТЗ»		1

Рисунок 2 – Функциональная схема ДТЗ

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 ВН происходит от сигналов отключения Т от МТЗ ВН и срабатывания ДТЗ и ГЗ. Вывод функции УРОВ ВН осуществляется программной накладкой XB1_УРОВ. Предусмотрен дискретный вход «Вывод УРОВ ВН» для оперативного вывода УРОВ ВН из работы.



№	Наименование программной накладки	Состояния
XB1_УРОВ	Действие УРОВ ВН	0 – предусмотрено
		1 – не предусмотрено
XB2_УРОВ	Подтверждение пуска УРОВ от сигнала РПВ ВН	0 – предусмотрено
		1 – не предусмотрено
XB3_УРОВ	Действие УРОВ ВН «на себя»	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB4_УРОВ	Инвертирование сигнала РПВ ВН	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено

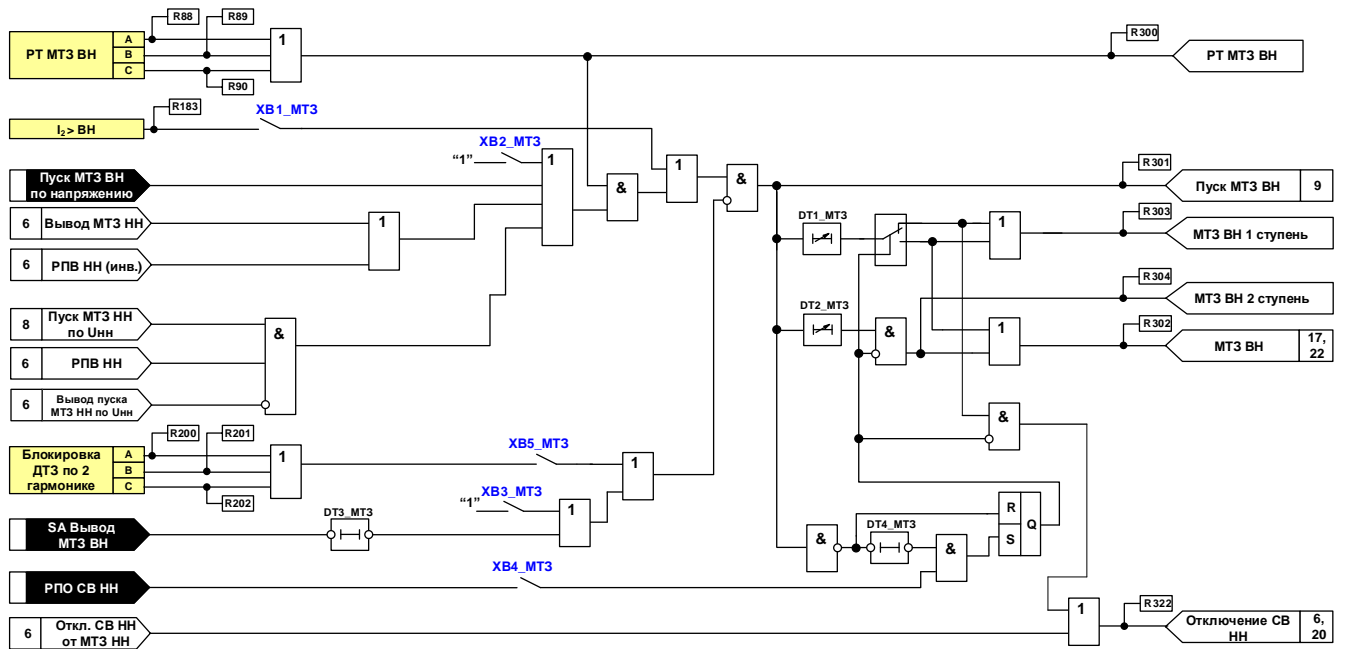
№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с
DT1_УРОВ	Задержка сигнала «Внешний пуск УРОВ»	0.01	
DT2_УРОВ	Время срабатывания УРОВ ВН	0.10	0.6
DT3_УРОВ	Задержка на возврат сигнала «Вывод УРОВ ВН»	1	
DT4_УРОВ	Время срабатывания УРОВ ВН «на себя»	0.01	0.6

Рисунок 3 – Функциональная схема УРОВ ВН

1.4.3 Максимальная токовая защита стороны ВН

Функциональная схема МТЗ ВН выполнена в соответствии с рисунком 4.

Вывод функции МТЗ ВН из работы осуществляется с помощью программной накладки XB3_МТЗ, либо переключателем «SA Вывод МТЗ ВН», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа 3.



№	Наименование программной наклейки	Состояния
XB1_MТ3	Действие РТОП ВН в МТ3 ВН	0 – предусмотрено
		1 – не предусмотрено
XB2_MТ3	Пуск МТ3 ВН по напряжению	0 – предусмотрен
		1 – не предусмотрен
XB3_MТ3	Действие МТ3 ВН	0 – предусмотрено
		1 – не предусмотрено
XB4_MТ3	Ускорение МТ3 ВН при отключенном СВ НН	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB5_MТ3	Блокировка МТ3 ВН при БТН	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена

№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с
DT1_MТ3	Время срабатывания МТ3 ВН 1 ступень (СВ НН откл.)	0.05	27.00
DT2_MТ3	Время срабатывания МТ3 ВН 2 ступень (СВ НН вкл.)	0.05	27.00
DT3_MТ3	Время запоминания вывода МТ3 ВН		0.01
DT4_MТ3	Задержка на возврат сигнала «Пуск МТ3 ВН»		0.01

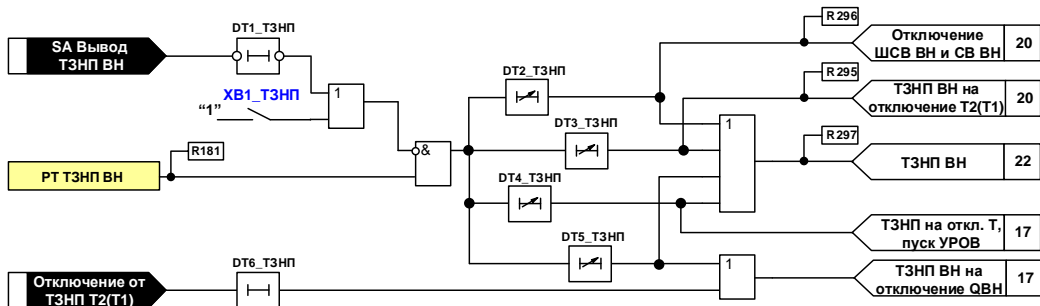
Рисунок 4 – Функциональная схема МТ3 ВН

1.4.4 Токовая защита нулевой последовательности ВН

Функциональная схема ТЗНП ВН выполнена в соответствии с рисунком 5.

С помощью программной наклейки XB1_ТЗНП предусмотрен вывод функции ТЗНП ВН.

Переключателем «SA Вывод ТЗНП ВН», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа 5, предусмотрен вывод ТЗНП ВН из работы.



№	Наименование программной наклейки	Состояния
XB1_ТЗНП	Действие РТОП ВН в МТ3 ВН	0 – предусмотрено
		1 – не предусмотрено

№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с
DT1_ТЗНП	Время запоминания вывода ТЗНП		1.00
DT2_ТЗНП	Время срабатывания ТЗНП на отключение ШСВ ВН и СВ ВН	0.05	30
DT3_ТЗНП	Время срабатывания ТЗНП в защиту Т2 (Т1)	0.05	30
DT4_ТЗНП	Время срабатывания ТЗНП на отключение трансформатора	0.05	30
DT5_ТЗНП	Время срабатывания ТЗНП на отключение ВН	0.05	30
DT6_ТЗНП	Время срабатывания отключения ВН с АПВ от схемы ТЗНП Т2(Т1)		0.01

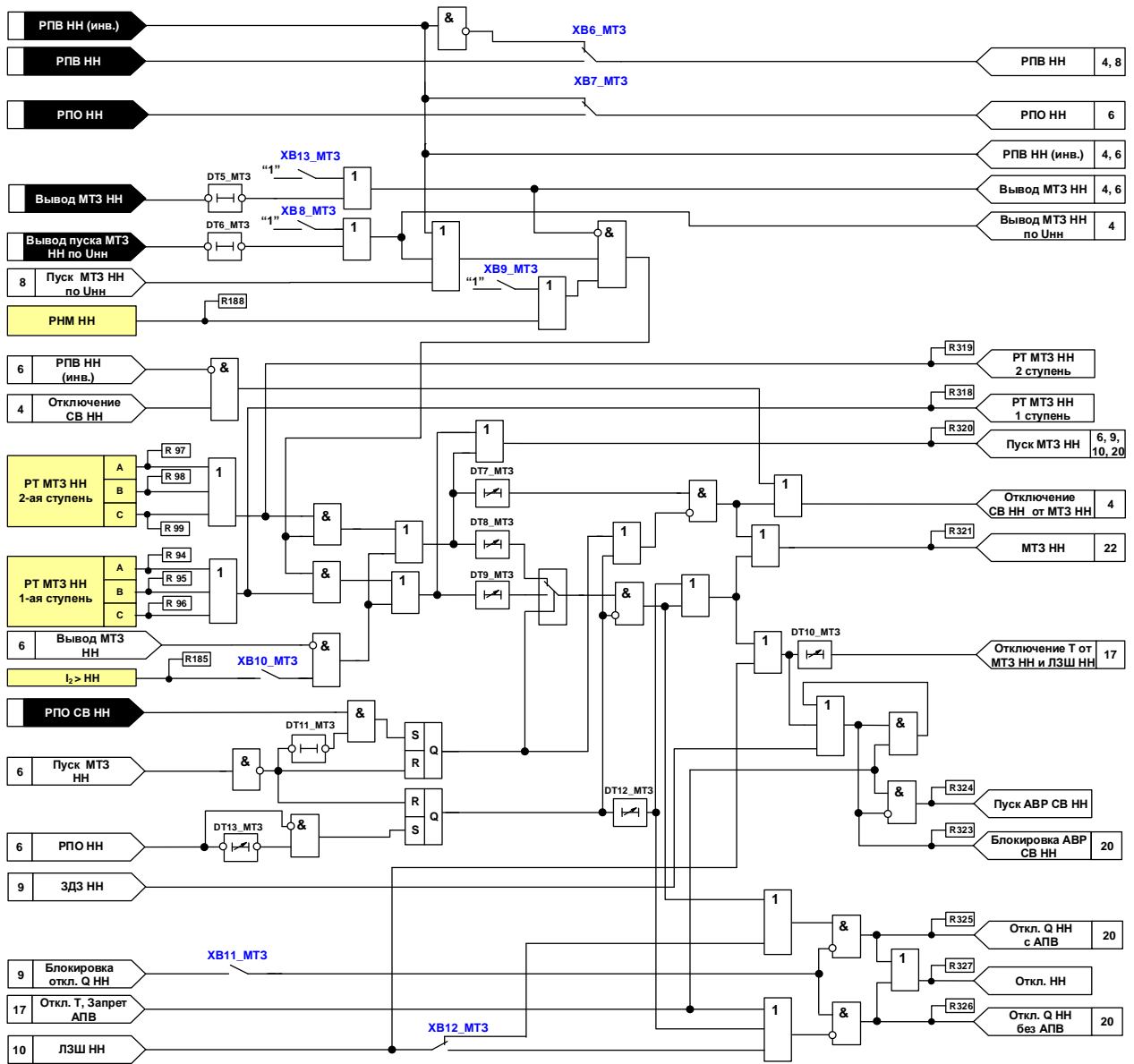
Рисунок 5 – Функциональная схема ТЗНП ВН

1.4.5 Максимальная токовая защита стороны НН

Функциональная схема МТЗ НН выполнена в соответствии с рисунком 6 и содержит реле тока фаз первой и второй ступеней.

Предусмотрен пуск МТЗ НН через выдержку времени DT6_МТЗ от второй ступени МТЗ НН с пуском по напряжению с подтверждением от РНМ НН, если это предусмотрено программной накладкой XB9_МТЗ, через выдержку времени DT8_МТЗ от второй ступени МТЗ НН, или через выдержку времени DT9_МТЗ от первой ступени МТЗ НН при отключении выключателя СВ НН.

Переключателем «SA Вывод МТЗ НН» и программной накладкой XB13_МТЗ, предусмотрен вывод МТЗ НН из работы.



№	Наименование программной накладки	Состояния
XB6_MТ3	Действие сигнала РПВ НН в МТЗ ВН	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB7_MТ3	Действие сигнала РПО НН в МТЗ НН	0 – не предусмотрен
		1 – предусмотрено
XB8_MТ3	Пуск МТЗ НН по напряжению	0 – предусмотрен
		1 – не предусмотрен
XB9_MТ3	Действие РНМПП НН в МТЗ НН	0 – предусмотрено
		1 – не предусмотрено
XB10_MТ3	Действие РПОП НН в МТЗ НН	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB11_MТ3	Блокировка отключения Q НН от ЗДЗ НН	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена
XB12_MТ3	Действие ЛЗШ НН на отключение Q НН	0 – с АПВ
		1 – без АПВ
XB13_MТ3	Действие МТЗ НН	0 – предусмотрено
		1 – не предусмотрено

№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с
DT5_MТ3	Задержка на возврат сигнала «Вывод МТЗ НН»		1
DT6_MТ3	Задержка на возврат сигнала «Вывод пуска МТЗ НН по Унн»		1
DT7_MТ3	Время срабатывания МТЗ НН на отключение СВ	0.05	27
DT8_MТ3	Время срабатывания 2 ступени МТЗ НН (СВ НН вкл.)	0.05	27
DT9_MТ3	Время срабатывания 1 ступени МТЗ НН (СВ НН откл.)	0.05	27
DT10_MТ3	Время срабатывания МТЗ НН на отключение тр-ра	0.05	27
DT11_MТ3	Задержка на возврат сигнала «Пуск ЗДЗ от МТЗ НН»		0.01
DT12_MТ3	Время срабатывания МТЗ НН с ускорением	0.05	27
DT13_MТ3	Время ввода ускорения МТЗ НН	0.05	27

Рисунок 6 – Функциональная схема МТЗ НН

На рисунке 7 приведён пример задания режима срабатывания при прямом направлении мощности и нормальном прямом чередовании фаз: угол максимальной чувствительности $\varphi_{мч}=45^\circ$, зона сектора срабатывания $\Delta\varphi=180^\circ$.

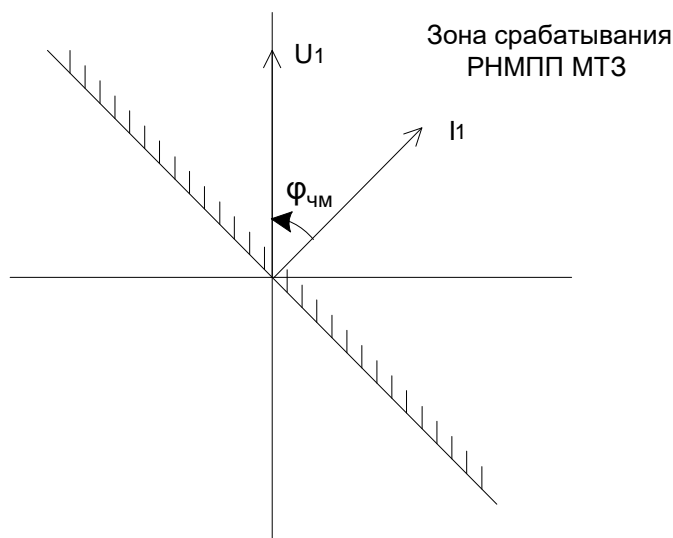
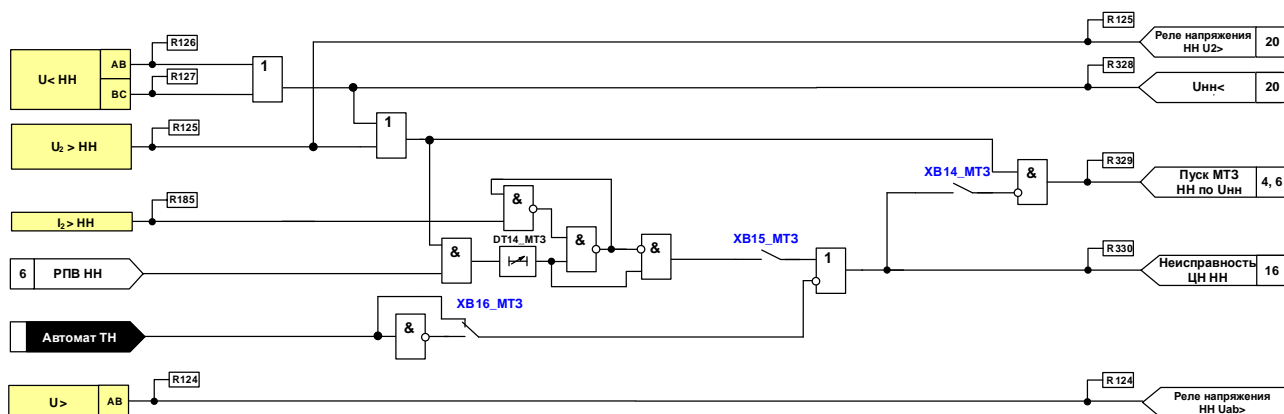


Рисунок 7 – Характеристика срабатывания РНМПП МТЗ НН

1.4.6 Пуск МТЗ НН по напряжению обеспечивается в соответствии с рисунком 8 при срабатывании ИО минимального линейного напряжения или ИО напряжения обратной последовательности.



№	Наименование программной накладки	Состояния
XB14_MТЗ	Блокировка пуска по напряжению при неисправности ТН	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена
XB15_MТЗ	Контроль цепей напряжения стороны НН	0 – не предусмотрен
		1 – предусмотрен
XB16_MТЗ	Инвертирование сигнала «Автомат ТН»	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено

№	Наименование выдержки времени	tмин, с	tмакс, с
DT14_MТЗ	Время срабатывания неисправности цепей напряжения НН	0.05	27

Рисунок 8 – Функциональная схема пуска МТЗ по напряжению

Сигнализация неисправности вторичных цепей ТН обеспечивается при длительном срабатывании ИО минимального напряжения или напряжения обратной последовательности с учётом включённого состояния выключателя стороны НН и отсутствии пуска РТ I₂ НН. Контроль исправности цепей ТН выводится программной накладкой XB15_MТЗ.

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

Действие сигнала «Неисправность ЦН НН» на блокировку пуска МТЗ по напряжению задаётся программной накладкой ХВ14_МТЗ.

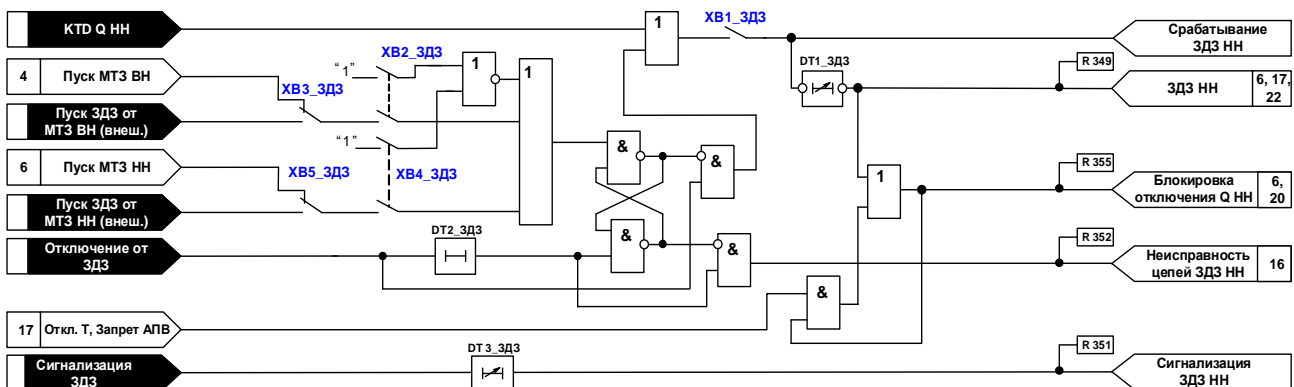
Предусмотрена возможность инвертирования сигнала «Автомат ТН» программной накладкой ХВ16_МТЗ.

1.4.7 Защита от дуговых замыканий НН

ЗДЗ использует сигналы датчика дуговой защиты, пуска МТЗ НН по току и сигнал «Разрешение ЗДЗ» от терминала вводного или секционного выключателей в соответствии с рисунком 9. Режимы контроля по току вводятся программными накладками соответственно ХВ2_ЗДЗ, ХВ3_ЗДЗ, ХВ4_ЗДЗ.

Сигнал о срабатывании датчика дуговой защиты НН с подтверждением пуска ЗДЗ от МТЗ ВН или с подтверждением пуска ЗДЗ НН от МТЗ НН, либо без контроля тока через программную накладку ХВ1_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.



№	Наименование программной накладки	Состояния
ХВ1_ЗДЗ	Действие ЗДЗ НН	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
ХВ2_ЗДЗ	Контроль по току ВН	0 – не предусмотрен
		1 – предусмотрен
ХВ3_ЗДЗ	Выбор пуска ЗДЗ по стороне ВН	0 – от МТЗ ВН (внт)
		1 – от внеш. сигнала
ХВ4_ЗДЗ	Контроль по току НН	0 – не предусмотрен
		1 – предусмотрен
ХВ5_ЗДЗ	Выбор пуска ЗДЗ по стороне НН	0 – от МТЗ НН (внт)
		1 – от внеш. сигнала

№	Наименование выдержки времени	tмин, с	tмакс, с
DT1_ЗДЗ	Время подхвата срабатывания ЗДЗ НН на блокировку отключения Q НН	0.05	27
DT2_ЗДЗ	Время срабатывания неисправности цепи ЗДЗ Q НН	1	
DT3_ЗДЗ	Время срабатывания от сигнализации ЗДЗ	0.20	100

Рисунок 9 – Функциональная схема дуговой защиты

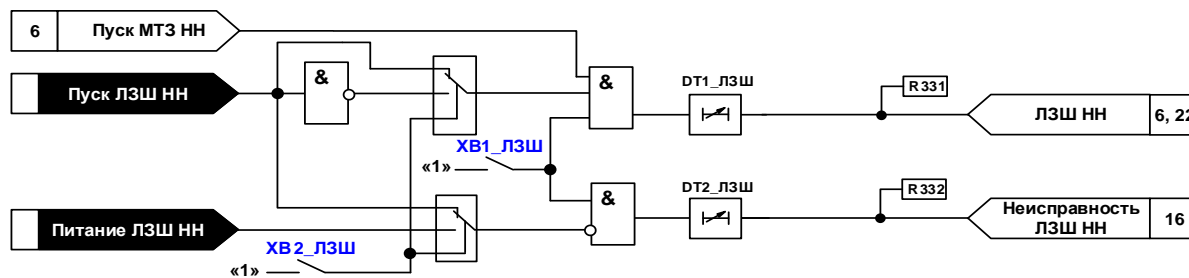
1.4.8 Логическая защита шин НН

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

В зависимости от положения программной накладки ХВ12_МТЗ (рисунок 6) ЛЗШ НН действует либо на срабатывание реле «Отключение QНН с АПВ», либо на срабатывание ре-

ле «Отключение QНН без АПВ». Обеспечена возможность действия ЛЗШ НН на отключение трансформатора со всех сторон.

Для вывода ЛЗШ НН из работы предназначена накладка ХВ1_ЛЗШ.



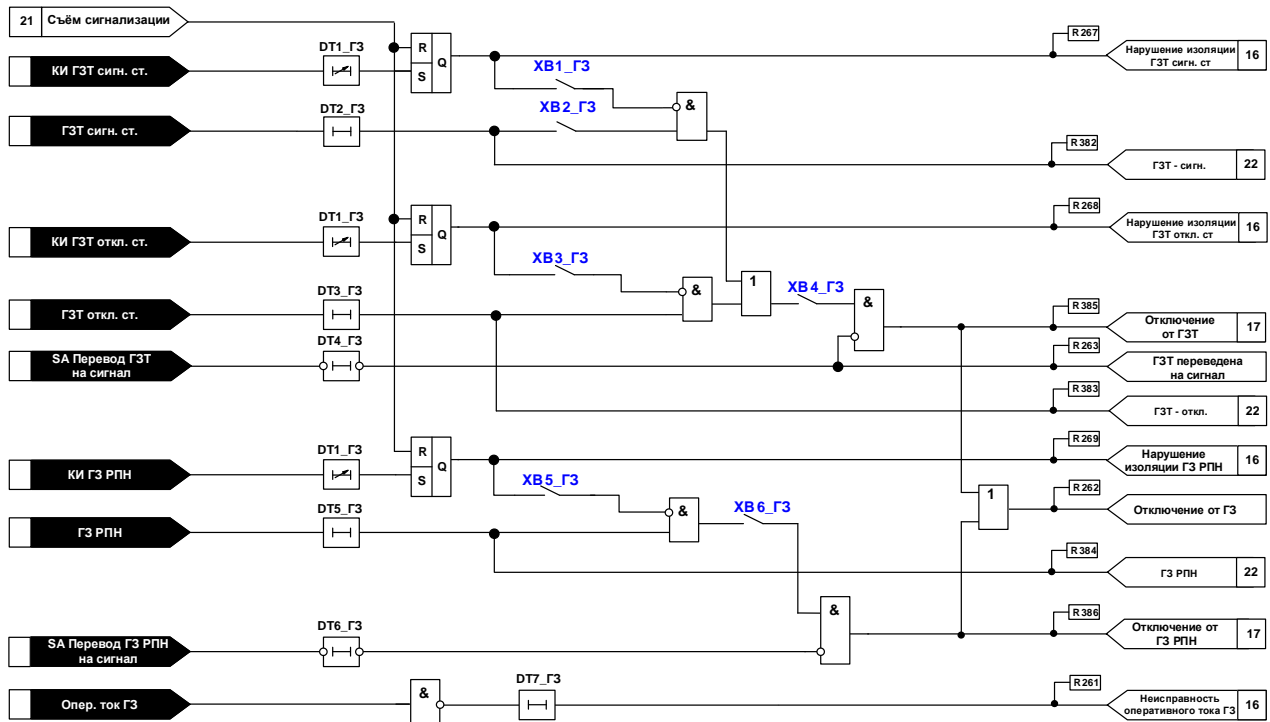
№	Наименование программной накладки	Состояния
ХВ1_ЛЗШ	Действие ЛЗШ НН	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
ХВ2_ЛЗШ	Тип контакта «Пуск ЛЗШ НН»	0 – НЗК
		1 – НОК

№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с
DT1_ЛЗШ	Время срабатывания ЛЗШ НН	0.05	27
DT2_ЛЗШ	Время сигнализации неисправности ЛЗШ НН	0.50	27

Рисунок 10 – Функциональная схема ЛЗШ НН

1.4.9 Газовые защиты трансформатора и РПН

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



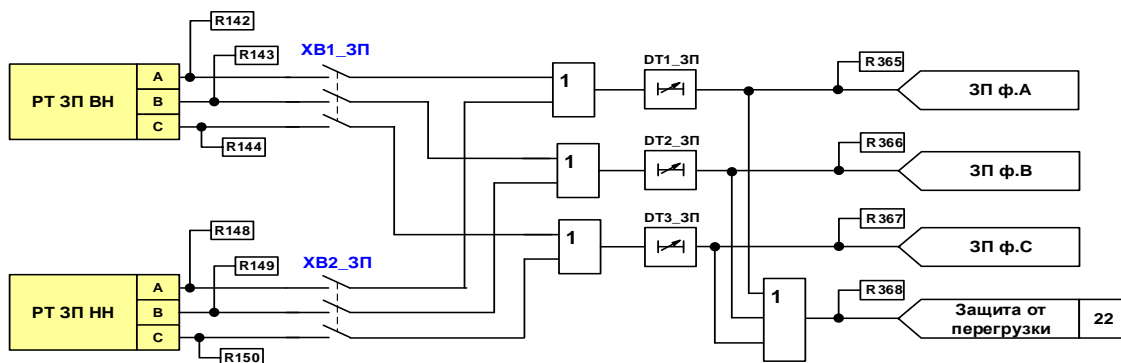
№	Наименование программной накладки	Состояния
XB1_ГЗ	Действие КИ на вывод ГЗ тр-ра сигн. ст	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB2_ГЗ	Перевод ГЗТ-сигн. на отключение	0 – не предусмотрен
		1 – предусмотрен
XB3_ГЗ	Действие КИ на вывод ГЗ тр-ра откл. ст	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB4_ГЗ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

№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с
DT1_ГЗ	Задержка на срабатывание КИ ГЗТ	0,05	27
DT2_ГЗ	Задержка на срабатывание «ГЗТ сигн. ст.»		0,01
DT3_ГЗ	Задержка на срабатывание «ГЗТ откл. ст.»		0,01
DT4_ГЗ	Задержка на возврат сигнала «ГЗТ переведена на сигнал»		1
DT5_ГЗ	Задержка на срабатывание «ГЗ РПН»		0,01
DT6_ГЗ	Задержка на возврат сигнала «ГЗ РПН переведена на сигнал»		1
DT7_ГЗ	Задержка срабатывание сигнала «Оперативный ток ГЗ»		3

Рисунок 11 – Функциональная схема газовой защиты

1.4.10 Защита от перегрузки

Функциональная схема защиты от перегрузки выполнена в соответствии с рисунком 12 и содержит реле максимального тока сторон ВН и НН.



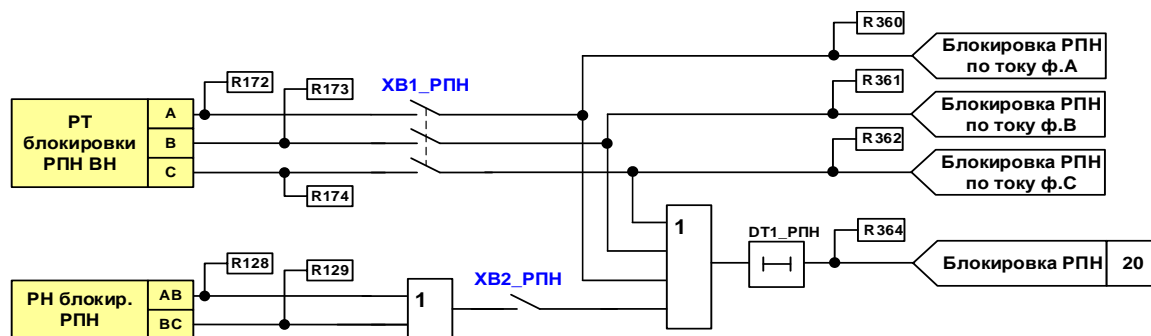
№	Наименование программной накладки	Состояния
XB1_ЗП	Защита от перегрузки по стороне ВН	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена
XB2_ЗП	Защита от перегрузки по стороне НН	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена

№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с
DT1_ЗП	Задержка на срабатывание ЗП	0,1	100

Рисунок 12 – Функциональная схема защиты от перегрузки

1.4.11 Блокировка РПН

Функция содержит трёхфазное реле максимального тока стороны ВН и реле минимального напряжения НН U_{AB} , U_{BC} , и выполнена в соответствии с рисунком 13.



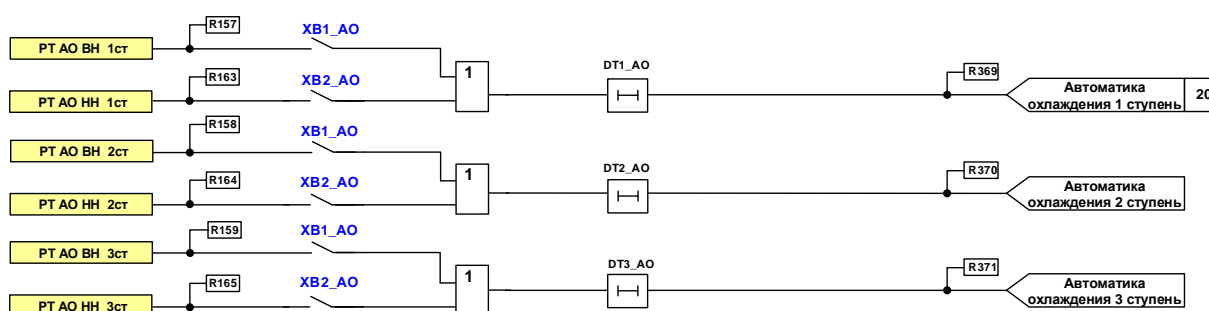
№	Наименование программной накладки	Состояния
XB1_РПН	Блокировка РПН по току стороны ВН	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена
XB2_РПН	Блокировка РПН по напряжению стороны НН	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена

№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с
DT1_РПН	Время срабатывания блокировки РПН	0.05	

Рисунок 13 – Функциональная схема блокировки РПН

1.4.12 Токовые реле для пуска автоматики охлаждения (АО)

Схема реле тока для пуска АО выполнена в соответствии с рисунком 14 и содержит три ступени, каждая из которых выполнена на базе трехфазного реле максимального тока каждой из сторон. Вывод РТ АО ВН и АО НН осуществляется программными накладками XB1_АО и XB2_АО соответственно.



№	Наименование программной накладки	Состояния
XB1_АО	Автоматика охлаждения по току стороны ВН	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена
XB2_АО	Автоматика охлаждения по току стороны ВН	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена

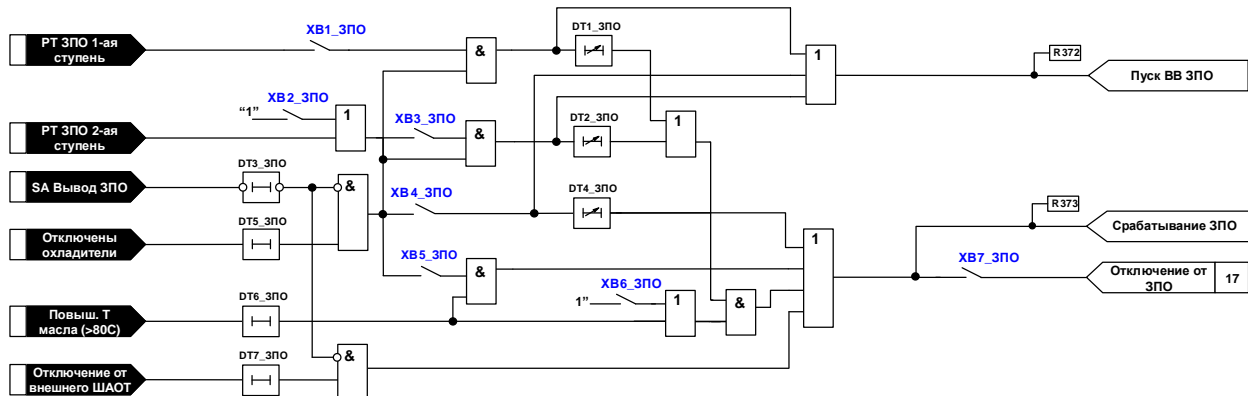
№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с
DT1_АО	Задержка на срабатывание «Автоматика охлаждения 1 ступень»	0.05	
DT2_АО	Задержка на срабатывание «Автоматика охлаждения 2 ступень»	0.05	
DT3_АО	Задержка на срабатывание «Автоматика охлаждения 3 ступень»	0.05	

Рисунок 14 – Автоматика охлаждения

1.4.13 Защита от потери охлаждения

Функциональная схема реле тока для ЗПО выполнена в соответствии с рисунком 15 и содержит две ступени.

Действие на отключение предусматривается программной накладкой ХВ7_ЗПО.



№	Наименование программной накладки	Состояния
ХВ1_ЗПО	Действие ЗПО 1 ст. (с контролем нагрузки)	0 – не предусмотрено 1 – предусмотрено
ХВ2_ЗПО	Контроль нагрузки для ЗПО 2-ой ступени	0 – предусмотрен 1 – не предусмотрен
ХВ3_ЗПО	Действие ЗПО 2 ст. (с контролем нагрузки)	0 – не предусмотрено 1 – предусмотрено
ХВ4_ЗПО	Действие ЗПО 3 ст. (при потере дутья)	0 – не предусмотрено 1 – предусмотрено
ХВ5_ЗПО	Контроль температуры при потере дутья (ЗПО)	0 – не предусмотрен 1 – предусмотрен
ХВ6_ЗПО	Контроль температуры для ЗПО 1(2)ст.	0 – предусмотрено 1 – не предусмотрено
ХВ7_ЗПО	Действие защиты от потери охлаждения (ЗПО) на откл. тр-ра	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 С»	0.01	
DT7_ЗПО	Задержка на срабатывание «Отключение от внешнего ШАОТ»	0.01	

Рисунок 15 – Функциональная схема защиты от потери охлаждения

1.4.13 В соответствии с приведенной на рисунке 16 функциональной схемой предупредительной сигнализации выходной сигнал «Внешняя неисправность» формируется при возникновении следующих сигналов:

- появление сигнализации неисправности цепей напряжения;
- появление сигнала неисправности ЛЗШ;
- появление сигнала неисправности цепей дуговой защиты;
- повышения/ снижения уровня масла в трансформаторе;
- повышение температуры масла в трансформаторе;
- появление сигнала нарушение изоляции ГЗТ сигнальной ступени;
- появление сигнала нарушение изоляции ГЗТ отключающей ступени;
- появление сигнала нарушение изоляции ГЗ РПН;
- появление сигнала неисправности оперативного тока ГЗ;
- присутствие в течение выдержки времени DT1 сигнала от реле контроля обрыва.

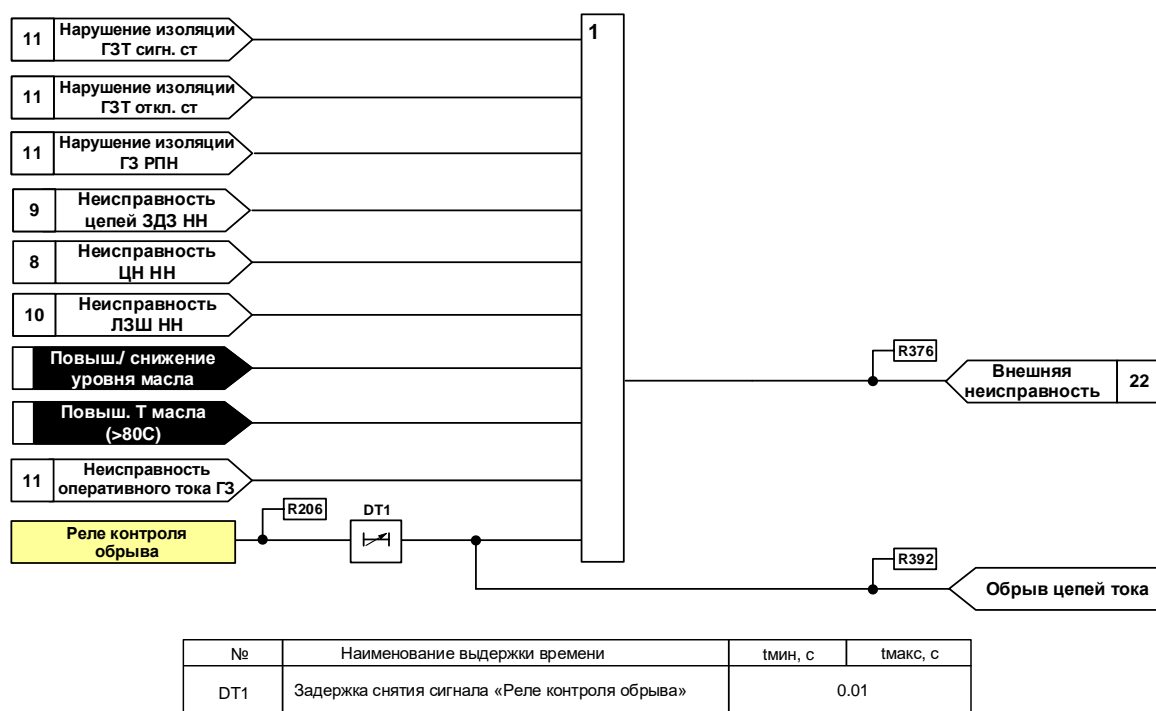


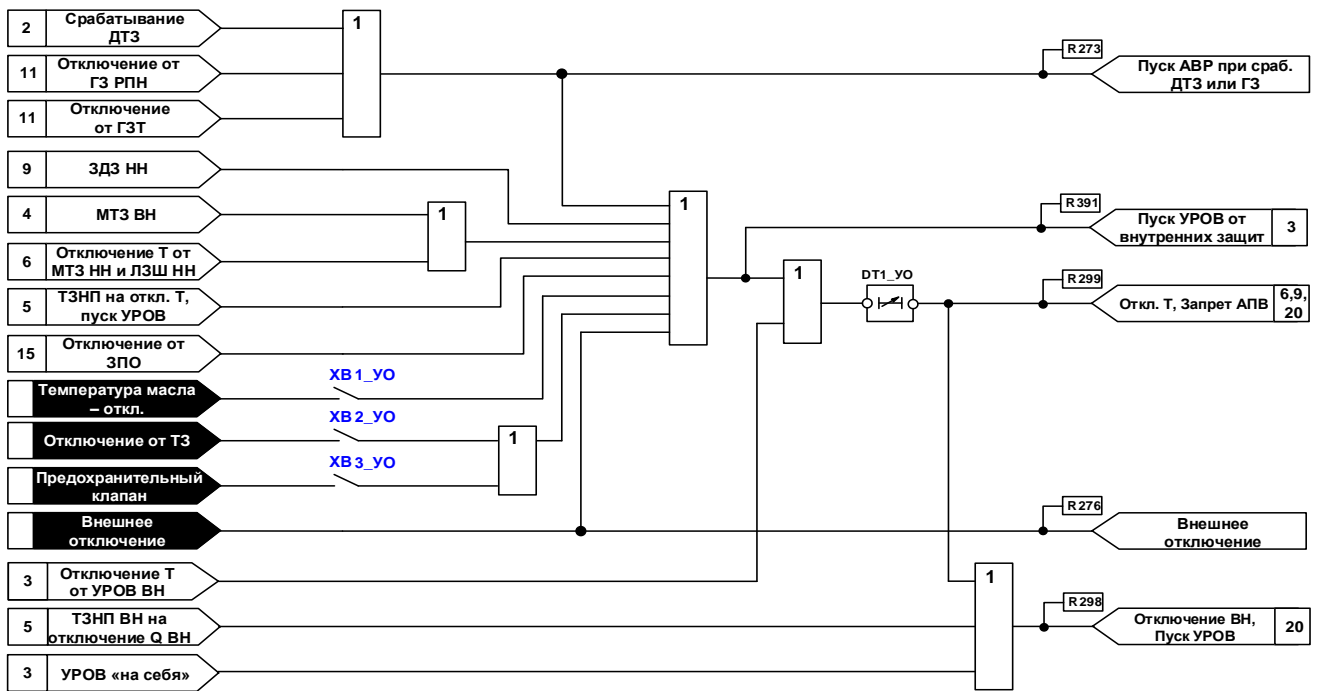
Рисунок 16 – Функциональная схема формирования сигнала «Внешняя неисправность»

1.4.14 Узел отключения

Функциональная схема цепей отключения приведена на рисунке 17. Сигнал «Отключение Т» формируется при возникновении следующих сигналов:

- «Срабатывание ДТЗ» в соответствии с рисунком 2;
- «Отключение от ГЗ РПН» в соответствии с рисунком 11;
- «Отключение от ГЗТ» в соответствии с рисунком 11;
- «ЗДЗ НН» в соответствии с рисунком 9;
- «МТЗ ВН» в соответствии с рисунком 4;
- «Отключение Т от МТЗ НН и ЛЗШ НН» в соответствии с рисунком 6;
- «ТЗНП на откл. Т, пуск УРОВ» в соответствии с рисунком 5;
- «Отключение от ЗПО» в соответствии с рисунком 15;
- «Отключение Т от УРОВ ВН» в соответствии с рисунком 3;
- «ТЗНП ВН на отключение Q ВН» в соответствии с рисунком 5;
- «УРОВ «на себя» в соответствии с рисунком 3;
- «Температура масла – откл.»
- «Отключение от ТЗ»;
- «Предохранительный клапан»;
- «Внешнее отключение»;

Сигналы с входа «Внешнее отключение», с входа «Отключение от ТЗ», входа «Предохранительный клапан», «Высокая температура масла» через накладки XB1_УО, XB2_УО и XB3_УО соответственно действуют на отключение Т.



№	Наименование программной накладки	Состояния
XB1_YO	Действие температуры масла на отключение тра	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB2_YO	Действие технологических защит на отключение Т (АТ)	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB3_YO	Действие предохранительного клапана на отключение Т (АТ)	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено

№	Наименование выдержки времени	tмин, с	tмакс, с
DT1_YO	Время подхвата срабатывания защит	0.05	27.00

Рисунок 17 – 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
24 светодиода	При загрузке берутся значения для конфигурируемых ключей SA и конфигурируемых дискретных входов для выбора групп уставок

Продолжение таблицы 7

Режим работы лицевой панели	Назначение
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

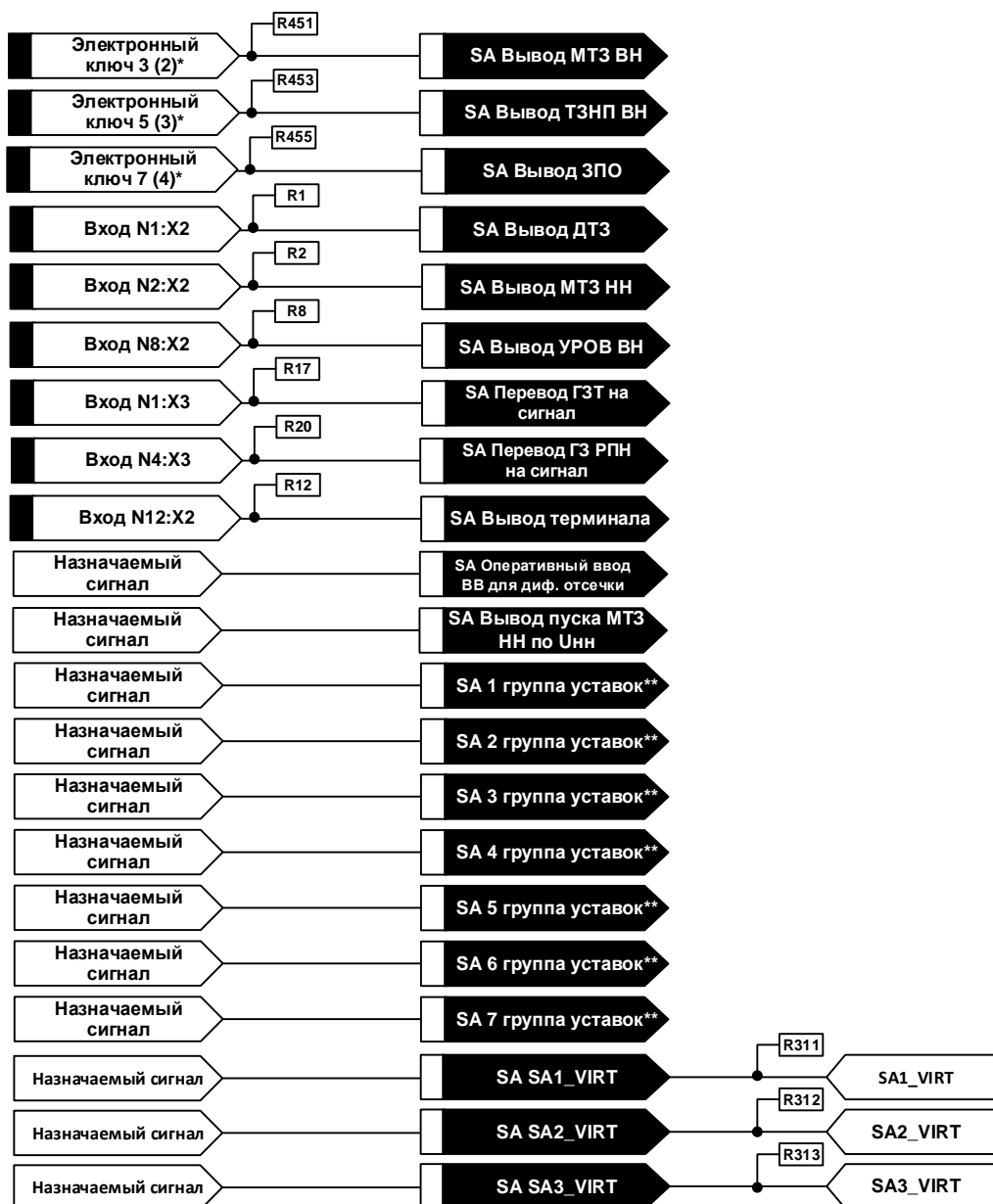
При установке рабочей группы уставок общим переключателем, устанавливаемым, например, на двери шкафа защит на соответствующие дискретные входы терминала должны подаваться сигналы в соответствии с таблицей 8 («1» – подается сигнал, «0» – сигнал отсутствует).

Таблица 8

Номера рабочей группы уставок	Сигналы, подаваемые на дискретные входы терминала		
	Вход бит 2 гр. уста- вок	Вход бит 1 гр. уста- вок	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 18, конфигурируемые дискретные входы в соответствии с рисунком 19, конфигурируемые реле в соответствии с рисунком 20 и конфигурируемые светодиоды в соответствии с рисунком 22. 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 конфигурируемый переключатель «Вывод терминала» для блокировки срабатывания выходных реле терминала (за исключением реле выведенных на разъем X6 терминала).



* - 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 18 – Конфигурируемые переключатели

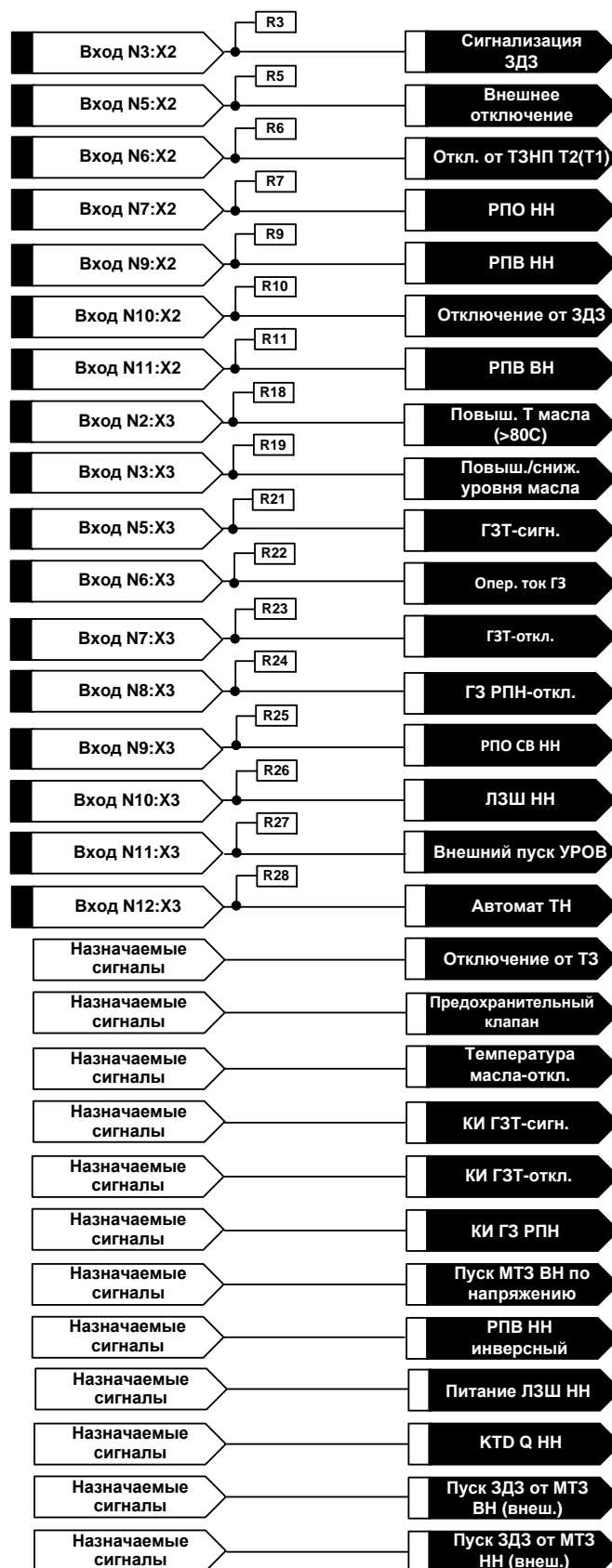


Рисунок 19 (лист 1 из 2) – Конфигурируемые дискретные входы



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

Рисунок 19 (лист 2 из 2) – Конфигурируемые дискретные входы

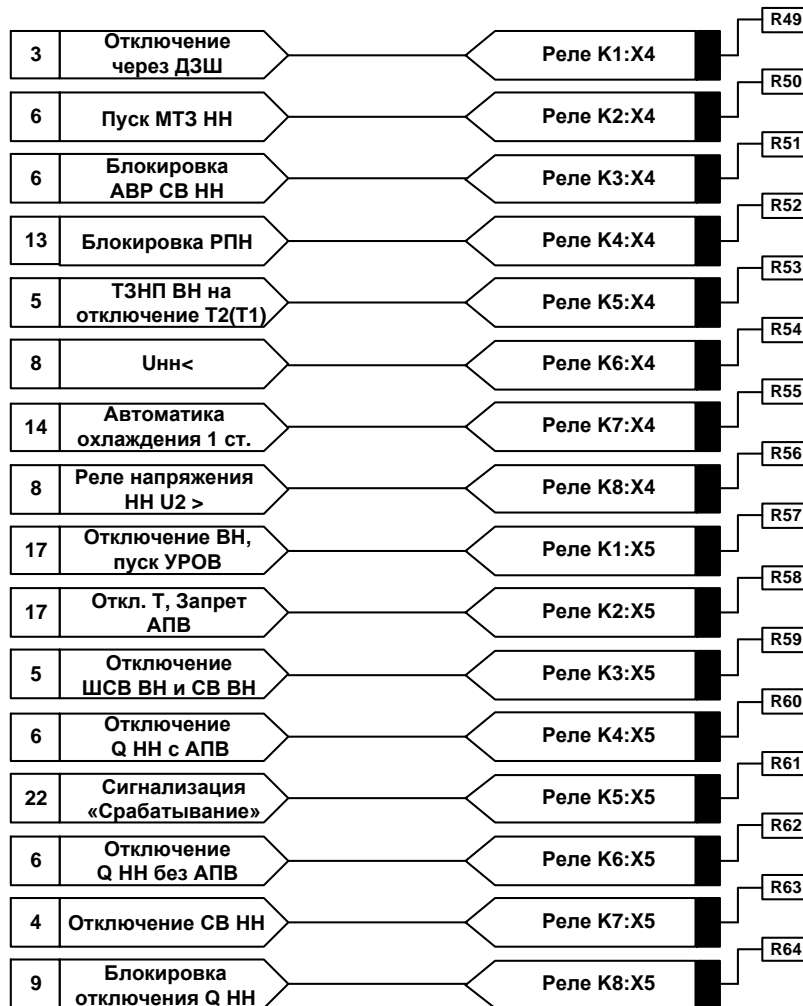
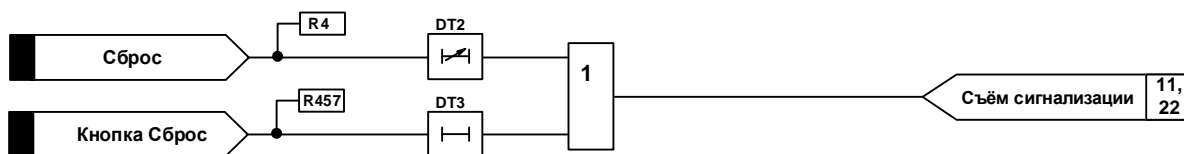


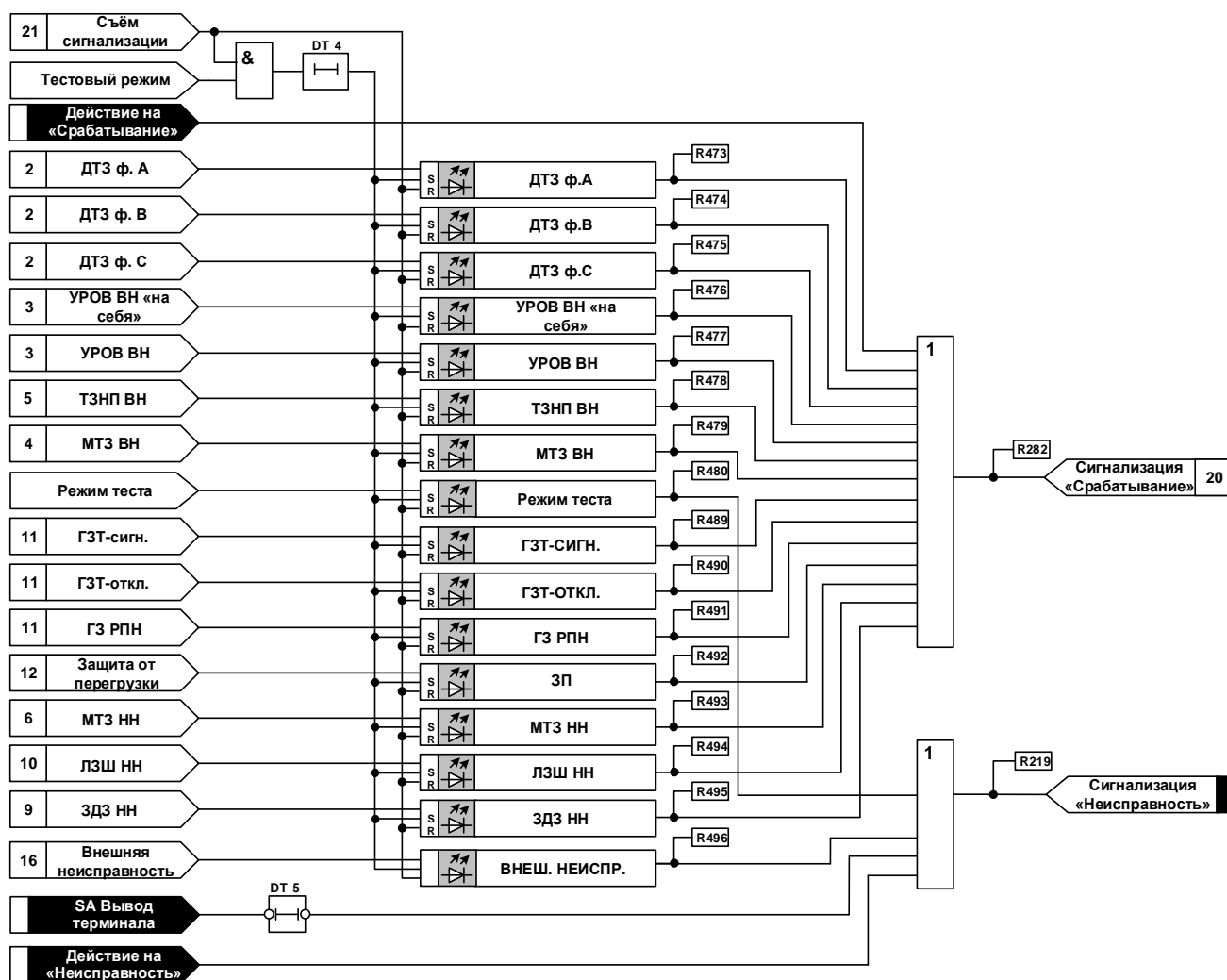
Рисунок 20 – Конфигурируемые реле



№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с
DT2	Задержка на срабатывание по входу Сброс	0	0.02
DT3	Задержка Формирования команды «Сброс» от кнопок	0.1	

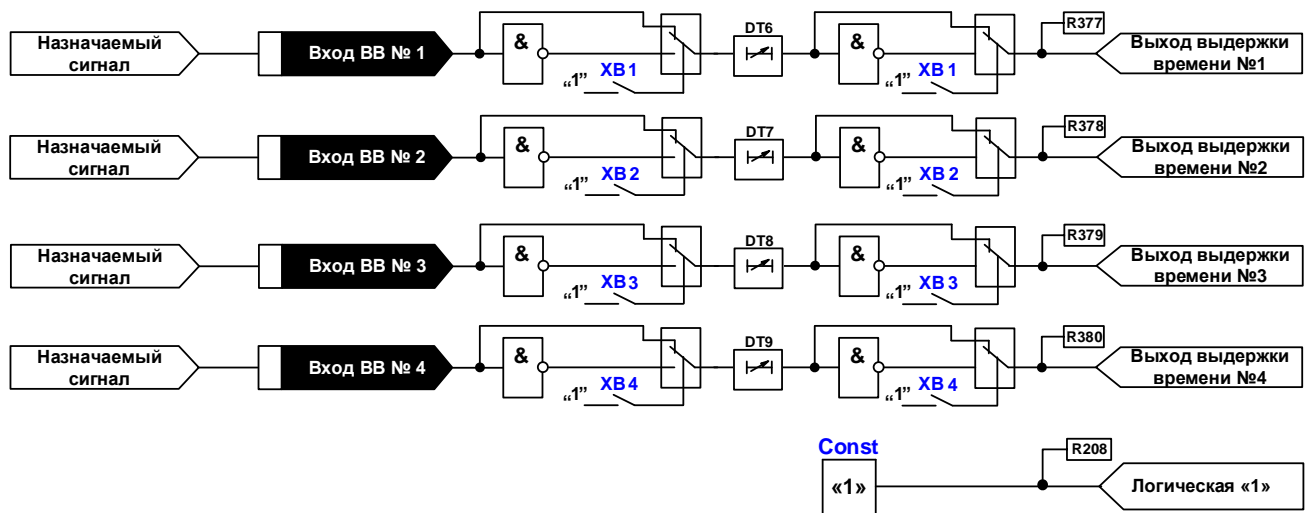
Рисунок 21 – Формирование сигнала «Съём сигнализации»

1.4.17 Светодиодная сигнализация в терминале выполнена в соответствии с рисунком 22. Проверка исправности светодиодной индикации производится только в режиме тестирования. Конфигурация светодиодов показана по умолчанию.



№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с
DT4	Время срабатывания тестирования светодиодной индикации	0.05	27
DT5	Задержка на возврат сигнала «Вывод терминала»	1	

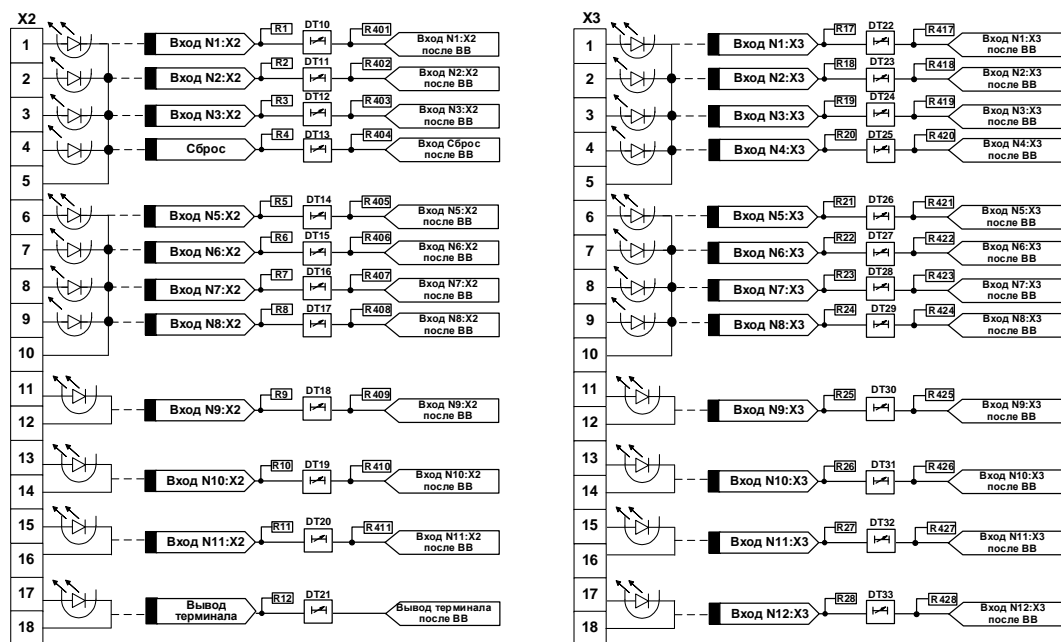
Рисунок 22 – Светодиодная сигнализация



№	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

№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с
DT6	Значение выдержки времени №1	0	27
DT7	Значение выдержки времени №2	0	27
DT8	Значение выдержки времени №3	0	27
DT9	Значение выдержки времени №4	0	27

Рисунок 23 – Дополнительная логика



№	Наименование выдержки времени	tмин, с	tмакс, с
DT10	Задержка на срабатывание по входу N1:X2	0	0.020
DT11	Задержка на срабатывание по входу N2:X2	0	0.020
DT12	Задержка на срабатывание по входу N3:X2	0	0.020
DT13	Задержка на срабатывание по входу Сброс	0	0.020
DT14	Задержка на срабатывание по входу N5:X2	0	0.020
DT15	Задержка на срабатывание по входу N6:X2	0	0.020
DT16	Задержка на срабатывание по входу N7:X2	0	0.020
DT17	Задержка на срабатывание по входу N8:X2	0	0.020
DT18	Задержка на срабатывание по входу N9:X2	0	0.020
DT19	Задержка на срабатывание по входу N10:X2	0	0.020
DT20	Задержка на срабатывание по входу N11:X2	0	0.020
DT21	Задержка на срабатывание по входу N12:X2	0	0.020
DT22	Задержка на срабатывание по входу N1:X3	0	0.020
DT23	Задержка на срабатывание по входу N2:X3	0	0.020
DT24	Задержка на срабатывание по входу N3:X3	0	0.020
DT25	Задержка на срабатывание по входу N4:X3	0	0.020
DT26	Задержка на срабатывание по входу N5:X3	0	0.020
DT27	Задержка на срабатывание по входу N6:X3	0	0.020
DT28	Задержка на срабатывание по входу N7:X3	0	0.020
DT29	Задержка на срабатывание по входу N8:X3	0	0.020
DT30	Задержка на срабатывание по входу N9:X3	0	0.020
DT31	Задержка на срабатывание по входу N10:X3	0	0.020
DT32	Задержка на срабатывание по входу N11:X3	0	0.020
DT33	Задержка на срабатывание по входу N12:X3	0	0.020

Рисунок 24 – Формирование сигналов дискретных входов с выдержками времени

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 приведенным 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 БЭ2502А1801 приведён в таблице 9.

Таблица 9 – Наблюдаемые текущие значения сигналов терминалов

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения
Текущие величины	Аналог. входы	ВН-Ia, А 0.00	1 втор ВН-Ia, А/° 0.00 / 0.0	Ток фазы А стороны ВН
		ВН-Iв, А 0.00	2 втор ВН-Iв, А/° 0.00 / 0.0	Ток фазы В стороны ВН
		ВН-Iс, А 0.00	3 втор ВН-Iс, А/° 0.00 / 0.0	Ток фазы С стороны ВН
		НН-Ia, А 0.00	4 втор НН-Ia, А/° 0.00 / 0.0	Ток фазы А стороны НН
		НН-Iв, А 0.00	5 втор НН-Iв, А/° 0.00 / 0.0	Ток фазы В стороны НН
		НН-Iс, А 0.00	6 втор НН-Iс, А/° 0.00 / 0.0	Ток фазы С стороны НН
		НН-Uab, В 0.00	7 втор НН-Uab, В/° 0.00 / 0.0	Линейное напряжение АВ стороны НН
		НН-Ubc, В 0.00	8 втор НН-Ubc, В/° 0.00 / 0.0	Линейное напряжение ВС стороны НН
		Идиф-А 0.00	9 втор Идиф-А, о.е./ ° 0.00 / 0.0	Дифференциальный ток фазы А
		ДТЗпорогА 0.00	10 ДТЗпорогА, о.е 0.00	Порог срабатывания ДТЗ фазы А
		Идиф-В 0.00	11 втор Идиф-В, о.е./ ° 0.00 / 0.0	Дифференциальный ток фазы В
		ДТЗпорогВ 0.00	12 ДТЗпорогВ, о.е. 0.00	Порог срабатывания ДТЗ фазы В
		Идиф-С 0.00	13 втор Идиф-С, о.е./ ° 0.00 / 0.0	Дифференциальный ток фазы С
		ДТЗпорогС 0.00	14 ДТЗпорогС, о.е. 0.00	Порог срабатывания ДТЗ 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
		Частота, Гц 50.00	Частота, Гц 50.00	Частота
		I1 -ВН, А 0.00	втор I1 -ВН, А/° 0.00 / 0.0	Ток прямой последовательности стороны ВН
		I2 -ВН, А 0.00	втор I2 -ВН, А/° 0.00 / 0.0	Ток обратной последовательности стороны ВН
		3I0 -ВН, А 0.00	втор 3I0 -ВН, А/° 0.00 / 0.0	Утроенный ток нулевой последовательности стороны ВН

Продолжение таблицы 9

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

2.3.2 Перечень уставок защиты, входящих в основное меню для терминалов БЭ2502А1801, 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	Ибаз. ВН (перв.), А	Ибаз. ВН (перв.), А 1000	Базисный ток стороны ВН (перв. величина), (10 ...25000) А, с шагом 0,01 А
		Ибаз. НН (перв.), А	Ибаз. НН (перв.), А 1000	Базисный ток стороны НН (перв. величина), (10 ...25000) А, с шагом 0,01 А
		Ибаз. ВН (втор.), А	Ибаз. ВН (втор.), А 1	Базисный ток стороны ВН (втор. величина), А (0,100 ...25,000) А, с шагом 0,001 А
		Ибаз. НН (втор.), А	Ибаз. НН (втор.), А 1	Базисный ток стороны НН (втор. величина), А (0,100 ...25,000) А, с шагом 0,001 А
		Схема ВН	Схема ВН У	Схема соединения стороны ВН (D, Y)
		Схема НН	Схема НН D	Схема соединения стороны НН (D, Y)
		РН Uab> НН, В	РН Uab> НН, В 85.0	Напряжение срабатывания максимального РН Uab по стороне НН, В (10,0 - 120,0), В, с шагом 1 В
		Тподхв.сраб.защ.	Тподхв.сраб.защ., с 0,05	Время подхвата срабатывания защит (0,05...27,00) с, с шагом 0,01 с
		Тнеиспр.ЦН НН	Тнеиспр.ЦН НН, с 27,0	Время срабатывания неисправности цепей напряжения НН, (0,05...27,00) с, с шагом 0,01 с
		Дейст.ТЗнаОткл.Т	Дейст.ТЗнаОткл.Т не предусмотрено	Действие технологических защит на отключение Т(АТ) (не предусмотрено, предусмотрено)
		Предохран.Кл-откл.Т	Предохран.Кл-откл.Т не предусмотрено	Действие предохранительного клапана на отключение Т(АТ) (не предусмотрено, предусмотрено)
		ДейстТмаслаНаОтк	ДейстТмаслаНаОтк не предусмотрено	Действие температуры масла на отключение Т(АТ) (не предусмотрено, предусмотрено)
	ТипБлокир. отБТН	ТипБлокир. отБТН перекрестная	Тип отсройки от БТН (пофазная, перекрестная)	
	ДТЗ	Иср ДТЗ, о.е.	Иср ДТЗ, о.е. 1,0	Ток срабатывания ДТЗ, (0,10...2,00) о.е., с шагом 0,01
		It0 ДТЗ, о.е.	It0 ДТЗ, о.е. 0,6	Ток начала торможения ДТЗ, (0,40...1,00) о.е. , с шагом 0,01
		It max ДТЗ, о.е.	It max ДТЗ, о.е. 1,2	Ток торможения блокировки ДТЗ, (0,70...3,00) о.е. , с шагом 0,01
		Kт ДЗТ	Kт ДТЗ 0,5	Коэффициент торможения ДТЗ, (0,20...0,70), с шагом 0,01

Продолжение таблицы 10

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Функция и диапазон изменения параметра
Уставки	ДТЗ	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., о.е.	Ток диф. отсеч., о.е. 6,5	Ток срабатывания диф. отсечки, (2,00...20,00) о.е., с шагом 0,01
		Иср.ОбрываЦепТ ок, о.е.	Иср.ОбрываЦепТок , о.е. 0,1	Ток срабатывания реле контроля обрыва, цепей тока, (0,04...2,00) о.е. , с шагом 0,01
		Время Дифф.Отс., с	Время Дифф.Отс., с 0,06	Задержка на срабатывание дифф. Отсечки, (0...27,00) с, с шагом 0,01 с
		Тср. Обрыва ЦТ, с	Тср. Обрыва ЦТ, с 27,0	Время срабатывания контроля обрыва це- пей тока, (0,05...27,00) с, с шагом 0,01 с
		Диф. отсечка	Диф. отсечка предусмотрена	Дифференциальная отсечка (не предусмотрена, предусмотрена)
		ВВ-ДифОтс	ВВ-ДифОтс Оп.Ввод, постоянно	Действие диф.отсечки с выдержкой време- ни (оперативный ввод по входу, введено по- стоянно)
		БлокДТЗпо5гарм.	БлокДТЗпо5гарм. предусмотрена	Блокировка ДТЗ по 5 гармонике (не предусмотрена, предусмотрена)
	УРОВ ВН	Иср УРОВ ВН, А	Иср УРОВ ВН, А 0,04	Ток срабатывания реле тока УРОВ ВН; (0,04 - 5,00), А, с шагом 0,01 А
		Тсраб. УРОВ на себя, с	Тср. УРОВ на се- бя, с 0,60	Время срабатывания УРОВ ВН на себя; (0,01 - 0,60), с, с шагом 0,01 с
		Тсраб. УРОВ, с	Тср. УРОВ ВН, с 0,60	Время срабатывания УРОВ ВН; (0,10 - 0,60), с, с шагом 0,01 с
		Действие УРОВ ВН	Действие УРОВ ВН предусмотрено	Действие УРОВ ВН; (не предусмотрено, предусмотрено)
		УРОВ на себя	УРОВ на себя предусмотрено	Действие УРОВ ВН на себя; (не предусмотрено, предусмотрено)
		Контроль РПВ ВН	Контроль РПВ ВН предусмотрено	Подтверждение пуска УРОВ от сигнала РПВ ВН (предусмотрено, не предусмотрено)
		Инв. РПВ ВН	Инв. РПВ ВН не предусмотрено	Инvertирование сигнала РПВ ВН (не предусмотрено, предусмотрено)
	ТЗНП ВН	Иср. ТЗНП ВН, А	Иср. ТЗНП ВН, А 30,0	Ток срабатывания ТЗНП ВН, (0,05...100,00) А, с шагом 0,01 А
		Тср.ТЗНП- откл.Т2, с	Тср.ТЗНП-откл.Т2, с 27,0	Время срабатывания ТЗНП в защиту Т2(Т1), (0,05...30,00) с, с шагом 0,01 с
		Тср.ТЗНП- откл.ШСВ, с	Тср.ТЗНП- откл.ШСВ, с 27,0	Время срабатывания ТЗНП на отключение ШСВ ВН и СВ ВН, (0,05...30,00) с, с шагом 0,01 с
		Тср.ТЗНП- откл.ВН, с	Тср.ТЗНП-откл.ВН, с 27,0	Время срабатывания ТЗНП на отключение ВН, (0,05...30,00) с, с шагом 0,01 с
		Тср.ТЗНП- откл.Т1, с	Тср.ТЗНП-откл.Т1, с 27,0	Время срабатывания ТЗНП на отключение трансформатора, (0,05...30,00) с, с шагом 0,01 с
		Действие ТЗНП ВН	Действие ТЗНП ВН предусмотрено	Действие ТЗНП ВН, (не предусмотрено, предусмотрено)
	ЗП	Иср. ЗП ВН, А	Иср. ЗП ВН, А 3,0	Ток срабатывания ЗП по стороне ВН, (0,05...100,00) А, с шагом 0,01 А
		Иср. ЗП НН, А	Иср. ЗП НН, А 3,0	Ток срабатывания ЗП по стороне НН, (0,05...100,00) А, с шагом 0,01 А
		Тср. ЗП, с	Тср. ЗП, с 27,0	Задержка на срабатывание ЗП, (0,1...100,0) с, с шагом 0,1 А
		ЗП ВН	ЗП ВН предусмотрена	Защита от перегрузки по стороне ВН, (не предусмотрена, предусмотрена)

Продолжение таблицы 10

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Функция и диапазон изменения параметра
Уставки	MT3 ВН	ЗП НН	ЗП НН предусмотрена	Защита от перегрузки по стороне НН, (не предусмотрена, предусмотрена)
		Iср МТЗВН	Iср МТЗВН 30,0	Ток срабатывания МТЗ ВН; (0,10 - 100,00), А, с шагом 0,01 А
		I2ср. ВН	I2ср. ВН 1,0	Ток срабатывания РТОП по стороне ВН; (0,10 - 100,00), А, с шагом 0,01 А
		Т МТЗ ВН-1ст	Т МТЗ ВН-1ст 27,0	Время срабатывания МТЗ ВН-1ступень (СВ НН откл); (0,05 - 27,00), с, с шагом 0,01 с
		Т МТЗ ВН-2ст	Т МТЗ ВН-2ст 27,0	Время срабатывания МТЗ ВН-2ступень (СВ НН вкл); (0,05 - 27,00), с, с шагом 0,01 с
		Действие МТЗ ВН	Действие МТЗ ВН предусмотрено	Действие МТЗ ВН (не предусмотрено, предусмотрено)
		Пуск МТЗ ВН по U	Пуск МТЗ ВН по U предусмотрен	Пуск МТЗ ВН по напряжению (не предусмотрен, предусмотрен)
		Бл.МТЗ ВН при БТН	Бл.МТЗ ВН при БТН не предусмотрена	Блокировка МТЗ ВН при БТН (не предусмотрена, предусмотрена)
		РТОП для МТЗ ВН	РТОП для МТЗ ВН не предусмотрено	Реле тока обратной последовательности (РТОП) для МТЗ ВН (не предусмотрено, предусмотрено)
		Уск. МТЗ ВН	Уск.МТЗВНприОткС В предусмотрено	Ускорение МТЗ ВН при отключенном СВ НН (не предусмотрено, предусмотрено)
	MT3 НН	Iср МТЗНН-1ст	Iср МТЗНН-1ст 30,0	Ток срабатывания 1 ступени МТЗ НН; (0,10-100,00), А, с шагом 0,01 А
		Iср МТЗНН-2ст	Iср МТЗНН-2ст 30,0	Ток срабатывания 2 ступени МТЗ НН; (0,10-100,00), А, с шагом 0,01 А
		I2ср. НН	I2ср. НН 1,0	Ток срабатывания РТОП по стороне НН; (0,10-100,00), А, с шагом 0,01 А
		УголМаксЧув	УголМаксЧув 45	Угол макс. Чувствительности РНМПП НН; (30-90)°, с шагом 1°
		Унн мин	Унн мин 85,0	Напряжение срабатывания мин. реле пуска по напряжению НН; (10,0-100,00), В, с ша- гом 1 В
		U2 НН	U2 НН 10	Напряжение срабатывания максимального РНОП НН; (6 - 24), В, с шагом 1 В
		Т МТЗ НН-1ст	Т МТЗ НН-1ст 27,0	Время срабатывания 1 ступени МТЗ НН (СВ НН откл.); (0,05-27,00), с, шагом 0,01 с
		Т МТЗ НН-2ст	Т МТЗ НН-2ст 27,0	Время срабатывания 2 ступени МТЗ НН (СВ НН вкл.); (0,05-27,00), с, шагом 0,01 с
		Т МТЗННуск	Т МТЗННуск 27,0	Время срабатывания МТЗ НН с ускорением при вкл. Q НН; (0,05-27,00), с, шагом 0,01 с
		Т МТЗ НН СВ, с	Т МТЗ НН СВ, с 27,0	Время срабатывания МТЗ НН на отключе- ние СВ; (0,05-27,00), с, шагом 0,01 с
		Т МТЗ НН Тр, с	Т МТЗ НН Тр, с 27,0	Время срабатывания МТЗ НН на отключе- ние тр-ра (0,05-27,00), с, шагом 0,01 с
		ТввдУскМТЗНН	ТввдУскМТЗНН 27,0	Время ввода ускорения МТЗ НН; (0,05-27,00), с, шагом 0,01 с
		МТЗ НН	МТЗ НН предусмотрено	Действие МТЗ НН (не предусмотрено, предусмотрено)
		Пуск МТЗ НН поУнн	Пуск МТЗ НнпоУнн предусмотрен	Пуск МТЗ НН по напряжению (не предусмотрен, предусмотрен)
		Контр. ЦН НН	Контр. ЦН НН предусмотрен	Контроль цепей напряжения стороны НН (не предусмотрен, предусмотрен)
		БлПуска-ПоУотНТН	БлПускаПоУотНТН, предусмотрена	Блокировка пуска по напряжению при неисправности ТН, (не предусмотрена, предусмотрена)
		Инв.АТН	Инв.АТН, не предусмотрено	Инвертирование сигнала Автомат ТН, (не предусмотрено, предусмотрено)
		РПВ НН в МТЗ ВН	РПВ НН в МТЗ ВН предусмотрено	Действие сигнала РПВ НН в МТЗ ВН (не предусмотрено, предусмотрено)

Продолжение таблицы 10

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Функция и диапазон изменения параметра
Уставки	MT3 НН	РПО НН в МТЗ ВН	РПО НН в МТЗ ВН предусмотрено	Действие сигнала РПО НН в МТЗ ВН (не предусмотрено, предусмотрено)
		РТОПНН в МТЗ ВН	РТОП НН в МТЗ ВН не предусмотрено	Действие РТОП НН в МТЗ ВН (не предусмотрено, предусмотрено)
		РНМПП НН в МТЗ ВН	РНМПП НН в МТЗ ВН не предусмотрено	Действие РНМПП НН в МТЗ ВН (не предусмотрено, предусмотрено)
		Направление РНМППНН	Направление РНМППНН к шинам	Направление РНМПП НН; (к шинам, в трансформатор)
	ЛЗШ НН	Т ЛЗШ НН	Т ЛЗШ НН 27,0	Время срабатывания ЛЗШ НН; (0,05-27,00), с, шагом 0,01 с
		Тнеиспр.ЛЗШНН	Тнеиспр.ЛЗШНН 27,0	Время сигнализации неисправности ЛЗШ НН; (0,05-27,00), с, шагом 0,01 с
		Конт-пускЛЗШНН	Конт-пускЛЗШНН нзк	Тип контакта Пуск ЛЗШ НН (нзк, нок)
		ЛЗШ НН	ЛЗШ НН предусмотрено	Действие ЛЗШ НН; (не предусмотрено, предусмотрено)
		ЛЗШНН на отк.Q	ЛЗШНН на отк.Q с АПВ	Действие ЛЗШ НН на отключение Q; (с АПВ, без АПВ)
	ЗДЗ НН	Тподхв.бл.отк.Q1	Тподхв.бл.отк.Q1, с 0,05	Время подхвата срабатывания ЗДЗ НН на блокировку отключения Q; (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, шагом 0,01 с
		Действие ЗДЗ НН;	Действие ЗДЗ НН; предусмотрено	Действие ЗДЗ НН; (не предусмотрено, предусмотрено)
		Выб.ПускЗДЗпоВ Н	Выб.ПускЗДЗпоВН от МТЗ ВН (внт)	Выбор пуска ЗДЗ по стороне ВН, (от МТЗ ВН (внт), от внешнего сигнала)
		КонтрПоТоку ВН	КонтрПоТоку ВН не предусмотрен	Контроль по току ВН, предусмотрен / не предусмотрен
		Выб.ПускЗДЗпоН Н	Выб.ПускЗДЗпоНН от МТЗ НН (внт)	Выбор пуска ЗДЗ по стороне НН, (от МТЗ НН (внт), от внешнего сигнала)
		КонтрПоТоку НН	КонтрПоТоку НН предусмотрен	Контроль по току НН, предусмотрен / не предусмотрен
		Бл.откл.QотЗДЗ	Бл.откл.QотЗДЗ НН предусмотрена	Блокировка отключения Q от ЗДЗ НН (не предусмотрена, предусмотрена)
	Блокировка РПН	Инн блокир. РПН, о.е.	It ср РПН НН, А 3,0	Ток срабатывания блокировки РПН по току стороны ВН; (0,10-100,00)А, с шагом 0,01 А
		Унн блокир. РПН	Унн блокир. РПН, В 85,0	Напряжение сраб. блокир.РПН по напряжению стороны НН,В (80,0...100,0), с шагом 1 В
		Блок РПН по Iвн	Блок РПН по Iвн предусмотрена	Блокировка РПН по току стороны ВН (не предусмотрена, предусмотрена)
		Блок РПН по Inn	Блок РПН по Inn предусмотрена	Блокировка РПН по току стороны НН (не предусмотрена, предусмотрена)
	Газо-вые 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 тр-ра.наоткл	ГЗ тр-ра.наоткл не предусмотрено	Действие ГЗ тр-ра на отключение (не предусмотрено, предусмотрено)
		ГЗ РПН-откл	ГЗ РПН-откл не предусмотрено	Действие ГЗ РПН на отключение (не предусмотрено, предусмотрено)
		ПерГЗТсигн-НаОткл	ПерГЗТсигн-НаОткл не предусмотрен	Перевод ГЗ -сигн. на отключение (не предусмотрен, предусмотрен)
		КинаВыв.ГЗТ-сигн	КинаВыв.ГЗТ-сигн не предусмотрено	Действие КИ на вывод ГЗ тр-ра сигн.ст. (не предусмотрено, предусмотрено)
		КинаВыв.ГЗТ-откл	КинаВыв.ГЗТ-откл не предусмотрено	Действие КИ на вывод ГЗ тр-ра откл.ст. (не предусмотрено, предусмотрено)

Продолжение таблицы 10

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Функция и диапазон изменения параметра
Уставки	Газовые защиты	КинаВыв.ГЗ РПН	КИ-Выв.ГЗ РПН не предусмотрено	Действие КИ на вывод ГЗ РПН (не предусмотрено, предусмотрено)
	Автоматика охлаждения	Иср. АО-1ст. ВН	Иср. АО-1ст. ВН, А 3,0	Ток срабатывания пуска АО 1 ступени по стороне ВН; (0,05-100,00) А, с шагом 0,01 А
		Иср. АО-2ст. ВН	Иср. АО-2ст. ВН, А 3,0	Ток срабатывания пуска АО 2 ступени по стороне ВН; (0,05-100,00) А, с шагом 0,01 А
		Иср. АО-3ст. ВН	Иср. АО-3ст. ВН, А 3,0	Ток срабатывания пуска АО 3 ступени по стороне ВН; (0,05-100,00) А, с шагом 0,01 А
		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
		Тср ЗПО 1ст	Тср ЗПО 1ст 10,0	Время срабатывания ЗПО 1ступень; (1,0-60,0) с, с шагом 0,01 с
		Тср ЗПО 2ст	Тср ЗПО 2ст 20,0	Время срабатывания ЗПО 2ступень; (1,0-60,0) с, с шагом 0,01 с
		Тср ЗПО 3ст	Тср ЗПО 3ст 60,0	Время срабатывания ЗПО 3ступень; (1,0-60,0) с, с шагом 0,01 с
		АО по I стор.ВН	АО по I стор.ВН предусмотрена	Автоматика охлаждения по току стороны ВН (не предусмотрена, предусмотрена)
		АО по I стор.НН	АО по I стор.НН предусмотрена	Автоматика охлаждения по току стороны НН (не предусмотрена, предусмотрена)
		ЗПО на откл.	ЗПО на откл. предусмотрено	Действие защиты от потери охлаждения (ЗПО) на откл. Тр-ра (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)
		ДействиеЗПО 2ст.	ДействиеЗПО 2ст. предусмотрено	Действие ЗПО 2ст. (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)	
	Дополнительная логика	Вход ВВ №1	Вход ВВ №1 -	Вход ВВ №1 сконфигурирован на сигнал (0 – 512), с шагом 1
		Значение ВВ1,с	Значение ВВ1,с 0,00	Значение ВВ №1; (0,00-27,0)с, с шагом 0,01 с
		ВВ №1	ВВ №1 на срабатывание	Выдержка времени ВВ №1 (на срабатывание/на возврат)
		Вход ВВ №2	Вход ВВ №2 -	Вход ВВ №2 сконфигурирован на сигнал (0 – 512), с шагом 1
		Значение ВВ2,с	Значение ВВ2,с 0,00	Значение ВВ №2; (0,00-27,0)с, с шагом 0,01 с
		ВВ №2	ВВ №2 на срабатывание	Выдержка времени ВВ №2 (на срабатывание/на возврат)
		Вход ВВ №3	Вход ВВ №3 -	Вход ВВ №3 сконфигурирован на сигнал (0 – 512), с шагом 1
		Значение ВВ3,с	Значение ВВ3,с 0,00	Значение ВВ №3; (0,00-27,0)с, с шагом 0,01 с
		ВВ №3	ВВ №3 на срабатывание	Выдержка времени ВВ №3 (на срабатывание/на возврат)
		Вход ВВ №4	Вход ВВ №4 -	Вход ВВ №4 сконфигурирован на сигнал (0 – 512), с шагом 1
		Значение ВВ4,с	Значение ВВ4,с 0,00	Значение ВВ №4; (0,00-27,0) с, с шагом 0,01 с
		ВВ №4	ВВ №4 на срабатывание	Выдержка времени ВВ №4 (на срабатывание/на возврат)

2.3.3 Перечень осциллографируемых и регистрируемых дискретных сигналов в терминалах БЭ2502А1801 приведён в приложении Д.

2.3.4* Терминал БЭ2502А1801 имеет 48 GOOSE входов и 48 GOOSE выходов. Рекомендации по настройке GOOSE-сообщений в терминале приведены в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ

2.4 Возможные неисправности и методы их устранения

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

* Только для терминалов с поддержкой серии стандартов МЭК 61850

3 Техническое обслуживание и текущий ремонт терминала

3.1 Общие указания

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

3.2 Меры безопасности

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

3.3 Порядок технического обслуживания терминала

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

3.4 Проверка работоспособности терминала

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

3.5 Консервация

3.5.1 Терминал консервации маслами и ингибиторами не подлежит.

3.6 Текущий ремонт терминала

3.6.1 Основные требования по проведению ремонта, методы ремонта, требования к квалификации персонала, описание и характеристики диагностических возможностей систем встроенного контроля, а также перечень составных частей изделия, текущий ремонт которых может быть осуществлен только в условиях ремонтных органов, описание и характеристики диагностических возможностей внешних средств диагностирования приведено в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

4 Транспортирование, хранение и утилизация

4.1 Условия транспортирования и хранения

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

4.2 Утилизация

4.2.1 Способы утилизации приведены в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

5 Рекомендации по выбору уставок



Неиспользуемые защиты должны выводиться ключами или накладками, уставки неиспользуемых реле должны задаваться максимальными, неиспользуемые выдержки времени на срабатывание – максимальные значения, неиспользуемые выдержки времени на возврат – минимальные значения.

Перед вводом уставок защит необходимо произвести конфигурирование терминала БЭ2502А.

5.1 Конфигурирование терминала БЭ2502А1801

Терминал БЭ2502А1801 предназначенный для защиты трансформатора и содержит 8 аналоговых входов:

- 2 трансформатора напряжения (ТН);
- 6 трансформаторов тока (ТТ), образующие две трехфазные группы (стороны), для подключения к цепям тока защищаемого объекта.

В разделе «Общая логика» для терминала задаются следующие параметры:

- базисный ток стороны №1;
- базисный ток стороны №2;
- схема соединения стороны №1;
- схема соединения стороны №2.

Выравнивание различий по коэффициентам ТТ присоединений

По значениям базисных токов производится цифровое выравнивание токов присоединений.

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

5.1.1 Определение схемы соединения сторон

1) Параметр «Схема соединения стороны» для терминала защиты Т(АТ) зависит:

- от схемы соединения вторичных обмоток главных ТТ соответствующей стороны;
- от схемы соединения обмоток силового Т(АТ) соответствующей стороны;
- от схемы включения ТТ данной стороны (на фазные/линейные токи).

Для терминала защит с поддержкой серии стандартов МЭК 61850 данный параметр определяется по выражению:

$$K_{\text{СХ_СТОП}} = K_{\text{СХ_ТТ_СТОП}} \cdot K_{\text{СХ_ОБМ_СТОП}} \cdot K_{\text{ВКЛ_ТТ_СТОП}} \quad (5.1)$$

где $K_{\text{СХ_ТТ_СТОП}}$ - коэффициент учитывающий схему соединения вторичных обмоток главных ТТ соответствующей стороны Т(АТ).

$K_{CX_TT_STOP} = 1$ - если вторичная обмотка главного ТТ, соответствующей стороны Т(АТ), собрана в «звезду» и $K_{CX_TT_STOP} = \sqrt{3}$ - если вторичная обмотка главного ТТ собрана в «треугольник»;

$K_{CX_ОБМ_STOP}$ - коэффициент учитывающий схему соединения обмотки силового Т(АТ) соответствующей стороны (например, обмотки ВН или НН).

$K_{CX_ОБМ_STOP} = 1$ - если обмотка, соответствующей стороны, силового Т(АТ) собрана в «звезду» и $K_{CX_ОБМ_STOP} = \sqrt{3}$ - если обмотка силового Т(АТ) собрана в «треугольник»;

$K_{ВКЛ_ТТ_STOP}$ - коэффициент учитывающий схему включения ТТ на линейные/фазные токи при схеме соединения обмотки силового Т(АТ) данной стороны в «треугольник».

$K_{ВКЛ_ТТ_STOP} = 1$ - при соединении обмотки силового Т(АТ) данной стороны в «звезду», а так же при включении ТТ на «линейные» токи, когда ТТ установлены за «треугольником» созданный обмотками силового Т(АТ) данной стороны.

$K_{ВКЛ_ТТ_STOP} = 1/\sqrt{3}$ - при включении ТТ на «фазные» токи, когда ТТ установлены внутри «треугольника» созданный обмотками силового Т(АТ) данной стороны.

	K_{CX_STOP}	
	$\sqrt{3}$	1
Схема соединения стороны	Δ	Y

2) Параметр «Схема соединения стороны» для терминала защиты ошиновки низкого напряжения Т(АТ) зависит:

- от схемы соединения вторичных обмоток главных ТТ;
- от схемы соединения обмотки стороны НН силового Т(АТ);
- от схемы включения ТТ стороны ошиновки НН Т(АТ) относительно обмотки НН силового Т(АТ) (на фазные / линейные токи).

Для терминала защит с поддержкой серии стандартов МЭК 61850 данный параметр определяется по выражению:

$$K_{CX_STOP} = K_{CX_TT_STOP} \cdot K_{CX_ОБМ_НН} \cdot K_{ВКЛ_ТТ_STOP} \tag{5.2}$$

где $K_{CX_TT_STOP}$ - коэффициент учитывающий схему соединения вторичных обмоток главных ТТ соответствующей стороны ошиновки НН Т(АТ).

$K_{CX_TT_STOP} = 1$ - если вторичная обмотка главного ТТ, соответствующей стороны ошиновки НН Т(АТ), собрана в «звезду» и $K_{CX_TT_STOP} = \sqrt{3}$ - если вторичная обмотка собрана в «треугольник»;

$K_{CX_OБM_HH}$ - коэффициент учитывающий схему соединения обмотки НН силового Т(АТ).

$K_{CX_OБM_HH} = 1$ - если обмотка стороны НН силового Т(АТ) собрана в «звезду» и

$K_{CX_OБM_HH} = \sqrt{3}$ - если обмотка стороны НН силового Т(АТ) собрана в «треугольник»;

$K_{BKЛ_TT_CTOP}$ - коэффициент учитывающий схему включения ТТ соответствующей стороны ошиновки НН силового Т(АТ) на линейные/фазные токи относительно схемы соединения обмотки НН силового Т(АТ).

$K_{BKЛ_TT_CTOP} = 1$ - при соединении обмотки НН силового Т(АТ) в «звезду», а так же при включении ТТ соответствующей стороны ошиновки НН силового Т(АТ) на «линейные» токи, когда ТТ установлены за «треугольником» созданный обмоткой НН силового Т(АТ).

$K_{BKЛ_TT_CTOP} = 1/\sqrt{3}$ - при включении ТТ на «фазные» токи, когда ТТ установлены внутри «треугольника» созданный обмоткой НН силового Т(АТ).

	K_{CX_CTOP}	
	$\sqrt{3}$	1
Схема соединения стороны	Δ	Y

Если уставки «Схема соединения стороны» (учитывается только для сторон у которых выбрана уставка «Сторона» – «Есть») имеет одно и тоже значение (например для всех Y или для всех Δ), то компенсация фазового сдвига и коэффициента схемы не требуется, т.е. расчёт токов для ДТЗ (АТ), ошиновки НН Т (АТ) осуществляется по следующим выражениям:

$$\dot{I}_{A-CTOP}^* = \frac{\dot{I}_{a-CTOP}}{I_{BA3.CTOP}} \quad \dot{I}_{B-CTOP}^* = \frac{\dot{I}_{b-CTOP}}{I_{BA3.CTOP}} \quad \dot{I}_{C-CTOP}^* = \frac{\dot{I}_{c-CTOP}}{I_{BA3.CTOP}} \quad (5.3)$$

где \dot{I}_{a-CTOP} , \dot{I}_{b-CTOP} , \dot{I}_{c-CTOP} - измеряемые токи соответствующей стороны №1, №2, №3, №4, А;

$I_{BA3.CTOP}$ - базисный ток соответствующей стороны, А;

\dot{I}_{A-CTOP}^* , \dot{I}_{B-CTOP}^* , \dot{I}_{C-CTOP}^* - расчетные токи стороны №1, №2, №3, №4 для ДТЗ, о.е.;

Если уставки «Схема соединения стороны» (учитывается только для сторон у которых выбрана уставка «Сторона» – «Есть») имеет разное значение (например, схема соединения стороны №1 – Y, №2 – Y, №3 - Δ , №4 - Δ), то компенсация фазового сдвига и коэффициента схемы, соответствующей стороны, для дифференциально-токовой защиты осуществляется программно, по выражениям: (5.4), (5.5), (5.6),

$$\dot{i}_{A-CTOP\#1}^* = \frac{\dot{i}_{a-CTOP\#1} - \dot{i}_{b-CTOP\#1}}{\sqrt{3} I_{BA3.CTOP\#1}} \quad \dot{i}_{B-CTOP\#1}^* = \frac{\dot{i}_{b-CTOP\#1} - \dot{i}_{c-CTOP\#1}}{\sqrt{3} I_{BA3.CTOP\#1}} \quad \dot{i}_{C-CTOP\#1}^* = \frac{\dot{i}_{c-CTOP\#1} - \dot{i}_{a-CTOP\#1}}{\sqrt{3} I_{BA3.CTOP\#1}} \quad (5.4)$$

$$\dot{i}_{A-CTOP\#2}^* = \frac{\dot{i}_{a-CTOP\#2} - \dot{i}_{b-CTOP\#2}}{\sqrt{3} I_{BA3.CTOP\#2}} \quad \dot{i}_{B-CTOP\#2}^* = \frac{\dot{i}_{b-CTOP\#2} - \dot{i}_{c-CTOP\#2}}{\sqrt{3} I_{BA3.CTOP\#2}} \quad \dot{i}_{C-CTOP\#2}^* = \frac{\dot{i}_{c-CTOP\#2} - \dot{i}_{a-CTOP\#2}}{\sqrt{3} I_{BA3.CTOP\#2}} \quad (5.5)$$

$$\dot{i}_{A-\#3(4)}^* = \frac{\dot{i}_{a-\#3(4)}}{I_{BA3.\#3(4)}} \quad \dot{i}_{B-\#3(4)}^* = \frac{\dot{i}_{b-\#3(4)}}{I_{BA3.\#3(4)}} \quad \dot{i}_{C-\#3(4)}^* = \frac{\dot{i}_{c-\#3(4)}}{I_{BA3.\#3(4)}} \quad (5.6)$$

где \dot{i}_{a-CTOP} , \dot{i}_{b-CTOP} , \dot{i}_{c-CTOP} - измеряемые токи соответствующей стороны №1, №2, №3, №4, А;

$I_{BA3.CTOP}$ - базисный ток соответствующей стороны, А;

\dot{i}_{A-CTOP}^* , \dot{i}_{B-CTOP}^* , \dot{i}_{C-CTOP}^* - расчетные токи стороны №1, №2, №3, №4 для ДТЗ, о.е.;

Пример 1:

“Схема соединения стороны ВН – Y”;

“Схема соединения стороны НН - Δ”;

Расчёт для сторон ВН и НН будет осуществляться по выражениям:

$$\dot{i}_{A-BH}^* = \frac{\dot{i}_{a-BH} - \dot{i}_{b-BH}}{\sqrt{3} I_{BA3.BH}} \quad \dot{i}_{B-BH}^* = \frac{\dot{i}_{b-BH} - \dot{i}_{c-BH}}{\sqrt{3} I_{BA3.BH}} \quad \dot{i}_{C-BH}^* = \frac{\dot{i}_{c-BH} - \dot{i}_{a-BH}}{\sqrt{3} I_{BA3.BH}}$$

$$\dot{i}_{A-HH1,2}^* = \frac{\dot{i}_{a-HH1,2}}{I_{BA3.HH1,2}} \quad \dot{i}_{B-HH1,2}^* = \frac{\dot{i}_{b-HH1,2}}{I_{BA3.HH1,2}} \quad \dot{i}_{C-HH1,2}^* = \frac{\dot{i}_{c-HH1,2}}{I_{BA3.HH1,2}}$$

5.2 Расчёт базисных токов по сторонам

Значения базисных токов по сторонам задаются в меню «Общая логика».

Базисный ток, для терминалов защит Т(АТ), определяется по выражению:

$$I_{\text{БАЗ.СТОП}} = \frac{K_{\text{СХ_ТТ_СТОП}} \cdot K_{\text{ВКЛ_ТТ_СТОП}} \cdot K_{\text{АТ_СТОП}}}{K_{\text{ТТ_СТОП}}} \cdot \frac{S_{\text{НОМ.Т(АТ)}}}{\sqrt{3} \cdot U_{\text{СТОП}}}, \quad (5.7)$$

где $S_{\text{НОМ.Т(АТ)}}$ - номинальная полная мощность трансформатора (автотрансформатора);

$U_{\text{СТОП}}$ - напряжение на соответствующей стороне. При использовании РПН принимается напряжение в рабочем положении РПН. При не использовании РПН принимается номинальное напряжение соответствующей стороны;

$K_{\text{ТТ_СТОП}} = w_2/w_1 = I_{1\text{НОМ}}/I_{2\text{НОМ}}$ - коэффициент трансформации главного ТТ соответствующей стороны;

$K_{\text{СХ_ТТ_СТОП}}$ – коэффициент учитывающий схему соединения вторичных обмоток главных ТТ (для ТТ, соединенных в «звезду», $K_{\text{СХ_ТТ_СТОП}} = 1$; для ТТ, соединенных в «треугольник», $K_{\text{СХ_ТТ_СТОП}} = \sqrt{3}$)

$K_{\text{ВКЛ_ТТ_СТОП}}$ - коэффициент учитывающий схему включения ТТ в зависимости от схемы соединения обмотки силового Т(АТ) данной стороны.

Схема соединения обмотки силового Т(АТ)		
«Звезда»	«Треугольник»	
	Установка ТТ:	
	снаружи «треугольника»	внутри «треугольника»
$K_{\text{ВКЛ_ТТ_СТОП}} = 1$	$K_{\text{ВКЛ_ТТ_СТОП}} = 1$	$K_{\text{ВКЛ_ТТ_СТОП}} = 1/\sqrt{3}$

$K_{\text{АТ_СТОП}}$ – коэффициент трансформации внешнего выравнивающего трансформатора или автотрансформатора (АТ31 или АТ32), используемого для выравнивания значения базисного тока соответствующей стороны, если он выходит за пределы диапазона 0,251 – 16,000 А. При первоначальном расчете базисного тока стороны принимается $K_{\text{АТ_СТОП}} = 1$.

2) Базисный ток, для терминалов защит ошиновки низкого напряжения Т(АТ).

Вариант №1.

• главные ТТ сторон расположить в порядке уменьшения их коэффициентов трансформации;

• определяется ТТ с наибольшим коэффициентом трансформации $K_{\text{ТТ_МАХ}}$;

• базисный ток соответствующей стороны рассчитывается по выражению:

$$I_{\text{БАЗ.СТОП}} = \frac{K_{\text{ТТ_МАХ}}}{K_{\text{ТТ_СТОП}}} \cdot K_{\text{СХ_ТТ_СТОП}} \cdot K_{\text{ВКЛ_ТТ_СТОП}} \cdot K_{\text{АТ_СТОП}} \cdot I_{\text{НОМ.ТТ_МАХ}}, \quad (5.7a)$$

где $I_{\text{НОМ.ТТ_МАХ}}$ – номинальный вторичный ток ТТ с максимальным коэффициентом

трансформации $K_{ТТ_МАХ}$;

$K_{ТТ_СТОП}$ – коэффициент трансформации ТТ, соответствующей стороны ошиновки НН Т(АТ);

$K_{СХ_ТТ_СТОП}$ – коэффициент учитывающий схему соединения вторичных обмоток главных ТТ (для ТТ, соединенных в «звезду», $K_{СХ_ТТ_СТОП} = 1$; для ТТ, соединенных в «треугольник», $K_{СХ_ТТ_СТОП} = \sqrt{3}$)

$K_{ВКЛ_ТТ_СТОП}$ - коэффициент учитывающий схему включения ТТ соответствующей стороны ошиновки НН Т(АТ) в зависимости от схемы соединения обмотки НН силового Т(АТ).

Схема соединения обмотки НН силового Т(АТ)		
«Звезда»	«Треугольник»	
	Установка ТТ:	
	снаружи «треугольника» (включение на «линейные токи»)	внутри «треугольника» (включение на «фазные» токи)
$K_{ВКЛ_ТТ_СТОП} = 1$	$K_{ВКЛ_ТТ_СТОП} = 1$	$K_{ВКЛ_ТТ_СТОП} = 1/\sqrt{3}$

$K_{АТ_СТОП}$ – коэффициент трансформации внешнего выравнивающего трансформатора или автотрансформатора (АТ31 или АТ32), используемого для выравнивания значения базисного тока соответствующей стороны, если он выходит за пределы диапазона 0,251 – 16,000 А. При первоначальном расчете базисного тока стороны принимается $K_{АТ_СТОП} = 1$.

Редакция от 17.11.2022

Приложение А
(обязательное)
Форма карты заказа

Карта заказа терминала основных и резервных защит
двухобмоточного трансформатора БЭ2502А1801

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"/> БЭ2502А1801-61Е1 УХЛ3.1	фазный: 1 или 5*;	100	110	-	6/ 2	24/ 19
<input type="checkbox"/> БЭ2502А1801-61Е2 УХЛ3.1			220			
<input type="checkbox"/> БЭ2502А1801-61Е4 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
БЭ2502А1801	<input type="checkbox"/> 1
	<input type="checkbox"/> 5

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

3 Выбор наличия серии стандартов МЭК 61850

Отметьте знаком в таблице 3 требуемые параметры серии стандартов МЭК 61850

Таблица 3

Наличие серии стандартов МЭК 61850	TTL/RS-485*	Ethernet
<input type="checkbox"/> Нет	2 шт.	нет
<input type="checkbox"/> Есть	1 шт.	<input type="checkbox"/> 2 Электрических (RJ45)
		<input type="checkbox"/> 2 Оптических (LC-разъём)

* Для подключения преобразователей связи в терминале без поддержки серии стандартов МЭК 61850 установлено 2 порта TTL, в терминале с поддержкой серии стандартов МЭК 61850 установлен 1 порт TTL

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

5 Дополнительные требования: _____

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

7 Заказчик: Предприятие _____

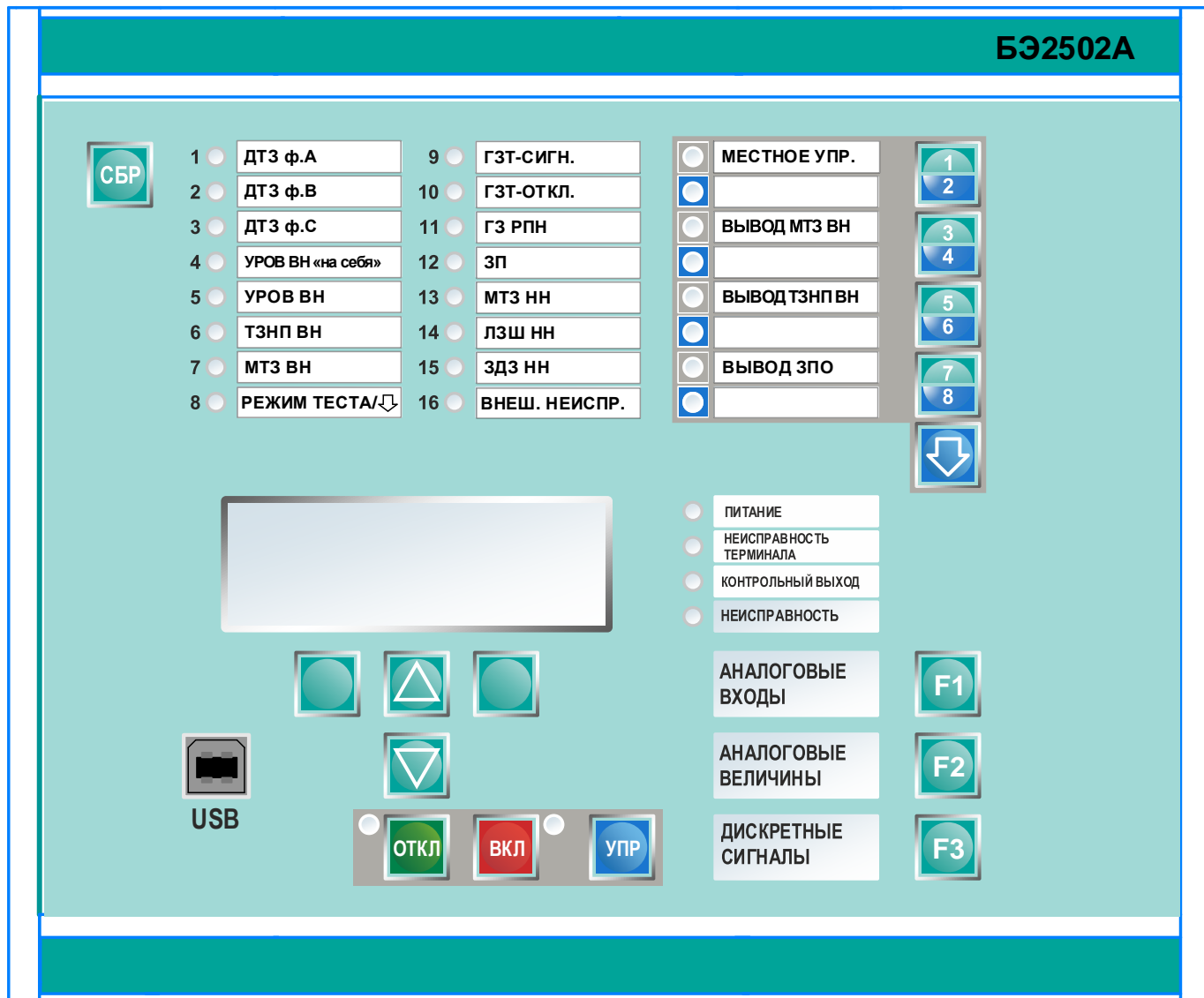
Руководитель _____

(Подпись)

Приложение Б

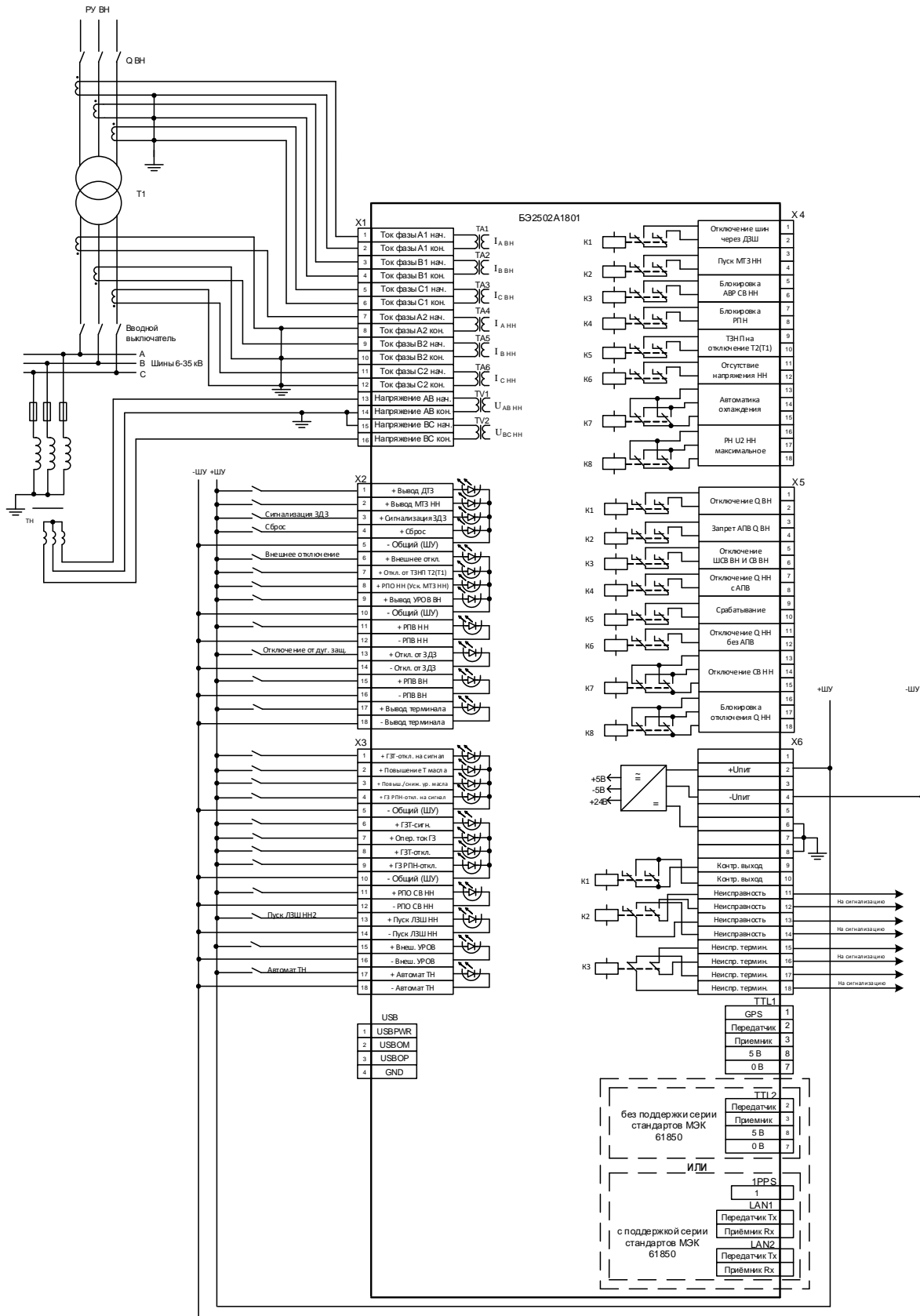
(обязательное)

Расположение элементов на лицевой панели терминалов БЭ2502А1801



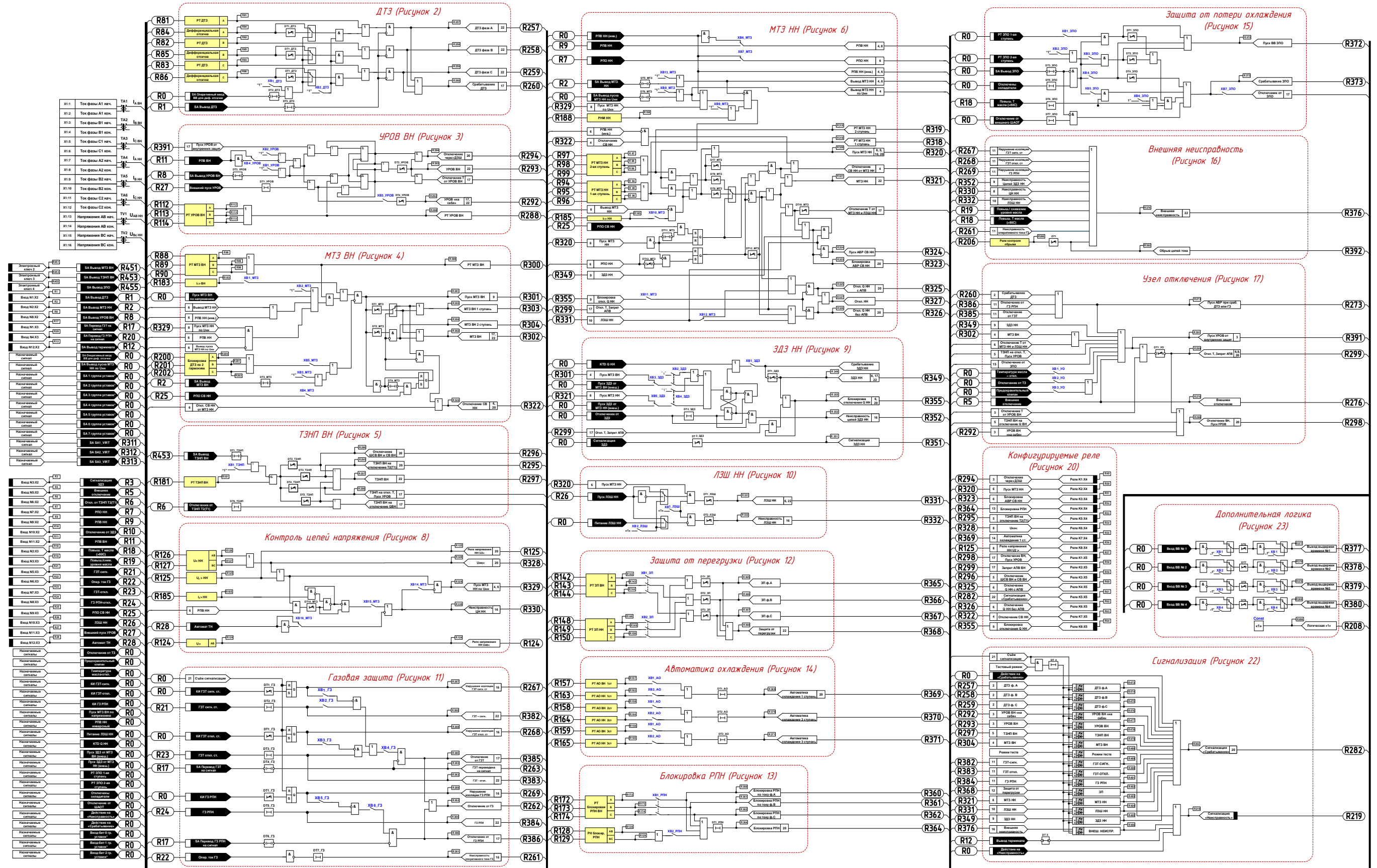
Приложение В (обязательное)

Пример подключения внешних цепей к терминалам БЭ2502А1801



Приложение Г (обязательное)

Функциональная схема логической части терминала БЭ2502А1801



Приложение Д
(обязательное)

Перечень осциллографируемых и регистрируемых дискретных сигналов в терминале БЭ2502А1801

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						V
2	Вход N2:X2	Вход N2:X2						V
3	Вход N3:X2	Вход N3:X2						V
4	Сброс	Сброс						V
5	Вход N5:X2	Вход N5:X2						V
6	Вход N6:X2	Вход N6:X2						V
7	Вход N7:X2	Вход N7:X2						V
8	Вход N8:X2	Вход N8:X2						V
9	Вход N9:X2	Вход N9:X2						V
10	Вход N10:X2	Вход N10:X2						V
11	Вход N11:X2	Вход N11:X2						V
12	Вход N12:X2	Вход N12:X2						V
17	Вход N1:X3	Вход N1:X3						V
18	Вход N2:X3	Вход N2:X3						V
19	Вход N3:X3	Вход N3:X3						V
20	Вход N4:X3	Вход N4:X3						V
21	Вход N5:X3	Вход N5:X3						V
22	Вход N6:X3	Вход N6:X3						V
23	Вход N7:X3	Вход N7:X3						V
24	Вход N8:X3	Вход N8:X3						V
25	Вход N9:X3	Вход N9:X3						V
26	Вход N10:X3	Вход N10:X3						V
27	Вход N11:X3	Вход N11:X3						V
28	Вход N12:X3	Вход N12:X3						V
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						V
50	Реле K2:X4	Реле K2:X4						V
51	Реле K3:X4	Реле K3:X4						V
52	Реле K4:X4	Реле K4:X4						V
53	Реле K5:X4	Реле K5:X4						V
54	Реле K6:X4	Реле K6:X4						V
55	Реле K7:X4	Реле K7:X4						V
56	Реле K8:X4	Реле K8:X4						V
57	Реле K1:X5	Реле K1:X5						V
58	Реле K2:X5	Реле K2:X5						V
59	Реле K3:X5	Реле K3:X5						V
60	Реле K4:X5	Реле K4:X5						V
61	Реле K5:X5	Реле K5:X5						V
62	Реле K6:X5	Реле K6:X5						V
63	Реле K7:X5	Реле K7:X5						V
64	Реле K8:X5	Реле K8:X5						V
81	ДТЗ А	ДТЗ А			V		V	V
82	ДТЗ В	ДТЗ В			V		V	V
83	ДТЗ С	ДТЗ С			V		V	V
84	Диф.отсеч.А	Дифференциальная отсечка А			V		V	V
85	Диф.отсеч.В	Дифференциальная отсечка В			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
86	Диф.отсеч.С	Дифференциальная отсечка С			√		√	√
87	Бл.ДТЗ по 2гар.	Блокировка ДТЗ по 2 гармонике			√		√	√
88	РТ МТЗ ВН А	Реле тока МТЗ ВН фаза А						√
89	РТ МТЗ ВН В	Реле тока МТЗ ВН фаза В						√
90	РТ МТЗ ВН С	Реле тока МТЗ ВН фаза С						√
94	РТ МТЗ НН А 1ст	Реле тока МТЗ НН фаза А 1 ступень						√
95	РТ МТЗ НН В 1ст	Реле тока МТЗ НН фаза В 1 ступень						√
96	РТ МТЗ НН С 1ст	Реле тока МТЗ НН фаза С 1 ступень						√
97	РТ МТЗ НН А 2ст	Реле тока МТЗ НН фаза А 2 ступень						√
98	РТ МТЗ НН В 2ст	Реле тока МТЗ НН фаза В 2 ступень						√
99	РТ МТЗ НН С 2ст	Реле тока МТЗ НН фаза С 2 ступень						√
112	РТ УРОВ ВН А	Реле тока УРОВ ВН фаза А						
113	РТ УРОВ ВН В	Реле тока УРОВ ВН фаза В						
114	РТ УРОВ ВН С	Реле тока УРОВ ВН фаза С						
124	РН НН Uав>	Реле напряжения НН Uав макс.						√
125	РН НН U2>	Реле напряжения НН U2 макс.			√		√	√
126	РН НН Uав<	Реле напряжения НН Uав мин.					√	√
127	РН НН Uвс<	Реле напряжения НН Uвс мин.					√	√
128	РН НН Uаб<РПН	Реле напряжения НН Uаб мин. для блокировки РПН						
129	РН НН Uвс<РПН	Реле напряжения НН Uвс мин. для блокировки РПН						
142	РТ ЗП-А ВН	Реле тока ЗП фаза А стороны ВН						
143	РТ ЗП-В ВН	Реле тока ЗП фаза В стороны ВН						
144	РТ ЗП-С ВН	Реле тока ЗП фаза С стороны ВН						
148	РТ ЗП-А НН	Реле тока ЗП фаза А стороны НН						
149	РТ ЗП-В НН	Реле тока ЗП фаза В стороны НН						
150	РТ ЗП-С НН	Реле тока ЗП фаза С стороны НН						
157	РТ АО ВН 1ст	Реле тока АО 1-ая ступень ВН						
158	РТ АО ВН 2ст	Реле тока АО 2-ая ступень ВН						
159	РТ АО ВН 3ст	Реле тока АО 3-ая ступень ВН						
163	РТ АО НН 1ст	Реле тока АО 1-ая ступень стороны НН						√

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
164	РТ АО НН 2ст	Реле тока АО 2-ая ступень стороны НН						✓
165	РТ АО НН 3ст	Реле тока АО 3-ая ступень стороны НН						✓
172	Блок.РПН-IA_ВН	Реле тока для блокировки РПН фазы А стороны ВН						
173	Блок.РПН-IB_ВН	Реле тока для блокировки РПН фазы В стороны ВН						
174	Блок.РПН-IC_ВН	Реле тока для блокировки РПН фазы С стороны ВН						
178	Бл.РПН-IA_НН	Реле тока для блокировки РПН фазы А стороны НН						
179	Бл.РПН-IB_НН	Реле тока для блокировки РПН фазы В стороны НН						
180	Бл.РПН-IC_НН	Реле тока для блокировки РПН фазы С стороны НН						
181	РТ ТЗНП ВН	Реле тока ТЗНП стороны ВН						
183	РТ I2 ВН	РТОП стороны ВН			✓		✓	✓
185	РТ I2 НН	РТОП стороны НН			✓		✓	✓
188	РНМПП НН	РНМ ПП стороны НН						
200	Бл.ДТЗпо2гар.-А	Блокировка ДТЗ по 2 гармонике фазы А						
201	Бл.ДТЗпо2гар.-В	Блокировка ДТЗ по 2 гармонике фазы В						
202	Бл.ДТЗпо2гар.-С	Блокировка ДТЗ по 2 гармонике фазы С						
203	Бл.ДТЗпо5гар.-А	Блокировка ДТЗ по 5 гармонике фазы А						
204	Бл.ДТЗпо5гар.-В	Блокировка ДТЗ по 5 гармонике фазы В						
205	Бл.ДТЗпо5гар.-С	Блокировка ДТЗ 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»						✓

* 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
224	Пуск осцилогр.	Пуск осциллографа		<				<
225	GOOSEIN_1	GOOSEIN_1						
226	GOOSEIN_2	GOOSEIN_2						
227	GOOSEIN_3	GOOSEIN_3						
228	GOOSEIN_4	GOOSEIN_4						
229	GOOSEIN_5	GOOSEIN_5						
230	GOOSEIN_6	GOOSEIN_6						
231	GOOSEIN_7	GOOSEIN_7						
232	GOOSEIN_8	GOOSEIN_8						
233	GOOSEIN_9	GOOSEIN_9						
234	GOOSEIN_10	GOOSEIN_10						
235	GOOSEIN_11	GOOSEIN_11						
236	GOOSEIN_12	GOOSEIN_12						
237	GOOSEIN_13	GOOSEIN_13						
238	GOOSEIN_14	GOOSEIN_14						
239	GOOSEIN_15	GOOSEIN_15						
240	GOOSEIN_16	GOOSEIN_16						
241	GOOSEIN_17	GOOSEIN_17						
242	GOOSEIN_18	GOOSEIN_18						
243	GOOSEIN_19	GOOSEIN_19						
244	GOOSEIN_20	GOOSEIN_20						
245	GOOSEIN_21	GOOSEIN_21						
246	GOOSEIN_22	GOOSEIN_22						
247	GOOSEIN_23	GOOSEIN_23						
248	GOOSEIN_24	GOOSEIN_24						
249	GOOSEIN_25	GOOSEIN_25						
250	GOOSEIN_26	GOOSEIN_26						
251	GOOSEIN_27	GOOSEIN_27						
252	GOOSEIN_28	GOOSEIN_28						
253	GOOSEIN_29	GOOSEIN_29						
254	GOOSEIN_30	GOOSEIN_30						
255	GOOSEIN_31	GOOSEIN_31						
256	GOOSEIN_32	GOOSEIN_32						

* 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
257	Сраб.ДТЗ –А	Срабатывание ДТЗ фаза А						
258	Сраб.ДТЗ-В	Срабатывание ДТЗ фаза В						
259	Сраб.ДТЗ-С	Срабатывание ДТЗ фаза С						
260	Сраб.ДТЗ	Срабатывание ДТЗ						
261	НеиспПитГЗ	Неисправность опер.тока ГЗ						
262	Откл. от ГЗ	Отключение от ГЗ						
263	ГЗ на сигнал	ГЗ переведена на сигнал						
266	ГЗ РПН на сигнал	ГЗ РПН переведена на сигнал						
267	НИ ГЗ сигн	Нарушение изоляции ГЗ Тр-ра (сигн. ст.)						
268	НИ ГЗ откл	Нарушение изоляции ГЗ Тр-ра (откл. ст.)						
269	НИ ГЗ РПН	Нарушение изоляции ГЗ РПН						
270	Тмасла>80 С	Повышение температуры масла						
271	Уровень масла	Повышение (снижение) уровня масла						
273	Пуск АВР	Работа ДТЗ или ГЗ (Пуск АВР)						
274	Сраб. ТЗ	Срабатывание техн. Защит						
275	Сраб. Предохранит	Срабатывание предохранит.клапана						
276	Внеш. Откл.	Внешнее отключение						
277	Высокая Тмасла	Высокая температура масла						
282	СигналСраб.	Сигнал «Срабатывание»						✓
283	Режим теста	Режим теста						✓
288	РТ УРОВ ВН	Реле тока УРОВ стороны ВН						
292	УРОВ на Себя	УРОВ ВН «на себя»						
293	УРОВ ВН	УРОВ ВН						
294	Отключение шин	Отключение шин через ДЗШ						
295	ТЗНП откл. Т2	Действие ТЗНП на отключение Т2						
296	Откл.СВ(ШСВ)ВН	Отключение СВ(ШСВ) ВН						
297	ТЗНП ВН	ТЗНП ВН						
298	Откл. ВН	Отключение ВН, Пуск УРОВ						
299	Запрет АПВ ВН	Запрет АПВ ВН						
300	Реле тока МТЗВН	РТ МТЗ ВН						
301	Пуск МТЗ ВН	Пуск МТЗ ВН						
302	МТЗ ВН	МТЗ ВН						

*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
304	MT3 ВН-2ст.	MT3 ВН 2-ая ступень						
311	SA1_VIRT	SA1_VIRT						
312	SA2_VIRT	SA2_VIRT						
313	SA3_VIRT	SA3_VIRT						
318	РТ MT3 НН-1	Реле тока MT3 НН 1-ая ступень						
319	РТ MT3 НН-2	Реле тока MT3 НН 2-ая ступень						
320	Пуск MT3 НН	Пуск MT3 НН						
321	MT3 НН	MT3 НН						
322	Откл.СВ НН	Отключение СВ НН						
323	Блок АВР СВ НН	Блокировка АВР СВ НН						
324	Пуск АВР СВ НН	Пуск АВР СВ НН						
325	Откл.Q НН с АПВ	Отключение Q НН с АПВ					V	V
326	Откл.Q НН без АПВ	Отключение Q НН без АПВ					V	V
327	Откл. НН	Отключение НН						
328	U мин. НН	U мин. стороны НН						
329	Пуск MT3-U НН1	Пуск MT3 по напряжению НН						
330	Неиспр. ЦН НН	Неисправность цепей напряжения НН						
331	ЛЗШ НН	ЛЗШ НН						
332	НеислЗШСН	Неисправность цепей ЛЗШ НН						
349	ЗДЗ НН	ЗДЗ НН						
351	Сигн. ЗДЗ НН	Сигнализация ЗДЗ НН						
352	НеислЗДЗНН	Неисправность цепей ЗДЗ НН						
355	Блок.Откл.Q НН	Блокировка отключения Q НН						
360	РТ Бл.РПН-А	Реле тока для блокировки РПН фаза А						
361	РТ Бл.РПН-В	Реле тока для блокировки РПН фаза В						
362	РТ Бл.РПН-С	Реле тока для блокировки РПН фаза С						
364	Бл.РПН-НЗ	Блокировка РПН						
365	ЗП фаза А	Защита от перегрузки фаза А						V
366	ЗП фаза В	Защита от перегрузки фаза В						V
367	ЗП фаза С	Защита от перегрузки фаза С						V
368	ЗП	Защита от перегрузки						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
369	Авт.Охл-1ст	Автоматика охлаждения 1 ступень						✓
370	Авт.Охл-2ст	Автоматика охлаждения 2 ступень						✓
371	Авт.Охл-3ст	Автоматика охлаждения 3 ступень						✓
372	ПускВВ-ЗПО	Пуск ВВ ЗПО						✓
373	Сраб. ЗПО	Срабатывание ЗПО						✓
376	Внеш. неисправ.	Внешняя неисправность						
377	Выход ВВ N1	Выход выдержки времени №1						
378	Выход ВВ N2	Выход выдержки времени №2						
379	Выход ВВ N3	Выход выдержки времени №3						
380	Выход ВВ N4	Выход выдержки времени №4						
382	ГЗТ – сигн. ст.	ГЗТ – сигн. ступень						
383	ГЗТ – откл. ст.	ГЗТ – откл. ступень						
384	ГЗ РПН	ГЗ РПН						
385	Откл. От ГЗТ	Отключение от ГЗТ						
386	Откл. От ГЗ РПН	Отключение от ГЗ РПН						
391	Пуск УРОВ(внт.)	Пуск УРОВ от внутренних защит						
392	ОбрывЦепейТока	Обрыв цепей тока						
393	Неисп.Цеп.Охл.	Неисправность цепей охлаждения (выход)						
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						

* 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
448	VIRT20_16	VIRT20_16						
449	Местное управл.	Местное управление						V
450	Эл.кп2(1_shift)	Электронный ключ 2 (1_shift)						V
451	Эл.кп3(2)	Электронный ключ 3 (2)						V
452	Эл.кп4(2_shift)	Электронный ключ 4 (2_shift)						V
453	Эл.кп5(3)	Электронный ключ 5 (3)						V
454	Эл.кп6(3_shift)	Электронный ключ 6 (3_shift)						V
455	Эл.кп7(4)	Электронный ключ 7 (4)						V
456	Эл.кп8(4_shift)	Электронный ключ 8 (4_shift)						V
457	Кн. Сброс	Кнопка Сброс						V
459	Кн. ОТКЛ.	Кнопка ОТКЛ.						V
461	Кн. ВКЛ.	Кнопка ВКЛ.						V
463	Кн. УПР.	Кнопка УПР.						V
473	Светодиод 1	Светодиод 1						V
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

* 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.


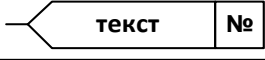
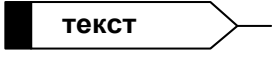


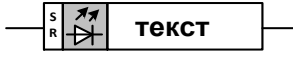

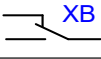
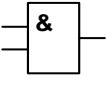
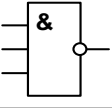
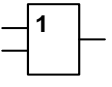
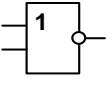
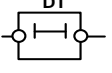
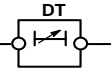
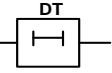
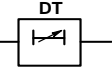
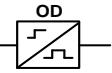
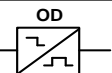
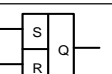
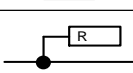

** Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведённых в таблице Д.1

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
БТН	Бросок тока намагничивания
ВН	Высокое напряжение
ГЗ	Газовая защита
ГЗТ	Газовая защита трансформатора
ДТЗ	Дифференциальная защита трансформатора
ДО	Дифференциальная отсечка
ЗДЗ	Защита от дуговых замыканий
ЗП	Защита от перегрузки
ЗПО	Защита от потери охлаждения
ЗМН	Защита минимального напряжения
ИО	Измерительный орган
ИЧМ	Интерфейс «человек-машина»
ЛЗ	Логическая защита
ЛЗШ	Логическая защита шин
МТЗ	Максимальная токовая защита
НКУ	Низковольтное комплектное устройство
НН	Низкое напряжение
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
СВ	
Т	Трансформатор
ТЗНП	Токовая защита нулевой последовательности
ТН	Измерительный трансформатор напряжения
ТТ	Измерительный трансформатор тока
УРОВ	Устройство резервирования отказа выключателя
ЦУ	Цепи управления
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>

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	Номер документа	Входящий номер сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	изменённых	заменённых	новых	аннулированных					