



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ЭКРА»

27.12.31.000

ТЕРМИНАЛ
РЕЗЕРВНОЙ ЗАЩИТЫ, АВТОМАТИКИ, УПРАВЛЕНИЯ И СИГНАЛИЗАЦИИ
ТРАНСФОРМАТОРА БЭ2502А1802
(версии программного обеспечения 618521, 618121)

Руководство по эксплуатации
ЭКРА.650321.084/1802 РЭ

ЕАС

Редакция от 20.09.2022

ЭКРА.650321.084/1802 РЭ

2

Авторские права на данную документацию принадлежат ООО НПП «ЭКРА» (г. Чебоксары).

Снятие копий или перепечатка разрешается только по согласованию с разработчиком.

ВНИМАНИЕ!

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

Редакция от 20.09.2022

ЭКРА.650321.084/1802 РЭ

4

Содержание

1	Описание и работа	7
1.1	Назначение	7
1.2	Технические данные и характеристики	7
1.3	Состав терминала и конструктивное выполнение	19
1.4	Устройство и работа терминала	19
1.5	Средства измерения, инструмент и принадлежности	48
1.6	Маркировка и пломбирование.....	48
1.7	Упаковка	48
2	Использование по назначению	49
2.1	Эксплуатационные ограничения	49
2.2	Подготовка терминала к использованию.....	49
2.3	Использование терминала	49
2.4	Возможные неисправности и методы их устранения	56
3	Техническое обслуживание и текущий ремонт терминала	57
3.1	Общие указания.....	57
3.2	Меры безопасности	57
3.3	Порядок технического обслуживания терминала	57
3.4	Проверка работоспособности терминала	57
3.5	Консервация.....	57
3.6	Текущий ремонт терминала	57
4	Транспортирование, хранение и утилизация	58
4.1	Условия транспортирования и хранения.....	58
4.2	Утилизация.....	58
	Приложение А (обязательное) Форма карты заказа	59
	Приложение Б (обязательное) Расположение элементов на лицевой панели терминалов БЭ2502А1802	61
	Приложение В (обязательное) Пример подключения внешних цепей к терминалам БЭ2502А1802	63
	Приложение Г (обязательное) Функциональная схема логической части терминала БЭ2502А1802	65
	Приложение Д (обязательное) Перечень осциллографируемых и регистрируемых дискретных сигналов в терминале БЭ2502А1802	67
	Перечень принятых сокращений и обозначений	78

Настоящее руководство по эксплуатации (далее - РЭ) распространяется на цифровые терминалы резервной защиты, автоматики, управления и сигнализации трансформатора БЭ2502А1802 (далее - терминалы БЭ2502А1802 или терминалы) и предназначено для ознакомления с основными параметрами, принципом действия, правилами эксплуатации терминалов и оценки возможности их применения.

Версии программного обеспечения для терминалов БЭ2502А1802

с поддержкой серии стандартов МЭК 61850	618521	
без поддержки серии стандартов МЭК 61850	618121	

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 БЭ2502А1802 предназначены для выполнения функций релейной защиты, автоматики, управления и сигнализации двухобмоточного трансформатора с номинальным напряжением сети 6 кВ и выше.

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

Терминалы выполняются по индивидуальной карте заказа (см. приложение А). Форма карты заказа внешнего программного обеспечения и оборудования связи для построения локальной сети из терминалов серии БЭ2502 с рекомендациями по выбору, кратким описанием характеристик, назначения и области применения приведена в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

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

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

1.2 Технические данные и характеристики

1.2.1 Основные параметры терминала:

- номинальный переменный ток входов, А	
для фазных величин $I_{НОМ}$	1 или 5*
для нулевой последовательности $I_{3НОМ} (3 \cdot I_{0НОМ})$	1 или 5*
- 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 БЭ2502А1802 приведены в таблице 1.

* – выбирается программным способом из указанных величин посредством задания в разделе «Служебные параметры» необходимой вторичной величины соответствующего датчика аналогового входа

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
БЭ2502А1802-61Е1 УХЛ3.1	1/ 5	100	110	-	4/ 4	24/19
БЭ2502А1802-61Е2 УХЛ3.1			220			
БЭ2502А1802-61Е4 УХЛ3.1			-	220		

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

1.2.4 Терминалы БЭ2502А1802 осуществляют следующие функции защит, ИО и автоматики:

- трёхступенчатую МТЗ от междуфазных повреждений;
- ТЗНП ВН;
- ГЗ трансформатора и ГЗ РПН;
- ЗДЗ;
- ЗНР;
- УРОВ;
- однократное АПВ;
- АУВ;
- ИО напряжения нулевой последовательности стороны НН;
- ИО минимального напряжения пуска МТЗ по напряжению стороны НН;
- ИО напряжения обратной последовательности стороны НН.

1.2.5 Характеристики функций защит, ИО и автоматики

1.2.5.1 Максимальная токовая защита

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

Реле тока МТЗ включаются либо на фазный ток, либо на расчётную разность токов (таблица 2). Выбор осуществляется программной накладкой.

Таблица 2

Подключение РТ МТЗ	Включение реле тока МТЗ		
	фаза А	фаза В	фаза С
фазный ток	$\dot{I}'_A = \dot{I}_a$	$\dot{I}'_B = \dot{I}_b$	$\dot{I}'_C = \dot{I}_c$
разность токов	$\dot{I}'_A = \dot{I}_a - \dot{I}_b$	$\dot{I}'_B = \dot{I}_b - \dot{I}_c$	$\dot{I}'_C = \dot{I}_c - \dot{I}_a$
$\dot{I}'_A, \dot{I}'_B, \dot{I}'_C$ – расчётные токи, А; $\dot{I}_a, \dot{I}_b, \dot{I}_c$ – измеряемые токи, А.			

При подключении РТ МТЗ на расчётную разность токов производится компенсация тока нулевой последовательности.

1.2.5.1.2 Ступени МТЗ-1, МТЗ-2 и МТЗ-3 могут иметь пуск от ИО минимального напряжения или комбинированный пуск по напряжению.

1.2.5.1.3 Обеспечены диапазоны уставок по току срабатывания ИО:

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

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

- МТЗ-1: от 0 до 10,00 с, с шагом 0,01 с;
- МТЗ-2: от 0 до 20,00, с шагом 0,01 с;
- МТЗ-3: от 0 до 100,00 с, с шагом 0,01 с.

1.2.5.1.5 Защиты с зависимой времятоковой характеристикой соответствуют требованиям ГОСТ 27918-88, при этом время срабатывания определяется по формуле (1):

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

где t – время срабатывания, с;

k – временной коэффициент;

I – входной ток;

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

α, β – коэффициенты, определяющие степень инверсии.

Значения коэффициентов α и β для требуемых характеристик приведены в таблице 3.

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

1.2.5.1.7 Обеспечен диапазон регулирования базисного тока $I_б$ ИО защиты с зависимыми от тока характеристиками: от $0,07 \cdot I_{НОМ}$ до $2,50 \cdot I_{НОМ}$ с шагом 0,01 А.

Таблица 3

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

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

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

1.2.5.1.10 При кратности $I/I_6 \geq 20$ зависимые от тока характеристики переводятся в независимые.

1.2.5.1.11 Обеспечен диапазон уставок по выдержке времени ускорения МТЗ от 0 до 2,00 с с шагом 0,01 с.

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

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

1.2.5.2 Токовая защита нулевой последовательности

1.2.5.2.1 ТЗНП реализована по утроенному току нулевой последовательности $3 \cdot I_0$ основной частоты.

1.2.5.2.2 При отсутствии измерительного ТТ нулевой последовательности предусмотрена возможность получения значения $3 \cdot I_0$ расчётным путём по фазным величинам токов, не используя аналоговый вход $3 \cdot I_0$ терминала.

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

1.2.5.2.4 Обеспечены диапазоны уставок ИО ТЗНП по току:

а) от 0,01 А* до 20,00 А с шагом 0,01 А при «измеряемом» токе $3 \cdot I_0$;

б) от $0,03 \cdot I_{ном}$ до $20,00 \cdot I_{ном}$ с шагом 0,01 А при «вычисляемом» токе $3 \cdot I_0$.

1.2.10.2.5 Для ТЗНП обеспечен диапазон уставок по выдержке времени от 0,05 до 27,00 с с шагом 0,01 с.

1.2.5.3 Реле напряжения нулевой последовательности стороны НН

1.2.5.3.1 РН НП реализована по утроенному напряжению нулевой последовательности $3 \cdot U_0$ основной частоты.

1.2.5.3.2 При отсутствии подключения обмотки «разомкнутого треугольника» измерительного ТН к терминалу предусмотрена возможность получения значения $3 \cdot U_0$ расчётным путём по фазным величинам напряжений, не используя аналоговый вход $3 \cdot U_0$ терминала.

1.2.5.3.3 Обеспечен диапазон уставок ИО РН НП по напряжению $3 \cdot U_0$ от 1 до 100 В с шагом 1 В.

* при номинальном переменном токе входа, равном 5 А, принимается от 0,25 А

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

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

$$3 \cdot U_{0 \text{ ср}} > \frac{U_{\text{НОМ } Y \text{ ТН}}}{U_{\text{НОМ } \Delta \text{ ТН}}} \cdot (3 \cdot U_{0 \text{ п}}), \quad (2)$$

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

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

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

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

1.2.5.3.5 Для РН НП обеспечен диапазон уставок по выдержке времени от 0 до 100,00 с с шагом 0,01 с.

1.2.5.4 Измерительный орган минимального напряжения пуска МТЗ

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

1.2.5.5 Измерительный орган напряжения обратной последовательности

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

1.2.5.6 Защита от несимметричного режима

1.2.5.6.1 ЗНР реализована сравнением отношения модуля тока обратной последовательности I_2 к модулю тока прямой последовательности I_1 , с уставкой несимметрии K по формуле (2):

$$K < \frac{|I_2|}{|I_1|} \cdot 100 \%, \quad (2)$$

1.2.5.6.2 ЗНР работает при $I_1 \geq 0,08 \cdot I_{\text{НОМ}}$.

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

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

1.2.5.7 Устройство резервирования отказа выключателя

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

1.2.5.7.2 Обеспечен диапазон уставок ИО по току срабатывания от $0,05 \cdot I_{НОМ}$ до $2,00 \cdot I_{НОМ}$ с шагом 0,01 А.

1.2.5.7.3 Обеспечивается диапазон регулирования уставок по выдержке времени УРОВ от 0,01 до 10,00 с с шагом 0,01 с.

1.2.5.8 Автоматическое повторное включение

1.2.5.8.1 Предусмотрена возможность АПВ однократного действия на включение выключателя с выдержкой времени, регулируемой в пределах от 0,2 до 20,0 с с шагом 0,1с.

1.2.5.8.2 Готовность АПВ к действию реализуется при наличии сигнала о включённом положении выключателя в течение времени большим или равном времени готовности АПВ к действию. Обеспечивается диапазон регулирования уставок по выдержке времени готовности АПВ к действию от 5 до 180 с с шагом 1 с.

1.2.5.8.3 Пуск АПВ происходит при готовности АПВ к действию по цепи несоответствия между последней поданной командой на включение и отключённым положением выключателя.

1.2.5.8.4 Предусмотрена возможность оперативного вывода АПВ из работы.

1.2.5.8.5 Обеспечивается возможность запрета АПВ при действии на отключение внутренних и внешних токовых защит, при срабатывании УРОВ, ЗДЗ и от внешних сигналов.

1.2.5.9 Автоматика управления выключателем

АУВ содержит следующие цепи:

- включение выключателя;
- отключение выключателя;
- контроль цепей управления выключателя.

1.2.5.9.1 Включение выключателя

1.2.5.9.1.1 Включение выключателя производится от сигналов управления через ограничитель импульсов, обеспечивающий включающий импульс в течение времени 1 с.

1.2.5.9.1.2 Схема БМВ обеспечивает однократность при любом включении выключателя. Блокировка запрещает включение выключателя при одновременном наличии сигналов включения и отключения путем прерывания и запрета сигнала на включение. Блокирование сигнала включения снимается через 1 с после снятия команды на включение.

1.2.5.9.1.3 Включение выключателя происходит:

- при срабатывании АПВ;
- при наличии внешних сигналов или командном включении от ключа управления.

1.2.5.9.1.4 Предусмотрено удерживание сигнала включения в течение времени, регулируемого в диапазоне от 0 до 2,00 с с шагом 0,01 с; снятие сигнала - через реле РПВ, контролирующее цепь включения выключателя.

1.2.5.9.2 Отключение выключателя

1.2.5.9.2.1 Предусмотрено мгновенное действие защит на выходные реле отключения с задержкой на возврат.

1.2.5.9.2.2 Отключение выключателя происходит:

- при срабатывании защит, действующих на отключение;
- при наличии внешних сигналов или командном отключении от ключа управления.

1.2.5.9.2.3 Предусмотрено удерживание сигнала отключения в течение времени, регулируемого в диапазоне от 0 до 2,00 с с шагом 0,01 с; снятие сигнала - через реле РПО, контролирующее цепь отключения выключателя.

1.2.5.9.3 Контроль цепей управления выключателя

1.2.5.9.3.1 Контроль исправности цепей включения и отключения производится встроенными элементами РПВ и РПО. Если они находятся в одинаковом положении, то через время, регулируемое в диапазоне от 2 до 20,00 с с шагом 0,01 с, формируется сигнал о неисправности цепей управления.

1.2.5.9.3.2 При командном включении выключателя и срабатывании РПВ обеспечивается фиксация факта его включения (специальным триггером или РФК), сброс которого выполняется от реле (сигнала) командного отключения.

1.2.5.9.3.3 Сигнал аварийного отключения формируется при одновременном наличии сигнала по 1.2.5.9.3.2 и сигнала срабатывания РПО (т.е. при несоответствии между последней поданной командой и положением выключателя).

1.2.6 Общие требования к измерительным органам

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

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

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

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

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

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

1.2.6.7 Средняя основная относительная погрешность по выдержке времени защит с зависимыми времятоковыми характеристиками не превышает значений, указанных в таблице 4, относительно времени срабатывания, рассчитанного по формуле (1), и $\pm 25 \text{ мс}$ при расчетной выдержке времени менее 0,5 с.

Таблица 4

Вид характеристики	Средняя основная погрешность при кратности I/I_σ , %				
	от 2 до 5	от 5 до 7	от 7 до 10	от 10 до 20	20
Нормально инверсная	± 12	± 6	± 6	± 6	± 5
Сильно инверсная		± 7	± 8		
Чрезвычайно инверсная	± 13	± 8			

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

1.2.6.9 Дополнительная относительная погрешность по выдержке времени защит с зависимыми от тока характеристиками от изменения температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не превышает $\pm 6 \%$ от среднего значения, определённого при температуре $(25 \pm 10) \text{ }^\circ\text{C}$.

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

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

1.2.6.12 Коэффициент возврата всех ИО, реагирующих на максимальное значение тока или напряжения, - не менее 0,94.

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

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

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

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

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

1.2.7 Цепи сигнализации

1.2.7.1 В терминале предусмотрена сигнализация о действии защит и устройств, выполненная на 16 светодиодных индикаторах, 14 из которых – программируемые (см. таблицу 5 и приложение Б). Назначения и наименования приведены по умолчанию.

Таблица 5 – Светодиодная сигнализация в терминале БЭ2502А1802

Номер светодиода в приложении Б	Назначение	Наименование светодиода в приложении Б	Возможность конфигурирования, есть / нет
1	Срабатывание 1 ступени МТЗ	МТЗ-1	Есть
2	Срабатывание 2 ступени МТЗ	МТЗ-2	
3	Автоматическое ускорение МТЗ при включении	АУ МТЗ	
4	Срабатывание ТЗНП	ТЗНП	
5	Ускорение ТЗНП при включении	УСКОРЕНИЕ ТЗНП	
6	Отключение трансформатора	ОТКЛ. ТР-РА	
7	Срабатывание дуговой защиты	ЗДЗ	
8	Режим тестирования	РЕЖИМ ТЕСТА	Нет
9	Внешнее отключение ВН	ВНЕС. ОТКЛ. ВН	Есть
10	Отключение от ГЗТ	ГЗТ – ОТКЛ.	
11	Отключение от ГЗ РПН	ГЗ РПН	
12	Действие УРОВ на свой выключатель	УРОВ НА СЕБЯ	
13	Действие сигнала «УРОВ»	УРОВ	
14	Действие сигнала «Включение от АПВ»	АПВ	
15	Действие сигнала «Внешняя неисправность»	ВНЕС. НЕИСПР.	
16	Реле фиксации команд	РФК	Нет

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 26 - «**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 26 - «**СРАБАТЫВАНИЕ**»;
- внешней неисправности в соответствии с рисунком 26 - «**НЕИСПРАВНОСТЬ**».

1.2.8 Выходные реле

Перечень выходных реле, установленных в терминале, приведён в таблице 6 (обозначение выходных реле по умолчанию – в соответствии со схемой подключения, приведённой на рисунке 31)

Таблица 6 – Выходные реле в терминале БЭ2502А1802

Обозначение на схеме подключения, приложение В	Назначение	Наименование на схеме подключения, приложение В	Возможность конфигурирования, есть/ нет	
K1:X4	Срабатывание УРОВ	УРОВ	Есть	
K2:X4	Действие ТЗНП ВН на отключение Т2(Т1)	ТЗНП ВН на отключение Т2(Т1)		
K3:X4	Отключение ШСВ ВН и СВ ВН	Отключение ШСВ ВН и СВ ВН		
K4:X4	Резерв	Реле K4:X4		
K5:X4	Отключение выключателя стороны НН без АПВ	Отключение QНН		
K6:X4	Резерв	Реле K6:X4		
K7:X4	Резерв	Реле K7:X4		
K8:X4	Сигнализация включённого состояния выключателя	РПВ		
K1:X5	Отключение выключателя	Отключение		
K2:X5	Отключение выключателя	Отключение		
K3:X5	Включение выключателя	Включение		
K4:X5	Срабатывание УРОВ	УРОВ		
K5:X5	Сигнализация срабатывания защит, УРОВ	Срабатывание		
K6:X5	Аварийное отключение	Авар. откл.		
K7:X5	Аварийное отключение	Авар. откл.		
K8:X5	Отключённое состояние выключателя	РПО		
K1:X6	Работа реле «Контр. выход» в режиме тестирования	Контр. выход		Нет
K2:X6	Сигнализация внешней неисправности	Неисправность		
K3:X6	Сигнализация неисправности терми-	Неиспр. термин.		

1.2.9 Дискретные входы и переключатели

Перечень дискретных входов терминала приведён в таблице 7 (приведена конфигурация по умолчанию). Перечень переключателей терминала приведён в таблице 8 (приведена конфигурация по умолчанию).

Таблица 7 – Дискретные входы в терминале БЭ2502А1802



Наименование на схеме подключения, приложение В	Назначение	Приём по входу (на схеме подключения, приложение В)	Возможность конфигурирования, есть / нет
Привод не готов	Неготовность привода	X2:1, X2:5	Есть
Автомат ШП	Автомат шины питания	X2:2, X2:5	
Сигнализация ЗДЗ	Сигнализация ЗДЗ	X2:3, X2:5	
Сброс	Съём сигнализации	X2:4, X2:5	Нет
Внешнее отключение	Отключение выключателя по внешнему сигналу	X2:6, X2:10	Есть
Запрет АПВ	Запрет АПВ	X2:7, X2:10	
РКО	РКО	X2:8, X2:10	
РКВ	РКВ	X2:9, X2:10	
РПВ1	Реле положения включено 1	X2:11, X2:12	
Отключение от ЗДЗ	Отключение от ЗДЗ	X2:13, X2:14	
РПО	Отключённое состояние выключателя	X2:15, X2:16	
Вывод терминала	Вывод терминала из действия	X2:17, X2:18	Нет
Внешняя сигнализ.	Внешняя сигнализация	X3:1, X3:5	Есть
Блокировка управ.	Блокировка управления	X3:2, X3:5	
ГЗТ откл. ст.	Действие ГЗТ на отключение	X3:3, X3:5	
ГЗ РПН	Действие ГЗ РПН на отключе-	X3:4, X3:5	
Отключение по ТУ	Команда на отключение выключателя по телеуправлению	X3:6, X3:10	
Включение по ТУ	Команда на включение выключателя по телеуправлению	X3:7, X3:10	
Разрешение ЗДЗ	Разрешение ЗДЗ с контролем тока вводного и/или секционного выключателей	X3:11, X3:12	
РПВ2	Реле положения включено 2	X3:13, X3:14	
Внеш. УРОВ	Внешнее УРОВ	X3:15, X3:16	
Автомат ТН	Контроль положения автомата ТН	X3:17, X3:18	
Отключение трансформатора	Отключение трансформатора	-	

Продолжение таблицы 7


Наименование на схеме подключения, приложение В	Назначение	Приём по входу (на схеме подключения, приложение В)	Возможность конфигурирования, есть / нет
Откл. от ТЗНП Т2(Т1)	Отключение от ТЗНП ВН смежного трансформатора	-	Есть
Опер. ток ГЗ	Неисправность оперативного тока ГЗ	-	
КИ ГЗТ сигн. ст.	Контроль изоляции сигнальной ступени ГЗ трансформатора	-	
КИ ГЗТ откл. ст.	Контроль изоляции отключающей ступени ГЗ трансформатора	-	
КИ ГЗ РПН	Контроль изоляции ГЗ РПН	-	
РПВ НН	Реле положения включено выключателя стороны НН	-	
РПВ СВ НН	Реле положения включено СВ НН	-	
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 9)

Таблица 8 – Переключатели в терминалах БЭ2502А1802

Наименование переключателя в приложении Б	Назначение	Приём по сигналу (входу)	Возможность конфигурирования, есть / нет
МЕСТНОЕ УПР.	Местное управление электронными ключами на лицевой панели терминала	Электронный ключ 1	Нет
ВЫВОД МТЗ	Вывод МТЗ из работы	 +Электронный ключ 1	Есть
ВЫВОД АУ МТЗ	Вывод автоматического ускорения МТЗ из работы	Электронный ключ 2	
ВЫВОД ЗНР	Вывод ЗНР из работы	 +Электронный ключ 2	
ВЫВОД ТЗНП ВН	Вывод ТЗНП ВН из работы	Электронный ключ 3	

Продолжение таблицы 8

Наименование переключателя в приложении Б	Назначение	Приём по сигналу (входу)	Возможность конфигурирования, есть / нет
ВЫВОД УРОВ	Вывод УРОВ из работы	 +Электронный ключ 3	Есть
ВЫВОД АПВ	Вывод АПВ из работы	Электронный ключ 4	
ГЗТ на сигн.	Перевод действия ГЗТ на сигнал	Х3:8, Х3:10	
ГЗ РПН на сигн.	Перевод действия ГЗ РПН на сигнал	Х3:9, Х3:10	
Ввод ОУ МТЗ	Ввод ОУ МТЗ	-	
SA1_VIRT	SA1_VIRT	-	
SA2_VIRT	SA2_VIRT	-	
SA3_VIRT	SA3_VIRT	-	
Вывод терминала	Вывод из работы (блокирование) выходных реле (разъёмы Х4, Х5) 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	-	

* - в зависимости от режима лицевой панели (таблица 9)

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

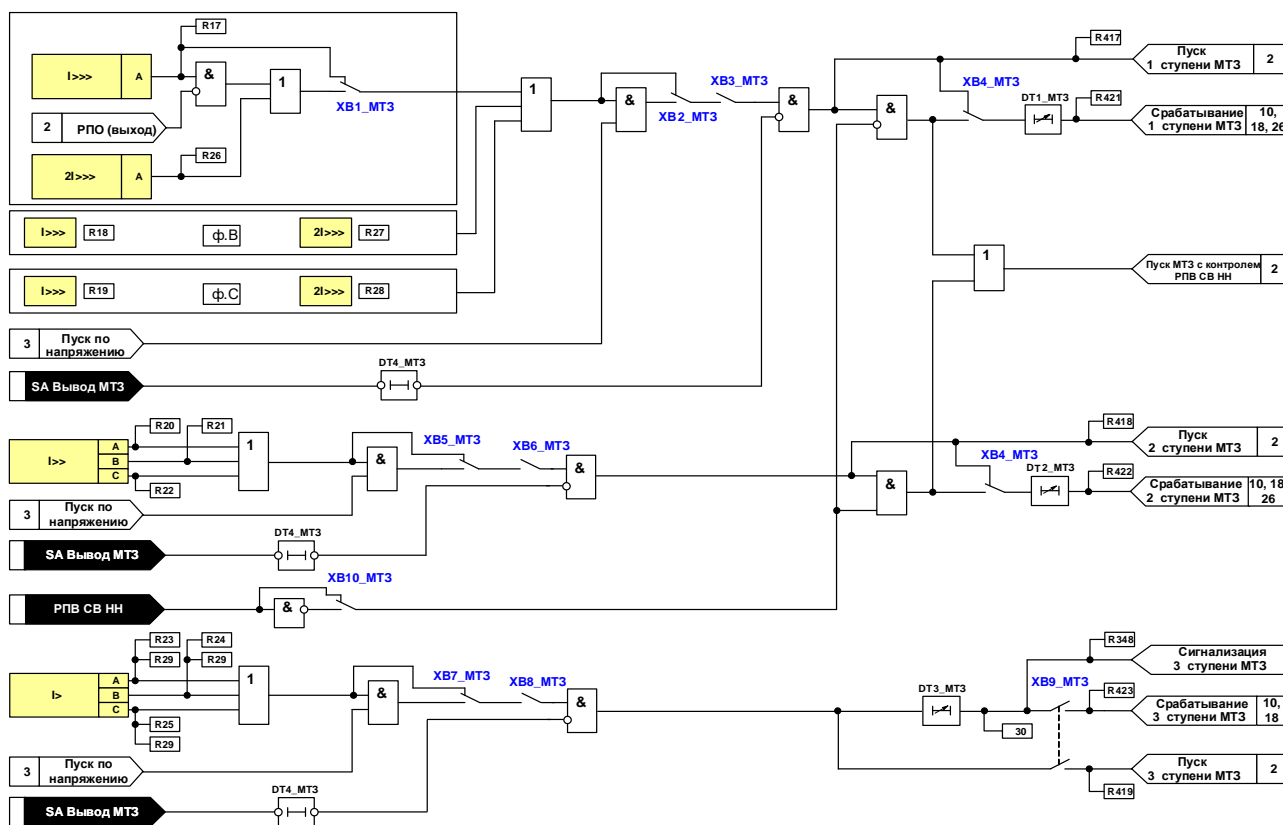
Функциональная схема логической части устройства представлена на рисунках 1-31, а также в приложении Г. Элементы схем терминала имеют обозначение, состоящее из буквенного обозначения и порядкового номера, проставленного после буквенного обозначения (например, DT1).

1.4.1 Максимальная токовая защита

1.4.1.1 Функциональная схема МТЗ выполнена в соответствии с рисунком 1 и содержит реле тока фаз первой, второй и третьей ступеней. С целью отстройки от пусковых токов при

двигательной нагрузке для первой ступени предусмотрен режим работы с заглублением уставки, который задаётся программной накладкой XB1_МТЗ на время работы ускорения (при возврате реле РПО с выдержкой времени на возврат). С помощью программных накладок XB3_МТЗ, XB6_МТЗ и XB8_МТЗ предусмотрен вывод функций МТЗ-1, МТЗ-2 и МТЗ-3 соответственно. Переключателем «SA Вывод МТЗ», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде тумблера +SA1, предусмотрен вывод всех ступеней МТЗ из работы. Режимы работы МТЗ первой, второй и третьей ступеней с пуском по напряжению задаются программными накладками соответственно XB2_МТЗ, XB5_МТЗ и XB7_МТЗ.

Первая и вторая ступени МТЗ имеют независимые от тока выдержки времени. Третья ступень выполнена с возможностью работы как с зависимой, так и с независимой выдержкой времени. Выбор характеристики срабатывания осуществляется через ИЧМ. Действие третьей ступени на отключение задаётся программной накладкой XB9_МТЗ.

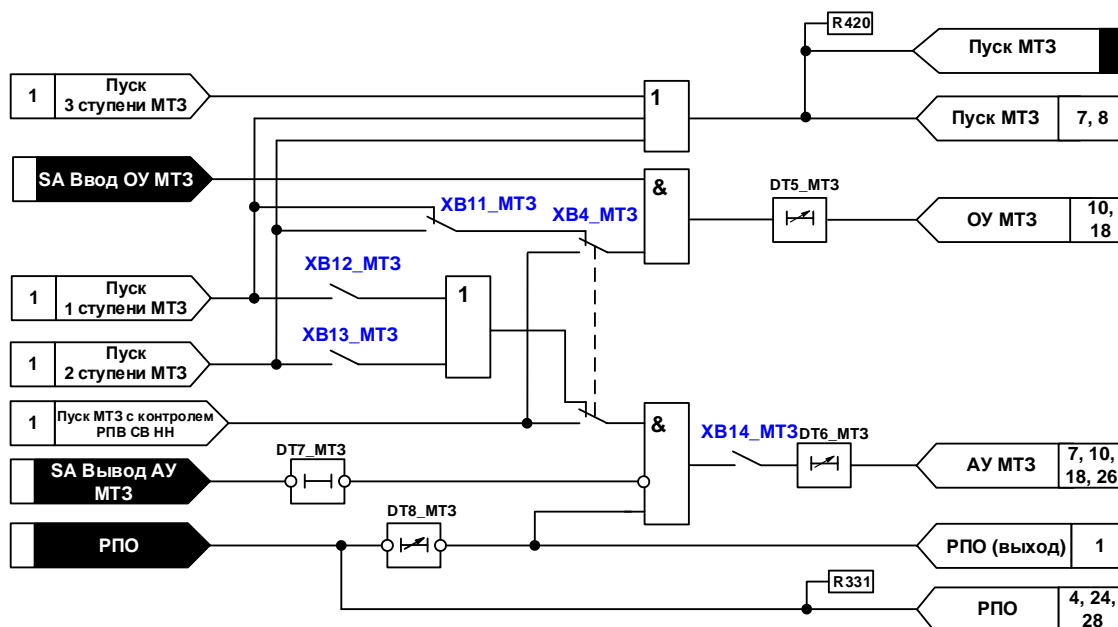


№	Наименование программной накладки	Состояния
XB1_МТЗ	Автоматическое заглубление уставки МТЗ-1	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB2_МТЗ	Пуск по напряжению МТЗ-1	0 – не предусмотрен
		1 – предусмотрен
XB3_МТЗ	Работа МТЗ-1	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена
XB4_МТЗ	Работа МТЗ с контролем положения СВ НН	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена
XB5_МТЗ	Пуск по напряжению МТЗ-2	0 – не предусмотрен
		1 – предусмотрен
XB6_МТЗ	Работа МТЗ-2	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена
XB7_МТЗ	Пуск по напряжению МТЗ-3	0 – не предусмотрен
		1 – предусмотрен
XB8_МТЗ	Работа МТЗ-3	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена
XB9_МТЗ	Действие МТЗ-3 на отключение	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB10_МТЗ	Инвертирование сигнала РПВ СВ НН	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено

№	Наименование выдержки времени	tмин, с	tмакс, с
DT1_МТЗ	Время срабатывания МТЗ-1	0	10
DT2_МТЗ	Время срабатывания МТЗ-2	0,10	20
DT3_МТЗ	Время срабатывания МТЗ-3	0,20	100
DT4_МТЗ	Задержка на возврат сигнала «Вывод МТЗ»		1,00

Рисунок 1 – Функциональная схема МТЗ

1.4.1.2 Ускорение МТЗ осуществляется в соответствии с рисунком 2. Автоматическое ускорение МТЗ вводится на время DT6_МТЗ от реле РПО после включения выключателя. Вывод функции автоматического ускорения осуществляется программной накладкой ХВ14_МТЗ через ИЧМ или переключателем «SA Вывод АУ МТЗ», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде тумблера SA2. Ввод в работу оперативного ускорения осуществляется переключателем «SA Ввод ОУ МТЗ».

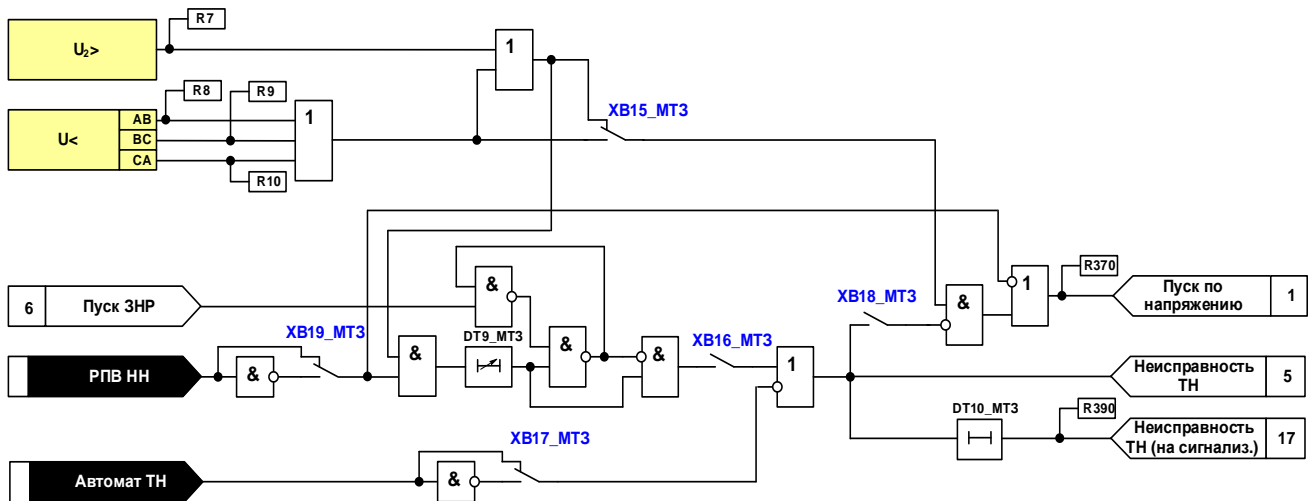


№	Наименование программной накладки	Состояния
ХВ4_МТЗ	Работа МТЗ с контролем РПВ СВ НН	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена
ХВ11_МТЗ	Оперативно ускоряемая ступень	0 – МТЗ-1
		1 – МТЗ-2
ХВ12_МТЗ	Автоматическое ускорение МТЗ-1	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
ХВ13_МТЗ	Автоматическое ускорение МТЗ-2	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
ХВ14_МТЗ	Автоматическое ускорение МТЗ	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено

№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с
DT5_МТЗ	Задержка на срабатывание оперативного ускорения	0	5
DT6_МТЗ	Время срабатывания МТЗ с ускорением	0	2
DT7_МТЗ	Задержка на возврат сигнала «Вывод Ускорения»	1	
DT8_МТЗ	Время ввода ускорения МТЗ при включении выключателя	0	3

Рисунок 2 – Функциональная схема ускорения

1.4.1.3 Пуск МТЗ по напряжению обеспечивается в соответствии с рисунком 3 при снижении любого из линейных напряжений ниже уставки ИО минимального напряжения. Комбинированный пуск по напряжению, который вводится программной накладкой ХВ15_МТЗ, производится при срабатывании ИО минимального линейного напряжения или ИО напряжения обратной последовательности.



№	Наименование программной накладки	Состояния
XB15_MТ3	Режим пуска по напряжению	0 – по U _{min} или U ₂
		1 – по U _{min}
XB16_MТ3	Контроль исправности цепей ТН	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB17_MТ3	Инвертирование сигнала «Автомат ТН»	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB18_MТ3	Блокировка пуска по напряжению при неисправности ТН	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена
XB19_MТ3	Инвертирование сигнала РПВ НН	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено

№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с
DT9_MТ3	Время неисправности ТН	0.20	100
DT10_MТ3	Задержка сигнала «Неисправность ТН»	1	

Рисунок 3 – Функциональная схема пуска по напряжению

Сигнализация неисправности вторичных цепей ТН обеспечивается при длительном срабатывании ИО минимального напряжения или напряжения обратной последовательности с учётом включённого состояния выключателя и отсутствии пуска ЗНР. Если пуск ЗНР происходит раньше, чем набирается выдержка времени DT9_MТ3, то работа цепи контроля исправности вторичных цепей ТН блокируется на время срабатывания ступени ЗНР. При возврате ступени ЗНР работа цепи контроля исправности вторичных цепей ТН разрешается. Контроль исправности цепей ТН выводится программной накладкой XB16_MТ3.

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

Действие сигнала «Неисправность ТН» на блокировку пуска МТ3 по напряжению задаётся программной накладкой XB18_MТ3.

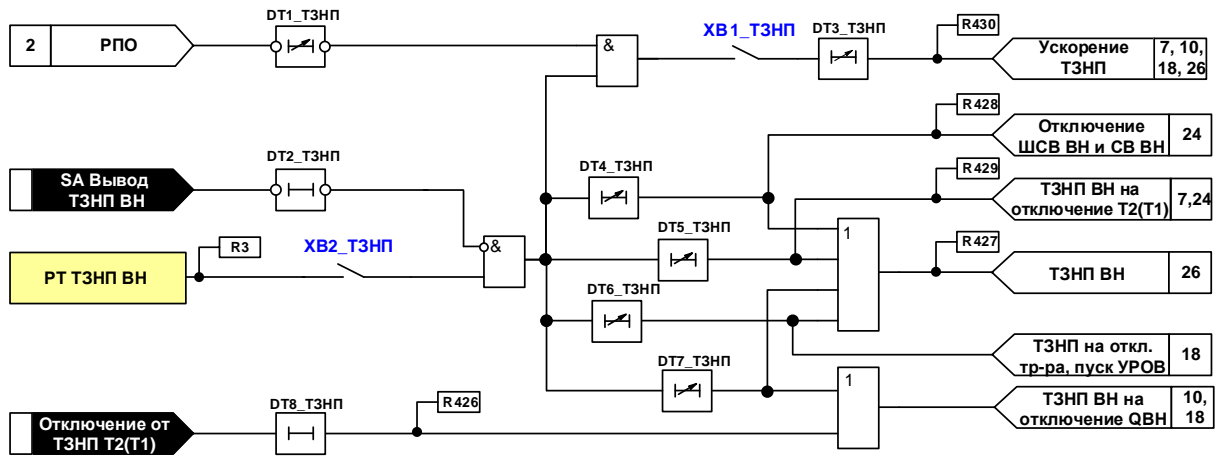
Предусмотрена возможность инвертирования сигнала «Автомат ТН» программной накладкой XB17_MТ3.

1.4.2 Токовая защита нулевой последовательности ВН

Функциональная схема ТЗНП ВН выполнена в соответствии с рисунком 4.

С помощью программной накладки XB2_ТЗНП предусмотрен вывод функции ТЗНП ВН.

Переключателем «SA Вывод ТЗНП ВН», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде тумблера SA3, предусмотрен вывод МТ3 ВН из работы.



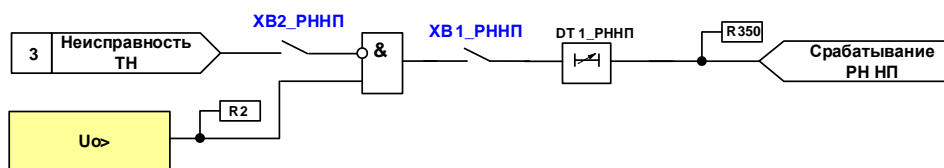
№	Наименование программной накладки	Состояния
XB1_ТЗНП	Автоматическое ускорение ТЗНП	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB2_ТЗНП	Работа ТЗНП ВВ	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена

№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с
DT1_ТЗНП	Время ввода ускорения ТЗНП при включении выключателя	0	3
DT2_ТЗНП	Задержка на возврат сигнала «Вывод ТЗНП ВВ»	1	
DT3_ТЗНП	Время срабатывания ТЗНП с ускорением при включении	0	2
DT4_ТЗНП	Время срабатывания ТЗНП на отключение ШСВ ВВ и СВ НН	0.05	27
DT5_ТЗНП	Время срабатывания ТЗНП в защиту Т2 (Т1)	0.05	27
DT6_ТЗНП	Время срабатывания ТЗНП на отключение трансформатора	0.05	27
DT7_ТЗНП	Время срабатывания ТЗНП на отключение ВВ	0.05	27
DT8_ТЗНП	Время срабатывания отключения ВВ с АПВ от схемы ТЗНП Т2(Т1)	0.01	

Рисунок 4 – Функциональная схема ТЗНП ВВ

1.4.3 Реле напряжения нулевой последовательности стороны НН

РН НП стороны НН реализовано по утроенному напряжению нулевой последовательности $3 \cdot U_0$ в соответствии с рисунком 5.




№	Наименование программной накладки	Состояния
XB1_РННП	Работа РН НП	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена
XB2_РННП	Напряжение $3U_0$	0 – измеряется
		1 – вычисляется

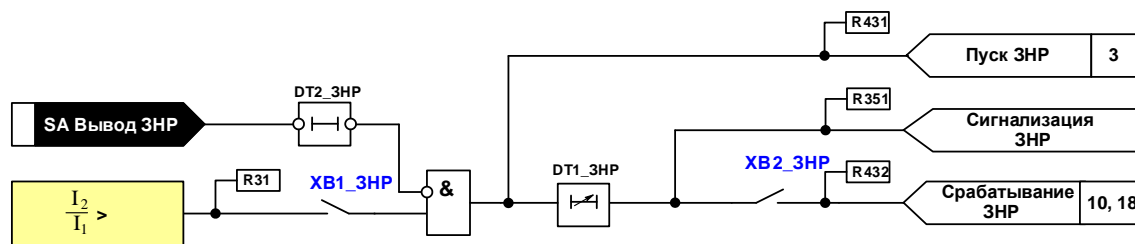
№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с
DT1_РННП	Время срабатывания РН НП	0.2	100

Рисунок 5 – Функциональная схема РН НП стороны НН

1.4.4 Защита от несимметричного режима работы

Работа ЗНР основана на измерении отношения тока обратной последовательности к току прямой последовательности и выполнена в соответствии с рисунком 6. Вывод ЗНР осу-

осуществляется программной накладкой XB1_ЗНР через ИЧМ или переключателем «SA Вывод ЗНР», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде тумблера +SA2. Действие на отключение предусматривается программной накладкой XB2_ЗНР.




№	Наименование программной накладки	Состояния
XB1_ЗНР	Работа ЗНР	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена
XB2_ЗНР	Действие ЗНР на отключение	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено

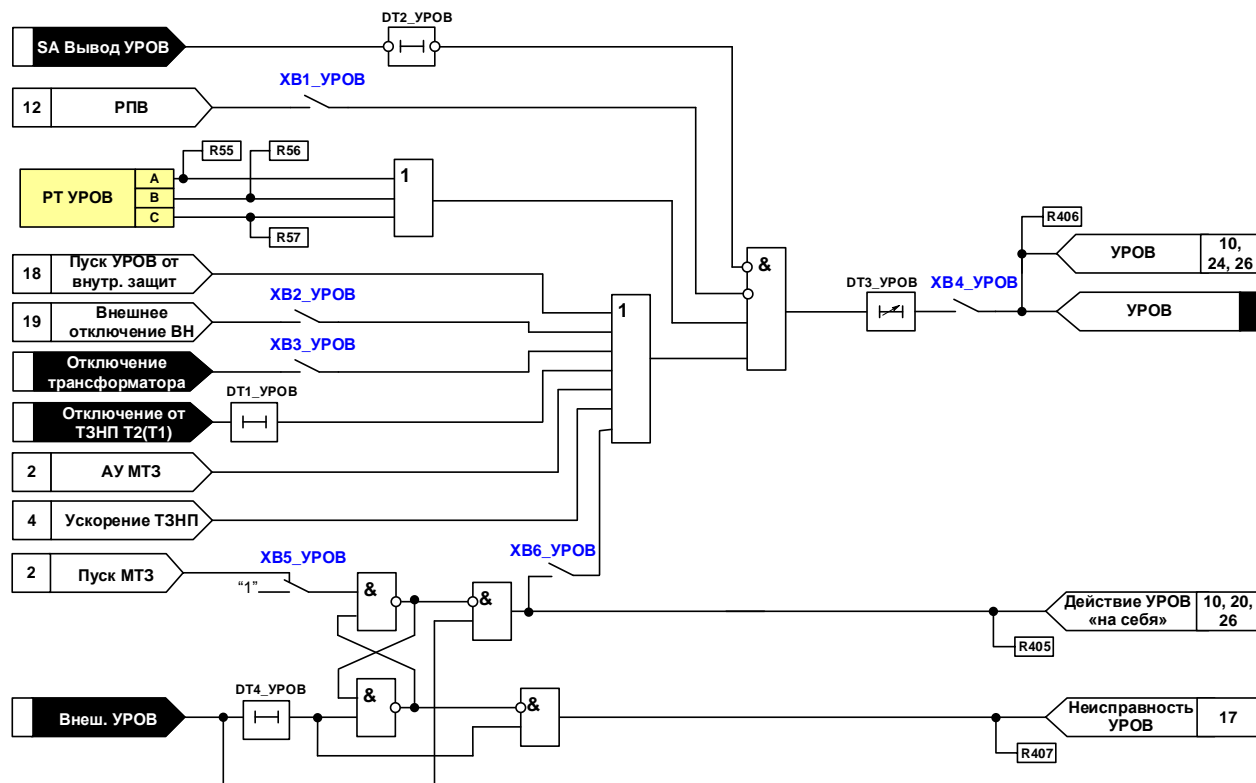
№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с
DT1_ЗНР	Время срабатывания ЗНР	0.2	100
DT2_ЗНР	Задержка на возврат сигнала «Вывод УРОВ»	1	

Рисунок 6 – Функциональная схема ЗНР

1.4.5 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 7. Программной накладкой XB2_УРОВ осуществляется вывод контроля от сигнала РПВ (для выключателей типа ВВ-TEL). Вывод функции УРОВ осуществляется программной накладкой XB4_УРОВ через ИЧМ или переключателем «SA Вывод УРОВ», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде тумблера +SA3. Программными накладками XB2_УРОВ и XB3_УРОВ определяют условие пуска функции УРОВ по сигналу внешнего отключения и отключение трансформатора соответственно.

Режим действия сигнала «Внеш. УРОВ» на вышестоящий выключатель задаётся программной накладкой XB6_УРОВ. Контроль по току при действии внешнего УРОВ задаётся программной накладкой XB5_УРОВ.



№	Наименование программной накладки	Состояния
XB1_УРОВ	Контроль РПВ	0 – не предусмотрен
		1 – предусмотрен
XB2_УРОВ	Действие внешнего отключения ВН на УРОВ	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB3_УРОВ	Действие сигнала отключения трансформатора на УРОВ	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB4_УРОВ	УРОВ	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB5_УРОВ	Контроль по току при действии УРОВ «на себя»	0 – предусмотрен
		1 – не предусмотрен
XB6_УРОВ	Действие внешнего УРОВ на вышестоящий выключатель	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено

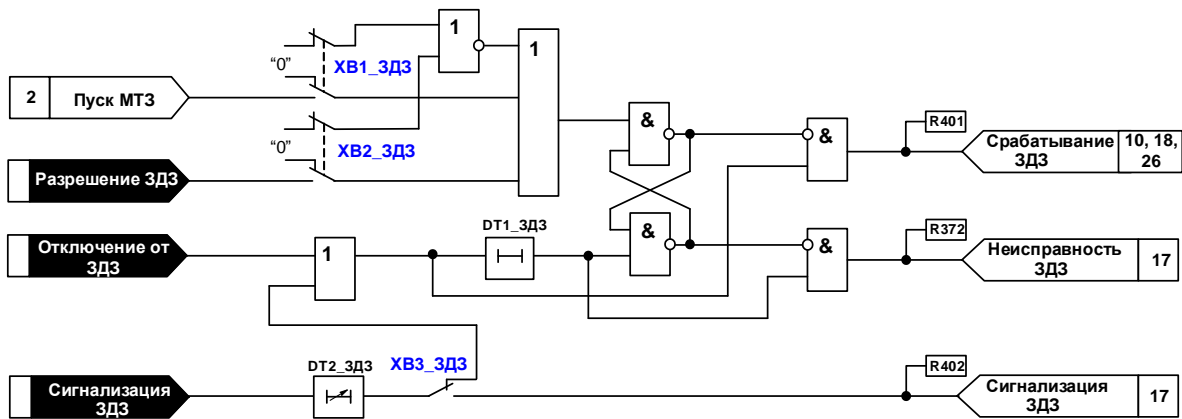
№	Наименование выдержки времени	tмин, с	tмакс, с
DT1_УРОВ	Время срабатывания отключения ВН с АГВ от схемы ТЗНП Т2(Т1)		1
DT2_УРОВ	Задержка на возврат сигнала «Вывод УРОВ»		1
DT3_УРОВ	Время срабатывания УРОВ	0.01	10
DT4_УРОВ	Задержка сигнала «Внешний УРОВ»		1

Рисунок 7 – Функциональная схема УРОВ

1.4.6 Защита от дуговых замыканий

ЗДЗ использует сигналы датчика дуговой защиты, пуска МТЗ по току или напряжению и сигнал «Разрешение ЗДЗ» от терминала вводного или секционного выключателей в соответствии с рисунком 8. Режим контроля по току вводится программными накладками XB1_ЗДЗ и XB2_ЗДЗ.

Логика ЗДЗ помимо сигнала отключения формирует сигнал неисправности дуговой защиты при наличии сигнала от датчика дуговой защиты и отсутствии сигналов пуска МТЗ по току или по напряжению в течение выдержки времени DT1_ЗДЗ.



№	Наименование программной накладки	Состояния
ХВ1_ЗДЗ	Контроль по току при действии ЗДЗ	0 – не предусмотрен
		1 – предусмотрен
ХВ2_ЗДЗ	Контроль сигнала Разрешение ЗДЗ	0 – не предусмотрен
		1 – предусмотрен
ХВ3_ЗДЗ	Действие сигнализации ЗДЗ	0 – на отключение
		1 – на сигнал

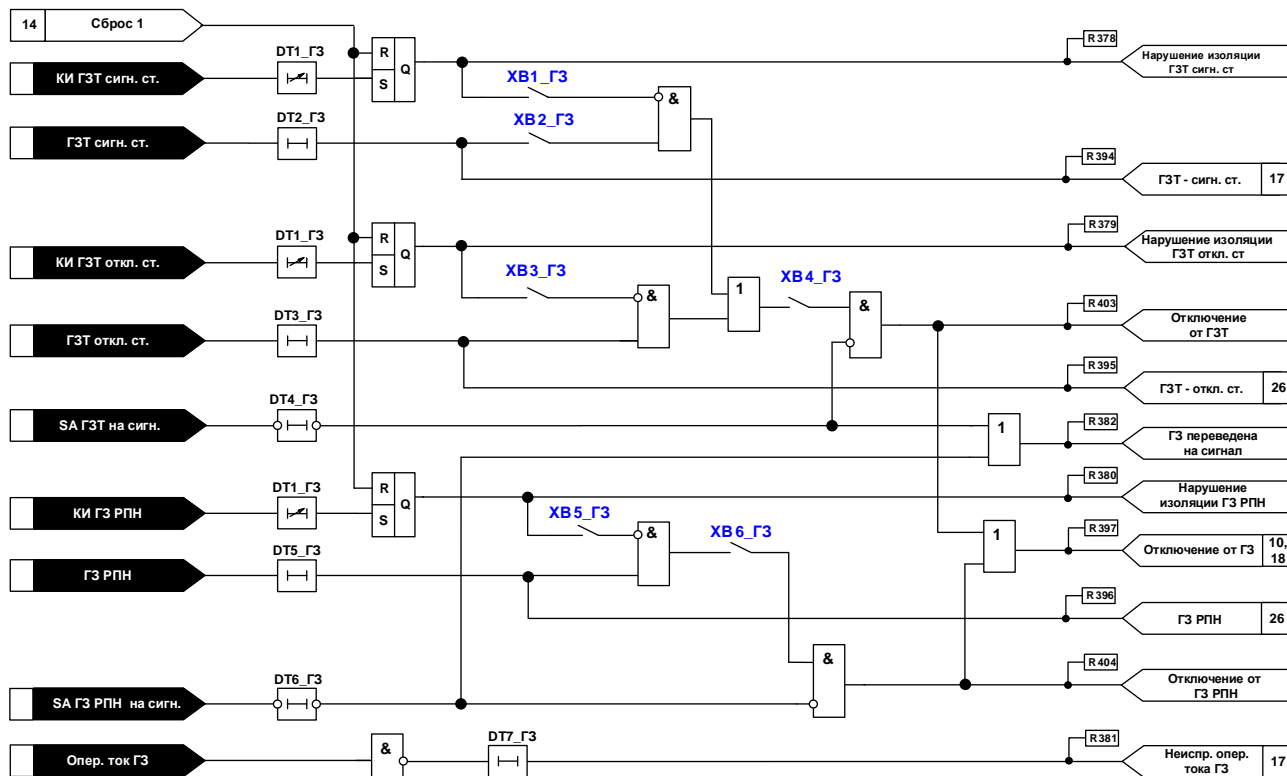
№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с
DT1_ЗДЗ	Задержка сигнала неисправности ЗДЗ	1	
DT2_ЗДЗ	Время срабатывания от сигнала ЗДЗ	0.02	100

Рисунок 8 – Функциональная схема дуговой защиты

1.4.7 Газовая защита

На рисунке 9 приведена функциональная схема газовой защиты. В терминале обеспечивается прием сигналов от отключающей ступеней газовой защиты трансформатора и РПН. Предусмотрены входы для перевода ГЗТ и ГЗ РПН на сигнал. При этом обеспечивается светодиодная индикация о работе отключающей ступени ГЗТ, о работе ГЗ РПН. Сигнал на отключение от ГЗТ и ГЗ РПН действует на отключение выключателей всех сторон Т(АТ) с пуском УРОВ и запретом АПВ.

Предусмотрен контроль изоляции цепей ГЗТ и ГЗ РПН при помощи внешних устройств.



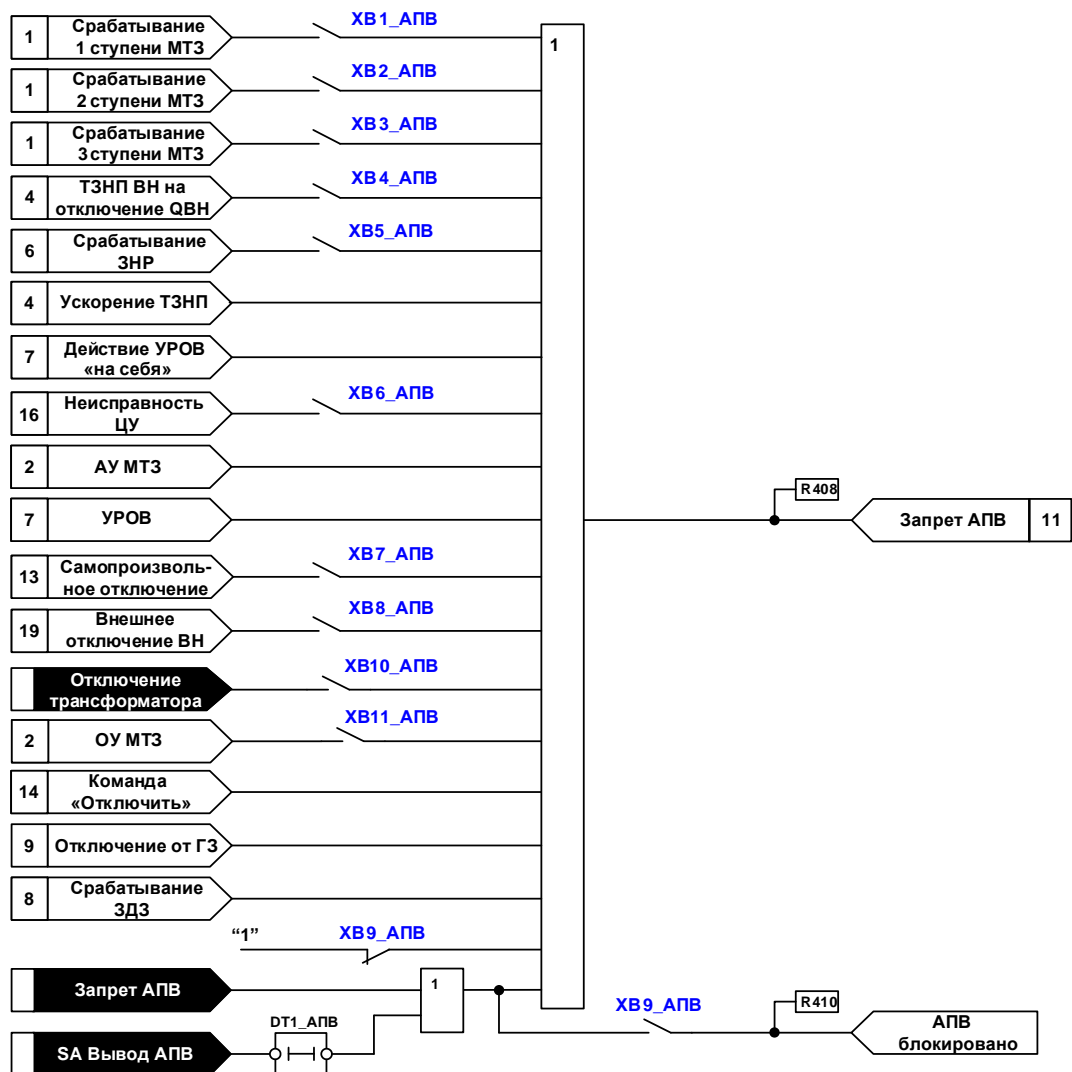
№	Наименование программной накладки	Состояния
XB1_ГЗ	Действие KI на вывод ГЗ тр-ра Сигн. ст	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB2_ГЗ	Перевод ГЗт-сигн. на отключение	0 – не предусмотрен
		1 – предусмотрен
XB3_ГЗ	Действие KI на вывод ГЗ тр-ра откл. ст	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB4_ГЗ	Действие ГЗ тр-ра на отключение	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB5_ГЗ	Действие KI на вывод ГЗ РПН	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB7_ГЗ	Действие ГЗ РПН на отключение	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено

№	Наименование выдержки времени	tмин, с	tмакс, с
DT1_ГЗ	Задержка на срабатывание KI 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 9 – Функциональная схема газовой защиты

1.4.8 Функции автоматического повторного включения

1.4.8.1 Сигнал запрета АПВ формируется в соответствии с рисунком 10. Обеспечена возможность запрета АПВ при действии на отключение внутренних и внешних защит, неисправности ЦУ, самопроизвольном отключении выключателя. Действия соответствующих сигналов на запрет АПВ задаются программными накладками XB1_АПВ ... XB8_АПВ. Сигнал «АПВ заблокировано» формируется при наличии внешнего сигнала блокирования АПВ или переключателем «SA Вывод АПВ», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде тумблера SA4, если программная накладка XB9_АПВ находится в положении «предусмотрено».



№	Наименование программной накладки	Состояния
XB1_АПВ	Запрет от МТЗ-1	0 – не предусмотрен
		1 – предусмотрен
XB2_АПВ	Запрет от МТЗ-2	0 – не предусмотрен
		1 – предусмотрен
XB3_АПВ	Запрет от МТЗ-3	0 – не предусмотрен
		1 – предусмотрен
XB4_АПВ	Запрет от ТЗНП ВН на отключение ВН	0 – не предусмотрен
		1 – предусмотрен
XB5_АПВ	Запрет от ЗНР	0 – не предусмотрен
		1 – предусмотрен
XB6_АПВ	Запрет при неисправности ЦУ	0 – не предусмотрен
		1 – предусмотрен
XB7_АПВ	Запрет при самопроизвольном отключении	0 – не предусмотрен
		1 – предусмотрен
XB8_АПВ	Запрет от внешнего отключения ВН	0 – не предусмотрен
		1 – предусмотрен
XB9_АПВ	АПВ	0 – не предусмотрен
		1 – предусмотрен
XB10_АПВ	Запрет от сигнала отключения трансформатора	0 – не предусмотрен
		1 – предусмотрен
XB11_АПВ	Запрет от ОУ МТЗ	0 – не предусмотрен
		1 – предусмотрен

№	Наименование выдержки времени	tмин, с	tмакс, с
DT1_АПВ	Задержка на возврат сигнала «Вывод АПВ»		1

Рисунок 10 – Функциональные схемы запрета АПВ

1.4.8.2 Функциональная схема АПВ приведена на рисунке 11. Вывод функции АПВ осуществляется программной накладкой XB9_АПВ через ИЧМ или переключателем «SA Вы-

вод АПВ», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде тумблера SA4. Пуск схемы АПВ организуется при аварийном отключении выключателя и формировании «цепи несоответствия» (наличии сигналов РФК и РПО).

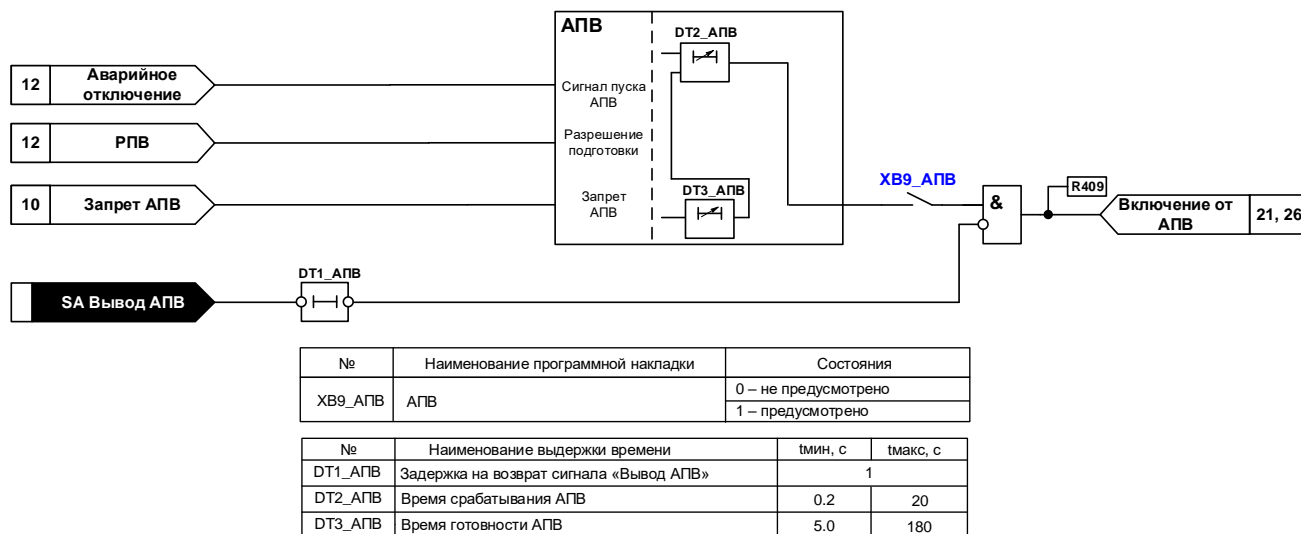


Рисунок 11 – Функциональная схема АПВ

Схема АПВ имеет регулируемые уставки времени готовности DT3_АПВ и срабатывания DT2_АПВ и обеспечивает однократное АПВ. Выдержка времени готовности DT3_АПВ набирается с момента включения выключателя и обнуляется при появлении сигнала «Запрет АПВ» или отключении выключателя. В случае аварийного отключения выключателя при первом включении (в течение набора выдержки времени готовности DT3_АПВ) функция АПВ блокируется.

При формировании сигналов пуска АПВ с соответствующей выдержкой времени, а также сигналов готовности, формируется однократный импульсный сигнал «Включение от АПВ» на включение выключателя в цикле АПВ.

1.4.9 Цепи управления

1.4.9.1 Функциональная схема формирования сигнала аварийного отключения выполнена в соответствии с рисунком 12 и содержит RS-триггер, на вход **S** которого подаётся сигнал «РПВ», а на вход **R** - сигнал «Команда «Отключить»». Сигнал «РПВ» формируется при наличии сигнала на любом из дискретных входов «РПВ1» или «РПВ2» в зависимости от положения накладки XB1_УВ, с помощью которой осуществляется ввод функции контроля и управления через ЭМО2. При первом включении выключателя по сигналу от РПВ RS-триггер устанавливается в рабочее состояние (Q=1), а по сигналу «Команда «Отключить»» RS-триггер сбрасывается (Q=0). Таким образом, RS-триггер выполняет функции бесконтактного триггера (реле) фиксации команд (ФК).

Сигнал «Аварийное отключение» выключателя формируется при наличии «цепи несоответствия» (при наличии сигналов «ФК» и «РПО»), а при подаче команды «Отключить» осуществляется сброс триггера в исходное состояние.

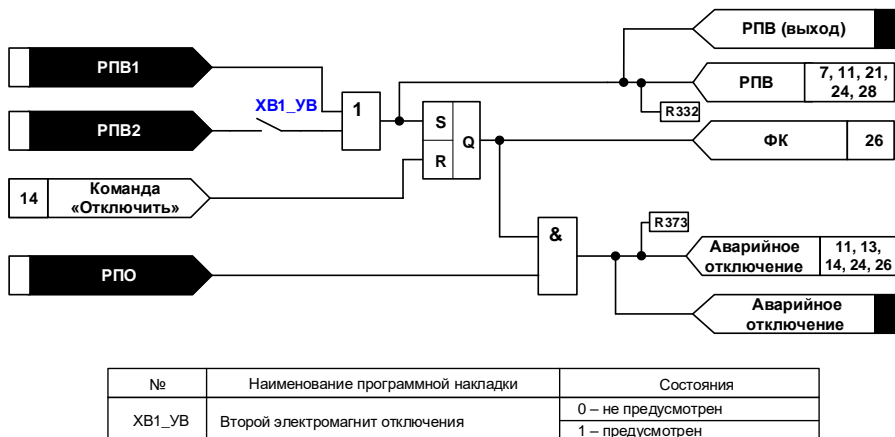


Рисунок 12 – Функциональная схема формирования сигнала аварийного отключения

1.4.9.2 Функциональная схема формирования сигнала самопроизвольного отключения выполнена в соответствии с рисунком 13 и содержит RS-триггер с инверсными входами, на первый вход которого подаётся сигнал «Аварийное отключение», а на второй вход - сигнал «Отключение» и с задержкой на срабатывание DT1_UB сигнал «Аварийное отключение». Если сигналу «Аварийное отключение» предшествует сигнал «Отключение», то выход блокируется, и сигнал самопроизвольного отключения выключателя не формируется. Если сигнал «Аварийное отключение» появляется раньше, чем сигнал «Отключение», то на выходе схемы формируется сигнал самопроизвольного отключения выключателя от внешнего устройства управления.

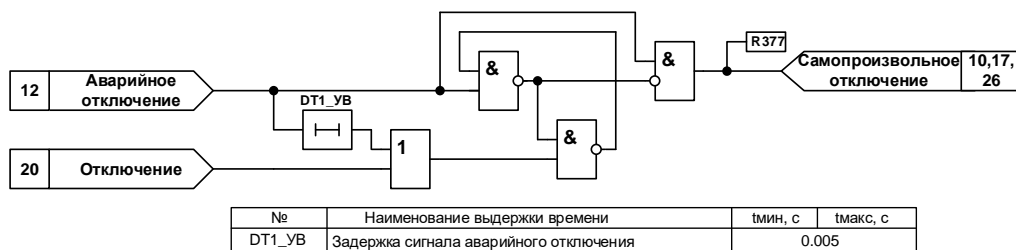
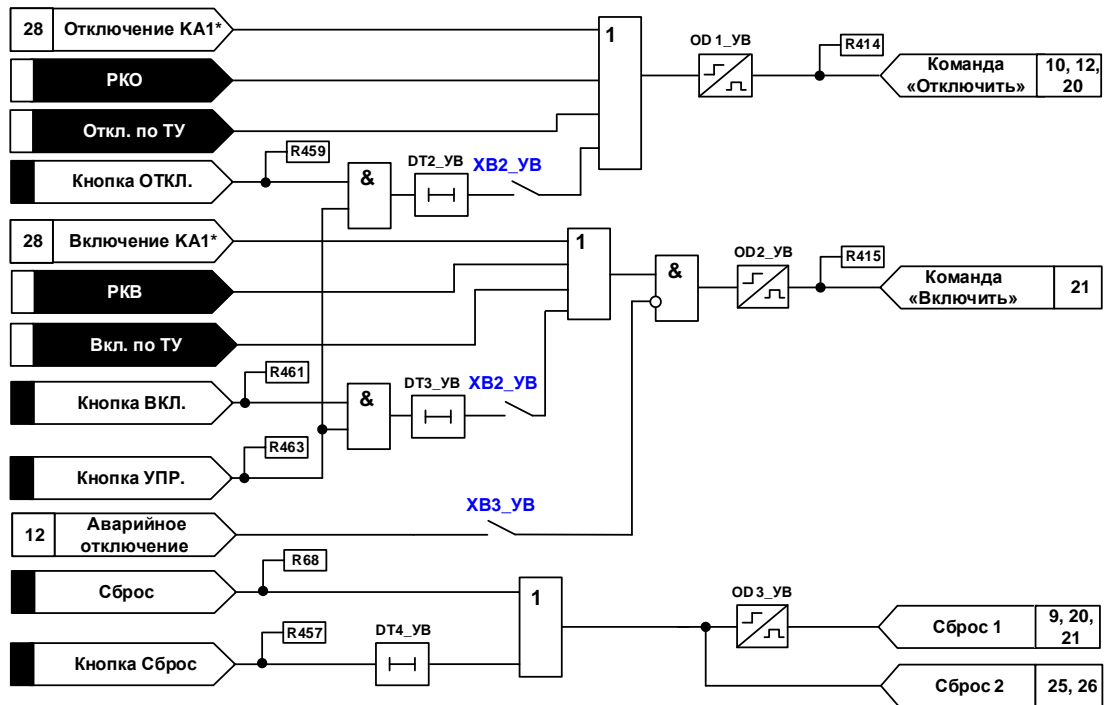


Рисунок 13 – Функциональная схема формирования сигнала самопроизвольного отключения

1.4.9.3 Схема формирования сигналов «Команда «Отключить», «Команда «Включить», «Сброс 1» и «Сброс 2» приведена на рисунке 14. Выходные сигналы схемы, кроме сигнала «Сброс 2», формируются в виде однократных импульсов длительностью OD1_UB...OD3_UB.



№	Наименование программной накладки	Состояния
XB2_УВ	Управление выключателя с терминала	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB3_УВ	Блокировка сигнала «Команда «Включить» при аварийном отключении	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена

№	Наименование выдержки времени	tмин, с	tмакс, с
DT2_УВ	Задержка формирования команды «Отключить» от кнопок	0.1	
DT3_УВ	Задержка формирования команды «Включить» от кнопок	0.1	
DT4_УВ	Задержка формирования команды «Сброс» от кнопок	0.1	
OD1_УВ	Ограничитель действия сигнала «Отключить»	1.0	
OD2_УВ	Ограничитель действия сигнала «Включить»	1.0	
OD3_УВ	Ограничитель действия сигнала «Сброс»	1.0	

Рисунок 14 – Функциональная схема формирования команд

1.4.9.4 Изображённая на рисунке 15 схема соединения цепей контроля положения выключателя приведена для случая его отключённого состояния, когда реле РПО находится в сработавшем состоянии, а реле РПВ1 – в отключённом состоянии. При включённом состоянии выключателя переключаются его блок-контакты, реле РПВ1 переводится во включённое состояние, а реле РПО – в отключённое состояние.

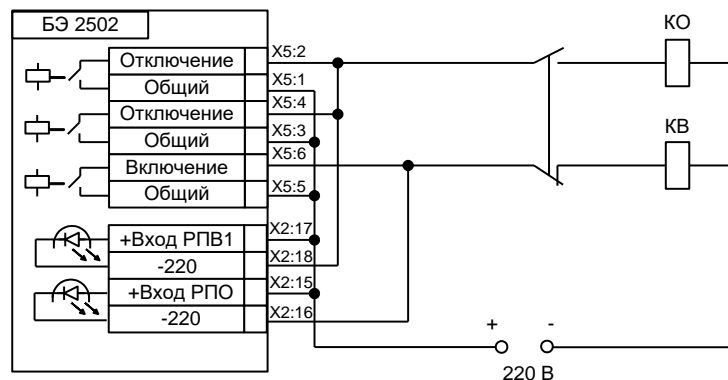
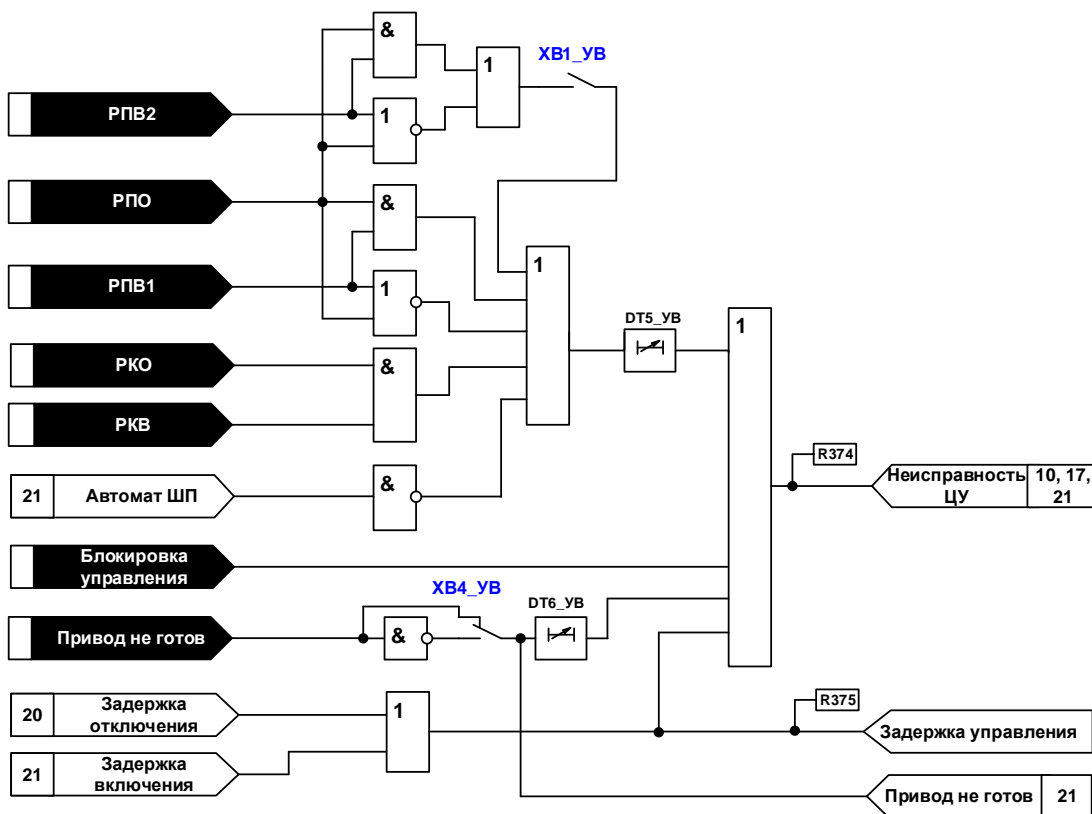


Рисунок 15 – Схема соединения цепей контроля положения выключателя

1.4.9.5 В соответствии с функциональной схемой контроля цепей управления, приведённой на рисунке 16, выходной сигнал «Неисправность ЦУ» формируется при возникновении следующих ситуаций:

- одновременное присутствие или отсутствие в течение выдержки времени DT5_УВ сигналов «РПО» и «РПВ1» или «РПО» и «РПВ2» с учётом положения накладки XB1_УВ;
- наличие на дискретных входах терминала одновременно сигналов «РКО» и «РКВ» в течение выдержки времени DT5_УВ;
- отсутствие сигнала включённого состояния автомата шины питания в течение выдержки времени DT5_УВ;
- протекание тока по катушкам отключения или включения выключателя в течение выдержек времени DT10_УВ или DT15_УВ, при котором формируются сигналы «Задержка отключения» и «Задержка включения» в соответствии с рисунками 20 и 21;
- наличие на дискретном входе сигнала «Привод не готов» в течение выдержки времени DT6_УВ;
- наличие на дискретном входе сигнала «Блокировка управления».



№	Наименование программной накладки	Состояния	
XB1_УВ	Второй электромагнит отключения	0 – не предусмотрен	
		1 – предусмотрен	
XB4_УВ	Инвертирование сигнала «Привод не готов»	0 – не предусмотрено	
		1 – предусмотрено	

№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с
DT5_УВ	Время контроля неисправности ЦУ	2	20
DT6_УВ	Время готовности привода	0.1	40

Рисунок 16 – Функциональная схема контроля цепей управления

Предусмотрена возможность инвертирования сигнала «Привод не готов» программной накладкой XB4_УВ.

1.4.9.6 В соответствии с приведенной на рисунке 17 функциональной схемой предупредительной сигнализации выходной сигнал «Внешняя неисправность» формируется при возникновении следующих ситуаций:

- появление сигнала от газовой защиты, действующей на сигнализацию ступени;
- появление сигнала о неисправности оперативного тока ГЗ;
- появление сигнала от защиты от дуговых замыканий, действующей на сигнализацию;
- появление сигнализации неисправности ТН;
- появление сигнала неисправности УРОВ;
- появление сигнала неисправности дуговой защиты;
- появление сигнала неисправности цепей управления;
- появление сигнала самопроизвольное отключение;
- присутствие в течение выдержки времени DT7_УВ сигнала от внешней сигнализации.

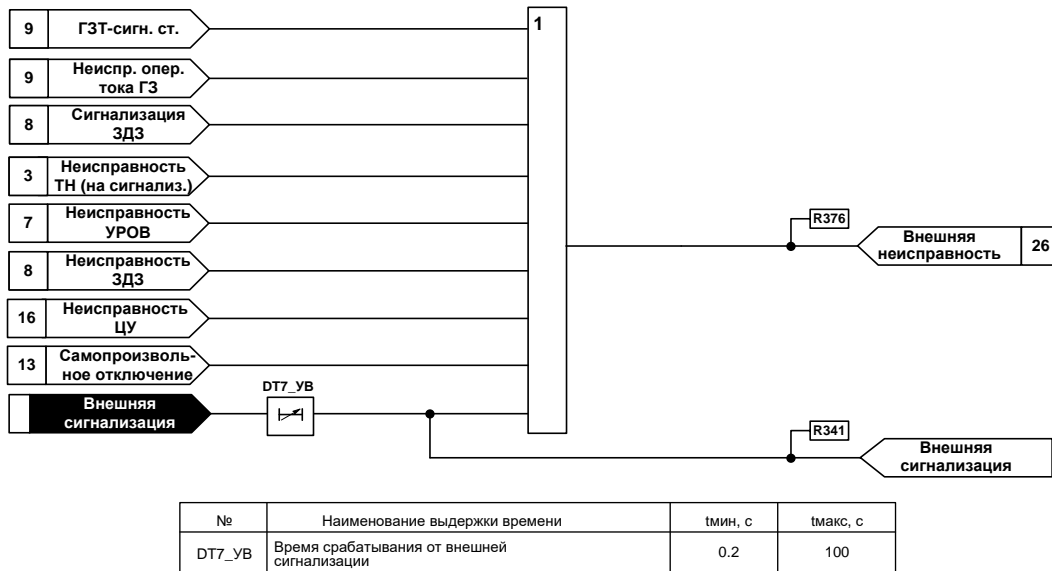


Рисунок 17 – Функциональная схема предупредительной сигнализации

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

- появление сигнала «Срабатывание 1 ступени МТЗ»;
- появление сигнала «Срабатывание 2 ступени МТЗ»;
- появление сигнала «Срабатывание 3 ступени МТЗ»;
- появление сигнала «ОУ МТЗ»;
- появление сигнала «ТЗНП на отключение трансформатора, пуск УРОВ»;
- появление сигнала «Отключение от ГЗ»;
- появление сигнала «Срабатывание ЗНР»;

- появление сигнала «Срабатывание ЗДЗ».

Выходной сигнал «Отключение QНН» формируется при появлении сигнала срабатывание защит или дискретного входа «Отключение трансформатора». Выходной сигнал «Отключение QВН» формируется при возникновении следующих ситуаций:

- появление сигнала «Отключение QНН»;
- появление сигнала «АУ МТЗ»;
- появление сигнала «Ускорение ТЗНП»;
- появление сигнала «ТЗНП ВН на отключение QВН».

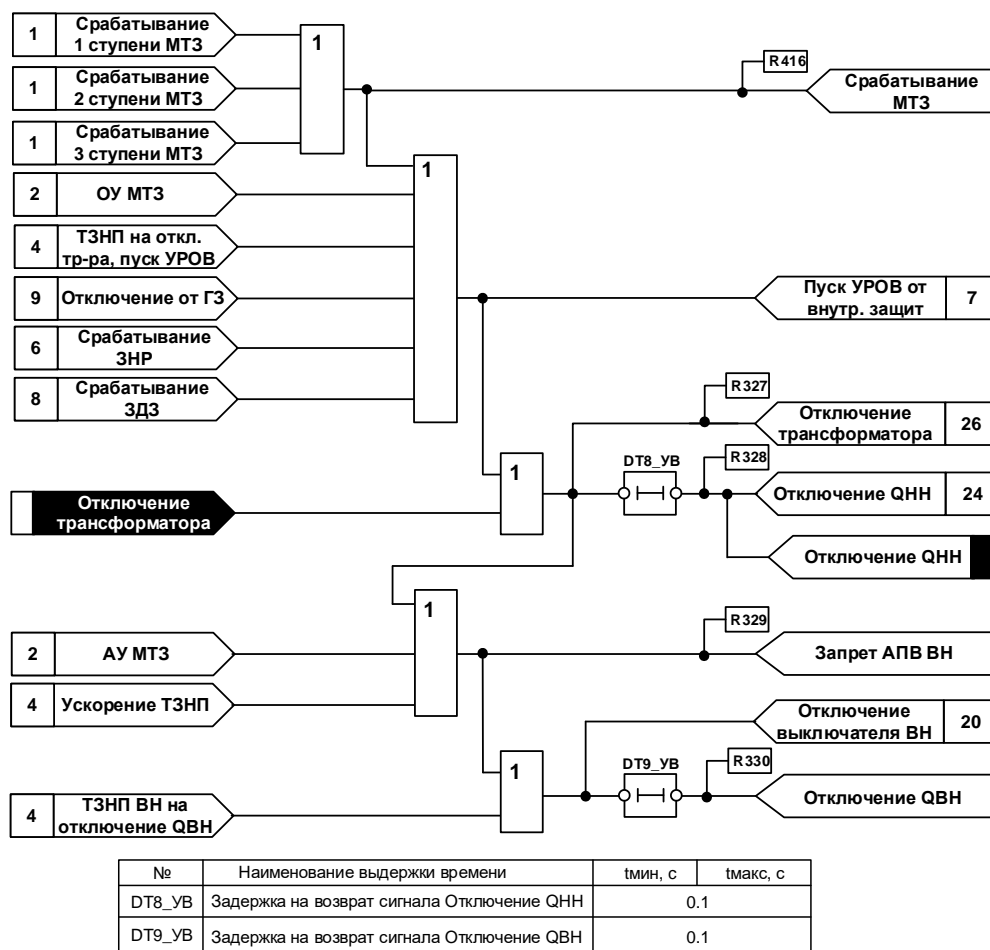


Рисунок 18 – Функциональная схема срабатывания защит

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

Действие сигнала производится с задержкой по времени 10 мс (элемент задержки на схеме не приведён). Предусмотрен ограничитель длительности импульса OD4_УВ.

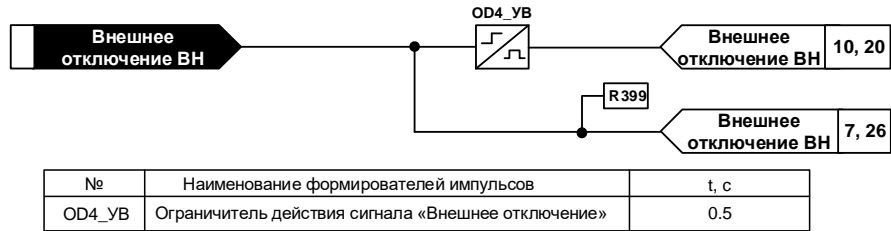


Рисунок 19 – Функциональная схема внешнего отключения

1.4.10 Цепи отключения выключателя

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

- появление сигнала «Отключение выключателя ВН» в соответствии с рисунком 18;
- появление сигнала «Действие УРОВ «на себя» в соответствии с рисунком 7;
- появление сигнала «Внешнее отключение» в соответствии с рисунком 19;
- появление команды «Отключить» в соответствии с рисунком 14.

При этом, если отсутствует сигнал блокировки управления, на выходе узла отключения формируются сигналы отключения. Если сигнал отключения возникает раньше сигнала блокировки управления, то сигналы отключения продолжают действовать на сигнализацию и отключение выключателя, а блокировка управления обеспечивается после успешного отключения выключателя. При этом выходные реле терминала срабатывают с собственным временем 7 мс, и через катушку отключения обеспечивается отключение выключателя. С помощью встроенного элемента памяти обеспечивается подхват сигналов отключения до полного отключения выключателя. После отключения выключателя с помощью его блок-контактов обеспечивается разрыв цепи питания катушки отключения и подготовка цепи питания катушки включения. При этом срабатывает реле РПО и с выдержкой времени DT11_УВ, предусмотренной для надёжного отключения выключателя, снимается подхват элемента памяти. При этом блокируется действие сигнала «Задержка отключения».

Если реле РПО не срабатывает, то с выдержкой времени DT10_УВ после возникновения сигнала отключения формируется сигнал «Задержка отключения», который свидетельствует об отказе выключателя. При этом наличие сигнала отключения через схему БМВ блокирует включение выключателя.

Программной накладкой ХВ6_УВ выбирается режим работы цепей управления выключателем: непрерывный или импульсный.

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

Сигналом «Сброс 1» обеспечивается возврат схемы цепей отключения в исходный режим.

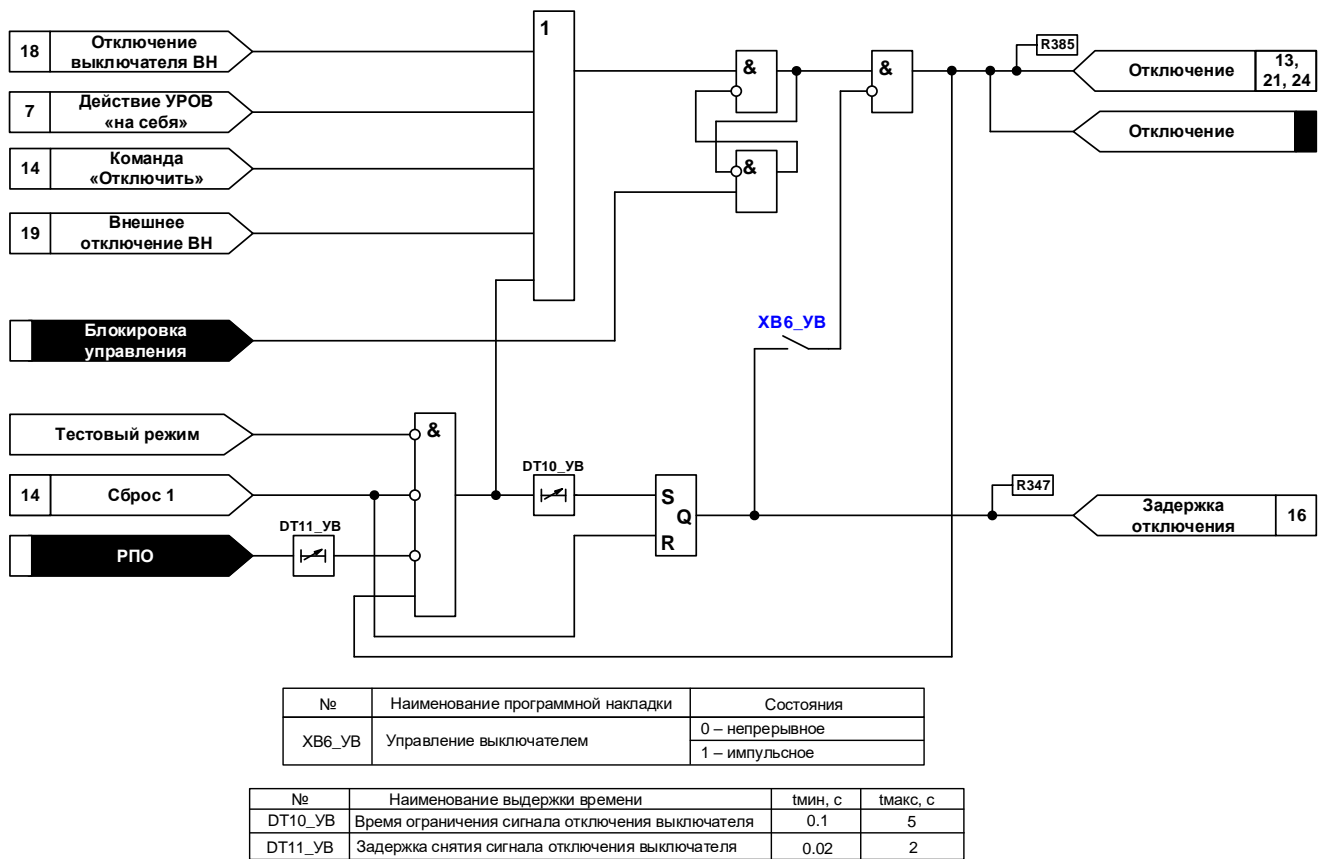


Рисунок 20 – Функциональная схема цепей отключения

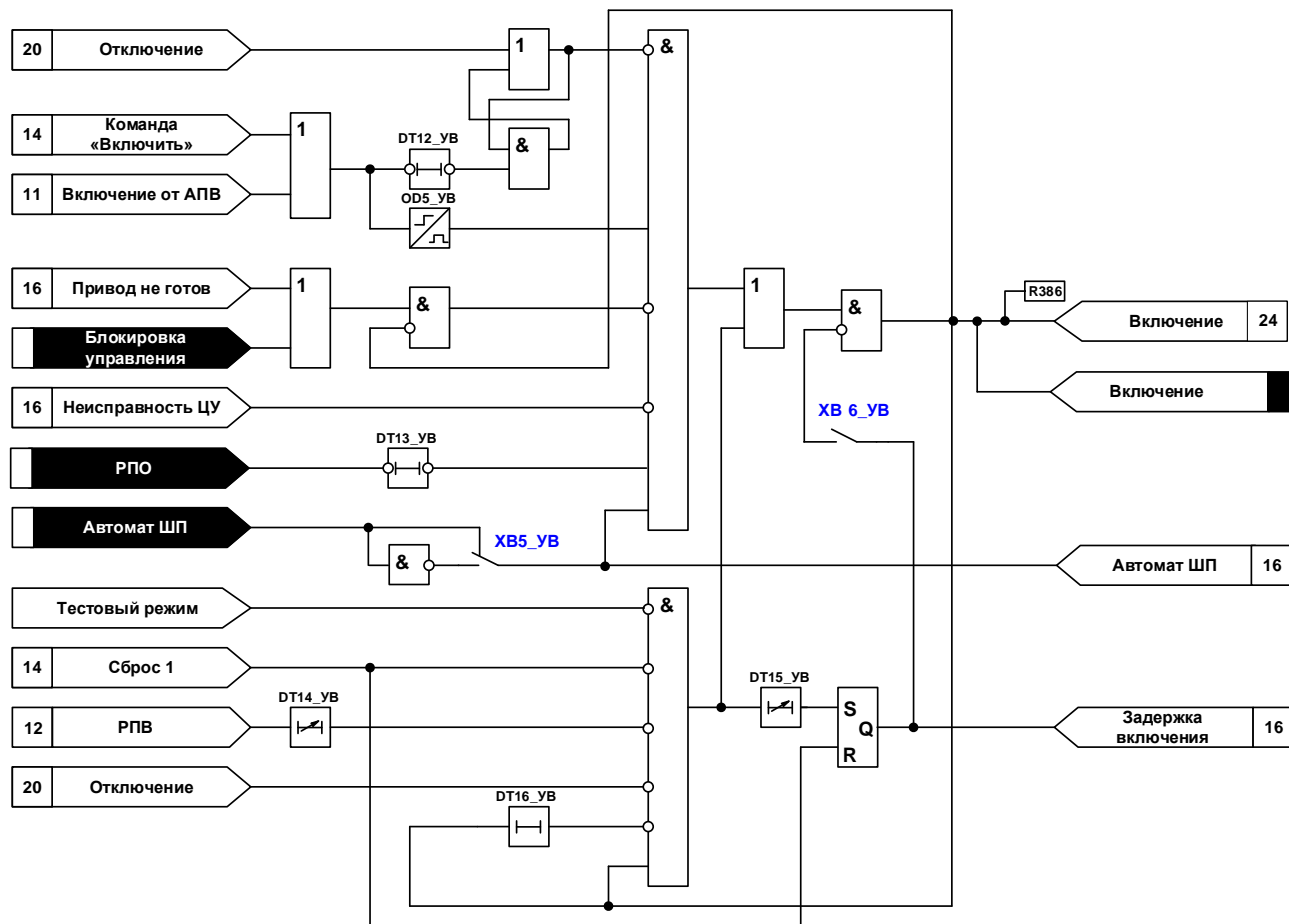
1.4.11 Цепи включения выключателя

Функциональная схема цепей включения выключателя приведена на рисунке 21. Сигнал включения формируется при возникновении следующих ситуаций:

- появление команды «Включить» в соответствии с рисунком 14;
- появление сигнала «Включение от АПВ» в соответствии с рисунком 11.

Узел включения выключателя блокируется при возникновении следующих ситуаций:

- появление сигнала отключения в соответствии с рисунком 20;
- появление сигнала «Неисправность ЦУ»;
- отсутствие сигнала РПО;
- появление сигнала «Блокировка управления»;
- появление сигнала «Привод не готов»;
- исчезновение сигнала от дискретного входа при отключении АШП.



№	Наименование программной накладки	Состояния
XB5_УВ	Инвертирование сигнала «Автомат ШП»	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB6_УВ	Управление выключателем	0 – непрерывное
		1 – импульсное

№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с
DT12_УВ	Задержка на снятие сигнала включения	1	
DT13_УВ	Задержка на возврат сигнала РПО	0.1	
DT14_УВ	Задержка снятия сигнала включения выключателя	0.02	2
DT15_УВ	Время ограничения сигнала включения	0.10	5
DT16_УВ	Задержка на сброс сигнала включения	5.5	
OD5_УВ	Ограничитель длительности сигнала включения	1	

Рисунок 21 – Функциональная схема цепей включения

Включение выключателя производится от сигналов управления через схему БМВ. Схема БМВ через ограничитель длительности импульсов OD5_УВ формирует включающий импульс, чем обеспечивается однократность включения выключателя на короткое замыкание. БМВ запрещает включение выключателя при одновременном наличии сигналов включения и отключения путём прерывания и запрета сигнала на включение. Блокирование сигнала включения снимается через выдержку времени DT12_УВ после снятия команды на включение.

При отсутствии блокирующих сигналов и наличии сигнала на включение на выходе цепей включения формируются сигналы включения. Если сигнал включения возникает раньше сигнала блокировки управления, то сигналы включения продолжают действовать на сигнализацию и включение выключателя, а блокировка управления обеспечивается после успешного

включения выключателя. При этом выходное реле терминала срабатывает с собственным временем 7 мс, и через катушку включения обеспечивается включение выключателя. С помощью встроенного элемента памяти обеспечивается подхват сигнала включения до полного включения выключателя. После включения выключателя с помощью его блок контактов обеспечивается разрыв цепи питания катушки включения и подготовка цепи питания катушки отключения. При этом срабатывает реле РПВ и с выдержкой времени DT14_УВ, предусмотренной для надёжного включения выключателя, снимается подхват элемента памяти. При этом блокируется действие сигнала «Задержка включения».

Если реле РПВ не срабатывает, то с выдержкой времени DT15_УВ после возникновения сигнала включения формируется сигнал «Задержка включения», который свидетельствует об отказе выключателя. Через выдержки времени DT16_УВ происходит автоматическое снятие сигнала включения выключателя.

ДЛЯ НЕДОПУЩЕНИЯ ВЫХОДА ИЗ СТРОЯ КОНТАКТОВ РЕЛЕ ТЕРМИНАЛА ПРИ НЕИСПРАВНОСТИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ, УСТАНОВКА ПРОМЕЖУТОЧНОГО РЕЛЕ В ЦЕПИ ВКЛЮЧЕНИЯ ОБЯЗАТЕЛЬНА.

Сигналом «Сброс 1» обеспечивается возврат схемы цепей включения в исходный режим.

Предусмотрена возможность инвертирования сигнала «Автомат ШП» программной накладкой XB5_УВ.

1.4.12 Группы уставок

В терминале предусмотрены восемь групп уставок, переключение которых производится в зависимости от выбранного режима лицевой панели (см. приложение А и таблицу 9) 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 9

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

При установке рабочей группы уставок общим переключателем, устанавливаемым, например, на двери шкафа защит на соответствующие дискретные входы терминала должны подаваться сигналы в соответствии с таблицей 10 («1» – подается сигнал, «0» – сигнал отсутствует).

Таблица 10

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

1.4.13 В терминале предусмотрены конфигурируемые переключатели в соответствии с рисунком 22, конфигурируемые дискретные входы в соответствии с рисунком 23, конфигурируемые реле в соответствии с рисунком 24 и конфигурируемые светодиоды в соответствии с рисунком 26. 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».

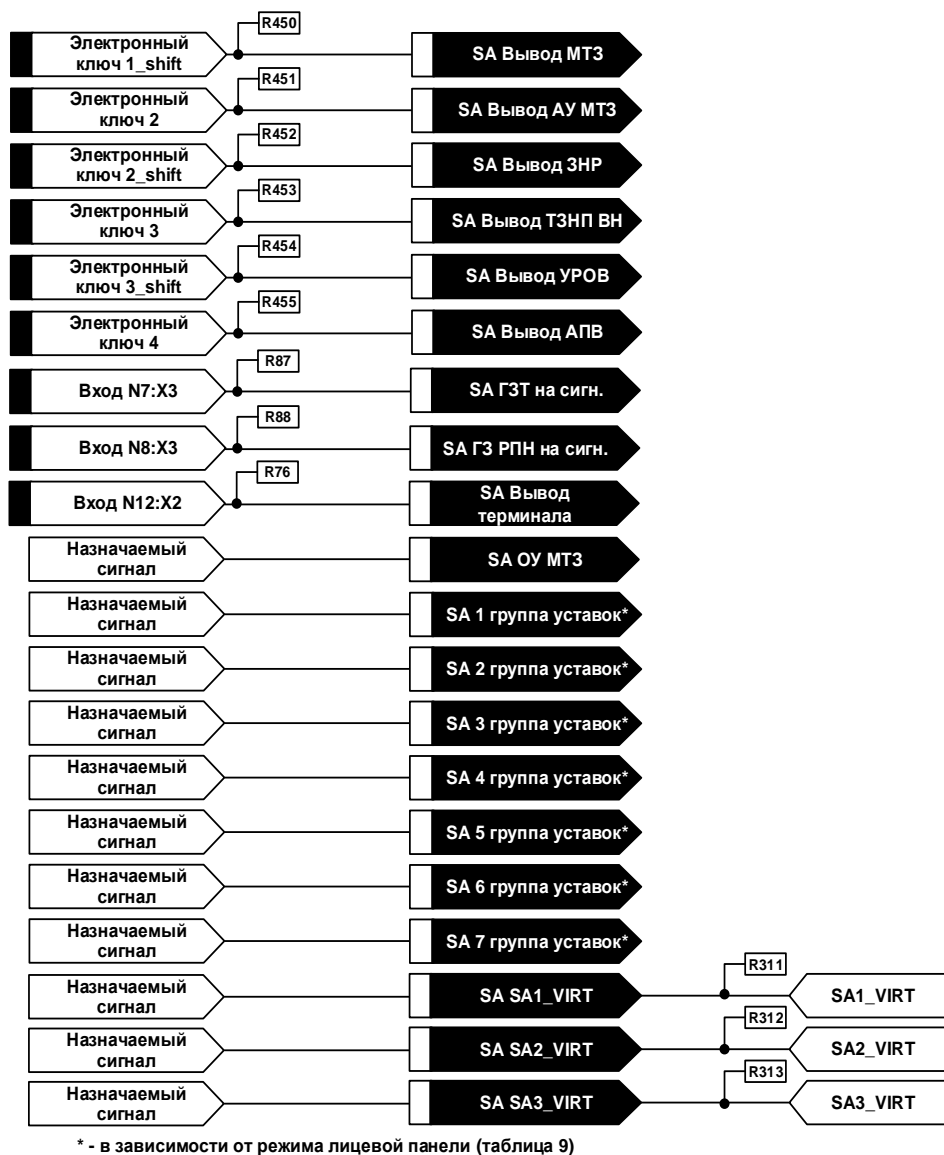


Рисунок 22 – Конфигурируемые переключатели

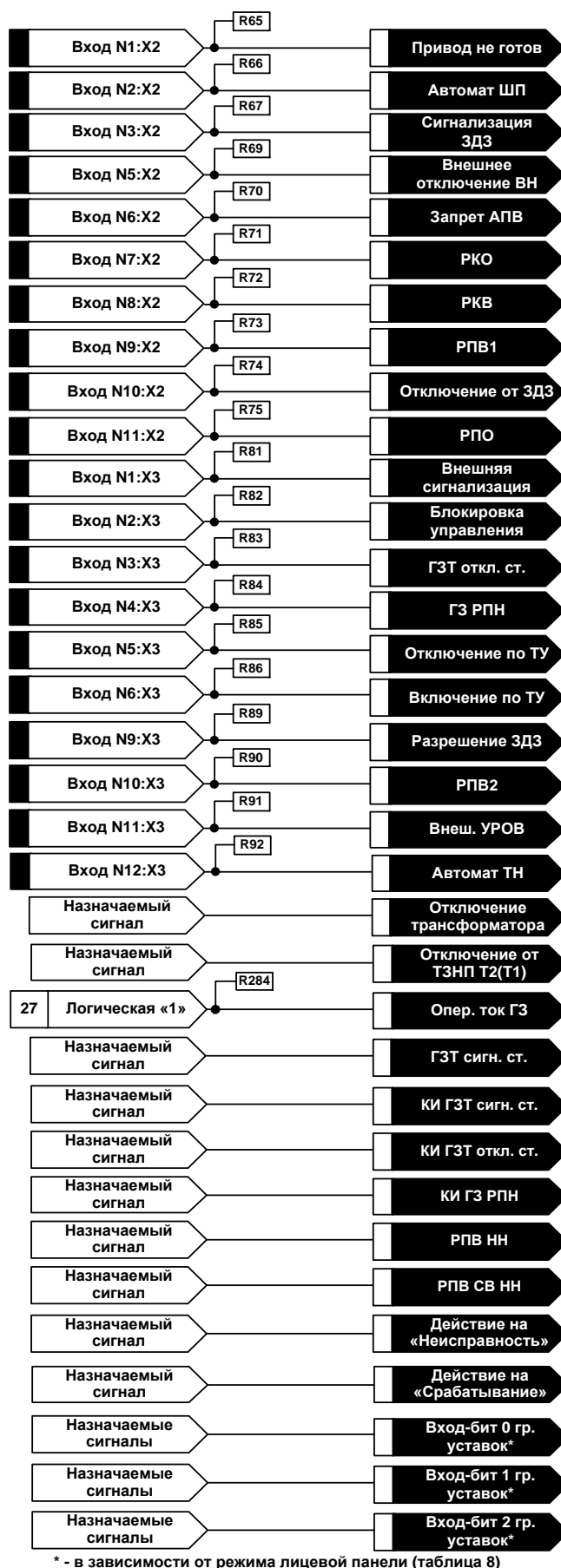


Рисунок 23 – Конфигурируемые дискретные входы

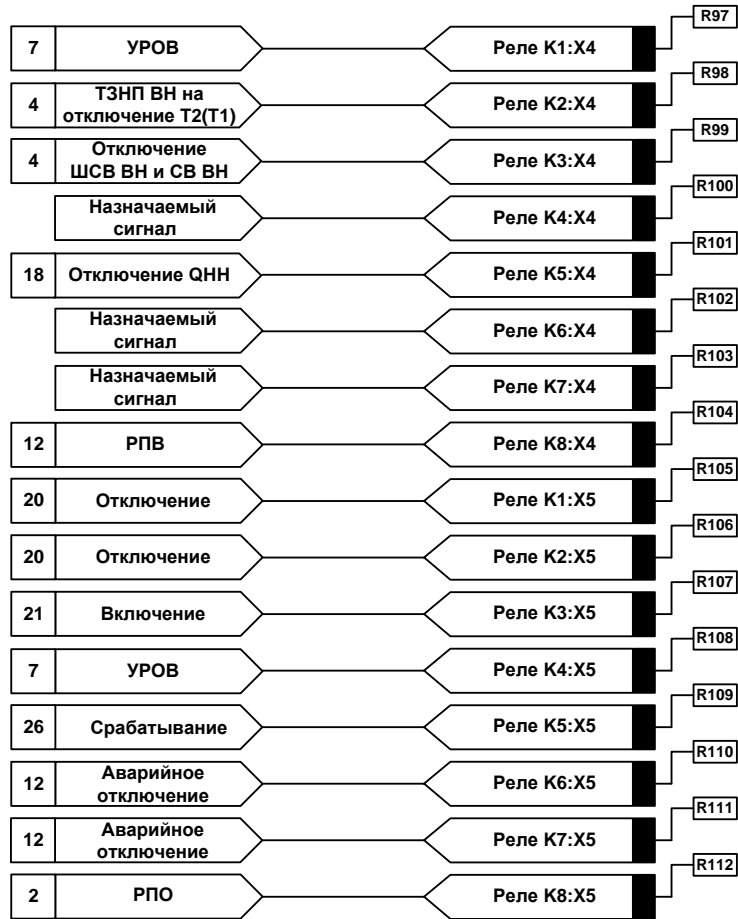


Рисунок 24 – Конфигурируемые реле

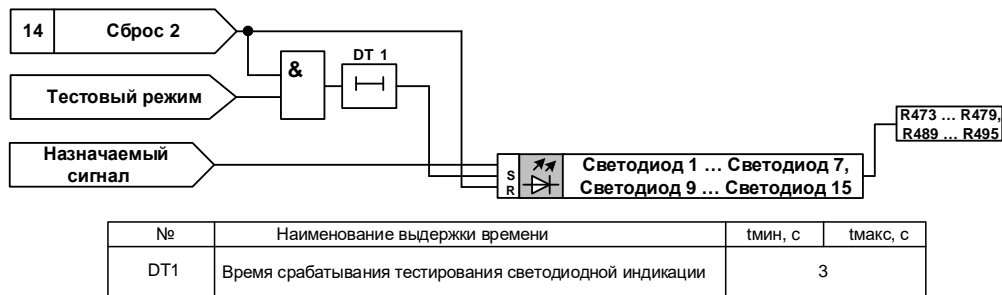
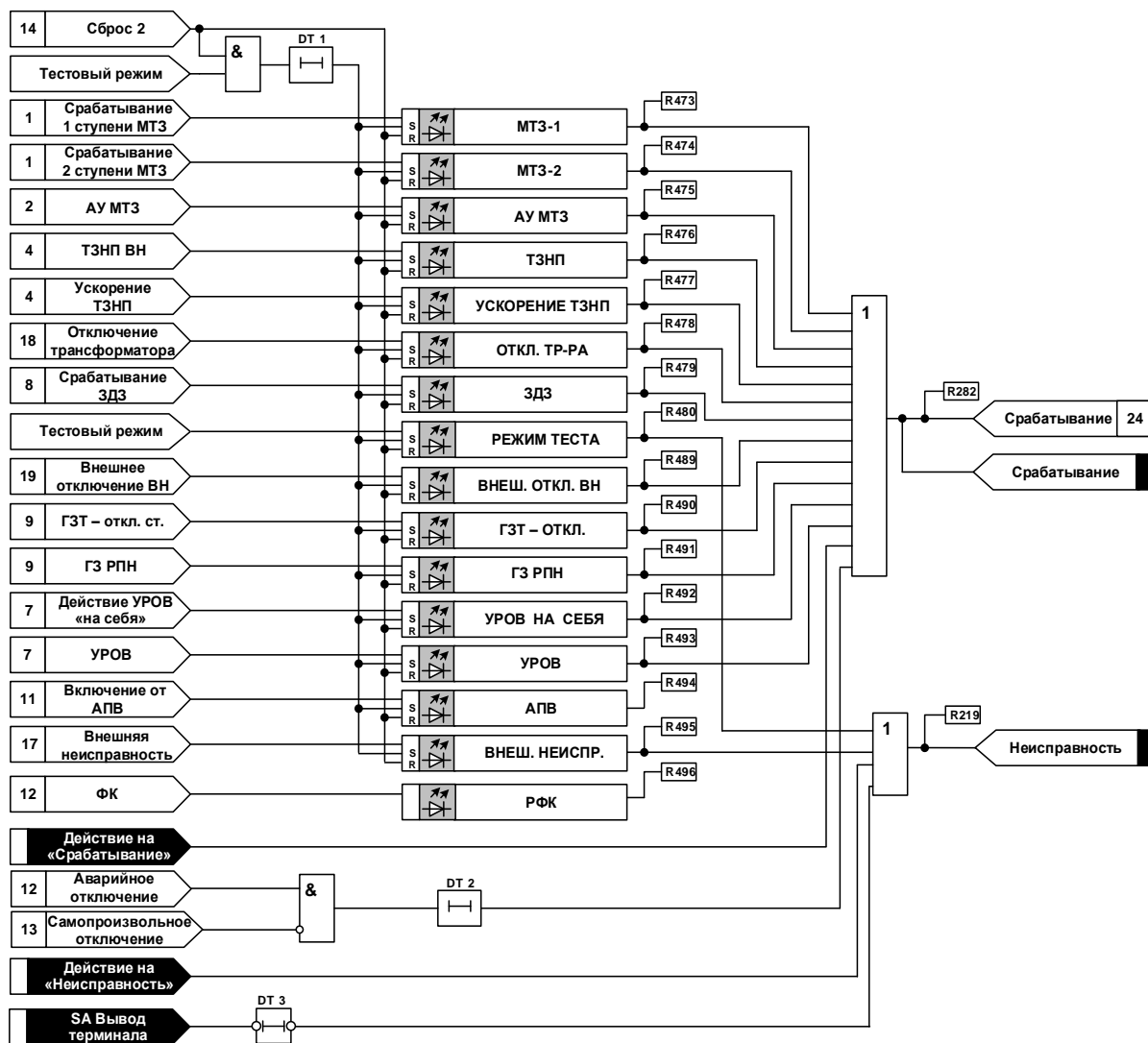


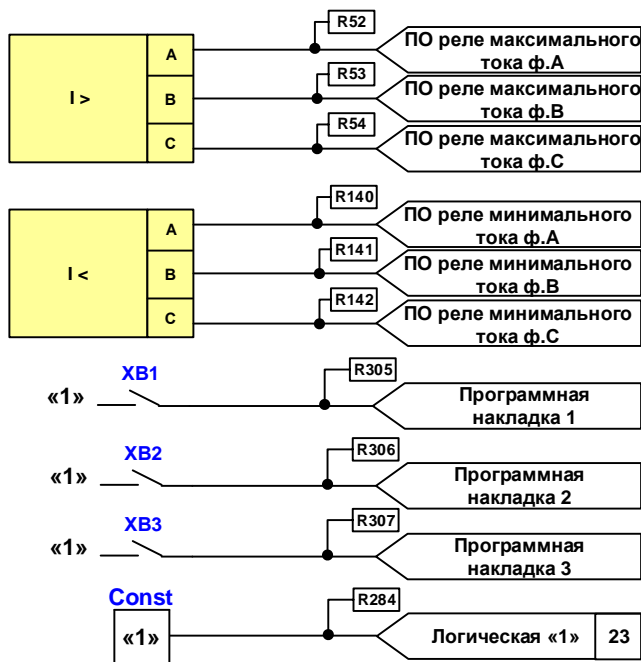
Рисунок 25 – Конфигурируемые светодиоды

1.4.14 Светодиодная сигнализация в терминале выполнена в соответствии с рисунком 26. Проверка исправности светодиодной индикации производится только в режиме тестирования. Конфигурация светодиодов показана по умолчанию.



№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с
DT1	Время срабатывания тестирования светодиодной индикации	3	
DT2	Задержка действия аварийного отключения на сигнализацию «Срабатывание»	0.005	
DT3	Задержка на возврат сигнала «Вывод терминала»	1	

Рисунок 26 – Светодиодная сигнализация



№	Наименование программной накладки	Состояния
XB1	Программная накладка 1	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена
XB2	Программная накладка 2	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена
XB3	Программная накладка 3	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена

а) дополнительная логика



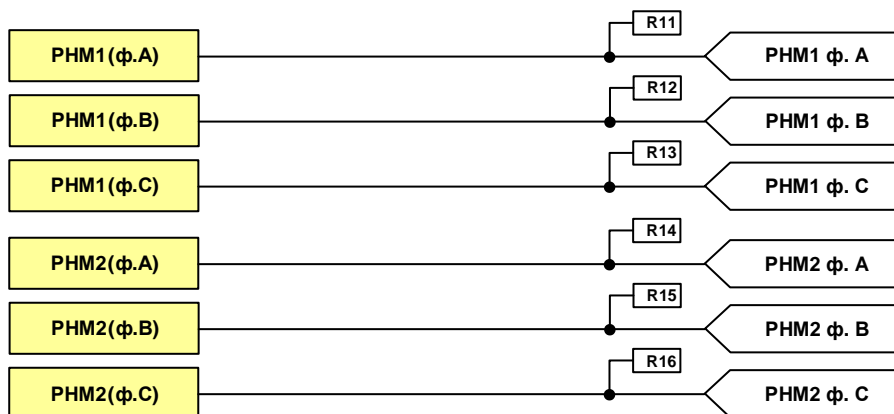
№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с
DT4	Задержка на срабатывание по входу 1	0	27
DT5	Задержка на срабатывание по входу 2	0	210
DT6	Задержка на возврат по входу 3	0	27

б) выдержки времени

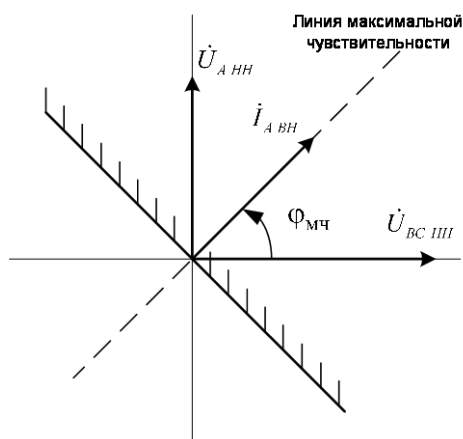
Рисунок 27 – Дополнительная логика (а) и выдержки времени (б)

ИО направления мощности выполнены по 90-градусной схеме с использованием фазных токов и линейных напряжений: \dot{I}_{AVH} и \dot{U}_{BCNH} ; \dot{I}_{BVH} и \dot{U}_{CANH} ; \dot{I}_{CVH} и \dot{U}_{ABNH} .

На рисунке 28 приведён пример задания режима срабатывания при прямом направлении мощности и нормальном прямом чередовании фаз: угол максимальной чувствительности $\varphi_{мч} = 45^\circ$, зона сектора срабатывания $\Delta\varphi = 180^\circ$.



а) схема PHM1 и PHM2



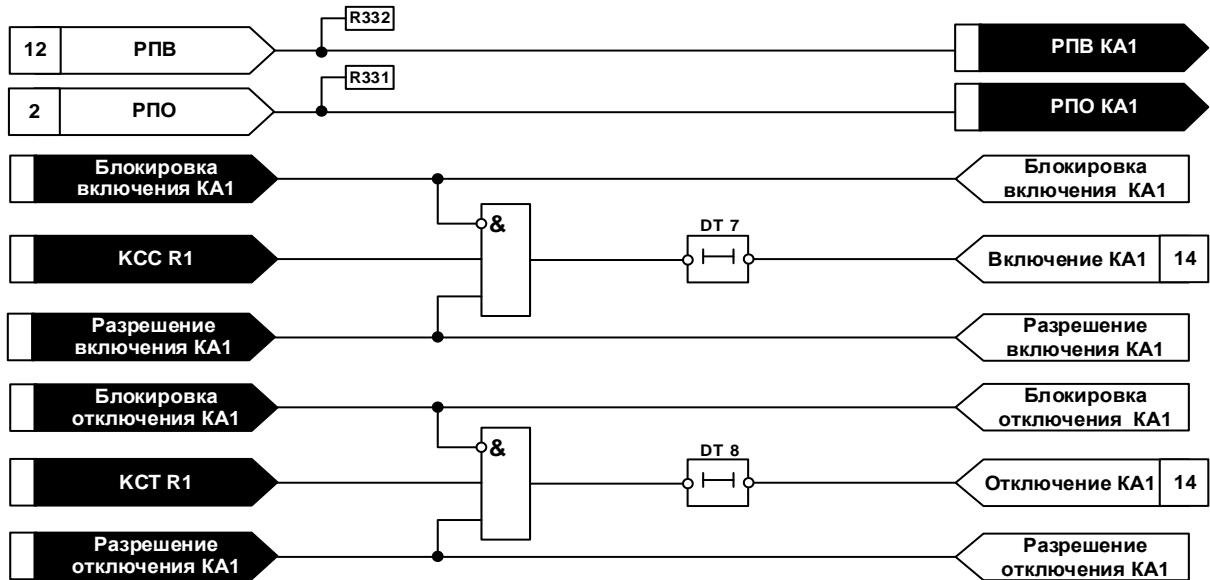
б) векторная диаграмма токов и напряжений, подаваемых на ИО направления мощности

Рисунок 28 – Схема PHM1 и PHM2 (а) и векторная диаграмма токов и напряжений, подаваемых на ИО направления мощности (б).

1.4.15 Дистанционное управление коммутационными аппаратами*

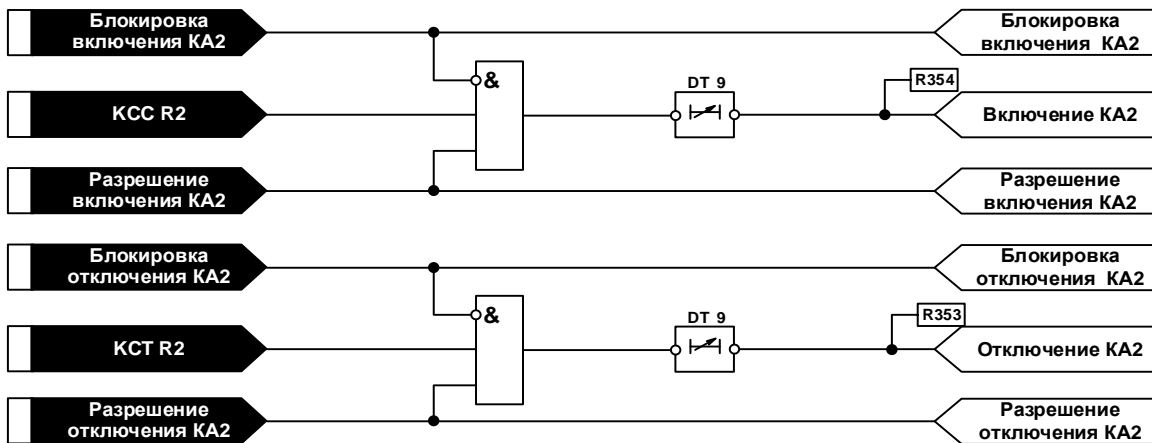
В терминалах предусматривается управление выключателем через АСУ ТП.

* Только в терминалах с поддержкой серии стандартов МЭК 61850



№	Наименование выдержки времени	tмин, с	tмакс, с
DT7	Задержка на снятие сигнала «Включение КА1»		1
DT8	Задержка на снятие сигнала «Отключение КА1»		1

а) коммутационный аппарат 1 (КА1)



№	Наименование выдержки времени	tмин, с	tмакс, с
DT9	Время продления импульса управления КА2	0	5.0
DT10	Время продления импульса управления КА3	0	5.0
DT11	Время продления импульса управления КА4	0	5.0
DT12	Время продления импульса управления КА5	0	5.0
DT13	Время продления импульса управления КА6	0	5.0
DT14	Время продления импульса управления КА7	0	5.0
DT15	Время продления импульса управления КА8	0	5.0

б) коммутационный аппарат 2 (КА2)

Рисунок 29 – Дистанционное управление коммутационным аппаратом 1 (а) и коммутационным аппаратом 2 (б)

Схема для КА3, КА4, КА5, КА6, КА7 и КА8 аналогична схеме КА2.

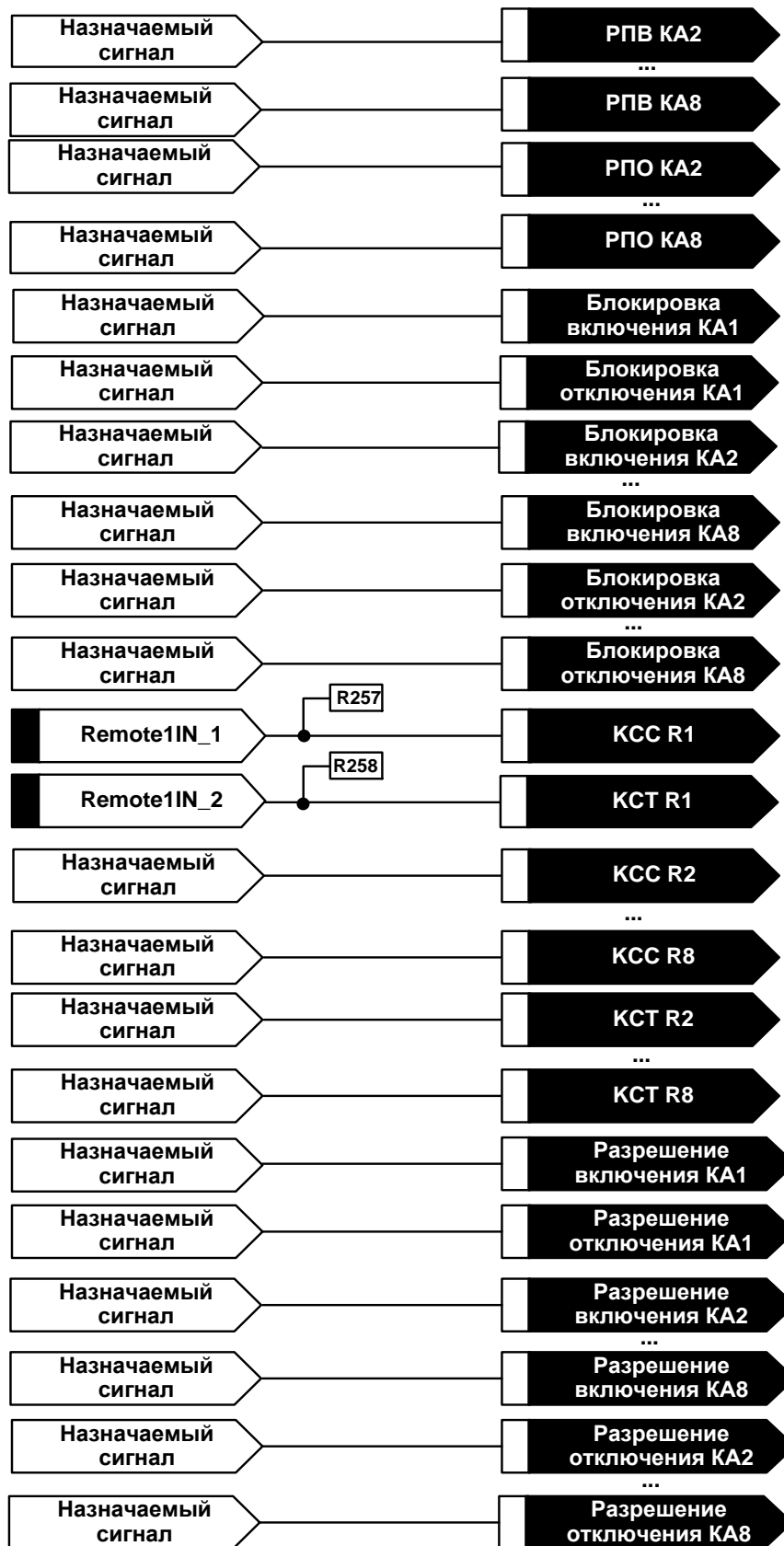
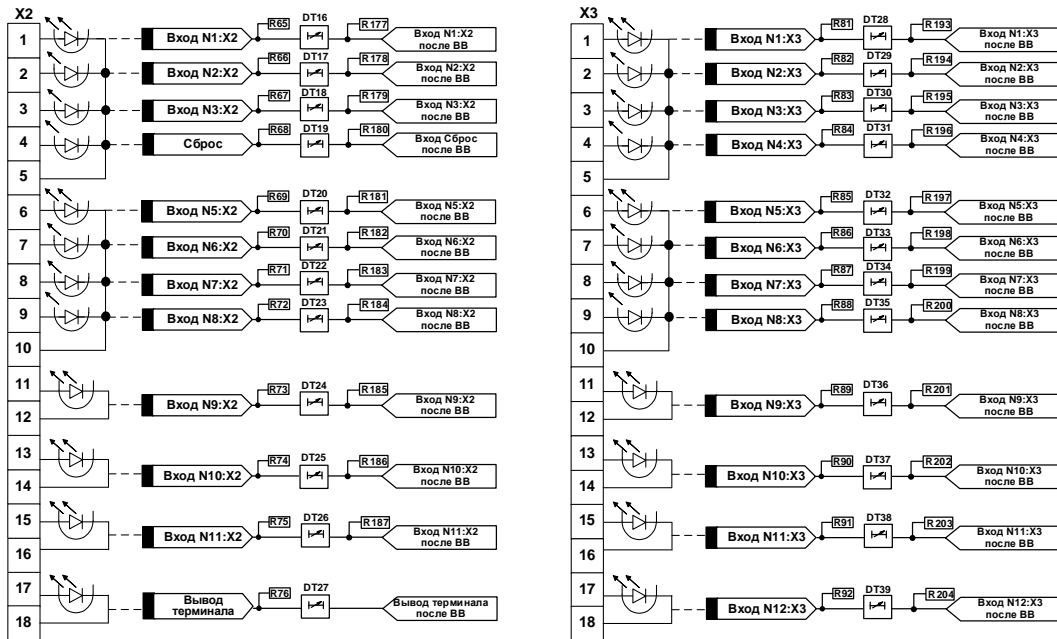


Рисунок 30 – Конфигурируемые входы для дистанционного управления коммутационными аппаратами



№	Наименование выдержки времени	tмин, с	tмакс, с
DT16	Задержка на срабатывание по входу N1:X2	0	0.020
DT17	Задержка на срабатывание по входу N2:X2	0	0.020
DT18	Задержка на срабатывание по входу N3:X2	0	0.020
DT19	Задержка на срабатывание по входу Сброс	0	0.020
DT20	Задержка на срабатывание по входу N5:X2	0	0.020
DT21	Задержка на срабатывание по входу N6:X2	0	0.020
DT22	Задержка на срабатывание по входу N7:X2	0	0.020
DT23	Задержка на срабатывание по входу N8:X2	0	0.020
DT24	Задержка на срабатывание по входу N9:X2	0	0.020
DT25	Задержка на срабатывание по входу N10:X2	0	0.020
DT26	Задержка на срабатывание по входу N11:X2	0	0.020
DT27	Задержка на срабатывание по входу N12:X2	0	0.020
DT28	Задержка на срабатывание по входу N1:X3	0	0.020
DT29	Задержка на срабатывание по входу N2:X3	0	0.020
DT30	Задержка на срабатывание по входу N3:X3	0	0.020
DT31	Задержка на срабатывание по входу N4:X3	0	0.020
DT32	Задержка на срабатывание по входу N5:X3	0	0.020
DT33	Задержка на срабатывание по входу N6:X3	0	0.020
DT34	Задержка на срабатывание по входу N7:X3	0	0.020
DT35	Задержка на срабатывание по входу N8:X3	0	0.020
DT36	Задержка на срабатывание по входу N9:X3	0	0.020
DT37	Задержка на срабатывание по входу N10:X3	0	0.020
DT38	Задержка на срабатывание по входу N11:X3	0	0.020
DT39	Задержка на срабатывание по входу N12:X3	0	0.020

Рисунок 31 – 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 приведённым в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

2.3 Использование терминала

2.3.1 Использование терминала приведено в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

Перечень сигналов, наблюдаемых через основное меню **Текущ. величины**, для терминала БЭ2502А1802 приведён в таблице 11.

Таблица 11 – 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
		ВН-3Iо, А 0.00	4 втор ВН-3Iо, А / ° 0.00 0.0	Утроенный ток нулевой последовательности стороны ВН
		НН-3Uо, В 0.00	5 втор НН-3Uо, В / ° 0.00 0.0	Утроенное напряжение нулевой последовательности НН
		НН-Ua, В 0.00	6 втор НН-Ua, В / ° 0.00 0.0	Фазное напряжение стороны НН, фаза А
		НН-Uв, В 0.00	7 втор НН-Uв, В / 0.00 0.0	Фазное напряжение стороны НН, фаза В
		НН-Uс, В 0.00	8 втор НН-Uс, В / 0.00 0.0	Фазное напряжение стороны НН, фаза С
	Аналог. велич.	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
		3Iо вычисл. ВН, А 0.00	втор 3Iо вычисл. ВН, А / ° 0.00 0.0	Утроенный ток нулевой последовательности, вычисляемый из значений фазных токов, стороны ВН
		U1 НН, В 0.00	втор U1 НН, В / ° 0.00 0.0	Напряжение прямой последовательности стороны НН
		U2 НН, В 0.00	втор U2 НН, В / ° 0.00 0.0	Напряжение обратной последовательности стороны НН
		3Uо НН, В 0.00	втор 3Uо НН, В / ° 0.00 0.0	Утроенное напряжение нулевой последовательности стороны НН
		Uab ВН, В 0.00	втор Uab ВН, В / 0.00 0.0	Линейное напряжение U_{AB} стороны НН
		Uвс ВН, В 0.00	втор Uвс ВН, В / 0.00 0.0	Линейное напряжение U_{BC} стороны НН
		Uca ВН, В 0.00	втор Uca ВН, В / 0.00 0.0	Линейное напряжение U_{CA} стороны НН
		Частота, Гц 50.00	Частота, Гц 50.00	Частота

Продолжение таблицы 11

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения
Текущие величины	Аналог. велич.	Посл. Iоткл ф.А, А 0.00	Посл. Iоткл ф.А, А 0.00	Последний Iоткл ф.А*
		Посл. Iоткл ф.В, А 0.00	Посл. Iоткл ф.В, А 0.00	Последний Iоткл ф.В*
		Посл. Iоткл ф.С, А 0.00	Посл. Iоткл ф.С, А 0.00	Последний Iоткл ф.С*
		Посл. I2t ф.А, А2t 0.00	Посл. I2t ф.А, А2t 0.00	Последнее значение I2t ф.А
		Посл. I2t ф.В, А2t 0.00	Посл. I2t ф.В, А2t 0.00	Последнее значение I2t ф.В*
		Посл. I2t ф.С, А2t 0.00	Посл. I2t ф.С, А2t 0.00	Последнее значение I2t ф.С*
		N коммут 0.00	N коммут 0.00	Число коммутаций*
		Расход RMS ф.А 0.00	Расход RMS ф.А, % 0,0	Расход коммутационного ресурса фаза А (RMS)
		Расход RMS ф.В 0.00	Расход RMS ф.В, % 0,0	Расход коммутационного ресурса фаза В (RMS)
		Расход RMS ф.С 0.00	Расход RMS ф.С, % 0,0	Расход коммутационного ресурса фаза С (RMS)
		Сумм. I2t ф.А 0.00	Сумм. I2t ф.А, А2t 0.00	Суммарное значение I2t фазы А*
		Сумм. I2t ф.В 0.00	Сумм. I2t ф.В, А2t 0.00	Суммарное значение I2t фазы В*
Сумм. I2t ф.С 0.00	Сумм. I2t ф.С, А2t 0.00	Суммарное значение I2t фазы С*		

2.3.2 Перечень уставок защиты, входящих в основное меню для терминала БЭ2502А1802, список меню, подменю, их содержание и диапазон изменения параметров приведены в таблице 12.

Таблица 12

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра
МТЗ	1 ступень МТЗ	Раб. МТЗ-1	Раб. МТЗ-1 предусмотр.	Работа МТЗ-1, не предусмотрена / предусмотрена
		Icr*2 МТЗ-1	Icr*2 МТЗ-1, А втор 50.0	Ток срабатывания зазубленной МТЗ-1, (0,10 – 40,00)·I _{НОМ} , А, с шагом 0,01 А
		Icr МТЗ-1, А	Icr МТЗ-1, А втор 25.0	Ток срабатывания МТЗ-1, (0,10 – 40,00)·I _{НОМ} , А, с шагом 0,01 А
		Tcr МТЗ-1, с	Tcr МТЗ-1, с 0.10	Время срабатывания МТЗ-1, (0 – 10,00), с, с шагом 0,01 с
		Авт.заг.уст.1ст.	Авт.заг.уст.1ст. предусмотр.	Автоматическое зазубление уставки МТЗ-1, не предусмотрено / предусмотрено
		Пуск по U 1ст.	Пуск по U 1ст. не предусмотрен	Пуск по напряжению МТЗ-1, не предусмотрен / предусмотрен
		Авт.Уск. МТЗ-1	Авт.Уск. МТЗ-1 не предусмотрено	Автоматическое ускорение МТЗ-1 не предусмотрено / предусмотрено
	2 ступень МТЗ	Раб. МТЗ-2	Раб. МТЗ-2 предусмотрена	Работа МТЗ-2, не предусмотрена / предусмотрена
		Icr МТЗ-2, А	Icr МТЗ-2, А втор 12.5	Ток срабатывания МТЗ-2, (0,10 – 40,00)·I _{НОМ} , А, с шагом 0,01 А

* только для терминалов с поддержкой серии стандартов МЭК61850

Продолжение таблицы 12

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	
МТЗ	2 ступень МТЗ	Тср МТЗ-2, с	Тср МТЗ-2, с 5.00	Время срабатывания МТЗ-2, (0 – 20,00), с, с шагом 0,01 с	
		Пуск по U 2ст.	Пуск по U 2ст. предусмотрен	Пуск по напряжению МТЗ-2, не предусмотрен / предусмотрен	
		Авт.Уск. МТЗ-2	Авт.Уск. МТЗ-2 предусмотрено	Автоматическое ускорение МТЗ-2, не предусмотрено / предусмотрено	
	3 ступень МТЗ	Раб. МТЗ-3	Раб. МТЗ-3 предусмотрена	Работа МТЗ-3, не предусмотрена / предусмотрена	
		Иср МТЗ-3, А	Иср МТЗ-3, А 5.00	Ток срабатывания МТЗ-3, (0,07 – 20,00)·I _{ном} , А, с шагом 0,01 А	
		Тср МТЗ-3, с	Тср МТЗ-3, с 10.0	Время срабатывания МТЗ-3, (0 – 100,00), с, с шагом 0,01 с	
		Пуск по U 3ст	Пуск по U 3ст предусмотрен	Пуск по напряжению МТЗ-3, не предусмотрен / предусмотрен	
		МТЗ-3 на откл.	МТЗ-3 на откл. предусмотрено	Действие МТЗ-3 на отключение, не предусмотрено / предусмотрено	
		Выбор характ-ки	Выбор характ-ки независимая	Выбор характеристики, независимая/ сильно инверсная/ инверсная/ чрезвычайно инверсная / определяемая пользователем	
		Ипуск ЗХ МТЗ, о.е.	Ипуск ЗХ МТЗ, о.е. 1.30	Относительный ток ЗХ I _{пуск} , (1,1 – 1,3)·I _б , шаг 0,1	
		Iб ЗХ МТЗ, А	Iб ЗХ МТЗ, А втор 0.40	Базисный ток ЗХ I _б , (0,07 – 2,50)·I _{ном} , А, шаг 0,01 А	
		Коеф. времени	Коеф. времени 0.2	Временной коэффициент ЗХ, (0,1 – 2,0), с шагом 0,1	
		Пуск по напряж	Напр.сраб. U2, В	Напр.сраб. U2, В втор 2	Напряжение срабатывания по U ₂ , (2,0 – 60,0), В, с шагом 1,0 В
	Уср междуфаз.,В		Уср междуфаз., В втор 70	Напряжение срабатывания по междуфазному U, (5 – 100), В, с шагом 1 В	
	Тср. при НТН, с		Тср. при НТН, с 20.0	Время срабатывания при неисправности ТН, (0,20 – 100,00), с, с шагом 0,01 с	
	Реж. пуска по U		Реж. пуска по U по U _{min} или U ₂	Режим пуска по напряжению, по U _{min} или U ₂ / по U _{min}	
	Контр.испр.ТН		Контр.испр.ТН не предусмотрен	Контроль исправности цепей ТН, не предусмотрен / предусмотрен	
	БлПускаПоU отНТН		БлПускаПоU отНТН не предусмотрена	Блокировка пуска по напряжению при неисправности ТН, не предусмотрена / предусмотрена	
	Инв. АТН		Инв. АТН не предусмотрено	Инvertирование сигнала Автомат ТН, не предусмотрено / предусмотрено	
	Ускорение	Авт. Ускорение	Авт. Ускорение предусмотрено	Автоматическое ускорение МТЗ не предусмотрено / предусмотрено	
		Тср авт. уск., с	Тср авт. уск., с 1.00	Время срабатывания МТЗ с ускорением при включении, (0 – 2,00), с, с шагом 0,01 с	
		Тввода уск., с	Тввода уск., с 1.50	Время ввода ускорения МТЗ при включении выключателя, (0 – 3,00), с, с шагом 0,01 с	
		Опер.уск.ст.	Опер.уск.ст.	Оперативно ускоряемая ступень МТЗ-1 / МТЗ-2	
		Туск ОУ МТЗ	Туск ОУ МТЗ	Задержка на срабатывание оперативного ускорения, (0 – 5,00), с, с шагом 0,01 с	
	ТЗНП	Работа ТЗНП ВН	Работа ТЗНП ВН	Работа ТЗНП ВН предусмотрена	Работа ТЗНП ВН не предусмотрена / предусмотрена
		ИсрИзмер ТЗНП ВН, А	ИсрИзмер ТЗНП ВН, А 30.00	-	Ток (измеряемый) срабатывания ТЗНП ВН, (0,05 А – 100,00) А, с шагом 0,01 А
		ИсрВычисл ТЗНП ВН, А	ИсрВычисл ТЗНП ВН, А 30.00	-	Ток (вычисляемый) срабатывания ТЗНП ВН, А, (0,05 – 20,00) А, с шагом 0,01 А

Продолжение таблицы 12

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра
ТЗНП	Тср.ТЗНП-откл.Т2, с	Тср.ТЗНП-откл.Т2, с 10.0	-	Время срабатывания ТЗНП в защиту Т2(Т1), с (0,05 – 27,00) с, с шагом 0,01)
	Тср.ТЗНП-откл. ШСВ, с	Тср.ТЗНП-откл. ШСВ, с 10.0	-	Время срабатывания ТЗНП на отключение ШСВ ВН и СВ ВН, с (0,05 – 27,00) с, с шагом 0,01)
	Тср.ТЗНП-откл.ВН, с	Тср.ТЗНП-откл.ВН, с 10.0	-	Время срабатывания ТЗНП на отключение ВН, с (0,05 – 27,00) с, с шагом 0,01)
	Тср.ТЗНП-откл.Т1, с	Тср.ТЗНП-откл.Т1, с 10.0	-	Время срабатывания ТЗНП на отключение трансформатора, с (0,05 – 27,00) с, с шагом 0,01)
	Ускорение	Авт. Ускорение	Авт. Ускорение	Авт. Ускорение предусмотр.
Тср авт. уск.		Тср авт. уск.	Тср авт. уск. 1.00	Время срабатывания ТЗНП с ускорением при включении, (0 – 2,00) с, с шагом 0,01 с
Тввода авт. уск		Тввода авт. уск	Тввода авт. Уск 1.50	Время ввода ускорения ТЗНП при включении выключателя (0 – 3,00), с, с шагом 0,01 с
РН НП	РН НП	3Uo.ср	3Uo.ср, В 1.00	Напряжение срабатывания 3Uo, (1 – 100) В, с шагом 1 В
		Тср РННП, с	Тср РННП, с 1.00	Время срабатывания РННП, (0 – 100,00), с, с шагом 0,01
		Напряжение 3Uo,В	Напряжение 3Uo, В	Напряжение 3Uo, В измеряется / вычисляется
ЗНР	Работа ЗНР	Работа ЗНР не предусмотр.	-	Работа ЗНР, не предусмотрена / предусмотрена
	Коеф.несим.%	Коеф.несим.% 10	-	Кэффициент несимметрии, (10 – 100), %, с шагом 1%
	Тср. ЗНР, с	Тср. ЗНР, с 1.0	-	Время срабатывания ЗНР, (0 – 100,00), с, с шагом 0,01 с
	ЗНР на откл.	ЗНР на откл. предусмотр.	-	Действие ЗНР на отключение, не предусмотрено / предусмотрено
ЗДЗ	Тср. ЗДЗ, с	Тср. ЗДЗ, с 1.0	-	Время срабатывания от сигнала ЗДЗ, (0,20 – 100,00), с, с шагом 0,01 с
	Кон. по току ЗДЗ	Кон. по току ЗДЗ предусмотр.	-	Контроль по току при действии ЗДЗ, предусмотрен / не предусмотрен
	Контр.Разреш.ЗДЗ	Контр.Разреш.ЗДЗ не предусмотр.	-	Контроль сигнала Разрешение ЗДЗ, предусмотрен / не предусмотрен
	Сигн.ЗДЗ	Сигн.ЗДЗ не предусмотр.	-	Действие сигнала ЗДЗ, предусмотрен / не предусмотрен
ГЗ	Тср. КИ ГЗТ	Тср. КИ ГЗТ 1.00	-	Задержка на срабатывание КИ ГЗ, (0,05...27,00) с, с шагом 0,01 с
	ГЗ Тр-ра наОткл.	ГЗ Тр-ра наОткл. не предусмотр.	-	Действие ГЗ тр-ра на отключение (не предусмотрено, предусмотрено)
	ГЗ РПН наОткл	ГЗ РПН наОткл не предусмотр.	-	Действие ГЗ РПН на отключение (не предусмотрено, предусмотрено)
	ПерГЗТсигн-НаОткл	ПерГЗТсигн-НаОткл не предусмотр.	-	Действие ГЗТ-сигн. на отключение (не предусмотрено, предусмотрено)
	КИнаВыв.ГЗТ-сигн.	КИнаВыв.ГЗТ-сигн. не предусмотр.	-	Действие КИ на вывод ГЗ Тр-ра сигн. ст. (не предусмотрено, предусмотрено)
	КИнаВыв.ГЗТ-откл.	КИнаВыв.ГЗТ-откл. не предусмотр.	-	Действие КИ на вывод ГЗ Тр-ра откл. ст. (не предусмотрено, предусмотрено)
	КИнаВывГЗРПН	КИнаВывГЗРПН не предусмотр.	-	Действие КИ на вывод ГЗ РПН (не предусмотрено, предусмотрено)
УРОВ	УРОВ	УРОВ предусмотр.	-	УРОВ, не предусмотрено / предусмотрено
	Иср УРОВ, А	Иср УРОВ, А 1.25	-	Ток срабатывания УРОВ, (0,05 – 2,00)·I _{ном} , А, с шагом 0,01 А
	Тср УРОВ, с	Тср УРОВ, с 1.00	-	Время срабатывания УРОВ, (0,10 – 10,00), с, с шагом 0,01 с

Продолжение таблицы 12

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра
УРОВ	Контроль РПВ	Контроль РПВ предусмотр.	-	Контроль РПВ, предусмотрен / не предусмотрен
	ВО на УРОВ	ВО на УРОВ не предусмотр.	-	Действие внешнего отключения на УРОВ, предусмотрено / не предусмотрено
	ОткТр-ра на УРОВ	ОткТр-ра на УРОВ	-	Действие сигнала Отключения транс- форматора на УРОВ
	Кон. тока УРОВ	Кон. по току УРОВ предусмотр.	-	Контроль по току при действии УРОВ на себя, предусмотрен / не предусмотрен
	ВнуРОВВышВыкл	ВнуРОВВы- шВыкл не предусмотр.	-	Действие внешнего УРОВ на выше- стоящий выключатель, не предусмотрено / предусмотрено
АПВ	АПВ	АПВ предусмотр.	-	АПВ, не предусмотрено / предусмотрено
	Тгот АПВ, с	Тгот АПВ, с 30	-	Время готовности АПВ, (5,00 – 180,00), с, с шагом 0,10 с
	Тср. АПВ, с	Тср. АПВ, с 2.0	-	Время срабатывания АПВ, (0,20 – 20,00), с, с шагом 0,01 с
	Запрет при НЦУ	Запрет при НЦУ предусмотр.	-	Запрет при неисправности ЦУ, не предусмотрен / предусмотрен
	Запр.приСам.Откл	Запр.приСам.Откл не предусмотр.	-	Запрет при самопроизвольном отклю- чении, не предусмотрен / предусмотрен
	Запрет АПВот ВО	Запрет АПВот ВО не предусмотр.	-	Запрет от внешнего отключения ВН, не предусмотрен / предусмотрен
	Запрет от МТЗ-1	Запрет от МТЗ-1 не предусмотр.	-	Запрет от МТЗ-1, не предусмотрен / предусмотрен
	Запрет от МТЗ-2	Запрет от МТЗ-2 не предусмотр.	-	Запрет от МТЗ-2, не предусмотрен / предусмотрен
	Запрет от МТЗ-3	Запрет от МТЗ-3 предусмотр.	-	Запрет от МТЗ-3, не предусмотрен / предусмотрен
	Запрет от ОУ МТЗ	Запрет от ОУ МТЗ предусмотр.	-	Запрет от ОУ МТЗ, не предусмотрен / предусмотрен
	Запрет от ТЗНП ВН на откл. QВН	Запрет от ТЗНП ВН на откл. QВН не предусмотр.	-	Запрет от ТЗНП ВН на отключение QВН, не предусмотрен / предусмотрен
	Запрет от ЗНР	Запрет от ЗНР не предусмотр.	-	Запрет от ЗНР, не предусмотрен / предусмотрен
Цепи управления	Т гот. привода, с	Т гот. привода, с 20.0	-	Время готовности привода, (0,1 – 40,0), с, с шагом 0,1 с
	Инв.с.ПривНеГот	Инв.с.ПривНеГот не предусмотр.	-	Инvertирование сигнала Привод не готов, не предусмотрено / предусмотрено
	Инв. АСП	Инв. АСП не предусмотр.	-	Инvertирование сигнала Автомат ШП, не предусмотрено / предусмотрено
	Упр. выкл. терм.	Упр. выкл. терм. предусмотр.	-	Управление выключателем с терми- нала (при режиме управления «вы- ключателем»), не предусмотрено / предусмотрено
	Тоткл.мин. В, с	Тоткл.мин. В, с 0.10	-	Задержка снятия сигнала отключения выключателя, (0,02 – 2,00), с, с шагом 0,01 с
	Тоткл.макс. В, с	Тоткл.макс. В, с 1.0	-	Время ограничения сигнала отключе- ния выключателя, (0,10 – 5,00), с, с шагом 0,01 с
	Твкл.мин. В, с	Твкл.мин. В, с 0.10	-	Задержка снятия сигнала включения выключателя, (0,02 – 2,00), с, с шагом 0,01 с
	Твкл.макс. В, с	Твкл.макс. В, с 1.0	-	Время ограничения сигнала включе- ния выключателя, (0,10 – 5,00), с, с шагом 0,01 с

Продолжение таблицы 12

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	
Цепи управления	Второй ЭМО	Второй ЭМО предусмотр.	-	Второй электромагнит отключения, не предусмотрен / предусмотрен	
	БлВклПриАварОткл	БлВклПриАварОткл предусмотр.	-	Блокировка Команды Включить при аварийном отключении, не предусмотрена / предусмотрена	
	Упр.выключателем	Упр.выключателем импульсное	-	Управление выключателем, непрерывное / импульсное	
Пред. сигнал.	Ткон. НЦУ, с	Ткон. НЦУ, с 2.0	-	Время контроля неисправности ЦУ, (2,00 – 20,00), с, с шагом 0,01 с	
	Тср. ВС, с	Тср. ВС, с 30.0	-	Время срабатывания внешнего сигнала, (0,20 – 100,00), с, с шагом 0,01 с	
Ресурс выключателя	Уставки по времени	Тореп, с	Тореп 0,02	DT_RES Время начала расхождения контактов (0,001 – 0,200), с, с шагом 0,01 с	
	Логика работы	Контроль ресурса выкл.	Контроль ресурса выкл. выведен	Контроль ресурса выключателя выведен / введен	
		Выбор вида контроля	Выбор вида контроля RMS	XB_RESURS Выбор вида контроля ресурса RMS / I2t	
		Пуск расчета ресурса	Пуск расчета ресурса 385 Отключение	Пуск расчета ресурса выключателя от сигнала N	
		Сброс счетчиков	Сброс счетчиков нет	Сброс счётчиков ресурса выключателя нет / да	
	Механический ресурс	N коммутаций	N коммутаций	0	Число коммутаций (0-10000) с шагом 1
		Авар.N коммут	Авар.N коммут, %	90	Аварийный порог числа коммутаций (1-100) % с шагом 1%
		Допустимое N	Допустимое N	10000	Допустимое число коммутаций (0-10000) с шагом 1
	Коммут. ресурс RMS	Расх.ресурса ф.А	Расх.ресурса ф.А, %	0,0	Расход коммутационного ресурса RMS фаза А (0-100) % с шагом 1%
		Расх.ресурса ф.В	Расх.ресурса ф.В, %	0,0	Расход коммутационного ресурса RMS фаза В (0-100) % с шагом 1%
		Расх.ресурса ф.С	Расх.ресурса ф.С, %	0,0	Расход коммутационного ресурса RMS фаза С (0...100) %, с шагом 1%
		Аварийный порог RMS	Аварийный порог RMS, %	90	Аварийный порог выработки ресурса (износа контактов) RMS (1...100) %, с шагом 1%
	N от I_RMS	I точки 1(мин), кА	I точки 1(мин)	1,25	Ток точки 1 (минимальный) (0,10-75,00), кА с шагом 0,01 кА
		N точки 1	N точки 1	10000	Число коммутаций точки 1 (1-10000), с шагом 1
		I точки 2, кА	I точки 2	6,0	Ток коммутационного ресурса точки 2 (0,10-75,00), кА с шагом 0,01 кА
		N точки 2	N точки 2	945	Число коммутаций точки 2 (1-10000), с шагом 1
		I точки 3, кА	I точки 3	30,0	Ток коммутационного ресурса точки 3 (0,10-75,00), кА с шагом 0,01 кА
		N точки 3	N точки 3	80	Число коммутаций точки 3 (1-10000), с шагом 1
		I точки 4, кА	I точки 4	0,1	Ток коммутационного ресурса точки 4 (0,10-75,00), кА с шагом 0,01 кА
		N точки 4	N точки 4	1	Число коммутаций точки 4 (1-10000), с шагом 1
		I точки 5, кА	I точки 5	0,1	Ток коммутационного ресурса точки 5 (0,10-75,00), кА с шагом 0,01 кА
		N точки 5	N точки 5	1	Число коммутаций точки 5 (1-10000), с шагом 1
		I точки 6, кА	I точки 6	0,1	Ток коммутационного ресурса точки 6 (0,10-75,00), кА с шагом 0,01 кА
		N точки 6	N точки 6	1	Число коммутаций точки 6 (1-10000), с шагом 1
		I точки 7, кА	I точки 7	0,1	Ток коммутационного ресурса точки 7 (0,10-75,00), кА с шагом 0,01 кА

Продолжение таблицы 12

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	
Ресурс выключателя	N от I _{RMS}	N точки 7	N точки 7 1	Число коммутаций точки 7 (1-10000), с шагом 1	
		I точки 8, кА	I точки 8 0,1	Ток коммутационного ресурса точки 8 (0,10-75,00), кА с шагом 0,01 кА	
		N точки 8	N точки 8 1	Число коммутаций точки 8 (1-10000), с шагом 1	
	Коммут. ресурс I2t	Суммарное I2t фазы А	Суммарное I2t фазы А, A2t 10000	Суммарное значение I2t фазы А (0.000-20000), A2t	
		Суммарное I2t фазы В	Суммарное I2t фазы В, A2t 10000	Суммарное значение I2t фазы В (0.000-20000) , A2t	
		Суммарное I2t фазы С	Суммарное I2t фазы С, A2t 10000	Суммарное значение I2t фазы С (0.000-20000) , A2t	
		I2t максимальное	I2t максимальное, A2t 2200	Максимальное значение ресурса по I2t (0-20000) , A2t	
		Аварийный порог I2t	Аварийный порог I2t, % 90	Аварийный порог выработки ресурса (износа контактов) I2t (1,0-100,0) %	
	Дополнительная логика и выдержки времени	Иср ПО макс.тока, А	Иср ПО макс.тока, А	-	Ток срабатывания ПО максимального тока (0,10 – 20,00)·I _{НОМ} , А с шагом 0,01 А
		Иср ПО мин.тока, А	Иср ПО мин.тока, А	-	Ток срабатывания ПО минимального тока (0,07 – 10,00)·I _{НОМ} , А с шагом 0,01 А
Уср.ПОмакс.напр, В		Уср.ПОмакс.напр, В 95		Напряжение срабатывания ПО максимального напряжения НН (5 – 120), В, с шагом 1 В	
Уср.ПОмин.напр, В		Уср.ПОмин.напр, В 35		Напряжение срабатывания ПО минимального напряжения НН (5 – 100), В, с шагом 1 В	
РНМ1		Иср. РНМ, А	Иср. РНМ, А втор 0.40		Ток срабатывания РНМ, (0,07 – 20,00)·I _{НОМ} , А с шагом 0,01 А
		U ср. РНМ, В	U ср. РНМ, В втор 1.00		Напряжение срабатывания РНМ, (0,10 – 1,10), В с шагом 0,01 В
		Угол МЧ, град.	Угол МЧ, град. 45		Угол МЧ, (-180 ... 180) ⁰ с шагом 1 ⁰
РНМ2		Иср. РНМ, А	Иср. РНМ, А втор 0.40		Ток срабатывания РНМ, (0,07 – 20,00)·I _{НОМ} , А с шагом 0,01 А
		U ср. РНМ, В	U ср. РНМ, В втор 1.00		Напряжение срабатывания РНМ, (0,10 – 1,10), В с шагом 0,10 В
		Угол МЧ, град.	Угол МЧ, град. 45		Угол МЧ, (-180 ... 180) ⁰ с шагом 1 ⁰
ПРМ Вход 1		ПРМ Вход 1 10.0		Прием сигнала по входу 1, (см. список сигналов в приложении Д)	
ВремяСраб Вход1		ВремяСрабВход1, с 10.0	-	Задержка на срабатывание по входу 1, (0,0 – 27,0), с	
ПРМ Вход 2		ПРМ Вход 2 10.0		Прием сигнала по входу 2, (см. список сигналов в приложении Д)	
ВремяСраб Вход2		ВремяСрабВход2, с 10.0	-	Задержка на срабатывание по входу 2, (0,0 – 210,0), с	
ПРМ Вход 3		ПРМ Вход 3 10.0		Прием сигнала по входу 3, (см. список сигналов в приложении Д)	
ВремяВозвр Вход3		ВремяВозврВход3, с 1.0	-	Задержка на возврат по входу 3, (0,0 – 27,0), с	
ПрогрНакл1		ПрогрНакл1 не предусотр.	-	Программная накладка 1, не предусмотрена / предусмотрена	
ПрогрНакл2		ПрогрНакл2 не предусотр.	-	Программная накладка 2, не предусмотрена / предусмотрена	
ПрогрНакл3		ПрогрНакл3 не предусотр.	-	Программная накладка 3, не предусмотрена / предусмотрена	

2.3.3 Перечень осциллографируемых и регистрируемых дискретных сигналов в терминале БЭ2502А1802 приведён в приложении Д.

2.4 Возможные неисправности и методы их устранения

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

3 Техническое обслуживание и текущий ремонт терминала

3.1 Общие указания

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

3.2 Меры безопасности

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

3.3 Порядок технического обслуживания терминала

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

3.4 Проверка работоспособности терминала

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

3.5 Консервация

3.5.1 Терминал консервации маслами и ингибиторами не подлежит.

3.6 Текущий ремонт терминала

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

4 Транспортирование, хранение и утилизация

4.1 Условия транспортирования и хранения

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

4.2 Утилизация

4.2.1 Способы утилизации приведены в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

Приложение А
(обязательное)
Форма карты заказа

Карта заказа терминала резервной защиты, автоматики, управления и сигнализации трансформатора БЭ2502А1802

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

Количество терминалов _____ шт.

1 Выбор типоразмера терминала _____

Отметьте знаком в таблице 1 - требуемое типоразмерное исполнение терминала и в таблице 2 - необходимые дополнительные функции защит, ИО и автоматики.

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"/> БЭ2502А1802-61Е1 УХЛ3.1	фазный: 1 или 5*;	100	110	-	4/ 4	24/ 19
<input type="checkbox"/> БЭ2502А1802-61Е2 УХЛ3.1			220			
<input type="checkbox"/> БЭ2502А1802-61Е4 УХЛ3.1			-	220		

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

Таблица 2

Типоразмер	Номинальный переменный фазный ток,
БЭ2502А1802	<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)

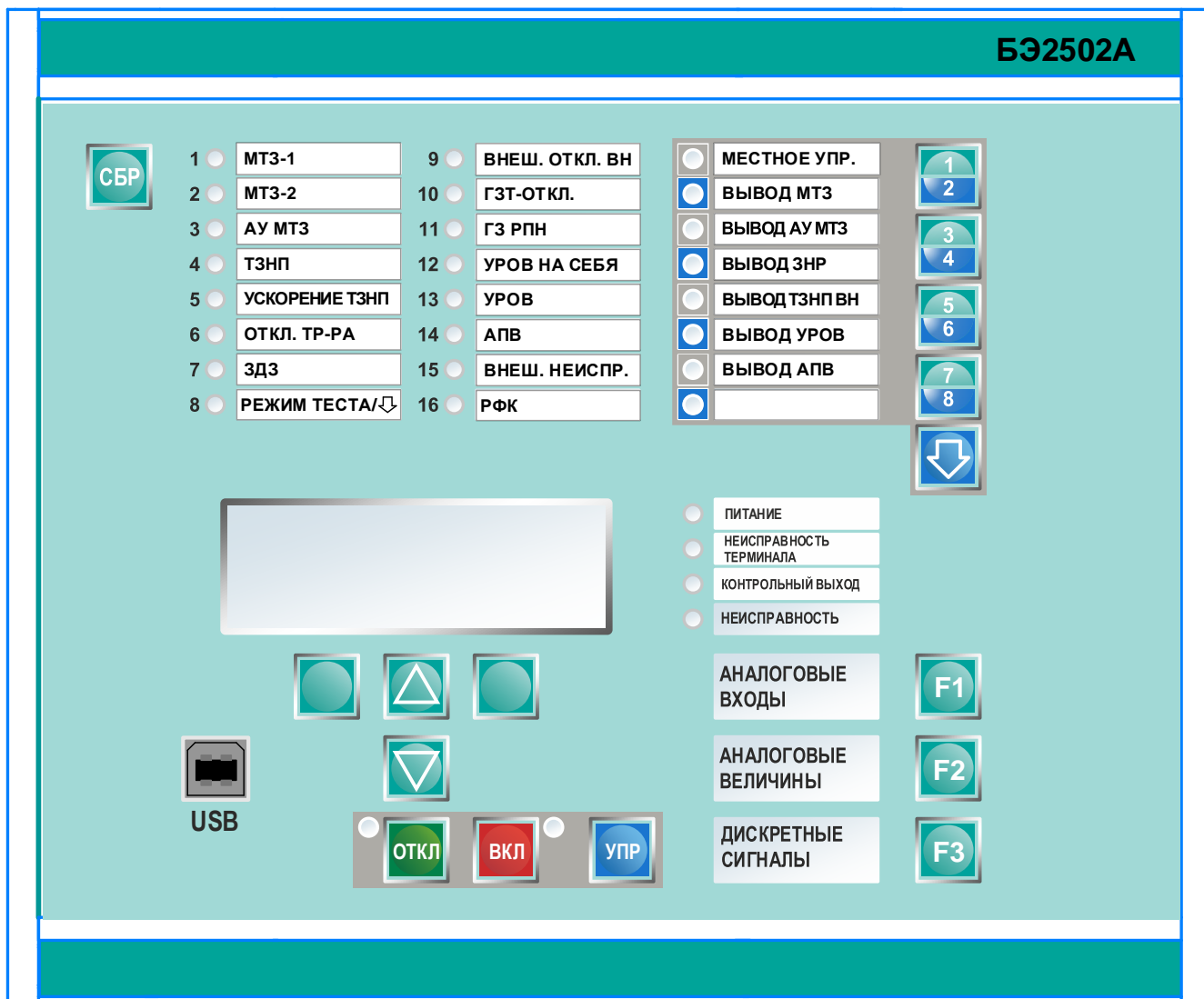
Редакция от 20.09.2022

ЭКРА.650321.084/1802 РЭ

60

Приложение Б (обязательное)

Расположение элементов на лицевой панели терминалов БЭ2502А1802



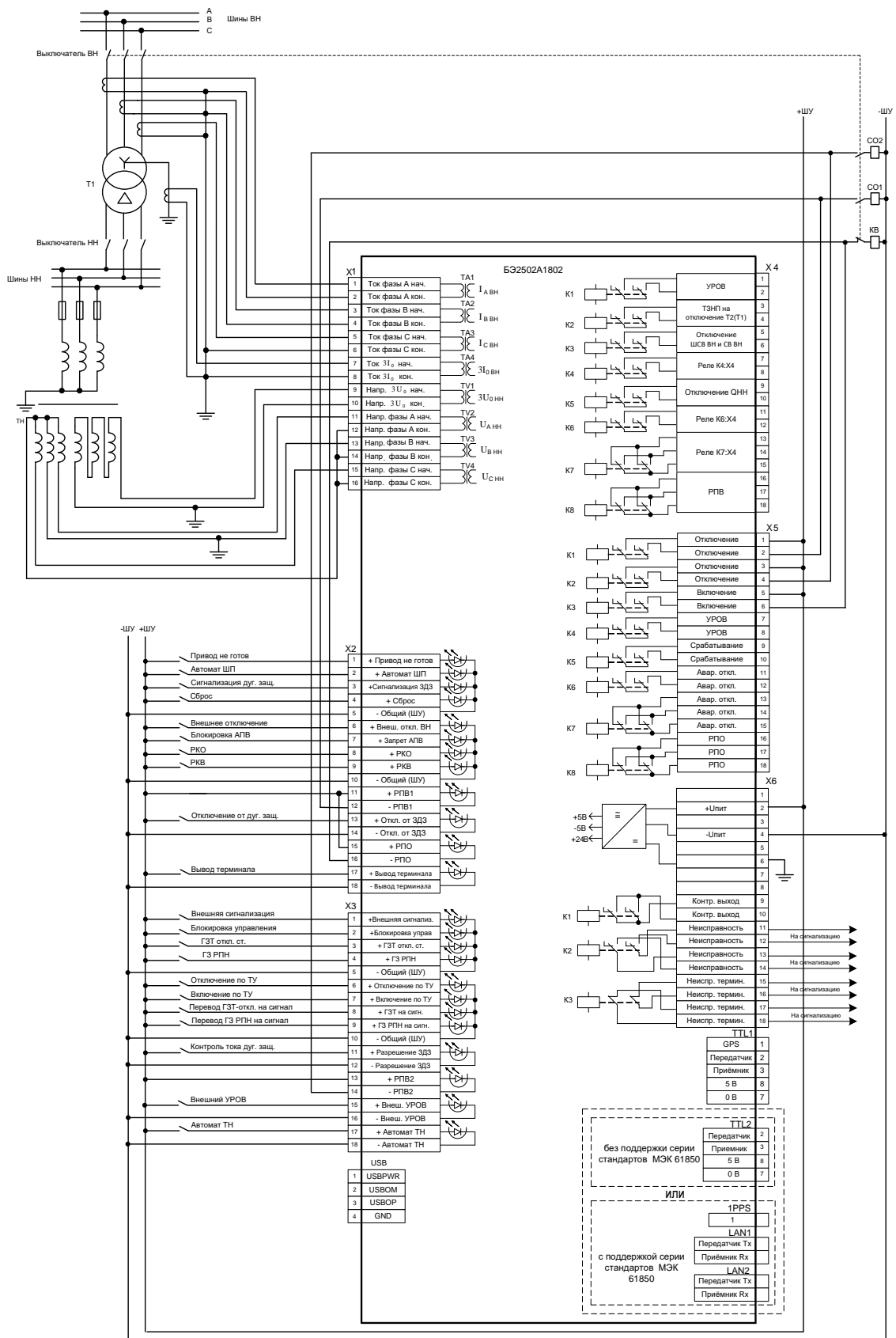
Редакция от 20.09.2022

ЭКРА.650321.084/1802 РЭ

62

Приложение В (обязательное)

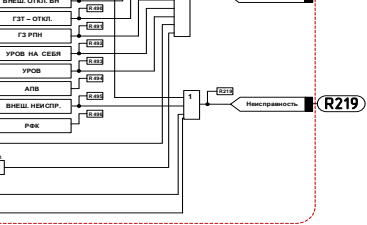
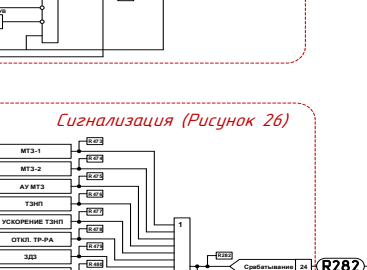
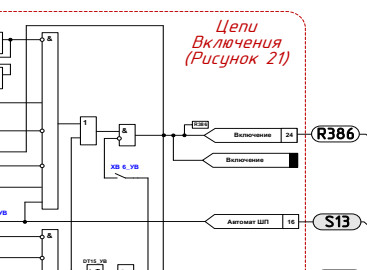
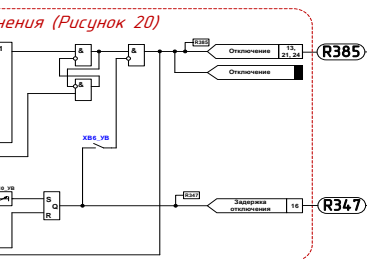
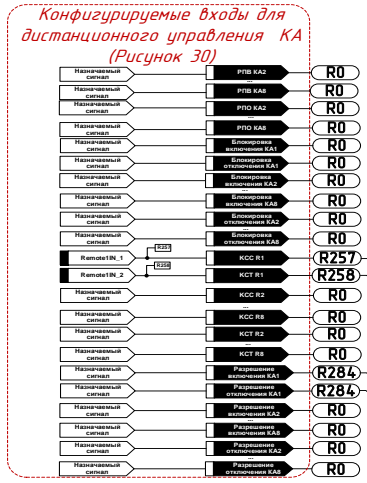
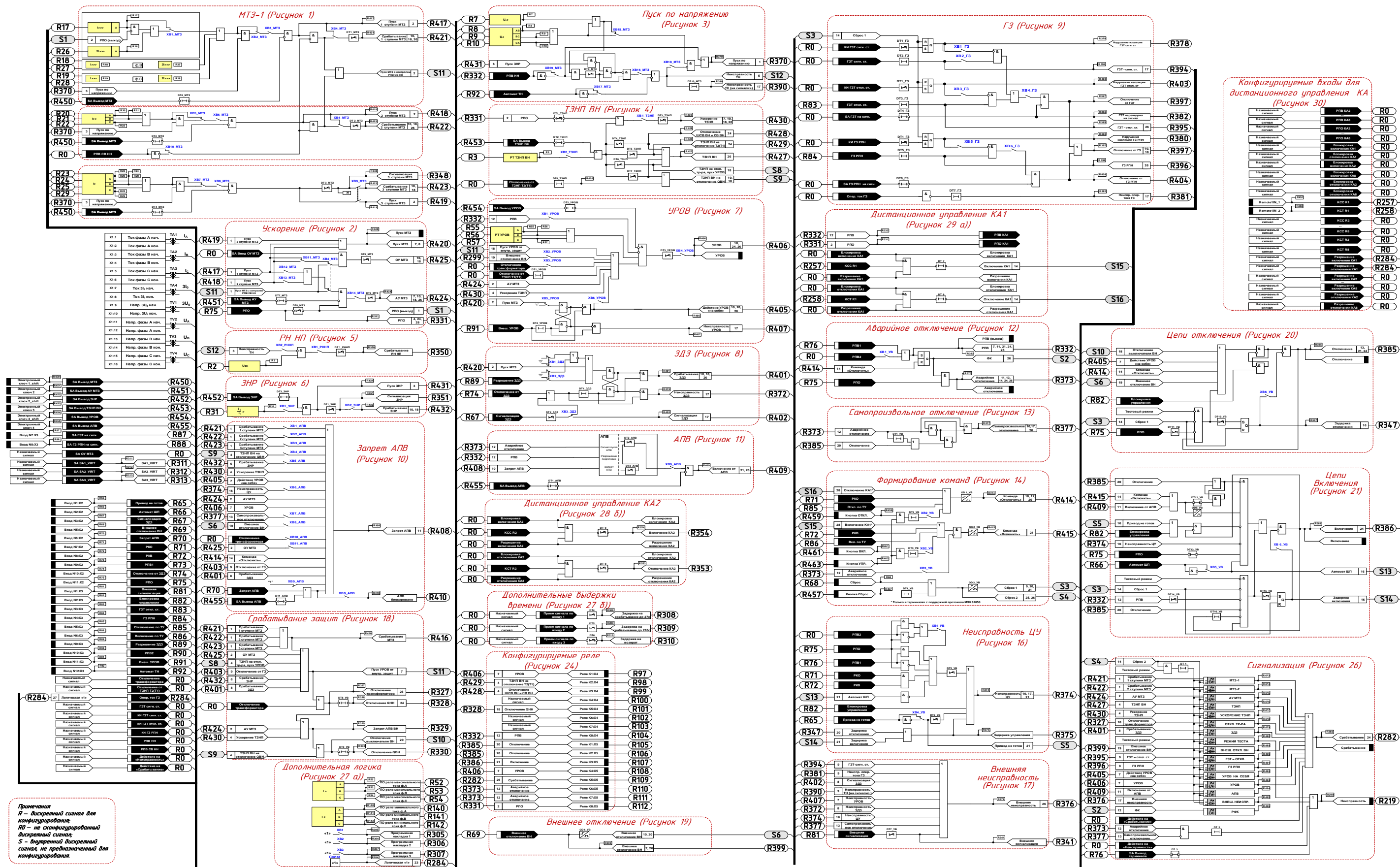
Пример подключения внешних цепей к терминалам БЭ2502А1802



Редакция от 20.09.2022

Приложение Г (обязательное)

Функциональная схема логической части терминала БЭ2502А1802



Приложение Д

(обязательное)

Перечень осциллографируемых и регистрируемых дискретных сигналов в терминале БЭ2502А1802

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
2	РН НП НН	РН НП НН						✓
3	РТ ТЗНП ВН	РТ ТЗНП ВН					✓	✓
7	РН U2	РН U2					✓	✓
8	РН МТЗ АВ	РН МТЗ АВ					✓	✓
9	РН МТЗ ВС	РН МТЗ ВС					✓	✓
10	РН МТЗ СА	РН МТЗ СА					✓	✓
11	РНМ1 ф.А	РНМ1 ф.А						✓
12	РНМ1 ф.В	РНМ1 ф.В						✓
13	РНМ1 ф.С	РНМ1 ф.С						✓
14	РНМ2 ф.А	РНМ2 ф.А						✓
15	РНМ2 ф.В	РНМ2 ф.В						✓
16	РНМ2 ф.С	РНМ2 ф.С						✓
17	РТ 1ст А	РТ 1ст А			✓		✓	✓
18	РТ 1ст В	РТ 1ст В			✓		✓	✓
19	РТ 1ст С	РТ 1ст С			✓		✓	✓
20	РТ 2ст А	РТ 2ст А			✓		✓	✓
21	РТ 2ст В	РТ 2ст В			✓		✓	✓
22	РТ 2ст С	РТ 2ст С			✓		✓	✓
23	РТ 3ст А	РТ 3ст А					✓	✓
24	РТ 3ст В	РТ 3ст В					✓	✓
25	РТ 3ст С	РТ 3ст С					✓	✓
26	РТ 1ст А (з)	РТ 1ст А (загруб.)			✓		✓	✓
27	РТ 1ст В (з)	РТ 1ст В (загруб.)			✓		✓	✓
28	РТ 1ст С (з)	РТ 1ст С (загруб.)			✓		✓	✓
29	РТ 3ст ЗХ	РТ 3ст ЗХ					✓	✓
30	Сраб. 3ст ЗХ	Сраб. 3ст ЗХ					✓	✓
31	РТ ЗНР	РТ ЗНР					✓	✓
39	РН мин. АВ	ПО минимального напряжения АВ					✓	✓
40	РН мин. ВС	ПО минимального напряжения ВС					✓	✓

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
41	РН мин. СА	ПО минимального напряжения СА					✓	✓
49	РН максимал. АВ	ПО максимального напряжения АВ					✓	✓
50	РН максимал. ВС	ПО максимального напряжения ВС					✓	✓
52	РТ макс. ф.А	ПО максимального тока ф.А						✓
53	РТ макс. ф.В	ПО максимального тока ф.В						✓
54	РТ макс. ф.С	ПО максимального тока ф.С						✓
55	РТ УРОВ ф.А	РТ УРОВ ф.А					✓	✓
56	РТ УРОВ ф.В	РТ УРОВ ф.В					✓	✓
57	РТ УРОВ ф.С	РТ УРОВ ф.С					✓	✓
65	Вход N1:X2	Вход N1:X2						✓
66	Вход N2:X2	Вход N2:X2						✓
67	Вход N3:X2	Вход N3:X2						✓
68	Сброс	Сброс (вход)						✓
69	Вход N5:X2	Вход N5:X2						✓
70	Вход N6:X2	Вход N6:X2						✓
71	Вход N7:X2	Вход N7:X2						✓
72	Вход N8:X2	Вход N8:X2						✓
73	Вход N9:X2	Вход N9:X2						✓
74	Вход N10:X2	Вход N10:X2						✓
75	Вход N11:X2	Вход N11:X2						✓
76	Вывод термин.	Вывод терминала (вход)						✓
81	Вход N1:X3	Вход N1:X3						✓
82	Вход N2:X3	Вход N2:X3						✓
83	Вход N3:X3	Вход N3:X3						✓
84	Вход N4:X3	Вход N4:X3						✓
85	Вход N5:X3	Вход N5:X3						✓
86	Вход N6:X3	Вход N6:X3						✓
87	Вход N7:X3	Вход N7:X3						✓
88	Вход N8:X3	Вход N8:X3						✓
89	Вход N9:X3	Вход N9:X3						✓
90	Вход N10:X3	Вход N10:X3						✓
91	Вход N11:X3	Вход N11:X3						✓
92	Вход N12:X3	Вход N12:X3						✓

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
97	Реле K1:X4	Реле K1:X4						✓
98	Реле K2:X4	Реле K2:X4						✓
99	Реле K3:X4	Реле K3:X4						✓
100	Реле K4:X4	Реле K4:X4						✓
101	Реле K5:X4	Реле K5:X4						✓
102	Реле K6:X4	Реле K6:X4						✓
103	Реле K7:X4	Реле K7:X4						✓
104	Реле K8:X4	Реле K8:X4						✓
105	Реле K1:X5	Реле K1:X5						✓
106	Реле K2:X5	Реле K2:X5						✓
107	Реле K3:X5	Реле K3:X5						✓
108	Реле K4:X5	Реле K4:X5						✓
109	Реле K5:X5	Реле K5:X5						✓
110	Реле K6:X5	Реле K6:X5						✓
111	Реле K7:X5	Реле K7:X5					✓	✓
112	Реле K8:X5	Реле K8:X5						✓
140	ПО тока ф.А	ПО минимального тока ф.А						✓
141	ПО тока ф.В	ПО минимального тока ф.В						✓
142	ПО тока ф.С	ПО минимального тока ф.С						✓
209*	Пуск рес.В	Пуск расчета ресурса выключателя						
210*	Готовн.рес.В	Готовность данных ресурса выключателя						
211*	Авар.рес.В	Аварийный порог ресурса выключателя						
212*	ОшибкиGOOSE	Ошибки входящих GOOSE						
213*	Акт.SNTP2server	Активный SNTP2 server						
214*	Готовность LAN1	Готовность LAN1						
215*	Готовность LAN2	Готовность LAN2						
216*	Использов LAN1	Использование LAN1						
219*	Использов.LAN2	Использование LAN2						
219	СигналНеиспр.	Сигнал «Неисправность»						✓
224	Пуск осциллогр.	Пуск аварийного осциллографа		✓				✓
225***	GOOSEIN_1	GOOSEIN_1						
226***	GOOSEIN_2	GOOSEIN_2						

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 В.1

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

Продолжение таблицы Д.1

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации*	Не использовать для пуска осциллографа*	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
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						
104	Реле К8:Х4	Реле К8:Х4						✓
105	Реле К1:Х5	Реле К1:Х5						✓
106	Реле К2:Х5	Реле К2:Х5						✓
107	Реле К3:Х5	Реле К3:Х5						✓
108	Реле К4:Х5	Реле К4:Х5						✓
109	Реле К5:Х5	Реле К5:Х5						✓
110	Реле К6:Х5	Реле К6:Х5						✓
111	Реле К7:Х5	Реле К7:Х5					✓	✓
112	Реле К8:Х5	Реле К8:Х5						✓
140	ПО тока ф.А	ПО минимального тока ф.А						✓
141	ПО тока ф.В	ПО минимального тока ф.В						✓
142	ПО тока ф.С	ПО минимального тока ф.С						✓
209***	Пуск рес.В	Пуск расчета ресурса выключателя						
210***	Готовн.рес.В	Готовность данных ресурса выключателя						
211***	Авар.рес.В	Аварийный порог ресурса выключателя						
212***	ОшибкиGOOSE	Ошибки входящих GOOSE						
213***	Акт.SNTP2server	Активный SNTP2 server						
214***	Готовность LAN1	Готовность LAN1						
215***	Готовность LAN2	Готовность LAN2						
216***	Использов LAN1	Использование LAN1						
219***	Использов.LAN2	Использование LAN2						
219	СигналНеиспр.	Сигнал «Неисправность»						✓
224	Пуск осциллогр.	Пуск аварийного осциллографа		✓				✓
225***	GOOSEIN_1	GOOSEIN_1						
226***	GOOSEIN_2	GOOSEIN_2						

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

Продолжение таблицы Д.1

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
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						
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***	GOOSEOUT_1	GOOSEOUT_1						
242***	GOOSEOUT_2	GOOSEOUT_2						
243***	GOOSEOUT_3	GOOSEOUT_3						
244***	GOOSEOUT_4	GOOSEOUT_4						
245***	GOOSEOUT_5	GOOSEOUT_5						
246***	GOOSEOUT_6	GOOSEOUT_6						
247***	GOOSEOUT_7	GOOSEOUT_7						
248***	GOOSEOUT_8	GOOSEOUT_8						
249***	GOOSEOUT_9	GOOSEOUT_9						
250***	GOOSEOUT_10	GOOSEOUT_10						
251***	GOOSEOUT_11	GOOSEOUT_11						
252***	GOOSEOUT_12	GOOSEOUT_12						
253***	GOOSEOUT_13	GOOSEOUT_13						
254***	GOOSEOUT_14	GOOSEOUT_14						
255***	GOOSEOUT_15	GOOSEOUT_15						
256***	GOOSEOUT_16	GOOSEOUT_16						
257***	Remote1IN_1	Remote1IN_1						
258***	Remote1IN_2	Remote1IN_2						
259***	Remote1IN_3	Remote1IN_3						

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

Продолжение таблицы Д.1

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации*	Не использовать для пуска осциллографа*	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
260***	Remote1IN_4	Remote1IN_4						
261***	Remote1IN_5	Remote1IN_5						
262***	Remote1IN_6	Remote1IN_6						
263***	Remote1IN_7	Remote1IN_7						
264***	Remote1IN_8	Remote1IN_8						
265***	Remote1IN_9	Remote1IN_9						
266***	Remote1IN_10	Remote1IN_10						
267***	Remote1IN_11	Remote1IN_11						
268***	Remote1IN_12	Remote1IN_12						
269***	Remote1IN_13	Remote1IN_13						
270***	Remote1IN_14	Remote1IN_14						
271***	Remote1IN_15	Remote1IN_15						
272***	Remote1IN_16	Remote1IN_16						
282	СигналСраб.	Сигнал «Срабатывание»						
283	Режим теста	Режим теста						
284	Логическая «1»	Логическая «1»						
305	Прогр накл 1	Программная накладка 1						
306	Прогр накл 2	Программная накладка 2						
307	Прогр накл 3	Программная накладка 3						
308	ВВ до 27с	Задержка на срабатывание до 27 сек						
309	ВВ до 210с	Задержка на срабатывание до 210 сек						
310	ВВ возврат	Задержка на возврат						
311	SA1_VIRT	SA1_VIRT						
312	SA2_VIRT	SA2_VIRT						
313	SA3_VIRT	SA3_VIRT						
327	Откл. тр-ра	Отключение трансформатора						✓
328	Откл.выкл.НН	Отключение выключателей НН						✓
329	Запр.АПВQ1иQ2	Запрет АПВ Q1 ВН и Q2 ВН						✓
330	Откл.выкл.ВН	Отключение выключателя ВН						✓
331	РПО	РПО						✓
332	РПВ (выход)	РПВ (выход)						✓
341	Внеш. сигн.	Внешняя сигнализация						✓

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

Продолжение таблицы Д.1

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
347	Задержка откл.	Задержка отключения						✓
348	Сигнал. МТЗ-3	Сигнализация МТЗ-3						✓
350	Сраб. РН НП	Срабатывание РН НП						✓
351	Сигнал. ЗНР	Сигнализация ЗНР						✓
353***	Отключение КА2	Отключение КА2						
354***	Включение КА2	Включение КА2						
355***	Отключение КА3	Отключение КА3						
356***	Включение КА3	Включение КА3						
357***	Отключение КА4	Отключение КА4						
358***	Включение КА4	Включение КА4						
359***	Отключение КА5	Отключение КА5						
360***	Включение КА5	Включение КА5						
361***	Отключение КА6	Отключение КА6						
362***	Включение КА6	Включение КА6						
363***	Отключение КА7	Отключение КА7						
364***	Включение КА7	Включение КА7						
365***	Отключение КА8	Отключение КА8						
366***	Включение КА8	Включение КА8						
370	Пуск по U	Пуск по напряжению						✓
372	Неисп. ЗДЗ	Неисп. ЗДЗ						✓
373	Авар. откл.	Аварийное отключение						✓
374	Неисп. ЦУ	Неисп. ЦУ						✓
375	Задержка управ.	Задержка управления						✓
376	Внеш. неисп.	Внеш. неисп.						✓
377	Самопр. откл.	Самопроизвольное откл.						✓
378	НИ ГЗТ-сигн.	Нарушение изоляции ГЗТ-сигн.						✓
379	НИ ГЗТ-откл.	Нарушение изоляции ГЗТ-откл.						✓
380	НИ ГЗ РПН	Нарушение изоляции ГЗ РПН						✓
381	Неисп. пит.ГЗ	Неисправность оперативного тока ГЗ						✓
382	ГЗ перевод.на сигн.	ГЗ переведена на сигнал						✓
385	Отключение	Отключение						✓

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

Продолжение таблицы Д.1

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации*	Не использовать для пуска осциллографа*	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
386	Включение	Включение						✓
390	Неисп. ТН	Неисп. ТН						✓
394	ГЗТ-сигн.ст.	ГЗТ-сигнальная ступень						✓
395	ГЗТ-откл.ст.	ГЗТ-отключающая ступень						✓
396	ГЗ РПН	ГЗ РПН						✓
397	Откл. от ГЗ	Отключение от ГЗ						✓
398	Блок. упр.	Блокировка управления						✓
356***	Включение КА3	Включение КА3						
357***	Отключение КА4	Отключение КА4						
358***	Включение КА4	Включение КА4						
359***	Отключение КА5	Отключение КА5						
360***	Включение КА5	Включение КА5						
361***	Отключение КА6	Отключение КА6						
362***	Включение КА6	Включение КА6						
363***	Отключение КА7	Отключение КА7						
364***	Включение КА7	Включение КА7						
365***	Отключение КА8	Отключение КА8						
366***	Включение КА8	Включение КА8						
370	Пуск по U	Пуск по напряжению						✓
372	Неисп. ЗДЗ	Неисп. ЗДЗ						✓
373	Авар. откл.	Аварийное отключение						✓
374	Неисп. ЦУ	Неисп. ЦУ						✓
375	Задержка управ.	Задержка управления						✓
376	Внеш. неисп.	Внеш. неисп.						✓
377	Самопр. откл.	Самопроизвольное откл.						✓
378	НИ ГЗТ-сигн.	Нарушение изоляции ГЗТ-сигн.						✓
379	НИ ГЗТ-откл.	Нарушение изоляции ГЗТ-откл.						✓
380	НИ ГЗ РПН	Нарушение изоляции ГЗ РПН						✓
381	Неисп. пит.ГЗ	Неисправность оперативного тока ГЗ						✓
382	ГЗ перевод.на сигн.	ГЗ переведена на сигнал						✓
385	Отключение	Отключение						✓

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

Продолжение таблицы Д.1

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
386	Включение	Включение						✓
390	Неисп. ТН	Неисп. ТН						✓
394	ГЗТ-сигн.ст.	ГЗТ-сигнальная ступень						✓
395	ГЗТ-откл.ст.	ГЗТ-отключающая ступень						✓
396	ГЗ РПН	ГЗ РПН						✓
397	Откл. от ГЗ	Отключение от ГЗ						✓
398	Блок. упр.	Блокировка управления						✓
399	Внеш.Откл.ВН	Внешнее отключение ВН						✓
401	Сраб. ЗДЗ	Срабатывание ЗДЗ						✓
402	Сигн. ЗДЗ	Сигнализация ЗДЗ						✓
403	Откл. от ГЗТ	Отключение от ГЗТ						✓
404	Откл. от ГЗ РПН	Отключение от ГЗ РПН						✓
405	УРОВ на себя	УРОВ на себя						✓
406	УРОВ	УРОВ						✓
407	Неисп. УРОВ	Неисп. УРОВ						✓
408	Запрет АПВ	Запрет АПВ						✓
409	Вкл. от АПВ	Вкл. от АПВ						✓
410	АПВ блокир.	АПВ заблокировано						✓
414	Отключить	Отключить						✓
415	Включить	Включить						✓
416	Сраб. МТЗ	Срабатывание МТЗ						✓
417	Пуск МТЗ-1	Пуск МТЗ-1						✓
418	Пуск МТЗ-2	Пуск МТЗ-2						✓
419	Пуск МТЗ-3	Пуск МТЗ-3						✓
420	Пуск МТЗ	Пуск МТЗ						✓
421	Сраб. МТЗ-1	Срабатывание МТЗ-1						✓
422	Сраб. МТЗ-2	Срабатывание МТЗ-2						✓
423	Сраб. МТЗ-3	Срабатывание МТЗ-3						✓
424	Авт. ускор. МТЗ	Автоматическое ускорение МТЗ						✓
425	Опер. ускор. МТЗ	Оперативное ускорение МТЗ						✓
426	Откл. от ТЗНП Т2	Отключение от ТЗНП Т2						✓
427	ТЗНП ВН	ТЗНП ВН						✓
428	Откл. СВ(ШСВ) ВН	Отключение СВ (ШСВ) 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
429	ТЗНП откл. Т2	Действие ТЗНП на отключение Т2						✓
430	Авт. ускор. ТЗНП РЧ	Автоматическое ускорение ТЗНП РЧ						✓
431	Пуск ЗНР	Пуск ЗНР						✓
432	Сраб. ЗНР	Срабатывание ЗНР						✓
433	VIRT20_01	VIRT20_01						
434	VIRT20_02	VIRT20_02						
435	VIRT20_03	VIRT20_03						
436	VIRT20_04	VIRT20_04						
437	VIRT20_05	VIRT20_05						
438	VIRT20_06	VIRT20_06						
439	VIRT20_07	VIRT20_07						
440	VIRT20_08	VIRT20_08						
441	VIRT20_09	VIRT20_09						
442	VIRT20_10	VIRT20_10						
443	VIRT20_11	VIRT20_11						
444	VIRT20_12	VIRT20_12						
445	VIRT20_13	VIRT20_13						
446	VIRT20_14	VIRT20_14						
447	VIRT20_15	VIRT20_15						
448	VIRT20_16	VIRT20_16						
449	Местное управл.	Местное управление						✓
450	Эл.ключ 1_shift	Электронный ключ 1_shift						✓
451	Эл.ключ 2	Электронный ключ 2						✓
452	Эл.ключ 2_shift	Электронный ключ 2_shift						✓
453	Эл.ключ 3	Электронный ключ 3						✓
454	Эл.ключ 3_shift	Электронный ключ 3_shift						✓
455	Эл.ключ 4	Электронный ключ 4						✓
456	Эл.ключ 4_shift	Электронный ключ 4_shift						✓
457	Кн. Сброс	Кнопка Сброс						
459	Кн Откл.	Кнопка Откл.						
461	Кн. Вкл.	Кнопка Вкл.						

* 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
463	Кн. Упр.	Кнопка Упр.						
473	Светодиод1	Светодиод 1						√
474	Светодиод2	Светодиод 2						√
475	Светодиод3	Светодиод 3						√
476	Светодиод4	Светодиод 4						√
477	Светодиод5	Светодиод 5						√
478	Светодиод6	Светодиод 6						√
479	Светодиод7	Светодиод 7						√
480	Режим теста	Режим теста (светодиод)						√
489	Светодиод9	Светодиод 9						√
490	Светодиод10	Светодиод 10						√
491	Светодиод11	Светодиод 11						√
492	Светодиод12	Светодиод 12						√
493	Светодиод13	Светодиод 13						√
494	Светодиод14	Светодиод 14						√
495	Светодиод15	Светодиод 15						√
496	РФК	РФК (светодиод)						√

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


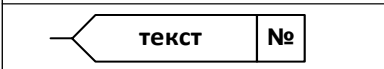


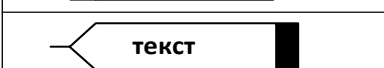

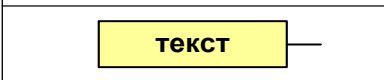
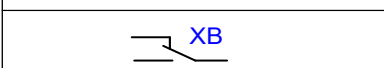
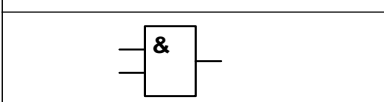
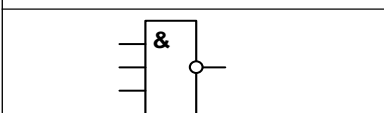
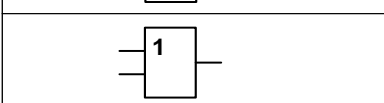
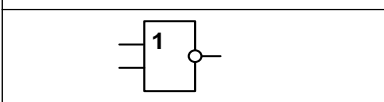
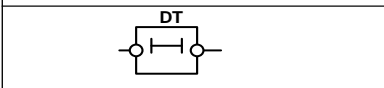
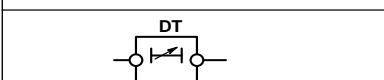
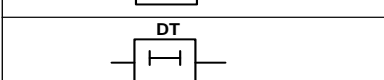
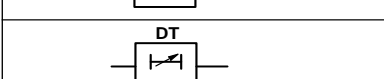
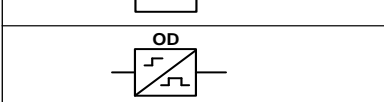
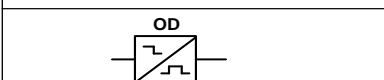
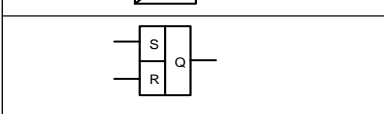
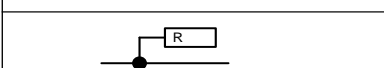
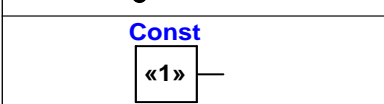
Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведённых в таблице Д.1

Перечень принятых сокращений и обозначений

В настоящем РЭ приняты следующие сокращения:

АПВ	Автоматическое повторное включение выключателя
АРМ	Автоматизированное рабочее место
АСДУ	Автоматизированная система диспетчерского управления
АСУ ТП	Автоматизированная система управления технологическими процессами
АТН	Автомат трансформатора напряжения
АУВ	Автоматика управления выключателем
АШП	Автомат шины питания
БМВ	Блокировка многократных включений
ГЗ	Газовая защита
ЗДЗ	Защита от дуговых замыканий
ЗНР	Защита от несимметричного режима работы нагрузки
ЗОЗЗ	Защита от однофазных замыканий на землю
ИО	Измерительный орган
ИЧМ	Интерфейс «человек-машина»
КА	Коммутационный аппарат
МТЗ	Максимальная токовая защита
НКУ	Низковольтное комплектное устройство
ПАА	Противоаварийная автоматика
ПЭВМ	Персональная электронная вычислительная машина
РКВ	Реле команды «Включить»
РКО	Реле команды «Отключить»
РНМ	Реле направления мощности
РПВ	Реле положения «Включено»
РПО	Реле положения «Отключено»
РФК	Реле фиксации команд
ТЗНП	Токовая защита нулевой последовательности
ТН	Измерительный трансформатор напряжения
ТСН	Трансформатор собственных нужд
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 приняты следующие обозначения:

	<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 «1»</p>

