

27.12.31.000

**ТЕРМИНАЛ
ЗАЩИТЫ, АВТОМАТИКИ, УПРАВЛЕНИЯ И СИГНАЛИЗАЦИИ БАТАРЕИ
СТАТИЧЕСКИХ КОНДЕНСАТОРОВ БЭ2502Б1201
(версия программного обеспечения 612xxx)**

Руководство по эксплуатации
ЭКРА.650321.021/1201 РЭ

EAC

Редакция от 25.08.2020

ЭКРА.650321.021/1201 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 25.08.2020

ЭКРА.650321.021/1201 РЭ

4

Содержание

1 Описание и работа	7
1.1 Назначение.....	7
1.2 Технические характеристики	7
1.3 Состав терминала и конструктивное выполнение	20
1.4 Устройство и работа терминала	20
1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности.....	50
1.6 Маркировка и пломбирование.....	50
1.7 Упаковка	50
2 Использование по назначению	51
2.1 Эксплуатационные ограничения	51
2.2 Подготовка терминала к использованию.....	51
2.3 Использование терминала	51
2.4 Возможные неисправности и методы их устранения.....	59
3 Техническое обслуживание и текущий ремонт терминала	60
3.1 Общие указания	60
3.2 Меры безопасности.....	60
3.3 Порядок технического обслуживания терминала.....	60
3.4 Проверка работоспособности терминала.....	60
3.5 Консервация.....	60
3.6 Текущий ремонт терминала	60
4 Транспортирование, хранение и утилизация.....	61
4.1 Условия транспортирования и хранения	61
4.2 Утилизация	61
Приложение А (обязательное) Форма карты заказа	63
Приложение Б (обязательное) Расположение элементов на лицевой панели терминалов БЭ2502Б1201	65
Приложение В (обязательное) Пример подключения внешних цепей к терминалам БЭ2502Б1201	67
Приложение Г (обязательное) Функциональная схема логической части терминала БЭ2502Б1201	71
Приложение Д (обязательное) Перечень осциллографируемых и регистрируемых дискретных сигналов в терминале БЭ2502Б1201	73
Перечень принятых сокращений и обозначений	83

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) распространяется на цифровые терминалы защиты, автоматики, управления и сигнализации батареи статических конденсаторов (далее – БСК) БЭ2502Б1201 (далее – терминалы БЭ2502Б1201 или терминалы) и предназначено для ознакомления с основными параметрами, принципом действия, правилами эксплуатации терминалов и оценки возможности их применения.

Настоящее руководство содержит характеристики, функциональные схемы, описание принципа действия устройств и защит, перечень уставок и настраиваемых параметров, а также общую структурную схему терминалов. Описание технических характеристик, состав, конструктивное исполнение аппарата и работа с ним приведены в руководстве по эксплуатации ЭКРА.650321.021 РЭ «Терминалы защиты, автоматики и управления серии БЭ2502Б» (далее - руководство ЭКРА.650321.021 РЭ).

До включения терминала в работу необходимо ознакомиться с настоящим руководством и руководством ЭКРА.650321.021 РЭ.

Необходимые параметры и надежность работы терминала в течение срока службы обеспечиваются не только качеством изделия, но и соблюдением условий транспортировки, хранения, монтажа и эксплуатации, поэтому выполнение всех требований настоящего руководства является обязательным.

В связи с систематически проводимыми работами по усовершенствованию устройств, в конструкцию терминала могут быть внесены изменения, не ухудшающие параметры и качество изделия, не отраженные в настоящем издании.

1 Описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 Терминалы БЭ2502Б1201 предназначены для выполнения функций релейной защиты, автоматики, управления и сигнализации БСК с номинальным напряжением сети 6 кВ и выше с возможностью поддержки до 8 групп уставок.

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.650321.021 РЭ.

1.1.2 Назначение терминала отражается в структуре его условного обозначения, приведенной в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ.

1.1.3 Условия работы терминала описаны в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Основные параметры терминала:

- номинальный переменный ток входов, А

для фазных величин $I_{ном}$ 1 или 5

для нулевой последовательности $I_{ном} (3 \cdot I_{0ном})$ 1 или 5

для тока небаланса $I_{нб}$ 1 или 5

- номинальное междуфазное напряжение переменного тока $U_{ном}$, В 100

- номинальная частота, Гц 50

- номинальное оперативное напряжение постоянного тока $U_{пит.ном}$, В 110 или 220

1.2.2 Типоисполнения терминала БЭ2502Б1201 приведены в таблице 1.

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

Таблица 1 – Типоисполнения терминала

Типоисполнение терминала	номинальный переменный ток, А	$U_{ном}$, В	$U_{пит.ном}$, В	Количество			
				аналоговых каналов тока/ напряжения	дискретных входов/выходных реле		
БЭ2502Б1201-61Е1 УХЛЗ.1	1 или 5*	100	110	7/ 6	32/ 24	24/ 16**	16/ 24**
БЭ2502Б1201-61Е2 УХЛЗ.1			220				

* Выбирается программным способом в зависимости от типоисполнения (таблица 1) из указанных величин посредством задания в разделе «Служебные параметры» необходимой вторичной величины соответствующего датчика аналогового входа

**Исполнение при разделении на физическом уровне подсетей GOOSE и MMS стандарта МЭК 61850-8.1

1.2.4 Терминал БЭ2502Б1201 осуществляет следующие функции защит, ИО и автоматики:

- трёхступенчатую МТЗ от междуфазных повреждений;
- ЗОЗЗ;
- ИО минимального напряжения пуска МТЗ по напряжению;
- ИО напряжения обратной последовательности;
- ИО направления мощности МТЗ;
- ИО направления мощности нулевой последовательности;
- ЗПН;
- ЗНР;
- ЗП;
- НЗ;
- ЗМН;
- УРОВ;
- АПВ;
- АУВ.

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 независимой времятоковой характеристикой, третья – МТЗ-3 с независимой или зависимой времятоковой характеристикой.

1.2.5.1.2 В зависимости от типоразмера 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 $40,00 \cdot I_{ном}$ с шагом 0,01 А;
- МТЗ-3: от $0,07 \cdot I_{ном}$ до $20,00 \cdot I_{ном}$ с шагом 0,01 А.

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

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

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

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

где t – время срабатывания, с;

k – временной коэффициент;

I – входной ток;

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

α, β – коэффициенты, определяющие степень инверсии.

Значения коэффициентов α и β для требуемых характеристик приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Значения коэффициентов α и β

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

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

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

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 $I / I_b \geq 20$ 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 закругления уставки по току МТЗ-1 (токовой отсечки).

1.2.5.2 Измерительный орган направления мощности МТЗ

1.2.5.2.1 ИО направления мощности МТЗ выполнен по так называемой 90-градусной схеме сочетания токов и напряжений: \dot{I}_A и \dot{U}_{BC} ; \dot{I}_B и \dot{U}_{CA} ; \dot{I}_C и \dot{U}_{AB} .

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

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

1.2.5.2.4 Ток срабатывания – не более $0,08 \cdot I_{ном}$.

1.2.5.2.5 Напряжение срабатывания – не более 1 В.

1.2.5.3 Защита от однофазных замыканий на землю

1.2.5.3.1 ЗОЗЗ реализована одним из способов (в зависимости от типоразмера терминала):

- по утроенному току нулевой последовательности $3 \cdot I_0$ основной частоты (с зависимой или независимой времятоковой характеристикой);
- по утроенному напряжению нулевой последовательности $3 \cdot U_0$;
- по току $3 \cdot I_0$, напряжению $3 \cdot U_0$ и взаимному направлению утроенного тока и утроенного напряжения нулевой последовательности (направленная).

1.2.5.3.2 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.

Значение $3 \cdot U_0$ получается расчётным путём по фазным величинам напряжений.

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

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

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

- первой ступени:

а) от $0,01^*$ до $10,00 \cdot A$ с шагом $0,01 A$ при «измеряемом» токе $3 \cdot I_0$;

б) от $0,03 \cdot I_{НОМ}$ до $2,00 \cdot I_{НОМ}$ с шагом $0,01 A$ при «вычисляемом» токе $3 \cdot I_0$;

- второй ступени:

а) от $0,01^*$ до $2,50 \cdot A$ с шагом $0,01 A$ при «измеряемом» токе $3 \cdot I_0$;

б) от $0,03 \cdot I_{НОМ}$ до $0,50 \cdot I_{НОМ}$ с шагом $0,01 A$ при «вычисляемом» токе $3 \cdot I_0$.

1.2.5.3.6 Для второй ступени ЗОЗЗ по току $3 \cdot I_0$ с зависимой времятоковой характеристикой обеспечены требования по 1.2.5.1.5, 1.2.5.1.6, 1.2.5.1.8 - 1.2.5.1.10.

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

а) от $0,01^*$ до $2,50 A$ с шагом $0,01 A$ при «измеряемом» токе $3 \cdot I_0$;

б) от $0,03 \cdot I_{НОМ}$ до $0,50 \cdot I_{НОМ}$ с шагом $0,01 A$ при «вычисляемом» токе $3 \cdot I_0$.

* При номинальном переменном токе входа, равном $1 A$, принимается от $0,05 A$

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

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

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

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

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;

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

1.2.5.3.10 Для ЗОЗЗ с независимыми характеристиками обеспечен диапазон уставок по выдержке времени от 0 до 100,00 с с шагом 0,01 с.

1.2.5.4 Измерительный орган направления мощности ЗОЗЗ

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

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

1.2.5.4.3 Уставка по току срабатывания выбирается из диапазона:

а) от $0,01^*$ до $2,50 \cdot I_{\text{ном}}$ с шагом 0,01 А при «измеряемом» токе $3 \cdot I_0$;

б) от $0,03 \cdot I_{\text{ном}}$ до $0,50 \cdot I_{\text{ном}}$ с шагом 0,01 А при «вычисляемом» токе $3 \cdot I_0$.

1.2.5.4.4 Напряжение срабатывания – не более 1 В.

* При номинальном переменном токе входа, равном 1 А, принимается от 0,05 А

1.2.5.5 Измерительный орган защиты минимального напряжения и измерительный орган минимального напряжения пуска МТЗ

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

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

1.2.5.6 Измерительный орган напряжения обратной последовательности

1.2.5.6.1 Обеспечен диапазон уставок ИО по напряжению срабатывания от 2 до 60 В с шагом 1 В.

1.2.5.7 Защита от перегрузки

1.2.5.7.1 ЗП имеет две ступени.

1.2.5.7.2 ИО максимального тока ЗП реагирует на действующее значение тока, включая высшие гармоники.

1.2.5.7.3 Обеспечен диапазон уставок всех ступеней ЗП по току от $0,10 \cdot I_{ном}$ до $20,00 \cdot I_{ном}$ с шагом 0,01 А.

1.2.5.7.4 Обеспечен диапазон уставок по выдержке времени срабатывания всех ступеней ЗП от 0,10 до 100,00 с с шагом 0,1 с.

1.2.5.8 Небалансная защита

1.2.5.8.1 НЗ имеет две ступени.

1.2.5.8.2 ИО максимального тока небалансной защиты включается на дифференциальный ток (ток небаланса) протекающий в цепи проводника, соединяющего средние точки параллельных ветвей БСК.

1.2.5.8.3 Обеспечен диапазон уставок всех ступеней НЗ по току от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $10,00 \cdot I_{ном}$ с шагом 0,01 А.

1.2.5.8.4 Обеспечен диапазон уставок по выдержке времени срабатывания всех ступеней НЗ от 0 до 30,00 с с шагом 0,01 с.

1.2.5.9 Защита от повышения напряжения

1.2.5.9.1 ЗПН срабатывает при повышении хотя бы одного из трех линейных напряжений выше порога, задаваемого уставкой $U_{зпн}$.

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

1.2.5.9.3 Обеспечен диапазон уставок по выдержке времени ЗПН от 1 до 600 с с шагом 1 с.

1.2.5.10 Защита от несимметричного режима

1.2.5.10.1 ЗНР реализована сравнением отношения модуля тока обратной последовательности \dot{I}_2 к модулю тока прямой последовательности \dot{I}_1 , с уставкой несимметрии K по формуле

$$\frac{|\dot{I}_2|}{|\dot{I}_1|} \cdot 100 \% \geq K \quad (3)$$

1.2.5.10.2 ЗНР работает при $I_1 \geq 0,08 \cdot I_{ном}$.

1.2.5.10.3 Обеспечен диапазон уставки K от 2 до 100 % с шагом 1.

1.2.5.10.4 Обеспечен диапазон уставок по выдержке времени ЗНР от 0,1 до 100,0 с с шагом 0,1 с.

1.2.5.11 Устройство резервирования отказа выключателя

1.2.5.11.1 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.

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

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

1.2.5.12 Автоматическое повторное включение

1.2.5.12.1 Предусмотрена возможность однократного действия на включение выключателя с выдержкой, регулируемой в пределах от 1 до 600 с с шагом 0,1 с.

1.2.5.12.2 Готовность АПВ к действию реализуется при наличии сигнала о включенном положении выключателя в течение времени большем или равном времени готовности АПВ к действию. Обеспечивается диапазон регулирования уставок по выдержке времени готовности АПВ к действию от 5,0 до 180,0 с с шагом 0,1 с.

1.2.5.12.3 Пуск АПВ происходит при готовности АПВ к действию по цепи несоответствия между последней поданной командой на включение и отключенным положением выключателя после отключения от ЗПН.

1.2.5.12.4 Предусмотрена возможность оперативного вывода АПВ из работы.

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

Условием появления сигнала разрешения АПВ является наличие нормального напряжения на шинах, то есть сработавшее состояние реле минимального напряжения АПВ и несработавшее состояние реле максимального напряжения ЗПН.

1.2.5.13 Автоматика управления выключателем

АУВ содержит следующие цепи:

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

1.2.5.13.1 Включение выключателя

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

1.2.5.13.1.2 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.

Предусмотрена автоматическая блокировка включения выключателя после отключения. Блокировка включения снимается через время, регулируемое в пределах от 5 до 350 с после появления сигнала отключения.

1.2.5.13.1.3 Включение выключателя происходит:

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

1.2.5.13.1.4 Предусмотрено удерживание сигнала включения в течение времени, регулируемого в диапазоне от 0,02 до 2,00 с с шагом 0,01 с; снятие сигнала – через реле РПВ, контролирующее цепь включения выключателя.

1.2.5.13.2 Отключение выключателя

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

1.2.5.13.2.2 Отключение выключателя происходит:

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

1.2.5.13.2.3 Предусмотрено удерживание сигнала отключения в течение времени, регулируемого в диапазоне от 0,02 до 2,00 с с шагом 0,01 с; снятие сигнала – через реле РПО, контролирующее цепь отключения выключателя.

1.2.5.13.3 Контроль цепей управления выключателя

1.2.5.13.3.1 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 2,0 до 20,0 с с шагом 0,1 с, формируется сигнал о неисправности цепей управления.

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

1.2.5.13.3.3 Сигнал аварийного отключения формируется при одновременном наличии сигнала по 1.2.5.13.3.2 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 срабатывания, измеренных при номинальной частоте.

1.2.6.4 Дополнительная относительная погрешность по току и напряжению срабатывания всех ИО терминала от изменения температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не превышает $\pm 3\%$ от среднего значения, определенного при температуре от 15 до 35 °С.

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

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

1.2.6.7 Средняя основная относительная погрешность по выдержке времени защит с зависимыми времятоковыми характеристиками не превышает значений, указанных в таблице 3, относительно времени срабатывания, рассчитанного по формуле (1), и ± 25 мс при расчетной выдержке времени менее 0,5 с.

Таблица 3 – Средняя основная относительная погрешность по выдержке времени

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, определенного при температуре от 15 до 35 °С.

1.2.6.9 Дополнительная относительная погрешность по выдержке времени защит с зависимыми от тока характеристиками от изменения температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не превышает $\pm 6\%$ от среднего значения, определенного при температуре от 15 до 35 °С.

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

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

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

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

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

1.2.6.15 Время возврата всех ИО тока при сбросе тока от $25 \cdot I_{cp}$ до нуля – не более 0,025 с.

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

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

1.2.7 Цепи сигнализации

1.2.7.1 В терминале предусмотрена сигнализация о действии защит и устройств, выполненная на 32 светодиодных индикаторах, 30 из которых – программируемые (см. таблицу 4 и приложение Б). Назначения и наименования приведены по умолчанию.

Таблица 4 – Светодиодная сигнализация терминала БЭ2502Б1201

Номер светодиода в приложение Б	Назначение	Наименование светодиода в приложение Б	Возможность конфигурирования, есть / нет
1	Срабатывание 1 ступени МТЗ	МТЗ-1	Есть
2	Срабатывание 2 ступени МТЗ	МТЗ-2	
3	Сигнализация 3 ступени МТЗ	МТЗ-3	
4	Ускорение МТЗ	УСКОРЕНИЕ	
5	Сигнализация ЗНР	ЗНР	
6	Сигнализация ЗОЗЗ	ЗОЗЗ	
7	Сигнализация ЗП	ЗП	
8	Сигнализация ЗМН	ЗМН	

Продолжение таблицы 4

Номер светодиода в приложение Б	Назначение	Наименование светодиода в приложение Б	Возможность конфигурирования, есть / нет
9	Срабатывание ЗПН	ЗПН	Есть
10	Срабатывание НЗ	НЗ	
11	Действие УРОВ на свой выключатель или действие сигнала «УРОВ»	УРОВ	
12	Действие сигнала «Блокировка включения»	БЛОК. ВКЛ.	
13	Действие сигнала «Включение от АПВ»	АПВ	
14	Действие сигнала «Внешняя неисправность»	ВНЕШ. НЕИСПР.	
15	Резерв	-	
16	Режим тестирования	РЕЖИМ ТЕСТА	Нет
17 – 31	Резерв	-	Есть
32	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»**.

1.2.7.3 С помощью выходных реле обеспечивается внешняя сигнализация:

- неисправности терминала – **«НЕИСПРАВНОСТЬ ТЕРМИНАЛА»**;
- работы реле «Контр. выход» в режиме тестирования – **«КОНТРОЛЬНЫЙ ВЫХОД»**.
- действия на отключение выключателя от защит и УРОВ – **«СРАБАТЫВАНИЕ»**;
- внешней неисправности – **«НЕИСПРАВНОСТЬ»**;
- включённого состояния выключателя – **«РПВ»**.

1.2.8 Выходные реле

Перечень выходных реле, установленных в терминале, приведён в таблице 5 (обозначение выходных реле по умолчанию – в соответствии со схемой подключения, приведённой в приложение В).

Таблица 5 – Выходные реле терминалов БЭ2502Б1201

Обозначение на схеме подключения, приложение В	Назначение	Наименование на схеме подключения, приложение В	Возможность конфигурирования, есть/ нет
K1:X101 – K8:X101	Резерв	Реле K1:X101- Реле K8:X101	Есть
K9:X102	Аварийное отключение	Аварийное отключение	
K10:X102	Пуск МТЗ	Пуск МТЗ	
K11:X102	Включение выключателя	Включение	
K12:X102	Срабатывание УРОВ	УРОВ	
K13:X102	Сигнализация срабатывания защит, УРОВ	Срабатывание	
K14:X102	Аварийное отключение	Авар. откл.	
K15:X102	Аварийное отключение	Авар. откл.	
K16:X102	Пуск МТЗ	Пуск МТЗ	
K1:X31	Действия на отключение выключателя от защит и УРОВ	Срабатывание	Нет
K2:X31	Сигнализация внешней неисправности	Неисправность	
K3:X31	Работа реле «Контр. выход» в режиме тестирования	Контр. выход	Есть (в режиме тестирования)
K4:X31	Включенное состояние выключателя	РПВ	Есть
K5:X31	Сигнализация неисправности терминала	Неисправность терминала	Нет
K6:X32	Резерв	Реле K6:32	Есть
K7:X32	Срабатывание УРОВ	УРОВ	
K8:X32 – K13:X32	Резерв	Реле K8:X32 - Реле K13:X32	

1.2.9 Дискретные входы и переключатели

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

Таблица 6 – Дискретные входы терминала БЭ2502А1201

Наименование на схеме подключения, приложение В	Назначение	Приём по входу (на схеме подключения, приложение В)	Возможность конфигурирования, есть / нет
Привод не готов	Неготовность привода	X1:1, X1:2	Есть
Автомат ШП	Автомат шины питания	X1:3, X1:4	
Сигнализация ЗДЗ 1	Сигнализация ЗДЗ 1	X1:5, X1:6	
Внешнее отключение	Отключение выключателя по внешнему сигналу	X1:7, X1:8	
Запрет АПВ	Запрет АПВ	X1:9, X1:10	
РКО	РКО	X1:11, X1:12	
РКВ	РКВ	X1:13, X1:14	
Сброс	Съём сигнализации	X2:1, X2:2	Нет
-	Резерв	X2:3, X2:4	Есть
Откл. от ЗДЗ	Отключение от ЗДЗ	X2:5, X2:6	
РПО	Отключённое состояние выключателя	X2:7, X2:8	
РПВ1	Реле положения включено 1	X2:9, X2:10	
Внешняя сигнализ.	Внешняя сигнализация	X2:11, X2:12	
-	Резерв	X2:13, X2:14	
-	Резерв	X2:15, X2:16	
Отключение по ТУ	Команда на отключение выключателя по телеуправлению	X3:1, X3:2	
Включение по ТУ	Команда на включение выключателя по телеуправлению	X3:3, X3:4	
Блокировка управ.	Блокировка управления	X3:5, X3:6	
-	Резерв	X3:7, X3:8	
Разрешение ЗДЗ	Разрешение ЗДЗ с контролем тока вводного и/или секционного выключателей	X3:9, X3:10	
-	Резерв	X3:11, X3:12	
Внеш. УРОВ	Внешнее УРОВ	X3:13, X3:14	
Автомат ТН	Контроль положения автомата ТН	X3:15, X3:16	
-	Резерв	X4:1, X4:2	
РПВ2	Реле положения включено 2	X4:3, X4:4	
Сигнализация ЗДЗ 2	Сигнализация ЗДЗ 2	X4:5, X4:6	
-	Резерв (5 дискретных входов)	X4:7 – X4:18	
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 8)

Таблица 7 – Переключатели терминалов БЭ2502Б1201

Наименование переключателя на приложение Б	Назначение	Приём по сигналу	Возможность конфигурирования, есть / нет
ВЫВОД МТЗ	Вывод МТЗ из работы	Электронный ключ 1	Есть
ВЫВ. УСКОРЕНИЯ	Вывод Ускорения из работы	Электронный ключ 2	
ВЫВОД ЗНР	Вывод ЗНР из работы	Электронный ключ 3	
ВЫВОД ЗМН	Вывод ЗМН из работы	Электронный ключ 4	
ВЫВОД УРОВ	Вывод УРОВ из работы	Электронный ключ 5	
ВЫВОД АПВ	Вывод АПВ из работы	Электронный ключ 6	
ВЫВОД ЗП	Вывод ЗП из работы	Электронный ключ 7	
ВЫВОД ЗОЗЗ	Вывод ЗОЗЗ из работы	-	
ВЫВОД НЗ	Вывод НЗ из работы	-	
ВЫВОД ЗПН	Вывод ЗПН из работы	-	
SA1_VIRT	SA1_VIRT	-	
SA2_VIRT	SA2_VIRT	-	
SA3_VIRT	SA3_VIRT	-	
Вывод терминала	Вывод из работы (блокирование) выходных реле терминала (разъёмы X101, X102, X32) и K4:X31	X1:15, X1:16	
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 8)

1.3 Состав терминала и конструктивное выполнение

1.3.1 Состав и конструктивное выполнение терминалов БЭ2502Б приведено в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ.

1.4 Устройство и работа терминала

Функциональная схема логической части устройства представлена на рисунках 1 – 34, а также в приложении Г. Элементы схем терминала имеют обозначение, состоящее из буквенного обозначения и порядкового номера, проставленного после буквенного обозначения (например, DT1_МТЗ).

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 ХВ1_МТЗ на время работы ускорения (при возврате реле РГО с выдержкой времени на возврат).

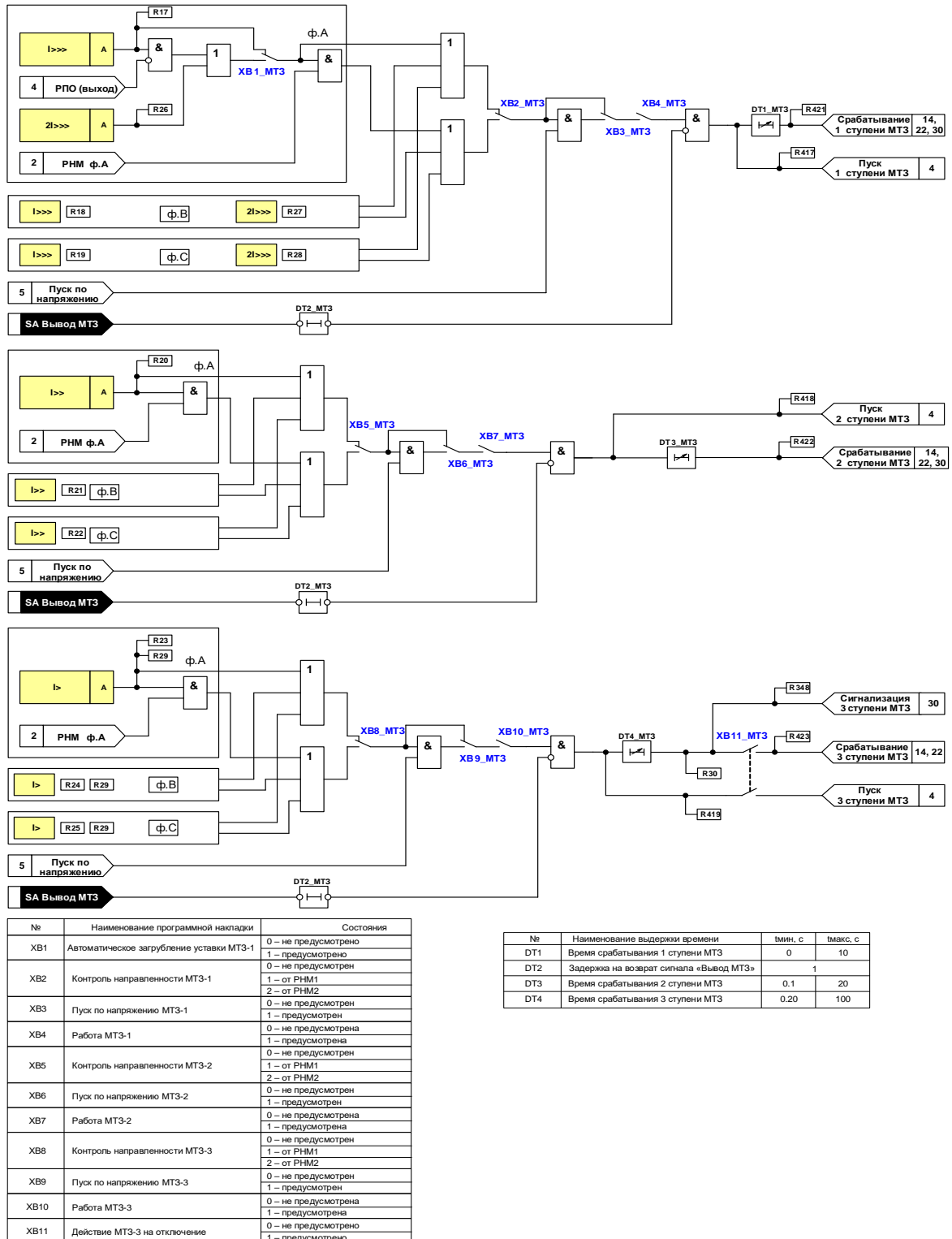


Рисунок 1 – Функциональная схема МТЗ

С помощью программных накладок XB4_МТЗ, XB7_МТЗ и XB10_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 электронного ключа SA1, предусмотрен вывод всех ступеней МТЗ из работы. Контроль направленности МТЗ вводится программными накладками XB2_МТЗ, XB5_МТЗ и XB8 соответственно для МТЗ-1, МТЗ-2 и МТЗ-3. Режимы работы МТЗ первой, второй и третьей ступеней с пуском по напряжению задаются программными накладками соответственно XB3_МТЗ, XB6_МТЗ и XB9_МТЗ.

Первая и вторая ступени МТЗ имеют независимые от тока выдержки времени. Третья ступень выполнена с возможностью работы как с зависимой, так и с независимой выдержкой времени. Выбор характеристики срабатывания осуществляется через ИЧМ. Действие третьей ступени на отключение задаётся программной накладкой XB11_МТЗ.

1.4.1.2 Выбор режима работы направленных ступеней МТЗ при неисправности ТН задаётся программной накладкой XB12_МТЗ в соответствии с рисунком 2. При этом производится соответственно блокирование или перевод МТЗ в ненаправленный режим.

ИО направления мощности выполнены по 90-градусной схеме с использованием фазных токов и линейных напряжений: \dot{I}_A и \dot{U}_{BC} ; \dot{I}_B и \dot{U}_{CA} ; \dot{I}_C и \dot{U}_{AB} .

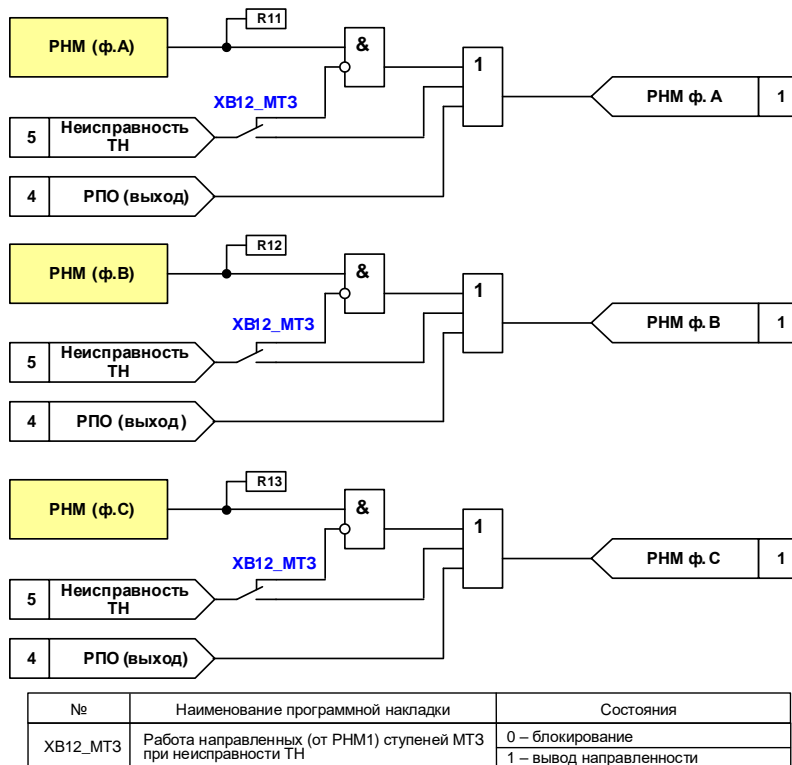


Рисунок 2 – Функциональная схема РНМ МТЗ

На рисунок 3 приведён пример задания режима срабатывания при прямом направлении мощности и нормальном прямом чередовании фаз: угол максимальной чувствительности $\varphi_{мч} = 45^\circ$, зона сектора срабатывания $\Delta\varphi = 180^\circ$.

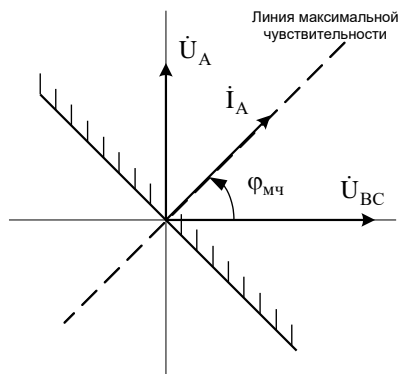
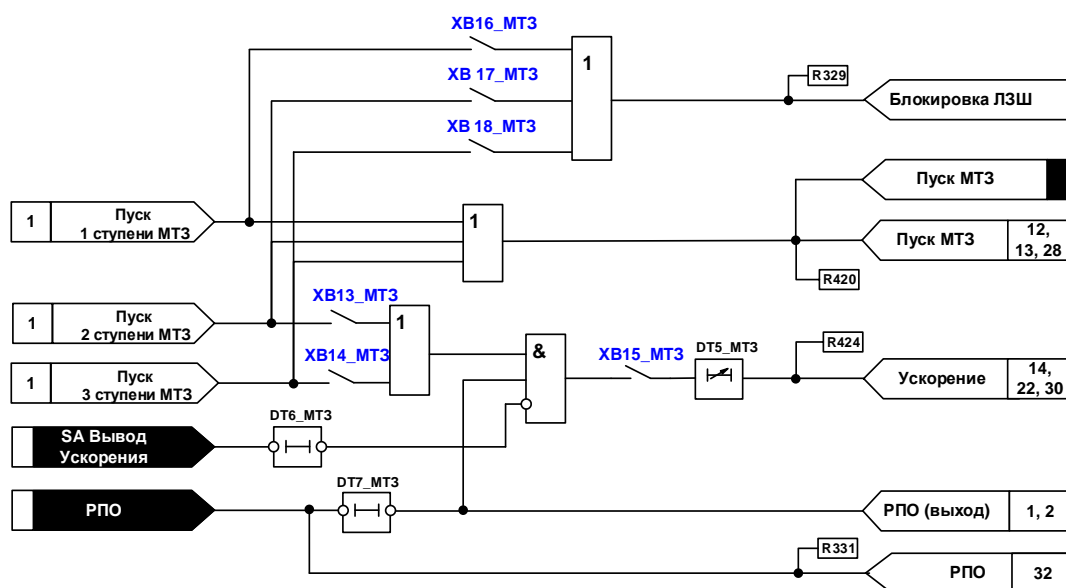


Рисунок 3 – Векторная диаграмма токов и напряжений, подаваемых на ИО направления мощности

1.4.1.3 Ускорение МТЗ вводится на время DT7_МТЗ от реле РПО после включения выключателя в соответствии с рисунком 4. Вывод функции ускорения осуществляется программной накладкой XB15_МТЗ через ИЧМ или переключателем «SA Вывод Ускорения», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа SA2.



№	Наименование программной накладки	Состояния
XB13_МТЗ	Ускорение МТЗ-2	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB14_МТЗ	Ускорение МТЗ-3	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB15_МТЗ	Ускорение	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB16_МТЗ	Действие МТЗ-1 на сигнал «Блокировка ЛЗШ»	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB17_МТЗ	Действие МТЗ-2 на сигнал «Блокировка ЛЗШ»	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB18_МТЗ	Действие МТЗ-3 на сигнал «Блокировка ЛЗШ»	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено

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

Рисунок 4 – Функциональная схема ускорения

1.4.1.4 Пуск МТЗ по напряжению обеспечивается в соответствии с рисунком 5 при снижении любого из линейных напряжений ниже уставки ИО минимального напряжения. Комбинированный пуск по напряжению, который вводится программной накладкой XB19_МТЗ, производится при срабатывании ИО минимального линейного напряжения или ИО напряжения обратной последовательности.

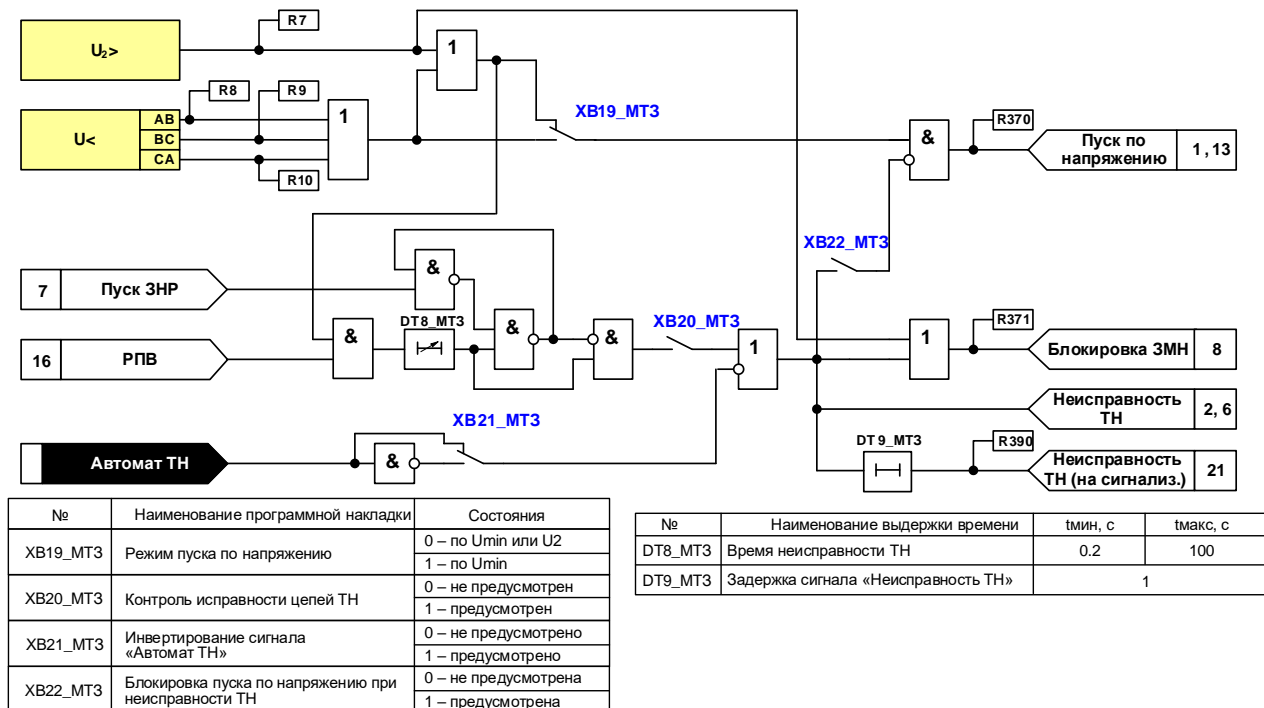


Рисунок 5 – Функциональная схема пуска по напряжению

Сигнализация неисправности вторичных цепей ТН обеспечивается при длительном срабатывании ИО минимального напряжения или напряжения обратной последовательности с учётом включённого состояния выключателя и отсутствия пуска ЗНР. Если пуск ЗНР происходит раньше, чем набирается выдержка времени DT8_МТЗ, то работа цепи контроля неисправности 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 наладкой XB20_МТЗ.

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

Действие сигнала «Неисправность ТН» на блокировку пуска МТЗ по напряжению задаётся программной накладкой XB22_МТЗ.

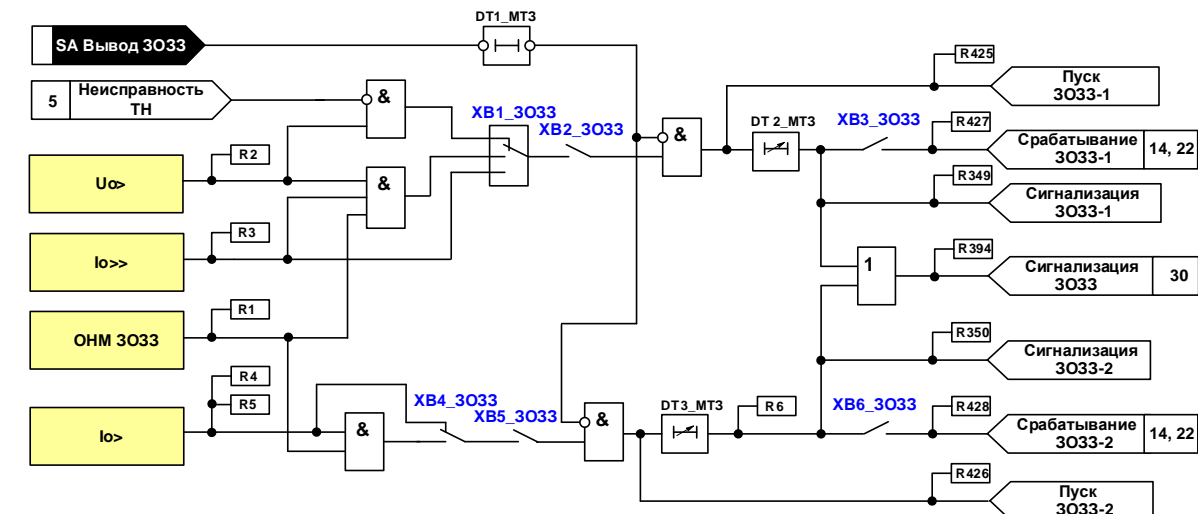
Предусмотрена возможность инвертирования сигнала «Автомат ТН» программной накладкой XB21_МТЗ

При срабатывании ИО напряжения обратной последовательности, при наличии сигнала неисправности ТН, а также при отсутствии сигнала от дискретного входа положения автомата ТН формируется сигнал для блокирования ЗМН.

1.4.2 Защита от однофазных замыканий на землю

ЗОЗЗ в соответствии с рисунком 6 может быть реализована одним из способов (по выбору):

- по утроенному току нулевой последовательности $3 \cdot I_0$ основной частоты (с зависимой или независимой времятоковой характеристикой);
- по утроенному напряжению нулевой последовательности $3 \cdot U_0$;
- по току $3 \cdot I_0$, напряжению $3 \cdot U_0$ и взаимному направлению тока и напряжения нулевой последовательности (направленная).



№	Наименование программной накладки	Состояния
XB1_3033	Принцип функционирования ЗОЗЗ-1	0 – по напряжению U_0
		1 – по току I_0 , S_0 направ.
		2 – по току I_0
XB2_3033	Работа ЗОЗЗ-1	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена
XB3_3033	Действие ЗОЗЗ-1 на отключение	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB4_3033	Контроль направленности ЗОЗЗ-2	0 – не предусмотрен
		1 – предусмотрен
XB5_3033	Работа ЗОЗЗ-2	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена
XB6_3033	Действие ЗОЗЗ-2 на отключение	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено

№	Наименование выдержки времени	t_{\min} , с	t_{\max} , с
DT1_3033	Задержка на возврат сигнала «Вывод ЗОЗЗ»	1	
DT2_3033	Время срабатывания 1 ступени ЗОЗЗ	0.2	100
DT3_3033	Время срабатывания 2 ступени ЗОЗЗ	0.2	100

Рисунок 6 – Функциональная схема ЗОЗЗ

С помощью программных накладок XB2_3033 и XB5_3033 предусмотрен ввод в работу функций ЗОЗЗ-1 и ЗОЗЗ-2 соответственно. Переключателем «SA Вывод ЗОЗЗ» предусмотрен вывод обеих ступеней ЗОЗЗ из работы.

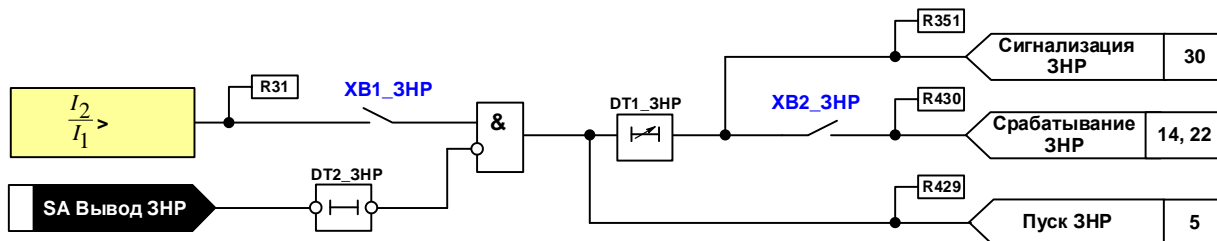
Выбор принципа функционирования ЗОЗЗ-1 осуществляется с помощью программной накладки XB1_3033. Контроль направленности ЗОЗЗ-2 вводится программной накладкой XB4_3033.

Для ЗОЗЗ-1 и ЗОЗЗ-2 действия на отключение задаются программными накладками XB3_3033 и XB6_3033, соответственно.

1.4.3 Защита от несимметричного режима работы питающего фидера

Работа ЗНР основана на измерении отношения тока обратной последовательности к току прямой последовательности и выполнена в соответствии с рисунком 7. Вывод ЗНР осуществляется программной накладкой X1_ЗНР через ИЧМ или переключателем «SA Вывод ЗНР», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа SA3.

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 ЗНР»	1	

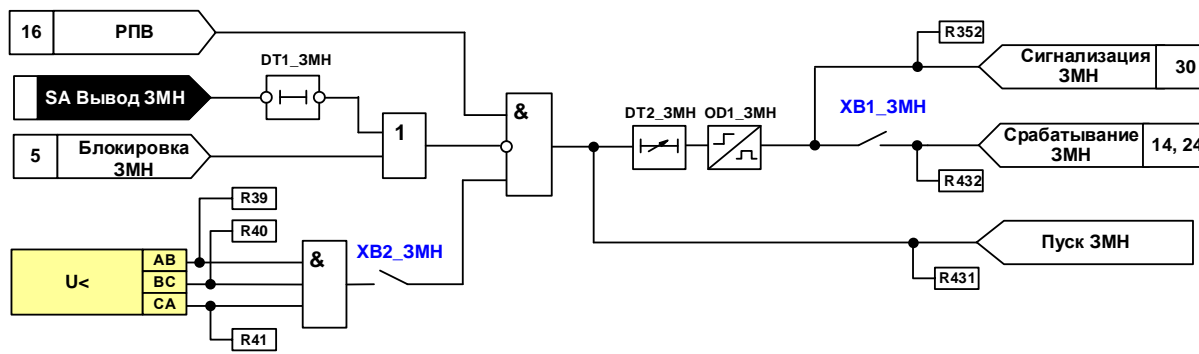
Рисунок 7 – Функциональная схема ЗНР

1.4.4 Защита минимального напряжения

ЗМН в соответствии с рисунком 8 использует сигналы от реле минимального напряжения и внутренний сигнал «Блокировка ЗМН» блокирования от схемы пуска МТЗ по напряжению, приведенной на рисунке 5, и сигнал РПВ.

Вывод ЗМН осуществляется программной накладкой XB2_ЗМН через ИЧМ или переключателем «SA Вывод ЗМН», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа SA4, действие на отключение предусматривается программной накладкой XB1_ЗМН.

При срабатывании ЗМН формируется однократный импульс длительностью OD1_ЗМН.



№	Наименование программной накладки	Состояния
XB1_ЗМН	Действие ЗМН на отключение	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB2_ЗМН	Работа ЗМН	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена

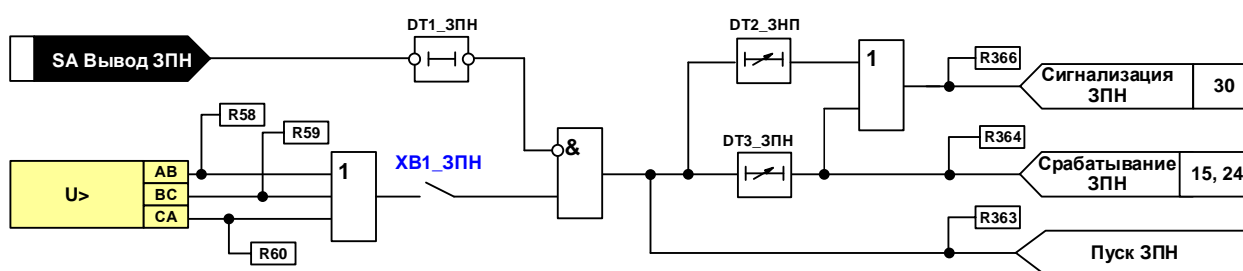
№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с
DT1_ЗМН	Задержка на возврат сигнала «Вывод ЗМН»		1
DT2_ЗМН	Время срабатывания ЗМН	0.2	100
OD1_ЗМН	Ограничитель действия ЗМН		1

Рисунок 8 – Функциональная схема ЗМН

1.4.5 Защита от повышения напряжения

Ступень ЗПН срабатывает при повышении хотя бы одного из трех линейных напряжений выше уставки ИО напряжения. Функциональная схема ЗПН приведена на рисунке 9. Вывод ЗПН осуществляется программной накладкой XB1_ЗПН через ИЧМ или переключателем «SA Вывод ЗПН».

При срабатывании ИО напряжения логика ЗПН формирует сигналы: «Сигнализация ЗПН» с выдержкой времени DT1_ЗПН и «Срабатывание ЗПН» с выдержкой времени DT2_ЗПН.



№	Наименование программной накладки	Состояния
XB1_ЗПН	Работа ЗПН	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена

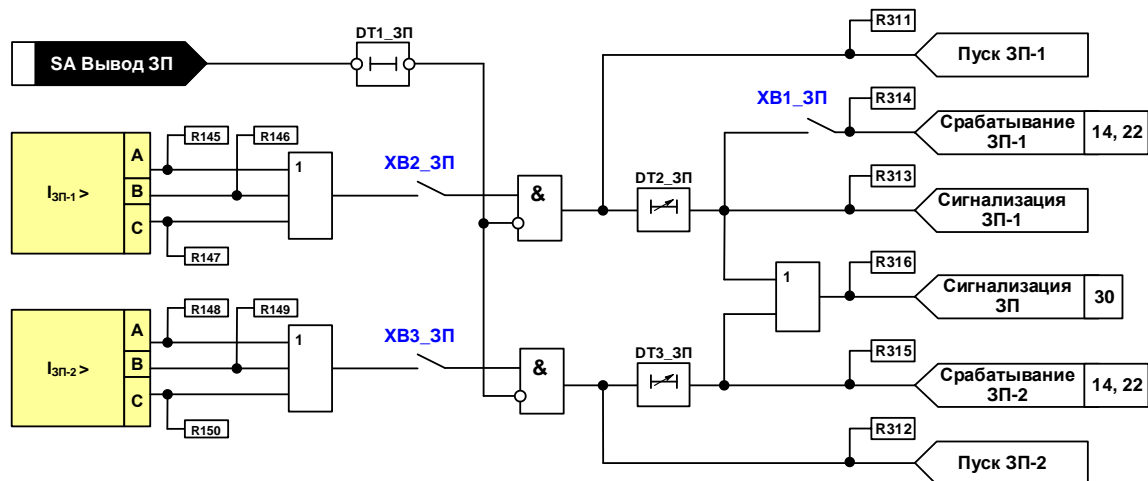
№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с
DT1_ЗПН	Задержка на возврат сигнала «Вывод ЗПН»		1
DT2_ЗПН	Время сигнализации ЗПН	1	600
DT3_ЗПН	Время срабатывания ЗПН	1	600

Рисунок 9 – Функциональная схема ЗПН

1.4.6 Защита от перегрузки

Защита от перегрузки предназначена для защиты БСК от перегрузки токами высших гармонических составляющих и реагирует на действующее значение тока, включая высшие гармоники.

Функциональная схема ЗП выполнена в соответствии с рисунком 10 и содержит реле тока первой и второй ступеней. Ступени ЗП-1 и ЗП-2 срабатывают при повышении хотя бы одного из трех токов выше уставки ИО ЗП с выдержкой времени DT1_ЗП и DT2_ЗП, соответственно.



№	Наименование программной накладки	Состояния
XB1_ЗП	Действие ЗП-1 на отключение	0 – не предусмотрено 1 – предусмотрено
XB2_ЗП	Работа ЗП-1	0 – не предусмотрена 1 – предусмотрена
XB3_ЗП	Работа ЗП-2	0 – не предусмотрена 1 – предусмотрена

№	Наименование выдержки времени	tмин, с	tмакс, с
DT1_ЗП	Задержка на возврат сигнала «Вывод ЗП»	1	
DT2_ЗП	Время срабатывания ЗП-1	0.1	100
DT3_ЗП	Время срабатывания ЗП-2	0.1	100

Рисунок 10 – Функциональная схема ЗП

Программными накладками XB2_ЗП и XB3_ЗП предусмотрен вывод функций ЗП-1 и ЗП-2, соответственно. Переключателем «SA Вывод ЗП», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа SA7, предусмотрен вывод обеих ступеней ЗП из работы.

Действие первой ступени на отключение задаётся программной накладкой XB1_ЗП.

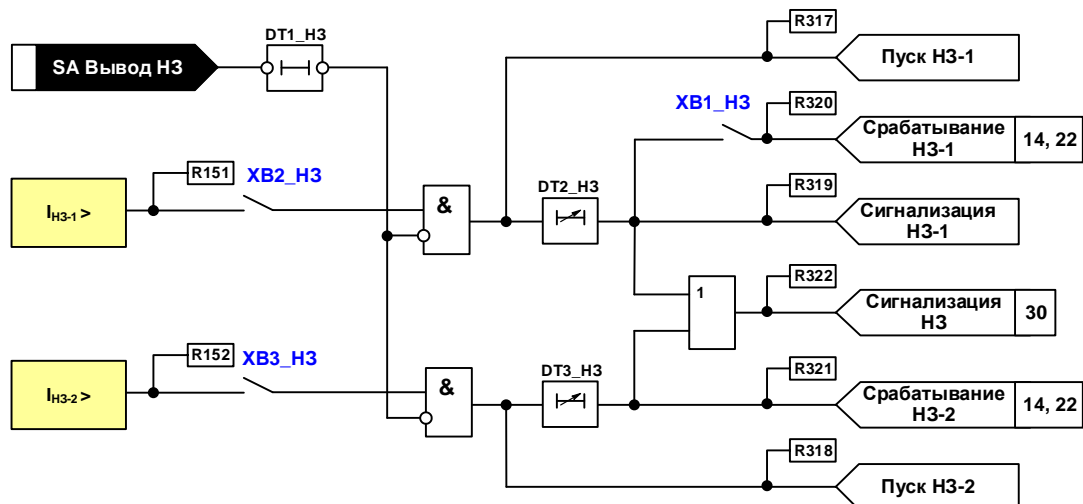
1.4.7 Защита от небаланса

Небалансная защита предназначена для защиты от внутренних повреждений БСК (повреждение одного или нескольких конденсаторов силовой ветви).

Функциональная схема НЗ выполнена в соответствии с рисунком 11 и содержит реле тока первой и второй ступеней. Ступени НЗ-1 и НЗ-2 срабатывают при повышении тока выше уставки ИО НЗ с выдержкой времени DT1_НЗ и DT2_НЗ, соответственно.

С помощью программных накладок XB2_НЗ и XB3_НЗ предусмотрен вывод функций НЗ-1 и НЗ-2, соответственно. Переключателем «SA Вывод НЗ» предусмотрен вывод обеих ступеней НЗ из работы.

Действие первой ступени на отключение задаётся программной накладкой XB1_НЗ.



№	Наименование программной накладки	Состояния
XB1_НЗ	Действие НЗ-1 на отключение	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB2_НЗ	Работа НЗ-1	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена
XB3_НЗ	Работа НЗ-2	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена

№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с
DT1_НЗ	Задержка на возврат сигнала «Вывод НЗ»	1	
DT2_НЗ	Время срабатывания НЗ-1	0.1	25
DT3_НЗ	Время срабатывания НЗ-2	0.1	25

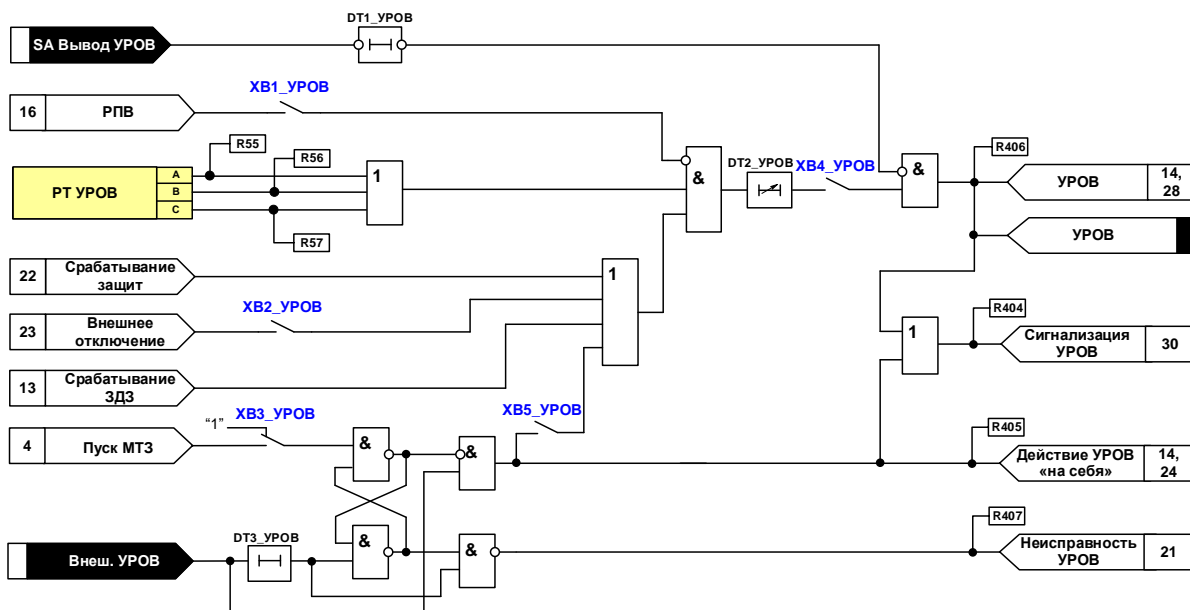
Рисунок 11 – Функциональная схема НЗ

1.4.8 Устройство 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 12. Программной накладкой XB1_УРОВ осуществляется вывод контроля от сигнала РПВ (для выключателей типа ВВ-TEL).

Вывод функции УРОВ осуществляется программной накладкой XB2_УРОВ через ИЧМ или переключателем «SA Вывод УРОВ», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа SA5. Программная накладка XB3_УРОВ определяет условие пуска функции УРОВ по сигналу внешнего отключения.

Режим действия сигнала «Внеш. УРОВ» на вышестоящий выключатель задаётся программной накладкой XB5_УРОВ. Контроль по току при действии внешнего УРОВ задаётся программной накладкой XB4_УРОВ.



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

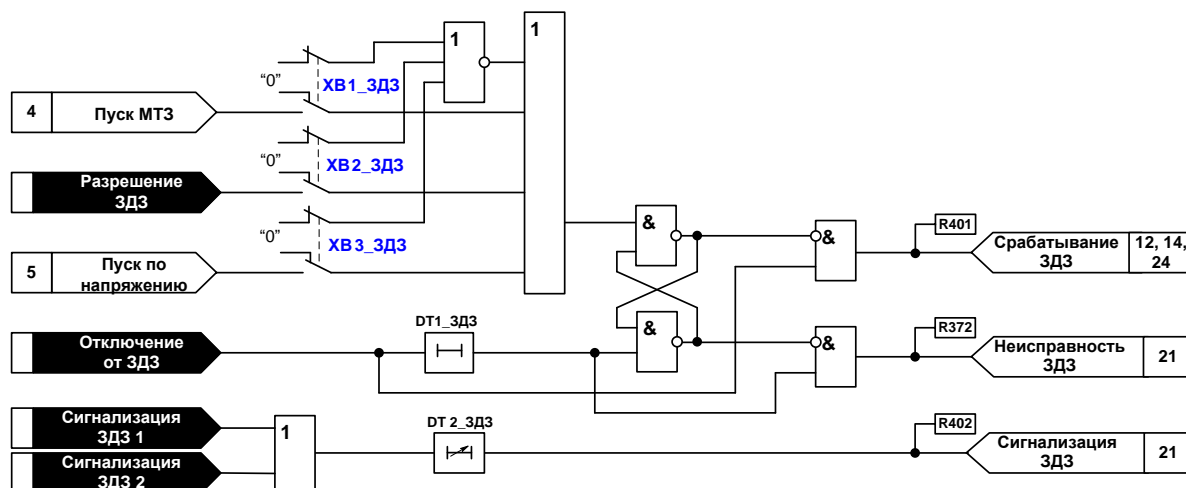
№	Наименование выдержки времени	tмин, с	tмакс, с
DT1_УРОВ	Задержка на возврат сигнала «Вывод УРОВ»		1
DT2_УРОВ	Задержка сигнала «Внешний УРОВ»		1
DT3_УРОВ	Время срабатывания УРОВ	0.01	10

Рисунок 12 – Функциональная схема УРОВ

1.4.8 Защита от дуговых замыканий

ЗДЗ использует сигналы датчика дуговой защиты, пуска МТЗ по току или напряжению и сигналу «Разрешение ЗДЗ» от терминала вводного или секционного выключателя в соответствии с рисунком 13. Режимы контроля по току или напряжению вводятся программными накладками соответственно XB1_ЗДЗ, XB2_ЗДЗ и XB3_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.



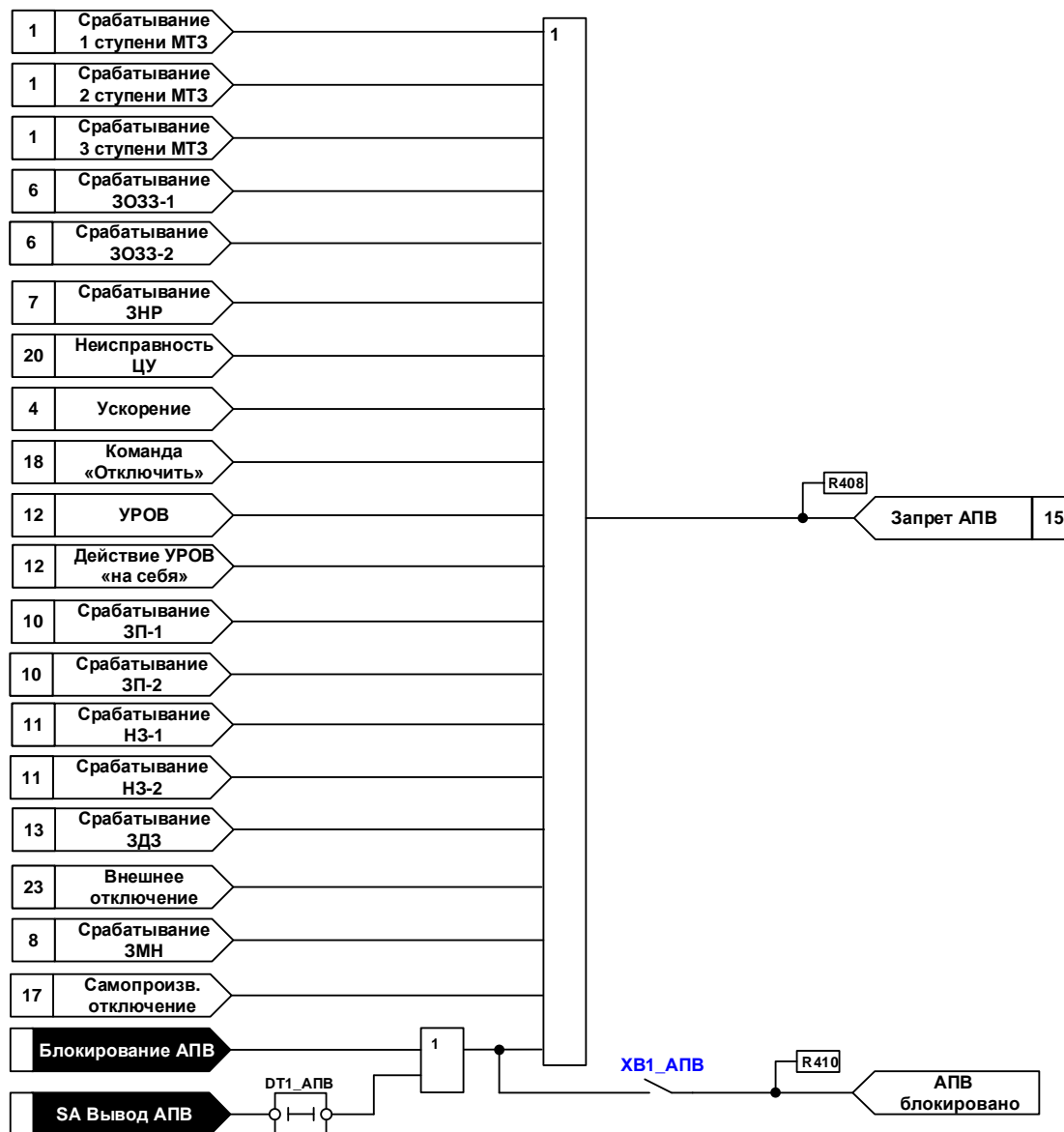
№	Наименование программной накладки	Состояния
XB1_ЗДЗ	Контроль по току при действии ЗДЗ	0 – не предусмотрен
		1 – предусмотрен
XB2_ЗДЗ	Пуск ЗДЗ по току при ВВ или СВ	0 – не предусмотрен
		1 – предусмотрен
XB3_ЗДЗ	Контроль по напряжению при действии ЗДЗ	0 – не предусмотрен
		1 – предусмотрен

№	Наименование выдержки времени	tмин, с	tмакс, с
DT1_ЗДЗ	Задержка сигнала неисправности ЗДЗ		1
DT2_ЗДЗ	Время срабатывания от сигнала ЗДЗ	0.2	100

Рисунок 13 – Функциональная схема дуговой защиты

1.4.9 Устройство автоматического повторного включения

1.4.9.1 Сигнал запрета АПВ формируется в соответствии с рисунком 14. Обеспечена возможность запрета АПВ при действии на отключение внутренних и внешних защит, неисправности ЦУ, самопроизвольном отключении выключателя. 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 электронного ключа SA6, если программная накладка XB1_АПВ находится в положении «предусмотрено».



№	Наименование программной накладки	Состояния	
XB1_АВВ	АВВ	0 – не предусмотрено	
		1 – предусмотрено	
№	Наименование выдержки времени	tмин, с	tмакс, с
DT1_АВВ	Задержка на возврат сигнала «Вывод АВВ»	1	

Рисунок 14 – Функциональная схема запрета АВВ

1.4.9.2 Функциональная схема АВВ приведена на рисунке 15. Предусмотрено два цикла АВВ. Работа АВВ предусмотрена с контролем наличия напряжения на секции шин.

Пуск АВВ происходит при готовности АВВ к действию по цепи несоответствия между последней поданной командой на включение и отключенным положением выключателя после отключения от срабатывания ЗПН.

АВВ блокируется от срабатывания ЗПН на время с регулируемой выдержкой времени на возврат DT2_АВВ.

Схема АВВ имеет регулируемые уставки времени готовности DT4_АВВ и срабатывания цикла АВВ с выдержкой времени DT3_АВВ. Выдержка времени готовности DT4_АВВ

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 DT4_АПВ) функция АПВ блокируется.

При формировании сигналов пуска АПВ с соответствующей выдержкой времени, а также сигналов готовности, обеспечивается однократный импульс сигнала «Включение от АПВ» на включение выключателя.

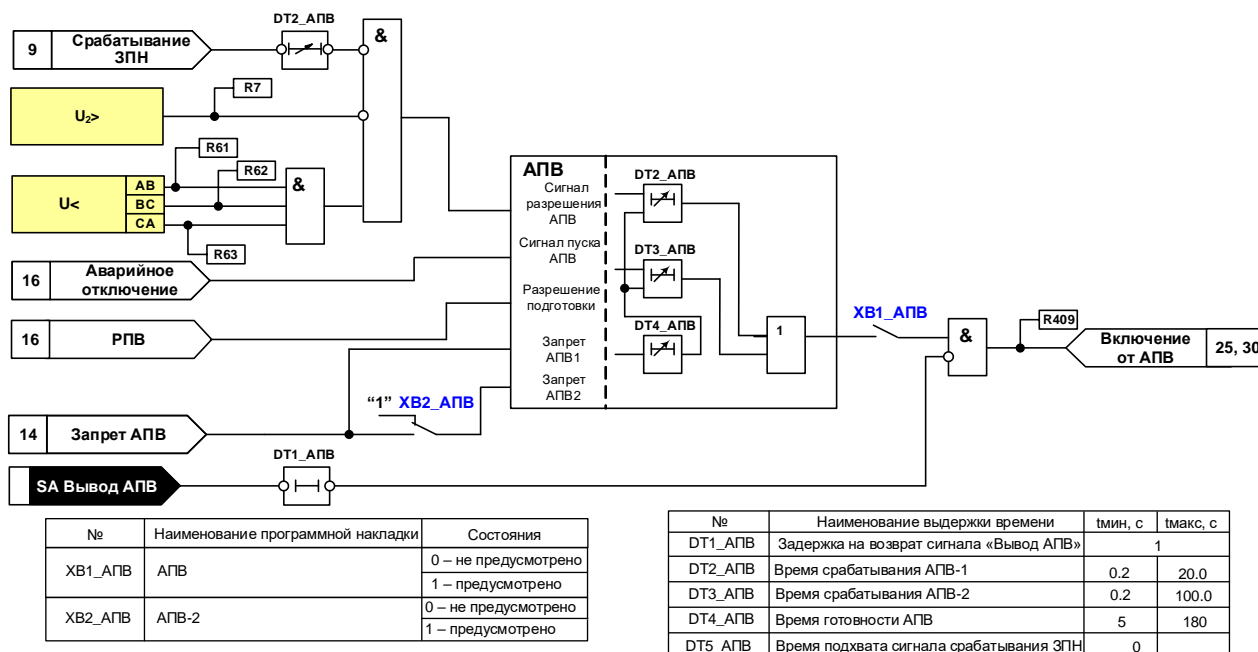


Рисунок 15 – Функциональная схема АПВ

1.4.10 Цепи управления

1.4.10.1 Функциональная схема формирования сигнала аварийного отключения выполнена в соответствии с рисунком 16 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.

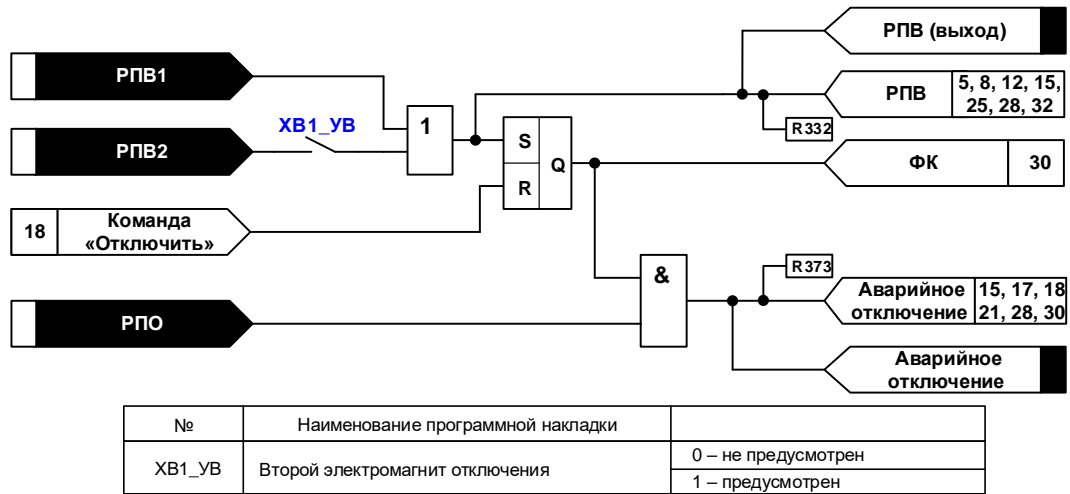


Рисунок 16 – Функциональная схема формирования сигнала аварийного отключения

1.4.10.2 Функциональная схема формирования сигнала самопроизвольного отключения выполнена в соответствии с рисунком 17 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_УВ 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.

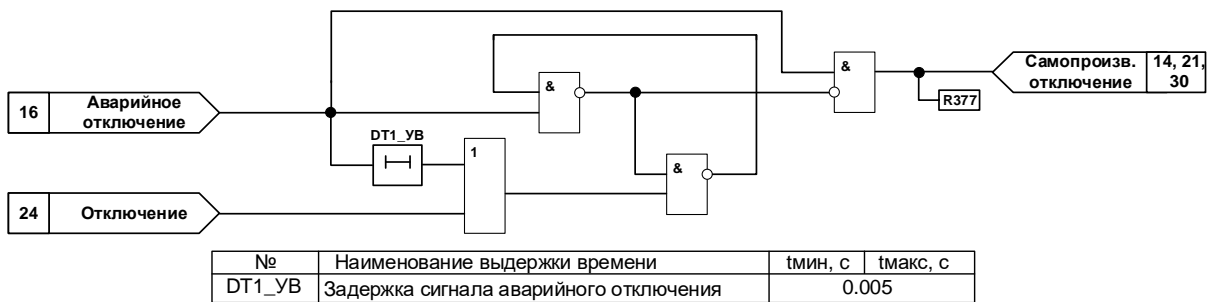
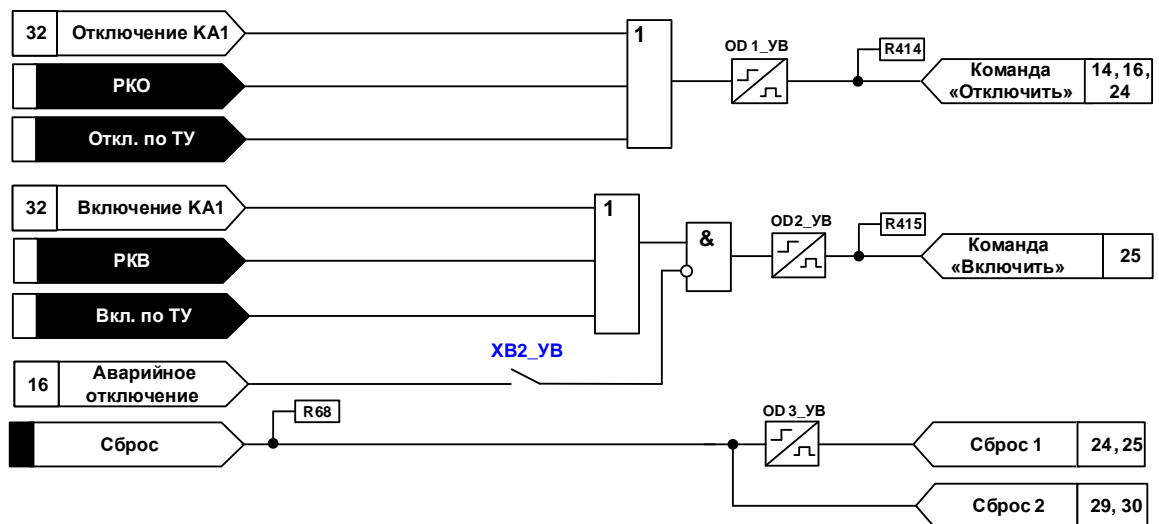


Рисунок 17 – Функциональная схема формирования сигнала самопроизвольного отключения

1.4.10.2 Схема формирования сигналов «Команда «Отключить», «Команда «Включить», «Сброс 1» и «Сброс 2» приведена на рисунке 18. Выходные сигналы схемы, кроме сигнала «Сброс 2», формируются в виде однократных импульсов длительностью OD1_УВ – OD3_УВ.



№	Наименование программной накладки	Состояния
XB2_УВ	Блокировка сигнала «Команда «Включить»» при аварийном отключении	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена

№	Наименование формирователей импульсов	t, с
OD1_УВ	Ограничитель действия сигнала «Отключить»	1
OD2_УВ	Ограничитель действия сигнала «Включить»	1
OD3_УВ	Ограничитель действия сигнала «Сброс»	1

Рисунок 18 – Функциональная схема формирования команд

1.4.10.3 Изображенная на рисунке 19 схема соединения цепей контроля положения выключателя приведена для случая его отключенного состояния, когда реле РПО находится в сработавшем состоянии, а реле РПВ - в отключенном состоянии. При включенном состоянии выключателя переключаются его блок-контакты, реле РПВ переводится во включенное состояние, а реле РПО – в отключенное состояние.

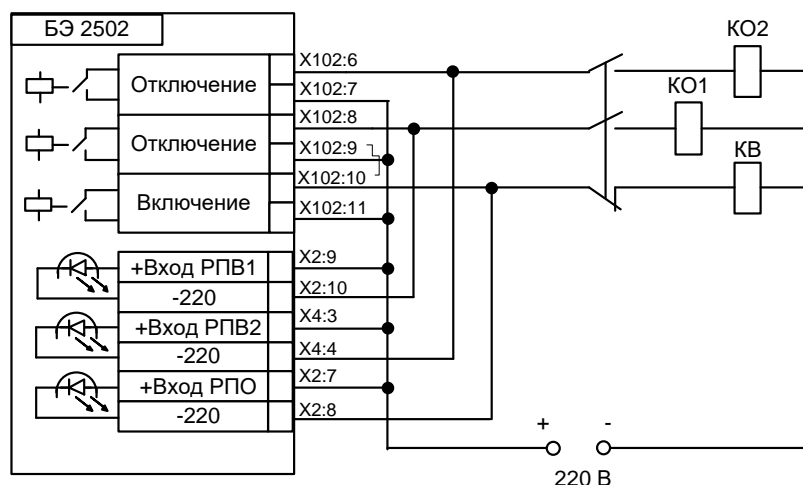
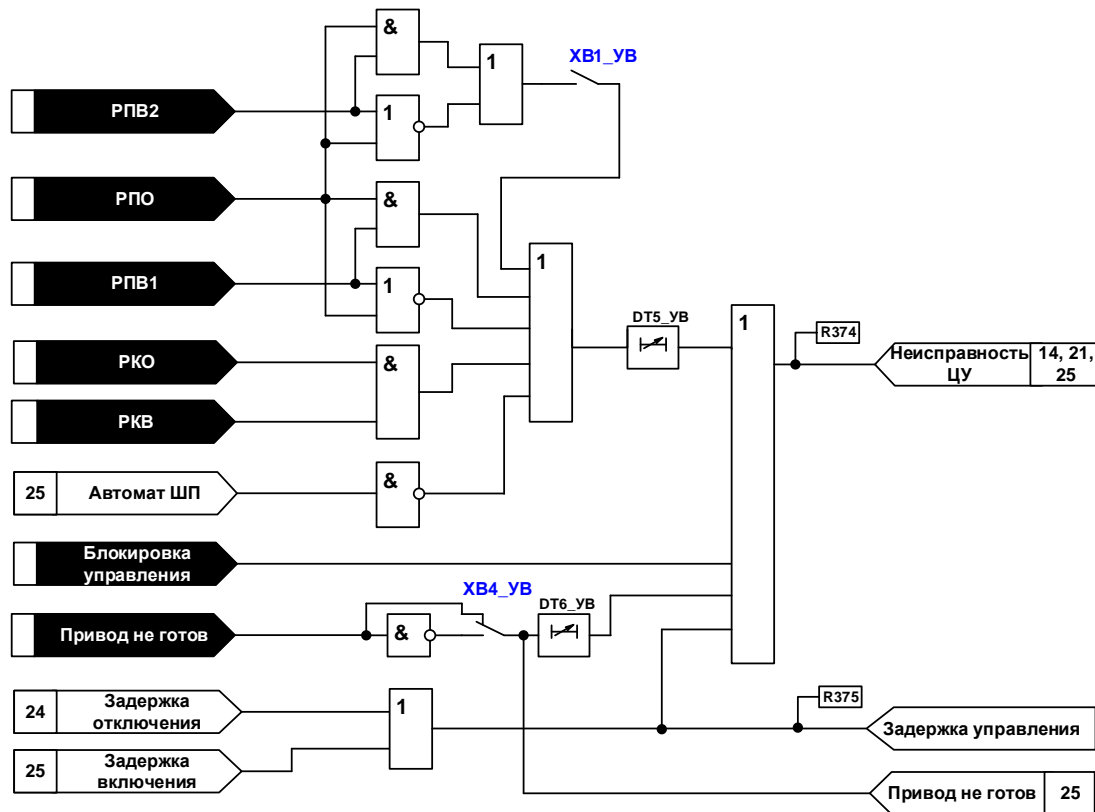


Рисунок 19 – Схема соединения цепей контроля положения выключателя

1.4.10.4 В соответствии с функциональной схемой контроля цепей управления, приведенной на рисунке 20, выходной сигнал «Неисправность ЦУ» формируется при возникновении следующих ситуаций:

- одновременное присутствие или отсутствие в течение выдержки времени DT6_УВ сигналов «РПО» и «РПВ1» или «РПО» и «РПВ2» с учётом положения накладки X1_УВ;
 - наличие на дискретных входах терминала одновременно сигналов «РКО» и «РКВ» в течение выдержки времени DT5_УВ;
 - наличие сигнала отключения автомата шины питания в течение выдержки времени DT8_УВ или DT14_УВ;
 - протекание тока по катушкам отключения или включения выключателя в течение выдержки времени DT8_УВ или DT14_УВ, при котором формируются сигналы «Задержка отключения» и «Задержка включения» в соответствии с рисунками 24 и 25;
 - наличие на дискретном входе сигнала «Привод не готов» в течение выдержки времени DT8_УВ или DT14_УВ;
 - наличие на дискретном входе сигнала «Блокировка управления».
- Предусмотрена возможность инвертирования сигнала «Привод не готов» программной накладкой XB4_УВ.



№	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 20 – Функциональная схема контроля цепей управления

1.4.10.5 В соответствии с приведенной на рисунке 21 функциональной схемой предупредительной сигнализации выходной сигнал «Внешняя неисправность» формируется при возникновении следующих ситуаций:

- появление сигнала от защиты от дуговых замыканий, действующей на сигнализацию;
- появление сигнала неисправности дуговой защиты;
- появление сигнализации неисправности ТН;
- появление сигнала неисправности УРОВ;
- появление сигнала неисправности цепей управления;
- появление сигнала самопроизвольного отключения;
- присутствие в течение выдержки времени DT7_УВ сигнала от внешней сигнализации.

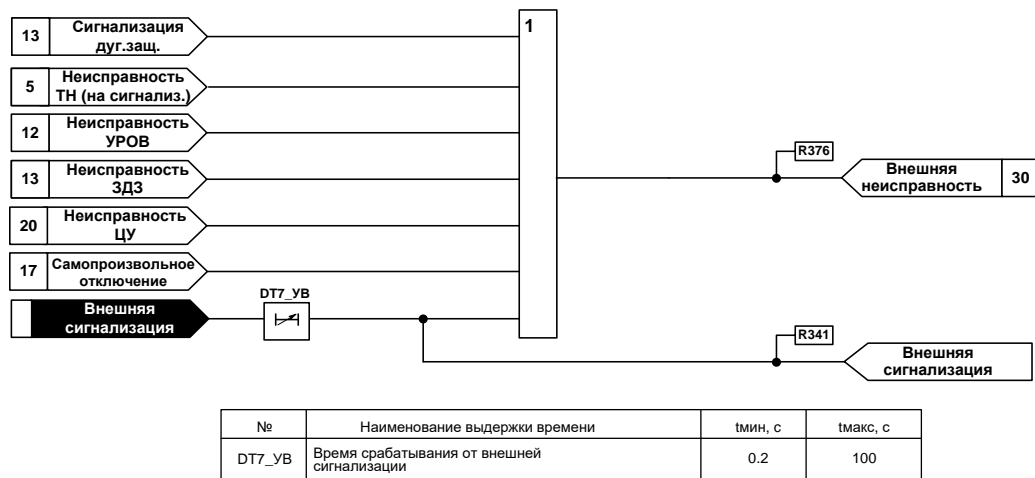


Рисунок 21 – Функциональная схема предупредительной сигнализации

1.4.10.6 В соответствии с функциональной схемой срабатывания защит, приведенной на рисунке 22, выходной сигнал «Срабатывание защит» формируется при возникновении следующих ситуаций:

- появление сигнала «Срабатывание 1 степени МТЗ»;
- появление сигнала «Срабатывание 2 степени МТЗ»;
- появление сигнала «Срабатывание 3 степени МТЗ»;
- появление сигнала «Срабатывание 1 степени ЗОЗЗ»;
- появление сигнала «Срабатывание 2 степени ЗОЗЗ»;
- появление сигнала «Срабатывание ЗНР»;
- появление сигнала «Срабатывание 1 степени ЗП»;
- появление сигнала «Срабатывание 2 степени ЗП»;
- появление сигнала «Срабатывание 1 степени НЗ»;
- появление сигнала «Срабатывание 2 степени НЗ»;
- появление сигнала «Ускорение».

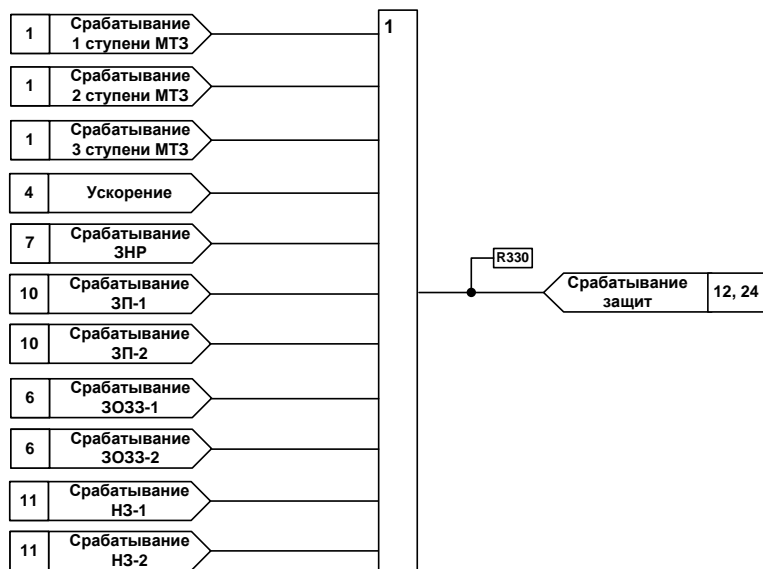


Рисунок 22 – Функциональная схема срабатывания защит

1.4.10.7 В соответствии с приведенной на рисунке 23 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 приведен). Предусмотрен ограничитель длительности импульса OD4_УВ.

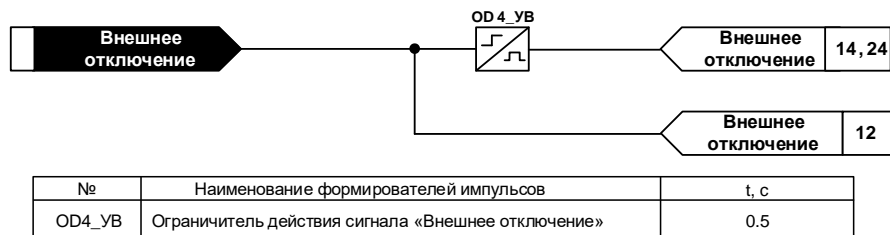


Рисунок 23 – Функциональная схема внешнего отключения

1.4.11 Цепи отключения выключателя

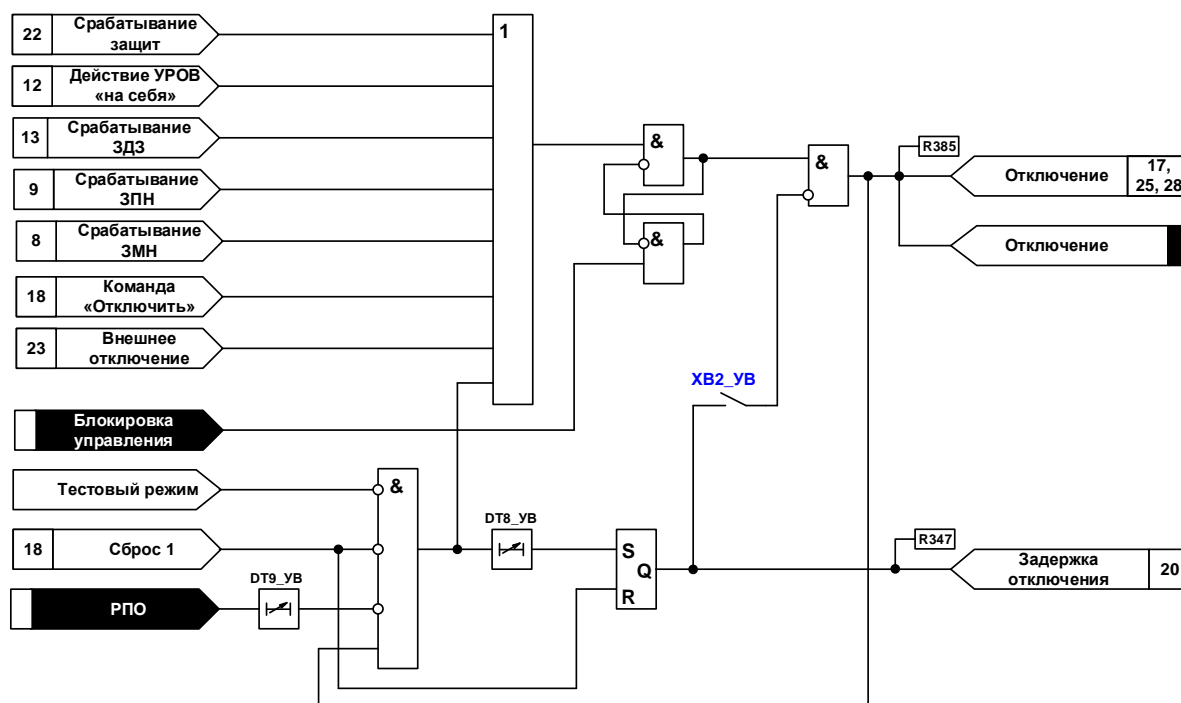
Функциональная схема цепей отключения выключателя приведена на рисунке 24. Сигнал отключения формируется при возникновении следующих ситуаций:

- появление сигнала «Срабатывание защит»;
- появление сигнала «Действие УРОВ «на себя»»;
- появление сигнала «Срабатывание ЗДЗ»;
- появление сигнала «Срабатывание ЗМН»;
- появление сигнала «Срабатывание ЗПН»;
- появление сигнала «Внешнее отключение»;
- появление команды «Отключить».

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 DT9_УВ, предусмотренной для надежного отключения выключателя, снимается подхват элемента памяти. При этом блокируется действие сигнала «Задержка отключения».

Если реле РПО не срабатывает, то с выдержкой времени DT8_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.



№	Наименование программной накладки	Состояния	
XB2_УВ	Управление выключателем	0 – непрерывное	
		1 – импульсное	
№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с
DT8_УВ	Время ограничения сигнала отключения выключателя	0.1	5
DT9_УВ	Задержка снятия сигнала отключения выключателя	0.02	2

Рисунок 24 – Функциональная схема цепей отключения

Программной накладкой XB2_УВ выбирается режим работы цепей управления выключателем: непрерывный или с ограничением команд управления.

В РЕЖИМЕ УПРАВЛЕНИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ С ОГРАНИЧЕНИЕМ КОМАНД УПРАВЛЕНИЯ 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.

1.4.12 Цепи включения выключателя

Функциональная схема цепей включения выключателя приведена на рисунке 25. Сигнал включения формируется при возникновении следующих ситуаций:

- появление команды «Включить»;
- появление сигнала «Включение от АПВ».

Узел включения выключателя блокируется при возникновении следующих ситуаций:

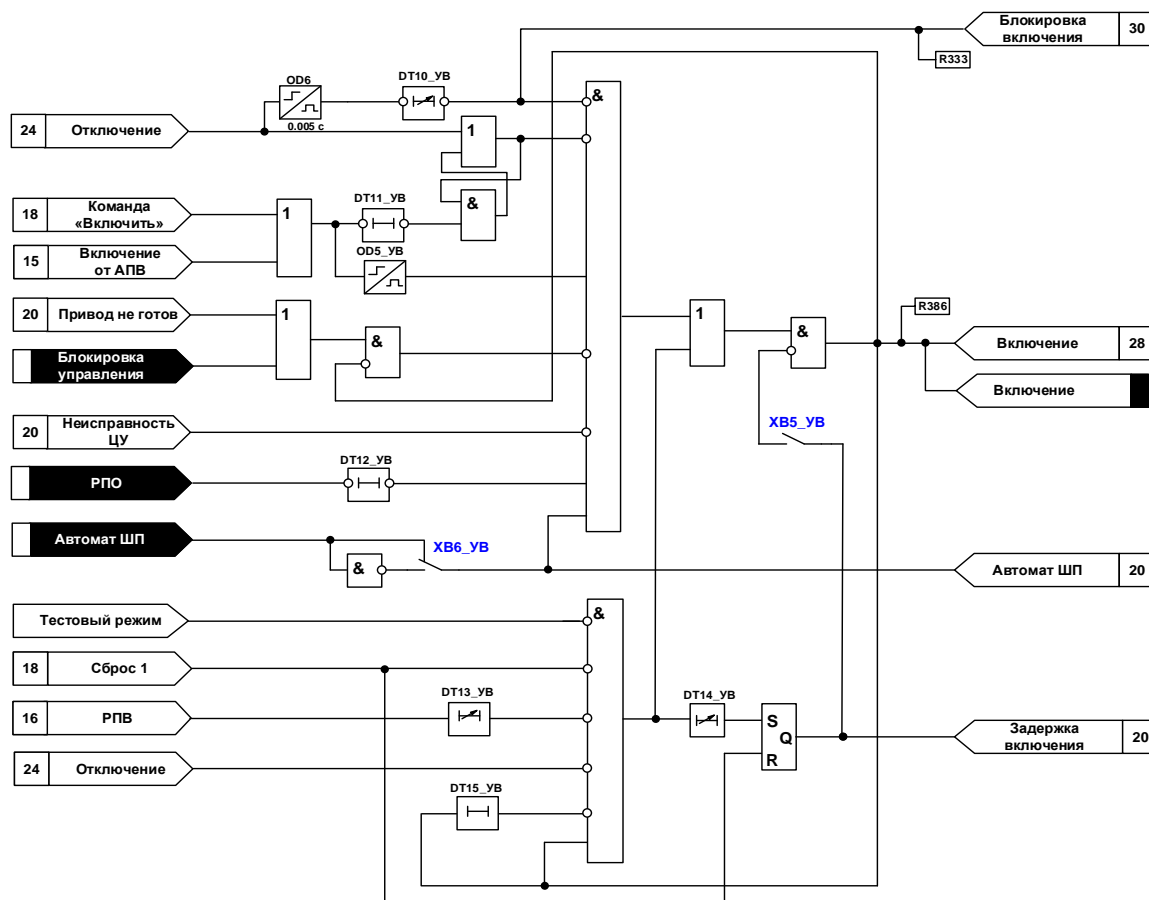
- появление сигнала «Отключение»;
- появление сигнала «Неисправность ЦУ»;
- отсутствие сигнала РПО;
- появление сигнала «Блокировка управления»;
- появление сигнала «Привод не готов»;
- исчезновение сигнала от дискретного входа при отключении АШП.

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 путем прерывания и запрета сигнала на включение. Блокирование сигнала включения снимается через выдержку времени DT11_УВ после снятия команды на включение.

После отключения выключателя происходит автоматическая блокировка включения. Блокировка включения снимается через выдержку времени DT10_УВ после появления сигнала отключения.

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 DT13_УВ, предусмотр-

ренной для надежного включения выключателя, снимается подхват элемента памяти. При этом блокируется действие сигнала «Задержка включения».



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

№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с
DT10_УВ	Время блокирования включения	1	600
DT11_УВ	Задержка на снятие сигнала включения		1
DT12_УВ	Задержка на возврат сигнала РПО		0.1
DT13_УВ	Задержка снятия сигнала включения выключателя	0.02	2
DT14_УВ	Время ограничения сигнала включения выключателя	0.1	5
DT15_УВ	Задержка на сброс сигнала включения		5.5
OD5_УВ	Ограничитель длительности сигнала включения		1

Рисунок 25 – Функциональная схема цепей включения

Если реле РПВ не срабатывает, то с выдержкой времени DT14_УВ после возникновения сигнала включения формируется сигнал «Задержка включения», который свидетельствует об отказе выключателя. Через выдержку времени DT15_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.

1.4.13 Группы уставок

В терминале предусмотрены восемь групп уставок, переключение которых производится в зависимости от выбранного режима лицевой панели (см. приложение А и таблицу 8) 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 8

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

При установке рабочей группы уставок общим переключателем, устанавливаемым, например, на двери шкафа защит на соответствующие дискретные входы терминала должны подаваться сигналы в соответствии с таблицей 9 («1» – подается сигнал, «0» – сигнал отсутствует).

Таблица 9

Номера рабочей группы уставок	Сигналы, подаваемые на дискретные входы терминала		
	Вход бит 2 гр. уставок	Вход бит 1 гр. уставок	Вход бит 0 гр. уставок
1	0	0	0
2	0	0	1
3	0	1	0
4	0	1	1
5	1	0	0
6	1	0	1
7	1	1	0
8	1	1	1

1.4.14 В терминале предусмотрены конфигурируемые переключатели в соответствии с рисунком 26, конфигурируемые дискретные входы в соответствии с рисунком 27, конфигурируемые реле в соответствии с рисунком 28 и конфигурируемые светодиоды в соответствии с рисунком 29. 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».

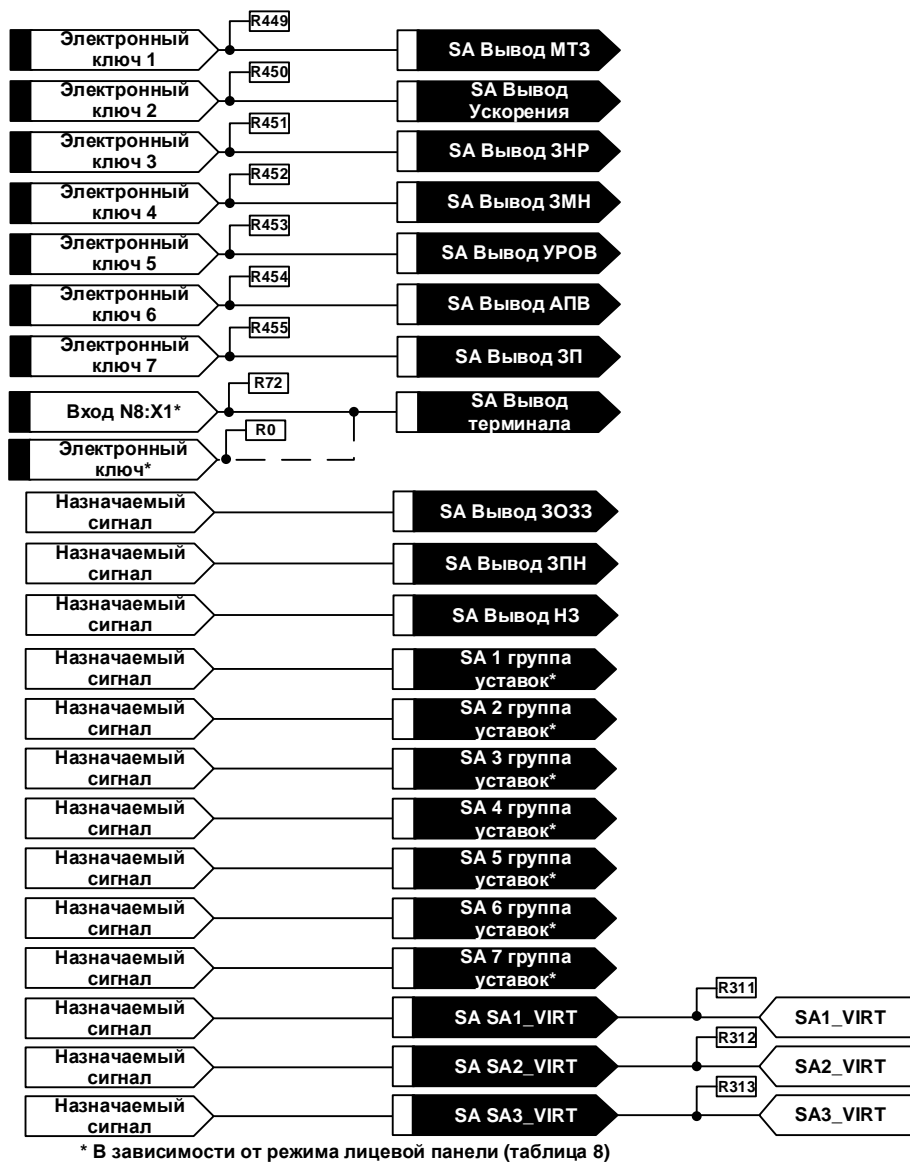
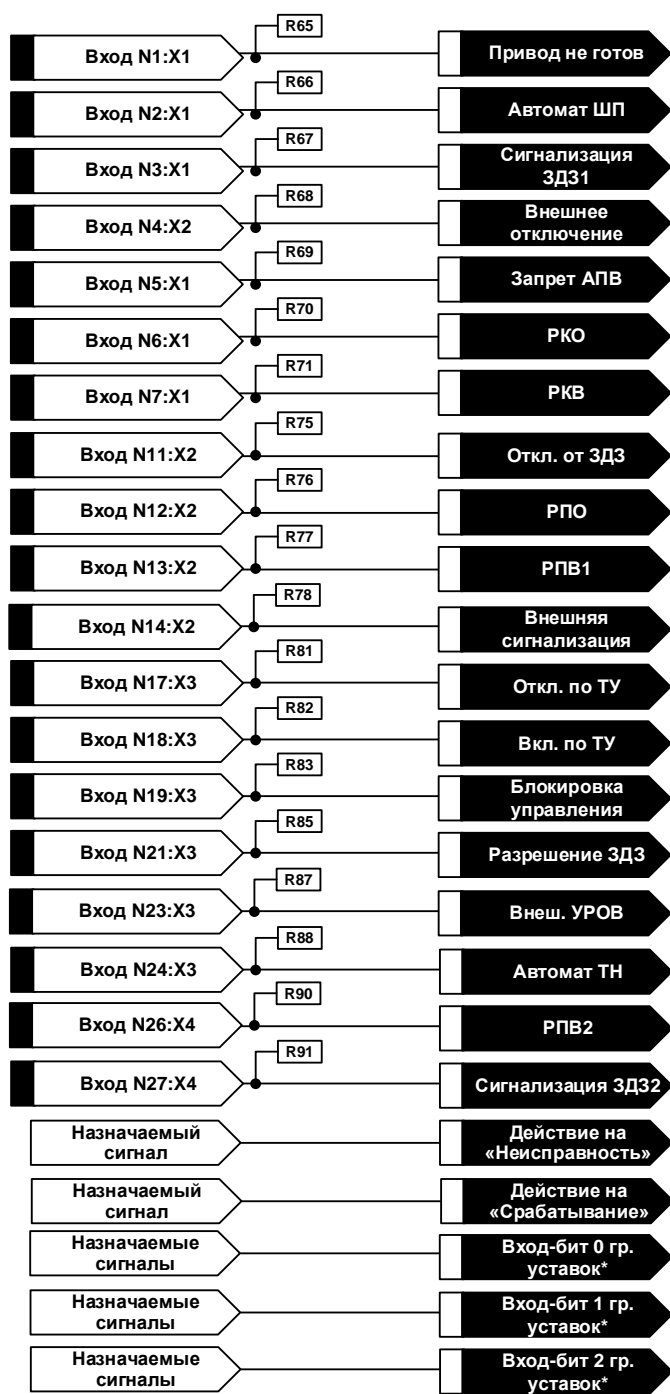


Рисунок 26 – Конфигурируемые переключатели



* В зависимости от режима лицевой панели (таблица 8)

Рисунок 27 – Конфигурируемые дискретные входы

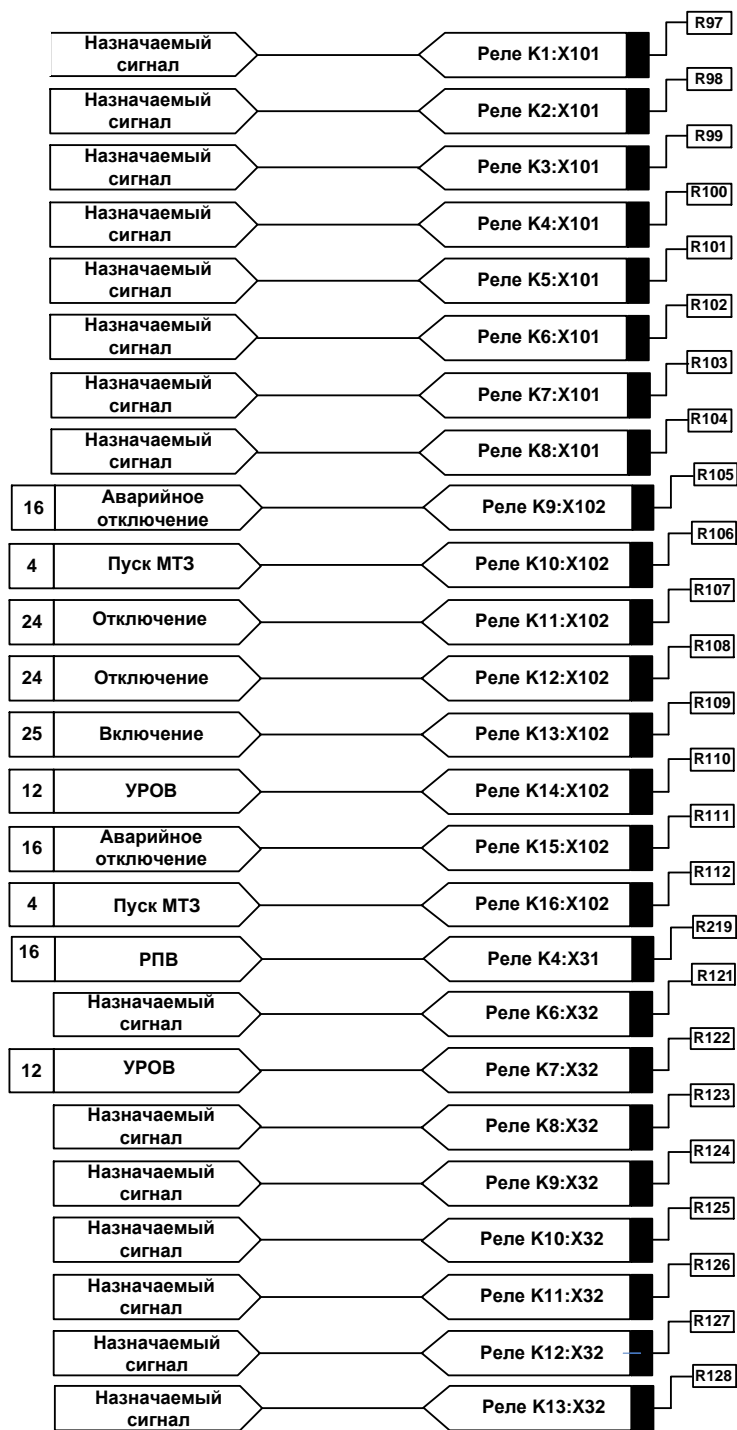


Рисунок 28 – Конфигурируемые реле

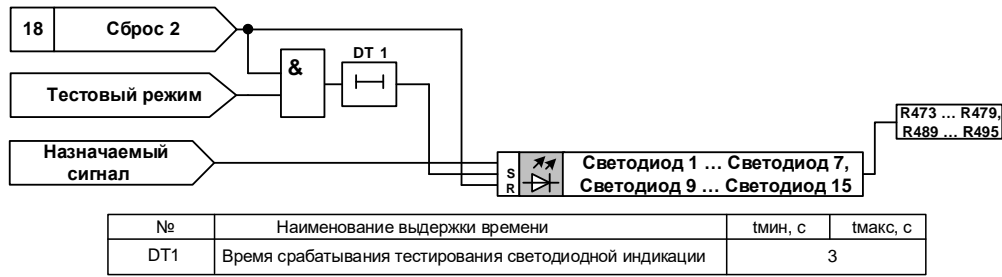


Рисунок 29 – Конфигурируемые светодиоды

1.4.15 Светодиодная сигнализация в терминале выполнена в соответствии с рисунком 30. Проверка исправности светодиодной индикации производится только в режиме тестирования.

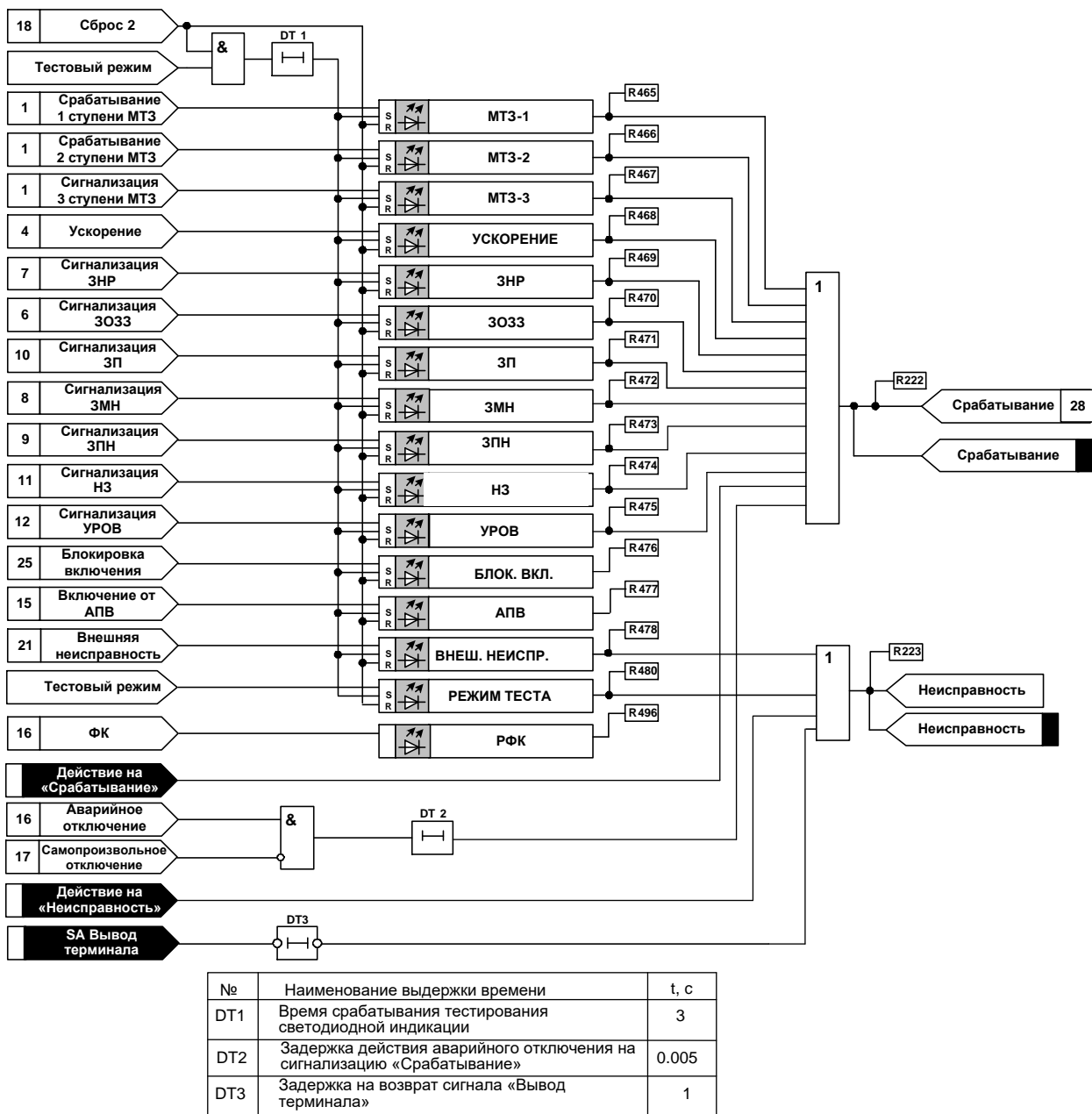
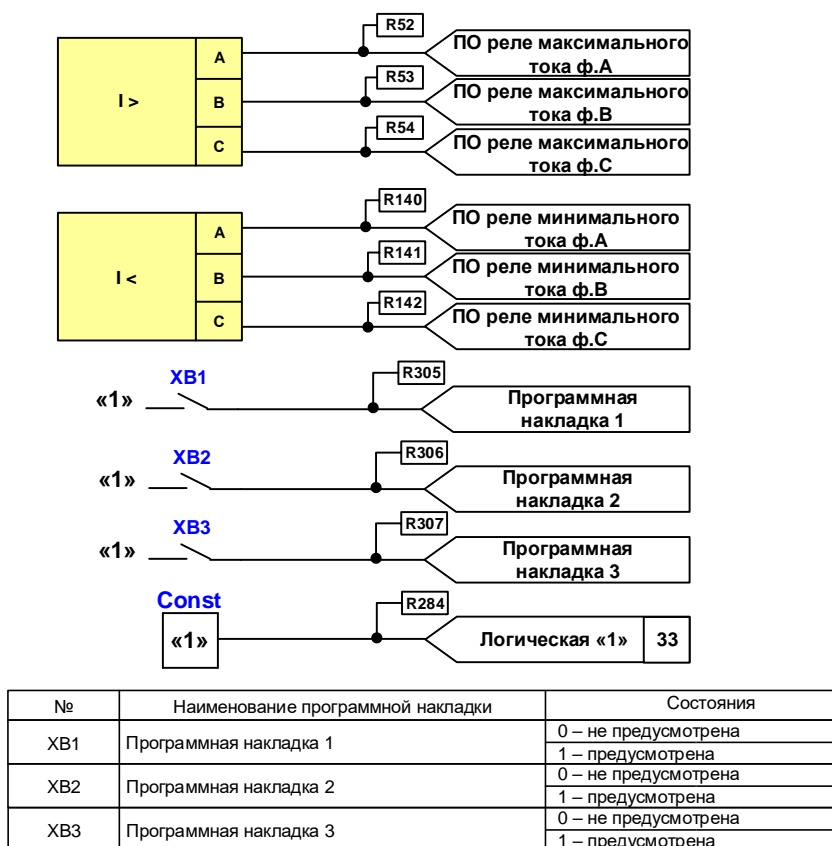
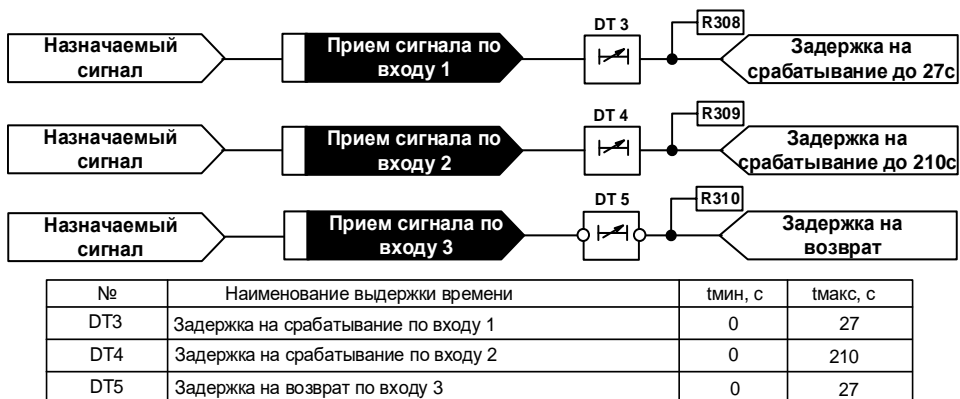


Рисунок 30 – Светодиодная сигнализация

1.4.16 Дополнительная логика и выдержки времени в терминале выполнена в соответствии с рисунком 31.



а) дополнительная логика

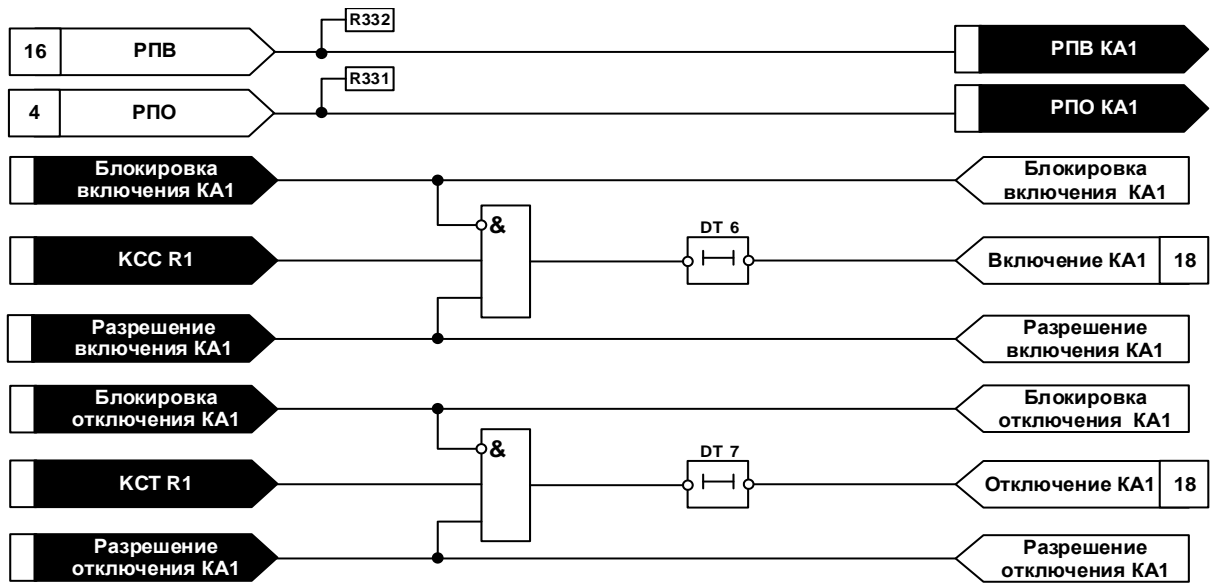


б) выдержки времени

Рисунок 31 – Дополнительная логика (а) и выдержки времени (б)

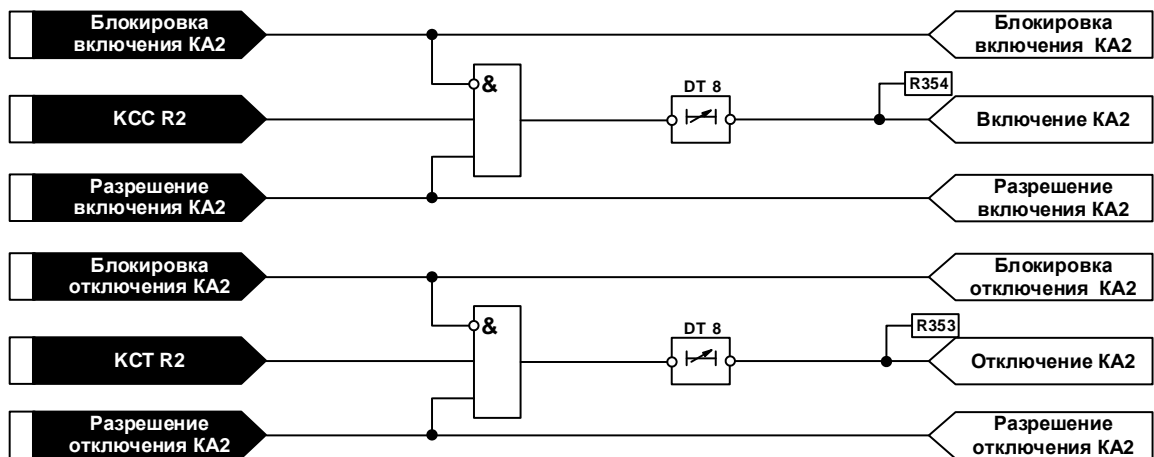
1.4.17 Дистанционное управление коммутационными аппаратами*

В терминалах предусматривается управление выключателем через АСУ ТП в соответствии с рисунками 32 и 33.



№	Наименование выдержки времени	tмин, с	tмакс, с
DT6	Задержка на снятие сигнала «Включение КА1»	1	
DT7	Задержка на снятие сигнала «Отключение КА1»	1	

а) коммутационный аппарат 1 (КА1)



№	Наименование выдержки времени	tмин, с	tмакс, с
DT8	Время продления импульса управления КА2	0	5
DT9	Время продления импульса управления КА3	0	5
DT10	Время продления импульса управления КА4	0	5
DT11	Время продления импульса управления КА5	0	5
DT12	Время продления импульса управления КА6	0	5
DT13	Время продления импульса управления КА7	0	5
DT14	Время продления импульса управления КА8	0	5

б) коммутационный аппарат 2 (КА2)

Рисунок 32 – Дистанционное управление коммутационным аппаратом 1 (а) и коммутационным аппаратом 2 (б)

* Только в терминалах с поддержкой серии стандартов МЭК 61850

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

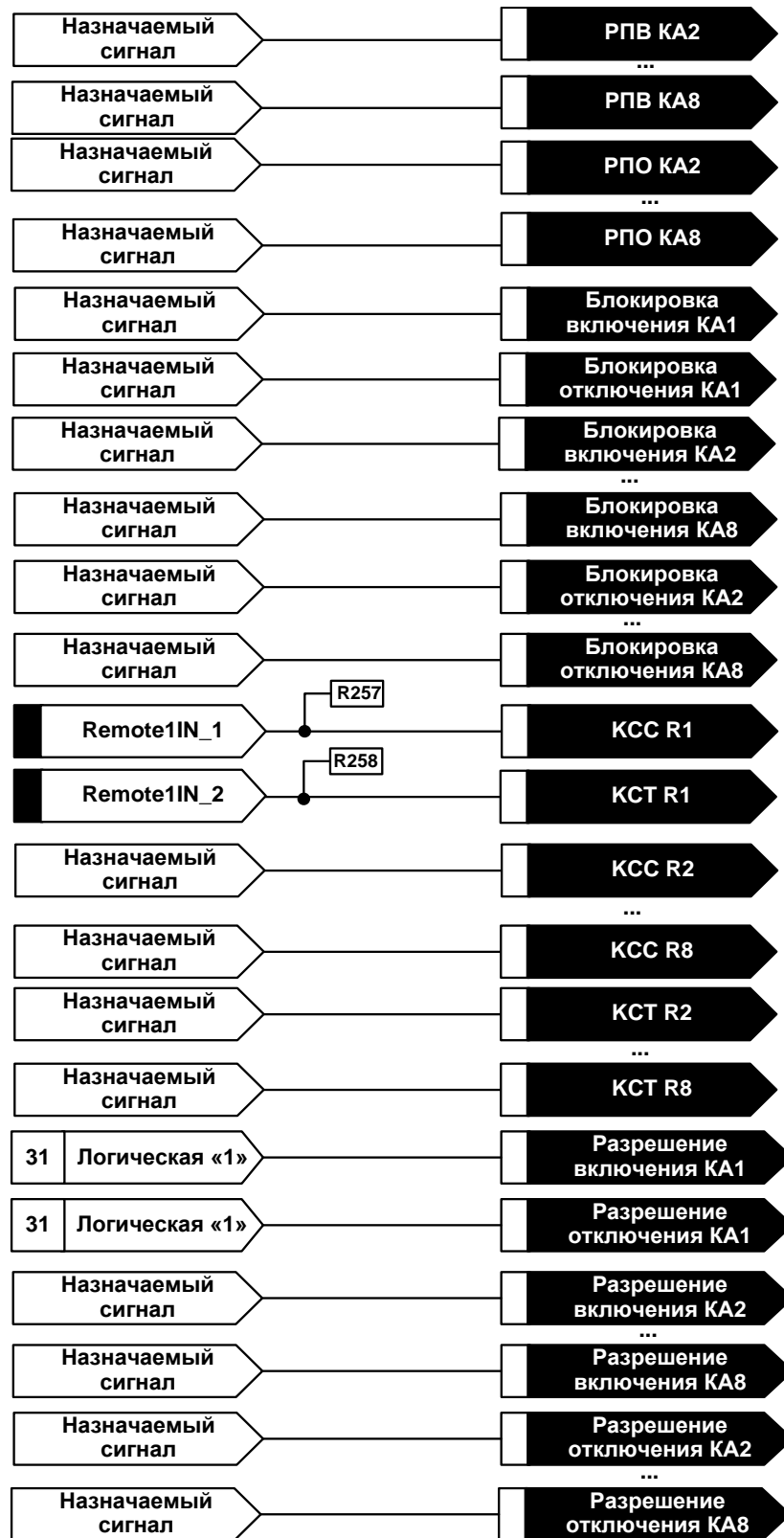


Рисунок 33 – Конфигурируемые входы для дистанционного управления коммутационными аппаратами

1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Перечень оборудования и средств измерения, необходимых для проведения эксплуатационных проверок терминала, приведен в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ.

1.6 Маркировка и пломбирование

Сведения о маркировке на лицевой панели, на задней металлической плите, о транспортной маркировке тары, а также сведения о пломбировании терминала приведены в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ.

1.7 Упаковка

Упаковка терминала производится в соответствии с требованиями технических условий ТУ 3433-019-20572135-2006 по чертежам изготовителя и в соответствии с приведенным в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Эксплуатационные ограничения приведены в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ.

2.2 Подготовка терминала к использованию

2.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия к использованию соответствуют приведённым в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ.

2.3 Использование терминала

2.3.1 Использование терминала приведено в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ.

Перечень сигналов, наблюдаемых через основное меню **Текущ. величины**, для терминала БЭ2502Б1201 приведен в таблице 10.

Таблица 10 – Наблюдаемые текущие значения сигналов терминала БЭ2502Б1201

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения
Текущие величины	Аналог. входы	Ia, A 0.00	1 втор Ia, A / ° 0.00 0.0	Ток, фаза А
		Iв, A 0.00	2 втор Iв, A / ° 0.00 0.0	Ток, фаза В
		Iс, A 0.00	3 втор Iс, A / ° 0.00 0.0	Ток, фаза С
		In, B 0.00	4 втор In, B / ° 0.00 0.0	Ток небаланса
		Неиспользуемый канал	5Неиспользуемый канал	Неиспользуемый канал
		Неиспользуемый канал	6Неиспользуемый канал	Неиспользуемый канал
		3Io, A 0.00	7 втор 3Io, A / ° 0.00 0.0	Утроенный ток нулевой последовательности
		Ua, B 0.00	8 втор Ua, B / ° 0.00 0.0	Фазное напряжение, фаза А
		Uв, B 0.00	9 втор Uв, B / ° 0.00 0.0	Фазное напряжение, фаза В
		Uс, B 0.00	10 втор Uс, B / ° 0.00 0.0	Фазное напряжение, фаза С
		Неиспользуемый канал	11Неиспользуемый канал	Неиспользуемый канал
		Неиспользуемый канал	12Неиспользуемый канал	Неиспользуемый канал
		Неиспользуемый канал	13Неиспользуемый канал	Неиспользуемый канал
	Аналог. велич.	U1, B 0.00	втор U1, B / ° 0.00 0.0	Напряжение прямой последовательности
		U2, B 0.00	втор U2, B / ° 0.00 0.0	Напряжение обратной последовательности
		3Uo, B 0.00	втор 3Uo, B / ° 0.00 0.0	Утроенное напряжение нулевой последовательности
		I1, A 0.00	втор I1, A / ° 0.00 0.0	Ток прямой последовательности

Продолжение таблицы 10

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения
Текущие величины	Аналог. велич.	I2, A 0.00	втор I2, A / ° 0.00 0.0	Ток обратной последовательности
		3Io вычисл., A 0.00	втор 3Io вычисл., A / ° 0.00 0.0	Утроенный ток нулевой последовательности, вычисляемый из значений фазных токов
		Uab, B 0.00	втор Uab, B / ° 0.00 0.0	Линейное напряжение U_{AB}
		Ubc, B 0.00	втор Ubc, B / ° 0.00 0.0	Линейное напряжение U_{BC}
		Uca, B 0.00	втор Uca, B / ° 0.00 0.0	Линейное напряжение U_{CA}
		P, МВт 0.00	перв P , МВт 0.0	Активная мощность присоединения, МВт
		Q, МВАр 0.00	перв Q , Мвар 0.0	Реактивная мощность присоединения, Мвар
		Част, Гц 50.00	Частота, Гц 50.00	Частота
	Аналог. велич*	Посл. Iоткл ф.А, A 0.00	Посл. Iоткл ф.А, A 0.00	Последний Iоткл ф.А*
		Посл. Iоткл ф.В, A 0.00	Посл. Iоткл ф.В, A 0.00	Последний Iоткл ф.В*
		Посл. Iоткл ф.С, A 0.00	Посл. Iоткл ф.С, A 0.00	Последний Iоткл ф.С*
		Посл. I2t ф.А, A 0.00	Посл. I2t ф.А, A 0.00	Последнее значение I2t ф.А*
		Посл. I2t ф.В, A 0.00	Посл. I2t ф.В, A 0.00	Последнее значение I2t ф.В*
		Посл. I2t ф.С, A 0.00	Посл. I2t ф.С, A 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, A2t 0.00	Суммарное значение I2t фазы А*
		Сумм. I2t ф.В 0.00	Сумм. I2t ф.В, A2t 0.00	Суммарное значение I2t фазы В*
		Сумм. I2t ф.С 0.00	Сумм. I2t ф.С, A2t 0.00	Суммарное значение I2t фазы С*

2.3.2 Перечень уставок защиты, входящих в основное меню для терминала БЭ2502Б1201, список меню, подменю, их содержание и диапазон изменения параметров приведены в таблице 11.

* Только для терминалов с поддержкой серии стандартов МЭК61850

Таблица 11 – Перечень уставок защиты

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра
MT3	1 ступень MT3	Раб. MT3-1	Раб. MT3-1 предусмотр.	Работа MT3-1, не предусмотрена / предусмотрена
		Иср*2 MT3-1	Иср*2 MT3-1, А втор 50.0	Ток срабатывания загруженной MT3-1, (0,10 – 40,00)·I _{ном} , А, с шагом 0,01 А
		Иср MT3-1, А	Иср MT3-1, А втор 25.0	Ток срабатывания MT3-1, (0,10 – 40,00)·I _{ном} , А, с шагом 0,01 А
		Тср MT3-1, с	Тср MT3-1, с 0.10	Время срабатывания MT3-1, (0 – 10,00), с, с шагом 0,01 с
		Авт.заг.уст.1ст.	Авт.заг.уст.1ст. предусмотр.	Автоматическое загружение уставки MT3-1, не предусмотрено / предусмотрено
		Контр.напр.1ст	Контр.напр.1ст не предусмотр.	Контроль направленности MT3-1, не предусмотрен / предусмотрен
		Пуск по U 1ст.	Пуск по U 1ст. не предусмотр.	Пуск по напряжению MT3-1, не предусмотрен / предусмотрен
	2 ступень MT3	Раб. MT3-2	Раб. MT3-2 предусмотр.	Работа MT3-2, не предусмотрена / предусмотрена
		Иср MT3-2, А	Иср MT3-2, А втор 12.5	Ток срабатывания MT3-2, (0,10 – 40,00)·I _{ном} , А, с шагом 0,01 А
		Тср MT3-2, с	Тср MT3-2, с 5.00	Время срабатывания MT3-2, (0 – 20,00), с, с шагом 0,01 с
		Контр. напр. 2ст.	Контр. напр. 2ст. предусмотр.	Контроль направленности MT3-2, не предусмотрен / предусмотрен
		Пуск по U 2ст.	Пуск по U 2ст. предусмотр.	Пуск по напряжению MT3-2, не предусмотрен / предусмотрен
		Уск. MT3-2	Уск. MT3-2 предусмотр.	Ускорение MT3-2, не предусмотрено / предусмотрено
	3 ступень MT3	Раб. MT3-3	Раб. MT3-3 предусмотр.	Работа MT3-3, не предусмотрена / предусмотрена
		Иср MT3-3, А	Иср MT3-3, А 5.00	Ток срабатывания MT3-3, (0,07 – 20,00)·I _{ном} , А, с шагом 0,01 А
		Тср MT3-3, с	Тср MT3-3, с 10.0	Время срабатывания MT3-3, (0 – 100,00), с, с шагом 0,01 с
		Контр. напр. 3ст	Контр. напр. 3ст предусмотр.	Контроль направленности MT3-3, не предусмотрен / предусмотрен
		Пуск по U 3ст	Пуск по U 3ст предусмотр.	Пуск по напряжению MT3-3, не предусмотрен / предусмотрен
		MT3-3 на откл.	MT3-3 на откл. предусмотр.	Действие MT3-3 на отключение, не предусмотрено / предусмотрено
		Уск. MT3-3	Уск. MT3-3 предусмотр.	Ускорение MT3-3, не предусмотрено / предусмотрено
		Выбор характ-ки	Выбор характ-ки независимая	Выбор характеристики, независимая/ сильно инверсная/ ин- версная/ чрезвычайно инверсная
		Ипуск 3X MT3, о.е.	Ипуск 3X MT3, о.е. 1.30	Относительный ток 3X I _{пуск} , (1,10 – 1,30)·I _б , с шагом 0,01
		Iб 3X MT3, А	Iб 3X MT3, А втор 0.40	Базисный ток 3X I _б , (0,07 – 2,50)·I _{ном} , А, с шагом 0,01 А
		Коеф. времени	Коеф. времени 0.2	Временной коэффициент 3X, (0,1 – 2,0), с шагом 0,1
	PHM для MT3	Иср. PHM, А	Иср. PHM, А втор 1.00	Ток срабатывания PHM, (0,07 – 20,00)·I _{ном} , А, с шагом 0,01 А
		U ср. PHM, В	U ср. PHM, В втор 0.1	Напряжение срабатывания PHM, (0,10 – 1,10), В, с шагом 0,01 В
		Угол МЧ, град.	Угол МЧ, град. 0.0	Угол МЧ, (-180 ... 180) ⁰ , с шагом 1 ⁰
		Раб.НMT3приНТН	Раб.НMT3приНТН вывод направ.	Работа направленных ступеней MT3 при неисп. ТН, вывод направл. / блокирование

Продолжение таблицы 11

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра
МТЗ	Пуск по напряж.	Напр.сраб. U ₂ , В	Напр.сраб. U ₂ , В втор 2	Напряжение срабатывания по U ₂ , (2 - 60), В, с шагом 1 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 В
		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 предусмотр.	Контроль исправности цепей ТН, не предусмотрен / предусмотрен
		БлПускаПоU отНТН	БлПускаПоU отНТН не предусмотр.	Блокировка пуска по напряжению при неисправности ТН, не предусмотрена / предусмотрена
		Инв. АТН	Инв. АТН не предусмотр.	Инвертирование сигнала Автомат ТН, не предусмотрено / предусмотрено
	Ускорение	Ускорение	Ускорение работа	Ускорение, работа / вывод
		Тср уск., с	Тср уск., с 1.00	Время срабатывания МТЗ с ускорением, (0 – 2,00), с, с шагом 0,01 с
		Тввода уск., с	Тввода уск., с 1.50	Время ввода ускорения, (0 – 3,00), с, с шагом 0,01 с
	Блокировка ЛЗШ	БлокЛЗШ от МТЗ-1	БлокЛЗШ от МТЗ-1 не предусмотр	Действие МТЗ-1 на сигнал Блокировка ЛЗШ (не предусмотрено, предусмотрено)
		БлокЛЗШ от МТЗ-2	БлокЛЗШ от МТЗ-2 не предусмотр	Действие МТЗ-2 на сигнал Блокировка ЛЗШ (не предусмотрено, предусмотрено)
		БлокЛЗШ от МТЗ-3	БлокЛЗШ от МТЗ-3 не предусмотр	Действие МТЗ-3 на сигнал Блокировка ЛЗШ (не предусмотрено, предусмотрено)
ЗП	Работа ЗП-1	Работа ЗП-1 предусмотр.	-	Работа ЗП-1, не предусмотрена / предусмотрена
	Иср ЗП-1, А	Иср ЗП-1, А 5.75	-	Ток срабатывания ЗП-1, (0,10 – 20,00)·I _{ном} , А, с шагом 0,01 А
	Тср ЗП-1, с	Тср ЗП-1, с 2.00	-	Время срабатывания ЗП-1, (0,10 – 100,00), с, с шагом 0,1 с
	ЗП-1 на откл.	ЗП-1 на откл. предусмотр.	-	Действие ЗП-1 на отключение, не предусмотрено / предусмотрено
	Работа ЗП-2	Работа ЗП-2 предусмотр.	-	Работа ЗП-2, не предусмотрена / предусмотрена
	Иср ЗП-2, А	Иср ЗП-2, А 5.75	-	Ток срабатывания ЗП-2, (0,10 – 20,00)·I _{ном} , А, с шагом 0,01 А
	Тср ЗП-2, с	Тср ЗП-2, с 2.00	-	Время срабатывания ЗП-2, (0,10 – 100,00), с, с шагом 0,1 с
НЗ	Работа НЗ-1	Работа НЗ-1 предусмотр.	-	Работа НЗ-1, не предусмотрена / предусмотрена
	Иср НЗ-1, А	Иср НЗ-1, А 5.75	-	Ток срабатывания НЗ-1, (0,01 – 10,00)·I _{ном} , А, с шагом 0,01 А
	Тср НЗ-1, с	Тср НЗ-1, с 2.00	-	Время срабатывания НЗ-1, (0 – 30,00), с, с шагом 0,01 с
	НЗ-1 на откл.	НЗ-1 на откл. предусмотр.	-	Действие НЗ-1 на отключение, не предусмотрено / предусмотрено
	Работа НЗ-2	Работа НЗ-2 предусмотр.	-	Работа НЗ-2, не предусмотрена / предусмотрена
	Иср НЗ-2 А	Иср НЗ-2, А 5.75	-	Ток срабатывания НЗ-2, (0,01 – 10,00)·I _{ном} , А, с шагом 0,01 А
	Тср НЗ-2, с	Тср НЗ-2, с 2.00	-	Время срабатывания НЗ-2, (0 – 30,00), с, с шагом 0,01 с
3033	1 ступень 3033	Раб. 3033-1	Раб. 3033-1 предусмотр.	Работа 3033-1, не предусмотрена / предусмотрена

Продолжение таблицы 11

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	
3033	1 ступень 3033	ИсрИзмер 3033-1, А	ИсрИзмер 3033-1, А втор 5.00	Ток (измеряемый) срабатывания 3033-1, (0,01 – 10,00)·I _{ном} , А, с шагом 0,01 А	
		ИсрВычисл 3033-1, А	ИсрВычисл 3033-1, А втор 5.00	Ток (вычисляемый) срабатывания 3033-1, (0,03 – 2,00)·I _{ном} , А, с шагом 0,01 А	
		3Uo ср., В	3Uo ср., В втор 4	Напряжение срабатывания 3·Uo, (1 – 100), В, с шагом 1 В	
		Тср 3033-1, с	Тср 3033-1, с 1.0	Время срабатывания 3033-1, (0 – 100,00), с, с шагом 0,01 с	
		Пр.функ. 3033-1	Пр.функ. 3033-1 по Uo	Принцип функционирования 3033-1, по Uo / по Io, So / по Io	
		3033-1 на откл.	3033-1 на откл. предусотр.	Действие 3033-1 на отключение, не предусмотрено / предусмотрено	
	2 ступень 3033	Раб. 3033-2	Раб. 3033-2 предусотр.	Работа 3033-2, не предусмотрена / предусмотрена	
		ИсрИзмер 3033-2, А	ИсрИзмер 3033-2, А втор 2.50	Ток (измеряемый) срабатывания 3033-2, (0,01 – 2,50)·I _{ном} , А, с шагом 0,01 А	
		ИсрВычисл 3033-2, А	ИсрВычисл 3033-2, А втор 2.50	Ток (вычисляемый) срабатывания 3033-2, (0,03 – 0,50)·I _{ном} , А, с шагом 0,01 А	
		Тср 3033-2, с	Тср 3033-2, с 5.0	Время срабатывания 3033-2, (0 – 100,00), с, с шагом 0,01 с	
		Конт. направ. 2ст.	Конт. направ. 2 ст. предусотр.	Контроль направленности 3033-2, не предусмотрен / предусмотрен	
		3033-2 на откл.	3033-2 на откл. предусотр.	Действие 3033-2 на отключение, не предусмотрено / предусмотрено	
		Выбор характ-ки	Выбор характ-ки независимая	Выбор характеристики, независимая/ сильно инверсная/ инверсная/ чрезвычайно инверсная / определяемая пользователем	
		ИбИзмер 3X 3033, А	ИбИзмер 3X 3033, А, втор 0.05	Базисный ток (измеряемый) 3X Ib, (0,01 – 2,50)·I _{ном} , А, с шагом 0,01 А	
		ИбВычисл 3X 3033, А	ИбВычисл 3X 3033, А, втор 1.00	Базисный ток (вычисляемый) 3X Ib, (0,03 – 0,50)·I _{ном} , А, с шагом 0,01 А	
		Ипуск 3X 3033, о.е.	Ипуск 3X 3033, о.е. 1.10	Относительный ток пуска 3X I _{пуск} , (1,10 – 1,30)·I _б , с шагом 0,01	
		Козф. времени	Козф. времени 0.2	Временной коэффициент 3X, (0,1 – 2,0), с шагом 0,1	
	РНМ МП	Иср.Измер. РНМ, А	Иср.Измер. РНМ, А втор 1.00	Ток (измеряемый) срабатывания РНМ, (0,01 – 2,50)·I _{ном} , А, с шагом 0,01 А	
		Иср.Вычисл. РНМ, А	Иср.Вычисл. РНМ, А втор 1.00	Ток (вычисляемый) срабатывания РНМ, (0,03 – 0,50)·I _{ном} , А, с шагом 0,01 А	
		U ср. РНМ, В	U ср. РНМ, В втор 1.0	Напряжение срабатывания РНМ, (0,5 – 1,1), В, с шагом 0,1 В	
		Угол МЧ, град.	Угол МЧ, град. 70.0	Угол МЧ, (-180 ... 180) ⁰ , с шагом 1 ⁰	
	Ток 3I0	Ток 3I0 измеряется	-	Ток 3I0, измеряется / вычисляется	
	Уоткр. треуг.	Уоткр. треуг. 33 В	-	Номинальное напряжение обмотки «разомкнутого» треугольника ТН, 100 В / 33 В	
	ЗНР	Работа ЗНР	Работа ЗНР не предусотр.	-	Работа ЗНР, не предусмотрена / предусмотрена
		Козф.несим.%	Козф.несим.% 10	-	Кэффициент несимметрии, (2 – 100), %, с шагом 1%
		Тср. ЗНР, с	Тср. ЗНР, с 1.0	-	Время срабатывания ЗНР, (0,10 – 100,00), с, с шагом 0,1 с

Продолжение таблицы 11

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра
ЗНР	ЗНР на откл.	ЗНР на откл. предусмотр.	-	Действие ЗНР на отключение, не предусмотрено / предусмотрено
ЗПН	Работа ЗПН	Работа ЗПН предусмотр.	-	Работа ЗПН, не предусмотрена / предусмотрена
	Уср. ЗПН, В	Уср. ЗПН, В втор 80	-	Напряжение срабатывания ЗПН, (60– 120), В, с шагом 1 В
	Тсиг. ЗПН, с	Тсиг. ЗПН , с 120.0	-	Время сигнализации ЗПН, (1 – 600), с, с шагом 1 с
	Тср. ЗПН, с	Тср. ЗПН , с 120.0	-	Время срабатывания ЗПН, (1 – 600), с, с шагом 1 с
	Тпод ср. ЗПН, с	Тпод ср. ЗПН , с 1.0	-	Время подхвата сигнала срабаты- вания ЗПН, (0 – 20,0), с, с шагом 0,1 с
ЗМН	Работа ЗМН	Работа ЗМН не предусмотр.	-	Работа ЗМН, не предусмотрена / предусмотрена
	Уср. ЗМН, В	Уср. ЗМН, В втор 70	-	Напряжение срабатывания ЗМН, (5 – 100), В, с шагом 1 В
	Тср. ЗМН, с	Тср. ЗМН , с 1.0	-	Время срабатывания ЗМН, (0 – 100,00), с, с шагом 0,01 с
	ЗМН на откл.	ЗМН на откл. предусмотр.	-	Действие ЗМН на отключение, не предусмотрено / предусмотрено
ЗДЗ	Тср. ЗДЗ, с	Тср. ЗДЗ, с 1.0	-	Время срабатывания от сигнала ЗДЗ, (0 – 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
	Кон. по напр. ЗДЗ	Кон. по напр. ЗДЗ не предусмотр.	-	Контроль по напряжению при дей- ствии ЗДЗ, предусмотрен / не предусмотрен
	Кон. тока ОтВВиСВ	Кон. тока ОтВВиСВ не предусмотр.	-	Пуск ЗДЗ по току от ВВ или СВ, предусмотрен / не предусмотрен
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, (0,01 – 10,00), с, с шагом 0,01 с
	Контроль РПВ	Контроль РПВ не предусмотр.	-	Контроль РПВ, предусмотрен / не предусмотрен
	ВО на УРОВ	ВО на УРОВ не предусмотр.	-	Действие внешнего отключения на УРОВ, предусмотрено / не предусмотрено
	Кон. тока УРОВ	Кон. по току УРОВ предусмотр.	-	Контроль по току при действии УРОВ на себя, предусмотрен / не преду- смотрен
	ВнУРОВВышВыкл	ВнУРОВВышВыкл не предусмотр.	-	Действие внешнего УРОВ на выше- стоящий выключатель, не предусмотрено / предусмотрено
АПВ	АПВ	АПВ предусмотр.	-	АПВ, не предусмотрено / предусмотрено
	Запрет АПВ2	Запрет АПВ2 не предусмотр.	-	Запрет АПВ-2, не предусмотрен / предусмотрен
	Тгот АПВ, с	Тгот АПВ, с 30	-	Время готовности АПВ, (5,0 – 180,0), с, с шагом 0,1 с
	Тср. АПВ1, с	Тср. АПВ1, с 2.0	-	Время срабатывания АПВ-1, (0,2 – 20,0) с, с шагом 0,1 с
	Тср. АПВ2, с	Тср. АПВ2, с 20.0	-	Время срабатывания АПВ-2, (0,2 – 100,0) с, с шагом 0,1 с
	Уср. АПВ, В	Уср. АПВ, В втор 100	-	Напряжение срабатывания АПВ, (60,00 – 120,00), В, с шагом 0,01 В
Цепи управ. выкл.	Т гот. привода, с	Т гот. привода, с 20.0	-	Время готовности привода, (0,1 – 40,0), с, с шагом 0,1 с
	Тбл.вкл. В, с	Тбл.вкл. В, с 120.0	-	Время блокирования включения, (1 – 600), с, с шагом 1 с

Продолжение таблицы 11

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра
Цепи управ. выкл.	Инв.с.ПривНеГот	Инв.с.ПривНеГот не предусмотр.	-	Инвертирование сигнала Привод не готов, не предусмотрено / предусмотрено
	Инв. АШП	Инв. АШП не предусмотр.	-	Инвертирование сигнала Автомат ШП, не предусмотрено / предусмотрено
	Упр. выкл. терм.	Упр. выкл. терм. не предусмотр.	-	Управление выключателем с терминала, не предусмотрено / предусмотрено
	Режим управл.	Режим управл. непрерывный	-	Режим управления, непрерывный / с ограничением
	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 отключения 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 включения выключателя, (0,10 – 5,00), с, с шагом 0,01 с
	Второй ЭМО	Второй ЭМО не 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 (1,0-100,0) % 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 (0,0-100,0) % с шагом 1%
		Расх. ресурса ф.В	Расх. ресурса ф.В, % 0,0	Расход коммутационного ресурса RMS фаза В (0,0-100,0) % с шагом 1%
		Расх. ресурса ф.С	Расх. ресурса ф.С, % 0,0	Расход коммутационного ресурса RMS фаза С (0,0...100,0) % с шагом 1%
		Аварийный порог RMS	Аварийный порог RMS, % 90	Аварийный порог выработки ресурса (износа контактов) RMS (1,0...100,0) % с шагом 1
	N от I_RMS	I точки 1(мин), кА	I точки 1(мин) 1,25	Ток точки 1 (минимальный) (0,1-75,0), кА с шагом 0,01 кА
		N точки 1	N точки 1 10000	Число коммутаций точки 1 (1-10000) с шагом 1

Продолжение таблицы 11

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	
Ресурс выключателя	N от I_RMS	I точки 2, кА	I точки 2 6,0	Ток коммутационного ресурса точки 2 (0,1-75,0), 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 (0,1-75,0), 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 (0,1-75,0), 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 (0,1-75,0), 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 (0,1-75,0), 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 (0,1-75,0), кА с шагом 0,01 кА	
		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 (0,1-75,0), 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) 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) А, с шагом 0,01 А	
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 с шагом 0,01 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 с шагом 0,01 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 с шагом 0,01 с	
ПрогрНакл1		ПрогрНакл1 не предусмотр.	-	Программная накладка 1, не предусмотрена / предусмотрена	
ПрогрНакл2		ПрогрНакл2 не предусмотр.	-	Программная накладка 2, не предусмотрена / предусмотрена	
ПрогрНакл3	ПрогрНакл3 не предусмотр.	-	Программная накладка 3, не предусмотрена / предусмотрена		

2.3.3 Перечень осциллографируемых и регистрируемых дискретных сигналов в терминале БЭ2502Б1201 приведён в приложении Д.

2.3.4 Терминал БЭ2502Б1201 содержит 48 GOOSE входов и 48 GOOSE выходов. Рекомендации по настройке GOOSE-сообщений в терминале приведены в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ

2.4 Возможные неисправности и методы их устранения

Полный перечень сообщений о неисправностях и действия, необходимые при их появлении, приведены в руководстве ЭКРА.650321.020 РЭ.

3 Техническое обслуживание и текущий ремонт терминала

3.1 Общие указания

3.1.1 Общие указания по техническому обслуживанию приведено в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ.

3.2 Меры безопасности

3.2.1 Меры безопасности при техническом обслуживании приведены в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ.

3.3 Порядок технического обслуживания терминала

3.3.1 Порядок технического обслуживания приведено в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ.

3.4 Проверка работоспособности терминала

3.4.1 Порядок проверки работоспособности терминала приведено в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ.

3.5 Консервация

3.5.1 Терминал консервации маслами и ингибиторами не подлежит.

3.6 Текущий ремонт терминала

3.6.1 Основные требования по проведению ремонта, методы ремонта, требования к квалификации персонала, описание и характеристики диагностических возможностей систем встроенного контроля, а также перечень составных частей изделия, текущий ремонт которых может быть осуществлен только в условиях ремонтных органов, описание и характеристики диагностических возможностей внешних средств диагностирования приведено в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ.

4 Транспортирование, хранение и утилизация

4.1 Условия транспортирования и хранения

4.1.1 Условия транспортирования, хранения и допустимые сроки сохраняемости в упаковке до ввода терминала в эксплуатацию соответствуют приведённым в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ.

4.2 Утилизация

4.2.1 Способы утилизации приведены в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ.

Редакция от 25.08.2020

Приложение А
(обязательное)
Форма карты заказа

Карта заказа* терминала защиты, автоматики, управления и сигнализации батареи статических конденсаторов БЭ2502Б12ХХ

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

Количество терминалов _____ шт.

1 Выбор типоразмера терминала

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

Таблица 1

Типоразмер терминала	Параметры			Функции защит и автоматики*															
	Номинальный переменный ток/ ток небаланса, А (указывается в таблице 2)	Номинальное напряжение переменного тока, В	номинальное операционное напряжение постоянного тока, В	МТЗ	ЗОЗЗ	Напряжения	МО	мощности нул.	ИО	послед.	обратной послед.	ЗПН	ЗНР	ЗВГ	НЗ	ЗМН	УРОВ	АПВ	АУВ
<input type="checkbox"/> БЭ2502Б1201-61Е1 УХЛЗ.1	1 / 5**	100	110	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
220																			
<input type="checkbox"/> БЭ2502Б1201-61Е2 УХЛЗ.1	-	-	220																
<input type="checkbox"/> БЭ2502Б1201-0002 УХЛЗ.1***	-	-	220																

* МТЗ – максимальная токовая защита, ЗОЗЗ – защита от замыканий на землю, ИО – измерительный орган, ЗПН – защита от повышения напряжения, ЗНР – защита от несимметричного режима работы нагрузки, ЗВГ – защита от перегрузки высшими гармониками, НЗ – защита от небаланса, ЗМН – защита минимального напряжения, УРОВ – устройство резервирования отказа выключателя, АПВ – автоматическое повторное включение, АУВ – автоматика управления выключателем
 ** Выбирается программным способом;
 *** Терминал с поддержкой стандарта МЭК 61850-9-2LE (с блоком приема SV)

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

Таблица 2

Типоразмер	Номинальный переменный фазный ток, А	Номинальный ток нулевой последовательности, А	Ток небаланса, А
БЭ2502Б1201	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1
	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5

* Одновременно с данной картой заказа необходимо заполнить карты заказа на оборудование связи и программное обеспечение.

2 Выбор типа интерфейса связи Ethernet для МЭК 61850

Отметьте знаком в таблице 3 – требуемый тип интерфейса связи Ethernet для МЭК 61850

Таблица 3

	Количество		Физическая структура сети по МЭК 61850-8-1	Тип интерфейса связи МЭК 61850-8-1**	Тип интерфейса связи МЭК 61850-9-2*
	аналоговых каналов тока/напряжения	дискретных входов/выходных реле			
<input type="checkbox"/>	4/ 6	32/ 24	Единая сеть GOOSE и MMS	<input type="checkbox"/> - 2 электрический <input type="checkbox"/> - 2 оптический	-
<input type="checkbox"/>		24/ 16	Разделенные сети GOOSE и MMS	<input type="checkbox"/> - 2 электрический + 2 электрический (GOOSE) <input type="checkbox"/> - 2 оптический + 2 оптический (GOOSE) <input type="checkbox"/> -2 электрический + 2 оптический (GOOSE) <input type="checkbox"/> -2 оптический + 2 электрический (GOOSE)	-
<input type="checkbox"/>		16/ 24		<input type="checkbox"/> - 2 электрический + 2 электрический (GOOSE) <input type="checkbox"/> - 2 оптический + 2 оптический (GOOSE) <input type="checkbox"/> -2 электрический + 2 оптический (GOOSE) <input type="checkbox"/> -2 оптический + 2 электрический (GOOSE)	-
<input type="checkbox"/>	-	32/ 16	Разделенные сети GOOSE и MMS	<input type="checkbox"/> - 2 электрический + 2 электрический (GOOSE) <input type="checkbox"/> - 2 оптический + 2 оптический (GOOSE)	2 электрический 2 оптический

* Только для терминалов с поддержкой стандарта МЭК 61850-9-2LE (с блоком приема SV)
 ** Тип интерфейса связи МЭК 61850 электрический RJ45, оптический - LC-разъём
 Примечание: Иные конфигурации типа интерфейса необходимо согласовывать с предприятием-изготовителем

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

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

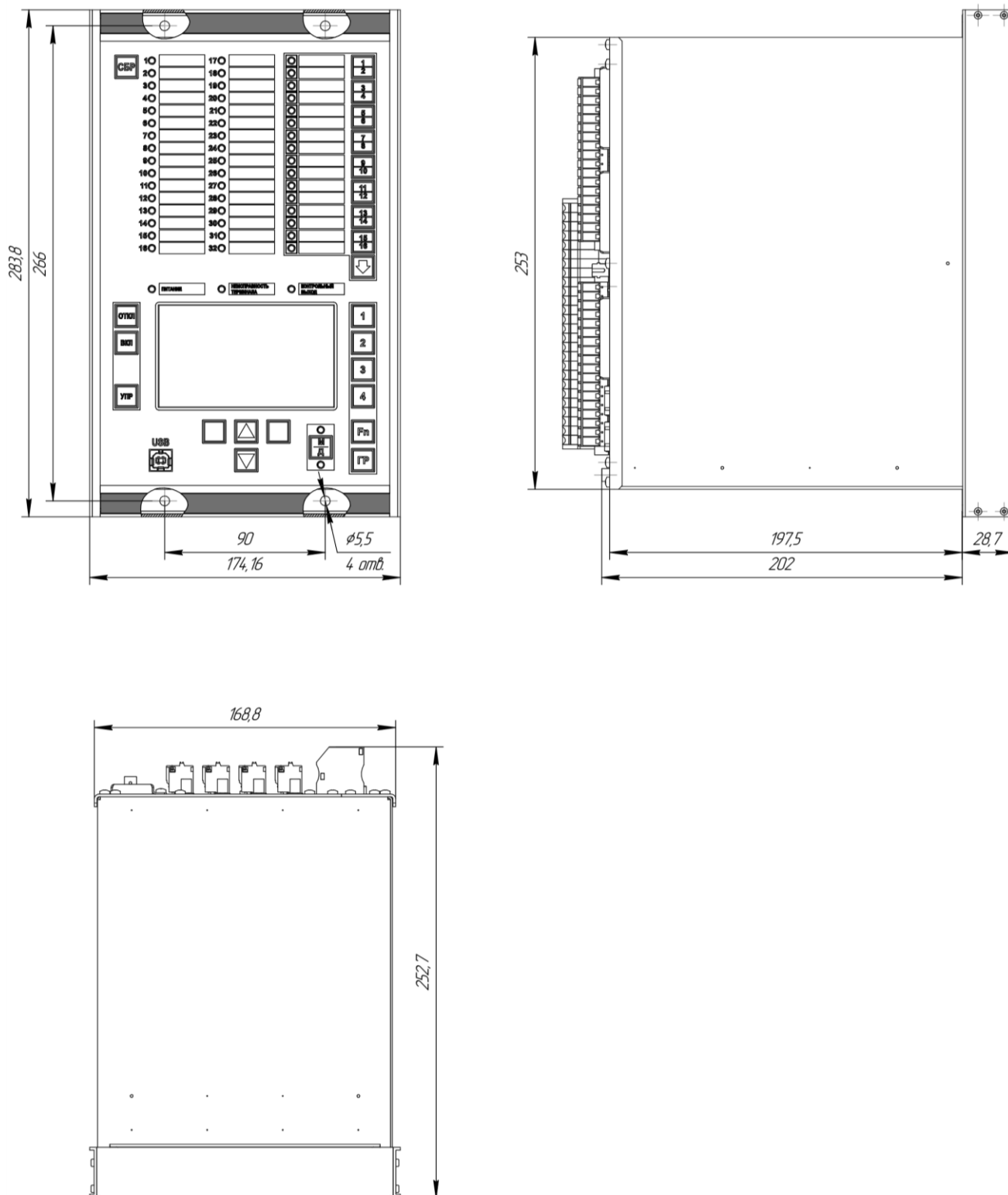
5 Дополнительные требования _____

6 Заказчик: Предприятие _____

Руководитель _____

(Подпись)

Приложение Б
(обязательное)
Расположение элементов на лицевой панели терминалов БЭ2502Б1201



Масса терминала - 7 кг

Рисунок Б.1 – Габаритные, установочные размеры и масса терминала БЭ2502Б

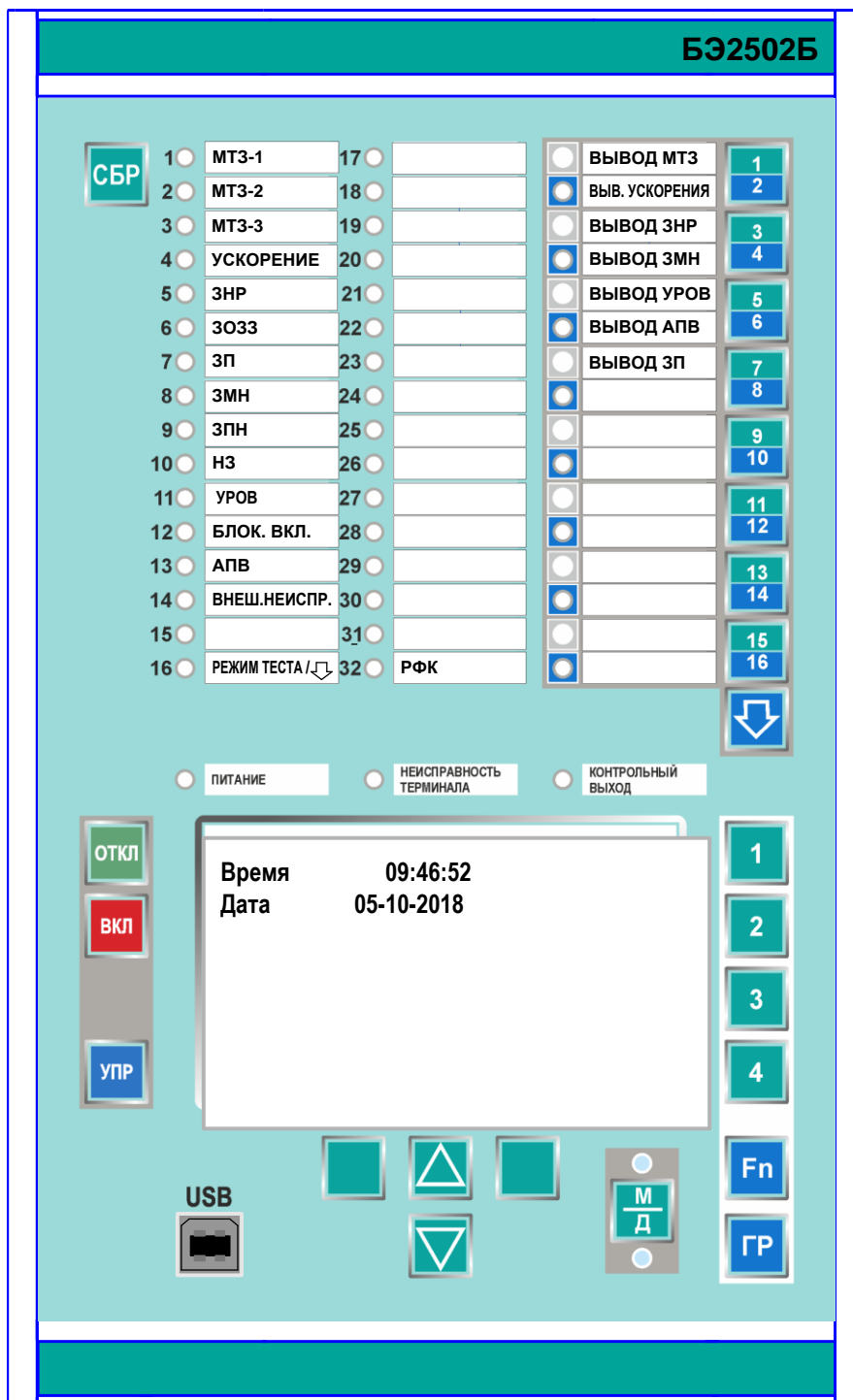


Рисунок Б.2 – Расположение элементов на лицевой панели терминала БЭ2502Б01201

Приложение В (обязательное)

Пример подключения внешних цепей к терминалам БЭ2502Б1201

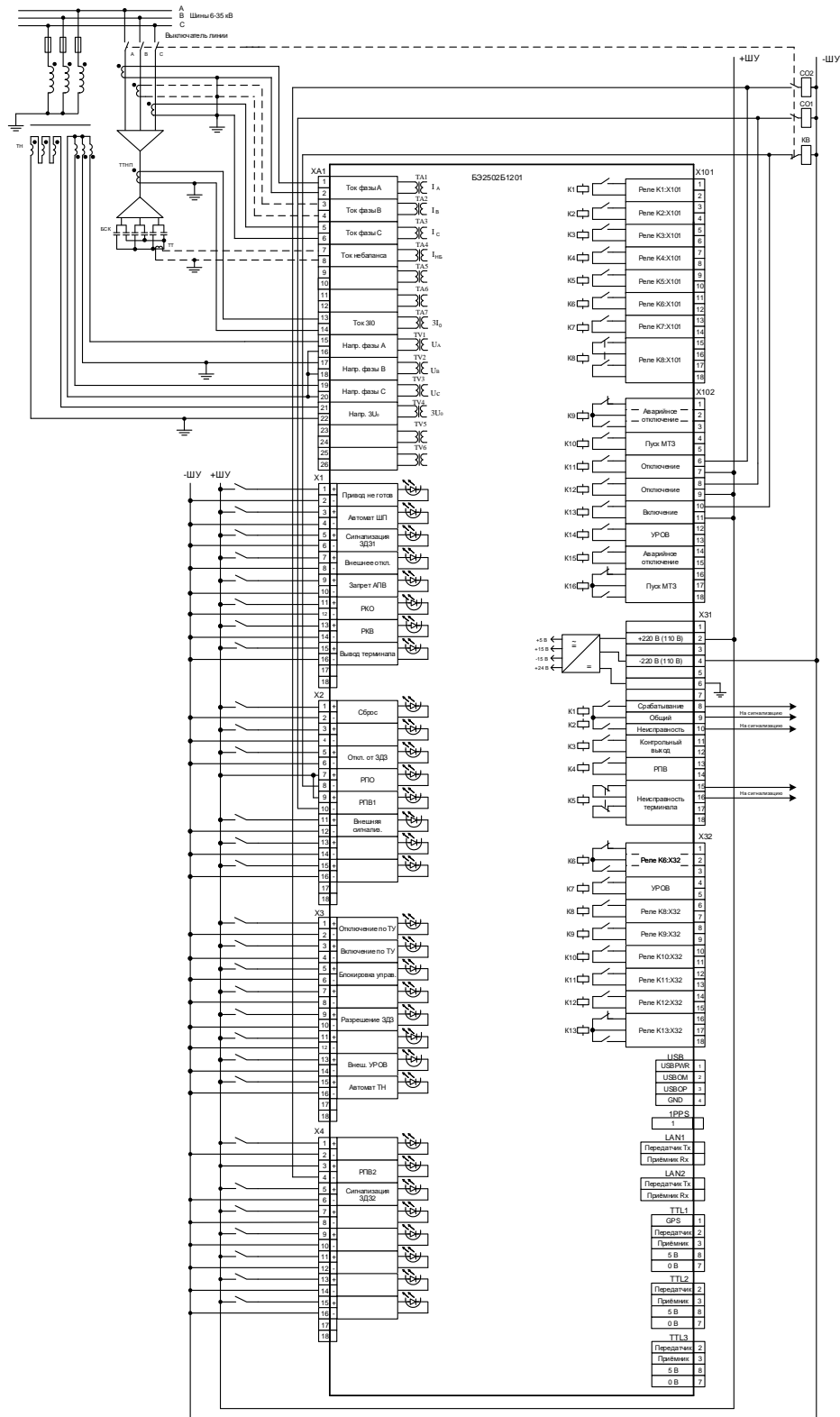


Рисунок В.1 – Пример подключения внешних цепей к терминалу БЭ2502Б1201
(Единая сеть GOOSE и MMS, соотношение количества входов/ выходов 32/24)

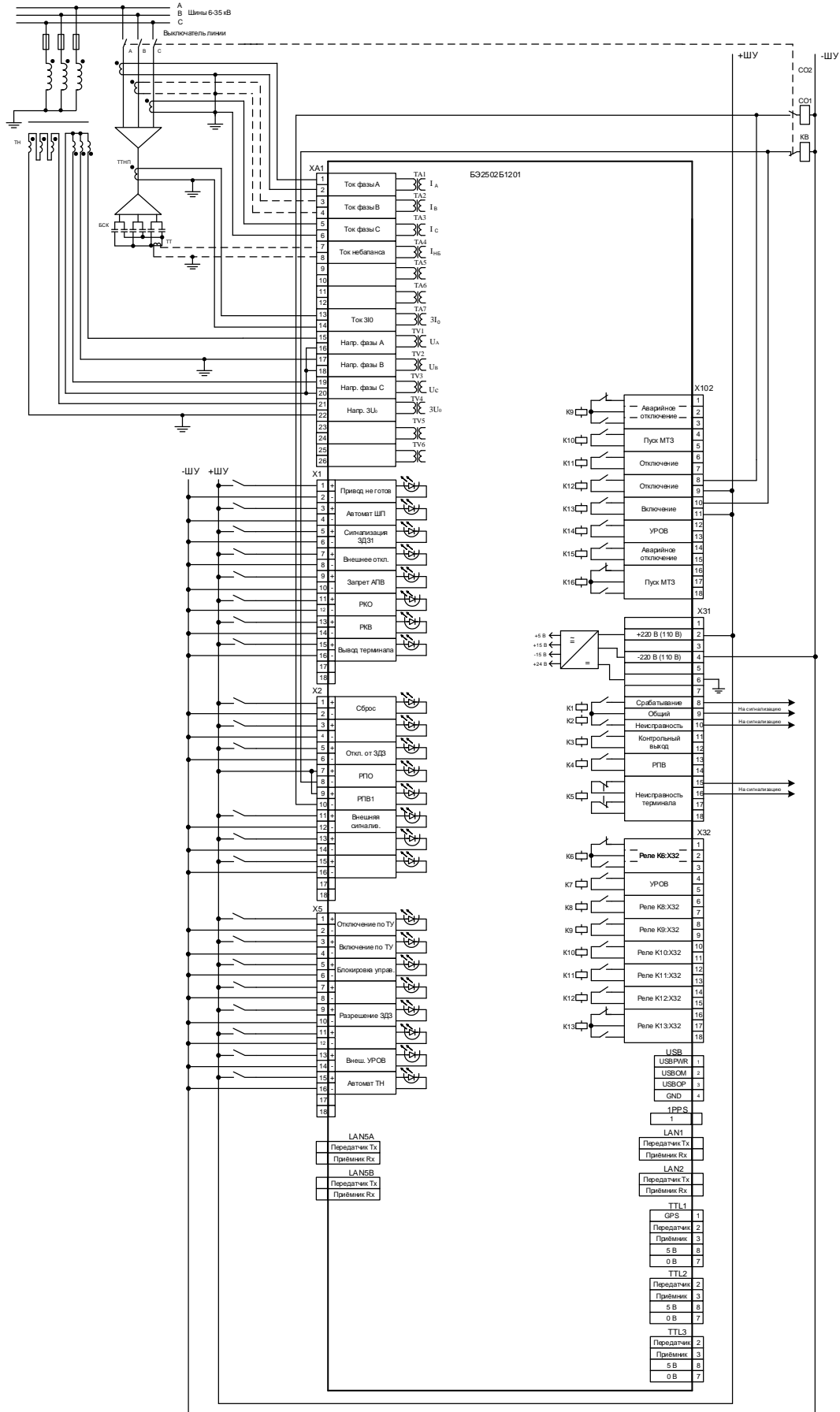


Рисунок В.2 – Пример подключения внешних цепей к терминалу БЭ2502Б1201
(Разделенные сети GOOSE и MMS, соотношение количества входов/ выходов 24/16)

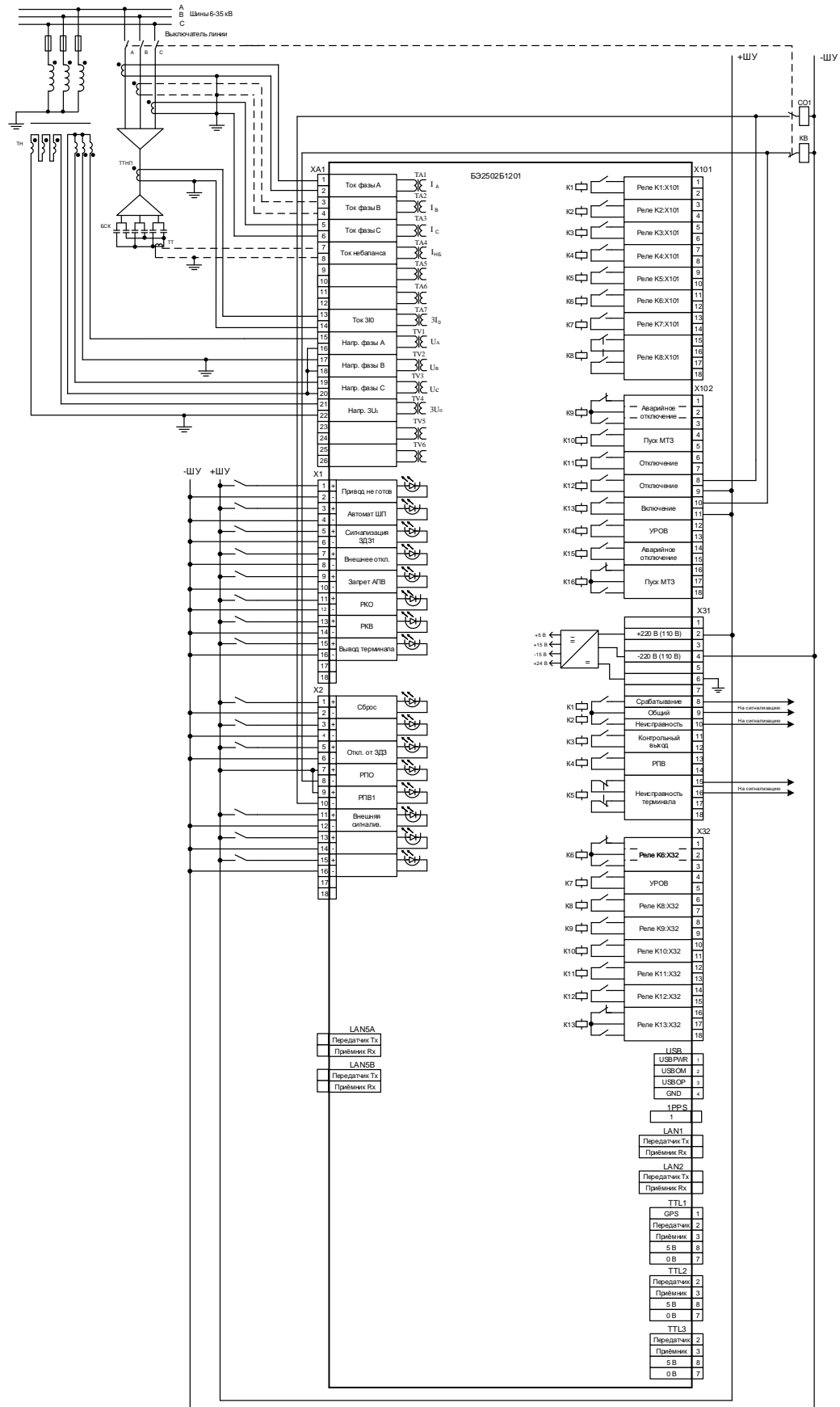
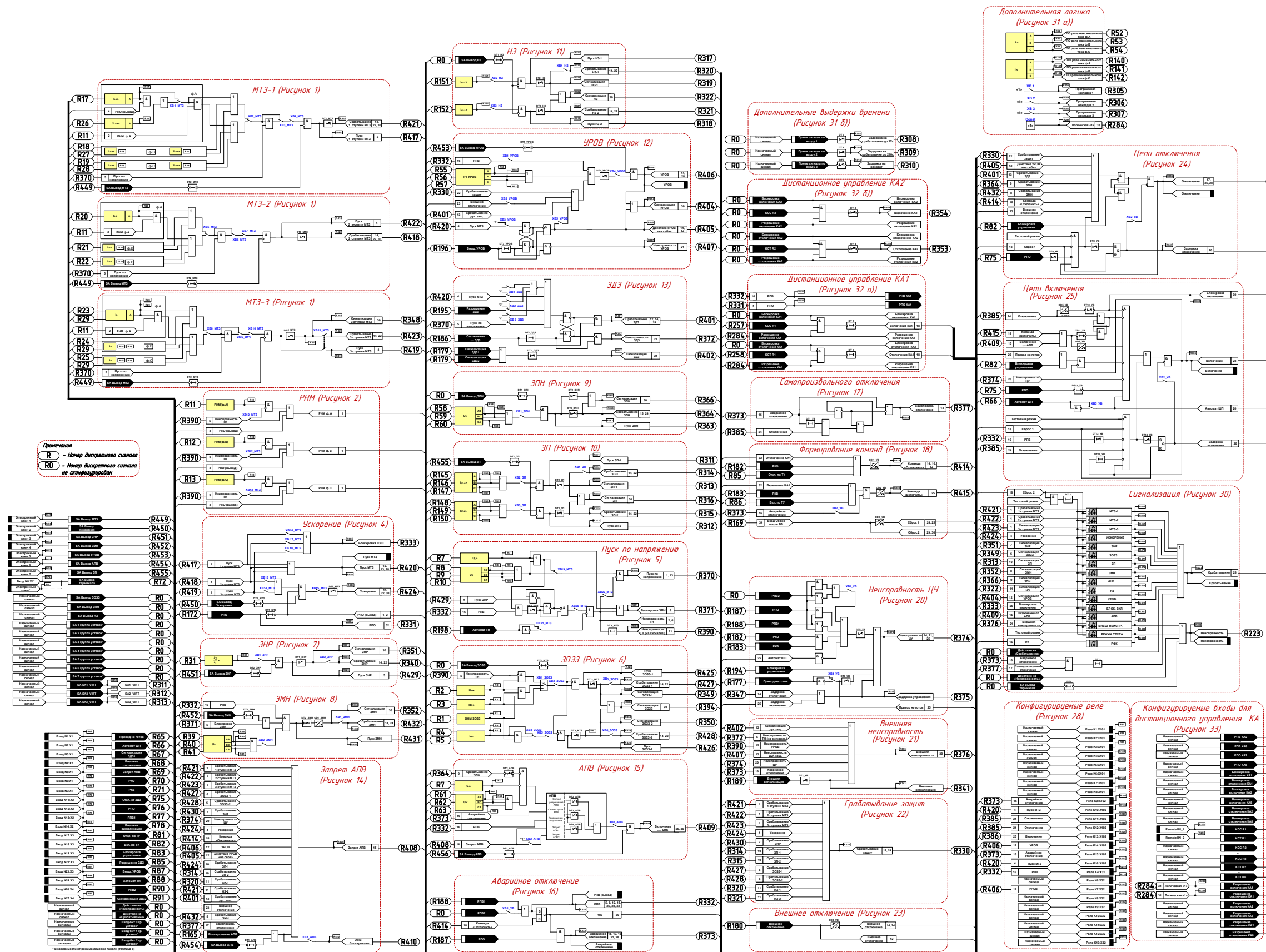


Рисунок В.3 – Пример подключения внешних цепей к терминалу БЭ2502Б1201
(Разделенные сети GOOSE и MMS, соотношение количества входов/ выходов 16/24)

Редакция от 25.08.2020

Приложение Г (обязательное)

Функциональная схема логической части терминала БЭ2502Б1201



Приложение Д

(обязательное)

Перечень осциллографируемых и регистрируемых дискретных сигналов в терминале БЭ2502Б1201

Таблица Д.1 – Перечень осциллографируемых и регистрируемых дискретных сигналов

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации*	Не использовать для пуска осциллографа*	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование**	Регистрация сигналов
1	PHM НП	PHM НП					V	V
2	PH НП	PH НП						V
3	PT НП 1ст.	PT НП 1ст.					V	V
4	PT НП 2ст.	PT НП 2ст.					V	V
5	PT 3ОЗ3 ЗХ	PT 2ст 3ОЗ3 ЗХ						V
6	Сраб. 3ОЗ3 ЗХ	Сраб. 2 ст 3ОЗ3 ЗХ						V
7	PH U2	PH U2					V	V
8	PH МТЗ АВ	PH МТЗ АВ					V	V
9	PH МТЗ ВС	PH МТЗ ВС					V	V
10	PH МТЗ СА	PH МТЗ СА					V	V
11	PHM ф.А	PHM ф.А						V
12	PHM ф.В	PHM ф.В						V
13	PHM ф.С	PHM ф.С						V
17	PT 1ст А	PT 1ст А			V		V	V
18	PT 1ст В	PT 1ст В			V		V	V
19	PT 1ст С	PT 1ст С			V		V	V
20	PT 2ст А	PT 2ст А			V		V	V
21	PT 2ст В	PT 2ст В			V		V	V
22	PT 2ст С	PT 2ст С			V		V	V
23	PT 3ст А	PT 3ст А					V	V
24	PT 3ст В	PT 3ст В					V	V
25	PT 3ст С	PT 3ст С					V	V
26	PT 1ст А (з)	PT 1ст А (загруб.)			V		V	V
27	PT 1ст В (з)	PT 1ст В (загруб.)			V		V	V
28	PT 1ст С (з)	PT 1ст С (загруб.)			V		V	V
29	PT 3ст ЗХ	PT 3ст ЗХ					V	V
30	Сраб. 3ст ЗХ	Сраб. 3ст ЗХ					V	V
31	PT ЗНР	PT ЗНР					V	V
39	PH ЗМН АВ	PH ЗМН АВ					V	V

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

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

Продолжение таблицы Д.1

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации*	Не использовать для пуска осциллографа*	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование**	Регистрация сигналов
40	РН ЗМН ВС	РН ЗМН ВС					√	√
41	РН ЗМН СА	РН ЗМН СА					√	√
52	РТ макс. ф.А	ПО максимального тока ф.А						√
53	РТ макс. ф.В	ПО максимального тока ф.А						√
54	РТ макс. ф.С	ПО максимального тока ф.А						√
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					√	√
58	РН ЗПН АВ	РМакН ЗПН АВ						√
59	РН ЗПН ВС	РМакН ЗПН ВС						√
60	РН ЗПН СА	РМакН ЗПН СА						√
61	РМН АПВ АВ	РМин АПВ АВ						√
62	РМН АПВ ВС	РМин АПВ ВС						√
63	РМН АПВ СА	РМин АПВ СА						√
65	Вход N1:X1	Вход N1:X1						√
66	Вход N2:X1	Вход N2:X1						√
67	Вход N3:X1	Вход N3:X1						√
68	Вход N4:X1	Вход N4:X1						√
69	Вход N5:X1	Вход N5:X1						√
70	Вход N6:X1	Вход N6:X1						√
71	Вход N7:X1	Вход N7:X1						√
72	Вход N8:X1	Вход N8:X1						√
73	Сброс	Сброс (вход)						√
74	Вход N10:X2	Вход N10:X2						√
75	Вход N11:X2	Вход N11:X2						√
76	Вход N12:X2	Вход N12:X2						√
77	Вход N13:X2	Вход N13:X2						√
78	Вход N14:X2	Вход N14:X2						√
79	Вход N15:X2	Вход N15:X2						√
80	Вход N16:X2	Вход N16:X2						√
81	Вход N17:X3	Вход N17:X3						√
82	Вход N18:X3	Вход N18:X3						√
83	Вход N19:X3	Вход N19:X3						√
84	Вход N20:X3	Вход N20:X3						√
85	Вход N21:X3	Вход N21:X3						√
86	Вход N22:X3	Вход N22: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
87	Вход N23:X3	Вход N23:X3						√
88	Вход N24:X3	Вход N24:X3						√
89	Вход K25:X4	Вход K25:X4						√
90	Вход K26:X4	Вход K26:X4						√
91	Вход K27:X4	Вход K27:X4						√
92	Вход K28:X4	Вход K28:X4						√
93	Вход K29:X4	Вход K29:X4						√
94	Вход K30:X4	Вход K30:X4						√
95	Вход K31:X4	Вход K31:X4						√
96	Вход K32:X4	Вход K32:X4						√
97	Реле K1:X101	Реле K1:X101						√
98	Реле K2:X101	Реле K2:X101						√
99	Реле K3:X101	Реле K3:X101						√
100	Реле K4:X101	Реле K4:X101						√
101	Реле K5:X101	Реле K5:X101						√
102	Реле K6:X101	Реле K6:X101						√
103	Реле K7:X101	Реле K7:X101					√	√
104	Реле K8:X101	Реле K8:X101						√
105	Реле K9:X102	Реле K9:X102						
106	Реле K10:X102	Реле K10:X102						
107	Реле K11:X102	Реле K11:X102						
108	Реле K12:X102	Реле K12:X102						
109	Реле K13:X102	Реле K13:X102						
110	Реле K14:X102	Реле K14:X102						
111	Реле K15:X102	Реле K15:X102						
112	Реле K16:X102	Реле K16:X102						
121	Реле K6:X32	Реле K6:X32						
122	Реле K7:X32	Реле K7:X32						
123	Реле K8:X32	Реле K8:X32						
124	Реле K9:X32	Реле K9:X32						
125	Реле K10:X32	Реле K10:X32						
126	Реле K11:X32	Реле K11:X32						
127	Реле K12:X32	Реле K12:X32						
128	Реле K13:X32	Реле K13:X32						
140	ПО тока ф.А	ПО минимального тока ф.А						√

* 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
141	ПО тока ф.В	ПО минимального тока ф.В						√
142	ПО тока ф.С	ПО минимального тока ф.С						√
145	РТ А ЗП-1	РТ ф.А ЗП-1						√
146	РТ В ЗП-1	РТ ф.В ЗП-1						√
147	РТ С ЗП-1	РТ ф.С ЗП-1						√
148	РТ А ЗП-2	РТ ф.А ЗП-2						√
149	РТ В ЗП-2	РТ ф.В ЗП-2						√
150	РТ С ЗП-2	РТ ф.С ЗП-2						√
151	РТ НЗ-1	РТ НЗ-1						√
152	РТ НЗ-2	РТ НЗ-2						√
212	ОшибкиGOOSEвх	Ошибки входящих GOOSE						
213	Акт.SNTP2server	Активный SNTP2 server						
214	Готовность LAN1	Готовность LAN1						√
215	Готовность LAN2	Готовность LAN2						√
216	Использов.LAN1	Использование LAN1						√
217	Использов.LAN2	Использование LAN2						√
219	СигналНеиспр.	Сигнал «Неисправность»						√
224	Пуск осциллогр.	Пуск аварийного осциллографа		√				√
225	GOOSEIN_1	GOOSEIN_1						
226	GOOSEIN_2	GOOSEIN_2						
227	GOOSEIN_3	GOOSEIN_3						
228	GOOSEIN_4	GOOSEIN_4						
229	GOOSEIN_5	GOOSEIN_5						
230	GOOSEIN_6	GOOSEIN_6						
231	GOOSEIN_7	GOOSEIN_7						
232	GOOSEIN_8	GOOSEIN_8						
233	GOOSEIN_9	GOOSEIN_9						
234	GOOSEIN_10	GOOSEIN_10						
235	GOOSEIN_11	GOOSEIN_11						
236	GOOSEIN_12	GOOSEIN_12						
237	GOOSEIN_13	GOOSEIN_13						
238	GOOSEIN_14	GOOSEIN_14						
239	GOOSEIN_15	GOOSEIN_15						
240	GOOSEIN_16	GOOSEIN_16						
257	Remote1IN_1	Remote1IN_1						

* Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные знаком " √ ", на регистрацию дискретных сигналов не выводить и пуск аварийного осциллографа от этих сигналов не осуществлять
** Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведённых в таблице Д.1
*** Сигналы присутствуют в терминалах с поддержкой серии 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
258	Remote1IN_2	Remote1IN_2						
259	Remote1IN_3	Remote1IN_3						
260	Remote1IN_4	Remote1IN_4						
261	Remote1IN_5	Remote1IN_5						
262	Remote1IN_6	Remote1IN_6						
263	Remote1IN_7	Remote1IN_7						
264	Remote1IN_8	Remote1IN_8						
265	Remote1IN_9	Remote1IN_9						
266	Remote1IN_10	Remote1IN_10						
267	Remote1IN_11	Remote1IN_11						
268	Remote1IN_12	Remote1IN_12						
269	Remote1IN_13	Remote1IN_13						
270	Remote1IN_14	Remote1IN_14						
271	Remote1IN_15	Remote1IN_15						
272	Remote1IN_16	Remote1IN_16						
282	СигналСраб.	Сигнал «Срабатывание»						V
283	Режим теста	Режим теста						V
284	Логическая «1»	Логическая «1»						
289	Отключение КА2	Отключение КА2						
290	Включение КА2	Включение КА2						
291	Отключение КА3	Отключение КА3						
292	Включение КА3	Включение КА3						
293	Отключение КА4	Отключение КА4						
294	Включение КА4	Включение КА4						
295	Отключение КА5	Отключение КА5						
296	Включение КА5	Включение КА5						
297	Отключение КА6	Отключение КА6						
298	Включение КА6	Включение КА6						
299	Отключение КА7	Отключение КА7						
300	Включение КА7	Включение КА7						
301	Отключение КА8	Отключение КА8						
302	Включение КА8	Включение КА8						
305	Прогр накл 1	Программная накладка 1						
306	Прогр накл 2	Программная накладка 2						

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

Продолжение таблицы Д.1

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации*	Не использовать для пуска осциллографа*	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование**	Регистрация сигналов
307	Прогр наклад 3	Программная накладка 3						
308	ВВ до 27с	Задержка на срабатывание до 27						
309	ВВ до 210с	Задержка на срабатывание до 210						
310	ВВ возврат	Задержка на возврат						
311	Пуск ЗП-1	Пуск ЗП-1						√
312	Пуск ЗП-2	Пуск ЗП-2						√
313	Сигн. ЗП-1	Сигнализация ЗП-1						√
314	Сраб. ЗП-1	Срабатывание ЗП-1						√
315	Сраб. ЗП-2	Срабатывание ЗП-2						√
316	Сигн. ЗП	Сигнализация ЗП						√
317	Пуск НЗ-1	Пуск НЗ-1						√
318	Пуск НЗ-2	Пуск НЗ-2						√
319	Сигн. НЗ-1	Сигнализация НЗ-1						√
320	Сраб. НЗ-1	Срабатывание НЗ-1						√
321	Сраб. НЗ-2	Срабатывание НЗ-2						√
322	Сигн. НЗ	Сигнализация НЗ						√
329	Блок. ЛЗШ	Блокировка ЛЗШ						
330	Сраб. защит	Сраб. защит						√
331	РПО	РПО						√
332	РПВ (выход)	РПВ (выход)						√
333	Блокир. вкл.	Блокировка включения выключателя						√
334	SA1_VIRT	SA1_VIRT						
335	SA2_VIRT	SA2_VIRT						
336	SA3_VIRT	SA3_VIRT						
341	Внеш. сигн.	Внешняя сигнализация						√
347	Задержка откл.	Задержка отключения						√
348	Сигнал. МТЗ-3	Сигнализация МТЗ-3						√
349	Сигнал. ЗОЗЗ-1	Сигнализация ЗОЗЗ-1						√
350	Сигнал. ЗОЗЗ-2	Сигнализация ЗОЗЗ-2						√
351	Сигнал. ЗНР	Сигнализация ЗНР						√
352	Сигнал. ЗМН	Сигнализация ЗМН						√
363	Пуск ЗПН	Пуск ЗПН						√
364	Сраб. ЗПН	Срабатывание ЗПН						√
365	Блокир. ЗПН	Блокирование ЗПН						√

* 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
366	Сигн. ЗПН	Сигнализация ЗПН						√
370	Пуск по U	Пуск по напряжению						√
371	Блокир. ЗМН	Блокир. ЗМН						√
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.						√
385	Отключение	Отключение						√
386	Включение	Включение						√
390	Неисп. ТН	Неисп. ТН						√
391	Сраб. ЗОЗЗ	Срабатывание ЗОЗЗ						√
394	Сигн. ЗОЗЗ	Сигнализация ЗОЗЗ						√
401	Сраб. ЗДЗ	Срабатывание ЗДЗ						√
402	Сигн. ЗДЗ	Сигнализация ЗДЗ						√
404	Сигн. УРОВ	Сигнализация УРОВ						√
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						√
411	Готовность АПВ	Готовность АПВ						√
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						√

* 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
424	Ускорение	Ускорение						√
425	Пуск 3ОЗ3-1	Пуск 3ОЗ3-1						√
426	Пуск 3ОЗ3-2	Пуск 3ОЗ3-2						√
427	Сраб. 3ОЗ3-1	Сраб. 3ОЗ3-1						√
428	Сраб. 3ОЗ3-2	Сраб. 3ОЗ3-2						√
429	Пуск ЗНР	Пуск ЗНР						√
430	Сраб. ЗНР	Срабатывание ЗНР						√
431	Пуск ЗМН	Пуск ЗМН						√
432	Сраб. ЗМН	Срабатывание ЗМН						√
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	Эл.ключ 1	Электронный ключ 1						
450	Эл.ключ 2	Электронный ключ 2						
451	Эл.ключ 3	Электронный ключ 3						
452	Эл.ключ 4	Электронный ключ 4						
453	Эл.ключ 5	Электронный ключ 5						
454	Эл.ключ 6	Электронный ключ 6						
455	Эл.ключ 7	Электронный ключ 7						
456	Эл.ключ 8	Электронный ключ 8						
457	Эл.ключ 9	Электронный ключ 9						
458	Эл.ключ 10	Электронный ключ 10						

* 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
459	Эл.ключ 11	Электронный ключ 11						
460	Эл.ключ 12	Электронный ключ 12						
461	Эл.ключ 13	Электронный ключ 13						
462	Эл.ключ 14	Электронный ключ 14						
463	Эл.ключ 15	Электронный ключ 15						
464	Эл.ключ 16	Электронный ключ 16						
465	Светодиод1	Светодиод 1						
466	Светодиод2	Светодиод 2						
467	Светодиод3	Светодиод 3						
468	Светодиод4	Светодиод 4						
469	Светодиод5	Светодиод 5						
470	Светодиод6	Светодиод 6						
471	Светодиод7	Светодиод 7						
472	Светодиод8	Светодиод 7						
473	Светодиод9	Светодиод 9						
474	Светодиод10	Светодиод 10						
475	Светодиод11	Светодиод 11						
476	Светодиод12	Светодиод 12						
477	Светодиод13	Светодиод 13						
478	Светодиод14	Светодиод 14						
479	Светодиод15	Светодиод 15						
480	Режим теста	Режим теста (светодиод)						
481	Светодиод17	Светодиод 17						
482	Светодиод18	Светодиод 18						
483	Светодиод19	Светодиод 19						
484	Светодиод20	Светодиод 20						
485	Светодиод21	Светодиод 21						
486	Светодиод22	Светодиод 22						
487	Светодиод23	Светодиод 23						
488	Светодиод24	Светодиод 24						
489	Светодиод25	Светодиод 25						
490	Светодиод26	Светодиод 26						
491	Светодиод27	Светодиод 27						
492	Светодиод28	Светодиод 28						
493	Светодиод29	Светодиод 29						

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

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

Продолжение таблицы Д.1





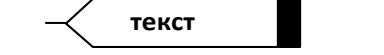
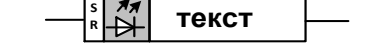

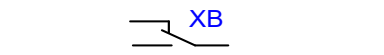
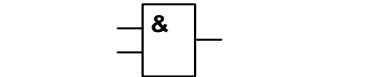
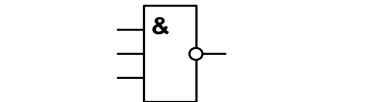
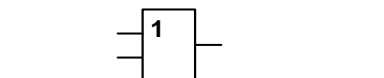
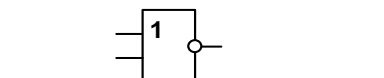
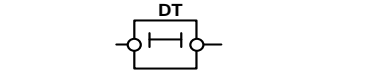
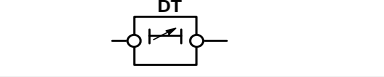
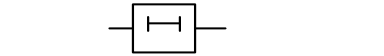
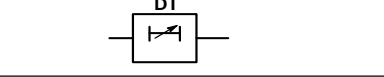
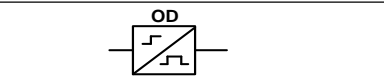
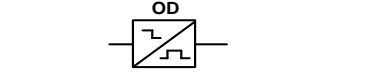
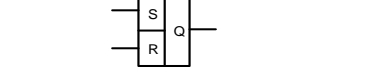
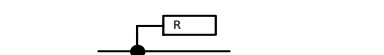
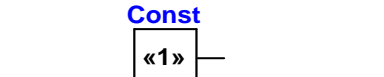
Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации*	Не использовать для пуска осциллографа*	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование**	Регистрация сигналов
494	Светодиод30	Светодиод 30						
495	Светодиод31	Светодиод 31						
496	РФК	РФК (светодиод)						
<p>* Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные знаком " v ", на регистрацию дискретных сигналов не выводить и пуск аварийного осциллографа от этих сигналов не осуществлять</p> <p>** Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведённых в таблице Д.1</p>								

Перечень принятых сокращений и обозначений

В настоящем РЭ приняты следующие сокращения:

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
АЧР	Автоматическая частотная разгрузка
АУВ	Автоматика управления выключателем
АШП	Автомат шины питания
БМВ	Блокировка многократных включений
БСК	Батарея статических конденсаторов
ЗП	Защита от перегрузки
ЗПН	Защита от повышения напряжения
ЗМН	Защита минимального напряжения
ЗНР	Защита от несимметричного режима работы нагрузки
ЗОЗЗ	Защита от однофазных замыканий на землю
ИО	Измерительный орган
ИЧМ	Интерфейс «человек-машина»
МТЗ	Максимальная токовая защита
НЗ	Защита от небаланса
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
ТН	Измерительный трансформатор напряжения
УРОВ	Устройство резервирования отказа выключателя
ЦУ	Цепи управления
ЧАПВ	Частотное автоматическое повторное включение
ЭМО	Электромагнит отключения
GOOSE	Generic Object Substation Events – непосредственный обмен данными через Ethernet (МЭК 61850 GOOSE)
MAC	Media Access Control
SNTP	Simple Network Time Protocol

В функциональных схемах используется следующая символика:

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

