



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ЭКРА»

27.12.31.000

ТЕРМИНАЛ
ДИСТАНЦИОННОЙ И ТОКОВОЙ ЗАЩИТ, АВТОМАТИКИ, УПРАВЛЕНИЯ И
СИГНАЛИЗАЦИИ ЛИНИИ БЭ2502А1002
(версии программного обеспечения 610522, 610172)

Руководство по эксплуатации

ЭКРА.650321.084/10 РЭ

ЕАС

Редакция от 06.12.2022

ЭКРА.650321.084/10 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 06.12.2022

ЭКРА.650321.084/10 РЭ

4

Содержание

| | |
|--|----|
| 1 Описание и работа | 7 |
| 1.1 Назначение | 7 |
| 1.2 Технические данные и характеристики | 7 |
| 1.3 Состав терминала и конструктивное выполнение | 24 |
| 1.4 Устройство и работа терминала | 24 |
| 1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности | 59 |
| 1.6 Маркировка и пломбирование | 59 |
| 1.7 Упаковка | 59 |
| 2 Использование по назначению | 60 |
| 2.1 Эксплуатационные ограничения | 60 |
| 2.2 Подготовка терминала к использованию | 60 |
| 2.3 Использование терминала | 60 |
| 2.4 Возможные неисправности и методы их устранения | 71 |
| 3 Техническое обслуживание и текущий ремонт терминала | 72 |
| 3.1 Общие указания | 72 |
| 3.2 Меры безопасности | 72 |
| 3.3 Порядок технического обслуживания терминала | 72 |
| 3.4 Проверка работоспособности терминала | 72 |
| 3.5 Консервация | 72 |
| 3.6 Текущий ремонт терминала | 72 |
| 4 Транспортирование, хранение и утилизация | 73 |
| 4.1 Условия транспортирования и хранения | 73 |
| 4.2 Утилизация | 73 |
| Приложение А (обязательное) Форма карты заказа | 75 |
| Приложение Б (обязательное) Расположение элементов на лицевой панели терминалов БЭ2502А1002 | 77 |
| Приложение В (обязательное) Пример подключения внешних цепей к терминалам БЭ2502А1002 | 79 |
| Приложение Г (обязательное) Функциональная схема логической части терминала БЭ2502А1002 | 81 |
| Приложение Д (обязательное) Перечень осциллографируемых и регистрируемых дискретных сигналов в терминалах БЭ2502А1002 | 83 |
| Перечень принятых сокращений и обозначений | 95 |

Настоящее руководство по эксплуатации (далее - РЭ) распространяется на цифровые терминалы дистанционной и токовой защит, автоматики, управления и сигнализации линии БЭ2502А1002 (далее - терминалы БЭ2502А1002 или терминалы) и предназначено для ознакомления с основными параметрами, принципом действия, правилами эксплуатации терминалов и оценки возможности их применения.

Версии программного обеспечения для терминалов БЭ2502А1002

| | | |
|--|--------|--|
| с поддержкой серии стандартов МЭК 61850 | 610522 | |
| без поддержки серии стандартов МЭК 61850 | 610172 | |

Настоящее руководство содержит характеристики, функциональные схемы, описание принципа действия устройств и защит, перечень уставок и настраиваемых параметров, а также общую структурную схему терминалов. Описание технических характеристик, состав, конструктивное исполнение аппарата и работа с ним приведены в руководстве по эксплуатации ЭКРА.650321.084 РЭ «Терминалы защиты, автоматики и управления серии БЭ2502А» (далее - руководство ЭКРА.650321.084 РЭ).

До включения терминала в работу необходимо ознакомиться с настоящим руководством и руководством ЭКРА.650321.084 РЭ.

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

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

1 Описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 Терминалы БЭ2502А1002 предназначены для выполнения функций релейной защиты, автоматики, управления и сигнализации линии с номинальным напряжением сети 6 кВ и выше.

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

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

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

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

1.2 Технические данные и характеристики

1.2.1 Основные параметры терминала:

- номинальный переменный ток входов, А

для фазных величин $I_{ном}$ 5 или 1

для нулевой последовательности $I_{3ном} (3 \cdot I_{0ном})$ 5, 1 или 0,2

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

- номинальная частота, Гц 50

- номинальное напряжение оперативного питания $U_{пит.ном}$, В

постоянного тока 110 или 220

переменного тока 220

1.2.2 Типоисполнения терминала БЭ2502А1002 приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Типоисполнение терминала | Номинальный переменный ток, А | Номинальное напряжение переменного тока, В | Номинальное напряжение оперативного питания, В | | Аналоговых каналов тока/напряжения | Дискретных входов/выходных реле |
|--|---|--|--|------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| | | | Постоянного тока | Переменного тока | | |
| <input type="checkbox"/> БЭ2502А1002-61Е1 УХЛ3.1 | фазный: 1 или 5; нулевой последовательности: 0,2 или 1 | 100 | 110 | - | 4/ 4 | 24/ 19 |
| <input type="checkbox"/> БЭ2502А1002-61Е2 УХЛ3.1 | | | 220 | | | |
| <input type="checkbox"/> БЭ2502А1002-61Е4 УХЛ3.1 | | | - | 220 | | |
| <input type="checkbox"/> БЭ2502А1004-61Е1 УХЛ3.1 | фазный: 1 или 5; нулевой последовательности: 1 или 5 | | 110 | - | | |
| <input type="checkbox"/> БЭ2502А1004-61Е2 УХЛ3.1 | | | 220 | | | |
| <input type="checkbox"/> БЭ2502А1004-61Е4 УХЛ3.1 | | | - | 220 | | |

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

1.2.4 Терминалы БЭ2502А1002 осуществляют следующие функции защит, ИО и автоматики:

- трёхступенчатую ДЗ от междуфазных повреждений;
- двухступенчатую ДЗ от двойных замыканий на землю;
- трёхступенчатую МТЗ от междуфазных повреждений;
- ЗОЗЗ;
- ЗДЗ;
- ЗНР;
- УРОВ;
- двукратное АПВ;
- АУВ;
- АЧР, ЧАПВ (по внешним сигналам);
- ИО минимального напряжения пуска МТЗ по напряжению;
- ИО направления мощности нулевой последовательности;
- ИО направления мощности для МТЗ;
- ИО напряжения обратной последовательности;
- одноступенчатую ЗМН.

1.2.5 Характеристики функций защит, ИО и автоматики

1.2.5.1 Дистанционная защита (ДЗ)

Дистанционная защита содержит:

- три ступени от междуфазных КЗ, две ступени от двойных замыканий на землю и дополнительный ненаправленный измерительный орган сопротивления (ИОС);

* переключение электронным (программным) способом

- блокировку при качаниях (пуск по току (и напряжению) либо по изменению величины токов прямой или обратной последовательности);
- блокировку при неисправностях в цепях напряжения;
- орган выявления вида короткого замыкания (междуфазное или «на землю»);
- цепи логики.

I...III ступени ДЗ от междуфазных КЗ содержат по три измерительных органа сопротивления, реагирующих на междуфазные КЗ и включенных на разности фазных токов ($I_A - I_B, I_B - I_C, I_C - I_A$) и соответствующие междуфазные напряжения (U_{AB}, U_{BC}, U_{CA}).

I и II ступени ДЗ от двойных замыканий на землю содержат по три ИОС, включённых на фазные напряжения (U_{Ao}, U_{Bo}, U_{Co}) и соответствующие фазные токи (I_A, I_B, I_C) и реагирующих на двойные замыкания на землю с учётом компенсации тока нулевой последовательности линии ($3I_0$), вычисляемого из значений фазных токов, в соответствии с выражением (1) для расчёта сопротивления на входе ИО

$$Z_\Phi = U_\Phi / (I_\Phi + K_1 * 3I_0), \quad (1)$$

где: Φ – фаза А, В, С,

$K_1 = (Z_{0y0} - Z_{1y0}) / 3Z_{1y0}$ - коэффициент компенсации тока нулевой последовательности линии,

Z_{0y0}, Z_{1y0} - комплексные удельные сопротивления линии нулевой и прямой последовательностей, соответственно (Ом/км).

С учетом отдельного задания уставок ИО сопротивления по осям активных и реактивных сопротивлений выражения для расчета сопротивления на входе ИО приобретают вид

$$X_\Phi = U_\Phi / (I_\Phi + K_{1X} * KK_X * 3I_0), \quad (2)$$

$$R_\Phi = U_\Phi / (I_\Phi + K_{1R} * KK_R * 3I_0), \quad (3)$$

где: Φ – фаза А, В, С,

$K_{1X} = (X_{0y0} - X_{1y0}) / 3X_{1y0}$ - коэффициент компенсации тока нулевой последовательности линии по оси X без учета корректирующего множителя KK_X ,

KK_X - корректирующий множитель коэффициента компенсации тока $3I_0$ по X,

$K_{1R} = (R_{0y0} - R_{1y0}) / 3R_{1y0}$ - коэффициент компенсации тока нулевой последовательности линии по оси R без учета корректирующего множителя KK_X ,

KK_R - корректирующий множитель коэффициента компенсации тока $3I_0$ по R,

$X_{0y0}, X_{1y0}, R_{0y0}, R_{1y0}$ - удельные сопротивления линии нулевой и прямой последовательностей и взаимоиндукции с параллельной линией, соответственно (Ом/км).

1.2.5.1.1 ИО сопротивления ДЗ

1.2.5.1.1.1 Характеристика срабатывания каждого ИОС (рисунок 32) представляет собой многоугольник, верхняя сторона которого параллельна оси R и пересекает ось X в точке с координатой $X_{уст}$, правая сторона имеет угол наклона ϕ_1 , относительно луча +R оси R и пересекает её в точке с координатой $R_{уст}$ ($X_{уст}$ и $R_{уст}$ – уставки соответствующей ступени по реактивному и активному сопротивлениям). Характеристики РС направленных ступеней ограничены с по-

мощью двух отрезков, исходящих из начала координат и расположенных во втором и четвертом квадрантах, причем направленность определяется углами наклона этих отрезков относительно оси R: соответственно, φ_3 и φ_2 . Отсчет всех углов производится от оси R против часовой стрелки. Для характеристики РС I ступени дополнительно существует область, вырезаемая углом φ_4 . Это позволяет предотвратить срабатывание ступени из-за снижения замера сопротивления КЗ вследствие отклонения угла и в случае КЗ на линии с двухсторонним питанием. Для характеристик всех ступеней предусмотрен общий вырез области сопротивления нагрузки с параметрами $R_{нагр}$ и $\varphi_{нагр}$.

Диапазон изменения параметров, определяющих форму характеристик РС направленных ступеней ДЗ, указан в таблице 2.

Таблица 2 – Диапазон уставок ДЗ

| Ступени | Диапазон изменения параметров | | | | | |
|---------|-------------------------------|------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | $R_{уст}$, (Ом на фазу) | $X_{уст}$, (Ом на фазу) | $\varphi_1, ^\circ$ | $\varphi_2, ^\circ$ | $\varphi_3, ^\circ$ | $\varphi_4, ^\circ$ |
| Iфф | 0,2 ÷ 100 ($I_{ном} = 5$ А) | 0,2 ÷ 100 ($I_{ном} = 5$ А) | 1 ÷ 89 | - 89 ÷ 0 | 91 ÷ 179 | - 45 ÷ 0 |
| Iфз | | | | | | - |
| IIфф | 1 ÷ 500 ($I_{ном} = 1$ А) | 1 ÷ 500 ($I_{ном} = 1$ А) | 1 ÷ 89 | - 89 ÷ 0 | 91 ÷ 179 | - |
| IIфз | | | | | | |
| IIIфф | | | | | | |

1.2.5.1.1.2 Характеристика РС дополнительной ненаправленной ступени имеет форму параллелограмма, смещенного в третий квадрант на величину не более $0,15X_{уст}$, а ее уставки по R, X и φ_1 совпадают с аналогичными для РС направленной II ступени.

1.2.5.1.1.3 Средняя основная погрешность всех РС по величине сопротивления срабатывания $R_{уст}$ и $X_{уст}$ при токе, равном $I_{ном}$ (или, в зависимости от уставки, меньшем токе, исходя из максимального напряжения на зажимах РС, равного 100 В) не превышает $\pm 5\%$ от уставки.

1.2.5.1.1.4 Ток десятипроцентной точности работы $I_{тр}$ для всех РС при работе на угле линии электропередачи не превышает $0,1 \cdot I_{ном}$ во всем диапазоне уставок. Под углом линии электропередачи понимается угол φ_1 .

1.2.5.1.1.5 Минимальное междуфазное напряжение, при котором обеспечиваются точностные параметры РС составляет 0,5 В.

1.2.5.1.1.6 Средняя основная абсолютная погрешность РС по углу φ_1 наклона характеристики срабатывания и по углам φ_2 и φ_3 наклона отрезков, ограничивающих направленность, при токе КЗ, равном $I_{ном}$ (или, в зависимости от уставки, меньшем токе, исходя из максимального напряжения на зажимах РС, равного 100 В) не превышает $\pm 5^\circ$.

1.2.5.1.1.7 Абсолютная дополнительная погрешность РС по углам φ_1 , φ_2 и φ_3 от изменения тока КЗ в диапазоне от $2 I_{тр}$ до $30 I_{ном}$ не превышает $\pm 7^\circ$ относительно значений, измеренных при $I_{ном}$.

1.2.5.1.1.8 Дополнительная погрешность всех РС по величине сопротивления срабатывания $R_{уст}$ и $X_{уст}$ от изменения температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне температур не превышает $\pm 5\%$ от среднего значения, определенного при температуре $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$.

1.2.5.1.1.9 Время срабатывания РС при работе на угле линии электропередачи, токах КЗ не менее $3I_{тр}$ и скачкообразном уменьшении напряжения на входе РС от напряжения 100 В, соответствующего сопротивлению на зажимах РС не менее $1,2 (X_{уст} / \cos\varphi_1)$ до напряжения, соответствующего $0,6 (X_{уст} / \cos\varphi_1)$ не более 0,025 с.

1.2.5.1.1.10 Время возврата РС при работе на угле линии электропередачи, токах КЗ не менее $3I_{тр}$ и скачкообразном увеличении напряжения на входе РС от напряжения, соответствующего сопротивлению на зажимах РС $0,1 (X_{уст} / \cos\varphi_1)$ до напряжения, соответствующего $1,2 (X_{уст} / \cos\varphi_1)$ (но не более 100 В) не превышает 0,05 с.

1.2.5.1.1.11 При работе РС «по памяти» при трехфазных КЗ в месте установки защиты обеспечивается длительность сигнала срабатывания на выходе РС не менее 0,06 с в диапазоне токов от $2 I_{тр}$ до $30 I_{ном}$. При этом предусмотрена возможность подхвата отключающего импульса РС I ступени от РС дополнительной ненаправленной ступени.

1.2.5.1.1.12 Обеспечивается отсутствие ложных срабатываний РС при КЗ «за спиной» при токах до $20I_{ном}$.

1.2.5.1.2 Блокировка при качаниях (пуск по току)

1.2.5.1.2.1 Пуск БК выполняется от ПО, контролирующих скорость изменения во времени векторов токов обратной DI_2 и прямой DI_1 последовательностей.

1.2.5.1.2.2 Уставки срабатывания БК по изменению DI_2 находятся в диапазоне от $0,02 \cdot I_{ном}$ до $0,80 \cdot I_{ном}$ с шагом 0,01 А.

1.2.5.1.2.3 Уставки срабатывания БК по изменению DI_1 находятся в диапазоне от $0,08 \cdot I_{ном}$ до $3,00 \cdot I_{ном}$ с шагом 0,01 А.

1.2.5.1.2.4 Средняя основная погрешность по токам срабатывания ПО БК не превышает $\pm 20\%$ от уставки.

1.2.5.1.2.5 Дополнительная погрешность по токам срабатывания БК от изменения температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не превышает $\pm 10\%$ от средних значений, измеренных при температуре $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$.

1.2.5.1.2.6 ПО БК отстроены от небаланса по току обратной последовательности при номинальном токе с учетом возможного отклонения частоты и статического небаланса по току обратной последовательности, равном $0,15 \cdot I_{ном}$.

1.2.5.1.2.7 Время срабатывания ПО тока БК - не более 0,025 с

1.2.5.1.2.8 При КЗ БК вводит в работу быстродействующие ступени на время от 0,2 до 1,0 с с шагом 0,1 с с последующим выводом на время от 3,0 до 16,0 с. Медленнодействующие ступени при КЗ вводятся БК в работу на время от 3,0 до 16,0 с.

Предусмотрена возможность ввода в работу быстродействующих ступеней на время от 3,00 до 16,00 с с шагом 0,01 с.

1.2.5.1.2.9 Предусмотрена возможность срабатывания III ступени ДЗ без контроля от устройства БК. При этом для контроля III ступени используется устройство блокировки при неисправностях в цепях напряжения. Предусмотрена возможность пуска по току III ступени от чувствительных фазных ПО максимального тока.

1.2.5.1.2.10 Предусмотрена возможность ускоренного возврата БК при отключении выключателя.

1.2.5.1.2.11 Пуск по току для I и II ступеней осуществляется от чувствительных фазных ПО максимального тока с пуском по напряжению, либо от более грубых фазных ПО максимального тока без пуска по напряжению.

1.2.5.1.2.12 Уставки срабатывания чувствительных и грубых фазных ПО тока находятся в диапазоне от $0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $20,00 \cdot I_{\text{НОМ}}$ с шагом 0,01 А.

1.2.5.1.2.13 Уставки срабатывания междуфазных ПО напряжения находятся в диапазоне от 1 до 130 В с шагом 1 В.

1.2.5.1.3 Блокировка при неисправностях в цепях напряжения

1.2.5.1.3.1 Устройство блокировки при неисправностях в цепях напряжения (БНН), реагирует на обрыв одной, двух и трех фаз напряжений «звезды». Обеспечивается возврат устройства БНН в исходное состояние при устранении неисправностей.

1.2.5.1.3.2 Время срабатывания БНН при обрыве одной, двух или трех фаз «звезды» при предварительном подведении симметричного напряжения, равного 57,8 В, на входы «звезды», не более 0,025 с.

1.2.5.1.3.3 Предусмотрена возможность действия БНН без выдержки времени на блокировку работы всех ступеней ДЗ и с выдержкой времени 5,0 с на сигнал.

1.2.5.1.3.4 Для выявления одновременного исчезновения всех напряжений «звезды» предусмотрены три реле минимального напряжения, включенные по схеме «И». Предусмотрено действие реле с выдержкой времени 5 с на сигнал и без выдержки времени на блокировку работы ступеней ДЗ при отсутствии аварийного тока в линии.

1.2.5.1.3.5 Уставка срабатывания ПО тока обратной последовательности находится в диапазоне от $0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $1,00 \cdot I_{\text{НОМ}}$ с шагом 0,01 А.

1.2.5.1.3.6 Уставка срабатывания ПО напряжения обратной последовательности находится в диапазоне от 2,0 до 60,0 В с шагом 0,1 В.

1.2.5.1.4 Определение вида КЗ

1.2.5.1.4.1 ПО отношения тока нулевой последовательности к току прямой последовательности $3I_0/I_1$ определяет вид КЗ: междуфазное КЗ при несрабатывании либо двойное КЗ на землю при срабатывании.

1.2.5.1.4.2 Уставка срабатывания ПО $3I_0/I_1$ находится в диапазоне от 10 % до 100 %.

1.2.5.1.5 Цепи логики

1.2.5.1.5.1 Обеспечивается действие I ступени ДЗ в цепи отключения с выдержкой времени в диапазоне от 0 до 10,00 с с шагом 0,01 с.

1.2.5.1.5.2 Обеспечивается действие II ступени ДЗ в цепи отключения с выдержкой времени в диапазоне от 0 до 10,00 с с шагом 0,01 с.

1.2.5.1.5.3 Обеспечивается действие III ступени ДЗ в цепи отключения с выдержкой времени в диапазоне от 0 до 15,00 с с шагом 0,01 с.

1.2.5.1.5.4 Предусмотрена возможность ускорения действия II или III ступени ДЗ при включении выключателя. При этом возможен контроль отсутствия напряжения на линии. Время ввода ускорения при включении выключателя задается в диапазоне от 0,5 до 2,0 с с шагом 0,1 с. Обеспечивается действие в цепи отключения с выдержкой времени в диапазоне от 0 до 1,00 с с шагом 0,01 с.

1.2.5.1.5.5 Предусмотрена возможность оперативного ускорения II или III ступеней ДЗ с временем действия в диапазоне от 0,05 до 5,00 с с шагом 0,01 с.

1.2.5.1.5.6 Предусмотрена возможность выдачи сигнала запрета АПВ при действии на отключение от II либо III ступени ДЗ.

1.2.5.2 Максимальная токовая защита

1.2.5.2.1 МТЗ имеет три ступени: первая – МТЗ-1 и вторая – МТЗ-2 с независимой время-токовой характеристикой, третья – МТЗ-3 с независимой или зависимой времятоковой характеристикой.

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

1.2.5.2.3 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 $25,00 \cdot I_{НОМ}$ с шагом 0,01 А.

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

- МТЗ-1: от 0 до 10,00 с с шагом 0,01 с;

- МТЗ-2: от 0 до 20,00 с с шагом 0,01 с;

- МТЗ-3: от 0 до 100,00 с с шагом 0,01 с.

1.2.5.2.5 Защиты с зависимой времятоковой характеристикой соответствуют требованиям ГОСТ 27918-88, при этом время срабатывания определяется по формуле

$$t = \frac{k \cdot \beta}{(I/I_0)^\alpha - 1}, \quad (1)$$

- где t – время срабатывания, с;

- k – временной коэффициент;

- I – входной ток;

- I_0 – 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.

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

1.2.5.2.7 Обеспечен диапазон регулирования базисного тока I_6 ИО защиты с зависимыми от тока характеристиками: от $0,07 \cdot I_{ном}$ до $2,50 \cdot I_{ном}$ с шагом 0,01 А.

Таблица 2

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

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

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

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

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

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

1.2.5.3 Измерительный орган направления мощности МТЗ

1.2.5.3.1 ИО направления мощности МТЗ выполнен по так называемой 90-градусной схеме сочетания токов и напряжений: I_A и U_{BC} ; I_B и U_{CA} ; I_C и U_{AB} .

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

1.2.5.3.3 Ширина зоны срабатывания $\Delta\varphi$ - не более 180° .

1.2.5.3.4 Ток срабатывания - не более $0,08 \cdot I_{ном}$.

1.2.5.3.5 Напряжение срабатывания - не более 1 В.

1.2.5.4 Защита от однофазных замыканий на землю

1.2.5.4.1 ЗОЗЗ реализована одним из способов:

– 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).

1.2.5.4.2 При отсутствии измерительных ТТ и (или) ТН нулевой последовательности предусмотрена возможность получения значений $3 \cdot I_0$ и (или) $3 \cdot U_0$ соответственно расчётным путём по фазным величинам токов и напряжений, не используя аналоговые входы $3 \cdot I_0$ и $3 \cdot U_0$ терминала.

1.2.5.4.3 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.

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

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

- а) от $0,01 \cdot A^*$ до $10,00 \cdot A$ с шагом $0,01 \text{ A}$ при «измеряемом» токе $3 \cdot I_0$;
- б) от $0,03 \cdot I_{НОМ}$ до $2,00 \cdot I_{НОМ}$ с шагом $0,01 \text{ A}$ при «вычисляемом» токе $3 \cdot I_0$;
- второй ступени:
- а) от $0,01 \cdot A^*$ до $2,50 \cdot A$ с шагом $0,01 \text{ A}$ при «измеряемом» токе $3 \cdot I_0$;
- б) от $0,03 \cdot I_{НОМ}$ до $0,50 \cdot I_{НОМ}$ с шагом $0,01 \text{ A}$ при «вычисляемом» токе $3 \cdot I_0$.

1.2.5.4.6 Для второй ступени ЗОЗЗ по току $3 \cdot I_0$ с зависимой времятоковой характеристикой обеспечены требования по 1.2.5.2.5, 1.2.5.2.6, 1.2.5.2.8 – 1.2.5.2.10.

1.2.5.4.7 Обеспечен диапазон регулирования базисного тока I_6 ИО ЗОЗЗ с зависимой времятоковой характеристикой:

- а) от $0,01 \cdot A^*$ до $2,50 \cdot A$ с шагом $0,01 \text{ A}$ при «измеряемом» токе $3 \cdot I_0$;
- б) от $0,03 \cdot I_{НОМ}$ до $0,50 \cdot I_{НОМ}$ с шагом $0,01 \text{ A}$ при «вычисляемом» токе $3 \cdot I_0$.

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

1.2.5.4.9 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 $\frac{1}{\sqrt{3}}$):

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

$$3 \cdot U_{0 \text{ ср}} > \frac{U_{\text{ном Y TH}}}{U_{\text{ном Δ TH}}} \cdot (3 \cdot U_{0 \text{ p}}), \quad (4)$$

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

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

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

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

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

1.2.5.5 Измерительный орган направления мощности ЗОЗЗ

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

1.2.5.5.2 Ширина зоны срабатывания $\Delta\varphi$ - не более 180° .

1.2.5.5.3 Уставка по току срабатывания выбирается из диапазона:

а) от $0,01 \cdot A^*$ до $2,50 \cdot A$ 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 $3 \cdot I_0$.

1.2.5.5.4 Напряжение срабатывания - не более 1 В.

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

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

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

1.2.5.7 Измерительный орган напряжения обратной последовательности

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

1.2.5.8 Защита от несимметричного режима

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

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

$$\frac{|\dot{I}_2|}{|\dot{I}_1|} \cdot 100 \% \geq K \quad (4)$$

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

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

1.2.5.8.4 Обеспечен диапазон уставок по выдержке времени ЗНР от 0,1 до 100,0 с с шагом 0,01 с.

1.2.5.9 Устройство резервирования отказа выключателя

1.2.5.9.1 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.

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

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

1.2.5.10 Автоматическое повторное включение

1.2.5.10.1 Предусмотрена возможность двукратного действия на включение выключателя с выдержками, регулируемые в пределах:

- от 0,2 до 20,0 с с шагом 0,1 с - для первого цикла (АПВ1);
- от 0,2 до 100,0 с с шагом 0,1 с - для второго цикла (АПВ2).

1.2.5.10.2 Готовность АПВ к действию реализуется при наличии сигнала о включённом 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 до 180 с с шагом 1 с.

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

1.2.5.10.4 Предусмотрена возможность оперативного вывода АПВ из работы.

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

1.2.5.11 Автоматическая частотная разгрузка и частотное автоматическое повторное включение

1.2.5.11.1 Выдержка времени срабатывания АЧР регулируется в диапазоне от 0,01 до 25,00 с с шагом 0,01 с

1.2.5.11.2 Выдержка времени готовности ЧАПВ регулируется в диапазоне от 0 до 180,0 с с шагом 0,1 с.

1.2.5.11.3 Выдержка времени срабатывания ЧАПВ регулируется в диапазоне от 0 до 100,0 с с шагом 1,0 с.

1.2.5.12 Автоматика управления выключателем

АУВ содержит следующие цепи:

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

1.2.5.12.1 Включение выключателя

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

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

1.2.5.12.1.3 Включение выключателя происходит:

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

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

1.2.5.13.2 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 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 2,00 до 20,00 с с шагом 0,01 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 $0,8 \cdot U_{\text{пит.ном}}$ до $1,1 \cdot U_{\text{пит.ном}}$ не превышает $\pm 3\%$ относительно значений параметров срабатывания, измеренных при номинальном напряжении оперативного питания.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1.2.7 Цепи сигнализации

1.2.7.1 В терминале предусмотрена сигнализация о действии защит и устройств, выполненная на 16 светодиодных индикаторах, 14 из которых – программируемые (см. таблицу 3 и в приложение Б). Назначения и наименования приведены по умолчанию.

Таблица 3 – Светодиодная сигнализация в терминале БЭ2502А1002

| Номер светодиода в приложении Б | Назначение | Наименование светодиода в приложении Б | Возможность конфигурирования, есть / нет |
|---------------------------------|--|--|--|
| 1 | Срабатывание ДЗ от междуфазных повреждений | ДЗ | Есть |
| 2 | Срабатывание ступеней ДЗ на землю | ДЗ НА ЗЕМЛЮ | |
| 3 | Срабатывание МТЗ | МТЗ | |
| 4 | Автоматическое ускорение ДЗ, МТЗ | АВТ. УСКОРЕНИЕ | |
| 5 | Сигнализация ЗНР | ЗНР | |
| 6 | Срабатывание 1 ступени ЗОЗЗ | ЗОЗЗ-1 | |
| 7 | Срабатывание 2 ступени ЗОЗЗ | ЗОЗЗ-2 | |
| 8 | Режим тестирования | РЕЖИМ ТЕСТА | Нет |
| 9 | Срабатывание ЗМН | ЗМН | Есть |
| 10 | Срабатывание АЧР | АЧР | |
| 11 | Срабатывание ЧАПВ | ЧАПВ | |
| 12 | Действие УРОВ на свой выключатель | УРОВ НА СЕБЯ | |
| 13 | Действие сигнала «УРОВ» | УРОВ | |
| 14 | Действие сигнала «Включение от АПВ» | АПВ | |
| 15 | Действие сигнала «Внешняя неисправность» | ВНЕШ. НЕИСПР. | Нет |
| 16 | Реле фиксации команд | РФК | |

1.2.7.2 В терминале предусмотрена сигнализация без фиксации:

- наличия питания - «**ПИТАНИЕ**»;
- возникновения внутренней неисправности терминала - «**НЕИСПРАВНОСТЬ ТЕРМИНАЛА**»;
- режима проверки работы терминала - «**КОНТРОЛЬНЫЙ ВЫХОД**»;
- внешней неисправности в соответствии с рисунком 30 - «**НЕИСПРАВНОСТЬ**».

1.2.7.3 С помощью выходных реле обеспечивается внешняя сигнализация:

- неисправности терминала - «**НЕИСПРАВНОСТЬ ТЕРМИНАЛА**»;
- работы реле «Контр. выход» в режиме тестирования - «**КОНТРОЛЬНЫЙ ВЫХОД**»;

- действия на отключение выключателя от защит и УРОВ в соответствии с рисунком 30 - «СРАБАТЫВАНИЕ»;
- внешней неисправности в соответствии с рисунком 30 - «НЕИСПРАВНОСТЬ».

1.2.8 Выходные реле

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

Таблица 4 – Выходные реле в терминале БЭ2502А1002

| Обозначение на схеме подключения, приложение В | Назначение | Наименование на схеме подключения, приложение В | Возможность конфигурирования, есть/ нет |
|--|--|---|---|
| K1:X4 | Срабатывание УРОВ | УРОВ | Есть |
| K2:X4 | Резерв | Реле K2:X4 | |
| K3:X4 | Резерв | Реле K3:X4 | |
| K4:X4 | Резерв | Реле K4:X4 | |
| K5:X4 | Резерв | Реле K5:X4 | |
| K6:X4 | Резерв | Реле K6:X4 | |
| K7:X4 | Пуск МТЗ | Пуск МТЗ | |
| K8:X4 | Сигнализация включённого состояния выключателя | РПВ | |
| K1:X5 | Отключение выключателя | Отключение | |
| K2:X5 | Отключение выключателя | Отключение | |
| K3:X5 | Включение выключателя | Включение | |
| K4:X5 | Срабатывание УРОВ | УРОВ | |
| K5:X5 | Сигнализация срабатывания защит, УРОВ | Срабатывание | |
| K6:X5 | Аварийное отключение | Авар. откл. | |
| K7:X5 | Аварийное отключение | Авар. откл. | |
| K8:X5 | Пуск МТЗ | Пуск МТЗ | |
| K1:X6 | Работа реле «Контр. выход» в режиме тестирования | Контр. выход | Нет |
| K2:X6 | Сигнализация внешней неисправности | Неисправность | |
| K3:X6 | Сигнализация неисправности терминала | Неиспр. термин. | |

1.2.9 Дискретные входы и переключатели

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

Таблица 5 – Дискретные входы в терминале БЭ2502А1002

| Наименование на схеме подключения, приложение В | Назначение | Приём по входу (на схеме подключения, приложение В) | Возможность конфигурирования, есть / нет |
|---|--|---|--|
| Сброс | Съём сигнализации | X2:4, X2:5 | Нет |
| Блокировка АПВ | Блокирование АПВ | X2:7, X2:10 | Есть |
| РКО | РКО | X2:8, X2:10 | |
| РКВ | РКВ | X2:9, X2:10 | |
| Откл. от АЧР | Отключение от АЧР | X2:11, X2:12 | |
| Отключение от ЗДЗ | Отключение от ЗДЗ | X2:13, X2:14 | |
| РПО | Отключённое состояние выключателя | X2:15, X2:16 | |
| РПВ1 | Реле положения включено 1 | X2:17, X2:18 | |
| Внешняя сигнализ. | Внешняя сигнализация | X3:1, X3:5 | |
| Блокировка управ. | Блокировка управления | X3:2, X3:5 | |
| Привод не готов | Неготовность привода | X3:3, X3:5 | |
| Автомат ШП | Автомат шины питания | X3:4, X3:5 | |
| Отключение по ТУ | Отключение по телеуправлению | X3:6, X3:10 | |
| Включение по ТУ | Включение по телеуправлению | X3:7, X3:10 | |
| Внешнее откл. | Отключение выключателя по внешнему сигналу | X3:8, X3:10 | |
| Разрешение ЧАПВ | Разрешение ЧАПВ | X3:9, X3:10 | |
| РПВ2 | Реле положения включено 2 | X3:11, X3:12 | |
| ЧАПВ | Внешний сигнал ЧАПВ | X3:13, X3:14 | |
| Внеш. УРОВ | Внешнее УРОВ | X3:15, X3:16 | |
| Автомат ТН | Контроль положения автомата ТН | X3:17, X3:18 | |
| Сигнализация ЗДЗ 1 | Сигнализация ЗДЗ 1 | - | |
| Сигнализация ЗДЗ 2 | Сигнализация ЗДЗ 2 | - | |
| Разрешение ЗДЗ | Разрешение ЗДЗ | - | |
| Действие на «Срабатывание» | Действие на сигнализацию «Срабатывание» | - | |
| Действие на «Неисправность» | Действие на сигнализацию «Неисправность» | - | |
| Вход – бит 0 гр. уставок* | Выбор рабочей группы уставок | - | |
| Вход – бит 1 гр. уставок* | Выбор рабочей группы уставок | - | |
| Вход – бит 2 гр. уставок* | Выбор рабочей группы уставок | - | |

* В зависимости от режима лицевой панели (таблица 7)

Таблица 6 – Переключатели в терминале БЭ2502А1002

| Наименование переключателя в приложении Б | Назначение | Приём по сигналу | Возможность конфигурирования, есть / нет |
|---|---|---------------------|--|
| МЕСТНОЕ УПР. | Местное управление электронными ключами на лицевой панели терминала | Электронный ключ 1* | Нет |
| ВЫВОД ДЗ | Вывод ДЗ из работы | Электронный ключ 2* | Есть |
| ВЫВОД ТО | Вывод ТО из работы | Электронный ключ 3* | |
| ВЫВОД МТЗ | Вывод МТЗ из работы | Электронный ключ 3* | |
| ВЫВ. АВТ. УСК. | Вывод Автоматического ускорения из работы | Электронный ключ 4* | |
| ВЫВОД УРОВ | Вывод УРОВ из работы | Электронный ключ 5* | |
| ВЫВОД АПВ | Вывод АПВ из работы | Электронный ключ 6* | |
| ВЫВОД АЧР | Вывод АЧР из работы | Электронный ключ 7* | |
| ВЫВОД ЧАПВ | Вывод ЧАПВ из работы | Электронный ключ 8* | |
| ВВОД ОУ ДЗ | Ввод Оперативного ускорения ДЗ в работу | - | |
| ВВОД ОУ МТЗ | Ввод Оперативного ускорения МТЗ в работу | - | |
| ВЫВОД ЗОЗЗ | Вывод ЗОЗЗ из работы | - | |
| ВЫВОД ЗНР | Вывод ЗНР из работы | - | |
| ВЫВОД ЗМН | Вывод ЗМН из работы | - | |
| Вывод терминала | Вывод из работы (блокирование) выходных реле (разъемы X4, X5) терминала | - | |
| SA1_VIRT | SA1_VIRT | - | |
| SA2_VIRT | SA2_VIRT | - | |
| SA3_VIRT | SA3_VIRT | - | |
| 1 ГРУППА УСТАВОК** | Выбор 1 группы уставок | - | |
| 2 ГРУППА УСТАВОК** | Выбор 2 группы уставок | - | |
| 3 ГРУППА УСТАВОК** | Выбор 3 группы уставок | - | |
| 4 ГРУППА УСТАВОК** | Выбор 4 группы уставок | - | |

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

Продолжение таблицы 6

| Наименование переключателя в приложении Б | Назначение | Приём по сигналу | Возможность конфигурирования, есть / нет |
|---|------------------------|------------------|--|
| 5 ГРУППА УСТАВОК** | Выбор 5 группы уставок | - | Есть |
| 6 ГРУППА УСТАВОК** | Выбор 6 группы уставок | - | |
| 7 ГРУППА УСТАВОК** | Выбор 7 группы уставок | - | |
| * - порядок расположения и принцип управления электронными ключами (кнопками управления) на лицевой панели терминала приведён в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ ** - в зависимости от режима лицевой панели (таблица 8) | | | |

1.2.10 Характеристики дополнительных функций

1.2.10.1 В терминале с поддержкой серии стандартов связи МЭК 61850 предусмотрена функция ОМП и ресурса выключателя. Подробное описание функции ОМП и ресурса выключателя в терминалах БЭ2502А приведено в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

1.3 Состав терминала и конструктивное выполнение

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

1.4 Устройство и работа терминала

Функциональная схема логической части устройства представлена на рисунках 1-34, а также в приложении Г. Элементы схем терминала имеют обозначение, состоящее из буквенного обозначения и порядкового номера, проставленного после буквенного обозначения (например, ДТ1).

1.4.1 Дистанционная защита

Функциональная схема ДЗ приведена на рисунке 1 и принимает сигналы от направленных РС I-III ступеней от междуфазных КЗ и направленных РС I, II ступеней от двойных КЗ на землю, ненаправленного РС II ступени, реле тока БК, трёх реле максимального тока и трёх реле минимального напряжения БНН, трех пусковых реле минимального напряжения, шесть пусковых реле максимального тока, реле отношения тока нулевой и прямой последовательностей, сигнал контроля цепи включения РПО и автомата ТН.

С помощью логических элементов ИЛИ для каждой направленной ступени ДЗ от междуфазных КЗ осуществляется объединение сигналов срабатывания РС, включенных на разности фазных токов и соответствующие междуфазные напряжения, для каждой направленной ступени ДЗ от КЗ на землю осуществляется объединение сигналов срабатывания РС, включенных на фазный и нулевой ток и соответствующее фазное напряжение.

При близких трёхфазных КЗ, когда все междуфазные напряжения на входе РС близки к нулю, для определения направленности в течение времени не менее 0,06 с используются напряжения предаварийного режима (работа по «памяти»). С помощью программной накладки

XB1_ДЗ предусмотрена возможность подхвата отключающего импульса РС I ступени от РС ненаправленной II ступени. Возврат схемы подхвата в исходное состояние происходит только после возврата РС ненаправленной II ступени.

Узлом БК выдаются два сигнала: разрешающего ввод в работу быстродействующих ступеней ДЗ (I и II) в течение времени DT9_ДЗ, с последующим их выводом до окончания отработки выдержки времени DT8_ДЗ, и разрешающего ввод в работу медленнодействующих ступеней (III) на время DT8_ДЗ. Имеется возможность разрешить работу быстродействующих ступеней в течение времени ввода медленнодействующих ступеней, что осуществляется накладкой XB8_ДЗ в узле выбора способа контроля быстродействующих ступеней. Накладками XB2_ДЗ, XB4_ДЗ, XB7_ДЗ осуществляется перевод пуска от БК на пуск по току либо по току и напряжению.

ИО, определяющий вид КЗ ($3I_0 / I_f$) подключает к логике схемы ДЗ соответствующие виду КЗ реле сопротивления.

Времена задержек на срабатывание ступеней задаются выдержками времени:

- I ст.: DT2_ДЗ (для I ст. ДЗ от междуфазных КЗ), DT15_ДЗ (для I ст. ДЗ от двойных замыканий на землю);

- II ст.: DT4_ДЗ (для II ст. ДЗ от междуфазных КЗ), DT16_ДЗ (для II ст. ДЗ от двойных замыканий на землю);

- III ст.: DT8_ДЗ.

При необходимости программной накладкой XB7_ДЗ можно выбрать режим работы III ступени ДЗ без контроля от БК.

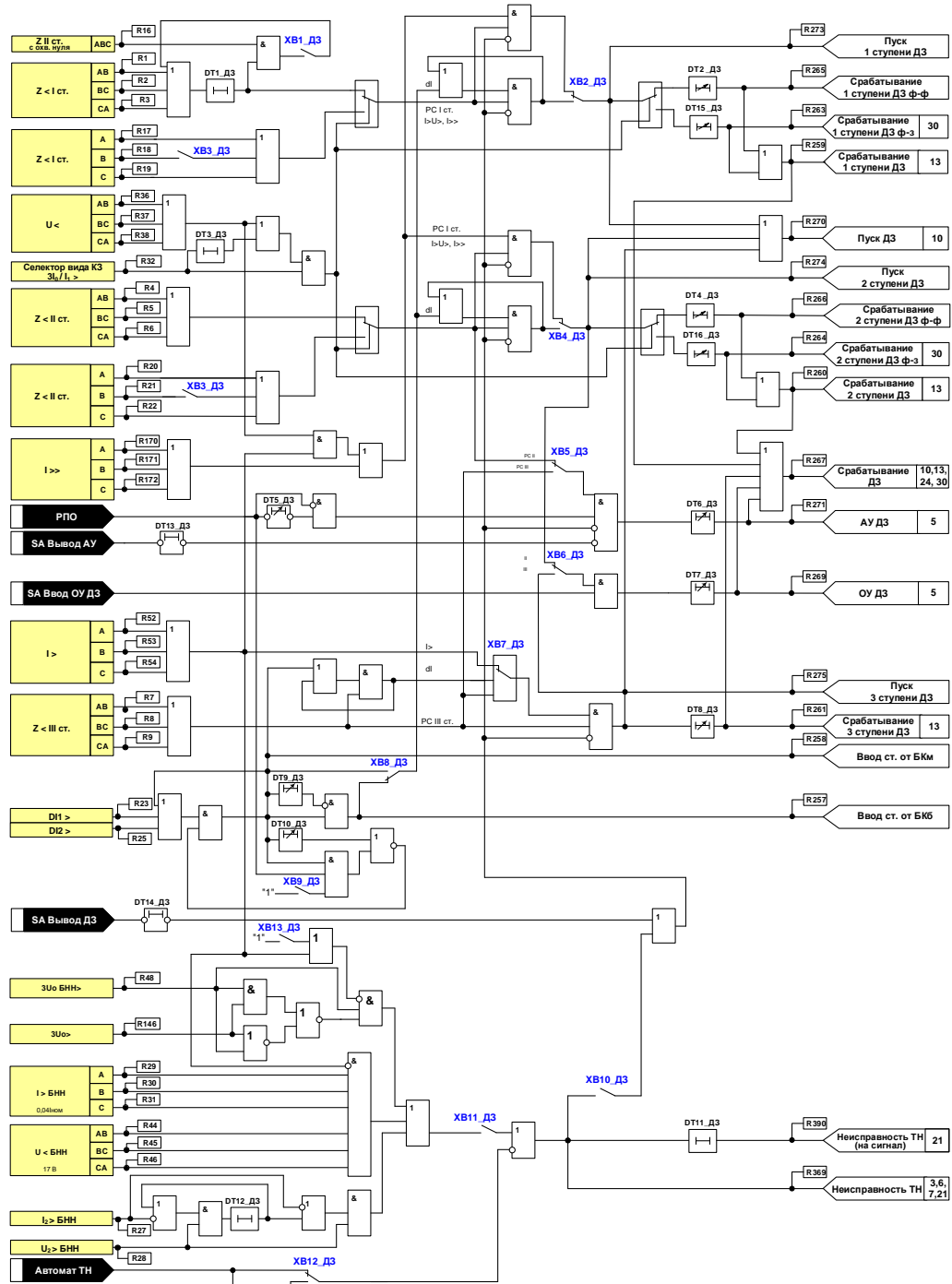
При возникновении неисправности в цепях напряжения на выходе схемы логики БНН появляется сигнал неисправности ТН, блокирующий действие всех ступеней ДЗ. Программной накладкой XB10_ДЗ данную блокировку можно запретить.

Контроль исправности цепей ТН (БНН) выводится программной накладкой XB11_ДЗ.

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

Сигнал о неисправности цепей напряжения с задержкой 5 с формирует сигнал «Неисправность ТН на сигнал» с действием на «Внешнюю неисправность».

В режиме опробования линии предусмотрена возможность ускорения II или III ступени ДЗ с контролем сигнала РПО. Программной накладкой XB5_ДЗ выбирается ускоряемая ступень. Время, в течение которого разрешается ускорение срабатывания выбранной ступени, определяется выдержкой времени DT5_ДЗ, отсчитываемой от момента включения выключателя. Время задержки на срабатывание ускорения II или III ступеней задается выдержкой времени DT6_ДЗ.



| № | Наименование программной накладки | Состояния |
|---------|--|-----------------------|
| XB1_ДЗ | Подхват РС 1 ступени от ненапр. РС 2 ступени | 0 – не предусмотрен |
| | | 1 – предусмотрен |
| XB2_ДЗ | Контроль 1 ступени ДЗ | 0 – по I |
| | | 1 – по ΔI |
| XB3_ДЗ | Действие РС ВО 1 и 2 ступени ДЗ | 0 – не предусмотрено |
| | | 1 – предусмотрено |
| XB4_ДЗ | Контроль 2 ступени ДЗ | 0 – по I |
| | | 1 – по ΔI |
| XB5_ДЗ | Автоматическая ускоряемая ступень | 0 – 2 ступень |
| | | 1 – 3 ступень |
| | | 2 – по ΔI |
| XB6_ДЗ | Оперативно ускоряемая ступень | 0 – 2 ступень |
| | | 1 – 3 ступень |
| XB7_ДЗ | Контроль 3 ступени | 0 – по I |
| | | 1 – по ΔI |
| XB8_ДЗ | Контроль 1, 2 ступени ДЗ по ΔI | 0 – от БКм |
| | | 1 – от БКм |
| | | 2 – без доп. контроля |
| XB9_ДЗ | Ускоренный возврат БК при отключении выключателя | 0 – не предусмотрено |
| | | 1 – предусмотрено |
| XB10_ДЗ | Контроль ступеней от БНН | 0 – не предусмотрено |
| | | 1 – предусмотрено |
| XB11_ДЗ | Контроль неисправности цепей ТН (БНН) | 0 – не предусмотрен |
| | | 1 – предусмотрен |
| XB12_ДЗ | Инвертирование сигнала Автомат ТН | 0 – не предусмотрено |
| | | 1 – предусмотрено |
| XB13_ДЗ | Напряжение 3Uo | 0 – измеряется |
| | | 1 – вычисляется |

| № | Наименование выдержки времени | тмин, с | тмакс, с |
|---------|--|---------|----------|
| DT1_ДЗ | Задержка на срабатывание ИОС ступени ДЗ | 0 | 0,02 |
| DT2_ДЗ | Задержка на срабатывание 1 ступени ДЗ ф-ф | 0 | 10 |
| DT3_ДЗ | Задержка на срабатывание селектора вида повреждения | 0 | 0,1 |
| DT4_ДЗ | Задержка на срабатывание 2 ступени ДЗ ф-ф | 0 | 10 |
| DT5_ДЗ | Время ввода ускорения при включении выключателя | 0,5 | 2 |
| DT6_ДЗ | Задержка на срабатывание ускорения при включении выключателя | 0 | 5 |
| DT7_ДЗ | Задержка на срабатывание оперативного ускорения | 0,05 | 5 |
| DT8_ДЗ | Задержка на срабатывание 3 ступени ДЗ | 0 | 15 |
| DT9_ДЗ | Время ввода быстродействующих ступеней от БК | 0,2 | 1 |
| DT10_ДЗ | Время ввода медленнодействующих ступеней от БК | 3 | 16 |
| DT11_ДЗ | Задержка сигнала «Неисправность ТН» | | 5 |
| DT12_ДЗ | Задержка срабатывания БНН по напряжению U ₂ | | 0,05 |
| DT13_ДЗ | Задержка на возврат сигнала «Вывод АУ» | | 1 |
| DT14_ДЗ | Задержка на возврат сигнала «Вывод ДЗ» | | 1 |
| DT15_ДЗ | Задержка на срабатывание 1 ступени ДЗ ф-з | 0 | 10 |
| DT16_ДЗ | Задержка на срабатывание 2 ступени ДЗ ф-з | 0 | 10 |

Рисунок 1 – Функциональная схема ДЗ

Дискретный вход терминала «Ввод ОУ ДЗ» используется для задания режима оперативного ускорения II или III ступеней, выбираемой программной накладкой ХВ6_ДЗ. Ускоряемые ступени контролируются БНН и БК. Время действия ускоряемой ступени ДЗ определяются выдержкой времени DT7_ДЗ.

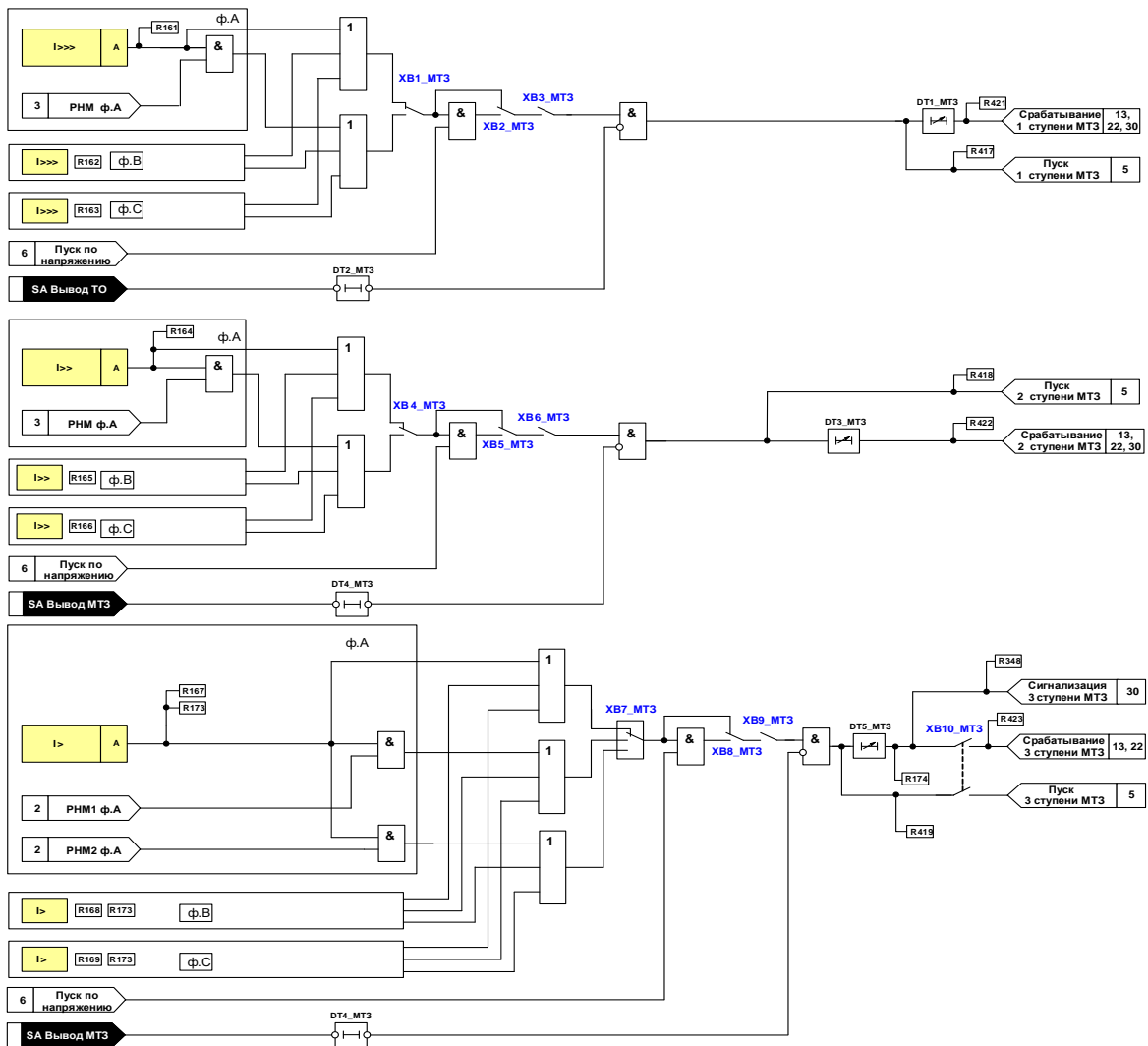
Каждая из ступеней ДЗ, в том числе ускоряемая, при включении выключателя и оперативно, с соответствующей выдержкой времени через схему ИЛИ действуют на светодиодную сигнализацию и выходной блок защит.

Переключателем «SA Вывод ДЗ», который по умолчанию также представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа 2, предусмотрен вывод всех ступеней ДЗ из работы.

1.4.2 Максимальная токовая защита

1.4.2.1 Функциональная схема МТЗ выполнена в соответствии с рисунком 2 и содержит реле тока фаз первой, второй и третьей ступеней. С помощью программных накладок ХВ3_МТЗ, ХВ6_МТЗ и Х9_МТЗ предусмотрен вывод функций МТЗ-1, МТЗ-2 и МТЗ-3 соответственно. Переключателем «SA Вывод ТО», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа 3, предусмотрен вывод МТЗ-1 из работы. Переключателем «SA Вывод МТЗ», который по умолчанию также представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа 3, предусмотрен вывод всех ступеней МТЗ из работы. Контроль направленности МТЗ вводится программными накладками ХВ1_МТЗ, ХВ4_МТЗ и ХВ7_МТЗ 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 ХВ2_МТЗ, ХВ5_МТЗ и ХВ8_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 ХВ10_МТЗ.



| № | Наименование программной накладки | Состояния |
|----------|------------------------------------|----------------------|
| XB1_MТ3 | Контроль направленности МТ3-1 (ТО) | 0 – не предусмотрено |
| | | 1 – предусмотрено |
| XB2_MТ3 | Пуск по напряжению МТ3-1 (ТО) | 0 – не предусмотрено |
| | | 1 – предусмотрено |
| XB3_MТ3 | Работа МТ3-1 (ТО) | 0 – не предусмотрена |
| | | 1 – предусмотрена |
| XB4_MТ3 | Контроль направленности МТ3-2 | 0 – не предусмотрено |
| | | 1 – предусмотрено |
| XB5_MТ3 | Пуск по напряжению МТ3-2 | 0 – не предусмотрено |
| | | 1 – предусмотрено |
| XB6_MТ3 | Работа МТ3-2 | 0 – не предусмотрена |
| | | 1 – предусмотрена |
| XB7_MТ3 | Контроль направленности МТ3-3 | 0 – не предусмотрено |
| | | 1 – предусмотрено |
| XB8_MТ3 | Пуск по напряжению МТ3-3 | 0 – не предусмотрено |
| | | 1 – предусмотрено |
| XB9_MТ3 | Работа МТ3-3 | 0 – не предусмотрено |
| | | 1 – предусмотрено |
| XB10_MТ3 | Действие МТ3-3 на отключение | 0 – не предусмотрено |
| | | 1 – предусмотрено |

| № | Наименование выдержки времени | tмин, с | tмакс, с |
|---------|---|---------|----------|
| DT1_MТ3 | Время срабатывания МТ3-1 (ТО) | 0 | 10 |
| DT2_MТ3 | Задержка на возврат сигнала «Вывод ТО» | 0 | 1 |
| DT3_MТ3 | Время срабатывания МТ3-2 | 0 | 20 |
| DT4_MТ3 | Задержка на возврат сигнала «Вывод МТ3» | 0 | 1 |
| DТ5_MТ3 | Время срабатывания МТ3-3 | 0 | 100 |

Рисунок 2 – Функциональная схема МТ3

1.4.2.2 Выбор режимов работы направленных ступеней МТ3 при неисправности ТН осуществляется программной накладкой XB11_MТ3 в соответствии с рисунком 3. При этом производится соответственно блокирование или перевод МТ3 в ненаправленный режим.

ИО направления мощности выполнены по 90-градусной схеме с использованием фазных токов и линейных напряжений: I_A и U_{BC} ; I_B и U_{CA} ; I_C и U_{AB} .

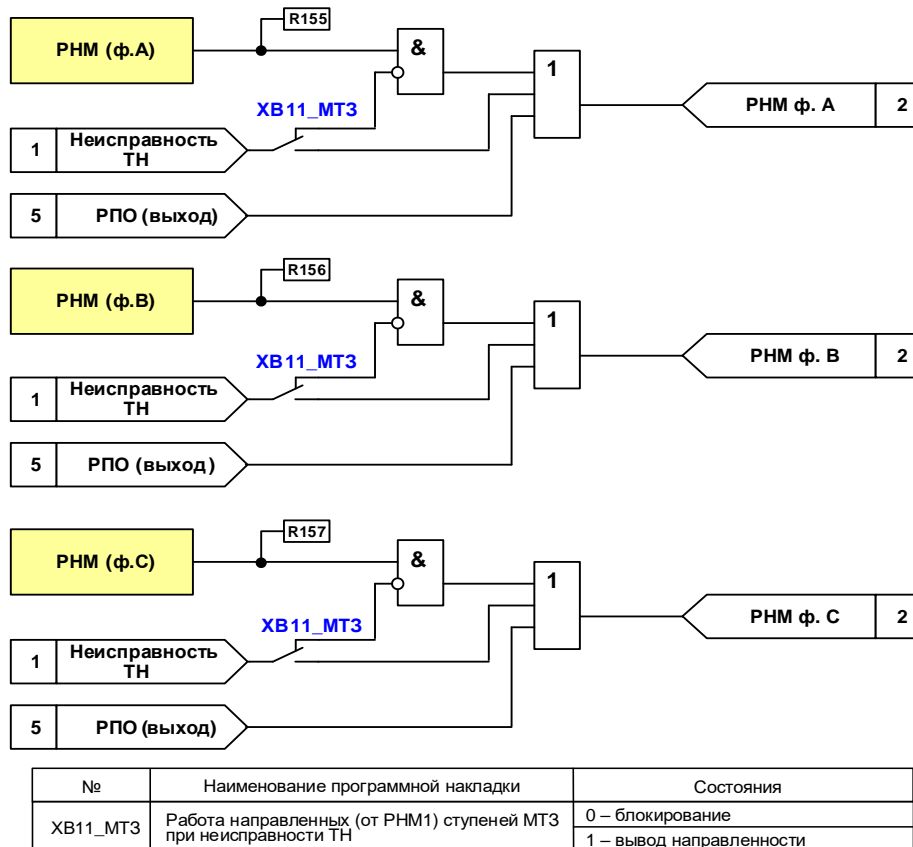


Рисунок 3 – Функциональная схема РНМ МТЗ

На рисунке 4 приведён пример задания режима срабатывания при прямом направлении мощности и нормальном прямом чередовании фаз: угол максимальной чувствительности $\varphi_{мч} = 45^\circ$, зона сектора срабатывания $\Delta\varphi = 180^\circ$.

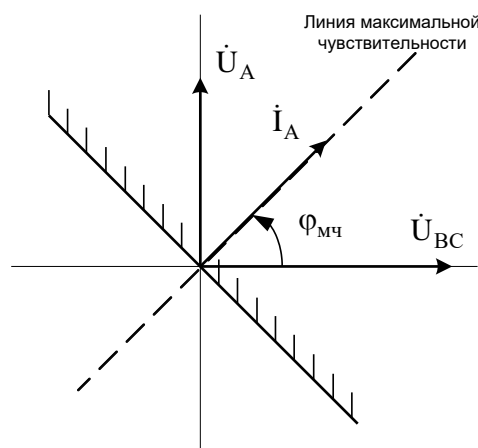
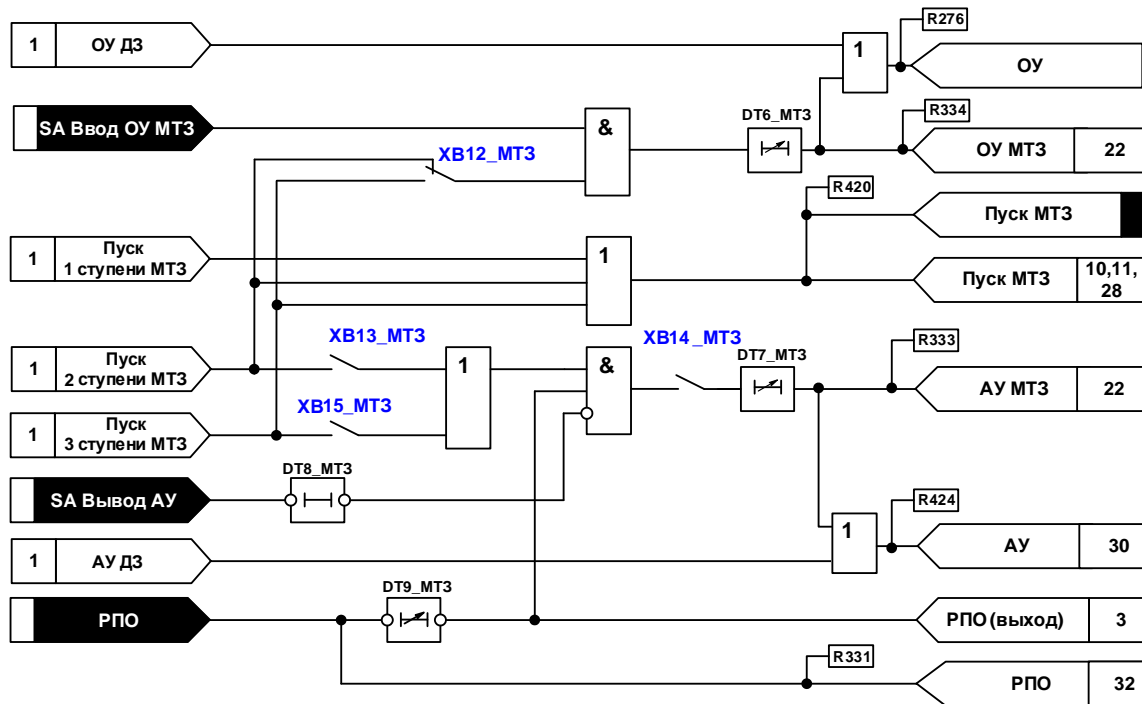


Рисунок 4 – Векторная диаграмма токов и напряжений, подаваемых на ИО направления мощности

1.4.2.3 Ускорение МТЗ осуществляется в соответствии с рисунком 5. Автоматическое ускорение МТЗ вводится на время DT9_MТЗ от реле РПО после включения выключателя. Вывод функции автоматического ускорения осуществляется программной наклейкой XB14_MТЗ через ИЧМ или переключателем «SA Вывод АУ», который по умолчанию представлен на лицевой

панели терминала в виде электронного ключа 4. Ввод в работу оперативного ускорения осуществляется переключателем «SA Ввод ОУ МТЗ».



| № | Наименование программной накладки | Состояния |
|----------|-----------------------------------|----------------------|
| XB12_MТЗ | Оперативно ускоряемая ступень МТЗ | 0 – 2 ступень |
| | | 1 – 3 ступень |
| XB13_MТЗ | Автоматическое ускорение МТЗ-2 | 0 – не предусмотрено |
| | | 1 – предусмотрено |
| XB14_MТЗ | Автоматическое ускорение МТЗ | 0 – не предусмотрено |
| | | 1 – предусмотрено |
| XB15_MТЗ | Автоматическое ускорение МТЗ-3 | 0 – не предусмотрено |
| | | 1 – предусмотрено |

| № | Наименование выдержки времени | t _{мин} , с | t _{макс} , с |
|---------|---|----------------------|-----------------------|
| DT6_MТЗ | Задержка на срабатывание оперативного ускорения | 0 | 5 |
| DT7_MТЗ | Время срабатывания МТЗ с ускорением | 0 | 2 |
| DT8_MТЗ | Задержка на возврат сигнала «Вывод АУ» | 1 | |
| DT9_MТЗ | Время ввода ускорения | 0 | 3 |

Рисунок 5 – Функциональная схема ускорения

1.4.2.4 Пуск МТЗ по напряжению обеспечивается в соответствии с рисунком 6 при снижении любого из линейных напряжений ниже уставки ИО минимального напряжения. Комбинированный пуск по напряжению, который вводится программной накладкой XB16_MТЗ, производится при срабатывании ИО минимального линейного напряжения или ИО напряжения обратной последовательности.

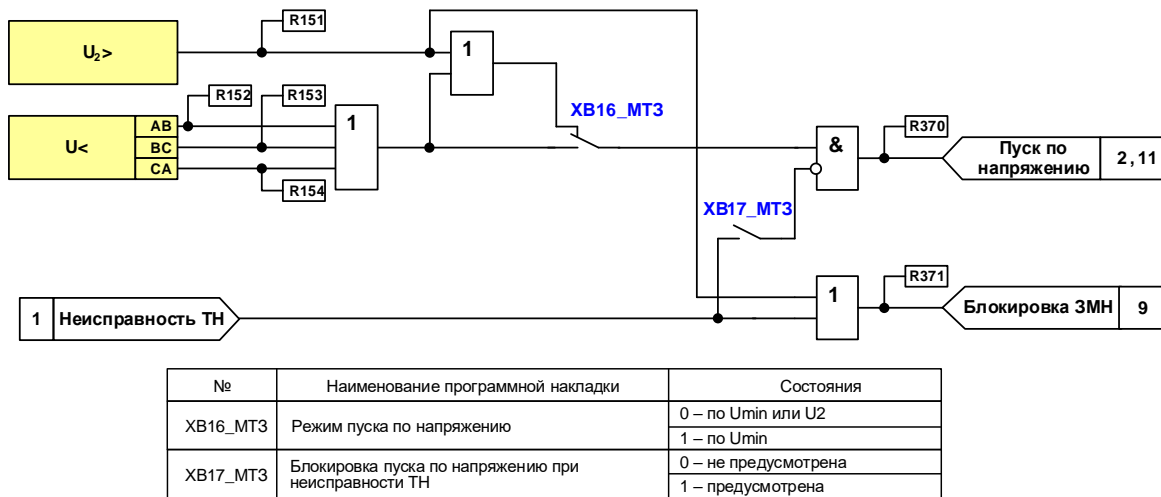


Рисунок 6 – Функциональная схема пуска по напряжению

Действие сигнала «Неисправность ТН» на блокировку пуска МТЗ по напряжению задаётся программной накладкой XB17_MT3.

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

1.4.3 Защита от однофазных замыканий на землю

ЗОЗЗ в соответствии с рисунком 7 может быть реализована одним из способов (по выбору):

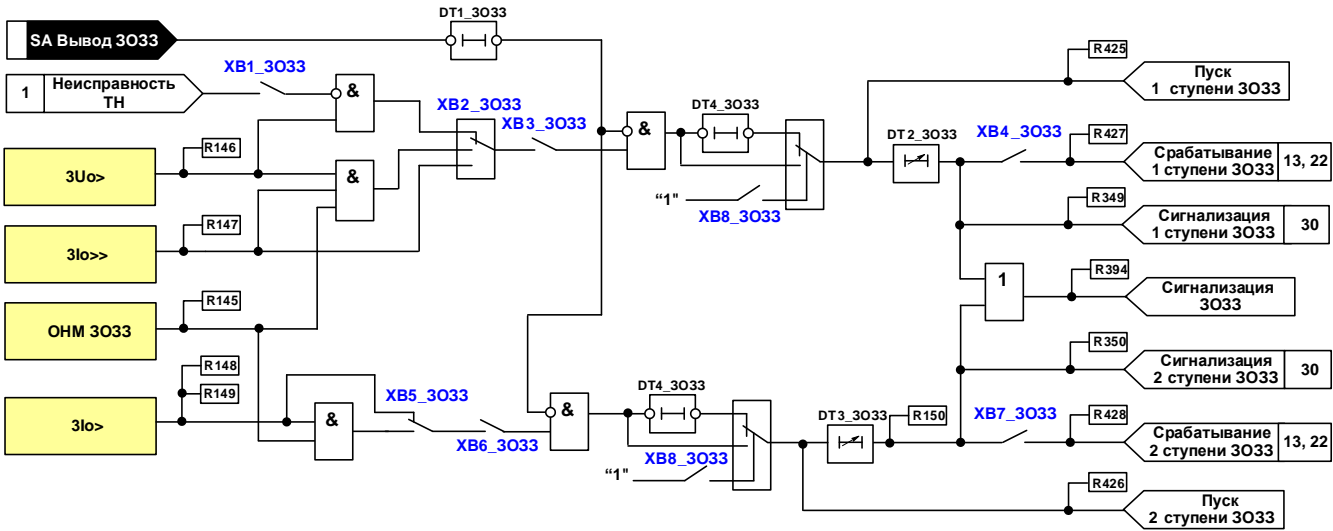
- по утроенному току нулевой последовательности $3 \cdot I_0$ основной частоты частоты (с зависимой или независимой времятоковой характеристикой);
- по утроенному напряжению нулевой последовательности $3 \cdot U_0$;
- по току $3 \cdot I_0$, напряжению $3 \cdot U_0$ и взаимному направлению тока и напряжения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

С помощью программных накладок XB3_ЗОЗЗ и XB6_ЗОЗЗ 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 XB3_ЗОЗЗ. Контроль направленности ЗОЗЗ-2 вводится программной накладкой XB5_ЗОЗЗ.

Для сигналов пуска ЗОЗЗ-1, ЗОЗЗ-2 с независимыми времятоковыми характеристиками предусмотрена задержка на возврат DT4_ЗОЗЗ для повышения устойчивости работы в условиях перемежающихся замыканий на землю. Программной накладкой XB8_ЗОЗЗ предусмотрена возможность вывода DT4_ЗОЗЗ.

Для ЗОЗЗ-1 и ЗОЗЗ-2 действия на отключение задаются программными накладками XB4_ЗОЗЗ и XB7_ЗОЗЗ соответственно.



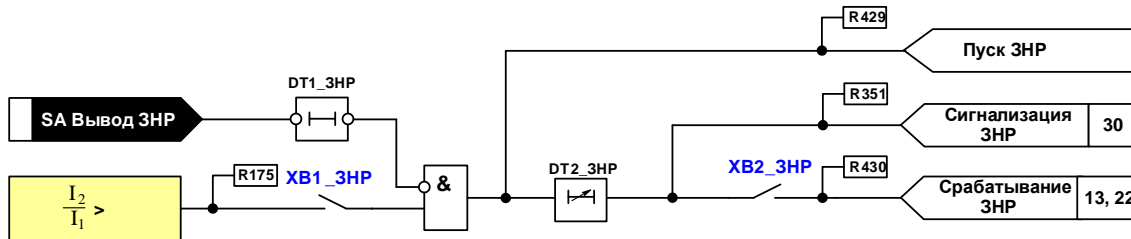
| № | Наименование программной накладки | Состояния |
|----------|-----------------------------------|----------------------------|
| XB1_3O33 | Напряжение 3·U0 | 0 – измеряется |
| | | 1 – вычисляется |
| XB2_3O33 | Принцип функционирования 3ОЗ3-1 | 0 – по напряжению U0 |
| | | 1 – по току I0, S0 направ. |
| | | 2 – по току I0 |
| XB3_3O33 | Работа 3ОЗ3-1 | 0 – не предусмотрена |
| | | 1 – предусмотрена |
| XB4_3O33 | Действие 3ОЗ3-1 на отключение | 0 – не предусмотрено |
| | | 1 – предусмотрено |
| XB5_3O33 | Контроль направленности 3ОЗ3-2 | 0 – не предусмотрен |
| | | 1 – предусмотрен |
| XB6_3O33 | Работа 3ОЗ3-2 | 0 – не предусмотрена |
| | | 1 – предусмотрена |
| XB7_3O33 | Действие 3ОЗ3-2 на отключение | 0 – не предусмотрено |
| | | 1 – предусмотрено |
| XB8_3O33 | Задержка на возврат пуска 3ОЗ3 | 0 – предусмотрена |
| | | 1 – не предусмотрена |

| № | Наименование выдержки времени | t _{мин} , с | t _{макс} , с |
|----------|--|----------------------|-----------------------|
| DT1_3O33 | Задержка на возврат сигнала «Вывод 3ОЗ3» | | 1 |
| DT2_3O33 | Время срабатывания 3ОЗ3-1 | 0 | 100 |
| DT3_3O33 | Время срабатывания 3ОЗ3-2 | 0 | 100 |
| DT4_3O33 | Задержка на возврат пуска 3ОЗ3 | | 0.1 |

Рисунок 7 – Функциональная схема защиты от ОЗ3

1.4.4 Защита от несимметричного режима работы

Работа ЗНР основана на измерении отношения тока обратной последовательности к току прямой последовательности и выполнена в соответствии с рисунком 8. Вывод ЗНР осуществляется программной накладкой XB1_ЗНР через ИЧМ или переключателем «SA Вывод ЗНР». 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 | Задержка на возврат сигнала «Вывод ЗНР» | | 1 |
| DT2_ЗНР | Время срабатывания ЗНР | 0.1 | 100 |

Рисунок 8 – Функциональная схема ЗНР

1.4.5 Защита минимального напряжения

ЗМН в соответствии с рисунком 9 использует сигналы от реле минимального напряжения и внутренний сигнал «Блокировка ЗМН» блокирования от схемы пуска МТЗ по напряжению, приведённой на рисунке 6, и сигнал РПВ.

Вывод ЗМН осуществляется программной накладкой XB2_ЗМН через ИЧМ или переключателем «SA Вывод ЗМН», действие на отключение предусматривается программной накладкой XB1_ЗМН.

При срабатывании ЗМН формируется однократный импульс длительностью OD1_ЗМН.

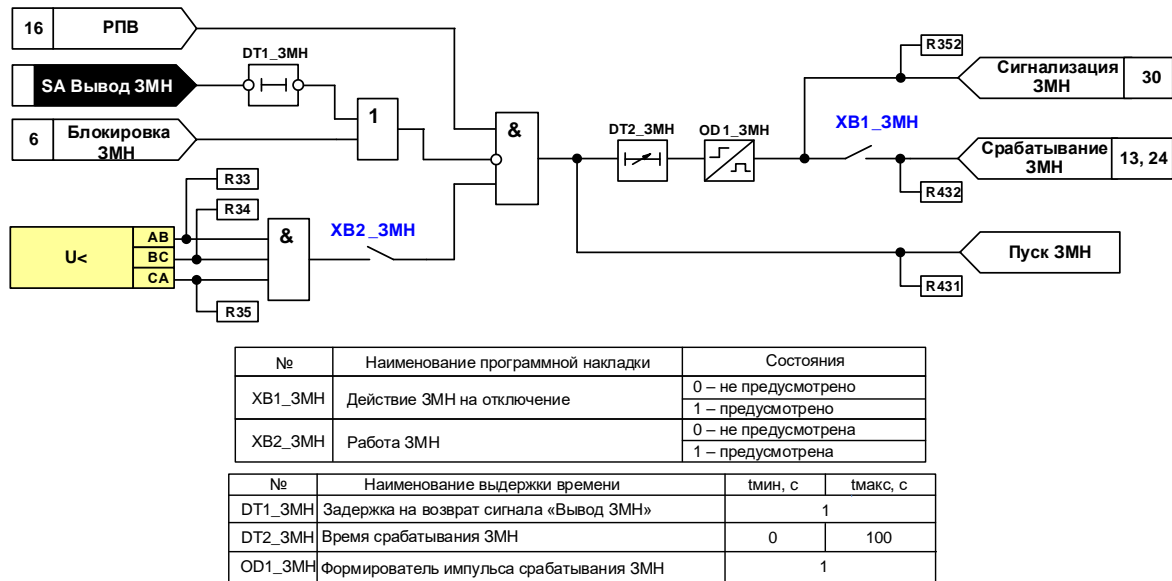
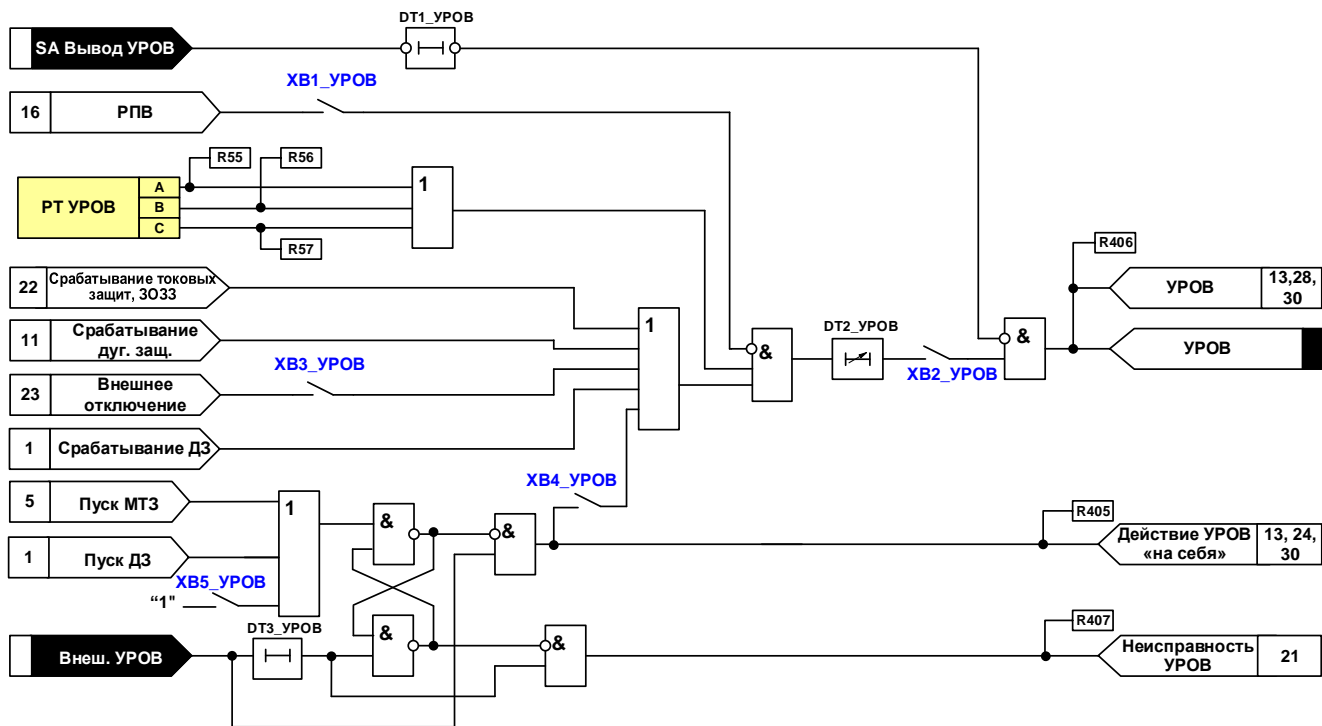


Рисунок 9 – Функциональная схема ЗМН

1.4.6 Функция устройства резервирования отказов выключателя

УРОВ обеспечивает действие (пуск) на вышестоящий выключатель при срабатывании любых защит терминала (или внешних защит) и неуспешном отключении контролируемого выключателя в соответствии с рисунком 10. 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 5. Программная накладка XB3_УРОВ определяет условие пуска функции УРОВ по сигналу внешнего отключения.

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



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

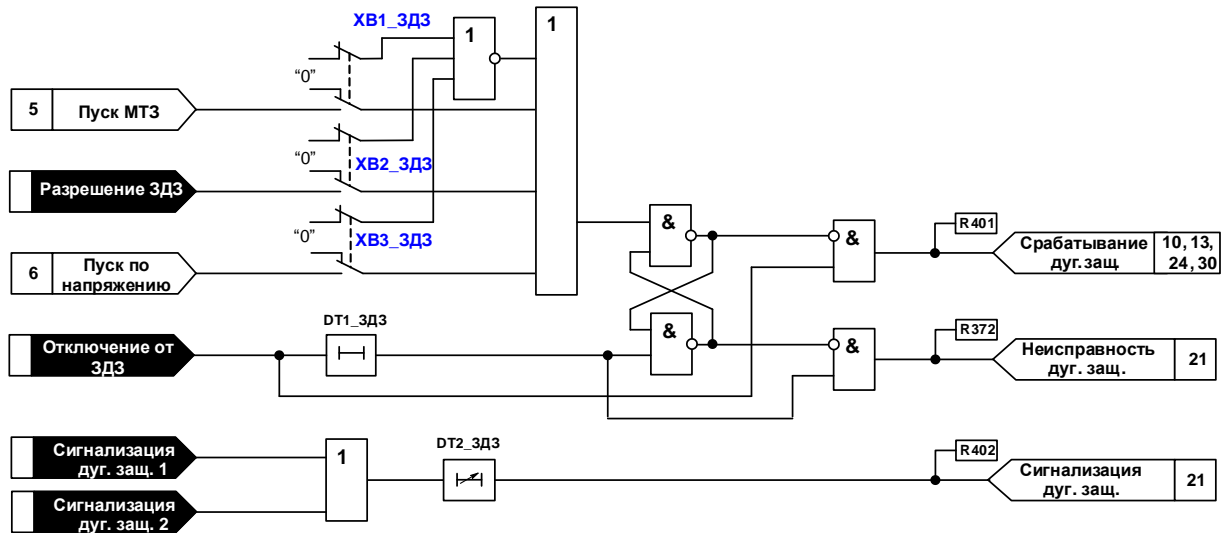
| № | Наименование выдержки времени | tмин, с | tмакс, с |
|----------|--|---------|----------|
| DT1_УРОВ | Задержка на возврат сигнала «Вывод УРОВ» | 1 | |
| DT2_УРОВ | Время срабатывания УРОВ | 0.01 | 10 |
| DT3_УРОВ | Задержка сигнала «Внешний УРОВ» | 1 | |

Рисунок 10 – Функциональная схема УРОВ

1.4.7 Защита от дуговых замыканий

ЗДЗ использует сигналы датчика дуговой защиты, пуска МТЗ по току или напряжению и сигнал «Разрешение ЗДЗ» от терминала вводного или секционного выключателей в соответствии с рисунком 11. 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 | t _{мин} , с | t _{макс} , с |
|---------|------------------------------------|----------------------|-----------------------|
| DT1_ЗДЗ | Задержка сигнала неисправности ЗДЗ | | 1 |
| DT2_ЗДЗ | Время срабатывания от сигнала ЗДЗ | 0.2 | 100 |

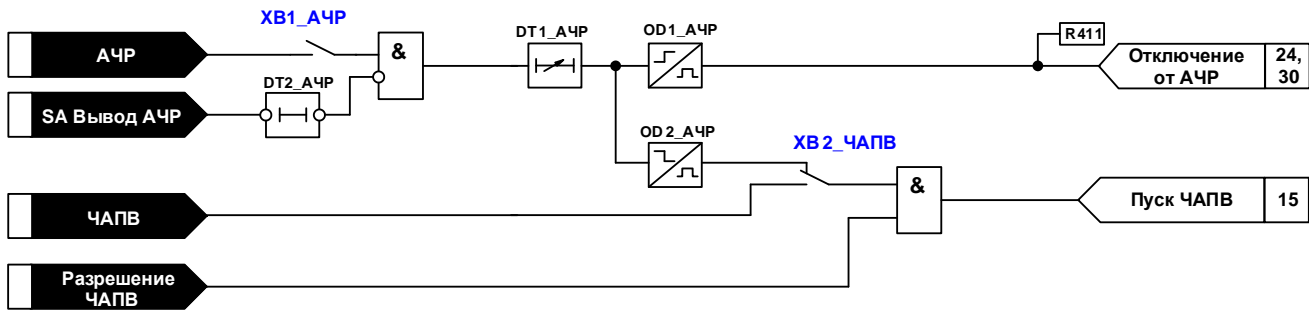
Рисунок 11 – Функциональная схема дуговой защиты

1.4.8 Функция автоматической частотной разгрузки

Функциональная схема АЧР и пуска ЧАПВ принимает сигналы от дискретных входов терминала в соответствии с рисунком 12.

Вывод функции АЧР осуществляется программной накладкой XB1_АЧР через ИЧМ или переключателем «SA Вывод АЧР», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа 7.

Пуск ЧАПВ осуществляется в зависимости от положения программной наклейки XB2_ЧАПВ либо при снятии сигнала АЧР, либо по внешнему сигналу ЧАПВ.



| № | Наименование программной накладки | Состояния |
|----------|-----------------------------------|----------------------|
| XB1_АЧР | АЧР | 0 – не предусмотрена |
| | | 1 – предусмотрена |
| XB2_ЧАПВ | Включение ЧАПВ | 0 – при внутреннем |
| | | 1 – при внешнем |

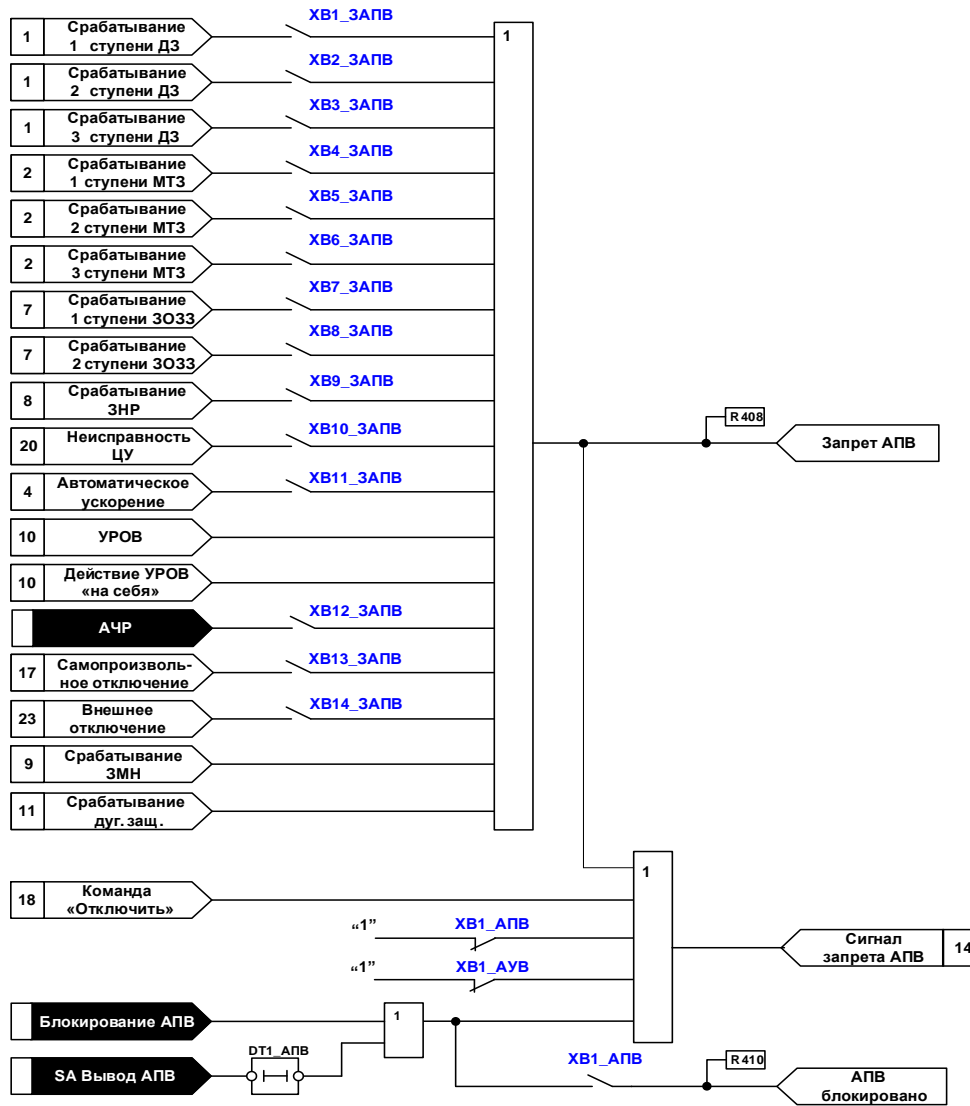
| № | Наименование выдержки времени | t _{мин} , с | t _{макс} , с |
|---------|--|----------------------|-----------------------|
| DT1_АЧР | Время срабатывания АЧР | 0.01 | 25 |
| DT2_АЧР | Задержка на возврат сигнала «Вывод АЧР» | 1 | |
| OD1_АЧР | Ограничитель действия АЧР | 0.50 | |
| OD2_АЧР | Формирователь импульса по заднему фронту АЧР | 0.10 | |

Рисунок 12 – Функциональная схема АЧР и пуска ЧАПВ

1.4.9 Функции автоматического повторного включения и частотного автоматического повторного включения

1.4.9.1 Сигнал запрета АПВ формируется в соответствии с рисунком 13а. Обеспечена возможность запрета АПВ при действии на отключение внутренних и внешних защит, неисправности ЦУ, самопроизвольном отключении выключателя. Действия соответствующих сигналов на запрет АПВ задаются программными накладками XB1_ЗАПВ ... XB14_ЗАПВ. Сигнал «АПВ блокировано» формируется при наличии внешнего сигнала блокирования АПВ или переключателем «SA Вывод АПВ», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа б, если программная накладка XB1_АПВ находится в положении «предусмотрено».

На рисунке 13б приведена схема запрета ЧАПВ для действия функции ЧАПВ только при АЧР. Программная накладка XB1_ЧАПВ определяет действие ЧАПВ при действии сигнала «Внешнее отключение».

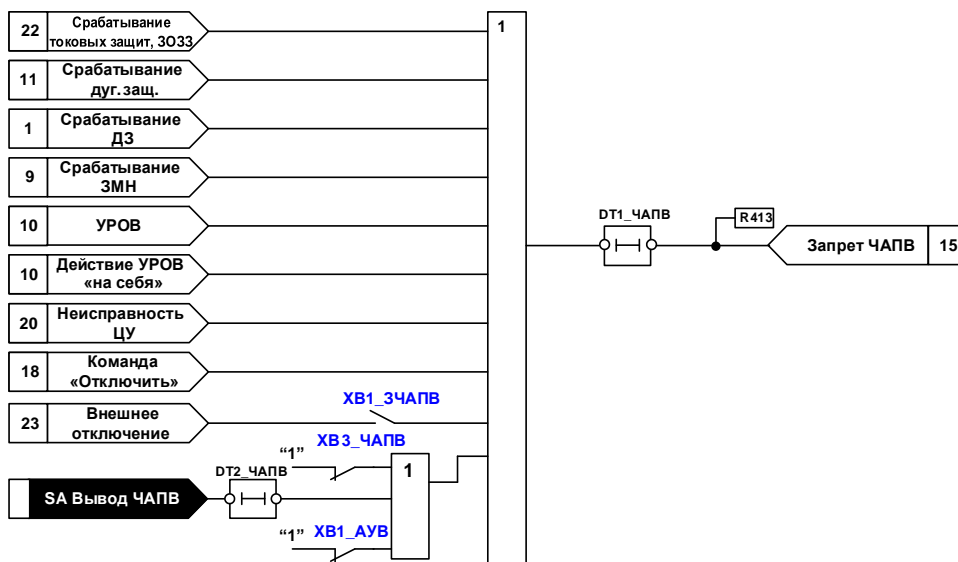


| № | Наименование программной накладки | Состояния |
|-----------|---|----------------------|
| XB1_ЗАПВ | Запрет АПВ от ДЗ-1 | 0 – не предусмотрено |
| | | 1 – предусмотрено |
| XB2_ЗАПВ | Запрет АПВ от ДЗ-2 | 0 – не предусмотрено |
| | | 1 – предусмотрено |
| XB3_ЗАПВ | Запрет АПВ от ДЗ-3 | 0 – не предусмотрено |
| | | 1 – предусмотрено |
| XB4_ЗАПВ | Запрет АПВ от МТЗ-1 | 0 – не предусмотрено |
| | | 1 – предусмотрено |
| XB5_ЗАПВ | Запрет АПВ от МТЗ-2 | 0 – не предусмотрено |
| | | 1 – предусмотрено |
| XB6_ЗАПВ | Запрет АПВ от МТЗ-3 | 0 – не предусмотрено |
| | | 1 – предусмотрено |
| XB7_ЗАПВ | Запрет АПВ от ЗОЗЗ-1 | 0 – не предусмотрено |
| | | 1 – предусмотрено |
| XB8_ЗАПВ | Запрет АПВ от ЗОЗЗ-2 | 0 – не предусмотрено |
| | | 1 – предусмотрено |
| XB9_ЗАПВ | Запрет АПВ от ЗНР | 0 – не предусмотрено |
| | | 1 – предусмотрено |
| XB10_ЗАПВ | Запрет АПВ при неисправности ЦУ | 0 – не предусмотрено |
| | | 1 – предусмотрено |
| XB11_ЗАПВ | Запрет АПВ от МТЗ с ускорением | 0 – не предусмотрено |
| | | 1 – предусмотрено |
| XB12_ЗАПВ | Запрет АПВ при АЧР | 0 – не предусмотрено |
| | | 1 – предусмотрено |
| XB13_ЗАПВ | Запрет АПВ при самостоятельном отключении | 0 – не предусмотрено |
| | | 1 – предусмотрено |
| XB14_ЗАПВ | Запрет АПВ от внешнего отключения | 0 – не предусмотрено |
| | | 1 – предусмотрено |
| XB1_АПВ | АПВ | 0 – не предусмотрено |
| | | 1 – предусмотрено |
| XB1_АУВ | Автоматика управления выключателем | 0 – не предусмотрено |
| | | 1 – предусмотрено |

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

а) схема запрета АПВ

Рисунок 13 (лист 1 из 2) – Функциональные схемы запрета АПВ (а) и запрета ЧАПВ (б)



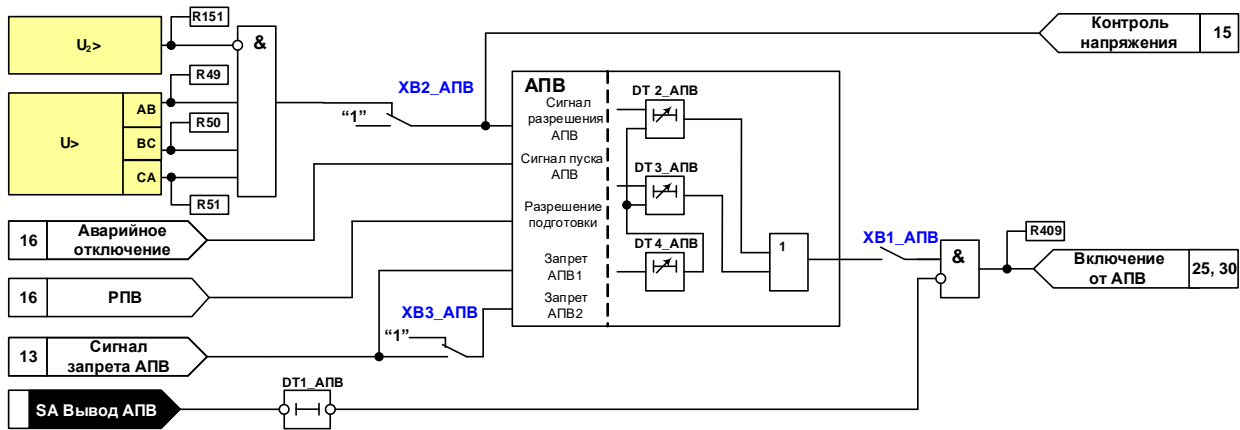
| № | Наименование программной накладки | Состояния |
|-----------|------------------------------------|----------------------|
| XB1_ЗЧАПВ | Запрет ЧАПВ при внешнем отключении | 0 – не предусмотрен |
| | | 1 – предусмотрен |
| XB3_ЧАПВ | ЧАПВ | 0 – не предусмотрено |
| | | 1 – предусмотрено |
| XB1_АУВ | Автоматика управления выключателем | 0 – не предусмотрена |
| | | 1 – предусмотрена |

| № | Наименование выдержки времени | tмин, с | tмакс, с |
|----------|--|---------|----------|
| DT1_ЧАПВ | Задержка на снятие сигнала «Запрет ЧАПВ» | 0.3 | |
| DT2_ЧАПВ | Задержка на снятие сигнала «Вывод ЧАПВ» | 1 | |

б) схема запрета ЧАПВ

Рисунок 13 (лист 2 из 2) – Функциональные схемы запрета АПВ (а) и запрета ЧАПВ (б)

1.4.9.2 Функциональная схема АПВ приведена на рисунке 14. Вывод функции АПВ осуществляется программной накладкой XB1_АПВ через ИЧМ или переключателем «SA Вывод АПВ», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа 6. Предусмотрено два цикла АПВ (с возможностью вывода из действия второго цикла программной накладкой XB3_АПВ). Предусмотрена возможность работы АПВ с контролем наличия напряжения на секции шин или «слепое» АПВ в зависимости от положения программной накладки XB2_АПВ. Пуск схемы АПВ организуется при аварийном отключении выключателя и формировании «цепи несоответствия» (наличии сигналов РФК и РПО).



| № | Наименование программной накладки | Состояния |
|---------|-----------------------------------|----------------------|
| XB1_АПВ | АПВ | 0 – не предусмотрено |
| | | 1 – предусмотрено |
| XB2_АПВ | Контроль напряжения при АПВ | 0 – предусмотрен |
| | | 1 – не предусмотрен |
| XB3_АПВ | Запрет АПВ-2 | 0 – не предусмотрен |
| | | 1 – предусмотрен |

| № | Наименование выдержки времени | t _{мин} , с | t _{макс} , с |
|---------|---|----------------------|-----------------------|
| DT1_АПВ | Задержка на возврат сигнала «Вывод АПВ» | | 1 |
| DT2_АПВ | Время срабатывания АПВ-1 | 0.2 | 20 |
| DT3_АПВ | Время срабатывания АПВ-2 | 0.2 | 100 |
| DT4_АПВ | Время готовности АПВ | 5 | 180 |

Ри-

сунк 14 – Функциональная схема АПВ

Схема АПВ имеет регулируемые уставки времени готовности DT4_АПВ и срабатывания для каждого цикла АПВ (DT2_АПВ и DT3_АПВ). Выдержка времени готовности DT4_АПВ набирается с момента включения выключателя и обнуляется при появлении сигнала «Запрет АПВ» или отключении выключателя. В случае аварийного отключения выключателя при первом включении (в течение набора выдержки времени готовности DT4_АПВ) функция АПВ блокируется.

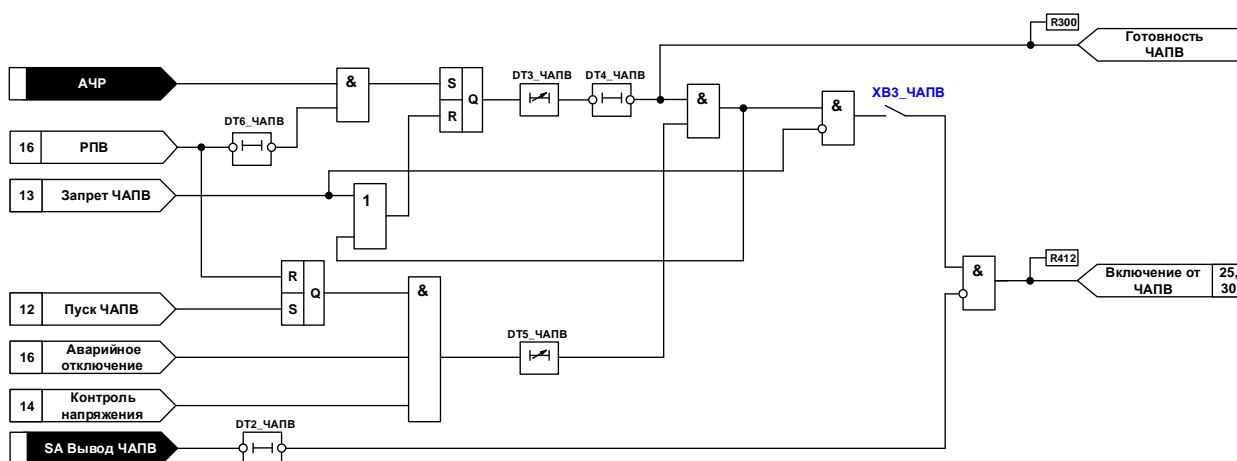
При формировании сигналов пуска АПВ с соответствующей выдержкой времени, а также сигналов готовности, обеспечиваются однократные импульсные сигналы «Включение от АПВ» на включение выключателя в каждом цикле АПВ.

1.4.9.3 Внешнее ЧАПВ принимает сигналы с дискретного входа АЧР, РПВ, со схемы запрета ЧАПВ, со схемы АЧР и аварийного отключения в соответствии с рисунком 15.

По сигналу «Запрет ЧАПВ» предусмотрено блокирование ЧАПВ при срабатывании защит, действующих на отключение, и при командном отключении. Предусмотрена возможность работы ЧАПВ с контролем наличия напряжения на секции шин или без контроля в зависимости от положения программной накладки XB2_АПВ на рисунке 14. Пуск схемы ЧАПВ организуется при аварийном отключении выключателя при формировании «цепи несоответствия» (наличии сигналов РФК и РПО).

Схема имеет регулируемые уставки времени готовности и срабатывания для ЧАПВ. Факт готовности ЧАПВ к действию реализуется, если предварительно выключатель был включён и произошло его отключение по сигналу АЧР. Выдержка времени готовности обнуляется при появлении сигналов запрета ЧАПВ. При формировании сигнала пуска ЧАПВ с соответствующей

выдержкой времени, а также сигнала готовности, обеспечивается однократный импульсный сигнал на включение выключателя при ЧАПВ длительностью DT4_ЧАПВ.



| № | Наименование программной накладки | Состояния | № | Наименование выдержки времени | tмин, с | tмакс, с |
|----------|-----------------------------------|---|----------|--|---------|----------|
| XB3_ЧАПВ | ЧАПВ | 0 – не предусмотрено 1 – предусмотрено | DT2_ЧАПВ | Задержка на возврат сигнала «Вывод ЧАПВ» | 0 | 1 |
| | | | DT3_ЧАПВ | Время готовности ЧАПВ | 0 | 180 |
| | | | DT4_ЧАПВ | Задержка на снятие сигнала готовности ЧАПВ | 0 | 0,2 |
| | | | DT5_ЧАПВ | Время срабатывания ЧАПВ | 0 | 100 |
| | | | DT6_ЧАПВ | Задержка на снятие сигнала РПВ | 0 | 1 |

Рисунок 15 – Функциональная схема ЧАПВ

Вывод функции ЧАПВ осуществляется программной накладкой XB3_ЧАПВ или переключателем «SA Вывод ЧАПВ», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа 8, либо при отсутствии сигнала на дискретном входе «Разрешение ЧАПВ».

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.

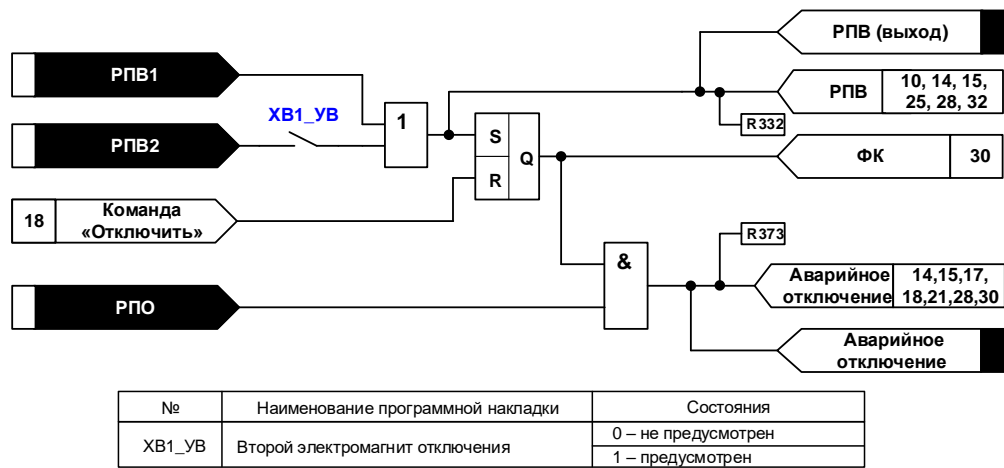


Рисунок 16 – Функциональная схема формирования сигнала аварийного отключения

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_UB сигнал «Аварийное отключение». Если сигналу «Аварийное отключение» предшествует сигнал «Отключение», то выход блокируется, и сигнал самопроизвольного отключения выключателя не формируется. Если сигнал «Аварийное отключение» появляется раньше, чем сигнал «Отключение», то на выходе схемы формируется сигнал самопроизвольного отключения выключателя от внешнего устройства управления.

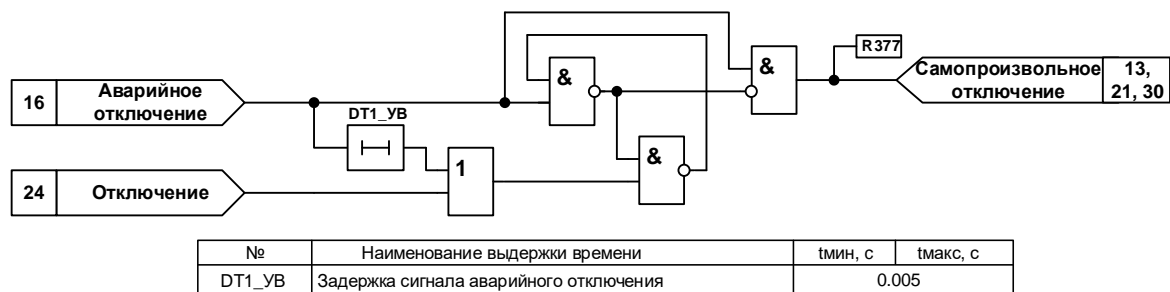
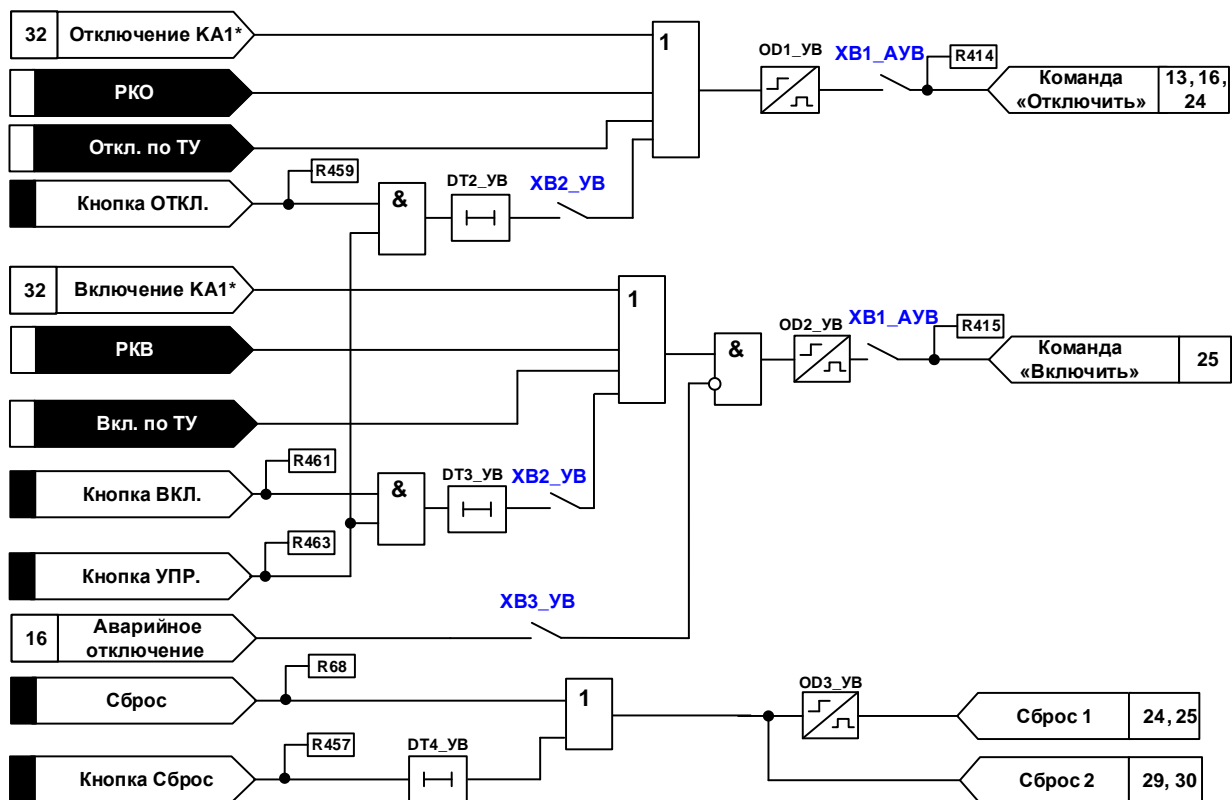


Рисунок 17 – Функциональная схема формирования сигнала самопроизвольного отключения

1.4.10.3 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_UB...OD3_UB.



| № | Наименование программной накладки | Состояния |
|--------|--|----------------------|
| XB1_УВ | Автоматика управления выключателем | 0 – не предусмотрена |
| | | 1 – предусмотрена |
| XB2_УВ | Управление выключателя с терминала | 0 – не предусмотрено |
| | | 1 – предусмотрено |
| XB3_УВ | Блокировка сигнала «Команда «Включить»» при аварийном отключении | 0 – не предусмотрена |
| | | 1 – предусмотрена |

| № | Наименование выдержки времени | t _{мин} , с | t _{макс} , с |
|--------|---|----------------------|-----------------------|
| DT2_УВ | Задержка формирования команды «Отключить» от кнопок | 0.1 | |
| DT3_УВ | Задержка формирования команды «Включить» от кнопок | 0.1 | |
| DT4_УВ | Задержка формирования команды «Сброс» от кнопок | 0.1 | |

| № | 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 |

* Только в терминалах с поддержкой протокола МЭК 61850

Рисунок 18 – Функциональная схема формирования команд

1.4.10.4 Изображённая на рисунке 19 схема соединения цепей контроля положения выключателя приведена для случая его отключённого состояния, когда реле РПО находится в сработанном состоянии, а реле РПВ1 – в отключённом состоянии. При включённом состоянии выключателя переключаются его блок-контакты, реле РПВ1 переводится во включённое состояние, а реле РПО – в отключённое состояние.

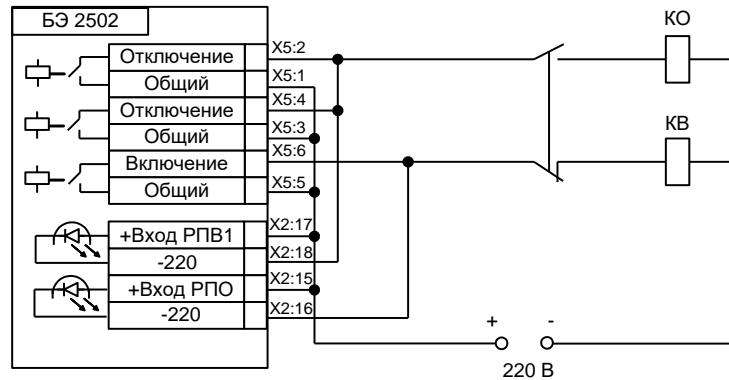
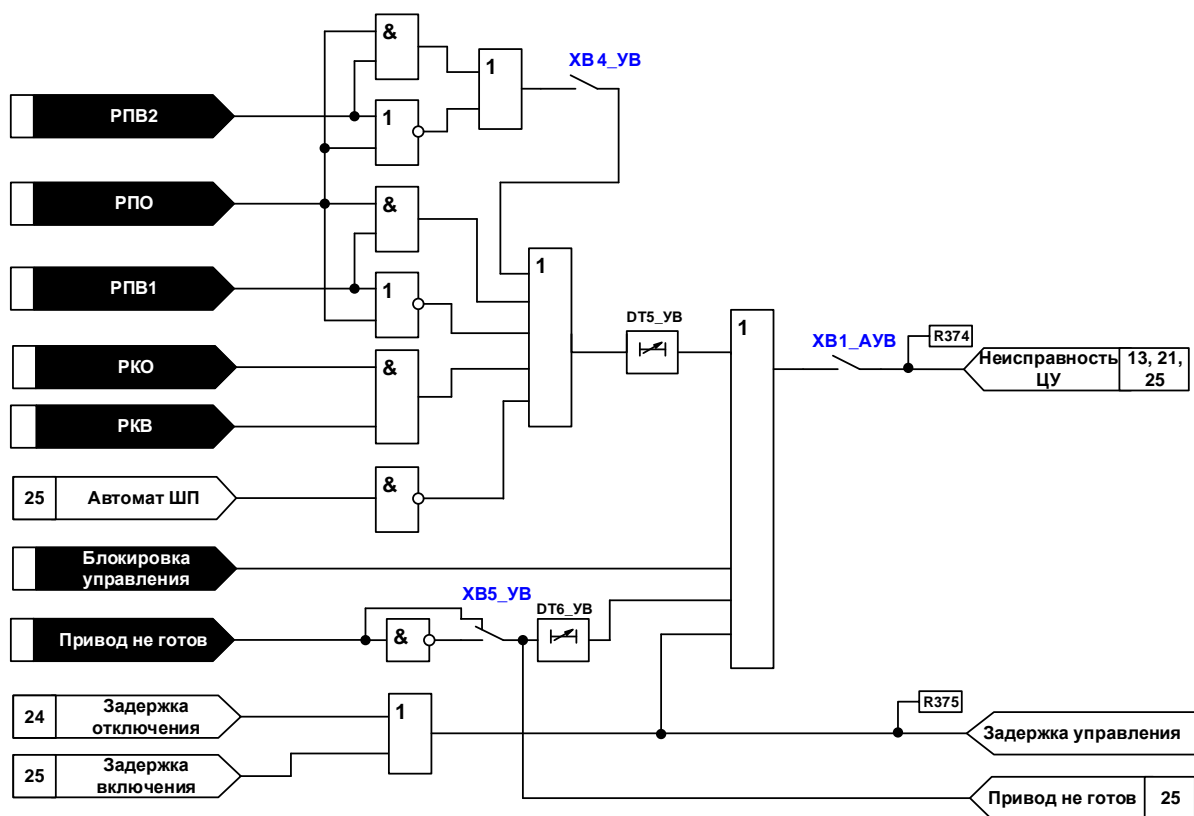


Рисунок 19 – Схема соединения цепей контроля положения выключателя

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

- одновременное присутствие или отсутствие в течение выдержки времени DT5_УВ сигналов «РПО» и «РПВ1» или «РПО» и «РПВ2» с учётом положения накладки ХВ4_УВ;
- наличие на дискретных входах терминала одновременно сигналов «РКО» и «РКВ» в течение выдержки времени DT5_УВ;
- отсутствие сигнала включённого состояния автомата шины питания в течение выдержки времени DT5_УВ;
- протекание тока по катушкам отключения или включения выключателя в течение выдержек времени DT10_УВ или DT14_УВ, при котором формируются сигналы «Задержка отключения» и «Задержка включения» в соответствии с рисунками 23 и 24;
- наличие на дискретном входе сигнала «Привод не готов» в течение выдержки времени DT6_УВ;
- наличие на дискретном входе сигнала «Блокировка управления».



| № | Наименование программной накладки | Состояния |
|--------|--|----------------------|
| XB1_УВ | Автоматика управления выключателем | 0 – не предусмотрена |
| | | 1 – предусмотрена |
| XB4_УВ | Второй электромагнит отключения | 0 – не предусмотрен |
| | | 1 – предусмотрен |
| XB5_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

Предусмотрена возможность инвертирования сигнала «Привод не готов» программной накладкой XB5_УВ.

1.4.10.6 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 сигнализации неисправности ТН;
- появление сигнала неисправности УРОВ;
- появление сигнала неисправности дуговой защиты;
- появление сигнала неисправности цепей управления;
- появление сигнала самопроизвольного отключения;
- присутствие в течение выдержки времени DT7_УВ сигнала от внешней сигнализации.

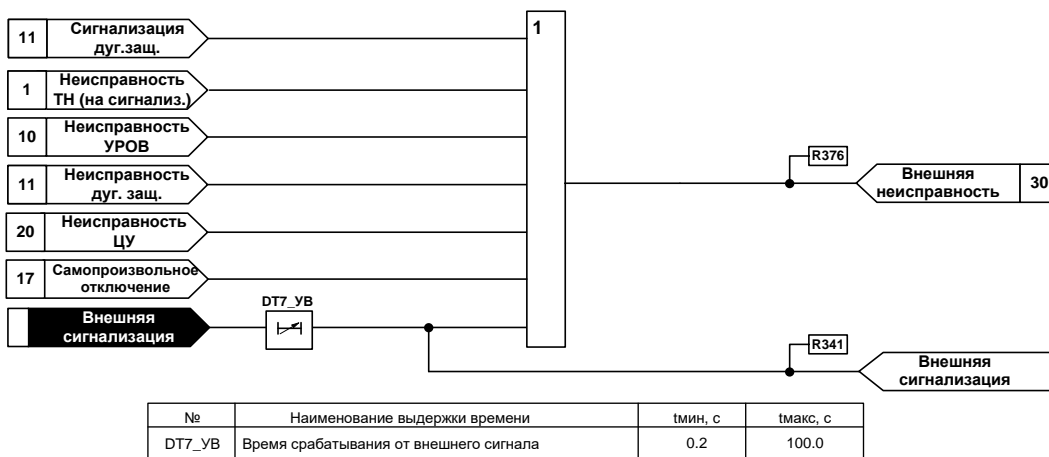


Рисунок 21 – Функциональная схема предупредительной сигнализации

1.4.10.7 В соответствии с функциональной схемой срабатывания токовых защит, ЗОЗЗ, приведённой на рисунке 22, выходной сигнал «Срабатывание токовых защит, ЗОЗЗ» 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 «АУ МТЗ»;
- появление сигнала «ОУ МТЗ».

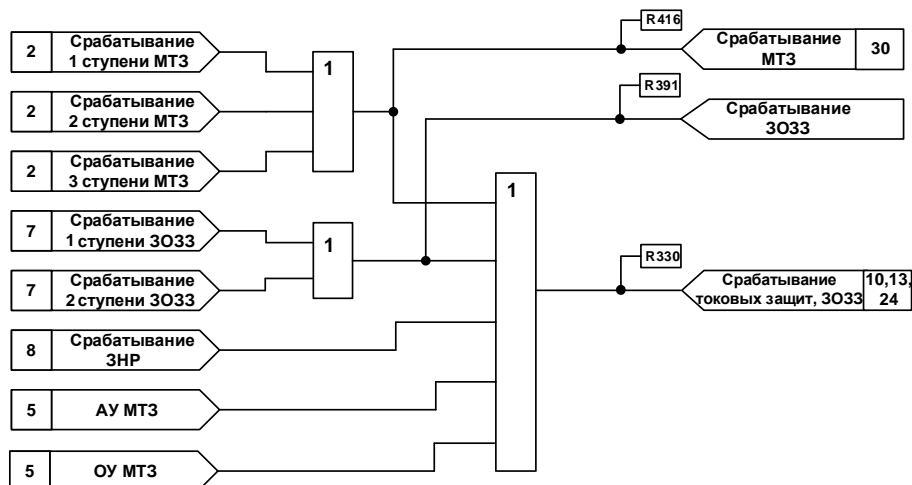


Рисунок 22 – Функциональная схема срабатывания токовых защит, ЗОЗЗ

1.4.10.8 В соответствии с приведённой 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 приведён). Предусмотрен ограничитель длительности импульса OD4_УВ.

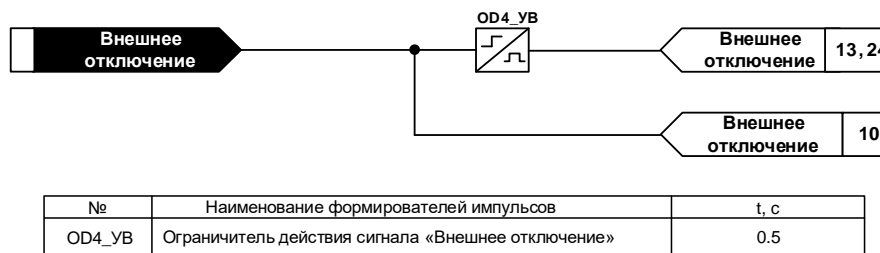


Рисунок 23 – Функциональная схема внешнего отключения

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 токовых защит, 3ОЗЗ» в соответствии с рисунком 22;
- появление сигнала «Действие УРОВ «на себя» в соответствии с рисунком 10;
- появление сигнала «Срабатывание дуг. защ.» в соответствии с рисунком 11;
- появление сигнала «Срабатывание ЗМН» в соответствии с рисунком 9;
- появление сигнала «АЧР» в соответствии с рисунком 12;
- появление сигнала «Внешнее отключение» в соответствии с рисунком 23;
- появление команды «Отключить» в соответствии с рисунком 18.

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

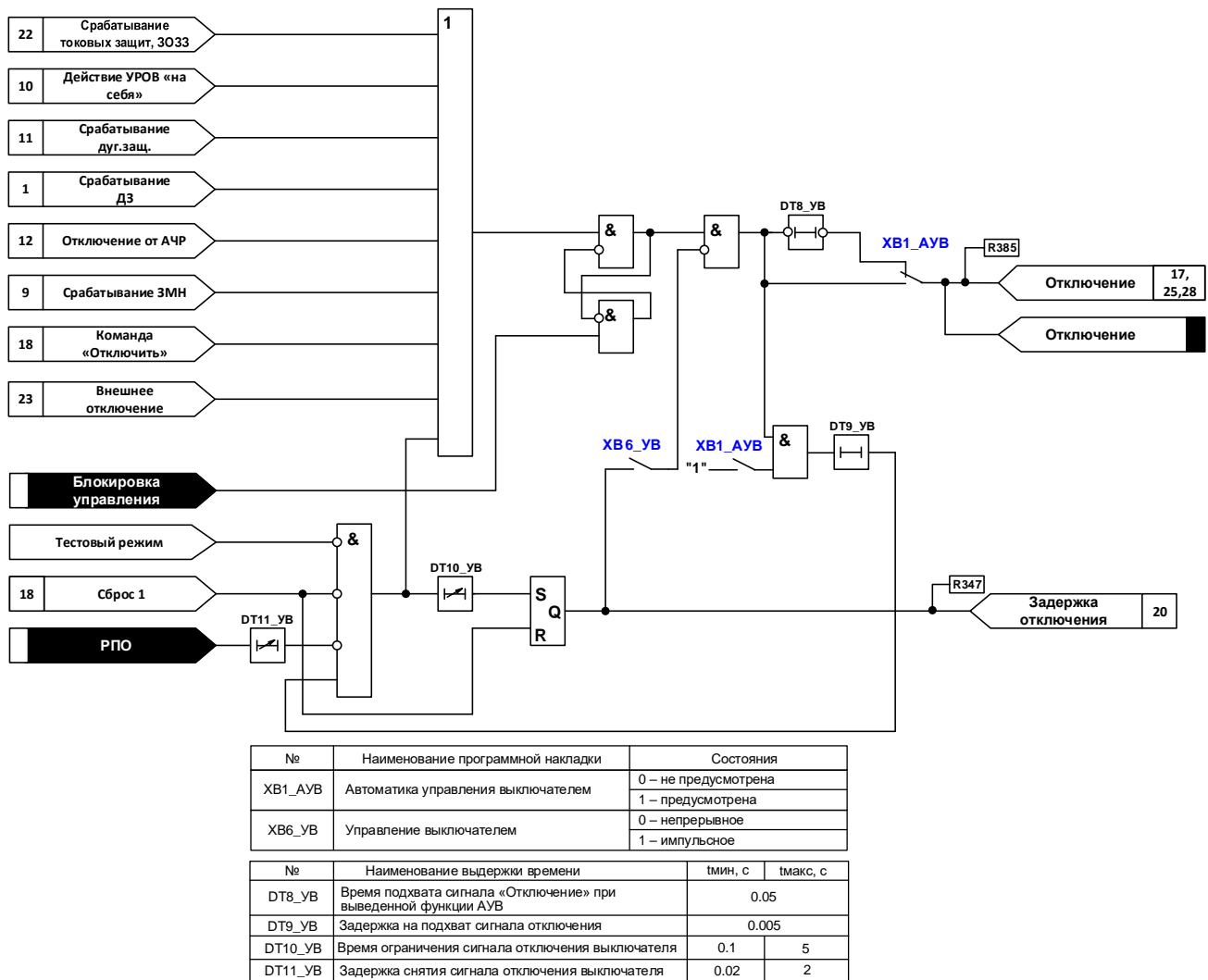


Рисунок 24 – Функциональная схема цепей отключения

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

Программной накладкой XB6_УВ выбирается режим работы цепей управления выключателем: непрерывный или импульсный.

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

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

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» в соответствии с рисунком 18;
- появление сигнала «Включение от АПВ» в соответствии с рисунком 14;
- появление сигнала «Включение от ЧАПВ» в соответствии с рисунком 15.

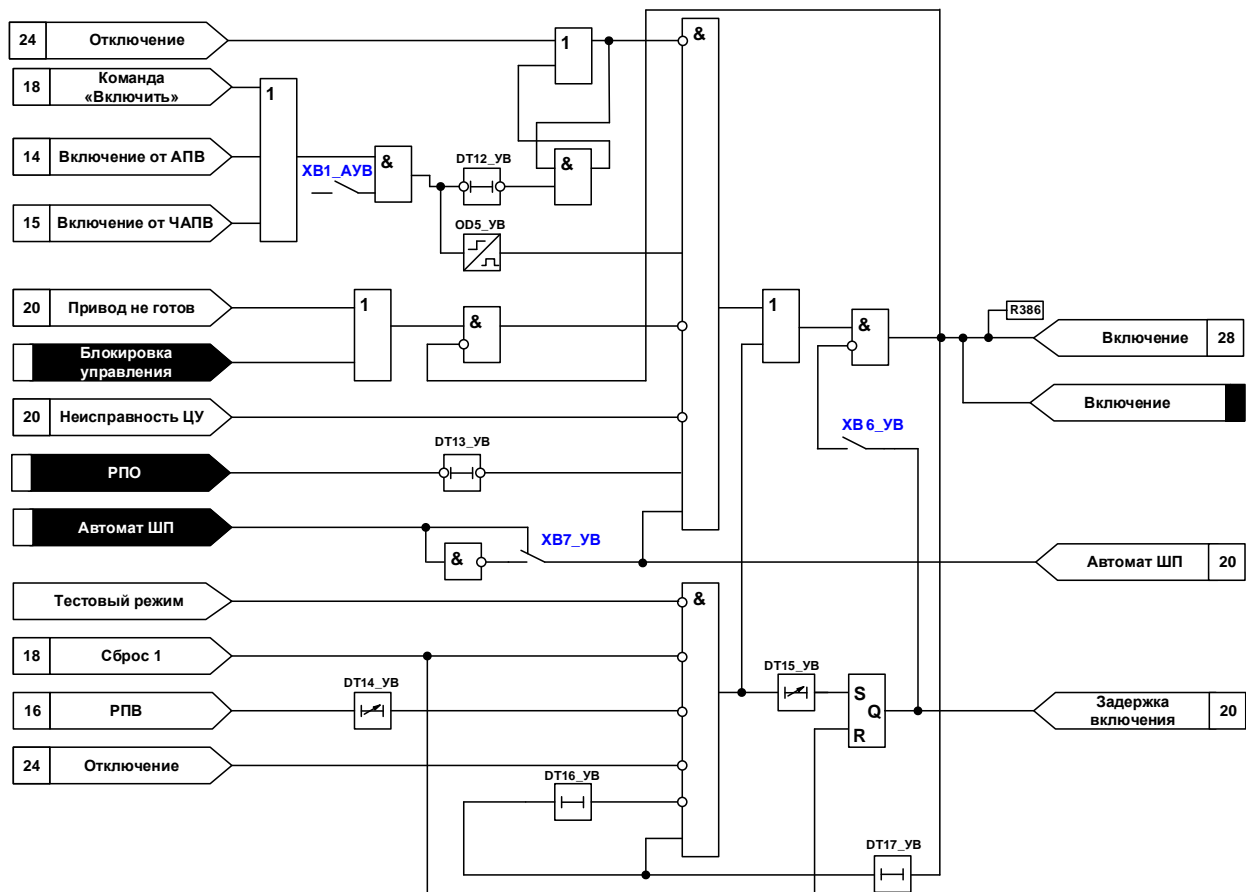
Узел включения выключателя блокируется при возникновении следующих ситуаций:

- появление сигнала отключения в соответствии с рисунком 24;
- появление сигнала «Неисправность ЦУ»;
- отсутствие сигнала РПО;
- появление сигнала «Блокировка управления»;
- появление сигнала «Привод не готов»;
- исчезновение сигнала от дискретного входа при отключении АСП.

Включение выключателя производится от сигналов управления через схему БМВ. Схема БМВ через ограничитель длительности импульсов OD6_УВ формирует включающий импульс, чем обеспечивается однократность включения выключателя на короткое замыкание. БМВ запрещает включение выключателя при одновременном наличии сигналов включения и отключения путём прерывания и запрета сигнала на включение. Блокирование сигнала включения снимается через выдержку времени DT16_УВ после снятия команды на включение.

При отсутствии блокирующих сигналов и наличии сигнала на включение на выходе цепей включения формируются сигналы включения. Если сигнал включения возникает раньше сигнала блокировки управления, то сигналы включения продолжают действовать на сигнализацию и включение выключателя, а блокировка управления обеспечивается после успешного включения выключателя. При этом выходное реле терминала срабатывает с собственным временем 7 мс, и через катушку включения обеспечивается включение выключателя. С помощью встроенного элемента памяти обеспечивается подхват сигнала включения до полного включения выключателя. После включения выключателя с помощью его блок контактов обеспечивается разрыв цепи питания катушки включения и подготовка цепи питания катушки отключения. При этом срабатывает реле РПВ и с выдержкой времени DT15_УВ, предусмотренной для надёжного включения выключателя, снимается подхват элемента памяти. При этом блокируется действие сигнала «Задержка включения».

Если реле РПВ не срабатывает, то с выдержкой времени DT14_УВ после возникновения сигнала включения формируется сигнал «Задержка включения», который свидетельствует об отказе выключателя. Через выдержку времени DT16_УВ происходит автоматическое снятие сигнала включения выключателя.



| № | Наименование программной накладки | Состояния |
|--------|-------------------------------------|----------------------|
| XB6_УВ | Управление выключателем | 0 – непрерывное |
| | | 1 – импульсное |
| XB7_УВ | Инвертирование сигнала «Автомат ШП» | 0 – не предусмотрено |
| | | 1 – предусмотрено |

| № | Наименование выдержки времени | t _{мин} , с | t _{макс} , с |
|---------|---|----------------------|-----------------------|
| DT12_УВ | Задержка на снятие сигнала включения | | 1 |
| DT13_УВ | Задержка на возврат сигнала РПО | | 0.1 |
| DT14_УВ | Задержка снятия сигнала включения выключателя | 0.02 | 2 |
| DT15_УВ | Время ограничения сигнала включения | 0.1 | 5 |
| DT16_УВ | Задержка на сброс сигнала включения | | 5.5 |
| DT17_УВ | Задержка на подхват сигнала включения | | 0.005 |
| OD5_УВ | Ограничитель длительности сигнала включения | | 1 |

Ри-

сунук 25 – Функциональная схема цепей включения

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 XB7_УВ.

1.4.13 Группы уставок

В терминале предусмотрены восемь групп уставок, переключение которых производится в зависимости от выбранного режима лицевой панели (см. таблицу 7 и приложение А) либо по дискретным входам «Вход бит 0 группы уставок», «Вход бит 1 группы уставок», «Вход бит 2 группы уставок» (перечень предназначенных для конфигурирования сигналов в соответствии с Приложением

ем В: 65 – 92), либо с помощью электронных ключей на лицевой панели терминала (перечень предназначенных для конфигурирования сигналов в соответствии с Приложением В: 450 – 456).

В терминале предусмотрена возможность задания и отображения рабочей группы уставок в меню **Служ. параметры / Раб. группа уст. / Раб. гр. уставок NN**, где NN – номер рабочей группы уставок.

Таблица 7

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

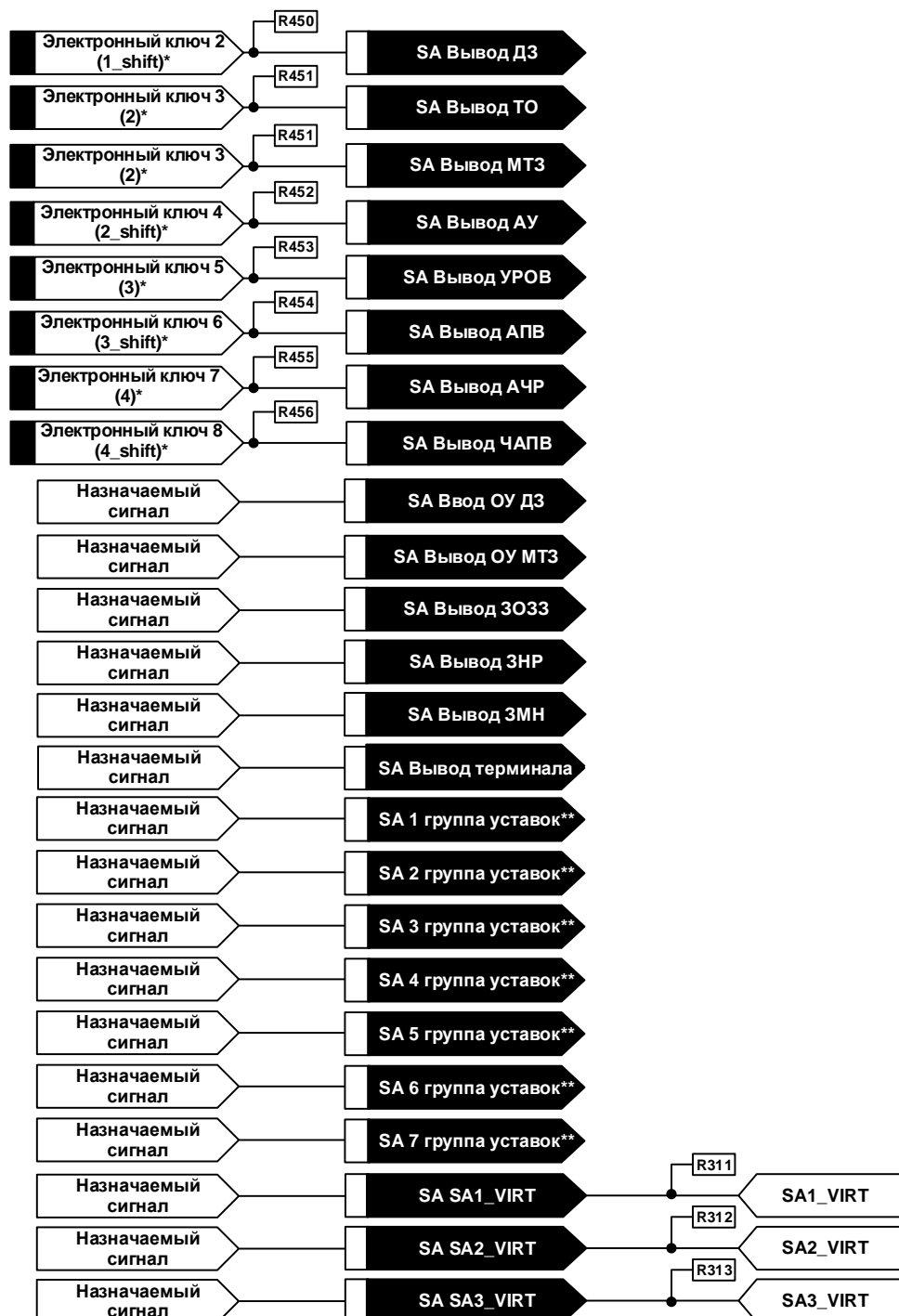
При установке рабочей группы уставок общим переключателем, устанавливаемым, например, на двери шкафа защит на соответствующие дискретные входы терминала должны подаваться сигналы в соответствии с таблицей 8 («1» – подается сигнал, «0» – сигнал отсутствует).

Таблица 8

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

1.4.14 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 пере-

кнопок, дискретных входов и реле показана по умолчанию. Для каждого дискретного входа предусмотрена задержка на срабатывания в диапазоне от 0 до 0,020 с с шагом 0,001 с. Для конфигурируемых светодиодов также предусмотрена возможность выбора цвета, наличия или отсутствия фиксации свечения, действия на выходные реле «Срабатывание» и «Неисправность».



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

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

Рисунок 26 – Конфигурируемые переключатели

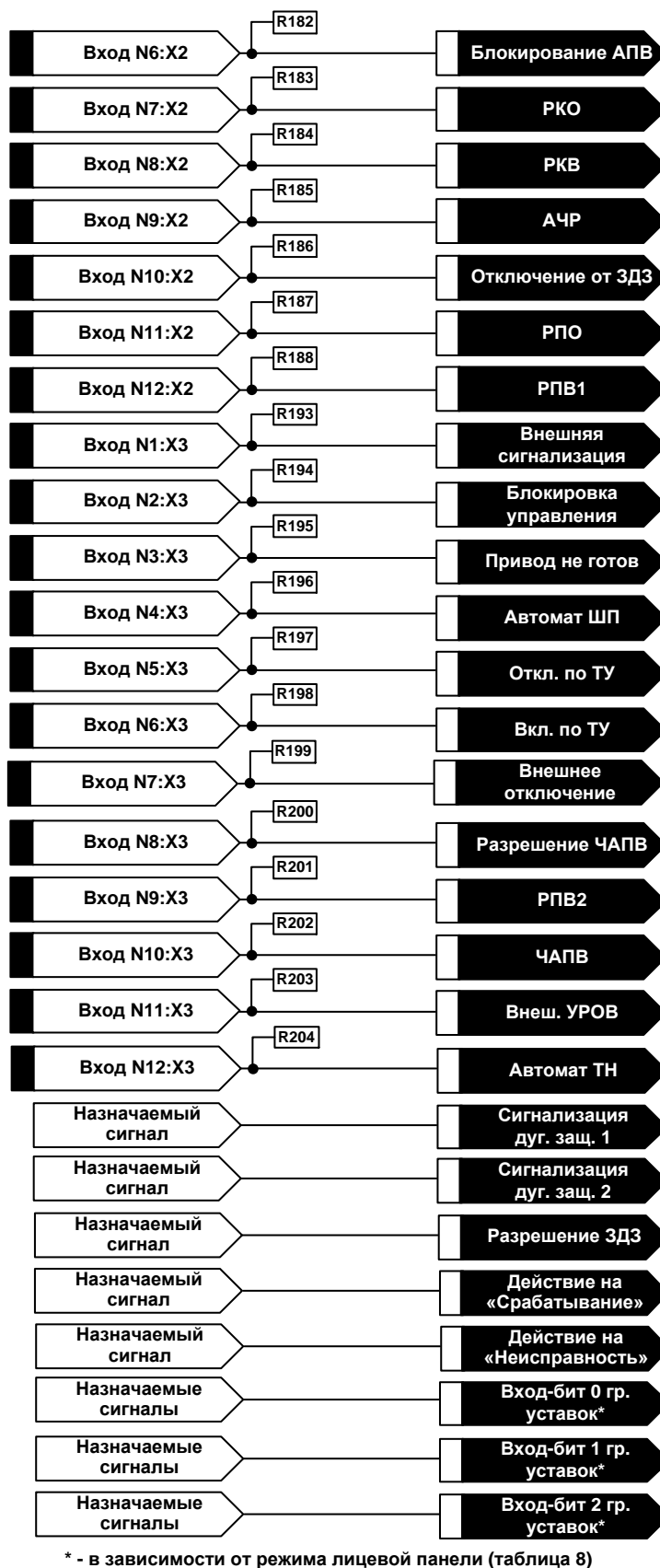


Рисунок 27 – Конфигурируемые дискретные входы

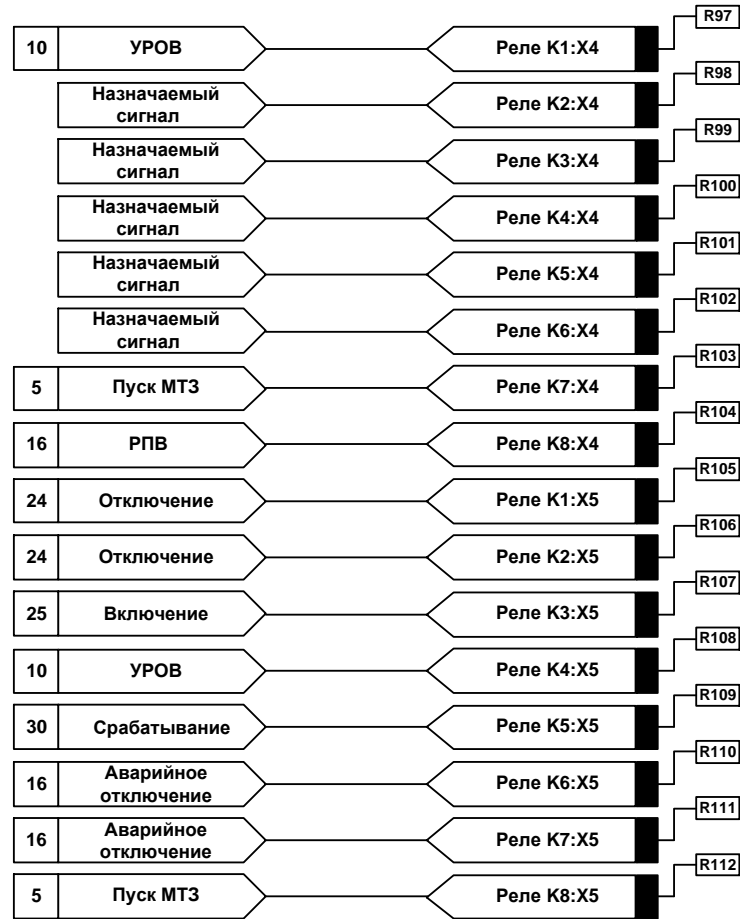


Рисунок 28 – Конфигурируемые реле

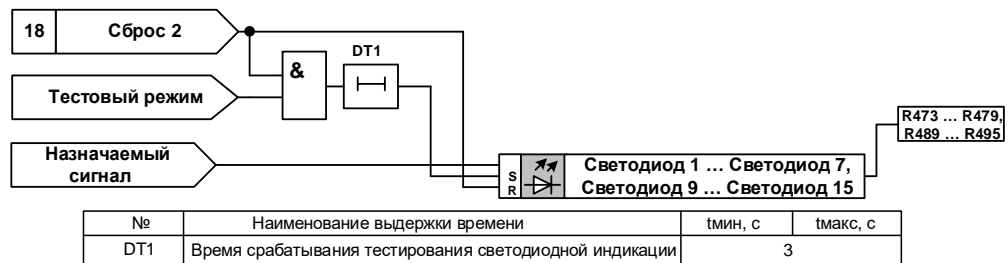
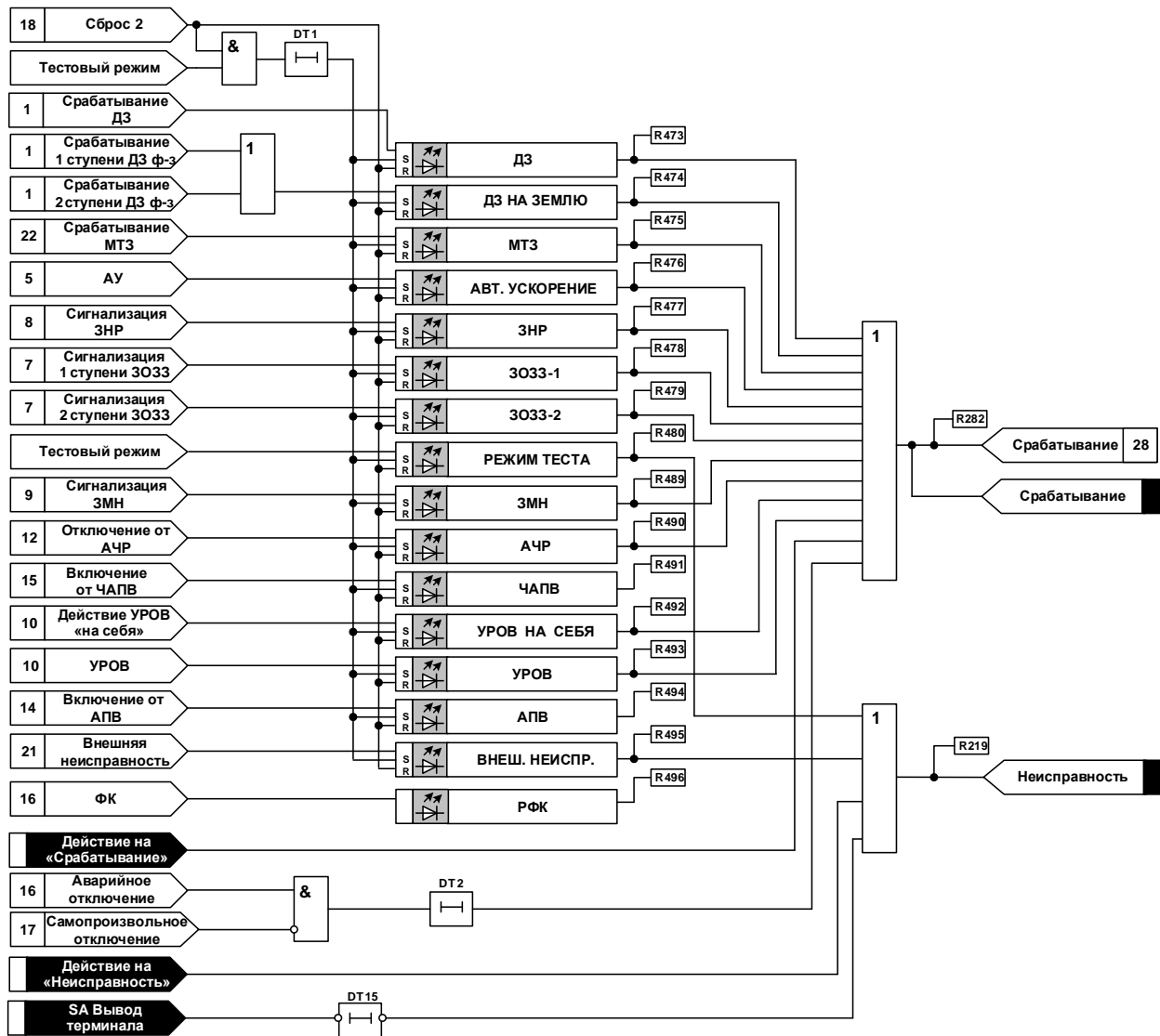


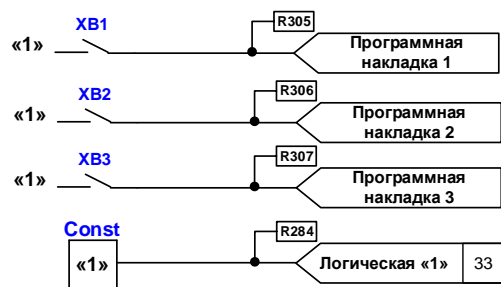
Рисунок 29 – Конфигурируемые светодиоды

1.4.15 Светодиодная сигнализация в терминале выполнена в соответствии с рисунком 30. Проверка исправности светодиодной индикации производится только в режиме тестирования. Конфигурация светодиодов показана по умолчанию.



| № | Наименование выдержки времени | tмин, с | tмакс, с |
|------|--|---------|----------|
| DT1 | Время срабатывания тестирования светодиодной индикации | | 3 |
| DT2 | Задержка действия аварийного отключения на сигнализацию «Срабатывание» | 0.005 | |
| DT15 | Задержка на возврат сигнала «Вывод терминала» | | 1 |

Рисунок 30 – Светодиодная сигнализация



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

а) дополнительная логика

Рисунок 31 (лист 1 из 2) – Дополнительная логика (а) и выдержки времени (б)

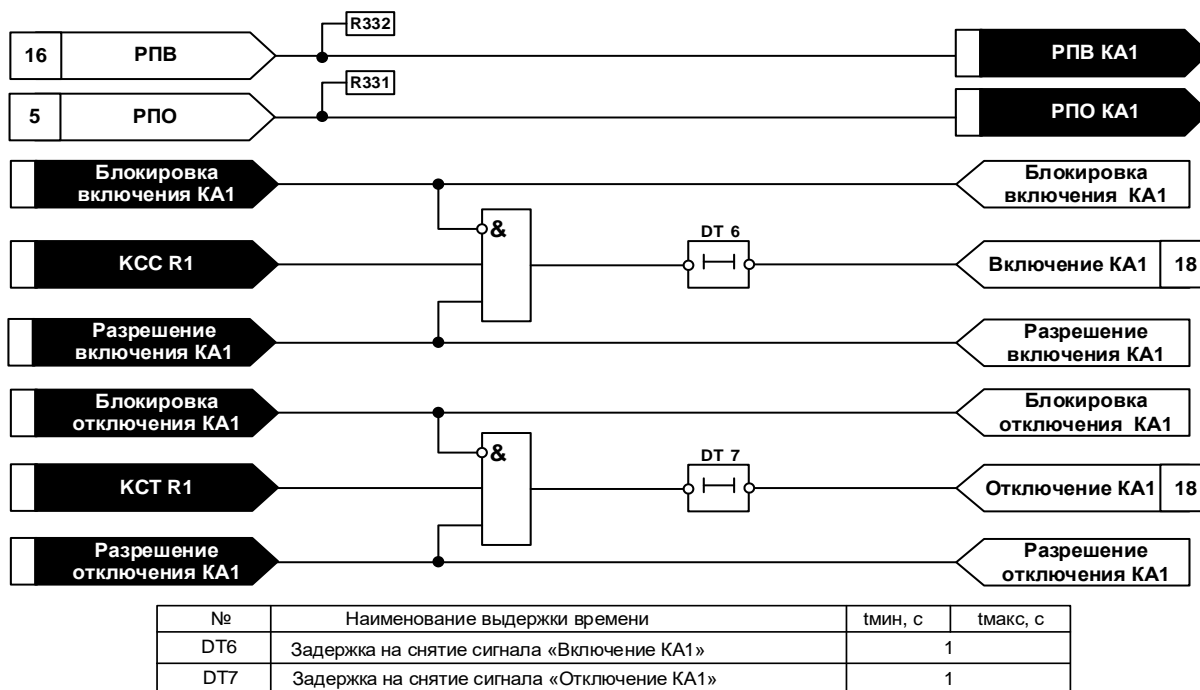


б) выдержки времени

Рисунок 31 (лист 2 из 2) – Дополнительная логика (а) и выдержки времени (б)

1.4.16 Дистанционное управление коммутационными аппаратами*

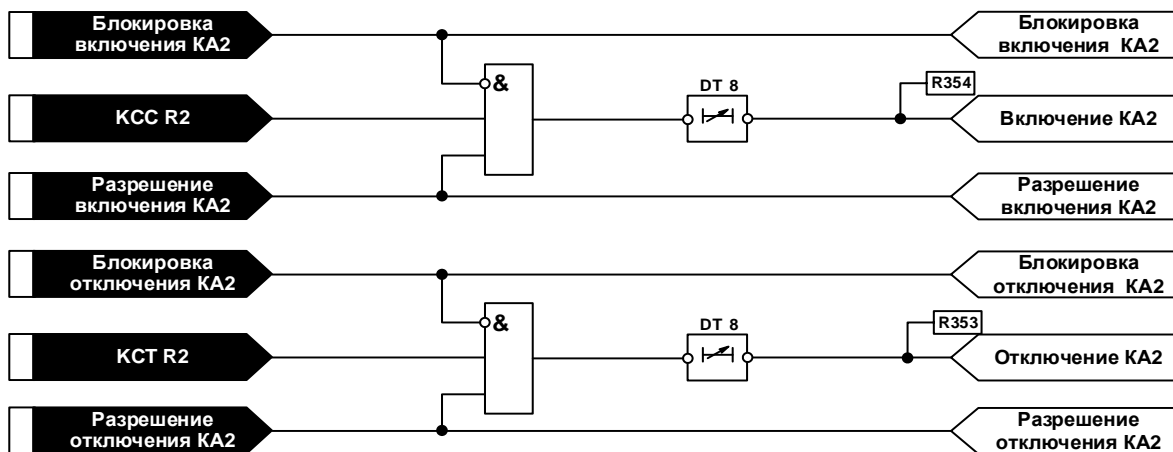
В терминалах предусматривается управление выключателем через АСУ ТП.



а) коммутационный аппарат 1 (КА1)

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

* Только в терминалах с поддержкой серии стандартов МЭК 61850



| № | Наименование выдержки времени | t _{мин} , с | t _{макс} , 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 (лист 2 из 2) – Дистанционное управление коммутационным аппаратом 1 (а) и коммутационным аппаратом 2 (б)

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

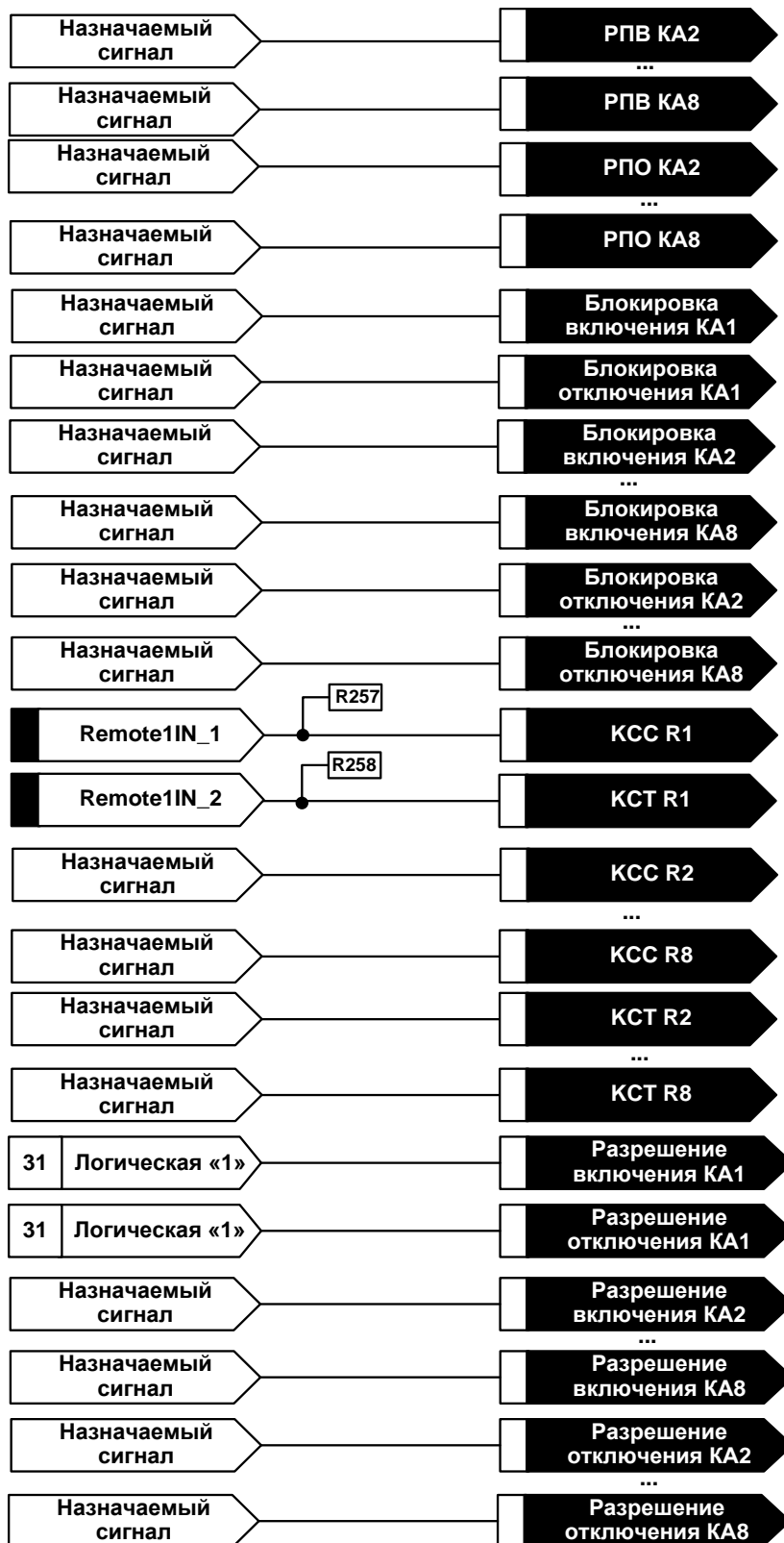
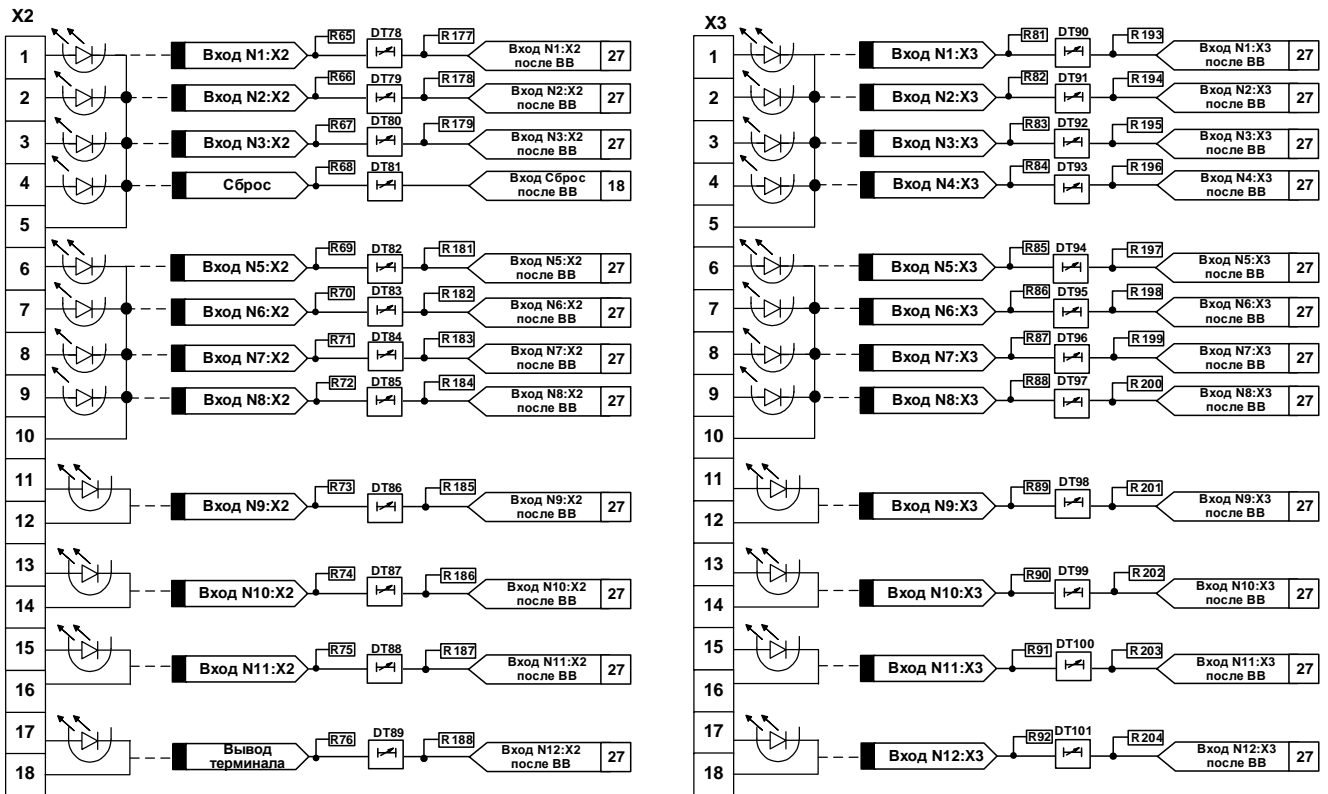


Рисунок 33 – Конфигурируемые входы для дистанционного управления коммутационными аппаратами



| № | Наименование выдержки времени | t _{мин} , с | t _{макс} , с |
|-------|--|----------------------|-----------------------|
| DT78 | Задержка на срабатывание по входу N1:X2 | 0 | 0.020 |
| DT79 | Задержка на срабатывание по входу N2:X2 | 0 | 0.020 |
| DT80 | Задержка на срабатывание по входу N3:X2 | 0 | 0.020 |
| DT81 | Задержка на срабатывание по входу Сброс | 0 | 0.020 |
| DT82 | Задержка на срабатывание по входу N5:X2 | 0 | 0.020 |
| DT83 | Задержка на срабатывание по входу N6:X2 | 0 | 0.020 |
| DT84 | Задержка на срабатывание по входу N7:X2 | 0 | 0.020 |
| DT85 | Задержка на срабатывание по входу N8:X2 | 0 | 0.020 |
| DT86 | Задержка на срабатывание по входу N9:X2 | 0 | 0.020 |
| DT87 | Задержка на срабатывание по входу N10:X2 | 0 | 0.020 |
| DT88 | Задержка на срабатывание по входу N11:X2 | 0 | 0.020 |
| DT89 | Задержка на срабатывание по входу N12:X2 | 0 | 0.020 |
| DT90 | Задержка на срабатывание по входу N1:X3 | 0 | 0.020 |
| DT91 | Задержка на срабатывание по входу N2:X3 | 0 | 0.020 |
| DT92 | Задержка на срабатывание по входу N3:X3 | 0 | 0.020 |
| DT93 | Задержка на срабатывание по входу N4:X3 | 0 | 0.020 |
| DT94 | Задержка на срабатывание по входу N5:X3 | 0 | 0.020 |
| DT95 | Задержка на срабатывание по входу N6:X3 | 0 | 0.020 |
| DT96 | Задержка на срабатывание по входу N7:X3 | 0 | 0.020 |
| DT97 | Задержка на срабатывание по входу N8:X3 | 0 | 0.020 |
| DT98 | Задержка на срабатывание по входу N9:X3 | 0 | 0.020 |
| DT99 | Задержка на срабатывание по входу N10:X3 | 0 | 0.020 |
| DT100 | Задержка на срабатывание по входу N11:X3 | 0 | 0.020 |
| DT101 | Задержка на срабатывание по входу N12:X3 | 0 | 0.020 |

Рисунок 34 – Дискретные входы

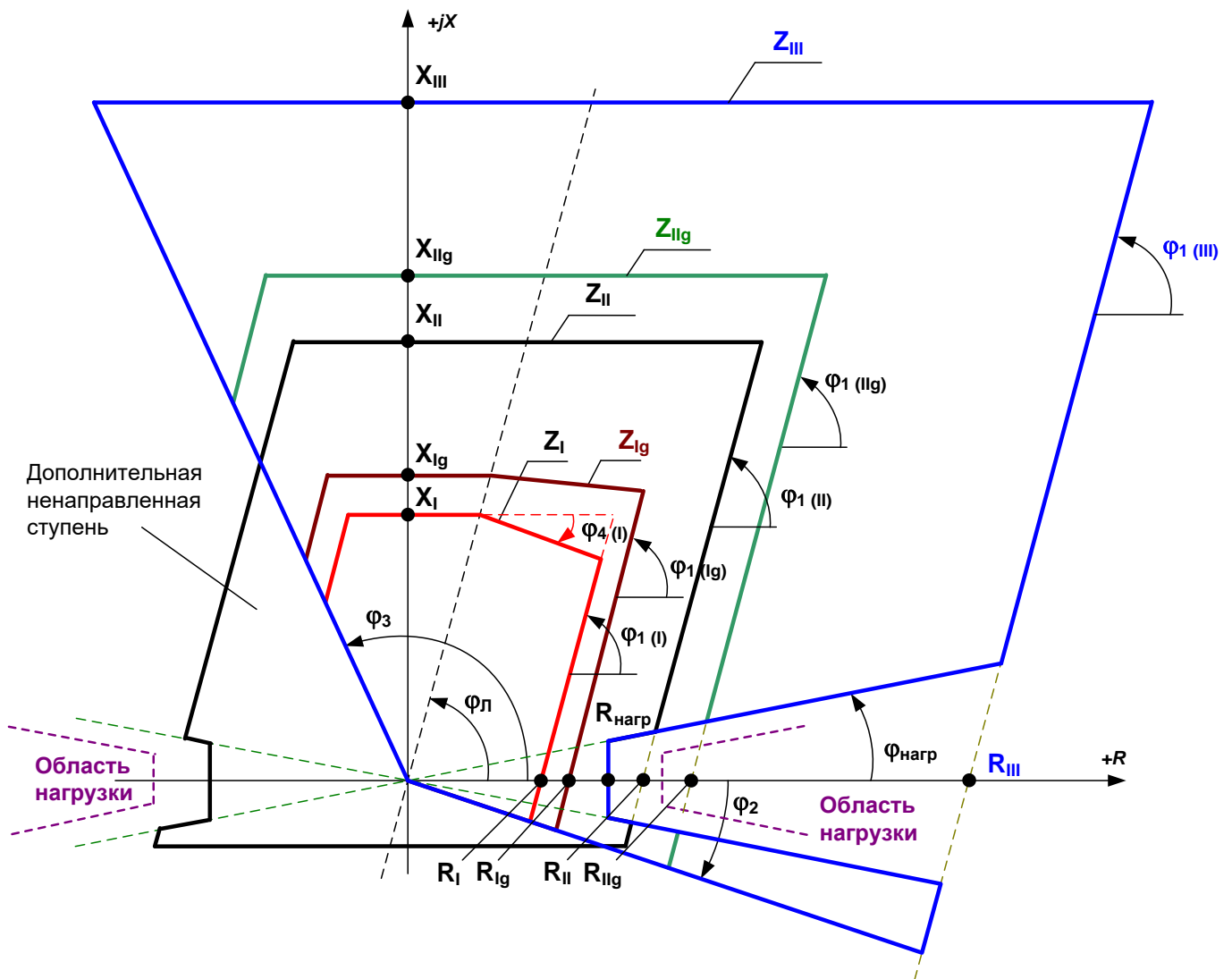


Рисунок 35 – Характеристики реле сопротивления терминала БЭ2502А1002

1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

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

1.6 Маркировка и пломбирование

Сведения о маркировке на лицевой панели, на задней металлической плите, о транспортной маркировке тары, а также сведения о пломбировании терминала приведены в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

1.7 Упаковка

Упаковка терминала производится в соответствии с требованиями технических условий ТУ 3433-019-20572135-2006 по чертежам изготовителя и в соответствии с приведённым в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Эксплуатационные ограничения приведены в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

2.2 Подготовка терминала к использованию

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

2.3 Использование терминала

2.3.1 Использование терминала приведено в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

Перечень сигналов, наблюдаемых через основное меню **Текущ. величины**, для терминала БЭ2502А1002 приведено в таблице 9.

Таблица 9 – Наблюдаемые текущие значения сигналов терминалов

| 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 |
| | | 3Io, A 0.00 | 4 втор 3Io, A / ° 0.00 0.0 | Утроенный ток нулевой последовательности |
| | | 3Uo, В 0.00 | 5 втор 3Uo, В / ° 0.00 0.0 | Утроенное напряжение нулевой последовательности |
| | | Ua, В 0.00 | 6 втор Ua, В / ° 0.00 0.0 | Фазное напряжение, фаза А |
| | | Uв, В 0.00 | 7 втор Uв, В / ° 0.00 0.0 | Фазное напряжение, фаза В |
| | | Uс, В 0.00 | 8 втор Uс, В / ° 0.00 0.0 | Фазное напряжение, фаза С |
| | Аналог. велич. | U1, В 0.00 | втор U1, В / ° 0.00 0.0 | Напряжение прямой последовательности |
| | | U2, В 0.00 | втор U2, В / ° 0.00 0.0 | Напряжение обратной последовательности |
| | | 3Uo, В 0.00 | втор 3Uo, В / ° 0.00 0.0 | Утроенное напряжение нулевой последовательности |
| | | I1, A 0.00 | втор I1, A / ° 0.00 0.0 | Ток прямой последовательности |
| | | 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, В 0.00 | втор Uab, В / ° 0.00 0.0 | Линейное напряжение U_{AB} |
| | | Uвс, В 0.00 | втор Uвс, В / ° 0.00 0.0 | Линейное напряжение U_{BC} |
| Uca, В 0.00 | втор Uca, В / ° 0.00 0.0 | Линейное напряжение U_{CA} | | |

Продолжение таблицы 9

| Основное меню | Меню | Подменю 1 | Подменю 2 | Содержание сообщения |
|--------------------|-------------------------|--------------------------------|-----------------------------|--|
| Текущие величины | Аналог. велич | Zab, Ом В 0.00 | втор Zab, Ом/° 0.00/ 0.0 | Модуль и угол междуфазного сопротивления Z _{AB} |
| | | Zbc, Ом В 0.00 | втор Zbc, Ом/° 0.00/ 0.0 | Модуль и угол междуфазного сопротивления Z _{BC} |
| | | Zca, Ом В 0.00 | втор Zca, Ом/° 0.00/ 0.0 | Модуль и угол междуфазного сопротивления Z _{CA} |
| | | Zan, Ом 0.00 | втор Zan, Ом/° 0.00/ 0.0 | Модуль и угол фазного сопротивления Z _{AN} |
| | | Zbn, Ом 0.00 | втор Zbn, Ом/° 0.00/ 0.0 | Модуль и угол фазного сопротивления Z _{BN} |
| | | Zcn, Ом 0.00 | втор Zcn, Ом/° 0.00/ 0.0 | Модуль и угол фазного сопротивления Z _{CN} |
| | | 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, А 0.00 | Посл. Iоткл ф.А, А 0.00 | Последний Iоткл ф.А* |
| | | Посл. Iоткл ф.В, А 0.00 | Посл. Iоткл ф.В, А 0.00 | Последний Iоткл ф.В* |
| | | Посл. Iоткл ф.С, А 0.00 | Посл. Iоткл ф.С, А 0.00 | Последний Iоткл ф.С* |
| | | Посл. I2t ф.А, А2t 0.00 | Посл. I2t ф.А, А2t 0.00 | Последнее значение I2t ф.А* |
| | | Посл. I2t ф.В, А2t 0.00 | Посл. I2t ф.В, А2t 0.00 | Последнее значение I2t ф.В* |
| | | Посл. I2t ф.С, А2t 0.00 | Посл. I2t ф.С, А2t 0.00 | Последнее значение I2t ф.С* |
| | | N коммут 0.00 | N коммут 0.00 | Число коммутаций* |
| | | Расход RMS ф.А 0.00 | Расход RMS ф.А, % 0,0 | Расход коммутационного ресурса фаза А (RMS)* |
| | | Расход RMS ф.В 0.00 | Расход RMS ф.В, % 0,0 | Расход коммутационного ресурса фаза В (RMS)* |
| | | Расход RMS ф.С 0.00 | Расход RMS ф.С, % 0,0 | Расход коммутационного ресурса фаза С (RMS)* |
| | | Сумм. I2t ф.А 0.00 | Сумм. I2t ф.А, А2t 0.00 | Суммарное значение I2t фазы А* |
| | | Сумм. I2t ф.В 0.00 | Сумм. I2t ф.В, А2t 0.00 | Суммарное значение I2t фазы В* |
| Сумм. I2t ф.С 0.00 | Сумм. I2t ф.С, А2t 0.00 | Суммарное значение I2t фазы С* | | |

2.3.2 Просмотр данных определителя места повреждения для 10 последних из зарегистрированных событий возможен только для терминалов с поддержкой серии стандартов МЭК61850 через основное меню **Регистратор ОМП**, просмотр параметров защищаемой линии возможен через основное меню **Параметры линии**. Задание уставок определителя места повреждения производится через основное меню **Уставки ОМП**.

Перечень сигналов, наблюдаемых через основное меню **Регистратор ОМП**, **Параметры линии**, а так же перечень уставок, входящих в основное меню **Уставки ОМП** для терминала БЭ2502А1002 приведено в таблице 10.

* только для терминалов с поддержкой серии стандартов МЭК61850

Таблица 10

| Основное меню | Меню | Подменю 1 | Подменю 2 | Содержание сообщения и диапазон изменения параметра |
|-----------------|-----------------------------|---------------------------------|--|---|
| Регистратор ОМП | 0 Запись ... 9 Запись | Вид. расстоян. КЗ | AB0 L= 15.6 км N 24-03-2015 10:57:08 | Высвечивается вид повреждения, расстояние до места повреждения, N - вид замера (односторонний или двусторонний), дата (ДД-ММ-ГГГГ) и время (часы:минуты:секунды) последнего зарегистрированного события |
| | | U1 | перв U1, В 0.00 / 0.0 | Напряжение U1, В |
| | | I1 | перв I1, В 0.00 / 0.0 | Ток I1, А |
| | | U2 | перв U2, В 0.00 / 0.0 | Напряжение U2, В |
| | | I2 | перв I2, В 0.00 / 0.0 | Ток I2, А |
| Регистратор ОМП | 0 Запись ... 9 Запись | U0 | перв U0, В 0.00 / 0.0 | Напряжение U0, В |
| | | I0 | перв I0, В 0.00 / 0.0 | Ток I0, А |
| | | DU1 | перв DU1, В 0.00 / 0.0 | Аварийная составляющая напряжения прямой последовательности U1, В |
| | | DI1 | перв DI1, В 0.00 / 0.0 | Аварийная составляющая тока прямой последовательности I1, А |
| | | DU2 | перв DU2, В 0.00 / 0.0 | Аварийная составляющая напряжения обратной последовательности U2, В |
| | | DI2 | перв DI2, В 0.00 / 0.0 | Аварийная составляющая тока обратной последовательности I2, А |
| | | DU0 | перв DU0, В 0.00 / 0.0 | Аварийная составляющая напряжения нулевой последовательности U0, В |
| | | DI0 | перв DI0, В 0.00 / 0.0 | Аварийная составляющая тока нулевой последовательности I0, А |
| | | I0 // | перв I0 //, В 0.00 / 0.0 | Ток I0 параллельной линии, А |
| | | Частота | Частота, Гц 50.00 | Частота, Гц |
| Параметры линии | Длина линии | Длина линии, км 100.00 | - | Длина защищаемой линии, (0,0–1000,0), км |
| | R1 | R1, Ом/км перв 0.0980 | - | Активное удельное сопротивление линии прямой последовательности, (0,00–10,00), Ом/км |
| | X1 | X1, Ом/км перв 0.4220 | - | Реактивное удельное сопротивление линии прямой последовательности, (0,00–10,00), Ом/км |
| | R0 | R0, Ом/км перв 0.2480 | - | Активное удельное сопротивление линии нулевой последовательности, (0,00–10,00), Ом/км |
| | X0 | X0, Ом/км перв 1.1790 | - | Реактивное удельное сопротивление линии нулевой последовательности, (0,00–10,00), Ом/км |
| | MR0 // | MR0 //, Ом/км перв 0.0940 | - | Активное сопротивление взаимодукции нулевой последовательности в параллельно работающих линиях, (0,00–10,00), Ом/км |
| | MX0 // | MX0 //, Ом/км перв 0.3160 | - | Реактивное сопротивление взаимодукции нулевой последовательности в параллельно работающих линиях, (0,00–10,00), Ом/км |
| Уставки ОМП | Функция ОМП | Функция ОМП выведена | - | Ввод и вывод функции ОМП, (ведена / выведена) |
| | t подг. ОМП | t подг. ОМП, с 0.040 | - | Время задержки подготовки данных ОМП, (0,010–0,060), с |

2.3.3 Перечень уставок защиты, входящих в основное меню для терминала БЭ2502А1002, список меню, подменю, их содержание и диапазон изменения параметров приведены в таблице 11.

Таблица 11

| Основное меню | Меню | Подменю 1 | Подменю 2 | Содержание сообщения и диапазон изменения параметра | |
|---------------|---------------|------------------|-----------------------------------|---|---|
| ДЗ | Уставки РС ДЗ | X I ст. | X I ст., втор Ом 5.00 | Уставка по оси X характеристики I ст., (1,00...500,00) / I _{НОМ} , Ом, с шагом 0,01 Ом | |
| | | R I ст. | R I ст., втор Ом 3.00 | Уставка по оси R характеристики I ст., (1,00...500,00) / I _{НОМ} , Ом, с шагом 0,01 Ом | |
| | | Наклон Iст. | Наклон Iст, ° 70.0 | Наклон характеристики I ст., (1,0...89,0), °, с шагом 1 ° | |
| | | Накл(верх) Iст. | Накл(верх)Iст, ° 0.0 | Наклон верхней части характеристики Iст., (-45,0...0,0), °, с шагом 1 ° | |
| | | X II ст. | X II ст., втор Ом 10.00 | Уставка по оси X характеристики II ст., (1,00...500,00) / I _{НОМ} , Ом, с шагом 0,01 Ом | |
| | | R II ст. | R II ст., втор Ом 6.00 | Уставка по оси R характеристики II ст., (1,00...500,00) / I _{НОМ} , Ом, с шагом 0,01 Ом | |
| | | Наклон IIст. | Наклон IIст, ° 70.0 | Наклон характеристики II ст., (1,0...89,0), °, с шагом 1 ° | |
| | | X III ст. | X III ст., втор Ом 15.00 | Уставка по оси X характеристики III ст., (1,00...500,00) / I _{НОМ} , Ом, с шагом 0,01 Ом | |
| | | R III ст. | R III ст., втор Ом 9.00 | Уставка по оси R характеристики III ст., (1,00...500,00) / I _{НОМ} , Ом, с шагом 0,01 Ом | |
| | | Наклон IIIст. | Наклон IIIст, ° 70.0 | Наклон характеристики III ст., (1,0...89,0), °, с шагом 1 ° | |
| | | Наклон II кв. | Наклон II кв., ° 115.0 | Наклон левой части I, II, III ст., (91,0...179,0), °, с шагом 1 ° | |
| | | Наклон IV кв. | Наклон IV кв., ° -15.0 | Наклон нижней правой части I, II, IIIст., (-89,0...0,0), °, с шагом 1 ° | |
| | | X Iст. на землю | X I ст.земл., втор Ом 5.00 | Уставка по оси X характеристики I ст. на землю, (1,00...500,00) / I _{НОМ} , Ом, с шагом 0,01 Ом | |
| | | R I ст. на землю | R I ст.земл., втор Ом 3.00 | Уставка по оси R характеристики I ст. на землю, (1,00...500,00) / I _{НОМ} , Ом, с шагом 0,01 Ом | |
| | | R I ст. на землю | R I ст.земл., втор Ом 3.00 | Уставка по оси R характеристики I ст. на землю, (1,00...500,00) / I _{НОМ} , Ом, с шагом 0,01 Ом | |
| | | Накл.Iст.земл. | Накл.Iст.земл, ° 70.0 | Наклон характеристики Iст. на землю, (1,0...89,0), °, с шагом 1 ° | |
| | | X IIст.на землю | X II ст.земл, втор Ом 10.00 | Уставка по оси X характеристики II ст. на землю, (1,00...500,00) / I _{НОМ} , Ом, с шагом 0,01 Ом | |
| | | R IIст.на землю | R II ст.земл, втор Ом 6.00 | Уставка по оси R характеристики II ст. на землю, (1,00...500,00) / I _{НОМ} , Ом, с шагом 0,01 Ом | |
| | | Накл.IIст.земл. | НаклIIст.земл, ° 70.0 | Наклон характеристики II ст. на землю, (1...89), °, с шагом 1 ° | |
| | | KKR 3I0 по R | KKR 3I0 по R 0.000 | Коррект. множитель KKR коэф. компенсации тока 3I0 по R (0 ...3,00), о.е., с шагом 0,01 о.е | |
| | | KKX 3I0 по X | KKX 3I0 по X 0.000 | Коррект. множитель KKX коэф. компенсации тока 3I0 по X (0...3,00), о.е., с шагом 0,01 о.е | |
| | | R нагрузки. | R нагрузки, втор Ом 12.00 | Уставка по оси R отстройки от нагрузочного режима, (5,00...500,00) / I _{НОМ} , Ом, с шагом 0,01 Ом | |
| | | Угол нагрузки | Угол нагрузки, ° 5.0 | Угол выреза нагрузочного режима, (1...70), °, с шагом 1 ° | |
| | | Уставки РТ и РН | Iср ПО DI1 | Iср ПО DI1, втор А 0.4 | Ток срабатывания ПО по приращению DI1, (0,08...3,00) · I _{НОМ} , А, с шагом 0,01 А |
| | | | Iср ПО DI2 | Iср ПО DI2, втор А 0.1 | Ток срабатывания ПО по приращению DI2, (0,02...0,80) · I _{НОМ} , А, с шагом 0,01 А |

Продолжение таблицы 11

| Основное меню | Меню | Подменю 1 | Подменю 2 | Содержание сообщения и диапазон изменения параметра |
|---------------|---------------------------|---------------------------------------|---|---|
| ДЗ | Уставки РТ и РН | Иср РТ ДЗ | Иср РТ ДЗ, А втор 1.00 | Ток срабатывания РТ пуска ДЗ, (0,05...20,00) · I _{ном} , А, с шагом 0,01 А |
| | | Иср РТ ДЗ с РН | Иср РТ ДЗ с РН, А втор 0.50 | Ток срабатывания РТ пуска ДЗ с РН (0,05...20,00) · I _{ном} , А, с шагом 0,01 А |
| | | Уср мф РН мин. | Уср мф РН мин, В втор 40.0 | Напряжение срабатывания РН мин мф пуска ДЗ, (1...130), В, с шагом 1 В |
| | | Отн. 3I _о / I ₁ | Отн. 3I _о / I ₁ , % 30 | Отношение 3I _о / I ₁ , (10...100), %, с шагом 1 % |
| | | Уср БНН U2 | Уср БНН U2, В втор 6.0 | Напряжение срабатывания ПО U2 для БНН, (2...60), В, с шагом 1 В |
| | | Иср БНН I2 | Иср БНН I2, А втор 0.5 | Ток срабатывания I2 для БНН, (0,05...1,00) · I _{ном} , А, с шагом 0,01 А |
| | | Уср БНН 3U0 | Уср БНН 3U0, В втор 6.0 | Напряжение срабатывания ПО 3U0 U для БНН, (1...100), В, с шагом 1 В |
| | Уставки по времени для ДЗ | tcr I ст. ДЗф-ф | tcr I ст., ДЗф-ф с 0.10 | Задержка на срабатывание I ст. ДЗ ф-ф, (0...10,00), с, с шагом 0,01 с |
| | | tcr I ст. ДЗф-з | tcr I ст., ДЗф-з с 0.10 | Задержка на срабатывание I ст. ДЗ ф-з, (0...10,00), с, с шагом 0,01 с |
| | | tcr II ст. ДЗф-ф | tcr II ст. ДЗф-ф, с 1.00 | Задержка на срабатывание II ст. ДЗ ф-ф, (0...10,00), с, с шагом 0,01 с |
| | | tcr II ст. ДЗф-з | tcr II ст. ДЗф-з, с 1.00 | Задержка на срабатывание II ст. ДЗ ф-з, (0...10,00), с, с шагом 0,01 с |
| | | tcr III ст. ДЗ | tcr III ст. ДЗ, с 2.00 | Задержка на срабатывание III ст. ДЗ, (0...15,00), с, с шагом 0,01 с |
| | | tcr при ОУ ДЗ | tcr при ОУ ДЗ, с 0.50 | Задержка на срабатывание оперативного ускорения, (0,05...5,00) с, с шагом 0,01с |
| | | tуск при вкл.В | tуск при вкл.В, с 0.00 | Задержка на срабатывание ускорения при включении выключателя, (0...5,00), с, с шагом 0,01 с |
| | | tвв при вкл.В | tвв при вкл.В, с 0.7 | Время ввода ускорения при включении выключателя, (0,5...2,0), с, с шагом 0,1 с |
| | | tвв от БКб | tвв от БКб, с 0.4 | Время ввода быстродействующих ступеней от БК, (0,2...1,0), с, с шагом 0,1 с |
| | | tвв от БКм | tвв от БКм, с 3.0 | Время ввода медленнодействующих ступеней от БК, (3,0...16,0), с, с шагом 0,1 с |
| | Логика работы | БНН | БНН не предусмотр. | Контроль исправности цепей ТН (БНН), не предусмотрен / предусмотрен |
| | | Контроль от БНН | Контроль от БНН предусмотрен | Контроль ступеней от БНН, не предусмотрен / предусмотрен |
| | | Подхв.1ст от1ст | Подхв.1ст от1ст предусмотрен | Подхват РС I ст. от ненапр.РС II ст., не предусмотрен / предусмотрен |
| | | Контр.1ст.ДЗ | Контроль 1ст.ДЗ по DI | Контроль I ст., по I / по DI |
| | | Контр.2ст.ДЗ | Контроль 2ст.ДЗ по DI | Контроль II ст., по I / по DI |
| | | Контр. I,IIст. | Контроль I,IIст от БКб | Контроль I, II ст. по DI, от БКб / от БКм |
| | | Уск. возврат БК | Уск.возврат БК от БКб | Уск. возврат БК при откл. выключателя, не предусмотрен / предусмотрен |
| | | Уск.ст при вклВ | Уск.ст.при вкл.В II ступень | Ускоряемая при включении ступень, II ступень / III ступень |
| | | Опер.ускорение | Опер.ускорение II ступень | Опер. ускоряемая ступень, II ступень / III ступень |
| | | Действ.РС ф.В | Действ.РС ф.В предусмотрено | Действие РС I и II ст.фазы В, не предусмотрено / предусмотрено |

Продолжение таблицы 11

| Основное меню | Меню | Подменю 1 | Подменю 2 | Содержание сообщения и диапазон изменения параметра |
|---------------|-------------------|--------------------|-------------------------------------|---|
| ДЗ | Логика работы | Контр.3ст.ДЗ | Контроль 3ст.ДЗ по DI | Контроль III ст. ДЗ по I / по DI / без доп. контроля |
| | | Инв. АТН | Инв. АТН не предусмотрено. | Инвертирование сигнала Автомат ТН, не предусмотрено / предусмотрено |
| МТЗ | 1 ступень МТЗ(ТО) | Раб. МТЗ-1(ТО) | Раб. МТЗ-1(ТО) предусмотр. | Работа МТЗ-1(ТО) не предусмотрена / предусмотрена |
| | | Иср МТЗ-1(ТО), А | Иср МТЗ-1(ТО), А втор 25.0 | Ток срабатывания МТЗ-1 (ТО), (0,10...40,00)·I _{ном} , А, с шагом 0,01 А |
| | | тср МТЗ-1(ТО), с | тср МТЗ-1(ТО), с 0.10 | Время срабатывания МТЗ-1 (ТО), (0...10,00), с, с шагом 0,01 с |
| | | Контр.напр.1ст | Контр.напр.1ст не предусмотрено. | Контроль направленности МТЗ-1 (ТО), не предусмотрен / предусмотрен |
| | | Пуск по U 1ст. | Пуск по U 1ст. не предусмотрено. | Пуск по напряжению МТЗ-1 (ТО), не предусмотрен / предусмотрен |
| | 2 ступень МТЗ | Раб. МТЗ-2 | Раб. МТЗ-2 предусмотр. | Работа МТЗ-2 не предусмотрен / предусмотрен |
| | | Иср МТЗ-2, А | Иср МТЗ-2, А втор 12.5 | Ток срабатывания МТЗ-2, (0,10...40,00)·I _{ном} , А, с шагом 0,01 А |
| | | тср МТЗ-2, с | тср МТЗ-2, с 5.00 | Время срабатывания МТЗ-2, (0,0...20,00), с, с шагом 0,01 с |
| | | Контр.напр. 2ст. | Контр.напр. 2ст. предусмотр. | Контроль направленности МТЗ-2, не предусмотрен / предусмотрен |
| | | Пуск по U 2ст. | Пуск по U 2ст. предусмотр. | Пуск по напряжению МТЗ-2, не предусмотрен / предусмотрен |
| | | Авт.Уск. МТЗ-2 | Авт.Уск. МТЗ-2 не предусмотрено. | Авт. ускорение МТЗ-2, не предусмотрен / предусмотрен |
| | 3 ступень МТЗ | Раб. МТЗ-3 | Раб. МТЗ-3 предусмотр. | Работа МТЗ-3, не предусмотрена / предусмотрена |
| | | Иср МТЗ-3, А | Иср МТЗ-3, А 5.00 | Ток срабатывания МТЗ-3, (0,07 – 25,00)·I _{ном} , А, с шагом 0,01 А |
| | | Тср МТЗ-3, с | Тср МТЗ-3, с 10.0 | Время срабатывания МТЗ-3, (0,0 – 100,00), с, с шагом 0,01 с |
| | | Контр. напр. 3ст | Контр. напр. 3ст предусмотр. | Контроль направленности МТЗ-3, не предусмотрен / предусмотрен |
| | | Пуск по U 3ст | Пуск по U 3ст предусмотр. | Пуск по напряжению МТЗ-3, не предусмотрен / предусмотрен |
| | | МТЗ-3 на откл. | МТЗ-3 на откл. предусмотр. | Действие МТЗ-3 на отключение, не предусмотрено / предусмотрено |
| | | Авт.Уск. МТЗ-3 | Авт.Уск. МТЗ-3 предусмотр. | Авт. ускорение МТЗ-3, не предусмотрено / предусмотрено |
| | | Выбор характ-ки | Выбор характ-ки независимая | Выбор характеристики, независимая/ сильно инверсная/ инверсная/ чрезвычайно инверсная |
| | | Ипуск 3X МТЗ, о.е. | Ипуск 3X МТЗ, о.е. 1.30 | Относительный ток 3X I _{пуск} , (1,1 – 1,3)·I _б с шагом 0,1 |
| | | Iб 3X МТЗ, А | Iб 3X МТЗ, А втор 0.40 | Базисный ток 3X I _б , (0,07 – 2,50)·I _{ном} , А с шагом 0,01 А |
| | | Козф. времени | Козф. времени 0.2 | Временной коэффициент 3X, (0,1 – 2,0) |
| | | РНМ для МТЗ | Иср. РНМ, А | Иср. РНМ, А втор 1.00 |
| | U ср. РНМ, В | | U ср. РНМ, В втор 0.1 | Напряжение срабатывания РНМ, (0,10 – 1,10), В, с шагом 1 В |
| | Угол МЧ, град. | | Угол МЧ, град. 0.0 | Угол МЧ, (-180 ... 180) ⁰ , с шагом 1 ⁰ |
| | Раб.НМТЗ приНТН | | Раб.НМТЗ приНТН вывод направ. | Работа направленных ступеней МТЗ при неисправности ТН, вывод направл. / блокирование |
| | Пуск по напряж. | Напр.сраб. U2, В | Напр.сраб. U2, 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 |

Продолжение таблицы 11

| Основное меню | Меню | Подменю 1 | Подменю 2 | Содержание сообщения и диапазон изменения параметра |
|---------------|-----------------|---|--|---|
| МТЗ | Пуск по напряж. | 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} |
| | | БлПускаПоU отНТН | БлПускаПоU отНТН предусмотрена. | Блокировка пуска по напряжению при неисправности ТН, не предусмотрена / предусмотрена |
| | Ускорение | Авт.Ускорение | Авт.Ускорение предусотр. | Автоматическое ускорение МТЗ, не предусмотрено / предусмотрено |
| | | Тср авт. уск., с | Тср авт. уск., с 1.00 | Время срабатывания МТЗ с ускорением при включении, (0 – 2,00), с, с шагом 0,01 с |
| | | Тввода авт. уск., с | Тввода авт. уск., с 1.50 | Время ввода ускорения при включении выключателя, (0 – 3,00), с, с шагом 0,01 с |
| | | Опер.уск.ст. | Опер.уск.ст. II ступень | Оперативно ускоряемая ступень II ступень / III ступень |
| туск ОУ МТЗ | туск ОУ МТЗ 0.1 | Задержка на срабатывание оперативно-го ускорения, (0 – 5,00), с, с шагом 0,01 с | | |
| Защита от ОЗЗ | 1 ступень 3ОЗЗ | Раб. 3ОЗЗ-1 | Раб. 3ОЗЗ-1 предусотр. | Работа 3ОЗЗ-1, не предусмотрена / предусмотрена |
| | | ИсрИзмер 3ОЗЗ-1, А | ИсрИзмер 3ОЗЗ-1, А втор 5.00 | Ток (измеряемый) срабатывания 3ОЗЗ-1, (0,01 – 10,00), А, с шагом 0,01 А |
| | | ИсрВычисл 3ОЗЗ-1, А | ИсрВычисл 3ОЗЗ-1, А втор 5.00 | Ток (вычисляемый) срабатывания 3ОЗЗ-1, (0,03 – 2,00)·I _{ном} , А, с шагом 0,01 А |
| | | 3Uo ср., В | 3Uo ср., В втор 4 | Напряжение срабатывания 3·U _o , (1 – 100), В, с шагом 1 В |
| | | Тср 3ОЗЗ-1, с | Тср 3ОЗЗ-1, с 1.0 | Время срабатывания 3ОЗЗ-1, (0 – 100,00), с, с шагом 0,01 с |
| | | Пр.функ. 3ОЗЗ-1 | Пр.функ. 3ОЗЗ-1 по Uo | Принцип функционирования 3ОЗЗ-1, по Uo / по Io, So / по Io |
| | | 3ОЗЗ-1 на откл. | 3ОЗЗ-1 на откл. предусотр. | Действие 3ОЗЗ-1 на отключение, не предусмотрено / предусмотрено |
| | 2 ступень 3ОЗЗ | Раб. 3ОЗЗ-2 | Раб. 3ОЗЗ-2 предусотр. | Работа 3ОЗЗ-2, не предусмотрена / предусмотрена |
| | | ИсрИзмер 3ОЗЗ-2, А | ИсрИзмер 3ОЗЗ-2, А втор 2.50 | Ток (измеряемый) срабатывания 3ОЗЗ-2, (0,01 – 2,50), А, с шагом 0,01 А |
| | | ИсрВычисл 3ОЗЗ-2, А | ИсрВычисл 3ОЗЗ-2, А втор 2.50 | Ток (вычисляемый) срабатывания 3ОЗЗ-2, (0,03 – 0,50)·I _{ном} , А, с шагом 0,01 А |
| | | Тср 3ОЗЗ-2, с | Тср 3ОЗЗ-2, с 5.0 | Время срабатывания 3ОЗЗ-2, (0 – 100,00), с, с шагом 0,01 с |
| | | Конт. направ. 2ст. | Конт. направ. 2 ст. предусотр. | Контроль направленности 3ОЗЗ-2, не предусмотрен / предусмотрен |
| | | 3ОЗЗ-2 на откл. | 3ОЗЗ-2 на откл. предусотр. | Действие 3ОЗЗ-2 на отключение, не предусмотрено / предусмотрено |
| | | Выбор характ-ки | Выбор характ-ки независимая | Выбор характеристики, независимая/ сильно инверсная/ инверсная/ чрезвычайно инверсная |
| | | ИбИзмер 3Х 3ОЗЗ, А | ИбИзмер 3Х 3ОЗЗ, А, втор 0.05 | Базисный ток (измеряемый) 3Х Ib, (0,01 – 2,50), А с шагом 0,01 А |
| | | ИбВычисл 3Х 3ОЗЗ, А | ИбВычисл 3Х 3ОЗЗ, А, втор 1.00 | Базисный ток (вычисляемый) 3Х Ib, (0,03 – 0,50)·I _{ном} , А с шагом 0,01 А |
| | | Ипуск 3Х 3ОЗЗ, о.е. | Ипуск 3Х 3ОЗЗ, о.е. 1.10 | Относительный ток пуска 3Х I _{пуск} , (1,10 – 1,30)I _б с шагом 0,01 о.е |
| | | Козф. времени | Козф. времени 0.2 | Временной коэффициент 3Х, (0,1 – 2,0) |
| | РНМ НП | Иср.Измер. РНМ, А | Иср.Измер. РНМ, А втор 1.00 | Ток (измеряемый) срабатывания РНМ, (0,01 – 2,50), 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 |

Продолжение таблицы 11

| Основное меню | Меню | Подменю 1 | Подменю 2 | Содержание сообщения и диапазон изменения параметра |
|---------------|-----------------------|-------------------------------------|--------------------------|---|
| ЗОЗЗ | РНМ НП | U ср. РНМ, В | U ср. РНМ, В втор 0.1 | Напряжение срабатывания РНМ, (0,5 – 1,1), В, с шагом 1 В |
| | | Угол МЧ, град. | Угол МЧ, град. 70.0 | Угол МЧ, (-180 ... 180) ⁰ , с шагом 1 ⁰ |
| | Твоз пуска ЗОЗЗ | Твоз пуска ЗОЗЗ предусмотрена | - | Задержка на возврат пуска ЗОЗЗ предусмотрена / не предусмотрена |
| | Ток ЗЮ | Ток ЗЮ измеряется | - | Ток ЗЮ, измеряется / вычисляется |
| | Напряжение ЗУ0 | Напряжение ЗУ0 измеряется | - | Напряжение ЗУ0, измеряется / вычисляется |
| ЗНР | Работа ЗНР | Работа ЗНР не предусмотр. | - | Работа ЗНР, не предусмотрена / предусмотрена |
| | Козф.несим.% | Козф.несим.% 10 | - | Козэффициент несимметрии, (2 – 100), %, с шагом 1% |
| | Тср. ЗНР, с | Тср. ЗНР, с 1.0 | - | Время срабатывания ЗНР, (0,1 – 100,0), с, с шагом 0,1 с |
| | ЗНР на откл. | ЗНР на откл. предусмотр. | - | Действие ЗНР на отключение, не предусмотрено / предусмотрено |
| ЗМН | Работа ЗМН | Работа ЗМН не предусмотр. | - | Работа ЗМН, не предусмотрена / предусмотрена |
| | U ср. ЗМН, В | U ср. 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. Сигнал.ЗДЗ, с | Тср. Сигнал.ЗДЗ, с 1.0 | - | Время срабатывания Сигнал. ЗДЗ, (0,2 – 100,0), с, с шагом 0,1 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. токаОтВВиСВ 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 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 предусмотрен |
| | ВнУРОВВышВыкл | ВнУРОВВышВыкл не предусмотр. | - | Действие внешнего УРОВ на выше- стоящий выключатель, не предусмотрено / предусмотрено |
| АЧР | АЧР | АЧР предусмотр. | - | АЧР, не предусмотрена / предусмотрена |
| | Тср. АЧР, с | Тср. АЧР, с 0.01 | - | Время срабатывания при АЧР, (0,01 – 25,00), с, с шагом 0,01 с |
| 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 0,5 с |

Продолжение таблицы 11

| Основное меню | Меню | Подменю 1 | Подменю 2 | Содержание сообщения и диапазон изменения параметра |
|-----------------|------------------------|-------------------------------------|--|---|
| АПВ | Тср. АПВ1, с | Тср. АПВ1, с 2.0 | - | Время срабатывания АПВ-1, (0,2 – 20,0), с, с шагом 0,5 с |
| | Тср. АПВ2, с | Тср. АПВ2, с 20.0 | - | Время срабатывания АПВ-2, (0,2 – 100,0), с, с шагом 0,5 с |
| | Запрет при НЦУ | Запрет при НЦУ предусмотр. | - | Запрет при неисправности ЦУ, не предусмотрен / предусмотрен |
| | Запрет при АЧР | Запрет при АЧР предусмотр. | - | Запрет от АЧР, не предусмотрен / предусмотрен |
| | Запр.приСам.Откл | Запр.приСам.Откл не предусмотр. | - | Запрет при самопроизвольном отключении, не предусмотрен / предусмотрен |
| | Запрет АПВот ВО | Запрет АПВот ВО не предусмотр. | - | Запрет от внешнего отключения, не предусмотрен / предусмотрен |
| | Запрет от МТЗ-1 | Запрет от МТЗ-1 не предусмотр. | - | Запрет от МТЗ-1, не предусмотрен / предусмотрен |
| | Запрет от МТЗ-2 | Запрет от МТЗ-2 не предусмотр. | - | Запрет от МТЗ-2, не предусмотрен / предусмотрен |
| | Запрет от МТЗ-3 | Запрет от МТЗ-3 предусмотр. | - | Запрет от МТЗ-3, не предусмотрен / предусмотрен |
| | Запрет от МТЗДЗУс | Запрет от МТЗДЗУс не предусмотр. | - | Запрет от МТЗ и ДЗ с ускорением, не предусмотрен / предусмотрен |
| | Запрет от ЗОЗ3-1 | Запрет от ЗОЗ3-1 не предусмотр. | - | Запрет от ЗОЗ3-1, не предусмотрен / предусмотрен |
| | Запрет от ЗОЗ3-2 | Запрет от ЗОЗ3-2 не предусмотр. | - | Запрет от ЗОЗ3-2, не предусмотрен / предусмотрен |
| | Запрет от ЗНР | Запрет от ЗНР не предусмотр. | - | Запрет от ЗНР, не предусмотрен / предусмотрен |
| | Запрет от ДЗ-1 | Запрет от ДЗ-1 не предусмотр. | - | Запрет от ДЗ-1, не предусмотрен / предусмотрен |
| | Запрет от ДЗ-2 | Запрет от ДЗ-2 не предусмотр. | - | Запрет от ДЗ-2, не предусмотрен / предусмотрен |
| | Запрет от ДЗ-3 | Запрет от ДЗ-3 предусмотр. | - | Запрет от ДЗ-3, не предусмотрен / предусмотрен |
| | Кон. U при АПВ | Кон. U при АПВ не предусмотр. | - | Контроль напряжения при АПВ и ЧАПВ, не предусмотрен / предусмотрен |
| Уср. АПВ, В | Уср. АПВ, В втор 80 | - | Напряжение работы АПВ, (5 – 120), В, с шагом 1 В | |
| ЧАПВ | ЧАПВ | ЧАПВ предусмотр. | - | ЧАПВ, не предусмотрено / предусмотрено |
| | Тгот ЧАПВ, с | Тгот ЧАПВ, с 5.0 | - | Время готовности ЧАПВ, (0 – 180,0), с, с шагом 0,1 с |
| | Тср. ЧАПВ, с | Тср. ЧАПВ, с 1.0 | - | Время срабатывания ЧАПВ, (0 – 100), с, с шагом 1 с |
| | Вкл. при ЧАПВ | Вкл. при ЧАПВ при внутреннем | - | Включение выключателя при ЧАПВ, при внутреннем / при внешнем |
| | СбрЧАПВприВО | СбрЧАПВприВО не предусмотр. | - | Сброс готовности ЧАПВ при внешнем отключении, не предусмотрен / предусмотрен |
| Цепи управления | АУВ | АУВ предусмотр. | - | Автоматика управления выключателем, не предусмотрена / предусмотрена |
| | Т гот. привода, с | Т гот. привода, с 20.0 | - | Время готовности привода, (0,1 – 40,0), с, с шагом 0,1 с |
| | Инв.с.ПривНеГот | Инв.с.ПривНеГот не предусмотр. | - | 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. предусмотр. | - | Управление выключателем с терминала, не предусмотрено / предусмотрено |
| | Тоткл.мин. В, с | Тоткл.мин. В, с 0.10 | - | Задержка снятия сигнала отключения выключателя, (0,02 – 2,0)с, с шагом 0,1с |
| | Тоткл.макс. В, с | Тоткл.макс. В, с 1.0 | - | Время ограничения сигнала отключения выключателя, (0,1 – 5,0)с, с шагом 0,1 с |

Продолжение таблицы 11

| Основное меню | Меню | Подменю 1 | Подменю 2 | Содержание сообщения и диапазон изменения параметра | |
|--------------------|---------------------|------------------------------------|--|--|---|
| Цепи управления | Твкл.мин. В, с | Твкл.мин. В, с 0.10 | - | Задержка снятия сигнала включения выключателя, (0,02 – 2,0)с, с шагом 0,1с | |
| | Твкл.макс. В, с | Твкл.макс. В, с 1.0 | - | Время ограничения сигнала включения выключателя, (0,1 – 5,0)с, с шагом 0,1 с | |
| | Второй ЭМО | Второй ЭМО предусмотр. | - | Второй электромагнит отключения, не предусмотрен / предусмотрен | |
| | БлВклПриАварОткл | БлВклПриАварОткл предусмотр. | - | Блокировка Команды Включить при аварийном отключении, не предусмотрена / предусмотрена | |
| | Упр.выключателем | Упр. выключателем импульсное | - | Управление выключателем, непрерывное / импульсное | |
| Пред. сигнал. | Ткон. НЦУ, с | Ткон. НЦУ, с 2.0 | - | Время контроля неисправности ЦУ, (2,0 – 20,0), с, с шагом 0,01 с | |
| | Тср. ВС, с | Тср. ВС, с 30.0 | - | Время срабатывания внешнего сигнала, (0,2 – 100,0), с, с шагом 0,1 с | |
| Ресурс выключателя | Уставки по времени | Тореп, с | Тореп 0,02 | DT_RES Время начала расхождения контактов (0,001 – 0,200)с, с шагом 0,01с | |
| | Логика работы | Контроль ресурса выкл. | Контроль ресурса выкл. выведен | Контроль ресурса выключателя выведен / введен | |
| | Логика работы | Выбор вида контроля | Выбор вида контроля | RMS | XB_RESURS Выбор вида контроля ресурса RMS / I2t |
| | | Пуск расчета ресурса | Пуск расчета ресурса 385 Отключение | | Пуск расчета ресурса выключателя от сигнала N |
| | | Сброс счетчиков | Сброс счетчиков | нет | Сброс счётчиков ресурса выключателя нет / да |
| | Механический ресурс | N коммутаций | N коммутаций | 0 | Число коммутаций (0-10000) с шагом 1 |
| | | Авар.N коммут | Авар.N коммут, % | 90 | Аварийный порог числа коммутаций (1-100) % с шагом 1% |
| | | Допустимое N | Допустимое N | 10000 | Допустимое число коммутаций (0-10000) с шагом 1 |
| | Коммут. ресурс RMS | Расх.ресурса ф.А | Расх.ресурса ф.А, % | 0,0 | Расход коммутационного ресурса RMS фаза А (0-100) % с шагом 1% |
| | | Расх.ресурса ф.В | Расх.ресурса ф.В, % | 0,0 | Расход коммутационного ресурса RMS фаза В (0-100) % с шагом 1% |
| | | Расх.ресурса ф.С | Расх.ресурса ф.С, % | 0,0 | Расход коммутационного ресурса RMS фаза С (0...100) % с шагом 1% |
| | N от I_RMS | Аварийный порог RMS | Аварийный порог RMS, % | 90 | Аварийный порог выработки ресурса (износа контактов) RMS (1...100) % с шагом 1% |
| | | I точки 1(мин), кА | I точки 1(мин) | 1,25 | Ток точки 1 (минимальный) (0,10-75,00), кА с шагом 0,01 кА |
| | | N точки 1 | N точки 1 | 10000 | Число коммутаций точки 1 (1-10000) с шагом 1 |
| | | I точки 2, кА | I точки 2 | 6,0 | Ток коммутационного ресурса точки 2 (0,10-75,00), кА с шагом 0,01 кА |
| | | N точки 2 | N точки 2 | 945 | Число коммутаций точки 2 (1-10000) с шагом 1 |
| | | I точки 3, кА | I точки 3 | 30,0 | Ток коммутационного ресурса точки 3 (0,10-75,00), кА с шагом 0,01 кА |
| | | N точки 3 | N точки 3 | 80 | Число коммутаций точки 3 (1-10000) с шагом 1 |
| | | I точки 4, кА | I точки 4 | 0,1 | Ток коммутационного ресурса точки 4 (0,10-75,00), кА с шагом 0,01 кА |
| | | N точки 4 | N точки 4 | 1 | Число коммутаций точки 4 (1-10000) с шагом 1 |

Продолжение таблицы 11

| Основное меню | Меню | Подменю 1 | Подменю 2 | Содержание сообщения и диапазон изменения параметра |
|--|--|------------------------------|------------------------------------|--|
| Ресурс выключателя | N от I_RMS | I точки 5, кА | I точки 5 0,1 | Ток коммутационного ресурса точки 5 (0,10-75,00), кА с шагом 0,01 кА |
| | | N точки 5 | N точки 5 1 | Число коммутаций точки 5 (1-10000) с шагом 1 |
| | | I точки 6, кА | I точки 6 0,1 | Ток коммутационного ресурса точки 6 (0,10-75,00), кА с шагом 0,01 кА |
| | | N точки 6 | N точки 6 1 | Число коммутаций точки 6 (1-10000) с шагом 1 |
| | | I точки 7, кА | I точки 7 0,1 | Ток коммутационного ресурса точки 7 (0,10-75,00), кА с шагом 0,01 кА |
| | | N точки 7 | N точки 7 1 | Число коммутаций точки 7 (1-10000) с шагом 1 |
| | | I точки 8, кА | I точки 8 0,1 | Ток коммутационного ресурса точки 8 (0,10-75,00), кА с шагом 0,01 кА |
| | | N точки 8 | N точки 8 1 | Число коммутаций точки 8 (1-10000) с шагом 1 |
| | Коммут. ресурс I2t | Суммарное I2t фазы А | Суммарное I2t фазы А, A2t 10000 | Суммарное значение I2t фазы А (0.000-20000), A2t |
| | | Суммарное I2t фазы В | Суммарное I2t фазы В, A2t 10000 | Суммарное значение I2t фазы В (0.000-20000), A2t |
| | | Суммарное I2t фазы С | Суммарное I2t фазы С, A2t 10000 | Суммарное значение I2t фазы С (0.000-20000), A2t |
| | | I2t максимальное | I2t максимальное, A2t 2200 | Максимальное значение ресурса по I2t (0-20000), A2t |
| | | Аварийный порог I2t | Аварийный порог I2t, % 90 | Аварийный порог выработки ресурса (износа контактов) I2t (1,0-100,0) % |
| | Дополнительная логика и выдержки времени | Иср ПО макс.тока, А | Иср ПО макс.тока, А | - |
| Иср ПО мин.тока, А | | Иср ПО мин.тока, А | - | Ток срабатывания ПО минимального тока (0,07 – 10,00)Inом, А с шагом 0,01А |
| ПРМ Вход 1 | | ПРМ Вход 1 10.0 | - | Прием сигнала по входу 1, (см. список сигналов в приложении Д) |
| ВремяСраб Вход1 | | ВремяСрабВход1, с 10.0 | - | Задержка на срабатывание по входу 1, (0,0 – 27,0), с |
| ПРМ Вход 2 | | ПРМ Вход 2 10.0 | - | Прием сигнала по входу 2, (см. список сигналов в приложении Д) |
| ВремяСраб Вход2 | | ВремяСрабВход2, с 10.0 | - | Задержка на срабатывание по входу 2, (0,0 – 210,0), с |
| ПРМ Вход 3 | | ПРМ Вход 3 10.0 | - | Прием сигнала по входу 3, (см. список сигналов в приложении Д) |
| ВремяВозвр Вход3 | | ВремяВозврВход3, с 1.0 | - | Задержка на возврат по входу 3, (0,0 – 27,0), с |
| ПрогрНакл1 | | ПрогрНакл1 не 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 |
| Выдержки времени для дискретных входов | Тср Входа N1:X2 | Тср Входа N1:X2 0,0 | - | Задержка на срабатывание по входу N1:X2, (0,000 – 0,020)с, с шагом 0,001 с |
| | Тср Входа N2:X2 | Тср Входа N2:X2 0,0 | - | Задержка на срабатывание по входу N2:X2, (0,000 – 0,020)с, с шагом 0,001 с |
| | Тср Входа N3:X2 | Тср Входа N3:X2 0,0 | - | Задержка на срабатывание по входу N3:X2, (0,000 – 0,020)с, с шагом 0,001 с |
| | Тср Входа Сброс | Тср Входа Сброс 0,0 | - | Задержка на срабатывание по входу Сброс, (0,000 – 0,020)с, с шагом 0,001 с |
| | Тср Входа N5:X2 | Тср Входа N5:X2 0,0 | - | Задержка на срабатывание по входу N5:X2, (0,000 – 0,020)с, с шагом 0,001 с |

Продолжение таблицы 11

| Основное меню | Меню | Подменю 1 | Подменю 2 | Содержание сообщения и диапазон изменения параметра |
|--|------------------|--------------------------|-----------|---|
| Выдержки времени для дискретных входов | Тср Входа N6:X2 | Тср Входа N6:X2 0,0 | - | Задержка на срабатывание по входу N6:X2, (0,000 – 0,020)с, с шагом 0,001 с |
| | Тср Входа N7:X2 | Тср Входа N7:X2 0,0 | - | Задержка на срабатывание по входу N7:X2, (0,000 – 0,020)с, с шагом 0,001 с |
| | Тср Входа N8:X2 | Тср Входа N8:X2 0,0 | - | Задержка на срабатывание по входу N8:X2, (0,000 – 0,020)с, с шагом 0,001 с |
| | Тср Входа N9:X2 | Тср Входа N9:X2 0,01 | - | Задержка на срабатывание по входу N9:X2, (0,000 – 0,020)с, с шагом 0,001 с |
| | Тср Входа N10:X2 | Тср Входа N10:X2 0,01 | - | Задержка на срабатывание по входу N10:X2, (0,000 – 0,020)с, с шагом 0,001 с |
| | Тср Входа N11:X2 | Тср Входа N11:X2 0,02 | - | Задержка на срабатывание по входу N11:X2, (0,000 – 0,020)с, с шагом 0,001 с |
| | Тср Входа N12:X2 | Тср Входа N12:X2 0,02 | - | Задержка на срабатывание по входу N12:X2, (0,000 – 0,020)с, с шагом 0,001 с |
| | Тср Входа N1:X3 | Тср Входа N1:X3 0,0 | - | Задержка на срабатывание по входу N1:X3, (0,000 – 0,020)с, с шагом 0,001 с |
| | Тср Входа N2:X3 | Тср Входа N2:X3 0,0 | - | Задержка на срабатывание по входу N2:X3, (0,000 – 0,020)с, с шагом 0,001 с |
| | Тср Входа N3:X3 | Тср Входа N3:X3 0,0 | - | Задержка на срабатывание по входу N3:X3, (0,000 – 0,020)с, с шагом 0,001 с |
| | Тср Входа N4:X3 | Тср Входа N4:X3 0,0 | - | Задержка на срабатывание по входу N4:X3, (0,000 – 0,020)с, с шагом 0,001 с |
| | Тср Входа N5:X3 | Тср Входа N5:X3 0,0 | - | Задержка на срабатывание по входу N5:X3, (0,000 – 0,020)с, с шагом 0,001 с |
| | Тср Входа N6:X3 | Тср Входа N6:X3 0,0 | - | Задержка на срабатывание по входу N6:X3, (0,000 – 0,020)с, с шагом 0,001 с |
| | Тср Входа N7:X3 | Тср Входа N7:X3 0,01 | - | Задержка на срабатывание по входу N7:X3, (0,000 – 0,020)с, с шагом 0,001 с |
| | Тср Входа N8:X3 | Тср Входа N8:X3 0,005 | - | Задержка на срабатывание по входу N8:X3, (0,000 – 0,020)с, с шагом 0,001 с |
| | Тср Входа N9:X3 | Тср Входа N9:X3 0,02 | - | Задержка на срабатывание по входу N9:X3, (0,000 – 0,020)с, с шагом 0,001 с |
| | Тср Входа N10:X3 | Тср Входа N10:X3 0,01 | - | Задержка на срабатывание по входу N10:X3, (0,000 – 0,020)с, с шагом 0,001 с |
| | Тср Входа N11:X3 | Тср Входа N11:X3 0,01 | - | Задержка на срабатывание по входу N11:X3, (0,000 – 0,020)с, с шагом 0,001 с |
| | Тср Входа N12:X3 | Тср Входа N12:X3 0,0 | - | Задержка на срабатывание по входу N12:X3, (0,000 – 0,020)с, с шагом 0,001 с |

2.3.4 Перечень осциллографируемых и регистрируемых дискретных сигналов в терминале БЭ2502А1002 приведён в приложении Д.

2.4 Возможные неисправности и методы их устранения

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

3 Техническое обслуживание и текущий ремонт терминала

3.1 Общие указания

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

3.2 Меры безопасности

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

3.3 Порядок технического обслуживания терминала

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

3.4 Проверка работоспособности терминала

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

3.5 Консервация

3.5.1 Терминал консервации маслами и ингибиторами не подлежит.

3.6 Текущий ремонт терминала

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

4 Транспортирование, хранение и утилизация

4.1 Условия транспортирования и хранения

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

4.2 Утилизация

4.2.1 Способы утилизации приведены в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

Приложение А
(обязательное)
Форма карты заказа

Карта заказа терминала дистанционной и токовой защит, автоматики, управление и сигнализация линии БЭ2502А1002

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

Количество терминалов _____ шт.

1 Выбор типоразмера терминала

Отметьте знаком требуемое исполнение терминала в таблице 1.

Таблица 1

| Типоразмер терминала | Параметры | | | | Количество | |
|--|---|--|---|-----|------------------------------------|---------------------------------|
| | Номинальный переменный ток, А (указывается в таблице 2) | Номинальное напряжение переменного тока, В | Номинальное напряжение оперативного тока, В | | Аналоговых каналов тока/напряжения | Дискретных входов/выходных реле |
| Постоянного тока | | | Переменного тока | | | |
| <input type="checkbox"/> БЭ2502А1002-61Е1 УХЛ3.1 | фазный: 1 или 5*; нулевой последовательности: 0,2 или 1* | 100 | 110 | - | 4/ 4 | 24/ 19 |
| <input type="checkbox"/> БЭ2502А1002-61Е2 УХЛ3.1 | | | 220 | | | |
| <input type="checkbox"/> БЭ2502А1002-61Е4 УХЛ3.1 | | | - | 220 | | |
| <input type="checkbox"/> БЭ2502А1004-61Е1 УХЛ3.1 | | | 110 | - | | |
| <input type="checkbox"/> БЭ2502А1004-61Е2 УХЛ3.1 | | | 220 | | | |
| <input type="checkbox"/> БЭ2502А1004-61Е4 УХЛ3.1 | | | - | 220 | | |

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

Таблица 2

| Типоразмер | Номинальный переменный фазный ток, А / номинальный переменный ток нулевой последовательности, А | |
|---------------------------------|---|---------------------------------|
| | БЭ2502А1002 | <input type="checkbox"/> 1/ 0,2 |
| <input type="checkbox"/> 1/ 1 | | |
| <input type="checkbox"/> 5/ 0,2 | | |
| <input type="checkbox"/> 5/ 1 | | |
| БЭ2502А1004 | <input type="checkbox"/> 1/ 5 | |
| | <input type="checkbox"/> 5/ 5 | |

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

3 Выбор наличия серии стандартов МЭК 61850

Отметьте знаком в таблице 3 требуемые параметры серии стандартов МЭК 61850

Таблица 3

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

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

Редакция от 06.12.2022

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

5 Дополнительные требования: _____

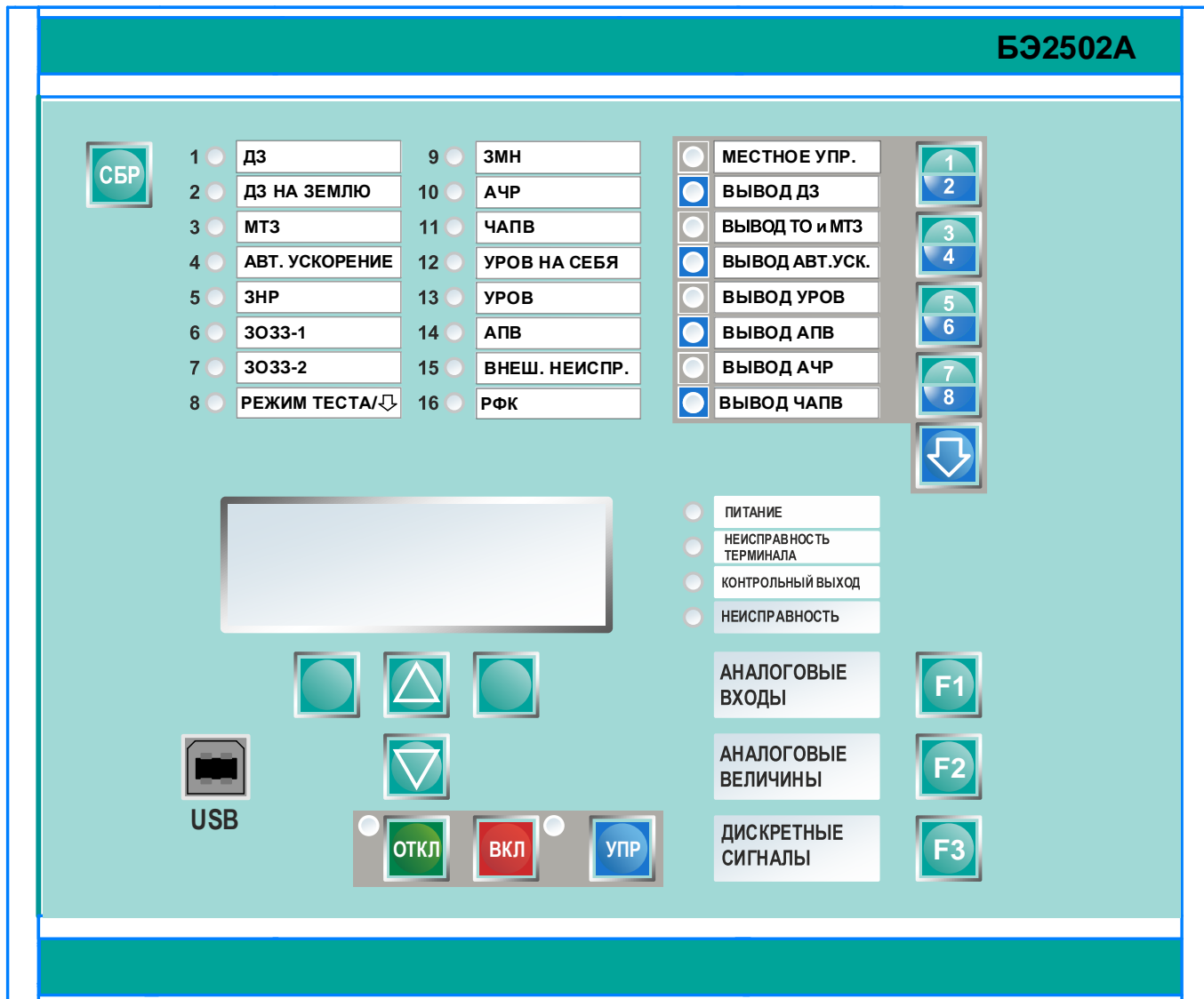
6 Предприятие-изготовитель: ООО НПП «ЭКРА», 428020, г. Чебоксары, пр. И. Я. Яковлева, д. 3, пом. 541

7 Заказчик: Предприятие _____
Руководитель _____ (Подпись)

Приложение Б

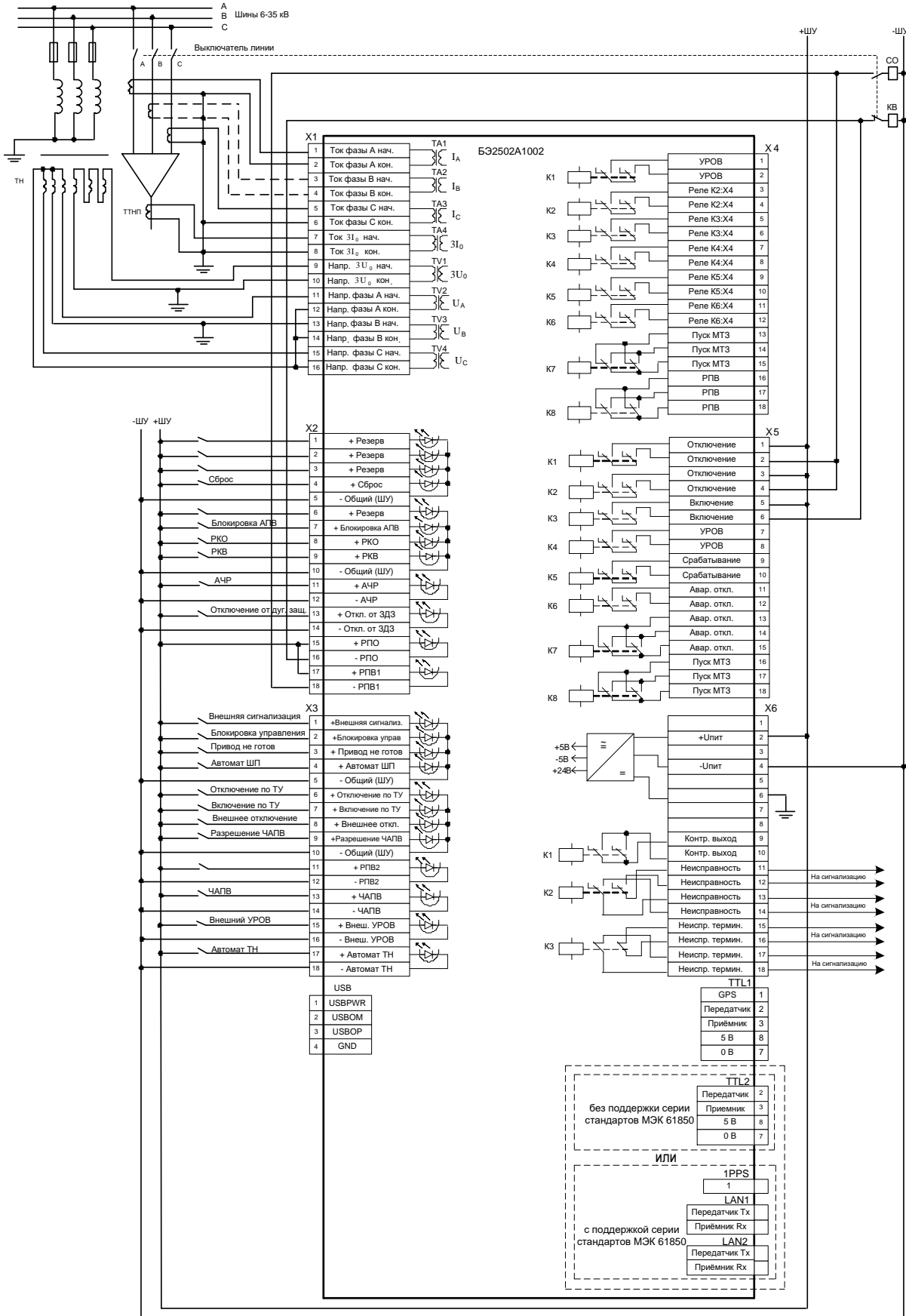
(обязательное)

Расположение элементов на лицевой панели терминалов БЭ2502А1002



Приложение В (обязательное)

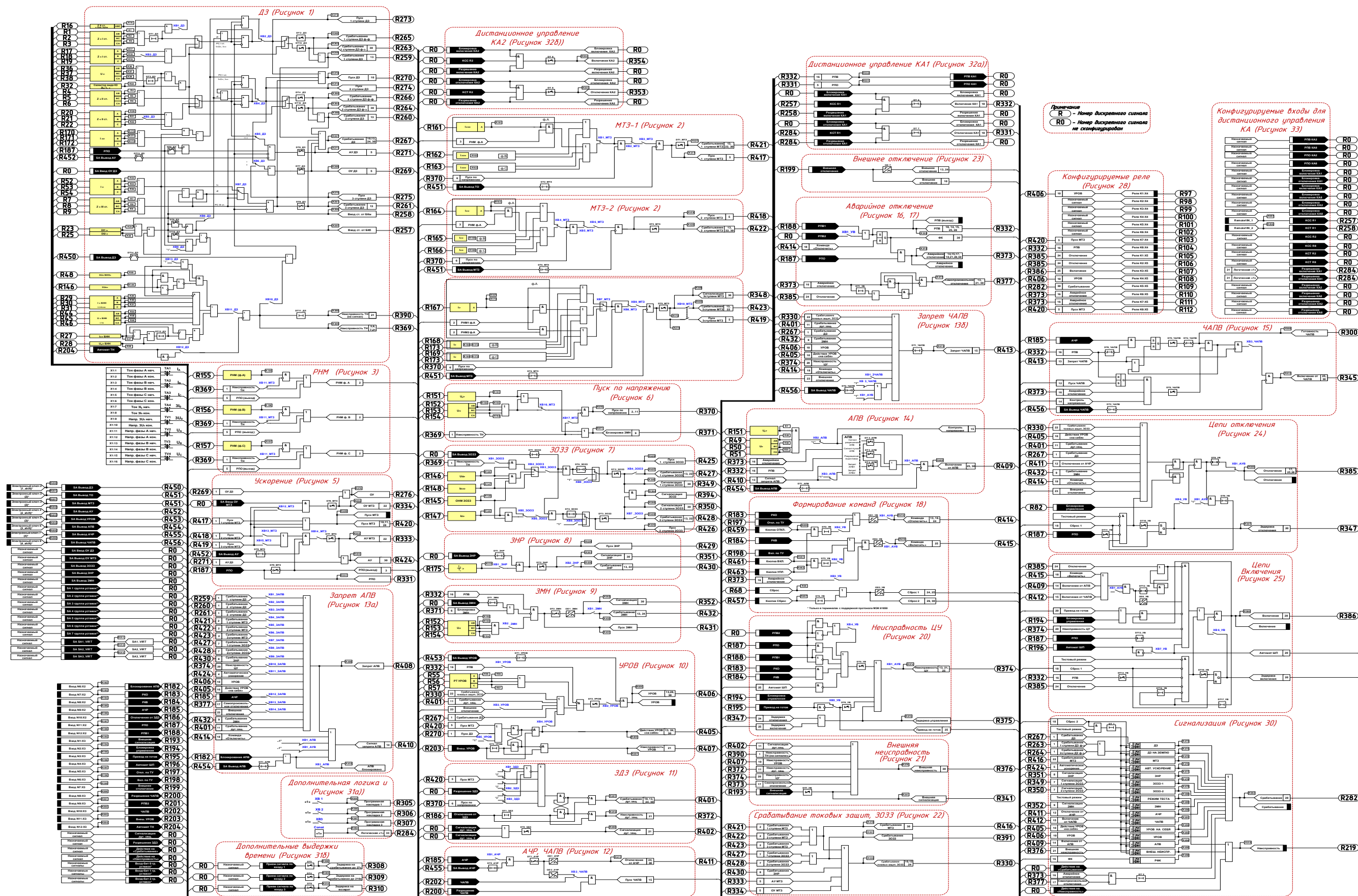
Пример подключения внешних цепей к терминалам БЭ2502А1002



Редакция от 06.12.2022

Приложение Г (обязательное)

Функциональная схема логической части терминала БЭ2502А1002



Приложение Д

(обязательное)

Перечень осциллографируемых и регистрируемых дискретных сигналов в терминалах БЭ2502А1002

Таблица Д.1

| Номер сигнала | Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах | Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий | Не использовать для регистрации* | Не использовать для пуска осциллографа* | Уставки по умолчанию | | | |
|---------------|--|---|----------------------------------|---|-------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------|
| | | | | | Пуск осциллографа с 0/1 | Пуск осциллографа с 1/0 | Осциллографирование** | Регистрация сигналов |
| 1 | ИО Z I ст.АВ | ИО сопротивления Z I ст. АВ | | | | | V | V |
| 2 | ИО Z I ст.ВС | ИО сопротивления Z I ст. ВС | | | | | V | V |
| 3 | ИО Z I ст.СА | ИО сопротивления Z I ст. СА | | | | | V | V |
| 4 | ИО Z II ст.АВ | ИО сопротивления Z II ст. АВ | | | V | | V | V |
| 5 | ИО Z II ст.ВС | ИО сопротивления Z II ст. ВС | | | V | | V | V |
| 6 | ИО Z II ст.СА | ИО сопротивления Z II ст. СА | | | V | | V | V |
| 7 | ИО Z III ст.АВ | ИО сопротивления Z III ст. АВ | | | | | V | V |
| 8 | ИО Z III ст.ВС | ИО сопротивления Z III ст. ВС | | | | | V | V |
| 9 | ИО Z III ст.СА | ИО сопротивления Z III ст. СА | | | | | V | V |
| 16 | ИО Z II ст.АВС | ИО сопротивления Z II ст. АВС | | | | | V | V |
| 17 | ИО Z I ст.АН | ИО сопротивления Z I ст.АН | | | | | V | V |
| 18 | ИО Z I ст.ВН | ИО сопротивления Z I ст.ВН | | | | | V | V |
| 19 | ИО Z I ст.СН | ИО сопротивления Z I ст.СН | | | | | V | V |
| 20 | ИО Z II ст.АН | ИО сопротивления Z II ст.АН | | | | | V | V |
| 21 | ИО Z II ст.ВН | ИО сопротивления Z II ст.ВН | | | | | V | V |
| 22 | ИО Z II ст.СН | ИО сопротивления Z II ст.СН | | | | | V | V |
| 23 | ПО DI1 | ПО по приращению вектора I1 | | | | | | V |
| 25 | ПО DI2 | ПО по приращению вектора I2 | | | | | | V |
| 27 | ПО I2 БНН | ПО максимального тока БНН I2 | | | | | V | V |
| 28 | ПО U2 БНН | ПО максимального напряжения БНН | | | | | V | V |
| 29 | ПО ф.А БНН | ПО максимального тока БНН.А | | | | | | V |
| 30 | ПО ф.Б БНН | ПО максимального тока БНН В | | | | | | V |
| 31 | ПО ф.С БНН | ПО максимального тока БНН С | | | | | | V |
| 32 | ПО 3Io/I1 | ПО 3Io/I1 | | | | | V | V |
| 33 | ПО ЗМН АВ | ПО минимального напряжения ЗМН АВ | | | | | V | V |
| 34 | ПО ЗМН ВС | ПО минимального напряжения ЗМН ВС | | | | | 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 |
| 35 | ПО ЗМН СА | ПО минимального напряжения ЗМН СА | | | | | ✓ | ✓ |
| 36 | ПО Умин.ДЗ АВ | ПО минимального напряжения пуска ДЗ (UI) АВ | | | | | | ✓ |
| 37 | ПО Умин.ДЗ ВС | ПО минимального напряжения пуска ДЗ (UI) ВС | | | | | | ✓ |
| 38 | ПО Умин.ДЗ СА | ПО минимального напряжения пуска ДЗ (UI) СА | | | | | | ✓ |
| 44 | ПО Умин.БНН АВ | ПО минимального напряжения БНН АВ | | | | | | ✓ |
| 45 | ПО Умин.БНН ВС | ПО минимального напряжения БНН ВС | | | | | | ✓ |
| 46 | ПО Умин.БНН АС | ПО минимального напряжения БНН АС | | | | | | ✓ |
| 48 | ПО ЗУо БНН | ПО минимального напряжения БНН ЗУо | | | | | | |
| 49 | ПО Умакс. АПВ АВ | ПО максимального напряжения АПВ АВ | | | | | ✓ | ✓ |
| 50 | ПО Умакс. АПВ ВС | ПО максимального напряжения АПВ ВС | | | | | ✓ | ✓ |
| 51 | ПО Умакс. АПВ СА | ПО максимального напряжения АПВ СА | | | | | ✓ | ✓ |
| 52 | ПО Iпуск У А | ПО максимального тока пуска ДЗ (UI) А | | | | | | ✓ |
| 53 | ПО Iпуск У В | ПО максимального тока пуска ДЗ (UI) В | | | | | | ✓ |
| 54 | ПО Iпуск У С | ПО максимального тока пуска ДЗ (UI) С | | | | | | ✓ |
| 55 | РТ УРОВ ф.А | РТ УРОВ ф.А | | | | | ✓ | ✓ |
| 56 | РТ УРОВ ф.В | РТ УРОВ ф.В | | | | | ✓ | ✓ |
| 57 | РТ УРОВ ф.С | РТ УРОВ ф.С | | | | | ✓ | ✓ |
| 65 | Вход N1:X2 | Вход N1:X2 | | | | | | ✓ |
| 66 | Вход N2:X2 | Вход N2:X2 | | | | | | ✓ |
| 67 | Вход N3:X2 | Вход N3:X2 | | | | | | ✓ |
| 68 | Сброс | Сброс (вход) | | | | | | ✓ |
| 69 | Вход N5:X2 | Вход N5:X2 | | | | | | ✓ |
| 70 | Вход N6:X2 | Вход N6:X2 | | | | | | ✓ |
| 71 | Вход N7:X2 | Вход N7:X2 | | | | | | ✓ |
| 72 | Вход N8:X2 | Вход N8:X2 | | | | | | ✓ |
| 73 | Вход N9:X2 | Вход N9:X2 | | | | | | ✓ |
| 74 | Вход N10:X2 | Вход N10:X2 | | | | | | ✓ |

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 |
| 75 | Вход N11:X2 | Вход N11:X2 | | | | | | √ |
| 76 | Вход N12:X2 | Вход N12:X2 | | | | | | √ |
| 81 | Вход N1:X3 | Вход N1:X3 | | | | | | √ |
| 82 | Вход N2:X3 | Вход N2:X3 | | | | | | √ |
| 83 | Вход N3:X3 | Вход N3:X3 | | | | | | √ |
| 84 | Вход N4:X3 | Вход N4:X3 | | | | | | √ |
| 85 | Вход N5:X3 | Вход N5:X3 | | | | | | √ |
| 86 | Вход N6:X3 | Вход N6:X3 | | | | | | √ |
| 87 | Вход N7:X3 | Вход N7:X3 | | | | | | √ |
| 88 | Вход N8:X3 | Вход N8:X3 | | | | | | √ |
| 89 | Вход N9:X3 | Вход N9:X3 | | | | | | √ |
| 90 | Вход N10:X3 | Вход N10:X3 | | | | | | √ |
| 91 | Вход N11:X3 | Вход N11:X3 | | | | | | √ |
| 92 | Вход N12:X3 | Вход N12:X3 | | | | | | √ |
| 97 | Реле K1:X4 | Реле K1:X4 | | | | | | √ |
| 98 | Реле K2:X4 | Реле K2:X4 | | | | | | √ |
| 99 | Реле K3:X4 | Реле K3:X4 | | | | | | √ |
| 100 | Реле K4:X4 | Реле K4:X4 | | | | | | √ |
| 101 | Реле K5:X4 | Реле K5:X4 | | | | | | √ |
| 102 | Реле K6:X4 | Реле K6:X4 | | | | | | √ |
| 103 | Реле K7:X4 | Реле K7:X4 | | | | | | √ |
| 104 | Реле K8:X4 | Реле K8:X4 | | | | | | √ |
| 105 | Реле K1:X5 | Реле K1:X5 | | | | | | √ |
| 106 | Реле K2:X5 | Реле K2:X5 | | | | | | √ |
| 107 | Реле K3:X5 | Реле K3:X5 | | | | | | √ |
| 108 | Реле K4:X5 | Реле K4:X5 | | | | | | √ |
| 109 | Реле K5:X5 | Реле K5:X5 | | | | | | √ |
| 110 | Реле K6:X5 | Реле K6:X5 | | | | | | √ |
| 111 | Реле K7:X5 | Реле K7:X5 | | | | | √ | √ |
| 112 | Реле K8:X5 | Реле K8:X5 | | | | | | √ |
| 113 | GOOSEIN_33 | GOOSEIN_33 | | | | | | |
| 114 | GOOSEIN_34 | GOOSEIN_34 | | | | | | |
| 115 | GOOSEIN_35 | GOOSEIN_35 | | | | | | |
| 116 | GOOSEIN_36 | GOOSEIN_36 | | | | | | |
| 117 | GOOSEIN_37 | GOOSEIN_37 | | | | | | |
| 118 | GOOSEIN_38 | GOOSEIN_38 | | | | | | |

* 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 |
| 119 | GOOSEIN_39 | GOOSEIN_39 | | | | | | |
| 120 | GOOSEIN_40 | GOOSEIN_40 | | | | | | |
| 121 | GOOSEIN_41 | GOOSEIN_41 | | | | | | |
| 122 | GOOSEIN_42 | GOOSEIN_42 | | | | | | |
| 123 | GOOSEIN_43 | GOOSEIN_43 | | | | | | |
| 124 | GOOSEIN_44 | GOOSEIN_44 | | | | | | |
| 125 | GOOSEIN_45 | GOOSEIN_45 | | | | | | |
| 126 | GOOSEIN_46 | GOOSEIN_46 | | | | | | |
| 127 | GOOSEIN_47 | GOOSEIN_47 | | | | | | |
| 128 | GOOSEIN_48 | GOOSEIN_48 | | | | | | |
| 145 | PHM НП | PHM НП | | | | | ✓ | ✓ |
| 146 | PH НП | PH НП | | | | | | ✓ |
| 147 | PT НП 1ст. | PT НП 1ст. | | | | | ✓ | ✓ |
| 148 | PT НП 2ст. | PT НП 2ст. | | | | | ✓ | ✓ |
| 149 | PT 3033 3X | PT 2ст 3033 3X | | | | | | ✓ |
| 150 | Сраб. 3033 3X | Сраб. 2 ст 3033 3X | | | | | | ✓ |
| 151 | PH U2 | PH U2 | | | | | ✓ | ✓ |
| 152 | PH MT3 AB | PH MT3 AB | | | | | ✓ | ✓ |
| 153 | PH MT3 BC | PH MT3 BC | | | | | ✓ | ✓ |
| 154 | PH MT3 CA | PH MT3 CA | | | | | ✓ | ✓ |
| 155 | PHM ф.А | PHM ф.А | | | | | | ✓ |
| 156 | PHM ф.В | PHM ф.В | | | | | | ✓ |
| 157 | PHM ф.С | PHM ф.С | | | | | | ✓ |
| 161 | PT MT3 1ст А | PT MT3 1ст А | | | | | ✓ | ✓ |
| 162 | PT MT3 1ст В | PT MT3 1ст В | | | | | ✓ | ✓ |
| 163 | PT MT3 1ст С | PT MT3 1ст С | | | | | ✓ | ✓ |
| 164 | PT MT3 2ст А | PT MT3 2ст А | | | ✓ | | ✓ | ✓ |
| 165 | PT MT3 2ст В | PT MT3 2ст В | | | ✓ | | ✓ | ✓ |
| 166 | PT MT3 2ст С | PT MT3 2ст С | | | ✓ | | ✓ | ✓ |
| 167 | PT MT3 3ст А | PT MT3 3ст А | | | | | ✓ | ✓ |
| 168 | PT MT3 3ст В | PT MT3 3ст В | | | | | ✓ | ✓ |
| 169 | PT MT3 3ст С | PT MT3 3ст С | | | | | ✓ | ✓ |
| 170 | ПО Iпуск I А | ПО максимального тока пуска ДЗ 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 |
| 171 | ПО Iпуск I В | ПО максимального тока пуска ДЗ В | | | | | V | V |
| 172 | ПО Iпуск I С | ПО максимального тока пуска ДЗ С | | | | | V | V |
| 173 | РТ 3ст МТЗ 3Х | РТ 3ст МТЗ 3Х | | | | | v | v |
| 174 | Сраб. 3ст МТЗ 3Х | Сраб. 3ст МТЗ 3Х | | | | | v | v |
| 175 | РТ ЗНР | РТ ЗНР | | | | | V | V |
| 177 | Вход N1:X2 с ВВ | Вход N1:X2 после выдержки времени | | | | | | |
| 178 | Вход N2:X2 с ВВ | Вход N2:X2 после выдержки времени | | | | | | |
| 179 | Вход N3:X2 с ВВ | Вход N3:X2 после выдержки времени | | | | | | |
| 181 | Вход N5:X2 с ВВ | Вход N5:X2 после выдержки времени | | | | | | |
| 182 | Вход N6:X2 с ВВ | Вход N6:X2 после выдержки времени | | | | | | |
| 183 | Вход N7:X2 с ВВ | Вход N7:X2 после выдержки времени | | | | | | |
| 184 | Вход N8:X2 с ВВ | Вход N8:X2 после выдержки времени | | | | | | |
| 185 | Вход N9:X2 с ВВ | Вход N9:X2 после выдержки времени | | | | | | |
| 186 | Вход N10:X2 с ВВ | Вход N10:X2 после выдержки времени | | | | | | |
| 187 | Вход N11:X2 с ВВ | Вход N11:X2 после выдержки времени | | | | | | |
| 188 | Вход N12:X2 с ВВ | Вход N12:X2 после выдержки времени | | | | | | |
| 193 | Вход N1:X3 с ВВ | Вход N1:X3 после выдержки времени | | | | | | |
| 194 | Вход N2:X3 с ВВ | Вход N2:X3 после выдержки времени | | | | | | |
| 195 | Вход N3:X3 с ВВ | Вход N3:X3 после выдержки времени | | | | | | |
| 196 | Вход N4:X3 с ВВ | Вход N4:X3 после выдержки времени | | | | | | |
| 197 | Вход N5:X3 с ВВ | Вход N5:X3 после выдержки времени | | | | | | |
| 198 | Вход N6:X3 с ВВ | Вход N6:X3 после выдержки времени | | | | | | |

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 |
| 199 | Вход N7:X3 с ВВ | Вход N7:X3 после выдержки времени | | | | | | |
| 200 | Вход N8:X3 с ВВ | Вход N8:X3 после выдержки времени | | | | | | |
| 201 | Вход N9:X3 с ВВ | Вход N9:X3 после выдержки времени | | | | | | |
| 202 | Вход N10:X3 с ВВ | Вход N10:X3 после выдержки времени | | | | | | |
| 203 | Вход N11:X3 с ВВ | Вход N11:X3 после выдержки времени | | | | | | |
| 204 | Вход N12:X3 с ВВ | Вход N12:X3 после выдержки времени | | | | | | |
| 209*** | Пуск рес.В | Пуск расчета ресурса выключателя | | | | | | |
| 210*** | Готовн.рес.В | Готовность данных ресурса выключателя | | | | | | |
| 211*** | Авар.рес.В | Аварийный порог ресурса выключателя | | | | | | |
| 212*** | 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» | | | | | | √ |
| 220*** | Пуск ОМП | Пуск ОМП | | | | | | √ |
| 221*** | Готовность ОМП | Готовность данных ОМП | | | | | | √ |
| 224 | Пуск осц. | Пуск осциллографа | | √ | | | | √ |
| 225*** | GOOSEIN_1 | GOOSEIN_1 | | | | | | |
| 226*** | GOOSEIN_2 | GOOSEIN_2 | | | | | | |
| 227*** | GOOSEIN_3 | GOOSEIN_3 | | | | | | |
| 228*** | GOOSEIN_4 | GOOSEIN_4 | | | | | | |
| 229*** | GOOSEIN_5 | GOOSEIN_5 | | | | | | |
| 230*** | GOOSEIN_6 | GOOSEIN_6 | | | | | | |
| 231*** | GOOSEIN_7 | GOOSEIN_7 | | | | | | |
| 232*** | GOOSEIN_8 | GOOSEIN_8 | | | | | | |
| 233*** | GOOSEIN_9 | GOOSEIN_9 | | | | | | |

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 |
| 234*** | GOOSEIN_10 | GOOSEIN_10 | | | | | | |
| 235*** | GOOSEIN_11 | GOOSEIN_11 | | | | | | |
| 236*** | GOOSEIN_12 | GOOSEIN_12 | | | | | | |
| 237*** | GOOSEIN_13 | GOOSEIN_13 | | | | | | |
| 238*** | GOOSEIN_14 | GOOSEIN_14 | | | | | | |
| 239*** | GOOSEIN_15 | GOOSEIN_15 | | | | | | |
| 240*** | GOOSEIN_16 | GOOSEIN_16 | | | | | | |
| 241*** | GOOSEIN_17 | GOOSEIN_17 | | | | | | |
| 242*** | GOOSEIN_18 | GOOSEIN_18 | | | | | | |
| 243*** | GOOSEIN_19 | GOOSEIN_19 | | | | | | |
| 244*** | GOOSEIN_20 | GOOSEIN_20 | | | | | | |
| 245*** | GOOSEIN_21 | GOOSEIN_21 | | | | | | |
| 246*** | GOOSEIN_22 | GOOSEIN_22 | | | | | | |
| 247*** | GOOSEIN_23 | GOOSEIN_23 | | | | | | |
| 248*** | GOOSEIN_24 | GOOSEIN_24 | | | | | | |
| 249*** | GOOSEIN_25 | GOOSEIN_25 | | | | | | |
| 250*** | GOOSEIN_26 | GOOSEIN_26 | | | | | | |
| 251*** | GOOSEIN_27 | GOOSEIN_27 | | | | | | |
| 252*** | GOOSEIN_28 | GOOSEIN_28 | | | | | | |
| 253*** | GOOSEIN_29 | GOOSEIN_29 | | | | | | |
| 254*** | GOOSEIN_30 | GOOSEIN_30 | | | | | | |
| 255*** | GOOSEIN_31 | GOOSEIN_31 | | | | | | |
| 256*** | GOOSEIN_32 | GOOSEIN_32 | | | | | | |
| 257 | Выход БКБ | Ввод быстродействующих ступеней ДЗ | | | | | | V |
| 258 | Выход БКм | Ввод медленнодействующих ступеней ДЗ | | | | | | V |
| 259 | Сраб. Iст.ДЗ | Срабатывание I ст. ДЗ | | | | | V | V |
| 260 | Сраб. IIст.ДЗ | Срабатывание II ст. ДЗ | | | | | V | V |
| 261 | Сраб. IIIст.ДЗ | Срабатывание III ст. ДЗ | | | | | V | V |
| 262 | Сраб. ДЗЗ | Срабатывание ДЗ на землю | | | | | V | V |
| 263 | Сраб. Iст.ДЗЗ | Срабатывание I ст. ДЗ на землю | | | | | | V |
| 264 | Сраб. IIст.ДЗЗ | Срабатывание II ст. ДЗ на землю | | | | | | V |
| 265 | Сраб. Iст.ДЗмф | Срабатывание I ст. ДЗ от междуфазная | | | | | | 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

*** 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 |
| 266 | Сраб. II ст. ДЗмф | Срабатывание II ст. ДЗ от междуфазная | | | | | | V |
| 267 | Сраб. ДЗ | Срабатывание ДЗ | | | | | | V |
| 269 | ОУ ДЗ | Оперативное ускорение ДЗ | | | | | | V |
| 270 | Пуск ДЗ | Пуск ДЗ | | | | | | V |
| 271 | АУ ДЗ | Ускорение ДЗ при включении выключателя | | | | | | V |
| 273 | Пуск I ст. ДЗ | Пуск I ст. ДЗ | | | | | | V |
| 274 | Пуск II ст. ДЗ | Пуск II ст. ДЗ | | | | | | V |
| 275 | Пуск III ст. ДЗ | Пуск III ст. ДЗ | | | | | | V |
| 276 | ОУ | Оперативное ускорение | | | | | | V |
| 282 | СигналСраб. | Сигнал «Срабатывание» | | | | | | |
| 283 | Режим теста | Режим теста | | | | | | v |
| 289 | Remote1IN_1 | Remote1IN_1 | | | | | | |
| 290 | Remote1IN_2 | Remote1IN_2 | | | | | | |
| 291 | Remote1IN_3 | Remote1IN_3 | | | | | | |
| 292 | Remote1IN_4 | Remote1IN_4 | | | | | | |
| 293 | Remote1IN_5 | Remote1IN_5 | | | | | | |
| 294 | Remote1IN_6 | Remote1IN_6 | | | | | | |
| 295 | Remote1IN_7 | Remote1IN_7 | | | | | | |
| 296 | Remote1IN_8 | Remote1IN_8 | | | | | | |
| 297 | Remote1IN_9 | Remote1IN_9 | | | | | | |
| 298 | Remote1IN_10 | Remote1IN_10 | | | | | | |
| 299 | Remote1IN_11 | Remote1IN_11 | | | | | | |
| 300 | Remote1IN_12 | Remote1IN_12 | | | | | | |
| 301 | Remote1IN_13 | Remote1IN_13 | | | | | | |
| 302 | Remote1IN_14 | Remote1IN_14 | | | | | | |
| 303 | Remote1IN_15 | Remote1IN_15 | | | | | | |
| 304 | Remote1IN_16 | Remote1IN_16 | | | | | | |
| 305 | Прогр накл 1 | Программная накладка 1 | | | | | | |
| 306 | Прогр накл 2 | Программная накладка 2 | | | | | | |
| 307 | Прогр накл 3 | Программная накладка 3 | | | | | | |
| 308 | ВВ до 27с | Задержка на срабатывание до 27 сек | | | | | | |
| 309 | ВВ до 210с | Задержка на срабатывание до 210 сек | | | | | | |
| 310 | ВВ возврат | Задержка на возврат | | | | | | |

* 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 |
| 311 | SA1_VIRT | SA1_VIRT | | | | | | |
| 312 | SA2_VIRT | SA2_VIRT | | | | | | |
| 313 | SA3_VIRT | SA3_VIRT | | | | | | |
| 316 | Готовность ЧАПВ | Готовность ЧАПВ | | | | | | |
| 330 | Сраб. ТЗ, ЗОЗЗ | Срабатывание токовых защит, ЗОЗЗ | | | | | | ✓ |
| 331 | РПО | РПО | | | | | | ✓ |
| 332 | РПВ (выход) | РПВ (выход) | | | | | | ✓ |
| 333 | АУ МТЗ | Ускорение МТЗ при включении выключателя | | | | | | |
| 334 | ОУ МТЗ | Оперативное ускорение МТЗ | | | | | | |
| 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 | | | | | | ✓ |
| 353 | Отключение КА2 | Отключение КА2 | | | | | | |
| 354 | Включение КА2 | Включение КА2 | | | | | | |
| 355 | Отключение КА3 | Отключение КА3 | | | | | | |
| 356 | Включение КА3 | Включение КА3 | | | | | | |
| 357 | Отключение КА4 | Отключение КА4 | | | | | | |
| 358 | Включение КА4 | Включение КА4 | | | | | | |
| 359 | Отключение КА5 | Отключение КА5 | | | | | | |
| 360 | Включение КА5 | Включение КА5 | | | | | | |
| 361 | Отключение КА6 | Отключение КА6 | | | | | | |
| 362 | Включение КА6 | Включение КА6 | | | | | | |
| 363 | Отключение КА7 | Отключение КА7 | | | | | | |
| 364 | Включение КА7 | Включение КА7 | | | | | | |
| 365 | Отключение КА8 | Отключение КА8 | | | | | | |
| 366 | Включение КА8 | Включение КА8 | | | | | | |
| 369 | Неисп. ТН | Неисправность ТН | | | | | | |
| 370 | Пуск по U | Пуск по напряжению | | | | | | ✓ |
| 371 | Блокир. ЗМН | Блокир. ЗМН | | | | | | ✓ |

* 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 |
| 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 сигн. | Неисправность ТН на сигнал | | | | | | √ |
| 391 | Сраб. ЗОЗЗ | Срабатывание ЗОЗЗ | | | | | | √ |
| 394 | Сигнал. ЗОЗЗ | Сигнализация ЗОЗЗ | | | | | | |
| 400 | Логическая «1» | Логическая «1» | | | | | | |
| 401 | Сраб. ЗДЗ | Срабатывание ЗДЗ | | | | | | √ |
| 402 | Сигн. ЗДЗ | Сигнализация ЗДЗ | | | | | | √ |
| 405 | УРОВ на себя | УРОВ на себя | | | | | | √ |
| 406 | УРОВ | УРОВ | | | | | | √ |
| 407 | Неисп. УРОВ | Неисп. УРОВ | | | | | | √ |
| 408 | Запрет АПВ | Запрет АПВ | | | | | | √ |
| 375 | Задержка управ. | Задержка управления | | | | | | √ |
| 409 | Вкл. от АПВ | Вкл. от АПВ | | | | | | √ |
| 410 | АПВ блокир. | АПВ заблокировано | | | | | | √ |
| 411 | Откл. от АЧР | Откл. от АЧР | | | | | | √ |
| 412 | Вкл. от ЧАПВ | Вкл. от ЧАПВ | | | | | | √ |
| 413 | Запрет ЧАПВ | Запрет ЧАПВ | | | | | | √ |
| 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 регистра-ции | Не использовать для пуска ос-циллографа | Уставки по умолчанию | | | |
|---------------|--|---|----------------------------------|---|--------------------------|--------------------------|------------------------|----------------------|
| | | | | | Пуск осцил-лографа с 0/1 | Пуск осцил-лографа с 1/0 | Осциллогра-фирование** | Регистрация сигналов |
| 424 | Ускорение | Ускорение | | | | | | ✓ |
| 425 | Пуск ЗОЗЗ-1 | Пуск ЗОЗЗ-1 | | | | | | ✓ |
| 426 | Пуск ЗОЗЗ-2 | Пуск ЗОЗЗ-2 | | | | | | ✓ |
| 427 | Сраб. ЗОЗЗ-1 | Срабатывание ЗОЗЗ-1 | | | | | | ✓ |
| 428 | Сраб. ЗОЗЗ-2 | Срабатывание ЗОЗЗ-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 | Местное управл. | Местное управление | | | | | | ✓ |
| 450 | Эл.кл2(1_shift) | Электронный ключ 2 (1_shift) | | | | | | ✓ |
| 451 | Эл.кл3(2) | Электронный ключ 3 (2) | | | | | | ✓ |
| 452 | Эл.кл4(2_shift) | Электронный ключ 4 (2_shift) | | | | | | ✓ |
| 453 | Эл.кл5(3) | Электронный ключ 5 (3) | | | | | | ✓ |
| 454 | Эл.кл6(3_shift) | Электронный ключ 6 (3_shift) | | | | | | ✓ |
| 455 | Эл.кл7(4) | Электронный ключ 7 (4) | | | | | | ✓ |
| 456 | Эл.кл8(4_shift) | Электронный ключ 8 (4_shift) | | | | | | ✓ |
| 457 | Кн. Сброс | Кнопка Сброс | | | | | | ✓ |
| 459 | Кн. ОТКЛ. | Кнопка ОТКЛ. | | | | | | ✓ |

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






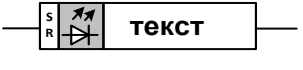

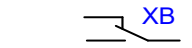
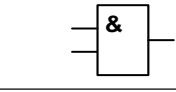

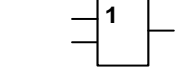
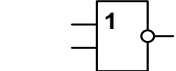
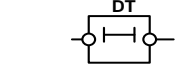
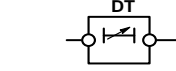
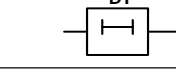
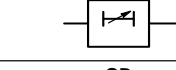
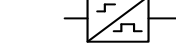
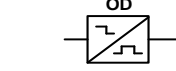
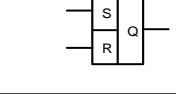
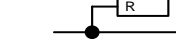
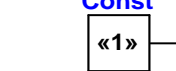
| Номер сигнала | Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах | Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий | Не использовать* для регистрации | Не использовать для пуска осциллографа* | Уставки по умолчанию | | | |
|--|--|---|----------------------------------|---|-------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------|
| | | | | | Пуск осциллографа с 0/1 | Пуск осциллографа с 1/0 | Осциллографирование** | Регистрация сигналов |
| 461 | Кн. ВКЛ. | Кнопка ВКЛ. | | | | | | √ |
| 463 | Кн. УПР. | Кнопка УПР. | | | | | | √ |
| 473 | Светодиод1 | Светодиод 1 | | | | | | √ |
| 474 | Светодиод2 | Светодиод 2 | | | | | | √ |
| 475 | Светодиод3 | Светодиод 3 | | | | | | √ |
| 476 | Светодиод4 | Светодиод 4 | | | | | | √ |
| 477 | Светодиод5 | Светодиод 5 | | | | | | √ |
| 478 | Светодиод6 | Светодиод 6 | | | | | | √ |
| 479 | Светодиод7 | Светодиод 7 | | | | | | √ |
| 480 | Режим теста | Режим теста (светодиод) | | | | | | √ |
| 489 | Светодиод9 | Светодиод 9 | | | | | | √ |
| 490 | Светодиод10 | Светодиод 10 | | | | | | √ |
| 491 | Светодиод11 | Светодиод 11 | | | | | | √ |
| 492 | Светодиод12 | Светодиод 12 | | | | | | √ |
| 493 | Светодиод13 | Светодиод 13 | | | | | | √ |
| 494 | Светодиод14 | Светодиод 14 | | | | | | √ |
| 495 | Светодиод15 | Светодиод 15 | | | | | | √ |
| 496 | РФК | РФК (светодиод) | | | | | | √ |
| Примечания: 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 2 Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведённых в таблице Д.1 | | | | | | | | |

Перечень принятых сокращений и обозначений

В настоящем РЭ приняты следующие сокращения

| | |
|--------|--|
| АПВ | Автоматическое повторное включение выключателя |
| АРМ | Автоматизированное рабочее место |
| АСДУ | Автоматизированная система диспетчерского управления |
| АСУ ТП | Автоматизированная система управления технологическими процессами |
| АТН | Автомат трансформатора напряжения |
| АУВ | Автоматика управления выключателем |
| АЧР | Автоматическая частотная разгрузка |
| АШП | Автомат шины питания |
| АУ | Автоматическое ускорение |
| БК | Блокировка при качаниях |
| БМВ | Блокировка многократных включений |
| БНН | Блокировка при неисправностях в цепях напряжения |
| ДЗ | Дистанционная защита |
| ЗДЗ | Защита от дуговых замыканий |
| ЗМН | Защита минимального напряжения |
| ЗНР | Защита от несимметричного режима работы нагрузки |
| ЗОЗЗ | Защита от однофазных замыканий на землю |
| ИО | Измерительный орган |
| ИОС | Измерительный орган сопротивления |
| ИЧМ | Интерфейс «человек-машина» |
| КЗ | Короткое замыкание |
| МТЗ | Максимальная токовая защита |
| НКУ | Низковольтное комплектное устройство |
| ОМП | Определение места повреждения |
| ОУ | Оперативное ускорение |
| 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» |
| РС | Реле сопротивления |
| РФК | Реле фиксации команд |
| ТН | Измерительный трансформатор напряжения |
| ТО | Токовая отсечка |
| ТСН | Трансформатор собственных нужд |
| ТТ | Измерительный трансформатор тока |
| 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 Ether- |
| MAC | Media Access Control |
| SNTP | Simple Network Time Protocol |

В функциональных схемах приняты следующие обозначения:

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

