

_____ В.А. Ефремов

« » _____ 2014 г.

**ТЕРМИНАЛ РЕЗЕРВНЫХ ЗАЩИТ ТРЕХОБМОТОЧНОГО
ТРАНСФОРМАТОРА И АУВ 110-220 кВ
ТИПА «ТОР 300 РЗТ 526»
(прежнее обозначение «ГЛ 2606.526»)**

**Руководство по эксплуатации. Описание устройства и работы терминала
АИПБ.656122.011-001.02 РЭЗ**

Содержание

Введение	3
1 Назначение и схема подключения	5
1.1 Назначение	5
1.2 Схема подключения	5
2 Устройство и работа	6
2.1 Газовая защита (ГЗ).....	7
2.2 Максимальная токовая защита ВН (МТЗ ВН).....	8
2.3 Токовая защита нулевой последовательности ВН (ТЗНП ВН)	8
2.4 Устройство резервирования отказа выключателя ВН (УРОВ ВН)	9
2.5 Комбинированный пуск по напряжению (КПН).....	10
2.6 Контроль цепей постоянного тока (КЦПТ)	11
2.7 Защиты выключателя	12
2.8 Автоматика управления выключателем (АУВ).....	14
2.9 Модуль отключения выключателя (Модуль отключения).....	18
2.10 Узел фиксации положения выключателя (УФПВ)	18
2.11 Модуль контроля ресурса выключателя (МКРВ)	19
2.12 Общая логическая часть	20
ПРИЛОЖЕНИЕ А - Внешний вид и размеры терминала	23
ПРИЛОЖЕНИЕ Б - Перечень пользовательских уставок	25
ПРИЛОЖЕНИЕ В - Перечень сигналов.....	33
ПРИЛОЖЕНИЕ Г - Конфигурация входных и выходных сигналов, светодиодов и осциллографа	38
ПРИЛОЖЕНИЕ Д - Совместимость с МЭК 60870-5-103.....	42
ПРИЛОЖЕНИЕ Е - Описание структуры устройства согласно стандарту МЭК 61850 ...	44

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на терминал резервных защит трансформатора и АУВ 110-220 кВ типа «ТОР 300 РЗТ 526» (именуемый далее «терминал») и содержит необходимые сведения по его эксплуатации и обслуживанию.

Настоящее РЭ содержит сведения о применении, схему подключения, функциональную логическую схему и описание работы защиты, перечень сконфигурированных светодиодов, перечень сконфигурированных сигналов.

Основные технические характеристики, состав, конструктивное исполнение и описание устройства и работы терминала приведены в АИПБ.656122.011 РЭ1. Описание принципа действия функций защит приведено в АИПБ.656122.011-001 РЭ2.

Настоящее РЭ разработано в соответствии с требованиями ТУ 3433-024-54080722-2012.

Надежность и долговечность терминала обеспечиваются не только качеством изделия, но и правильным соблюдением режимов и условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации. Поэтому выполнение всех требований, изложенных в настоящем документе, является обязательным.

В связи с систематически проводимыми работами по совершенствованию изделия в его конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, улучшающие параметры и качество изделия, не отраженные в настоящем издании.

Сокращения, используемые в тексте:

АВР	автоматический ввод резерва
АПВ	автоматическое повторное включение
АСУ	автоматическая система управления
АУВ	автоматика управления выключателем
ВВС	выдержка времени на срабатывание
ВН	высшее напряжение
ГЗ	газовая защита
ДЗШ	дифференциальная защита шин
ДТ	датчик тока
ЗНФ	защита от непереключения фаз
ЗНФР	защита от неполнофазного режима
ИО	измерительный орган
ИТН	измерительный трансформатор напряжения
ИТТ	измерительный трансформатор тока
ИЧМ	интерфейс «человек-машина»
КЗ	короткое замыкание
КПН	комбинированный пуск по напряжению
КРВ	коммутационный ресурс выключателя
КС	контроль синхронизма
КУ	ключ управления
КЦПТ	контроль цепей постоянного тока
МКРВ	модуль контроля ресурса выключателя
МРВ	механический ресурс выключателя
МТЗ	максимальная токовая защита
МЭК	международная электротехническая комиссия
НЗ	нормально замкнутый (контакт)
НН	низшее напряжение
ПЗУ	постоянное запоминающее устройство
РЗА	релейная защита и автоматика
РКТУ	реле контроля тока утечки
РПВ	реле положения «включено»
РПО	реле положения «отключено»
РТ	реле тока

РФК	реле фиксации команд
РЭ	руководство по эксплуатации
СБК	блок-контакты
СН	среднее напряжение
ТАПВ	трехфазное автоматическое повторное включение
ТЗНП	токовая защита нулевой последовательности
ТЛ	терминал линейный
ТН	трансформатор напряжения
ТТ	трансформатор тока
ТУ	технические условия
УРОВ	устройство резервирования отказа выключателя
УФН	узел фиксации неисправности
УФПВ	узел фиксации положения выключателя
ФНОП	фильтр напряжения обратной последовательности
ФТОНП	фильтр тока обратной и нулевой последовательностей
ЦУ	цепи управления
ЭМ	электромагнит
ЭМВ	электромагнит включения
ЭМО	электромагнит отключения
SA	оперативный выключатель, ключ

1 Назначение и схема подключения

1.1 Назначение

Терминал «ТОР 300 РЗТ 526» содержит комплект резервных защит и автоматику управления выключателем 110-220 кВ и предназначен для защиты трансформатора от внешних КЗ и резервирования основных защит (рисунок 1).

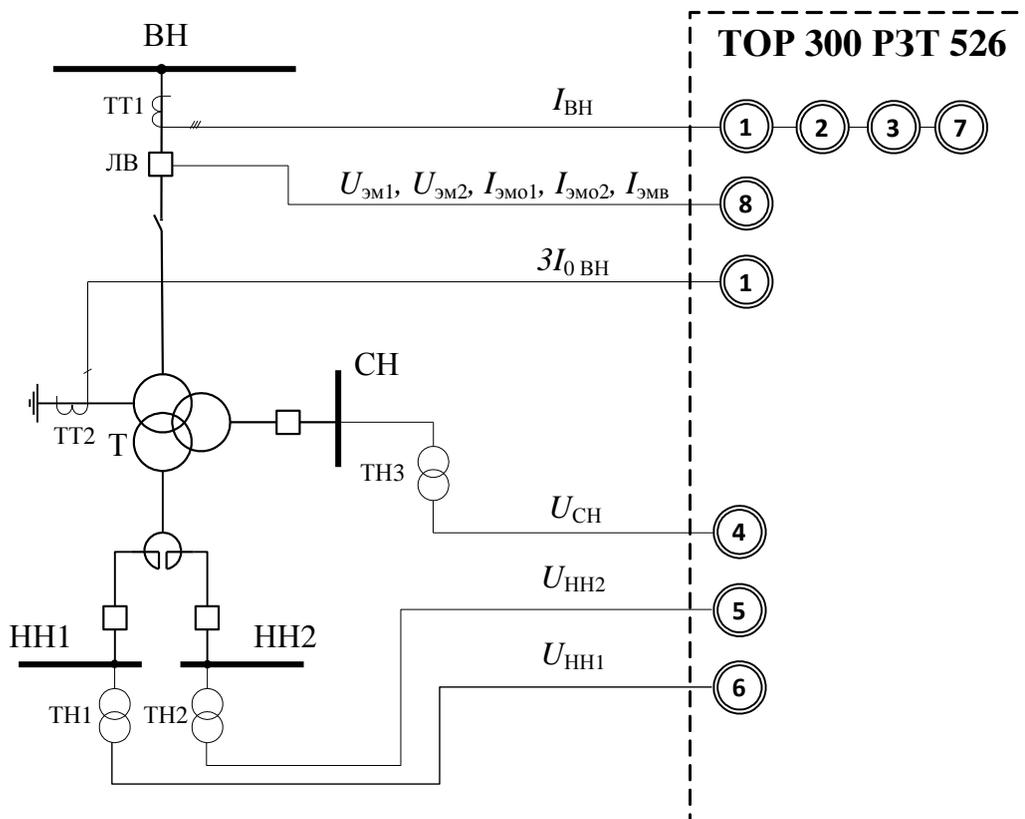


Рисунок 1 – Применение защит терминала типа «ТОР 300 РЗТ 526»

Терминал типа «ТОР 300 РЗТ 526» содержит функции защиты и автоматики:

- газовую защиту бака трансформатора – ГЗТ;
- газовую защиту контакторного устройства РПН – ГЗ РПН;
- ненаправленную максимальную токовую защиту (3) – МТЗ ВН;
- токовую защиту нулевой последовательности (1) – ТЗНП ВН;
- функцию резервирования отказа выключателя (2) – УРОВ ВН;
- комбинированный пуск по напряжению стороны СН (4) – КПН СН;
- комбинированный пуск по напряжению стороны НН1 (6) – КПН НН1;
- комбинированный пуск по напряжению стороны НН2 (5) – КПН НН2;
- контроль цепей постоянного тока (8) – КЦПТ;
- защиту электромагнитов включения и отключения выключателя, защиты от неполнофазного режима и непереключения фаз;
 - контроль времени включения и отключения выключателя;
 - автоматику управления выключателем – АУВ;
 - модуль контроля ресурса выключателя (7) – МКРВ.

Терминал также содержит функцию осциллографирования и регистрации аномальных режимов.

Примечание – Нумерация блоков на рисунке 1 (цифры в окружностях) приведена в списке в скобках.

1.2 Схема подключения

1.2.1 Вид блоков терминала с обозначением клемм разъемов и схематичным описанием типов входов и выходов приведен в приложении А.

1.2.2 Блок управления является центральным блоком и содержит сигнальный процессор, центральный процессор, оперативную память, постоянную память, флеш-диск, часы реального времени, микросхемы управления другими платами терминала, два Ethernet-порта, выведенных на разъёмы ХТ1 и ХТ2, и два последовательных порта RS 485/422, выведенных на разъёмы ХТ3 и ХТ4.

1.2.3 Оперативное питание терминала осуществляется через зажимы 1 и 2 разъёма Х2 блока питания. Блок питания содержит восемь дискретных входов, выведенных на разъём Х2, и пять выходных реле, выведенных на разъём Х1. Кроме того, блок питания содержит реле, используемое для выдачи инверсного сигнала неисправности терминала «Неисп. терминала». Оно имеет нормально замкнутые контакты и при подаче питания, после успешного прохождения тестов, терминал выдаёт команду на срабатывание этого реле, т.е. контакт размыкается.

1.2.4 Терминал содержит четыре платы дискретных входов и выходных реле с разъёмами Х3-Х10. Плата с разъёмами Х3-Х4 имеет тип Р3003 и содержит 12 выходных реле и 9 дискретных входов. Каждая следующая плата (разъёмы Х5-Х10) имеет тип Р3001 и содержит 12 выходных реле и 12 дискретных входов. Таким образом, всего в терминале 53 дискретных входов и 53 выходных реле.

1.2.5 Блоки аналоговых входов терминала содержат четыре промежуточных ТТ с $I_{ном} = 1$ и 5 А, шесть промежуточных ТН с $U_{ном} = 100$ В, три датчика постоянного тока, два датчика постоянного напряжения. Таким образом, терминал всего содержит 15 аналоговых входов. Подключение к аналоговым входам терминала осуществляется через разъёмы ХА1-ХА4.

1.2.6 Цепи междуфазных напряжений U_{ab} СН, U_{bc} СН от «звезды» ТН, установленного на шинах СН, заводятся на входы терминала через клеммы ХА1:1-2 и ХА1:3-4 соответственно. Междуфазные напряжения U_{ab} СН, U_{bc} СН используются в КРН СН.

1.2.7 Цепи междуфазных напряжений U_{ab} НН1, U_{bc} НН1 от «звезды» ТН, установленного на шинах НН1, заводятся на входы терминала через клеммы ХА1:5-6 и ХА2:1-2 соответственно. Междуфазные напряжения U_{ab} НН1, U_{bc} НН1 используются в КРН НН1.

1.2.8 Цепи междуфазных напряжений U_{ab} НН2, U_{bc} НН2 от «звезды» ТН, установленного на шинах НН2, заводятся на входы терминала через клеммы ХА2:3-4 и ХА2:5-6 соответственно. Междуфазные напряжения U_{ab} НН2, U_{bc} НН2 используются в КРН НН2.

1.2.9 Цепи токов I_a ВН, I_b ВН и I_c ВН от ТТ стороны ВН (ТТ1) заводятся на входы терминала через клеммы ХА4:1-3, ХА4:4-6 и ХА4:7-9 соответственно. Токи I_a ВН, I_b ВН и I_c ВН используются в следующих функциях защит: МТЗ ВН, ТЗНП ВН, УРОВ ВН, МКРВ.

1.2.10 Цепь утроенного тока $3I_0$ ВН от ТТ стороны ВН (ТТ2) заводятся на входы терминала через клеммы ХА4:10-12. Утроенный ток $3I_0$ ВН используется в ТЗНП ВН.

1.2.11 Цепи постоянного тока $I_{эм1}$, $I_{эм2}$, $I_{эмв}$ от выключателя ВН заводятся на вход терминала через клеммы ХА3:7-8, ХА3:9-10 и ХА3:11-12 соответственно. Токи $I_{эм1}$, $I_{эм2}$, $I_{эмв}$ используются в КЦПТ.

1.2.12 Цепи постоянных напряжений $U_{эм1}$, $U_{эм2}$ от выключателя ВН заводятся на входы терминала через клеммы ХА3:3-4, ХА3:5-6 соответственно. Напряжения $U_{эм1}$, $U_{эм2}$ используются в КЦПТ.

2 Устройство и работа

Ниже приведены особенности применения в терминале типа «ТОР 300 РЗТ 526» функций защит, подробно описанных в АИПБ.656122.011-001 РЭ2. Перечень пользовательских уставок терминала типа «ТОР 300 РЗТ 526» приведен в приложении Б. Функциональная логическая схема терминала приведена в АИПБ.656122.011-001.02 Э2. Рекомендации по расчету уставок защит изложены в АИПБ.656122.011-001 РРУ.

Примечание – В отличие от электромеханических и статических устройств защиты, в микропроцессорных устройствах РЗА реле и измерительные органы реализуются программно,

поэтому используемые далее термины «измерительный орган», «реле» и др. следует понимать не как физическое устройство, а как программную функцию, реализующую алгоритм работы рассматриваемой защиты.

2.1 Газовая защита (ГЗ)

Функциональный блок ГЗ приведен на рисунке 2.

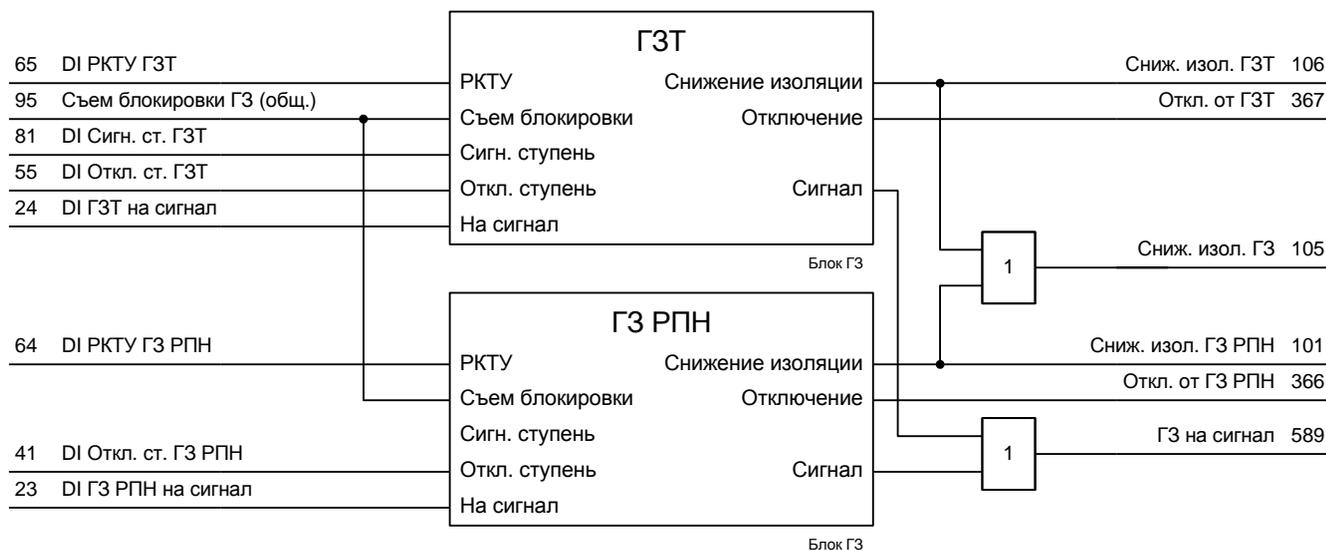


Рисунок 2 – Функциональный блок ГЗ

ГЗ является основной защитой трансформатора и устройства РПН. ГЗ выполнена на основе блока «ГЗ», подробное описание которого приведено в АИПБ.656122.011-001 РЭ2. В составе терминала реализованы цепи отключения и сигнализации от газовых защит трансформатора.

Предусмотрены входы для сигнальной и отключающей ступеней газовой защиты трансформатора и устройства РПН.

Выходной сигнал срабатывания ГЗТ «367 Откл. от ГЗТ» действует:

- на отсечной клапан;
- на отключение выключателя ВН с запретом АПВ и пуском УРОВ;
- на отключение выключателя СН с АВР;
- на отключение выключателя НН1 с АВР;
- на отключение выключателя НН2 с АВР.

Выходной сигнал срабатывания ГЗ РПН «366 Откл. от ГЗ РПН» действует:

- на отключение выключателя ВН с запретом АПВ и пуском УРОВ;
- на отключение выключателя СН с АВР;
- на отключение выключателя НН1 с АВР;
- на отключение выключателя НН2 с АВР.

Выходной сигнал «105 Сниж. изол. ГЗ» при неисправности цепей газовых защит (контролируется с помощью РКТУ в составе шкафа) действует на сигнализацию «Неисправность», на табло «Трансформатор» и звуковую сигнализацию.

Действие отключающей ступени ГЗТ может быть оперативно переведено на сигнал с помощью оперативного переключателя (логический сигнал «24 DI ГЗТ на сигнал»). Действие отключающей ступени может автоматически переводиться на сигнал при обнаружении снижения изоляции ее цепей (логический сигнал «65 DI РКТУ ГЗТ»).

Действие сигнальной ступени ГЗТ может быть переведено на отключение с помощью программной накладки «**НотклСигн**», если установить ее в положение «1 – да».

Действие отключающей ступени ГЗ РПН может быть оперативно переведено на сигнал с помощью оперативного переключателя (логический сигнал «23 DI ГЗ РПН на сигнал»). Действие отключающей ступени ГЗ РПН может автоматически переводиться на сигнал при обнаружении снижения изоляции ее цепей (логический сигнал «64 DI РКТУ ГЗ РПН»).

Предусмотрена логика контроля снижения изоляции между цепями газовых защит по сигналам от внешних реле типа РКТУ. При снижении изоляции формируется сигнализация и

может быть осуществлен автоматический перевод соответствующей ступени ГЗ на сигнал независимо от других ступеней с запоминанием в ПЗУ с помощью RS-триггера. Для ввода соответствующей ступени ГЗ в действие требуется выполнить съём блокировки ГЗ по сигналу «95 Съём блокировки ГЗ (общ.)». Автоматический перевод всех ступеней ГЗ на сигнал может быть выведен с помощью программной накладки «Нблок», если установить ее в положение «0 – нет».

2.2 Максимальная токовая защита ВН (МТЗ ВН)

Функциональный блок МТЗ ВН приведен на рисунке 3.

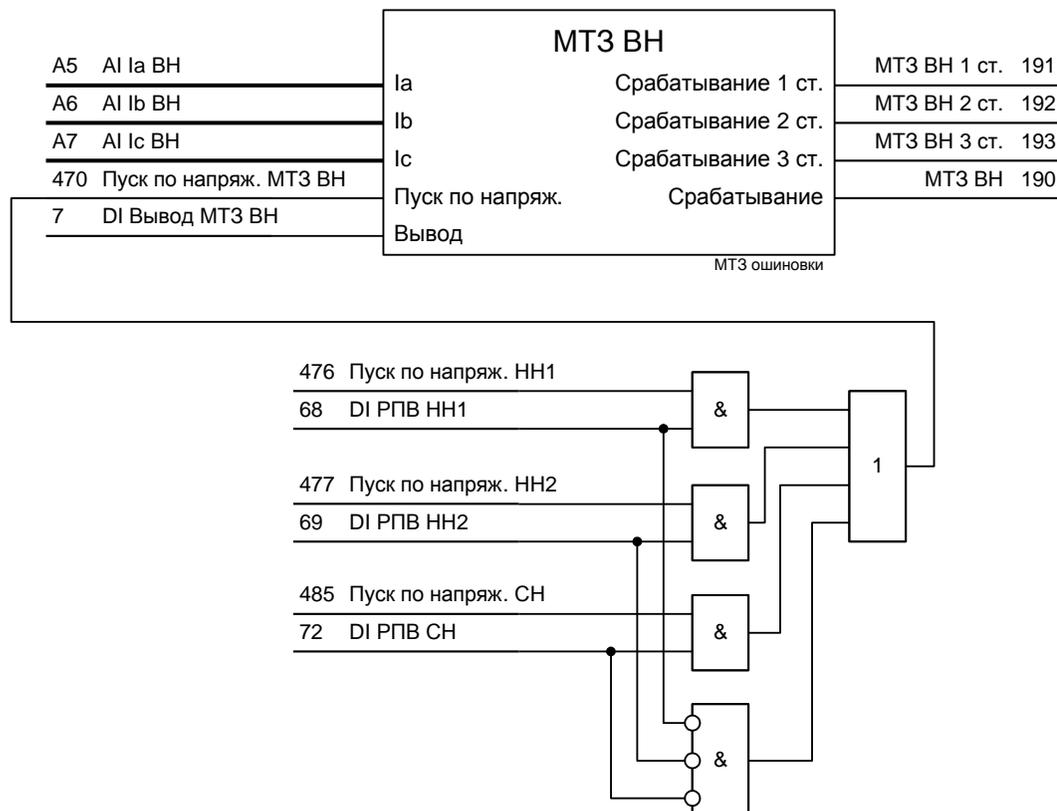


Рисунок 3 – Функциональный блок МТЗ ВН

МТЗ ВН выполнена на основе блока «МТЗ ошиновки», подробное описание которого приведено в АИПБ.656122.011-001 РЭ2.

МТЗ ВН подключается к цепям токов фаз А, В и С («А5 АI Ia ВН», «А6 АI Ib ВН», «А7 АI Ic ВН») от ТТ1 стороны ВН.

МТЗ ВН трансформатора выполнена с пуском по напряжению. МТЗ ВН предназначена для защиты трансформатора от длительного протекания токов внешних замыканий, а также для резервирования основных защит при внутренних замыканиях.

МТЗ ВН трансформатора содержит три ступени. Первая и вторая ступени выполнены без пуска по напряжению, а третья – с пуском по напряжению.

При срабатывании МТЗ ВН (логический сигнал «190 МТЗ ВН») действует:

- на отключение выключателя ВН с запретом АПВ и пуском УРОВ;
- на отключение выключателя СН с АВР;
- на отключение выключателя НН1 с АВР;
- на отключение выключателя НН2 с АВР;
- на сигнализацию «Срабатывание», табло «Трансформатор».

МТЗ ВН может быть выведена при помощи переключателя, установленного на двери шкафа (логический сигнал «7 DI Вывод МТЗ ВН»), или с помощью программной накладки «Нввод» (положение «0 – нет»).

2.3 Токовая защита нулевой последовательности ВН (ТЗНП ВН)

Функциональный блок ТЗНП ВН приведен на рисунке 4.

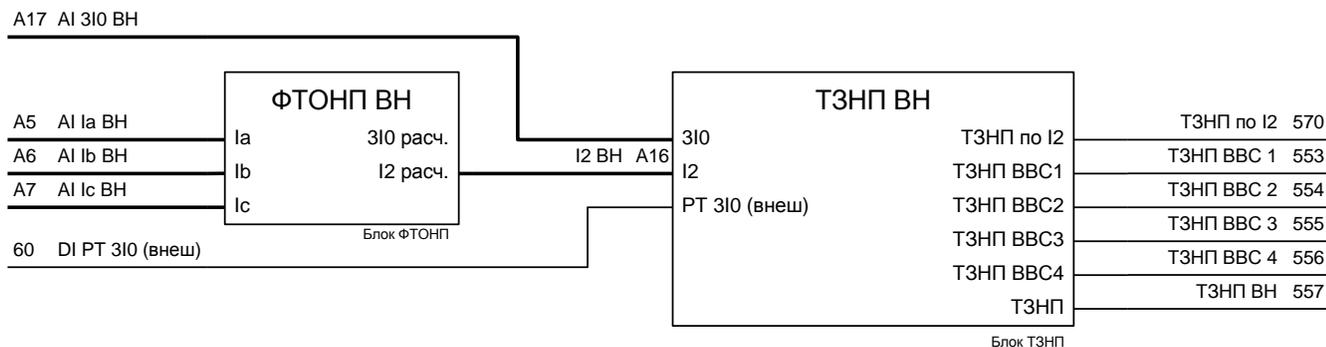


Рисунок 4 – Функциональный блок ТЗНП ВН

ТЗНП ВН выполнена на основе блока «ТЗНП», подробное описание которого приведено в АИПБ.656122.011-001 РЭ2.

Функциональный блок подключается на ток нулевой последовательности («А17 AI 3I0 ВН») и расчетный ток обратной последовательности («А16 I2 ВН») стороны ВН.

ТЗНП ВН предназначена для резервирования защит смежных элементов сети, работающей с глухозаземленной нейтралью. Содержит ИО утроенного тока нулевой последовательности, ИО тока обратной последовательности.

С первой выдержкой времени ТЗНП ВН (сигнал «553 ТЗНП ВВС1») действует на выключатель ВН смежного трансформатора, работающего с разземленной нейтралью, со второй (сигнал «554 ТЗНП ВВС2») – на ШСВ ВН, с третьей (сигнал «555 ТЗНП ВВС3») – на выключатель ВН защищаемого трансформатора, с четвертой (сигнал «556 ТЗНП ВВС4»):

- на отключение выключателя ВН с запретом АПВ и пуском УРОВ;
- на отключение выключателя СН с АВР;
- на отключение выключателя НН1 с АВР;
- на отключение выключателя НН2 с АВР;
- на сигнализацию «Срабатывание», табло «Трансформатор».

Выходной сигнал срабатывания ТЗНП ВН при работе защищаемого трансформатора в режиме с разземленной нейтралью («570 ТЗНП по I2») действует на отключение выключателя ВН защищаемого трансформатора.

Предусмотрена возможность вывода ТЗНП ВН при помощи наклейки «**Нввод**» (положение «0 - нет»).

2.4 Устройство резервирования отказа выключателя ВН (УРОВ ВН)

Функциональный блок УРОВ ВН приведен на рисунке 5.

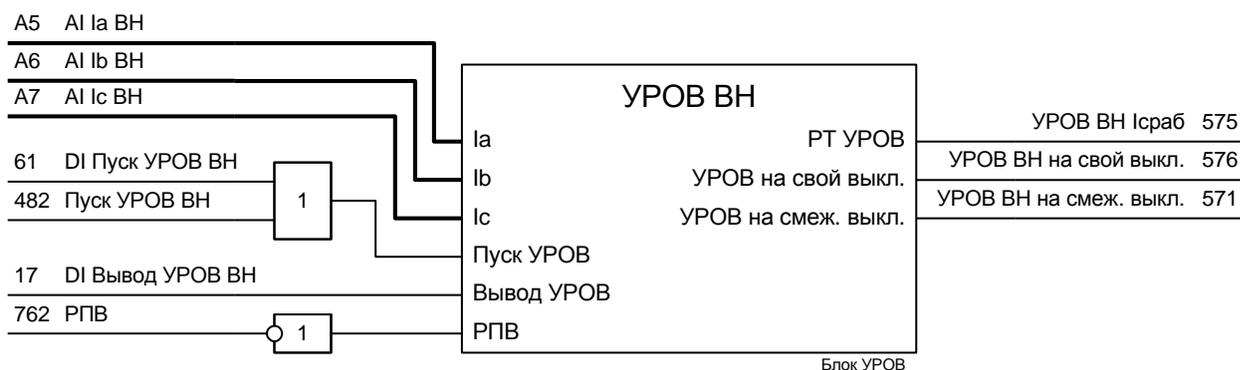


Рисунок 5 – Функциональный блок УРОВ ВН

УРОВ ВН выполнена на основе блока «УРОВ», подробное описание которого приведено в АИПБ.656122.011-001 РЭ2.

УРОВ ВН подключается к цепям токов фаз А, В и С («А5 AI Ia ВН», «А6 AI Ib ВН», «А7 AI Ic ВН») от ТТ1 стороны ВН.

УРОВ ВН предназначено для отключения смежных выключателей при отказе выключателя, отключаемого от защит.

Выходной сигнал срабатывания УРОВ ВН «576 УРОВ ВН на свой выкл.» действует:

- на отключение выключателя ВН;
- на сигнализацию «Срабатывание», табло «Трансформатор».

Выходной сигнал срабатывания УРОВ ВН «571 УРОВ ВН на смеж. выкл.» действует:

- на отключение выключателя ВН с запретом АПВ;
- на отключение выключателей СН, НН1, НН2, с АВР;
- на отключение через ДЗШ;
- на сигнализацию «Срабатывание», табло «Трансформатор».

Предусмотрена возможность оперативного вывода УРОВ ВН при помощи переключателя, установленного на двери шкафа (логический сигнал «17 DI Вывод УРОВ ВН»), или с помощью программной наклейки «**Нввод**» (положение «0 - нет»).

2.5 Комбинированный пуск по напряжению (КПН)

2.5.1 КПН СН

Функциональный блок КПН СН представлен на рисунке 6.

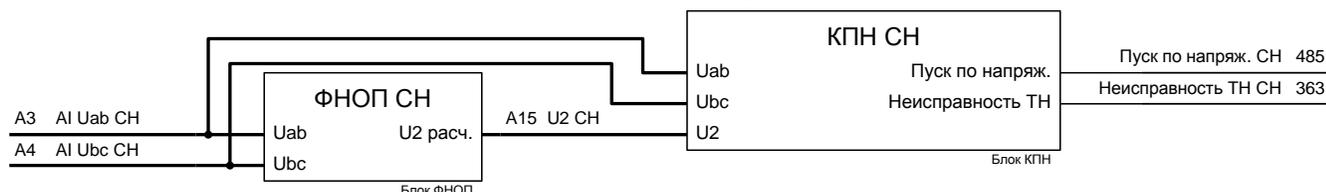


Рисунок 6 – Функциональный блок КПН СН

КПН СН выполнен на основе блока «КПН», подробное описание которого приведено в АИПБ.656122.011-001 РЭ2.

КПН СН подключается к цепям междуфазных напряжений АВ, ВС («А3 AI Uab СН», «А4 AI Ubc СН») от ТН стороны СН и на расчетное напряжение обратной последовательности («А15 U2 СН») стороны СН.

КПН СН предназначен для реализации пуска по напряжению МТЗ ВН (2.2) в целях повышения её чувствительности. Также логика пуска по напряжению СН используется для сигнализации о неисправности ТН стороны СН.

Органы пуска по напряжению содержат два ИО минимального линейного напряжения и один ИО максимального напряжения обратной последовательности. При срабатывании хотя бы одного ИО производится пуск по напряжению (сигнал «485 Пуск по напряж. СН»), а через выдержку времени «Тнеисп» формируется сигнализация о неисправности ТН СН (сигнал «363 Неисправность ТН СН»).

Выходной сигнал неисправности ТН СН действует на сигнализацию «Неисправность», табло «Трансформатор» и звуковую сигнализацию.

Вывод КПН СН может быть выведен с помощью программной наклейки «**Нввод**».

2.5.2 КПН НН1

Функциональный блок КПН НН1 представлен на рисунке 7.

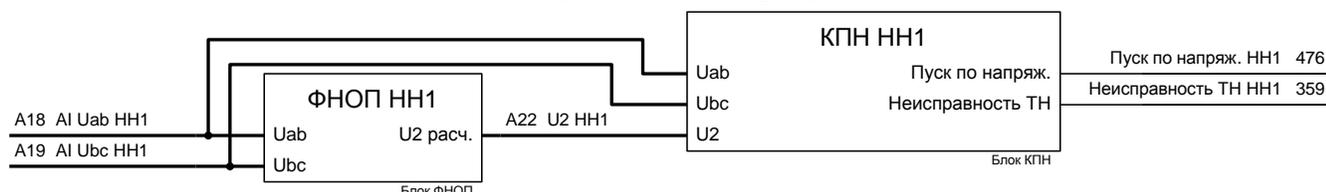


Рисунок 7 – Функциональный блок КПН НН1

КПН НН1 выполнен на основе блока «КПН», подробное описание которого приведено в АИПБ.656122.011-001 РЭ2.

КПН НН1 подключается к цепям междуфазных напряжений АВ, ВС («А18 AI Uab НН1», «А19 AI Ubc НН1») от ТН стороны НН1 и на расчетное напряжение обратной последовательности («А22 U2 НН1») стороны НН1.

КПН НН1 предназначен для реализации пуска по напряжению МТЗ ВН (2.2) в целях повышения её чувствительности. Также логика пуска по напряжению НН1 используется для сигнализации о неисправности ТН стороны НН1.

Органы пуска по напряжению содержат два ИО минимального линейного напряжения и один ИО максимального напряжения обратной последовательности. При срабатывании хотя бы одного ИО производится пуск по напряжению (сигнал «476 Пуск по напряж. НН1»), а через выдержку времени «Тнеисп» формируется сигнализация о неисправности ТН НН1 (сигнал «359 Неисправность ТН НН1»).

Выходной сигнал неисправности ТН НН1 действует на сигнализацию «Неисправность», табло «Трансформатор» и звуковую сигнализацию.

Вывод КППН НН1 может быть выведен с помощью программной накладки «Нввод».

2.5.3 КППН НН2

Функциональный блок КППН НН2 представлен на рисунке 8.

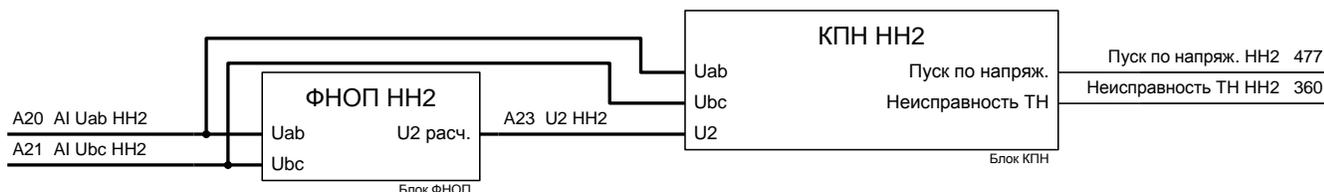


Рисунок 8 – Функциональный блок КППН НН2

КППН НН2 выполнен на основе блока «КППН», подробное описание которого приведено в АИПБ.656122.011-001 РЭ2.

КППН НН2 подключается к цепям междуфазных напряжений АВ, ВС («A20 AI Uab НН2», «A21 AI Ubc НН2») от ТН стороны НН2 и на расчетное напряжение обратной последовательности («A23 U2 НН2») стороны НН2.

КППН НН2 предназначен для реализации пуска по напряжению МТЗ ВН (2.2) в целях повышения её чувствительности. Также логика пуска по напряжению НН2 используется для сигнализации о неисправности ТН стороны НН2.

Органы пуска по напряжению содержат два ИО минимального линейного напряжения и один ИО максимального напряжения обратной последовательности. При срабатывании хотя бы одного ИО производится пуск по напряжению (сигнал «477 Пуск по напряж. НН2»), а через выдержку времени «Тнеисп» формируется сигнализация о неисправности ТН НН2 (сигнал «360 Неисправность ТН НН2»).

Выходной сигнал неисправности ТН НН2 действует на сигнализацию «Неисправность», табло «Трансформатор» и звуковую сигнализацию.

Вывод КППН НН2 может быть выведен с помощью программной накладки «Нввод».

2.6 Контроль цепей постоянного тока (КЦПТ)

Функциональный блок КЦПТ приведен на рисунке 9.

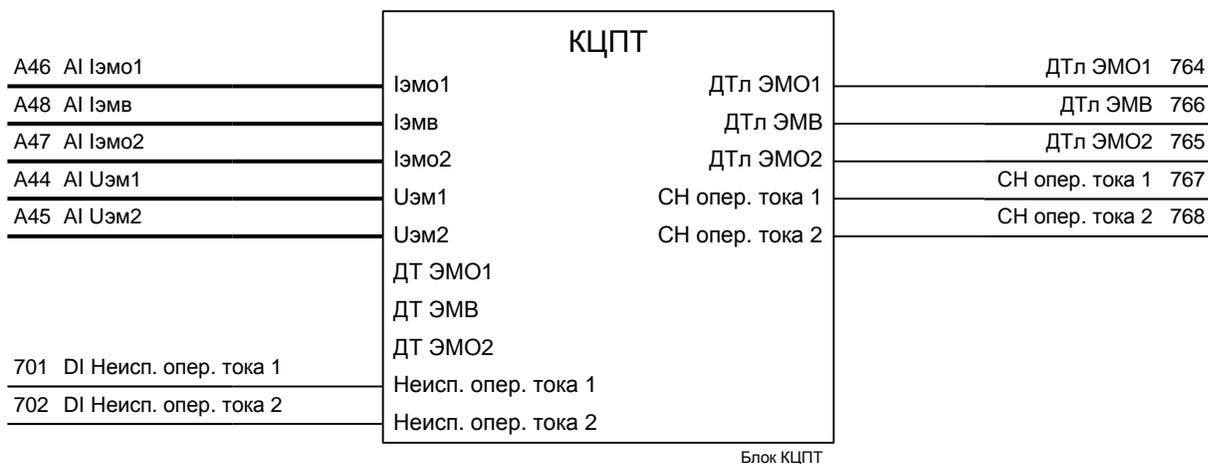


Рисунок 9 – Функциональный блок КЦПТ

КЦПТ выполнен на основе блока «КЦПТ» подробное описание которого приведено в АИПБ.656122.011-001 РЭ2.

Функция контроля цепей постоянного тока позволяет отслеживать:

- уровень напряжения оперативного постоянного тока первого электромагнита отключения (ЭМО1) и электромагнита включения (ЭМВ);
- уровень тока в ЭМО1 (ЭМВ) при отключении (включении) выключателя;
- уровень напряжения оперативного постоянного тока второго электромагнита отключения (ЭМО2);
- уровень тока в ЭМО2 при отключении выключателя.

При отклонении наблюдаемых параметров от заданных возможен вывод на сигнализацию о неисправности.

В устройстве защиты предусмотрены встроенные ИО постоянного тока терминала «**Эмо1**», «**Эмо2**» и «**Эмв**». В этом случае ток срабатывания задается уставками в широком диапазоне. Уставки ИО выбираются исходя из уровня токов при пониженном напряжении на подстанции. В случае срабатывания ИО устройство защиты формирует логические сигналы «764 ДТл ЭМО1», «766 ДТл ЭМВ», «765 ДТл ЭМО2».

В зависимости от типоразмера устройства предусмотрены два варианта датчиков напряжения:

- сигналы «701 DI Неисп. опер. тока 1» и «702 DI Неисп. опер. тока 2». Порог срабатывания входов составляет 65 % от $U_{пит}$;
- минимальные ИО постоянного напряжения терминала, срабатывающие при снижении напряжения в цепях управления электромагнитами ниже уставки.

Для контроля каждого напряжения может использоваться только один из двух вариантов датчиков напряжения. Устройство защиты объединяет сигналы дискретных входов и ИО и формирует логические сигналы «767 СН опер. тока 1», «768 СН опер. тока 2» для защит выключателя.

Контроль постоянных напряжений может быть выведен из работы с помощью наклейки «**Нреж**» (положение «0 - нет»).

2.7 Защиты выключателя

Блок защиты выключателя предназначен для выявления неисправностей в цепях управления и в самом выключателе. Функциональный блок защиты выключателя представлен на рисунке 10.

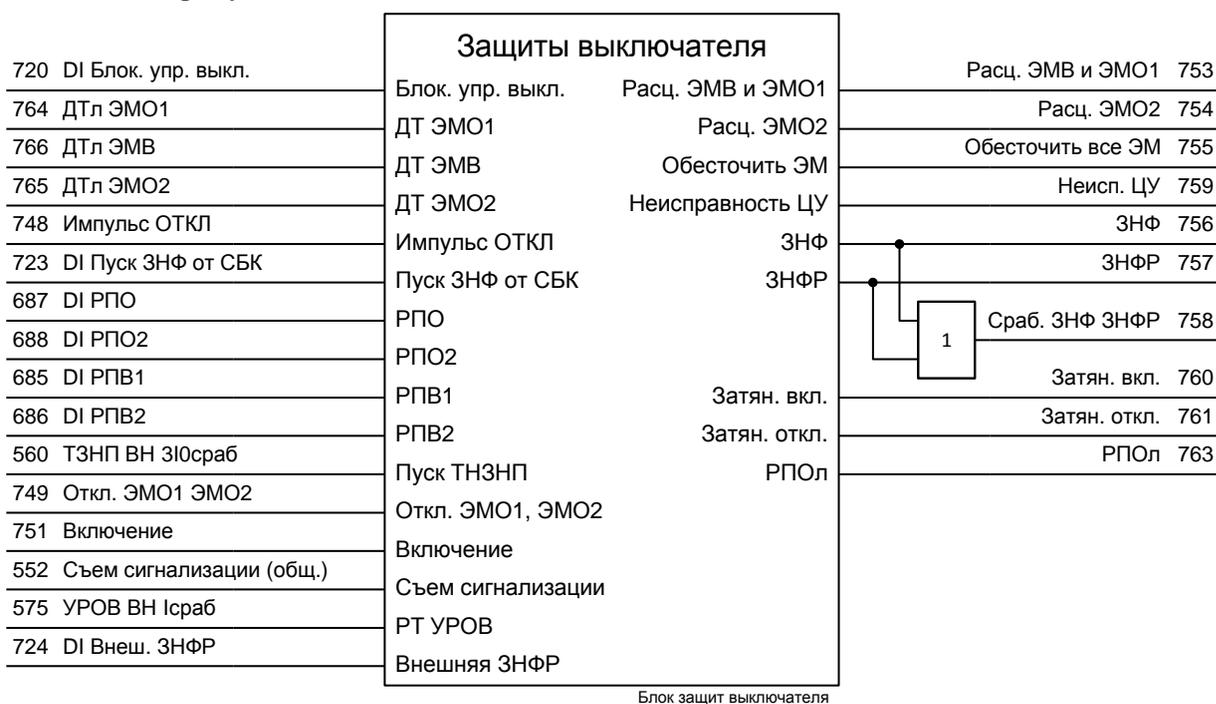


Рисунок 10 – Функциональный блок защит выключателя

Защиты выключателя выполнены на основе блока «Защиты выключателя», подробное описание которого приведено в АИПБ.656122.011-001 РЭ2.

В устройстве реализованы следующие функции защит выключателя:

- контроль целостности цепей управления;
- защита от непереключения фаз и от неполнофазного режима;
- защита электромагнитов выключателя от длительного протекания тока;
- контроль затягивания включения и отключения выключателя.

2.7.1 Контроль целостности цепей управления (Контроль ЦУ)

Терминал получает информацию о включенном положении выключателя (сигналы «685 DI РПВ1» и «686 DI РПВ2») через дискретные входы, подключаемые непосредственно к соответствующим электромагнитам отключения (ЭМО1 и ЭМО2). Дискретные входы шунтируются резисторами, которые выбираются таким образом, чтобы обеспечить достаточный уровень тока через контакт расцепителя в цепи ЭМО, препятствующий его окислению, и недостаточный уровень для срабатывания.

Формирование сигнала отключенного положения «687 DI РПО» для выключателя с трехфазным приводом производится аналогично сигналу «685 DI РПВ1». В некоторых случаях сопротивление электромагнита включения сопоставимо с сопротивлением дискретного входа. Тогда дискретный сигнал «687 DI РПО» может заводиться через блок-контакт выключателя.

При одновременном отсутствии или наличии сигналов «763 РПОл» и «762 РПВ» и отсутствии сигнала «723 DI Пуск ЗНФ от СБК» формируется сигнал о неисправности цепей управления «759 Неисп. ЦУ».

2.7.2 Защита от непереключения фаз и от неполнофазного режима (ЗНФ и ЗНФР)

Защита построена с использованием входного дискретного сигнала «723 DI Пуск ЗНФ от СБК» (пуск защиты неполнофазного режима от сборки блок-контактов выключателя), который появляется при неполнофазном включении выключателя.

Защита от непереключения фаз и от неполнофазного режима:

- по сигналу «723 DI Пуск ЗНФ от СБК» производится автоматическое отключение включившихся фаз (сигнал «756 ЗНФ»);
- если отключение выключателя не ликвидирует неполнофазный режим, то при отсутствии сигнала «748 Импульс ОТКЛ» схема формирует сигнал «755 Обесточить все ЭМ» в цепи управления электромагнитами выключателя;
- при фиксации сигнала «723 DI Пуск ЗНФ от СБК» и одновременном срабатывании ИО ТЗНП ВН ЗИУсраб («560 ТЗНП ВН ЗИУсраб») формируется сигнал срабатывания защиты от неполнофазного режима «757 ЗНФР», действующий на пуск УРОВ;
- для работы защиты в схемах с двумя выключателями на присоединение предусмотрено срабатывание ЗНФР от входного дискретного сигнала «724 DI Внеш. ЗНФР».

2.7.3 Защита электромагнитов выключателя от длительного протекания тока (Защита ЭМО и ЭМВ)

При помощи датчиков тока («766 ДТл ЭМВ», «764 ДТл ЭМО1», «765 ДТл ЭМО2») защита электромагнитов включения и отключения контролирует наличие токов через электромагниты выключателя (ЭМВ, ЭМО1, ЭМО2).

Если длительность протекания токов через электромагниты ЭМВ и ЭМО1 (ЭМО2) превышает заданные выдержки времени или фиксируется сигнал о блокировании управления выключателем «720 DI Блок. упр. выкл.», то формируется сигнал во внешние цепи на обесточение электромагнитов (сигналы «753 Расц. ЭМВ и ЭМО1» или «754 Расц. ЭМО2»).

Задаются следующие режимы работы защиты электромагнитов от длительного тока:

- защита электромагнитов отсутствует;
- защита срабатывает при длительном протекании тока в электромагнитах выключателя;
- защита срабатывает при получении сигнала о блокировании управления выключателем «720 DI Блок. упр. выкл.» либо при длительном протекании тока по электромагнитам выключателя.

2.7.4 Контроль затягивания включения и отключения выключателя (Контроль затягивания)

Терминал контролирует время от момента подачи команды на отключение выключателя до момента отключения выключателя, который фиксируется по пропаданию тока (сигнал «575 УРОВ ВН Исраб») и появлению сигнала «687 DI РПО». При затягивании операции отключения выключателя формируется сигнал «761 Затян. откл.».

Терминал контролирует время от момента подачи команды на включение выключателя до момента появления сигнала «762 РПВ». При затягивании включения выключателя формируется сигнал, который в зависимости от проекта может действовать в цепи сигнализации. При затягивании операции отключения выключателя формируется сигнал «760 Затян. вкл.».

Сброс сигналов «760 Затян. вкл.» и «761 Затян. откл.» осуществляется сигналом «552 Съём сигнализации (общ.)».

2.7.5 Формирование сигналов о неисправности выключателя (Неисп. выключателя)

Терминал резервных защит трансформатора и автоматики управления выключателем «ТОР 300 РЗТ 526» формирует сигнал неисправности выключателя в следующих ситуациях:

- возникновение внутреннего сигнала блокировки включения «Блок. вкл.»;
- обнаружение затягивания отключения или включения выключателя;
- снижение напряжения в цепях управления;
- прием сигналов неисправностей выключателя, воспринимаемых от контактов технологических защит выключателя;
- фиксация сигнала от модуля контроля коммутационного и механического ресурсов выключателя.

Если сигнал «744 Блок. вкл.» остается активным на время, большее уставки выдержки времени «ТнеиспБлк», формируется сигнал «778 Неисп. выкл.». Выдержка времени выбирается большей времени взвода привода выключателя.

Понижение напряжения в цепях управления выключателя фиксируется сигналами «767 СН опер. тока 1», «768 СН опер. тока 2». Длительное, более уставки выдержки времени «ТнеиспОТ», понижение напряжения оперативного тока приводит к взводу сигнала «778 Неисп. выкл.». Выдержка времени исключает сигнализацию при кратковременном понижении напряжения постоянного оперативного тока выключателя, например, в процессе включения выключателя.

Сигнал «778 Неисп. выкл.» также формируется с выдержками времени при получении сигналов о неисправности выключателя, которых в терминале может быть 9: «708 DI Неисп. выкл. 1» (неисправность №1 выключателя) – «716 DI Неисп. выкл. 9» (неисправность №9 выключателя).

Предусмотрена группировка сигналов: для сигналов «708 DI Неисп. выкл. 1» – «710 DI Неисп. выкл. 3» предусмотрена выдержка времени «Тнеисп123»; для сигналов «711 DI Неисп. выкл. 4» – «713 DI Неисп. выкл. 6» – «Тнеисп456»; для сигналов «714 DI Неисп. выкл. 7» – «716 DI Неисп. выкл. 9» – «Тнеисп789».

Для элегазовых выключателей предусмотрено следующее назначение сигналов:

- «708 DI Неисп. выкл. 1» – Аварийное снижение давления элегаза;
- «711 DI Неисп. выкл. 4» – Температура в полюсах понижена;
- «712 DI Неисп. выкл. 5» – Снижение давления элегаза выключателя, ступень 2;
- «714 DI Неисп. выкл. 7» – Обогрев шкафа привода отключен;
- «715 DI Неисп. выкл. 8» – Автоматика завода пружин отключена (потеря оперативного переменного тока привода);
- «716 DI Неисп. выкл. 9» – Давление элегаза понижено (снижение давления элегаза, ступень 1).

2.8 Автоматика управления выключателем (АУВ)

2.8.1 Трехфазное автоматическое повторное включение

Устройство защиты реализует функцию трехфазного автоматического повторного включения (ТАПВ). Логика работы ТАПВ позволяет выполнять двукратное ТАПВ присоединения, однократное ТАПВ шин.

Работа ТАПВ разрешается после нахождения выключателя во включенном положении в течение времени готовности привода выключателя к следующему включению.

Предусмотрена блокировка ТАПВ по внешним входным сигналам «721 DI Блок. вкл. и АПВ» и «722 DI Блок. вкл. от выкл.». Данная блокировка ТАПВ может понадобиться, например, при подключении силовых трансформаторов к шинам подстанции со схемой «мостик» через разъединители. В этом случае при работе защиты трансформатора происходит отключение линейного и секционного выключателей. ТАПВ данных выключателей должно блокироваться до момента отключения разъединителя. При снятии входных сигналов блокирования происходит пуск АПВ.

Сигнал «378 Откл. ВН с запр. АПВ» формируется при появлении хотя бы одного из следующих сигналов:

- отключения трансформатора («407 Откл. трансформатора»);
- отключения от защит НН1 («46 DI Откл. от защит НН1»);
- отключения от защит НН2 («47 DI Откл. от защит НН2»);
- отключения от защит СН («52 DI Откл. от защит СН»);
- внешних отключений («727 DI Внеш. откл.», «728 DI Внеш. откл. 2», «729 DI Внеш. откл. 3», «730 DI Внеш. откл. 4»);
- внешнего отключения с запретом АПВ («697 DI Откл. с запр. АПВ»);
- срабатывания УРОВ ВН на смежные выключатели («571 УРОВ ВН на смеж. выкл.»).

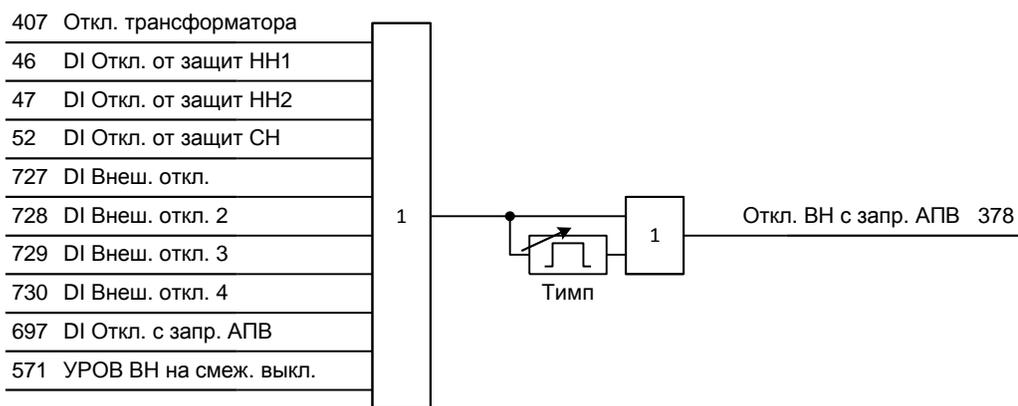


Рисунок 11 – Формирование сигнала «378 Откл. ВН с запр. АПВ»

Внутренний сигнал «739 Запрет АПВ» формируется при появлении сигнала «378 Откл. ВН с запр. АПВ», при формировании запрета АПВ от внешних устройств (сигналы «695 DI Запрет АПВ пр.», «696 DI Запрет АПВ шин»). Этот сигнал действует на блокирование логики ТАПВ присоединения и шин.

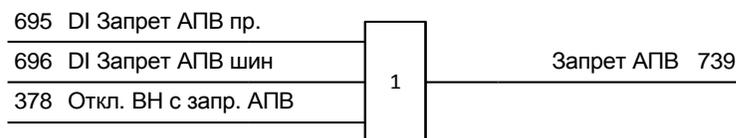


Рисунок 12 - Формирование сигнала «739 Запрет АПВ»

Внутренний сигнал «802 Запрет АПВ цикл» формируется при появлении сигнала «739 Запрет АПВ», при пуске АПВ от УФН (сигнал «741 Пуск АПВ от УФН»), при установке накладки «НдлитАПВ» в положение «1». Этот сигнал действует на блокирование логики ТАПВ присоединения и шин.

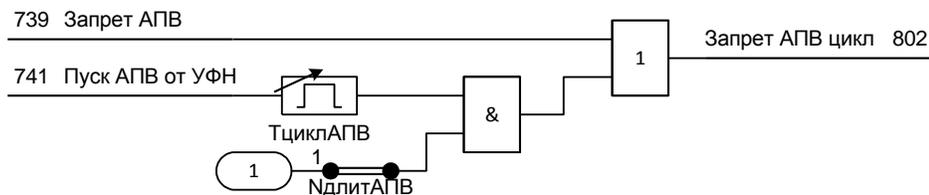


Рисунок 13 – Логика формирования сигнала «Запрет АПВ цикл»

2.8.1.1 ТАПВ присоединения

Функциональный блок ТАПВ присоединения представлен на рисунке 14.

ТАПВ присоединения выполнено на основе блока «ТАПВ присоединения», подробное описание которого приведено в АИПБ.656122.011-001 РЭ2.

Пуск АПВ присоединения происходит при несоответствии между положением ключа управления выключателем и реальным состоянием выключателя (сигнал «741 Пуск АПВ от УФН»). Схема ТАПВ автоматически блокируется при первом (оперативном) включении на КЗ (сигнал «750 Импульс ВКЛ»), при отключении выключателя оперативным персоналом (сигнал «748 Импульс ОТКЛ»), при отключении от ДЗШ («783 Откл. от ДЗШ»), при появлении сигнала от ТАПВ шин (сигнал «784 АПВ шин»), при появлении сигнала «802 Запрет АПВ цикл».

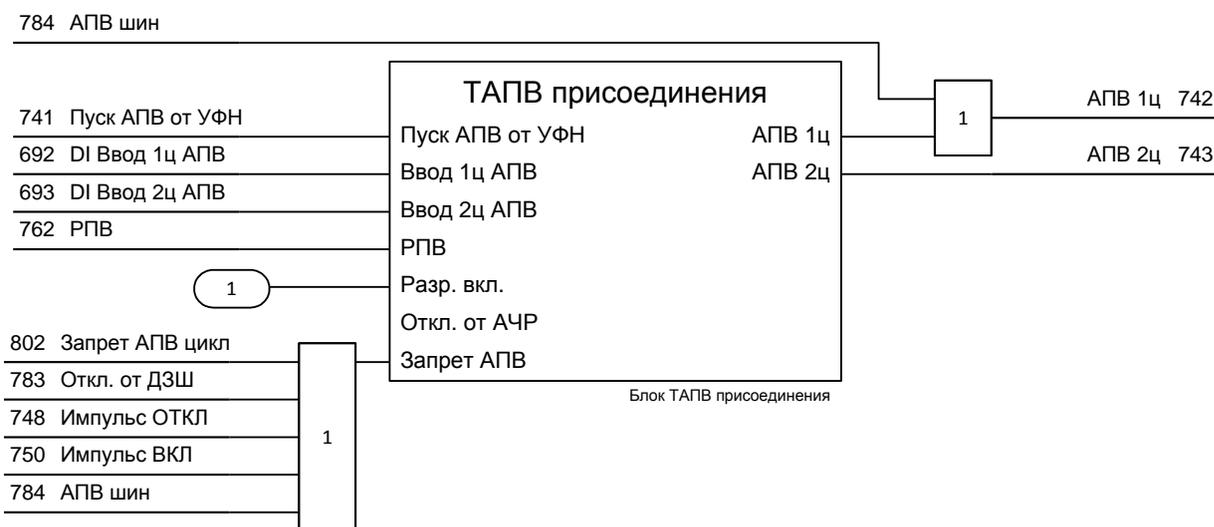


Рисунок 14 – Функциональный блок ТАПВ присоединения

Циклы ТАПВ присоединения вводятся в работу входными сигналами «692 DI Ввод 1ц АПВ», «693 DI Ввод 2ц АПВ». ТАПВ разрешается после нахождения выключателя во включенном положении (сигнал «762 РПВ») в течение времени готовности привода выключателя к следующему включению.

2.8.1.2 ТАПВ шин

Функциональный блок ТАПВ шин представлен на рисунке 15.

ТАПВ шин выполнено на основе блока «ТАПВ шин», подробное описание которого приведено в АИПБ.656122.011-001 РЭ2.

Пуск АПВ шин происходит при срабатывании защиты шин («783 Откл. от ДЗШ») и при несоответствии между положением ключа управления выключателем и реальным состоянием выключателя (сигнал «741 Пуск АПВ от УФН»).

При срабатывании ТАПВ шин формируется сигнал на включение «784 АПВ шин». В том случае, если при проведении ТАПВ шин ДЗШ сработает повторно, происходит формирование сигнала неуспешного АПВ «785 Неуспеш. АПВ шин» и блокирование АПВ шин.

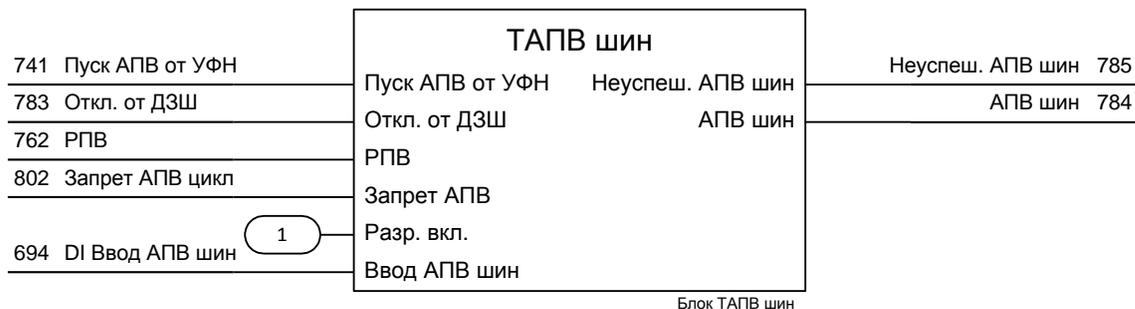


Рисунок 15 – Функциональный блок ТАПВ шин

ТАПВ шин вводится в работу сигналом «694 DI Ввод АПВ шин». ТАПВ разрешается после нахождения выключателя во включенном положении (сигнал «762 РПВ») в течение времени готовности привода выключателя к следующему включению.

2.8.2 Модуль включения выключателя (Модуль включения)

Функциональный блок модуля включения представлен на рисунке 16.

Модуль включения выключателя выполнен на основе блока «Модуль включения», подробное описание которого приведено в АИПБ.656122.011-001 РЭ2.

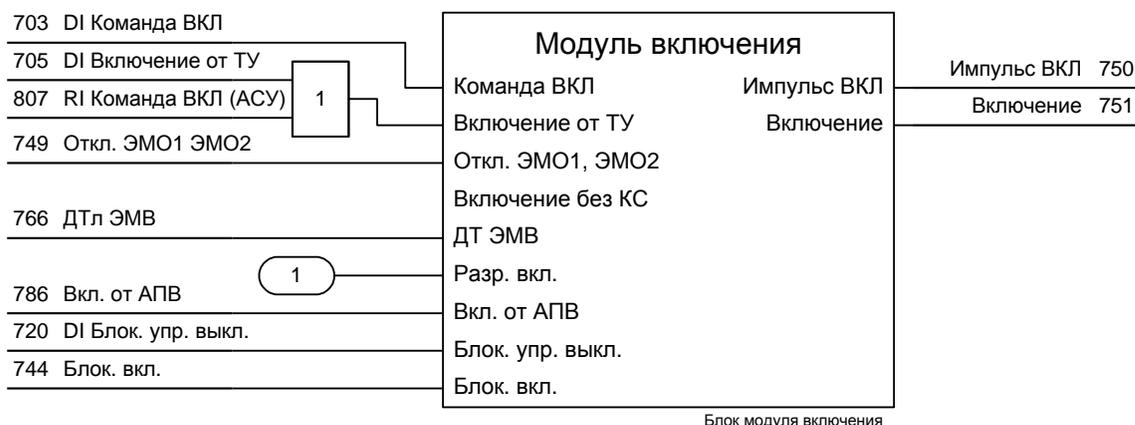


Рисунок 16 – Функциональный блок модуля включения

Модуль включения выключателя формирует сигналы на электромагниты включения выключателя при появлении следующих сигналов:

- оперативного включения (от ключа управления «703 DI Команда ВКЛ», от телеуправления «705 DI Включение от ТУ» или от дистанционного управления «807 RI Команда ВКЛ (АСУ)»);

- включения выключателя от АПВ – «786 Вкл. от АПВ».

При подаче команд оперативного включения «703 DI Команда ВКЛ», «705 DI Включение от ТУ» и «807 RI Команда ВКЛ (АСУ)» формируется сигнал «750 Импульс ВКЛ».

Реализована «Блокировка от прыганья», когда при действии на отключение выключателя происходит запрет формирования команды «751 Включение». Модуль включения выключателя может быть заблокирован оперативным сигналом блокирования управления выключателем («720 DI Блок. упр. выкл») и сигналом блокирования включения («744 Блок. вкл.») от узла фиксации неисправности выключателя.

Обеспечивается подхват воздействия на электромагниты включения на время протекания тока по электромагнитам (сигнал «766 ДТл ЭМВ»).

Если одновременно с сигналом на электромагниты включения датчики тока фиксируют протекание тока через электромагниты отключения («749 Откл. ЭМО1 ЭМО2»), то включение выключателя блокируется до тех пор, пока не прекратится сигнал включения.

Сигнал «744 Блок. вкл.» формируется в соответствии с рисунком 17:

- при наличии сигнала о неготовности привода «717 DI Привод не готов»;
- при наличии входных сигналов «719 DI Запрет вкл.», «718 DI Неисп. выкл. с запр. вкл.» (неисправность выключателя с запретом включения);
- при наличии входных сигналов «721 Блок. вкл. и АПВ», «722 Блок. вкл. от выкл.»;

- при наличии входного сигнала «711 DI Неисп. выкл. 4»;
- при наличии внутреннего сигнала «773 Блок. от МКРВ»;
- при наличии внутреннего сигнала «745 Блок. КУ выкл.»;
- при наличии входных сигналов «731 DI Блок. вкл. 1», «732 DI Блок. вкл. 2».

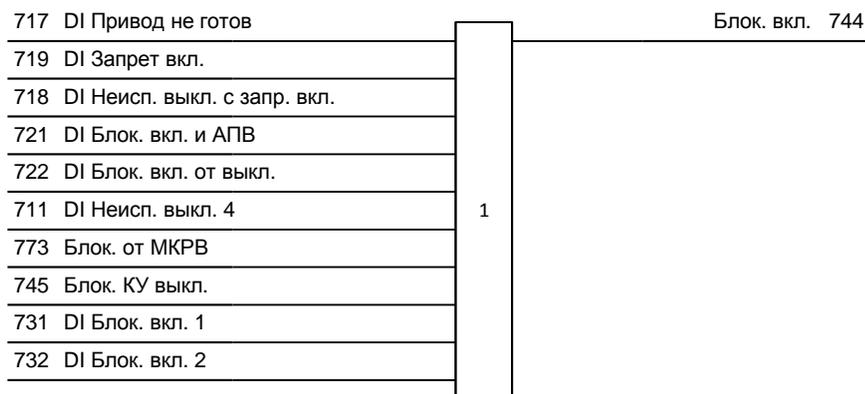


Рисунок 17 – Формирование сигнала блокировки включения

2.9 Модуль отключения выключателя (Модуль отключения)

Функциональный блок модуля отключения представлен на рисунке 18.

Модуль отключения выключателя выполнен на основе блока «Модуль отключения», подробное описание которого приведено в АИПБ.656122.011-001 РЭ2.

Модуль отключения выключателя формирует сигнал на электромагниты отключения «749 Откл. ЭМО1 ЭМО2» при отсутствии сигнала о блокировании управления выключателем «720 DI Блок. упр. выкл» и при наличии любого из следующих сигналов:

- «576 УРОВ ВН на свой выкл.» – действия УРОВ ВН на свой выключатель;
- «377 Откл. ВН» – отключения выключателя ВН трансформатора;
- сигнал оперативного отключения (от ключа управления «704 DI Команда ОТКЛ», от телеуправления «706 DI Отключение от ТУ» и дистанционного управления «808 RI Команда ОТКЛ (АСУ)»);
- защиты от непереключения фаз – «756 ЗНФ».

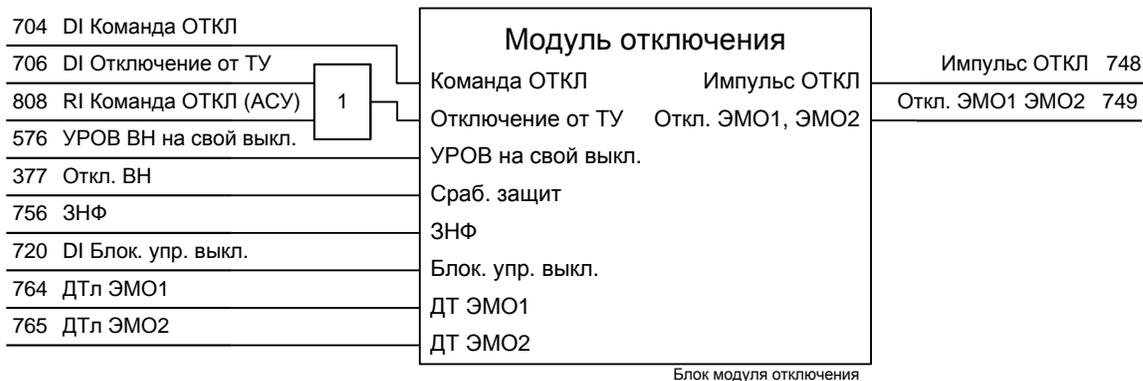


Рисунок 18 – Функциональный блок модуля отключения

При подаче команд оперативного отключения «704 DI Команда ОТКЛ», «706 DI Отключение от ТУ» и «808 RI Команда ОТКЛ (АСУ)» формируется сигнал «748 Импульс ОТКЛ».

Предусмотрен подхват действия на электромагниты отключения выключателя при срабатывании датчиков тока «764 ДТл ЭМО1» и «765 ДТл ЭМО2».

Подача команды на отключение выключателя прекращается при появлении внешнего входного сигнала «720 DI Блок. упр. выкл.».

2.10 Узел фиксации положения выключателя (УФПВ)

Функциональный блок узла фиксации положения выключателя представлен на рисунке 19.

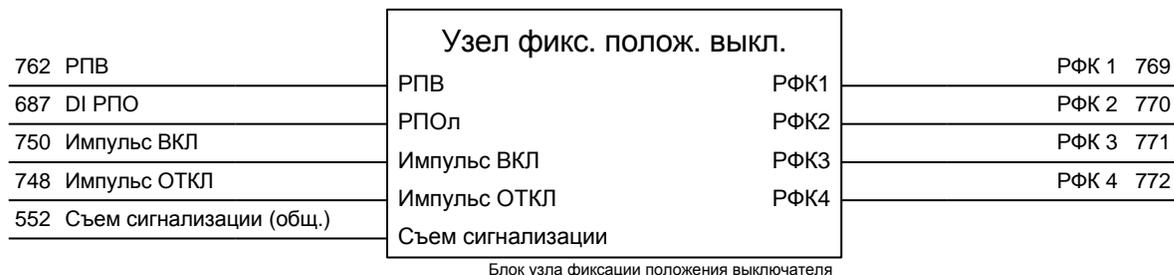


Рисунок 19 – Функциональный блок узла фиксации положения выключателя

Функциональный блок узла фиксации положения выключателя формирует сигналы «769 РФК 1» и «770 РФК 2». На вход RS-триггера поступают сигналы «762 РПВ», «748 Импульс ОТКЛ» и «687 ДІ РПО». Триггер «запоминает» включенное положение выключателя («762 РПВ»). Возврат триггера осуществляется от оперативных команд отключения («748 Импульс ОТКЛ»), либо от сигнала «687 ДІ РПО».

В составе шкафа предусматривается двухпозиционное реле, предназначенное для выполнения цепей сигнализации положения выключателя. Может использоваться двухпозиционное реле, установленное в терминале, или отдельное реле, установленное внутри шкафа.

Сигналы «771 РФК3» и «772 РФК4» используются для выполнения сигнализации команд оперативного управления выключателем.

Квитирование (установка в соответствии с положением выключателя) осуществляется сигналом «552 Съём сигнализации (общ.)».

2.11 Модуль контроля ресурса выключателя (МКРВ)

Функциональный блок МКРВ представлен на рисунке 20.

Остаточный ресурс выключателя оценивается при каждом отключении. Цикл Включение-Отключение определяется сменой сигналов «762 РПВ» и «763 РПОл». Ложная фиксация циклов при кратковременном снижении напряжения оперативного тока и различных помехах исключается контролем подачи команд на отключение выключателя (оперативных или автоматических).

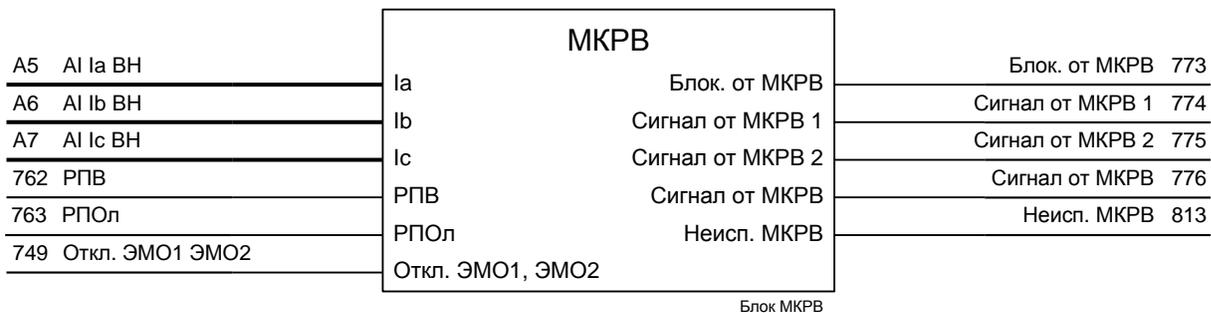


Рисунок 20 – Функциональный блок МКРВ

Счетчики МКРВ должны быть сброшены после проведения ремонта выключателя, а также при установке устройства защиты.

В случае снижения ресурса выключателя ниже заранее определенных уровней формируются сигналы «774 Сигнал от МКРВ 1» и «775 Сигнал от МКРВ 2». Сигналы имеют активное состояние все время, пока наблюдается пониженный ресурс выключателя (до ремонта выключателя и сброса счетчиков). Сигналы используются для светодиодной индикации на панели терминала или шкафа.

Сигнал «776 Сигнал от МКРВ» является фиксируемым сигналом и означает пересечение одного из пороговых уровней. Сигнал может быть снят при помощи кнопки «Съём сигнализации» на панели устройства. Сигнал используется для действия в цепи центральной сигнализации.

Сигнал «773 Блок. от МКРВ» может быть сформирован, если остаточный коммутационный или механический ресурс выключателя снижается до нуля. Сигнал блокирует включение выключателя.

2.11.1 Контроль механического ресурса выключателя Q1

Ресурс по механической стойкости выключателей регламентирует число циклов Включение – Отключение (В-О), производимых без тока в главной цепи при номинальном напряжении на выводах цепей управления. Функция контроля МРВ содержит две сигнальные ступени, каждая из которых реагируют на снижение остаточного ресурса ниже заранее заданных значений. При достижении нулевого значения остаточного ресурса выключателя может производиться блокирование включения выключателя с целью предотвращения его разрушения.

Пороговое число циклов определяется документацией на конкретный выключатель.

Устройство фиксирует и отображает на ИЧМ остаточный ресурс выключателя в процентах от допустимого числа циклов В-О, а также число проведенных отключений.

Пользователю предоставляется возможность установки текущего значения МРВ (например, восстановление работоспособности при замене или капитальном ремонте выключателя) при помощи локального пользовательского интерфейса.

Устройство фиксирует циклы В-О по последовательности смены сигналов положения выключателя. Возможна избыточная фиксация или несрабатывание счетчика циклов В-О при нарушении обмена сигналами между комплектом АУВ и выключателем. Погрешность работы пороговых элементов модуля контроля МРВ не превышает 0,1%.

Если уставки блока будут неправильно заданы, то сформируется сигнал «813 Неисп. МКРВ», который может быть выведен на светодиодную сигнализацию.

2.12 Общая логическая часть

2.12.1 Список входных воздействий на терминал (сигналов на дискретных входах)

Терминал принимает входные аналоговые и логические сигналы. Конфигурация входных дискретных и аналоговых сигналов приведена в приложении Г. На входы могут быть выведены дополнительные сигналы, для этого предназначены резервные входы.

Терминал имеет входные логические сигналы:

- внешнего отключения от защит ВН, СН, НН1, НН2;
- отключения от ДЗШ1, ДЗШ2;
- РПВ СН, НН1, НН2;
- РПВ1, РПВ2;
- РПО, РПО2;
- вывода защит (УРОВ ВН, МТЗ ВН);
- пуска реле тока от групповой защиты от замыканий на землю стороны ВН блоков «60 DI RT 310 (внеш)»;
- сигнальной ступени ГЗТ;
- отключающей ступени ГЗТ, ГЗ РПН;
- от реле контроля тока утечки (РКТУ) цепей отключающей ступени ГЗТ, ГЗ РПН;
- от НЗ-контактов РКТУ для контроля их исправности;
- перевода отключающей ступени ГЗТ, ГЗ РПН на сигнал;
- контроля питания цепей ГЗ;
- контроля питания внешних цепей;
- съема блокировки ГЗ;
- вывода/теста терминала;
- дистанционного управления;
- съема сигнализации;
- дистанционного съема сигнализации;
- пуска ЗНФ от СБК;
- контроля ключей и испытательных блоков;
- включения и отключения выключателя от ключа управления;
- включения и отключения от телеуправления;
- вывода действия на ЭМО1 ЭМВ;
- ступени снижения элегаза ТТ1, ТТ2;
- неисправность выключателя;

- блокировки управления выключателем;
- готовности привода выключателя;
- ввода первого и второго цикла АПВ;
- ввода АПВ шин;
- запрета АПВ присоединения;
- запрета АПВ шин;
- запрета включения выключателя;
- отключения с запретом АПВ;
- внешнего пуска УРОВ;
- срабатывания внешней ЗНФР;
- неисправностей оперативного тока выключателя 1, 2;

2.12.2 Список выходных воздействий терминала (сигналов на выходных реле)

Терминал формирует воздействия на выходные реле. Конфигурация выходных сигналов приведена в приложении Г. Формирование сигналов на выходных реле приведено на функциональной логической схеме АИПБ.656122.011-001.02 Э2.

Терминал формирует выходные воздействия:

- на отключение выключателей СН, НН1, НН2;
- на отключение СН, НН1, НН2 с АВР;
- на отключение СН, НН1, НН2 с запретом АПВ и АВР;
- на отключение ЭМО1 и ЭМО2 выключателя ВН;
- на включение выключателя;
- на расцепитель ЭМВ и ЭМО1;
- на расцепитель ЭМО2;
- на закрытие отсечного клапана;
- на отключение через ДЗШ;
- на звуковую сигнализацию;
- на неисправность терминала;
- на сигнализацию о срабатывании защит;
- на сигнализацию о срабатывании защит (к.л.);
- на сигнализацию о неисправности от защит;
- на сигнализацию о неисправности от защит (к.л.);
- на звуковую сигнализацию;
- на табло «Трансформатор»;
- на смежный трансформатор от ТЗНП ВН;
- на ШСВ/СВ от ТЗНП ВН;
- на срабатывание ТЗНП ВН 310сраб;
- на контрольный выход.

2.12.3 Терминал формирует воздействия на светодиодную сигнализацию, конфигурация которой приведена в приложении Г.

2.12.4 На сигнализацию о срабатывании защит с запоминанием в ПЗУ действуют сигналы:

- сигнальной ступени ГЗТ («81 DI Сигн. ст. ГЗТ»);
- отключающей ступени ГЗТ («55 DI Откл. ст. ГЗТ»);
- отключающей ступени ГЗ РПН («41 DI Откл. ст. ГЗ РПН»);
- отключения от защит ВН («48 DI Откл. от защит ВН»);
- отключения от защит НН1 («46 DI Откл. от защит НН1»);
- отключения от защит НН2 («47 DI Откл. от защит НН2»);
- отключения от защит СН («52 DI Откл. от защит СН»);
- срабатывания УРОВ с действием на смежный выключатель («571 УРОВ ВН на смеж. выкл.»);
- срабатывания УРОВ с действием на свой выключатель («576 УРОВ ВН на свой выкл.»);
- срабатывания МТЗ ВН («190 МТЗ ВН»);
- срабатывания ТЗНП ВН («557 ТЗНП ВН»).

- включения от АПВ («786 Вкл. от АПВ»);
- отключения от ДЗШ («783 Откл. от ДЗШ»);
- внешних отключений («727 DI Внеш. откл.», «728 DI Внеш. откл. 2», «729 DI Внеш. откл. 3», «730 DI Внеш. откл. 4»);
- внешнего отключения с запретом АПВ («DI 697 Откл. с запр. АПВ»);
- срабатывания ЗНФР («757 ЗНФР»).

2.12.5 На сигнализацию о неисправности с запоминанием в ПЗУ действуют сигналы:

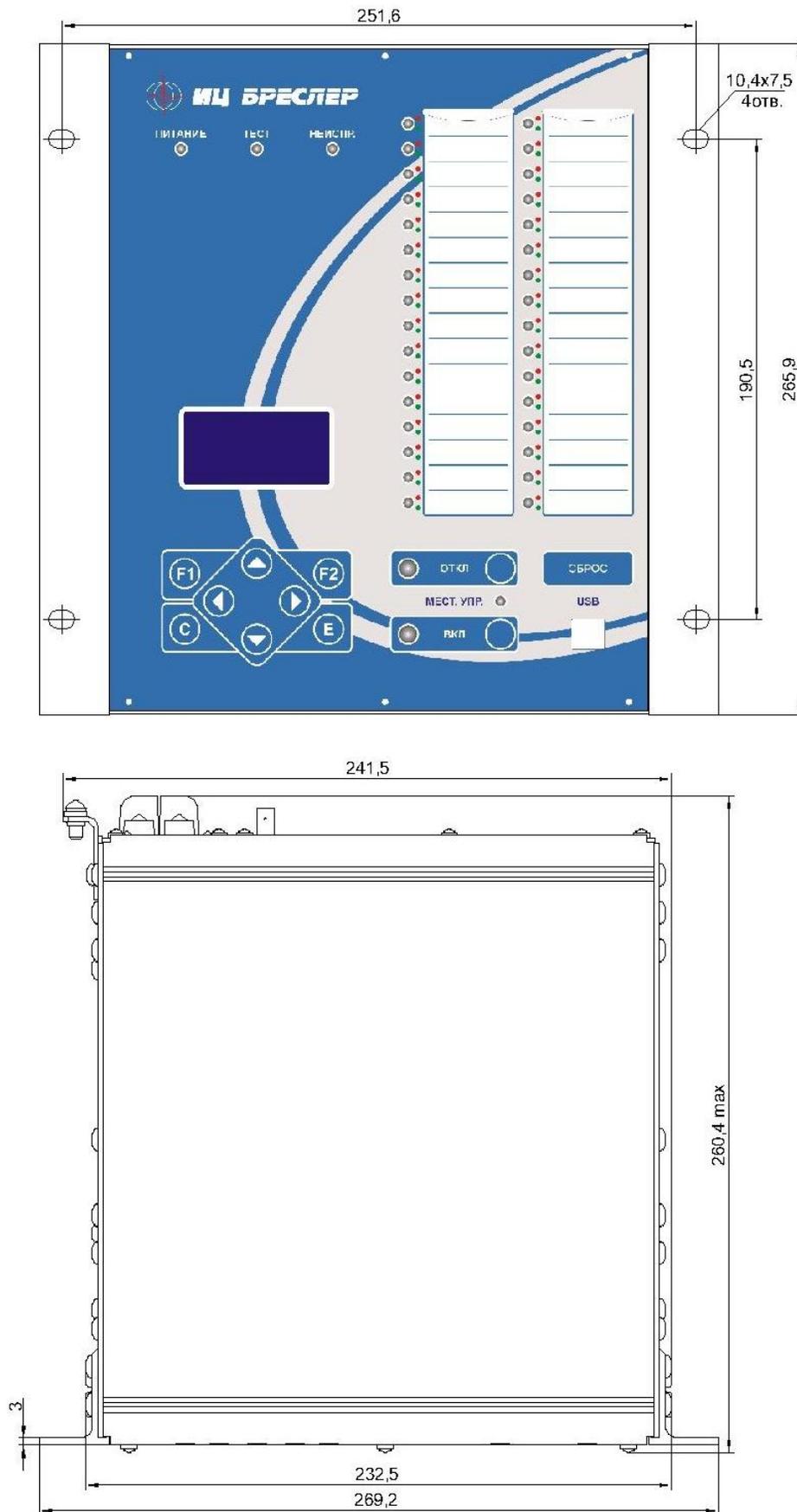
- неисправности ТН НН1 («359 Неисправность ТН НН1»);
- неисправности ТН НН2 («360 Неисправность ТН НН2»);
- неисправности ТН СН («363 Неисправность ТН СН»);
- снижения изоляции ГЗ («105 Сниз. изол. ГЗ»);
- неисправности выключателя («778 Неисп. выкл.»);
- неисправности цепей управления («759 Неисп. ЦУ»);
- неисправности оперативного тока выключателя («777 Неисп. опер. тока выкл.»);
- ЗНФ («756 ЗНФ»);
- неисправности РКТУ («35 DI НЗ-контакты РКТУ»);
- контроля питания ГЗ («29 DI Контроль питания ГЗ»);
- контроля питания внешних цепей («28 DI Контр. пит. внеш. цепей»).

2.12.6 Для сигнализации «Вывод» контролируются положения сигналов:

- вывод терминала («6 DI Вывод терминала»);
- тест терминала («84 DI Тест терминала»);
- вывод УРОВ ВН («17 DI Вывод УРОВ ВН»);
- вывод МТЗ ВН («7 DI Вывод МТЗ ВН»);
- вывод действия в цепи отключения («600 DI Вывод SA СН», «601 DI Вывод SA НН1», «602 DI Вывод SA НН2», «811 DI Вывод SA ТЗНП»).

2.12.7 Сигналы, регистрируемые осциллографом, а также используемые при регистрации событий, приведены в приложении В. Конфигурация сигналов, действующих на пуск осциллографа, приведена в приложении Г.

ПРИЛОЖЕНИЕ А - Внешний вид и размеры терминала (обязательное)



Масса терминала габарита 1/2 не более 10 кг

Рисунок А.1 – Внешний вид, габаритные и установочные размеры терминала

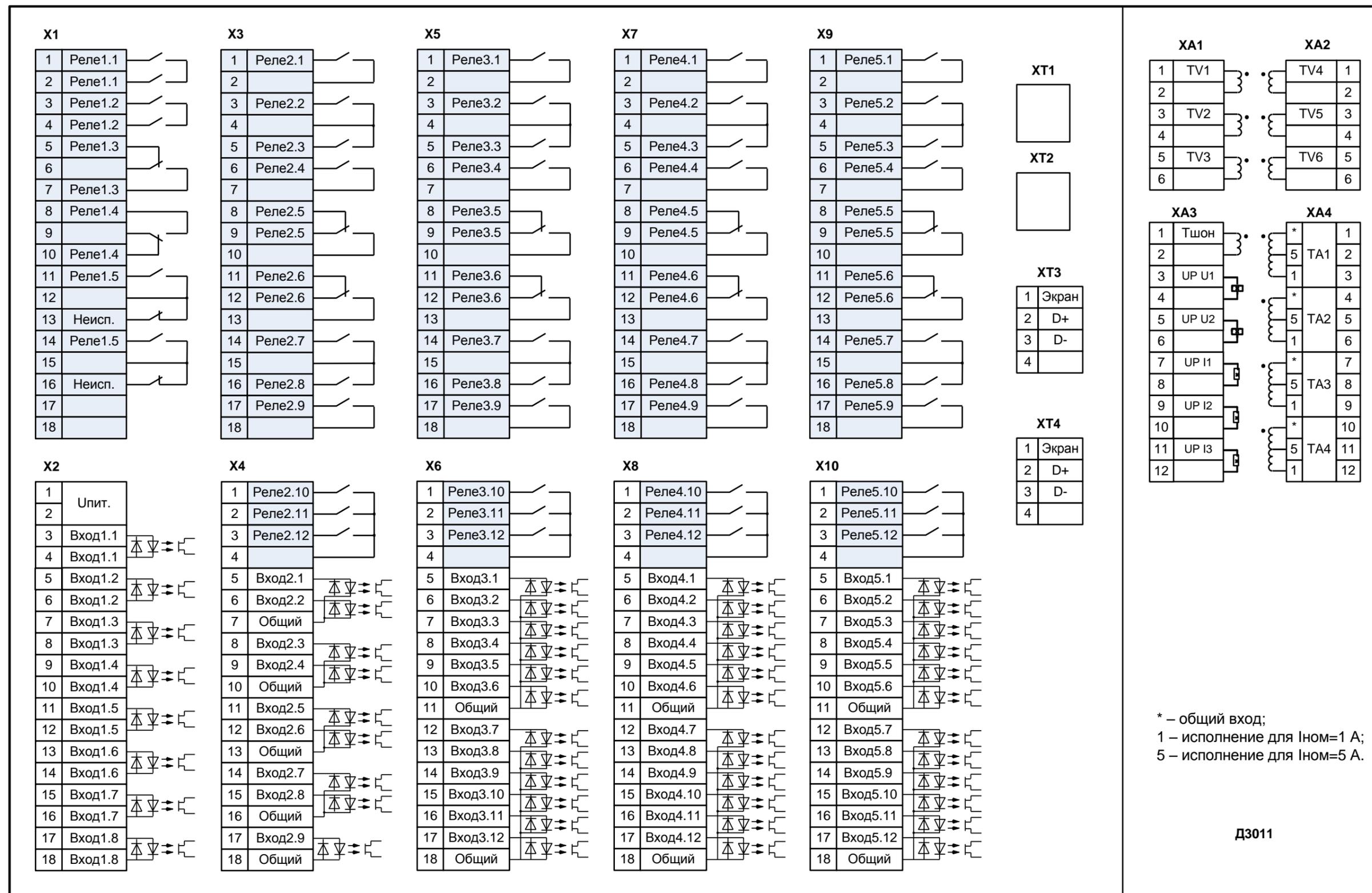


Рисунок А.2 – Обозначение разъемов терминала, вид сзади

ПРИЛОЖЕНИЕ Б - Перечень пользовательских уставок (обязательное)

Номинальные величины

Первичные

Наименование уставки	Обозначение	Диапазон регулирования	Значение
Номинальный первичный ток ИТТ стороны ВН, А	ИпервВН	от 0 до 60000 (шаг 1)	
Номинальный первичный ток ЗИО ИТТ стороны ВН, А	ЗИОпервВН	от 0 до 60000 (шаг 1)	
Номинальное первичное напряжение ИТН стороны СН, кВ	УпервСН	от 0 до 10000 (шаг 0,1)	
Номинальное первичное напряжение ИТН стороны НН1, кВ	УпервНН1	от 0 до 10000 (шаг 0,1)	
Номинальное первичное напряжение ИТН стороны НН2, кВ	УпервНН2	от 0 до 10000 (шаг 0,1)	

Вторичные

Наименование уставки	Обозначение	Диапазон регулирования	Значение
Номинальный вторичный ток ИТТ стороны ВН, А	ИвторВН	1, 5	
Номинальный вторичный ток ЗИО ИТТ стороны ВН, А	ЗИОвторВН	1, 5	
Номинальное вторичное напряжение ИТН стороны СН, В	УвторСН	от 0 до 100 (шаг 0,1)	
Номинальное вторичное напряжение ИТН стороны НН1, В	УвторНН1	от 0 до 100 (шаг 0,1)	
Номинальное вторичное напряжение ИТН стороны НН2, В	УвторНН2	от 0 до 100 (шаг 0,1)	

Входы терминала

Наименование уставки	Обозначение	Диапазон регулирования	Значение
Номинальный ток входа терминала стороны ВН, А	ИтермВН	1, 5	
Номинальный ток ЗИО входа терминала стороны ВН, А	ЗИОтермВН	1, 5	
Номинальное напряжение входа терминала стороны СН, В	УтермСН	100	
Номинальное напряжение входа терминала стороны НН1, В	УтермНН1	100	
Номинальное напряжение входа терминала стороны НН2, В	УтермНН2	100	

Примечание – В приведенных ниже таблицах N – накладка, Т – элемент времени (таймер).

Газовая защита (ГЗ)

Наименование уставки	Обозначение	Диапазон регулирования	Значение
Автоматический запрет действия отключающей ступени ГЗ (0 – нет; 1 – да)	Нблок	–	

Наименование уставки	Обозначение	Диапазон регулирования	Значение
Ввод действия сигнальной ступени ГЗ на отключение (0 – нет; 1 – да)	НотклСигн	–	
ВВС блокировки ГЗ от РКТУ, мс	Тркту	от 0 до 30000 (шаг 1)	
Минимальная длительность отключения от ГЗ, мс	ТимпГЗ	от 0 до 30000 (шаг 1)	

Максимальная токовая защита ВН (МТЗ ВН)

Наименование уставки	Обозначение	Диапазон регулирования	Значение
Уставка блокировки 1 ступени по второй гармонике, %	Kf2f1	от 20 до 100 (шаг 1)	
Ток срабатывания 1 ступени, % $I_{\text{термВН}}$	Iст1	от 20 до 3000 (шаг 1)	
Ток срабатывания 2 ступени, % $I_{\text{термВН}}$	Iст2	от 5 до 3000 (шаг 1)	
Ток срабатывания 3 ступени, % $I_{\text{термВН}}$	Iст3	от 5 до 3000 (шаг 1)	
Ввод 1 ступени (0 – нет, 1 – да)	Нст1	–	
Ввод 2 ступени (0 – нет, 1 – да)	Нст2	–	
Ввод 3 ступени (0 – нет, 1 – да)	Нст3	–	
Использование разности токов фаз (0 – нет, 1 – да)	НактРазн	–	
Ввод защиты (0 – нет, 1 – да)	Нввод	–	
ВВС 1 ступени, мс	Тст1	от 0 до 30000 (шаг 1)	
ВВС 2 ступени, мс	Тст2	от 0 до 30000 (шаг 1)	
ВВС 3 ступени, мс	Тст3	от 0 до 30000 (шаг 1)	

Токовая защита нулевой последовательности ВН (ТЗНП ВН)

Наименование уставки	Обозначение	Диапазон регулирования	Значение
Уставка блокировки по второй гармонике, %	Kf2f1	от 20 до 100 (шаг 1)	
Ток срабатывания ИО утроенного тока нулевой последовательности ($3I_0$), % $I_{\text{термВН}}$	3I0сраб	от 20 до 3000 (шаг 1)	
Ток срабатывания ИО тока обратной последовательности (I_2), % $I_{\text{термВН}}$	I2сраб	от 5 до 3000 (шаг 1)	
Ввод критерия контроля отключения от защит смежного элемента с контролем тока обратной последовательности (0 – нет; 1 – да)	НкритI2	–	
Ввод защиты (0 – нет, 1 – да)	Нввод	–	

Наименование уставки	Обозначение	Диапазон регулирования	Значение
ВВС на отключение выключателя ВН смежного трансформатора, мс	Тсраб1	от 0 до 30000 (шаг 1)	
ВВС на деление шин ВН, мс	Тсраб2	от 0 до 30000 (шаг 1)	
ВВС на отключение выключателя ВН, мс	Тсраб3	от 0 до 30000 (шаг 1)	
ВВС на отключение трансформатора, мс	Тсраб4	от 0 до 30000 (шаг 1)	
ВВС логики критерия отключения от защит смежного элемента с контролем тока обратной последовательности, мс	Тсмеж	от 0 до 30000 (шаг 1)	

Устройство резервирования отказа выключателя ВН (УРОВ ВН)

Наименование уставки	Обозначение	Диапазон регулирования	Значение
Фазный ток УРОВ, % $I_{\text{термВН}}$	Исраб	от 4 до 100 (шаг 1)	
Работа функции УРОВ (0 – нет, 1 – да)	Нввод	–	
Контроль РПВ при действии УРОВ на смежный выключатель (0 – нет, 1 – да)	НконтрРПВ	–	
Действие УРОВ на свой выключатель (0 – нет, 1 – да)	НнаСебя	–	
Замедление отключения смежных выключателей, мс	Тсраб	от 10 до 30000 (шаг 1)	
Замедление повторного отключения своего выключателя, мс	ТнаСебя	от 0 до 30000 (шаг 1)	

Комбинированный пуск по напряжению СН (КПН СН)

Наименование уставки	Обозначение	Диапазон регулирования	Значение
Напряжение срабатывания ИО минимального напряжения, % $U_{\text{термСН}}$	Uмин	от 5 до 100 (шаг 1)	
Напряжение срабатывания ИО максимального напряжения обратной последовательности, % $U_{\text{термСН}}$	U2макс	от 5 до 50 (шаг 1)	
ВВС сигнализации о неисправности ТН, мс	Тнеисп	от 0 до 30000 (шаг 1)	
Ввод функции (0 – нет, 1 – да)	Нввод	-	

Комбинированный пуск по напряжению НН1 (КПН НН1)

Наименование уставки	Обозначение	Диапазон регулирования	Значение
Напряжение срабатывания ИО минимального напряжения, % $U_{\text{термНН1}}$	Uмин	от 5 до 100 (шаг 1)	
Напряжение срабатывания ИО максимального напряжения обратной последовательности, % $U_{\text{термНН1}}$	U2макс	от 5 до 50 (шаг 1)	
ВВС сигнализации о неисправности ТН, мс	Тнеисп	от 0 до 30000 (шаг 1)	

Наименование уставки	Обозначение	Диапазон регулирования	Значение
Ввод функции (0 – нет, 1 – да)	Нввод	-	

Комбинированный пуск по напряжению НН2 (КПН НН2)

Наименование уставки	Обозначение	Диапазон регулирования	Значение
Напряжение срабатывания ИО минимального напряжения, % $U_{\text{термНН2}}$	Uмин	от 5 до 100 (шаг 1)	
Напряжение срабатывания ИО максимального напряжения обратной последовательности, % $U_{\text{термНН2}}$	U2макс	от 5 до 50 (шаг 1)	
ВВС сигнализации о неисправности ТН, мс	Тнеисп	от 0 до 30000 (шаг 1)	
Ввод функции (0 – нет, 1 – да)	Нввод	-	

Контроль цепей постоянного тока (КЦПТ)

Наименование уставки	Обозначение	Диапазон регулирования	Значение
Ток срабатывания датчика тока ЭМО1, А ¹	Іэмо1	от 0,05 до 15 (шаг 0,01)	
Ток срабатывания датчика тока ЭМВ, А	Іэмв	от 0,05 до 15 (шаг 0,01)	
Ток срабатывания датчика тока ЭМО2, А	Іэмо2	от 0,05 до 15 (шаг 0,01)	
Напряжение срабатывания сигнализации контроля снижения напряжения на ЭМО1 и ЭМВ, В	Uэм1	от 0 до 300 (шаг 1)	
Напряжение срабатывания сигнализации контроля снижения напряжения на ЭМО2, В	Uэм2	от 0 до 300 (шаг 1)	
Режим контроля постоянных напряжений (0 – вывод, 1 – контроль ЭМ1, 2 – контроль ЭМ1 и ЭМ2)	Нреж	-	

Защиты выключателя

Наименование уставки	Обозначение	Диапазон регулирования	Значение
Защита электромагнитов выключателя от длительного протекания тока (Защита ЭМО и ЭМВ)			
Режим работы защиты ЭМ от длительного протекания тока (0 – вывод, 1 – защита срабатывает при длительном протекании тока в ЭМ выключателя, 2 – защита срабатывает при получении сигналов о блокировании управления выключателем либо при длительном протекании тока по ЭМ выключателя)	Нреж	-	
Выдержка времени на прием сигнала о блокировании управления выключателем, мс	ТпрмБлкУпр	от 700 до 20000 (шаг 1)	

¹ Ток срабатывания датчика постоянного тока рекомендуется считать исходя из минимального напряжения $U_{\text{мин}}$, при котором допустима работа привода выключателя:
 $I=0,9 \times I_{\text{НОМ}} \times U_{\text{мин}} / U_{\text{НОМ}}$

Наименование уставки	Обозначение	Диапазон регулирования	Значение
Выдержка времени защиты от длительного протекания тока в ЭМО1 и ЭМВ, мс	Тэм1	от 700 до 20000 (шаг 1)	
Выдержка времени защиты от длительного протекания тока в ЭМО2, мс	Тэмo2	от 700 до 20000 (шаг 1)	
Защита от непереключения фаз и от неполнофазного режима (ЗНФ и ЗНФР)			
Выдержка времени защиты от непереключения фаз, мс	Тсраб	от 700 до 20000 (шаг 1)	
Выдержка времени на посыл сигнала «обесточить цепи ЭМ выключателя», мс	ТобестЭМ	от 700 до 20000 (шаг 1)	
Выдержка времени на запуск функции УРОВ от защиты от неполнофазного режима, мс	Тзнфр	от 700 до 20000 (шаг 1)	
Контроль целостности цепей управления (Контроль ЦУ)			
Ввод контроля целостности цепей управления (0 – вывод, 1 – РПВ1, 2 – РПВ1 и РПВ2)	НконтрЦУ	–	
Тип привода управления выключателем (0 – трёхфазный, 1 – пофазный)	НтипПрв	–	
Выдержка времени для фиксации неисправности цепей управления выключателем, мс	ТнеиспЦУ	от 200 до 20000 (шаг 1)	
Контроль затягивания отключения и включения выключателя (Контроль затягивания)			
Контроль затягивания включения (0 – вывод, 1 – ввод)	НконтрВкл	–	
Контроль затягивания отключения (0 – вывод, 1 – ввод)	НконтрОткл	–	
Время отключения выключателя, мс	Тоткл	от 50 до 5000 (шаг 1)	
Время включения выключателя, мс	Твкл	от 50 до 5000 (шаг 1)	
Формирование сигналов о неисправности выключателя (Неисп. выключателя)			
Выдержка времени сигнализации неисправности при потере оперативного тока, мс	ТнеиспОТ	от 1000 до 30000 (шаг 1)	
Выдержка времени сигнализации неисправностей 1, 2, 3 выключателя, мс	Тнеисп123	от 500 до 30000 (шаг 1)	
Выдержка времени сигнализации неисправностей 4, 5, 6 выключателя, мс	Тнеисп456	от 500 до 30000 (шаг 1)	
Выдержка времени сигнализации неисправностей 7, 8, 9 выключателя, мс	Тнеисп789	от 500 до 30000 (шаг 1)	
Выдержка времени сигнализации неисправности при блокировании включения, мс	ТнеиспБлк	от 500 до 30000 (шаг 1)	

Автоматика управления выключателем (АУВ)

Наименование уставки	Обозначение	Диапазон регулирования	Значение
Сигнал для включения в ДЗШ (0 – ручное включение, 1 – включение)	НвклДЗШ	–	
Ограничение длительности цикла АПВ (0 – вывод, 1 – ввод)	НдлитАПВ	–	
Длительность команды на включение при ТАПВ, мс	ТдлитВкл	от 200 до 10000 (шаг 1)	
Длительность цикла АПВ, мс	ТциклАПВ	от 50 до 3000000 (шаг 1)	

Наименование уставки	Обозначение	Диапазон регулирования	Значение
Время продления формирования сигнала на включение в ДЗШ, мс	ТвклДЗШ	от 50 до 5000 (шаг 1)	
ТАПВ присоединения			
Время готовности ТАПВ присоединения, мс	Тгот	от 500 до 32000 (шаг 1)	
Выдержка времени первого цикла ТАПВ, мс	Тцикл1	от 200 до 30000 (шаг 1)	
Выдержка времени второго цикла ТАПВ, мс	Тцикл2	от 500 до 3000000, (шаг 1)	
ТАПВ шин			
Работа модуля ТАПВ шин (0 – вывод, 1 – ввод)	Нввод	–	
Время готовности ТАПВ шин, мс	Тгот	от 200 до 32000 (шаг 1)	
Длительность сигнала «Отключение от ДЗШ», мс	ТотклДЗШ	от 50 до 5000 (шаг 1)	
Выдержка времени на проведение ТАПВ шин, мс	Тсраб	от 500 до 30000 (шаг 1)	
Длительность контроля сигналов на запрет ТАПВ шин (неуспешное ТАПВ), мс	ТзапрАПВш	от 100 до 30000 (шаг 1)	
Модуль включения выключателя (Модуль включения)			
Длительность команды на включение выключателя от ключа управления (телеуправления), мс	ТоперВкл	от 100 до 1000 (шаг 1)	

Модуль отключения выключателя (Модуль отключения)

Наименование уставки	Обозначение	Диапазон регулирования	Значение
Длительность команды на отключение выключателя от ключа управления (телеуправления), мс	ТоперОткл	от 50 до 5000 (шаг 1)	
Время продления отключающего сигнала, мс	ТпродОткл	от 100 до 6000 (шаг 1)	

Узел фиксации положения выключателя (УФПВ)

Наименование уставки	Обозначение	Диапазон регулирования	Значение
Выдержка времени на формирование сигнала «РФКЗ», мс	ТрфкЗ	от 50 до 500 (шаг 1)	

Модуль контроля ресурса выключателя (МКРВ)

Наименование уставки	Обозначение	Диапазон регулирования	Значение
Допустимое число отключений	МдопОткл	от 1 до 60000 (шаг 1)	
Порог первой ступени сигнализации контроля ресурса выключателя (механический ресурс), %	МсрабМРВ1	от 0 до 100 (шаг 0,01)	
Порог второй ступени сигнализации контроля ресурса выключателя (механический ресурс), %	МсрабМРВ2	от 0 до 100 (шаг 0,01)	
Число отключений для проф. ремонта	Мрем	от 1 до 1000 (шаг 1)	

Наименование уставки	Обозначение	Диапазон регулирования	Значение
Работа сигнализации неисправности от модуля ресурса контроля выключателя (0 – вывод, 1 – ввод)	Ннеисп	–	
Режим работы контроля механического ресурса выключателя (0 – вывод, 1 – на сигнал, 2 – контроль действует на блокировку включения выключателя при полной выработке его механического ресурса)	НрежМРВ	–	
Уставка сигнализации времени включения выключателя, мс	Твкл	от 1 до 1000 (шаг 1)	
Уставка сигнализации времени отключения выключателя, мс	Тоткл	от 1 до 1000 (шаг 1)	
Характеристика КРВ			
Ток точки 1 характеристики ресурса по коммутационной стойкости, кА	Юткл1	от 0,20 до 60 (шаг 0,01)	
Ток точки 2 характеристики ресурса по коммутационной стойкости, кА	Юткл2	от 0,20 до 60 (шаг 0,01)	
Ток точки 3 характеристики ресурса по коммутационной стойкости, кА	Юткл3	от 0,20 до 60 (шаг 0,01)	
Ток точки 4 характеристики ресурса по коммутационной стойкости, кА	Юткл4	от 0,20 до 60 (шаг 0,01)	
Ток точки 5 характеристики ресурса по коммутационной стойкости, кА	Юткл5	от 0,20 до 60 (шаг 0,01)	
Ток точки 6 характеристики ресурса по коммутационной стойкости, кА	Юткл6	от 0,20 до 60 (шаг 0,01)	
Ток точки 7 характеристики ресурса по коммутационной стойкости, кА	Юткл7	от 0,20 до 60 (шаг 0,01)	
Ток точки 8 характеристики ресурса по коммутационной стойкости, кА	Юткл8	от 0,20 до 60 (шаг 0,01)	
Ток точки 9 характеристики ресурса по коммутационной стойкости, кА	Юткл9	от 0,20 до 60 (шаг 0,01)	
Ток точки 10 характеристики ресурса по коммутационной стойкости, кА	Юткл10	от 0,20 до 60 (шаг 0,01)	
Ток точки 11 характеристики ресурса по коммутационной стойкости, кА	Юткл11	от 0,20 до 60 (шаг 0,01)	
Допустимое количество отключений в точке 1 характеристики ресурса по коммутационной стойкости	Моткл1	от 5 до 60000 (шаг 1)	
Допустимое количество отключений в точке 2 характеристики ресурса по коммутационной стойкости	Моткл2	от 5 до 60000 (шаг 1)	
Допустимое количество отключений в точке 3 характеристики ресурса по коммутационной стойкости	Моткл3	от 5 до 60000 (шаг 1)	
Допустимое количество отключений в точке 4 характеристики ресурса по коммутационной стойкости	Моткл4	от 5 до 60000 (шаг 1)	
Допустимое количество отключений в точке 5 характеристики ресурса по коммутационной стойкости	Моткл5	от 5 до 60000 (шаг 1)	

Наименование уставки	Обозначение	Диапазон регулирования	Значение
Допустимое количество отключений в точке 6 характеристики ресурса по коммутационной стойкости	Моткл6	от 5 до 60000 (шаг 1)	
Допустимое количество отключений в точке 7 характеристики ресурса по коммутационной стойкости	Моткл7	от 5 до 60000 (шаг 1)	
Допустимое количество отключений в точке 8 характеристики ресурса по коммутационной стойкости	Моткл8	от 5 до 60000 (шаг 1)	
Допустимое количество отключений в точке 9 характеристики ресурса по коммутационной стойкости	Моткл9	от 5 до 60000 (шаг 1)	
Допустимое количество отключений в точке 10 характеристики ресурса по коммутационной стойкости	Моткл10	от 5 до 60000 (шаг 1)	
Допустимое количество отключений в точке 11 характеристики ресурса по коммутационной стойкости	Моткл11	от 5 до 60000 (шаг 1)	
Порог первой ступени сигнализации контроля ресурса выключателя (коммутационный ресурс), %	МсрабКРВ1	от 0 до 100 (шаг 0,01)	
Порог второй ступени сигнализации контроля ресурса выключателя (коммутационный ресурс), %	МсрабКРВ2	от 0 до 100 (шаг 0,01)	
Выбор алгоритма расчета ресурса по коммутационной стойкости (1 – по двум точкам, 2 – по одиннадцати точкам)	Нреж	–	
Режим работы контроля коммутационного ресурса выключателя (0 – вывод, 1 – на сигнал, 2 – контроль действует на блокировку включения выключателя при полной выработке его коммутационного ресурса)	НрежКРВ	–	

Общие

Наименование уставки	Обозначение	Диапазон регулирования	Значение
Минимальная длительность воздействия на выходные цепи, мс	Тимп	от 0 до 30000 (шаг 1)	
ВВИ действия на звуковую сигнализацию, мс	ТзвукСигн	от 0 до 30000 (шаг 1)	

ПРИЛОЖЕНИЕ В - Перечень сигналов
(обязательное)

Номер сигнала	Короткое наименование сигнала (на дисплее)	Длинное наименование сигнала (в функциональной логической схеме)	Регистрация	
			в осциллограмме	в списке событий
6	Вывод терминала	DI Вывод терминала	+	+
7	Вывод МТЗ ВН	DI Вывод МТЗ ВН	+	+
17	Вывод УРОВ ВН	DI Вывод УРОВ ВН	+	+
23	ГЗ РПН на сигнал	DI ГЗ РПН на сигнал	+	+
24	ГЗТ на сигн.	DI ГЗТ на сигнал	+	+
25	Дист. управление	DI Дист. управление	+	+
28	Контр. пит. внеш	DI Контр. пит. внеш. цепей	+	+
29	Контр. пит. ГЗ	DI Контроль питания ГЗ	+	+
35	НЗ кнт. РКТУ	DI НЗ-контакты РКТУ	+	+
41	Откл.ст.ГЗ РПН	DI Откл. ст. ГЗ РПН	+	+
46	Откл. от защ.НН1	DI Откл. от защит НН1	+	+
47	Откл. от защ.НН2	DI Откл. от защит НН2	+	+
48	Откл. от защ.ВН	DI Откл. от защит ВН	+	+
52	Откл. от защ.СН	DI Откл. от защит СН	+	+
55	Откл. ст. ГЗТ	DI Откл. ст. ГЗТ	+	+
60	РТ ЗИУ внеш.	DI РТ ЗИУ (внеш)	+	+
61	Пск.УРОВ ВН внеш	DI Пуск УРОВ ВН	+	+
64	РКТУ ГЗ РПН	DI РКТУ ГЗ РПН	+	+
65	РКТУ ГЗТ	DI РКТУ ГЗТ	+	+
68	РПВ НН1	DI РПВ НН1	+	+
69	РПВ НН2	DI РПВ НН2	+	+
72	РПВ СН	DI РПВ СН	+	+
81	Сигн. ст. ГЗТ	DI Сигн. ст. ГЗТ	+	+
82	Съем блок. ГЗ	DI Съем блокировки ГЗ	+	+
83	Съем сигн.	DI Съем сигнализации	+	+
84	Тест терминала	DI Тест терминала	+	+
95	Съем блок.ГЗ общ	Съем блокировки ГЗ (общ.)		+
96	Съем блок.ГЗ АСУ	RI Съем блокировки ГЗ (АСУ)		+
97	Съем сигн. АСУ	RI Съем сигнализации (АСУ)		+
99	Вывод	Вывод		+
101	Сниж.изол.ГЗ РПН	Сниж. изол. ГЗ РПН	+	+
105	Сниж. изол. ГЗ	Сниж. изол. ГЗ		
106	Сниж.изол.ГЗТ	Сниж. изол. ГЗТ	+	+
107	Действие на ОК	Действие на ОК	+	+
136	Звук.сигн.	Звук. сигнализация	+	+
137	Звук.сигн.имп.	Звук. сигнализация имп.		+
167	К табло Т	К табло "Трансформатор"	+	+
168	Контр.выход	Контрольный выход	+	+
171	КПН НН1 U2макс	КПН НН1 U2макс	+	
173	КПН НН1 UминАВ	КПН НН1 UминАВ	+	
174	КПН НН1 UминВС	КПН НН1 UминВС	+	
175	КПН НН2 U2макс	КПН НН2 U2макс	+	
177	КПН НН2 UминАВ	КПН НН2 UминАВ	+	

178	КПН НН2 U _{мин} BC	КПН НН2 U _{мин} BC	+	
188	КПН СН U ₂ макс	КПН СН U ₂ макс	+	
190	МТЗ ВН	МТЗ ВН	+	+
191	МТЗ ВН 1 ст.	МТЗ ВН 1 ст.	+	+
192	МТЗ ВН 2 ст.	МТЗ ВН 2 ст.	+	+
193	МТЗ ВН 3 ст.	МТЗ ВН 3 ст.	+	+
195	МТЗ ВН блк.f2 А	МТЗ ВН блк. по f2 ф.А	+	
196	МТЗ ВН блк.f2 В	МТЗ ВН блк. по f2 ф.В	+	
197	МТЗ ВН блк.f2 С	МТЗ ВН блк. по f2 ф.С	+	
263	МТЗ1 ВН Исраб А	МТЗ1 ВН Исраб ф.А	+	
264	МТЗ1 ВН Исраб В	МТЗ1 ВН Исраб ф.В	+	
265	МТЗ1 ВН Исраб С	МТЗ1 ВН Исраб ф.С	+	
266	МТЗ1 ВН Исраб	МТЗ1 ВН Исраб	+	+
292	МТЗ2 ВН Исраб А	МТЗ2 ВН Исраб ф.А	+	
293	МТЗ2 ВН Исраб В	МТЗ2 ВН Исраб ф.В	+	
294	МТЗ2 ВН Исраб С	МТЗ2 ВН Исраб ф.С	+	
295	МТЗ2 ВН Исраб	МТЗ2 ВН Исраб	+	+
321	МТЗ3 ВН Исраб А	МТЗ3 ВН Исраб ф.А	+	
322	МТЗ3 ВН Исраб В	МТЗ3 ВН Исраб ф.В	+	
323	МТЗ3 ВН Исраб С	МТЗ3 ВН Исраб ф.С	+	
324	МТЗ3 ВН Исраб	МТЗ3 ВН Исраб	+	+
354	Неисправность	Неисправность	+	+
355	Неисп. КЛ	Неисправность (к.л.)	+	+
356	Неисп. РКТУ	Неисправность РКТУ	+	+
357	Неисп. терминала	Неисп. терминала	+	+
359	Неисп.ТН НН1	Неисправность ТН НН1	+	+
360	Неисп.ТН НН2	Неисправность ТН НН2	+	+
363	Неисп.ТН СН	Неисправность ТН СН	+	+
366	Откл. от ГЗ РПН	Откл. от ГЗ РПН	+	+
367	Откл. ГЗТ	Откл. от ГЗТ	+	+
376	Откл. через ДЗШ	Откл. через ДЗШ	+	+
377	Откл.ВН	Откл. ВН	+	+
378	Откл.ВН запр.АПВ	Откл. ВН с запр. АПВ	+	+
387	Откл.НН1	Откл. НН1	+	+
388	Откл.НН1 запр.	Откл. НН1 с запр. АПВ и АВР	+	+
389	Откл.НН1 с АВР	Откл. НН1 с АВР	+	+
391	Откл.НН2	Откл. НН2	+	+
392	Откл.НН2 запр.	Откл. НН2 с запр. АПВ и АВР	+	+
393	Откл.НН2 с АВР	Откл. НН2 с АВР	+	+
403	Откл.СН	Откл. СН	+	+
404	Откл.СН запр.	Откл. СН с запр. АПВ и АВР	+	+
405	Откл.СН с АВР	Откл. СН с АВР	+	+
407	Откл. Т	Откл. трансформатора		+
409	Отсут. пит. ГЗ	Отсут. пит. ГЗ	+	+
411	Отсут. пит. внеш	Отсут. пит. внеш. цепей	+	+
470	Пуск по U МТЗ ВН	Пуск по напряж. МТЗ ВН	+	+
476	Пуск по U НН1	Пуск по напряж. НН1	+	+
477	Пуск по U НН2	Пуск по напряж. НН2	+	+
481	Пуск осц.	Пуск осциллографа		+
482	Пуск УРОВ ВН	Пуск УРОВ ВН	+	+
485	Пуск по U СН	Пуск по напряж. СН	+	+
550	Сраб. КЛ	Срабатывание (к.л.)	+	+

551	Срабатывание	Срабатывание	+	+
552	Съем сигн. общ.	Съем сигнализации (общ.)		
553	ТЗНП ВВС 1	ТЗНП ВВС 1	+	+
554	ТЗНП ВВС 2	ТЗНП ВВС 2	+	+
555	ТЗНП ВВС 3	ТЗНП ВВС 3	+	+
556	ТЗНП ВВС 4	ТЗНП ВВС 4	+	+
557	ТЗНП ВН	ТЗНП ВН	+	+
560	ТЗНП ВН 3I0сраб	ТЗНП ВН 3I0сраб	+	+
561	ТЗНП ВН I2сраб	ТЗНП ВН I2сраб	+	+
567	ТЗНП ВН смеж. Т	ТЗНП ВН на смеж. Т	+	+
569	ТЗНП ВН ШСВ.СВ	ТЗНП ВН на ШСВ/СВ	+	+
570	ТЗНП по I2	ТЗНП по I2		+
571	УРОВ ВН	УРОВ ВН на смеж. выкл.	+	+
572	УРОВ ВН Исраб А	УРОВ ВН Исраб ф.А	+	+
573	УРОВ ВН Исраб В	УРОВ ВН Исраб ф.В	+	+
574	УРОВ ВН Исраб С	УРОВ ВН Исраб ф.С	+	+
575	УРОВ ВН Исраб	УРОВ ВН Исраб	+	+
576	УРОВ ВН на себя	УРОВ ВН на свой выкл.	+	+
589	ГЗ на сигн.	ГЗ на сигнал	+	+
600	Вывод SA СН	DI Вывод SA СН	+	+
601	Вывод SA НН1	DI Вывод SA НН1	+	+
602	Вывод SA НН2	DI Вывод SA НН2	+	+
603	Съем сигн. дист.	DI Съем сигнализации (дист.)	+	+
606	Сброс LED	Сброс светодиодов		
607	Режим теста	Режим теста		+
608	Терминал выведен	Терминал выведен		+
629	Неисп. (ф)	Неисправность (ф)		+
630	Сраб. (ф)	Срабатывание (ф)		+
631	Контроль ламп	Контроль ламп		+
632	Гр. уст. 1 ввод	Группа уставок 1 введена		+
633	Гр. уст. 2 ввод	Группа уставок 2 введена		+
634	Гр. уст. 3 ввод	Группа уставок 3 введена		+
635	Гр. уст. 4 ввод	Группа уставок 4 введена		+
651	Работа терминала	Работа терминала		+
652	Гр. уст. 1 АСУ	RI Группа уставок 1 (АСУ)		+
653	Гр. уст. 2 АСУ	RI Группа уставок 2 (АСУ)		+
654	Гр. уст. 3 АСУ	RI Группа уставок 3 (АСУ)		+
655	Гр. уст. 4 АСУ	RI Группа уставок 4 (АСУ)		+
685	РПВ1	DI РПВ1		+
686	РПВ2	DI РПВ2		+
687	РПО	DI РПО		+
688	РПО2	DI РПО2		+
692	Ввод 1ц АПВ	DI Ввод 1ц АПВ		+
693	Ввод 2ц АПВ	DI Ввод 2ц АПВ		+
694	Ввод АПВ шин	DI Ввод АПВ шин		+
695	Запрет АПВ пр.	DI Запрет АПВ пр.		+
696	Запрет АПВ шин	DI Запрет АПВ шин		+
697	Откл. с запр.АПВ	DI Откл. с запр. АПВ		
701	Неисп.опер.тока1	DI Неисп. опер. тока 1		+
702	Неисп.опер.тока2	DI Неисп. опер. тока 2		+
703	Команда ВКЛ	DI Команда ВКЛ		+
704	Команда ОТКЛ	DI Команда ОТКЛ		+

705	Вкл. от ТУ	DI Включение от ТУ		+
706	Откл. от ТУ	DI Отключение от ТУ		+
708	Неисп. выкл. 1	DI Неисп. выкл. 1		+
709	Неисп. выкл. 2	DI Неисп. выкл. 2		+
710	Неисп. выкл. 3	DI Неисп. выкл. 3		+
711	Неисп. выкл. 4	DI Неисп. выкл. 4		+
712	Неисп. выкл. 5	DI Неисп. выкл. 5		+
713	Неисп. выкл. 6	DI Неисп. выкл. 6		+
714	Неисп. выкл. 7	DI Неисп. выкл. 7		+
715	Неисп. выкл. 8	DI Неисп. выкл. 8		+
716	Неисп. выкл. 9	DI Неисп. выкл. 9		+
717	Привод не готов	DI Привод не готов		+
718	Неисп.В запр.вкл	DI Неисп. выкл. с запр. вкл.		+
719	Запрет вкл.	DI Запрет вкл.		+
720	Блок. упр. выкл.	DI Блок. упр. выкл.		+
721	Блок. вкл. и АПВ	DI Блок. вкл. и АПВ		+
722	Блк.вкл. от выкл	DI Блок. вкл. от выкл.		+
723	Пуск ЗНФ от СБК	DI Пуск ЗНФ от СБК		+
724	Внеш. ЗНФР	DI Внеш. ЗНФР		+
725	Откл. от ДЗШ1	DI Откл. от ДЗШ1		+
726	Откл. от ДЗШ2	DI Откл. от ДЗШ2		+
727	Внеш. откл.	DI Внеш. откл.		+
728	Внеш. откл. 2	DI Внеш. откл. 2		+
729	Внеш. откл. 3	DI Внеш. откл. 3		+
730	Внеш. откл. 4	DI Внеш. откл. 4		+
731	Блок. вкл. 1	DI Блок. вкл. 1		+
732	Блок. вкл. 2	DI Блок. вкл. 2		
738	Запр.АПВшин защ.	Запрет АПВ шин в защиты	+	+
739	Запрет АПВ	Запрет АПВ	+	+
740	Запрет АПВ сигн.	Запрет АПВ на сигнал	+	+
741	Пуск АПВ от УФН	Пуск АПВ от УФН	+	
742	АПВ 1ц	АПВ 1ц	+	+
743	АПВ 2ц	АПВ 2ц	+	+
744	Блок. вкл.	Блок. вкл.		+
745	Блок. КУ выкл.	Блок. КУ выкл.	+	+
746	Блок. цепи откл.	Блок. цепи откл.	+	
747	Блок. цепи вкл.	Блок. цепи вкл.	+	+
748	Импульс ОТКЛ	Импульс ОТКЛ		+
749	Откл. ЭМО1 ЭМО2	Откл. ЭМО1 ЭМО2		+
750	Импульс ВКЛ	Импульс ВКЛ		+
751	Включение	Включение		+
752	Руч. вкл.	Ручное включение		+
753	Расц. ЭМВ и ЭМО1	Расц. ЭМВ и ЭМО1		+
754	Расц. ЭМО2	Расц. ЭМО2		+
755	Обесточить ЭМ	Обесточить все ЭМ	+	+
756	ЗНФ	ЗНФ	+	+
757	ЗНФР	ЗНФР	+	+
758	Сраб. ЗНФ ЗНФР	Сраб. ЗНФ ЗНФР	+	+
759	Неисп. ЦУ	Неисп. ЦУ	+	+
760	Затян. вкл.	Затян. вкл.	+	+
761	Затян. откл.	Затян. откл.	+	+
762	РПВ	РПВ		+

763	РПОл	РПОл		+
764	ДТл ЭМО1	ДТл ЭМО1	+	+
765	ДТл ЭМО2	ДТл ЭМО2	+	+
766	ДТл ЭМВ	ДТл ЭМВ	+	+
767	СН опер.тока 1	СН опер. тока 1	+	+
768	СН опер.тока 2	СН опер. тока 2	+	+
769	РФК 1	РФК 1		+
770	РФК 2	РФК 2		+
771	РФК 3	РФК 3		+
772	РФК 4	РФК 4		+
773	Блок. от МКРВ	Блок. от МКРВ	+	+
774	Сигнал от МКРВ 1	Сигнал от МКРВ 1	+	+
775	Сигнал от МКРВ 2	Сигнал от МКРВ 2	+	+
776	Сигнал от МКРВ	Сигнал от МКРВ	+	+
777	Неисп. ОТ выкл.	Неисп. опер. тока выкл.	+	+
778	Неисп. выкл.	Неисп. выкл.	+	+
783	Откл. от ДЗШ	Откл. от ДЗШ	+	+
784	АПВ шин	АПВ шин		
785	Неуспеш. АПВ шин	Неуспеш. АПВ шин	+	+
786	Вкл. от АПВ	Вкл. от АПВ	+	+
787	Вкл. от АПВ (ф)	Вкл. от АПВ (ф)		+
788	Вкл. в ДЗШ	Вкл. в ДЗШ	+	+
789	КПТ Iэмo1	КПТ Iэмo1		
790	КПТ Iэмв	КПТ Iэмв		
791	КПТ Iэмo2	КПТ Iэмo2		
792	КПТ Uэм1	КПТ Uэм1		
793	КПТ Uэм2	КПТ Uэм2		
794	КПН СН УминАВ	КПН СН УминАВ	+	
795	КПН СН УминВС	КПН СН УминВС	+	
802	Запрет АПВ цикл	Запрет АПВ цикл		
803	Ст.сниж.элег.ТТ1	DI Ступень сниж. элег.ТТ1	+	+
804	Ст.сниж.элег.ТТ2	DI Ступень сниж. элег.ТТ2	+	+
805	Вывод дей. ЭМ1	DI Вывод действия на ЭМО1 ЭМВ	+	+
807	Ком. ВКЛ (АСУ)	RI Команда ВКЛ (АСУ)		+
808	Ком. ОТКЛ (АСУ)	RI Команда ОТКЛ (АСУ)		+
811	Вывод SA ТЗНП	DI Вывод SA ТЗНП	+	+
813	Неисп. МКРВ	Неисп. МКРВ		

* При выполнении условий пуска осциллографом автоматически записываются все входные и выходные дискретные сигналы.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г - Конфигурация входных и выходных сигналов, светодиодов и осциллографа (обязательное)

Г.1 – Аналоговые входы

Блок трансформатора (основной)	Блок трансформатора (дополнительный)
ДЗ011 (6ТН+4ТТ1+Тшон+2ПН+3ПТ)	
A3 AI Uab СН	TV1
A4 AI Ubc СН	TV2
A18 AI Uab НН1	TV3
A19 AI Ubc НН1	TV4
A20 AI Uab НН2	TV5
A21 AI Ubc НН2	TV6
	Т ШОН
A44 AI Uэм1	UP U1
A45 AI Uэм2	UP U2
A46 AI Iэмo1	UP I1
A48 AI Iэмв	UP I2
A47 AI Iэмo2	UP I3
A5 AI Ia ВН	TA1
A6 AI Ib ВН	TA2
A7 AI Ic ВН	TA3
A17 AI 3I0 ВН	TA4
	Датчики Холла

Г.2 – Дискретные входы и выходы

Плата 1 (блок питания)	Плата 2 (блок ввода вывода)																																																																																																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 80%;"></th> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 10%; text-align: center;">П3001</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>749 Откл. ЭМО1 ЭМО2</td><td>1.1</td><td></td></tr> <tr><td>749 Откл. ЭМО1 ЭМО2</td><td>1.2</td><td></td></tr> <tr><td>771 РФК 3</td><td>1.3</td><td></td></tr> <tr><td>772 РФК 4</td><td>1.4</td><td></td></tr> <tr><td>550 Срабатывание (к.л.)</td><td>1.5</td><td></td></tr> <tr><td>357 Неисп. терминала</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>25 DI Дист. управление</td><td>1.1</td><td></td></tr> <tr><td>703 DI Команда ВКЛ</td><td>1.2</td><td></td></tr> <tr><td>704 DI Команда ОТКЛ</td><td>1.3</td><td></td></tr> <tr><td>29 DI Контроль питания ГЗ</td><td>1.4</td><td></td></tr> <tr><td>6 DI Вывод терминала</td><td>1.5</td><td></td></tr> <tr><td>84 DI Тест терминала</td><td>1.6</td><td></td></tr> <tr><td>603 DI Съем сигнализации (дист.)</td><td>1.7</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>1.8</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td style="text-align: center;">Вход синхр.</td></tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Плата 1</p>			П3001	749 Откл. ЭМО1 ЭМО2	1.1		749 Откл. ЭМО1 ЭМО2	1.2		771 РФК 3	1.3		772 РФК 4	1.4		550 Срабатывание (к.л.)	1.5		357 Неисп. терминала			25 DI Дист. управление	1.1		703 DI Команда ВКЛ	1.2		704 DI Команда ОТКЛ	1.3		29 DI Контроль питания ГЗ	1.4		6 DI Вывод терминала	1.5		84 DI Тест терминала	1.6		603 DI Съем сигнализации (дист.)	1.7			1.8				Вход синхр.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 80%;"></th> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 10%; text-align: center;">P3003 (P3004)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>749 Откл. ЭМО1 ЭМО2</td><td>2.1</td><td></td></tr> <tr><td>376 Откл. через ДЗШ</td><td>2.2</td><td></td></tr> <tr><td>376 Откл. через ДЗШ</td><td>2.3</td><td></td></tr> <tr><td>753 Расц. ЭМВ и ЭМО1</td><td>2.4</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>2.5</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>2.6</td><td></td></tr> <tr><td>376 Откл. через ДЗШ</td><td>2.7</td><td></td></tr> <tr><td>376 Откл. через ДЗШ</td><td>2.8</td><td></td></tr> <tr><td>754 Расц. ЭМО2</td><td>2.9</td><td></td></tr> <tr><td>749 Откл. ЭМО1 ЭМО2</td><td>2.10</td><td></td></tr> <tr><td>751 Включение</td><td>2.11</td><td></td></tr> <tr><td>751 Включение</td><td>2.12</td><td></td></tr> <tr><td>685 DI РПВ1</td><td>2.1</td><td></td></tr> <tr><td>688 DI РПО2</td><td>2.2</td><td></td></tr> <tr><td>686 DI РПВ2</td><td>2.3</td><td></td></tr> <tr><td>687 DI РПО</td><td>2.4</td><td></td></tr> <tr><td>55 DI Откл. ст. ГЗТ</td><td>2.5</td><td></td></tr> <tr><td>41 DI Откл. ст. ГЗ РПН</td><td>2.6</td><td></td></tr> <tr><td>805 DI Вывод действия на ЭМО1 ЭМВ</td><td>2.7</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>2.8</td><td></td></tr> <tr><td>723 DI Пуск ЗНФ от СБК</td><td>2.9</td><td></td></tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Плата 2</p>			P3003 (P3004)	749 Откл. ЭМО1 ЭМО2	2.1		376 Откл. через ДЗШ	2.2		376 Откл. через ДЗШ	2.3		753 Расц. ЭМВ и ЭМО1	2.4			2.5			2.6		376 Откл. через ДЗШ	2.7		376 Откл. через ДЗШ	2.8		754 Расц. ЭМО2	2.9		749 Откл. ЭМО1 ЭМО2	2.10		751 Включение	2.11		751 Включение	2.12		685 DI РПВ1	2.1		688 DI РПО2	2.2		686 DI РПВ2	2.3		687 DI РПО	2.4		55 DI Откл. ст. ГЗТ	2.5		41 DI Откл. ст. ГЗ РПН	2.6		805 DI Вывод действия на ЭМО1 ЭМВ	2.7			2.8		723 DI Пуск ЗНФ от СБК	2.9	
		П3001																																																																																																																	
749 Откл. ЭМО1 ЭМО2	1.1																																																																																																																		
749 Откл. ЭМО1 ЭМО2	1.2																																																																																																																		
771 РФК 3	1.3																																																																																																																		
772 РФК 4	1.4																																																																																																																		
550 Срабатывание (к.л.)	1.5																																																																																																																		
357 Неисп. терминала																																																																																																																			
25 DI Дист. управление	1.1																																																																																																																		
703 DI Команда ВКЛ	1.2																																																																																																																		
704 DI Команда ОТКЛ	1.3																																																																																																																		
29 DI Контроль питания ГЗ	1.4																																																																																																																		
6 DI Вывод терминала	1.5																																																																																																																		
84 DI Тест терминала	1.6																																																																																																																		
603 DI Съем сигнализации (дист.)	1.7																																																																																																																		
	1.8																																																																																																																		
		Вход синхр.																																																																																																																	
		P3003 (P3004)																																																																																																																	
749 Откл. ЭМО1 ЭМО2	2.1																																																																																																																		
376 Откл. через ДЗШ	2.2																																																																																																																		
376 Откл. через ДЗШ	2.3																																																																																																																		
753 Расц. ЭМВ и ЭМО1	2.4																																																																																																																		
	2.5																																																																																																																		
	2.6																																																																																																																		
376 Откл. через ДЗШ	2.7																																																																																																																		
376 Откл. через ДЗШ	2.8																																																																																																																		
754 Расц. ЭМО2	2.9																																																																																																																		
749 Откл. ЭМО1 ЭМО2	2.10																																																																																																																		
751 Включение	2.11																																																																																																																		
751 Включение	2.12																																																																																																																		
685 DI РПВ1	2.1																																																																																																																		
688 DI РПО2	2.2																																																																																																																		
686 DI РПВ2	2.3																																																																																																																		
687 DI РПО	2.4																																																																																																																		
55 DI Откл. ст. ГЗТ	2.5																																																																																																																		
41 DI Откл. ст. ГЗ РПН	2.6																																																																																																																		
805 DI Вывод действия на ЭМО1 ЭМВ	2.7																																																																																																																		
	2.8																																																																																																																		
723 DI Пуск ЗНФ от СБК	2.9																																																																																																																		

Плата 3 (блок ввода вывода)			Плата 4 (блок ввода вывода)		
Р3001 (Р3002)			Р3001 (Р3002)		
567 ТЗНП ВН на смеж. Т	3.1		763 РПОл	4.1	
	3.2			4.2	
	3.3			4.3	
569 ТЗНП ВН на ШСВ/СВ	3.4		763 РПОл	4.4	
560 ТЗНП ВН 310сраб	3.5		651 Работа терминала	4.5	
	3.6		357 Неисп. терминала	4.6	
405 Откл. СН с АВР	3.7		551 Срабатывание	4.7	
404 Откл. СН с запр. АПВ и АВР	3.8		354 Неисправность	4.8	
403 Откл. СН	3.9		551 Срабатывание	4.9	
762 РПВ	3.10		354 Неисправность	4.10	
355 Неисправность (к.л.)	3.11		167 К табло "Трансформатор"	4.11	
	3.12		136 Звук. сигнализация	4.12	
803 DI Ступень сниж. элэг.ТТ1	3.1		695 DI Запрет АПВ пр.	4.1	
804 DI Ступень сниж. элэг.ТТ2	3.2		48 DI Откл. от защит ВН	4.2	
708 DI Неисп. выкл. 1	3.3		52 DI Откл. от защит СН	4.3	
28 DI Контр. пит. внеш. цепей	3.4		46 DI Откл. от защит НН1	4.4	
717 DI Привод не готов	3.5		47 DI Откл. от защит НН2	4.5	
720 DI Блок. упр. выкл.	3.6		60 DI РТ 310 (внеш)	4.6	
72 DI РПВ СН	3.7	696 DI Запрет АПВ шин	4.7		
68 DI РПВ НН1	3.8	697 DI Откл. с запр. АПВ	4.8		
69 DI РПВ НН2	3.9	725 DI Откл. от ДЗШ1	4.9		
811 DI Вывод SA ТЗНП	3.10	81 DI Сигн. ст. ГЗТ	4.10		
82 DI Съем блокировки ГЗ	3.11	24 DI ГЗТ на сигнал	4.11		
692 DI Ввод 1ц АПВ	3.12	23 DI ГЗ РПН на сигнал	4.12		
Плата 3			Плата 4		
Плата 5 (блок ввода вывода)			Плата 6 (блок ввода вывода)		
Р3001 (Р3002)			Р3001 (Р3002)		
168 Контрольный выход	5.1				
389 Откл. НН1 с АВР	5.2				
388 Откл. НН1 с запр. АПВ и АВР	5.3				
387 Откл. НН1	5.4				
762 РПВ	5.5				
762 РПВ	5.6				
393 Откл. НН2 с АВР	5.7				
392 Откл. НН2 с запр. АПВ и АВР	5.8				
391 Откл. НН2	5.9				
	5.10				
	5.11				
	5.12				
35 DI НЗ-контакты РКТУ	5.1				
65 DI РКТУ ГЗТ	5.2				
64 DI РКТУ ГЗ РПН	5.3				
706 DI Отключение от ТУ	5.4				
705 DI Включение от ТУ	5.5				
	5.6				
7 DI Вывод МТЗ ВН	5.7				
17 DI Вывод УРОВ ВН	5.8				
600 DI Вывод SA СН	5.9				
601 DI Вывод SA НН1	5.10				
602 DI Вывод SA НН2	5.11				
83 DI Съем сигнализации	5.12				
Плата 5			Плата 6		

Г.3 – Пуск осциллографа

Пуск осциллографа	
367 Откл. от ГЗТ	<input type="checkbox"/> 1
366 Откл. от ГЗ РПН	<input type="checkbox"/> 2
48 DI Откл. от защит ВН	<input type="checkbox"/> 3
46 DI Откл. от защит НН1	<input type="checkbox"/> 4
47 DI Откл. от защит НН2	<input type="checkbox"/> 5
52 DI Откл. от защит СН	<input type="checkbox"/> 6
571 УРОВ ВН на смеж. выкл.	<input type="checkbox"/> 7
576 УРОВ ВН на свой выкл.	<input type="checkbox"/> 8
190 МТЗ ВН	<input type="checkbox"/> 9
557 ТЗНП ВН	<input type="checkbox"/> 10
749 Откл. ЭМО1 ЭМО2	<input type="checkbox"/> 11
762 РПВ	<input type="checkbox"/> 12
763 РПОл	<input type="checkbox"/> 13
750 Импульс ВКЛ	<input type="checkbox"/> 14
697 DI Откл. с запр. АПВ	<input type="checkbox"/> 15
727 DI Внеш. откл.	<input type="checkbox"/> 16
728 DI Внеш. откл. 2	<input type="checkbox"/> 17
729 DI Внеш. откл. 3	<input type="checkbox"/> 18
730 DI Внеш. откл. 4	<input type="checkbox"/> 19
	20
	21
	22
	23
	24
	25
	26
	27
	28
	29
Пуск	Пуск осциллографа 481

Тип сигнала:	<input type="checkbox"/> 1	Не использовать	
<input type="checkbox"/> 1	Длительно	<input type="checkbox"/> 1	По изменению
<input type="checkbox"/> 1	По появлению	<input type="checkbox"/> 1	По пропаданию

Г.4 – Светодиоды

1		Вывод	99	17		УРОВ ВН на смеж. выкл.	571
2		DI Сигн. ст. ГЗТ	81	18		DI Неисп. выкл. 1	708
3		ГЗ на сигнал	589	19		УРОВ ВН на свой выкл.	576
4		DI Откл. ст. ГЗТ	55	20		DI Неисп. выкл. 2	709
5		Сниж. изол. ГЗТ	106	21		MTЗ ВН	190
6		DI Откл. ст. ГЗ РПН	41	22		DI Неисп. выкл. 3	710
7		Сниж. изол. ГЗ РПН	101	23		ТЗНП ВН	557
8		Неисправность РКТУ	356	24		DI Неисп. выкл. 4	711
9		Отсут. пит. ГЗ	409	25		Неисправность ТН СН	363
10		Отсут. пит. внеш. цепей	411	26		Неисправность ТН НН1	359
11		DI Откл. с запр. АПВ	697	27		Неисправность ТН НН2	360
12		DI Откл. от защит ВН	48	28		Неисп. выкл.	778
13		DI Откл. от защит СН	52	29		Неисп. опер. тока выкл.	777
14		DI Откл. от защит НН1	46	30		Неисп. ЦУ	759
15		DI Откл. от защит НН2	47	31		ЗНФР	757
16		DI Внеш. откл.	727	32		ЗНФ	756
		DI Блок. упр. выкл.	720			Вкл. от АПВ	786
		DI Внеш. откл. 2	728			Неисп. МКРВ	813
		Блок. вкл.	744			Запрет АПВ	739
		DI Внеш. откл. 3	729			Откл. от ДЗШ	783
		Расц. ЭМВ и ЭМО1	753			Контрольный выход	168
		DI Внеш. откл. 4	730			Пуск осциллографа	481
		Расц. ЭМО2	754			606 Сброс светодиодов	
						СБРОС	

Примечание:



ПРИЛОЖЕНИЕ Д - Совместимость с МЭК 60870-5-103 (обязательное)

Д.1 Физический уровень

Тип интерфейса	Тип разъема	Кабель связи
RS485	4 клеммы под винт	«витая пара»
ВОЛС	ST	стеклянное оптоволокно

Рекомендуемые скорости передачи 9600 бит/с и 19200 бит/с.

Примечание – Терминал также поддерживает скорости 2400 бит/с, 38400 бит/с, 57600 бит/с, 115200 бит/с, 230400 бит/с. Параметры работы порта 8E1

Д.2 Пользовательский уровень

Д.2.1 Метод передачи поля данных

Метод 1 – верхний байт передается первым, в соответствии с 4.10 ИЕС 60870-5-4.

Д.2.2 Общий адрес ASDU

Один общий адрес ASDU (совпадающий с адресом канального уровня).

Д.2.3 Набор адресов объектов информации в направлении контроля

Системные функции

INF	Наименование
0	Завершение общего опроса
0	Синхронизация времени
2	Сброс FCB
3	Сброс коммуникационного модуля
4	Включение/перезагрузка

Д.2.4 Набор адресов объектов информации в направлении команды

Системные функции

№	INF	Наименование
1	0	Начало общего опроса
2	0	Синхронизация времени

Основные пользовательские функции

Наименование
Чтение осциллограмм
Собственные данные

Д.2.5 Измерение аналоговых сигналов

Сигналы из нижеприведенного списка используются для передачи на верхний уровень с помощью ASDU 3 или 9.

Номер сигнала	Короткое наименование сигнала	Длинное наименование сигнала	Номинал	Ед. изм.	FUN	INF	Номер в пакете	ASDU	k

Номер сигнала	Короткое наименование сигнала	Длинное наименование сигнала	Номинал	Ед. изм.	FUN	INF	Номер в пакете	ASDU	к
<p>Примечания</p> <p>1 Номинал – номинальная величина сигнала (100 В, 1 А или 5 А и т.д.).</p> <p>2 FUN, INF – присвоенные номера сигналов согласно протоколу.</p> <p>3 Номер в пакете – порядковый номер в пакете.</p> <p>4 ASDU – номер ASDU согласно протоколу (3 или 9).</p> <p>5 к – коэффициент по отношению к номиналу (1.2 или 2.4), указывает предел измерения величины.</p>									

Д.2.6 Общий список внутренних логических сигналов, доступных в цикле общего опроса

Допустимое число сигналов в цикле общего опроса – **не более 256**. Допустимое число управляющих команд – **не более 32**. Выбираются из нижеприведенного списка сигналов.

Номер сигнала	Короткое наименование сигнала	Длинное наименование сигнала	FUN	INF	Тип	Зав. уст.
<p>Примечания</p> <p>1 FUN, INF – присвоенные номера сигналов согласно протоколу.</p> <p>2 Тип – тип сигнала (АС, ПС1, ПС2, ОС, ИС), при этом: АС – аварийный сигнал; ПС1, ПС2 – предупредительные сигналы 1 и 2; ОС – оперативное состояние; ИС – информационный сигнал.</p> <p>3 Зав. уст. – заводская установка, рекомендуется к использованию.</p>						

ПРИЛОЖЕНИЕ Е - Описание структуры устройства согласно стандарту МЭК 61850 (обязательное)

Е.1 Общие сведения по реализации МЭК 61850

Е.2 Описание структуры логических устройств

Е.2.1 Логическое устройство: PROT

Логический узел: LLN0

Описание: Нулевой логический узел

Класс: LLN0

Объект данных	Класс данных	Описание			Значение по умолчанию
		Атрибут данных	Номер сигнала	Длинное наименование сигнала	
Общие данные (Common Logical Node Information)					

Логический узел: LPHD1

Описание: Логический узел состояния физического устройства

Класс: LPHD

Объект данных	Класс данных	Описание			Значение по умолчанию
		Атрибут данных	Номер сигнала	Длинное наименование сигнала	
PhyNam	DPL				
PhyHealth	INS				1
Proху	SPS				TRUE

Логический узел: TZN_PTOC2

Описание: Вторая ступень ТНЗНП

Класс: PTOC

Объект данных	Класс данных	Описание			Значение по умолчанию
		Атрибут данных	Номер сигнала	Длинное наименование сигнала	
Общие данные (Common Logical Node Information)					
Информация о статусе (Status Information)					
Str	ACD	general		Пуск 2-ой ступени ТНЗНП	0
Op	ACT	general		Срабатывание 2-ой ступени ТНЗНП	0

Е.2.2 Логическое устройство: MEAS

Логический узел: LLN0

Описание: Нулевой логический узел

Класс: LLN0

Объект данных	Класс данных	Описание			Значение по умолчанию
		Атрибут данных	Номер сигнала	Длинное наименование сигнала	
Общие данные (Common Logical Node Information)					

Логический узел: LPHD1

Описание: Логический узел состояния физического устройства

Класс: LPHD

Объект данных	Класс данных	Описание			Значение по умолчанию
		Атрибут данных	Номер сигнала	Длинное наименование сигнала	
PhyNam	DPL				
PhyHealth	INS				1
Proxy	SPS				TRUE

Логический узел: Q1_MMXU1

Описание: Напряжение линии

Класс: MMXU

Объект данных	Класс данных	Описание			Значение по умолчанию
		Атрибут данных	Номер сигнала	Длинное наименование сигнала	
Общие данные (Common Logical Node Information)					
Измеренные величины (Measured values)					
PhV	WYE	phsA.cVal.mag.f		Напряжение фазы А	0
		phsB.cVal.mag.f		Напряжение фазы В	0
		phsC.cVal.mag.f		Напряжение фазы С	0

Е.2.3 Логическое устройство: CTRL

Логический узел: LLN0

Описание: Нулевой логический узел

Класс: LLN0

Объект данных	Класс данных	Описание			Значение по умолчанию
		Атрибут данных	Номер сигнала	Длинное наименование сигнала	
Общие данные (Common Logical Node Information)					

Логический узел: LPHD1

Описание: Логический узел состояния физического устройства

Класс: LPHD

Объект данных	Класс данных	Описание			Значение по умолчанию
		Атрибут данных	Номер сигнала	Длинное наименование сигнала	
PhyNam	DPL				
PhyHealth	INS				1
Proxy	SPS				TRUE

Логический узел: CSWI1

Описание: Управление выключателем

Класс: CSWI

Объект данных	Класс данных	Описание			Значение по умолчанию
		Атрибут данных	Номер сигнала	Длинное наименование сигнала	
Общие данные (Common Logical Node Information)					
Информация о статусе (Status Information)					
OpOrn	ACT	general	7	tripEMO12	0
OpCls	ACT	general	8	clsCB	0
Управление (Controls)					
Pos	DPC	stVal		смотрите описание ниже	
		ctlVal		смотрите описание ниже	

Описание работы с атрибутом **Pos.stVal**

Номер бита	Номер сигнала	Длинное наименование сигнала
1	5	РПОл
2	6	DI_РПВ1

Описание работы с атрибутом **Pos.ctlVal**

Значение атрибута	Номер сигнала	Длинное наименование сигнала	Значение сигнала
TRUE	7	DI_Включение от ТУ	1
FALSE	8	DI_Отключение от ТУ	1

Е.3 Список соответствия сигналов логики ссылкам MMS

Примечание – Обращаем ваше внимание на то, что несколько сигналов могут ссылаться на одну и ту же ссылку MMS. Это связано с логикой работы терминала. Более подробную информацию по работе с данной ссылкой MMS необходимо смотреть в соответствующем логическом узле, который описывается в пункте Е.2 данного приложения.

Таблица Е.3.1 – Перечень аналоговых сигналов

Номер сигнала	Длинное наименование сигнала	Ссылка MMS	Значение по умолчанию
1	Напряжение фазы А	MEAS\$Q1_MMXU1\$ MX\$PhV\$phsA\$cVal\$mag\$f	0
2	Напряжение фазы В	MEAS\$Q1_MMXU1\$ MX\$PhV\$phsB\$cVal\$mag\$f	0
3	Напряжение фазы С	MEAS\$Q1_MMXU1\$ MX\$PhV\$phsC\$cVal\$mag\$f	0

Таблица Е.3.2 – Перечень дискретных сигналов

Номер сигнала	Длинное наименование сигнала	Ссылка MMS	Доступ	Значение по умолчанию
1	Пуск 2-ой ступени ТНЗНП	PROT\$TZN_PTOC2\$S T\$Str\$general	Чтение	0
2	Срабатывание 2-ой ступени ТНЗНП	PROT\$TZN_PTOC2\$S T\$Op\$general	Чтение	0

