Утвержден
АИПБ.656122.011-055 РЭ2-ЛУ

ТЕРМИНАЛ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ ЗАЩИТЫ ОТ ЗАМЫКАНИЙ НА ЗЕМЛЮ В СЕТЯХ 6-35 кВ ТИПА «ТОР 300 Л 53Х»

Руководство по эксплуатации. Описание функций защит
АИПБ.656122.011-055 РЭ2 v20.1

Авторские права на данный документ принадлежат ООО «Релематика», 2016.
Данный документ не может быть полностью или частично воспроизведен, скопирован, распространен без разрешения разработчика.

Адрес предприятия-изготовителя:
428020, Чувашская Республика, г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, д. 1, ООО «Релематика»
Тел.: (8352) 24-06-50, факс: (8352) 24-02-43
Сайт: www.relematika.ru
E-mail: service@relematika.ru, rza@relematika.ru

Содержание

1 Описание и работа 5
1.1 Назначение 5
1.2 Функции устройства 5
1.2.1 Сигнализация замыкания на землю (СЗЗ) 5
1.2.2 Фиксация максимального тока присоединения (ФМТП) 6
1.2.3 Токовая направленная защита нулевой последовательности (ТНЗНП) 8
1.2.4 Блокировка при неисправностях в цепях напряжения (БНН) 10
1.2.5 Выбор режима нейтрали 12
2 Рекомендации по проверке 14
2.1 Общие указания 14
2.2 Меры по безопасности 14
2.3 Проверка функций защит 14
Приложение А (справочное) Элементы функциональных логических схем 15
Список сокращений 17

Настоящее РЭ распространяется на терминалы централизованной защиты от однофазных замыканий в сетях 6-35 кВ типа «ТОР 300 Л 53Х» (далее – устройства или терминалы) и содержит необходимые сведения по его эксплуатации и обслуживанию.

Настоящее РЭ содержит описание принципа действия защит. Основные технические характеристики, состав, конструктивное исполнение и описание устройства и работы терминала приведены в АИПБ.656122.011 РЭ1.

До включения терминала в работу необходимо ознакомиться с настоящим РЭ и АИПБ.656122.011 РЭ1.

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.

1 Описание и работа

1.1 Назначение

В терминале типа «ТОР 300 Л 53Х» реализована централизованная защита от замыканий на землю в сети 6-35 кВ. Устройство предназначено для сигнализации замыканий на землю и определения повреждённого присоединения.

Терминал может содержать:

- сигнализацию замыкания на землю (СЗЗ);
- функцию фиксации максимального тока присоединения (ФМТП);
- токовую направленную защиту нулевой последовательности (ТНЗНП);
- блокировку при неисправностях в цепях напряжения (БНН).

Терминал также содержит функцию осциллографирования и регистрации. Описания функций осциллографирования и регистрации приведены в АИПБ.656122.011 РЭ1.

1.2 Функции устройства

1.2.1 Сигнализация замыкания на землю (СЗЗ)

1.2.1.1 Принцип работы

Функциональный блок СЗЗ приведен на рисунке 1, его реализация приведена на рисунке 2.

Рисунок 1 – Функциональный блок СЗЗ

Таблица 1 – Входы и выходы функционального блока СЗЗ

Аналоговые входы	
3U0 1с.ш.	Утроенное напряжение нулевой последовательности 1 секции шин
3U0 2с.ш.	Утроенное напряжение нулевой последовательности 2 секции шин
Аналоговые выходы	Отсутствуют
Логические входы	Отсутствуют
Логические выходы	
ОЗЗ 1с.ш.	Срабатывание СЗЗ 1 секции шин
ОЗЗ 2с.ш.	Срабатывание СЗЗ 2 секции шин
СЗЗ	Срабатывание СЗЗ

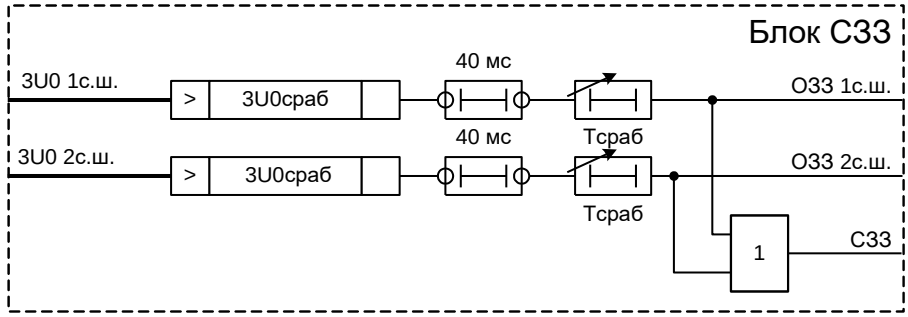


Рисунок 2 – Реализация программного модуля СЗЗ

СЗЗ содержит два ИО максимального напряжения нулевой последовательности. Уровень срабатывания ИО максимального напряжения нулевой последовательности регулируется уставкой «**3U0сраб**».

СЗЗ срабатывает при обнаружении повышенного напряжения нулевой последовательности.

Время срабатывания СЗЗ регулируется уставкой «**Тсраб**».

Таблица 2 – Уставки СЗЗ

Наименование уставки	Обозначение	Диапазон регулирования	Значение по умолчанию
Напряжение срабатывания ИО максимального напряжения нулевой последовательности, В	3U0сраб	от 5 до 50 (шаг 0,1)	15
ВВС сигнализации при замыкании на землю, мс	Тсраб	от 0 до 30000 (шаг 1)	1000

1.2.1.2 Средняя основная погрешность по напряжению срабатывания ИО максимального напряжения составляет не более ±3 % от уставки или 5 % от номинальной величины.

1.2.1.3 Дополнительная погрешность по напряжению срабатывания ИО максимального напряжения при изменении температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне температур не превышает ±5 % от среднего значения, определённого при температуре (20±5) ºС.

1.2.1.4 Дополнительная погрешность по напряжению срабатывания ИО максимального напряжения при изменении частоты в диапазоне от 0,9 до 1,1 $f_{ном}$ не превышает ±5 % от среднего значения, определённого при номинальной частоте.

1.2.1.5 Коэффициент возврата ИО максимального напряжения составляет не менее 0,9.

1.2.1.6 Время срабатывания ИО максимального напряжения не превышает 30 мс при подаче напряжения скачком от нуля до 2 $U_{сраб}$.

1.2.1.7 Время возврата ИО максимального напряжения при сбросе напряжения от 2 $U_{сраб}$ до нуля не превышает 35 мс.

1.2.2 Фиксация максимального тока присоединения (ФМТП)

1.2.2.1 Принцип работы

ФМТП предназначена для выполнения функции централизованной защиты распределительных сетей 6-35 кВ от однофазных замыканий на землю.

Каждый программный блок ФМТП может быть подключен не более чем к 22 ИТТ и реализует две зоны защиты. Подводимые токи пересчитываются в первичные величины с учетом заданных в уставках коэффициентов трансформации.

Предусмотрена возможность разделения входных величин на две группы, в соответствии с уставками фиксации присоединений «**Nфикс1**» – «**Nфикс22**». Поиск присоединения с максимальным значением протекающего тока выполняется для каждой из групп в отдельности при возникновении соответствующего сигнала пуска. Предусмотрена возможность поиска по всем присоединениям одновременно по появлению любого из пусковых сигналов. Блок определяет номера присоединений с максимальным током каждой секции шин, сравнивая токи группы между собой, и формирует выходные сигналы «Iмакс 1с.ш.» и «Iмакс 2с.ш.», равные соответствующим токам.

Работа блока ФМТП различна в зависимости от выбранного режима нейтрали. В случае компенсированной нейтрали блок ФМТП определяет присоединение с максимальным протекающим током в момент появления значительного уровня напряжения нулевой последовательности и запоминает результат в энергонезависимой памяти. В случае изолированной нейтрали блок ФМТП срабатывает не в момент появления значительного уровня напряжения нулевой последовательности, а с выдержкой времени. Выдержка времени вводится для того, чтобы минимизировать влияние гармоник тока нулевой последовательности при переходном процессе в фильтре. При появлении соответствующего

пускового сигнала («Пуск1» или «Пуск2») запомненное значение выдается на выход блока. Предусмотрена возможность сброса запомненного значения сигналом «Сброс».

В случае, если по нескольким присоединениям одновременно протекают равные токи, причем их значения оказываются больше остальных, блок фиксирует оба присоединения.

Для корректного определения присоединения с максимальным протекающим током, значение этого тока должно превышать ток минимальной чувствительности, задаваемый уставкой «**Iсраб**».

Предусмотрена возможность вывода ФМТП из работы при помощи программной накладки «**Nввод**».

Функциональный блок ФМТП приведен на рисунке 3[1)].

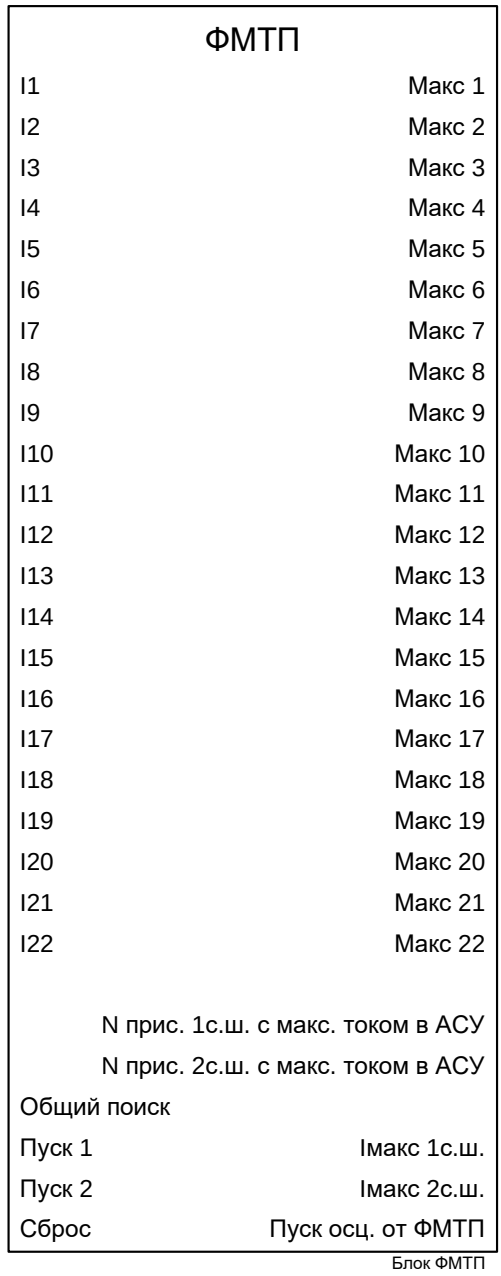


Рисунок 3 – Функциональный блок ФМТП

Таблица 3 – Входы и выходы функционального блока ФМТП

Аналоговые входы	
I1 – I22	Токи соответствующих присоединений

[1)] Перечень сигналов может быть сокращен в зависимости от схемы применения блока (количества защищаемых присоединений).

Аналоговые выходы	
Iмакс 1с.ш., Iмакс 2с.ш.	Максимальный ток присоединений, подключенных к 1 секции шин или 2 секции шин соответственно
Логические входы	
Общий поиск	Поиск присоединения с максимальным протекающим током среди всех присоединений
Пуск 1	Активация поиска присоединения с максимальным протекающим током среди присоединений, отнесенных к первой группе
Пуск2	Активация поиска присоединения с максимальным протекающим током среди присоединений, отнесенных ко второй группе
Сброс	Сброс запомненного результата определения присоединения с максимальным протекающим током
Логические выходы	
Макс 1 – Макс 22	Сигналы фиксации соответствующих присоединений с максимальным протекающим током
Пуск осц. от ФМТП	Сигнал пуска осциллографа при работе ФМТП для фиксации начального этапа замыкания

Таблица 4 – Уставки ФМТП [1)]

Наименование уставки	Обозначение	Диапазон регулирования	Значение по умолчанию
Фиксация 1 – 22-го присоединения (0 – вывод, 1 – группа 1, 2 –группа 2)	Nфикс1 – Nфикс22	–	1
Ток минимальной чувствительности, А	Iсраб	от 0,25 до 10 (шаг 0,01)	1
Ввод защиты (0 – нет, 1 – да)	Nввод	–	1

1.2.3 Токовая направленная защита нулевой последовательности (ТНЗНП)

1.2.3.1 Принцип работы

Функциональный блок ТНЗНП приведен на рисунке 4, а его реализация приведена на рисунке 5.

Рисунок 4 – Функциональный блок ТНЗНП

Таблица 5 – Входы и выходы функционального блока ТНЗНП

Аналоговые входы	
U1, U2	Напряжения 1 и 2 секции шин соответственно
Iмакс 1с.ш., Iмакс 2с.ш.	Максимальный ток присоединений, подключенных к 1 с.ш. или 2 с.ш. соответственно

[1)] Перечень уставок может быть сокращен в зависимости от схемы применения блока (количества защищаемых присоединений).

Аналоговые выходы	Отсутствуют
Логические входы	
ОЗЗ1	Фиксация ОЗЗ на 1 с.ш.
ОЗЗ2	Фиксация ОЗЗ на 2 с.ш.
Логические выходы	
Внутреннее ОЗЗ 1с.ш., Внутреннее ОЗЗ 2с.ш.	Фиксация внутреннего повреждения 1 с.ш. и 2 с.ш. соответственно
Внешнее ОЗЗ 1с.ш., Внешнее ОЗЗ 2с.ш.	Фиксация внешнего повреждения 1 с.ш. и 2 с.ш. соответственно

ТНЗНП реализует два органа направленности соответственно для каждой секции шин. Работа каждого органа направленности разрешается при наличии соответствующего разрешающего сигнала ОЗЗ1 или ОЗЗ2.

Ток минимальной чувствительности органов направленности определяется фиксированной уставкой «**Iсраб**» равной 0,01 А.

Угол максимальной чувствительности определяется уставкой «**Фмч**». Зона срабатывания составляет 170º. Характеристика срабатывания органа направленности ТНЗНП приведена на рисунке 6.

Предусмотрена возможность вывода ТНЗНП из работы при помощи программной накладки «**Nввод**».

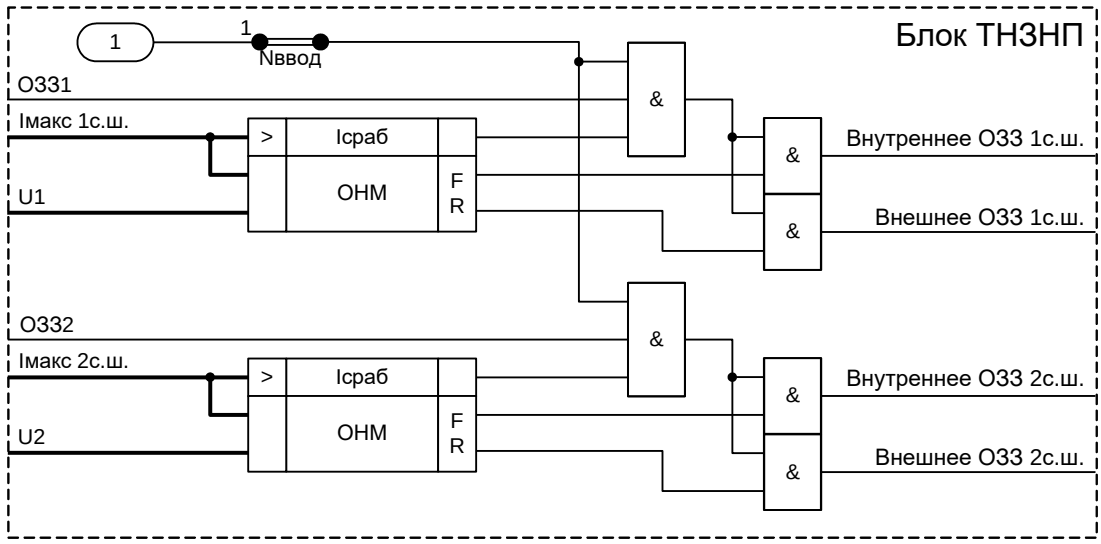


Рисунок 5 – Реализация программного модуля ТНЗНП

Таблица 6 – Уставки ТНЗНП

Наименование уставки	Обозначение	Диапазон регулирования	Значение по умолчанию
Угол максимальной чувствительности РНМ, градус	Фмч	от 0 до 359 (шаг 1)	65
Ввод защиты (0 – нет, 1 – да)	Nввод	–	0

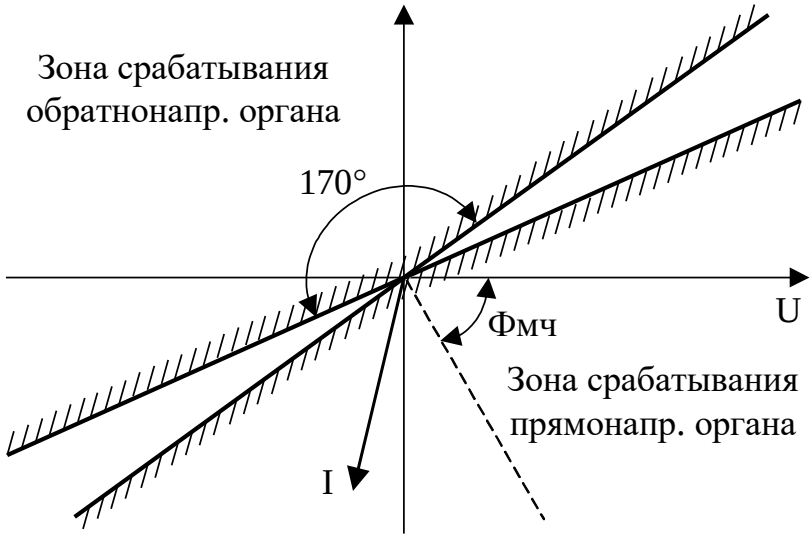


Рисунок 6 – Функциональный блок ТНЗНП

1.2.3.2 Средняя основная погрешность по току срабатывания ИО тока не превышает ±3 % от уставки или ±5 % от номинальной величины.

1.2.3.3 Дополнительная погрешность по току срабатывания ИО тока при изменении температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне температур не превышает ±5 % от среднего значения, измеренного при температуре (20±5) °С.

1.2.3.4 Дополнительная погрешность по току срабатывания ИО тока при изменении частоты в диапазоне от 0,9 до 1,1 $f_{ном}$ не превышает ±5 % от среднего значения, измеренного при номинальной частоте.

1.2.3.5 Коэффициент возврата ИО тока составляет не менее 0,8 для значения уставки ниже 20 % и не менее 0,9 для значения уставки выше 20 %.

1.2.3.6 Время срабатывания максимального ИО тока не превышает 15 мс при подаче соответствующего 3 $I_{сраб}$ и не должно превышает 40 мс при подаче 1,2 $I_{сраб}$.

1.2.3.7 Время возврата максимального ИО тока не должно превышать 30 мс при сбросе входного тока от 10 $I_{сраб}$ до нуля.

1.2.3.8 Средняя основная погрешность РНМ не должна превышать ±10 % от уставки.

1.2.3.9 Средняя основная абсолютная погрешность РНМ по углу максимальной чувствительности не превышает ±5°.

1.2.3.10 Дополнительная погрешность РНМ по току и напряжению срабатывания при изменении температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне температур не превышает ±5 % от среднего значения, измеренного при температуре (20±5)° С.

1.2.3.11 Дополнительная погрешность РНМ по току и напряжению срабатывания при изменении частоты в диапазоне от 0,9 до 1,1 $f_{ном}$ не превышает ±10 % от среднего значения, измеренного при номинальной частоте.

1.2.3.12 Дополнительная погрешность РНМ по току срабатывания всех ИО при изменении напряжения от 3 $U_{сраб}$ до 180 В и тока от 3 $I_{сраб}$ до 20 $I_{ном}$ не превышает ±10 %.

1.2.3.13 Коэффициент возврата РНМ по току и напряжению не менее 0.9.

1.2.3.14 Время срабатывания РНМ не превышает 35 мс при одновременной подаче синусоидального напряжения 3 $U_{сраб}$ и тока 3 $I_{сраб}$.

1.2.3.15 Время возврата РНМ не превышает 40 мс при одновременном сбросе напряжения от 3 $U_{сраб}$ до нуля и тока от 3 $I_{сраб}$ до нуля

1.2.4 Блокировка при неисправностях в цепях напряжения (БНН)

1.2.4.1 Принцип работы

Функциональный блок БНН приведен на рисунке 7, его реализация приведена на рисунке 8.

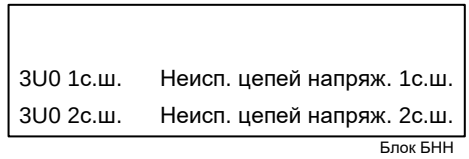


Рисунок 7 – Функциональный блок БНН

Таблица 7 – Входы и выходы функционального блока БНН

Аналоговые входы	
3U0 1с.ш.	Утроенное напряжение нулевой последовательности 1 секции шин
3U0 2с.ш.	Утроенное напряжение нулевой последовательности 2 секции шин
Аналоговые выходы	Отсутствуют
Логические входы	Отсутствуют
Логические выходы	
Неисп. цепей напряж. 1с.ш.	Неисправность цепей напряжения 1 секции шин
Неисп. цепей напряж. 2с.ш.	Неисправность цепей напряжения 2 секции шин

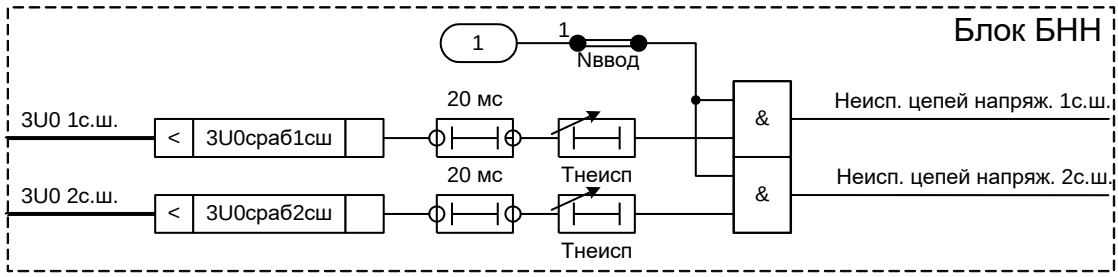


Рисунок 8 – Реализация программного модуля БНН

БНН содержит два ИО минимального напряжения нулевой последовательности. Уровень срабатывания ИО минимального напряжения нулевой последовательности регулируется уставками «**3U0сраб1сш**» и «**3U0сраб2сш**» соответственно для 1 и 2 секций шин.

БНН рассчитана на наличие небаланса в цепях напряжения в нормальном режиме и срабатывает при обнаружении пониженного напряжения нулевой последовательности.

Время срабатывания БНН регулируется уставкой «**Тнеисп**».

Предусмотрена возможность вывода из работы модуля БНН посредством программной накладки «**Nввод**».

Таблица 8 – Уставки БНН

Наименование уставки	Обозначение	Диапазон регулирования	Значение по умолчанию
Напряжение срабатывания ИО минимального напряжения нулевой последовательности 1 с.ш., В	3U0сраб1сш	от 0,01 до 30 (шаг 0,01)	3
Напряжение срабатывания ИО минимального напряжения нулевой последовательности 2 с.ш., В	3U0сраб2сш	от 0,01 до 30 (шаг 0,01)	3
ВВС сигнализации о неисправности цепей напряжения, мс	Тнеисп	от 0 до 30000 (шаг 1)	5000
Ввод функции (0 – нет, 1 – да)	Nввод	–	0

1.2.4.2 Средняя основная погрешность по напряжению срабатывания ИО минимального напряжения составляет ±3 % от уставки или 5% от номинальной величины.

1.2.4.3 Дополнительная погрешность по напряжению срабатывания ИО минимального напряжения при изменении температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне температур не превышает ±5 % от среднего значения, определённого при температуре (20±5) ºС.

1.2.4.4 Дополнительная погрешность по напряжению срабатывания ИО минимального напряжения при изменении частоты в диапазоне от 0,9 до 1,1 $f_{ном}$ не превышает ±5 % от среднего значения, определённого при номинальной частоте.

1.2.4.5 Коэффициент возврата ИО минимального напряжения составляет не более 1,1.

1.2.4.6 Время срабатывания ИО минимального напряжения не превышает 35 мс при сбросе напряжения от 2 $U_{сраб}$ до нуля.

1.2.4.7 Время возврата ИО минимального напряжения при подаче напряжения скачком от нуля до 2 $U_{сраб}$ не превышает 30 мс.

1.2.5 Выбор режима нейтрали

1.2.5.1 Принцип работы

Функциональный блок выбора режима нейтрали приведен на рисунке 9, его реализация приведена на рисунке 10.

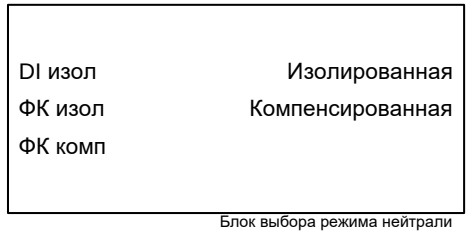


Рисунок 9 – Функциональный блок выбора режима нейтрали

Таблица 9 – Входы и выходы функционального блока выбора режима нейтрали

Аналоговые входы	Отсутствуют
Аналоговые выходы	Отсутствуют
Логические входы	
DI изол	Дискретный вход «Изолированная нейтраль»
ФК изол	Функциональная кнопка «Изолированная нейтраль»
ФК комп	Функциональная кнопка «Компенсированная нейтраль»
Логические выходы	
Изолированная	Защищаемая сеть с изолированной нейтралью
Компенсированная	Защищаемая сеть с компенсированной нейтралью

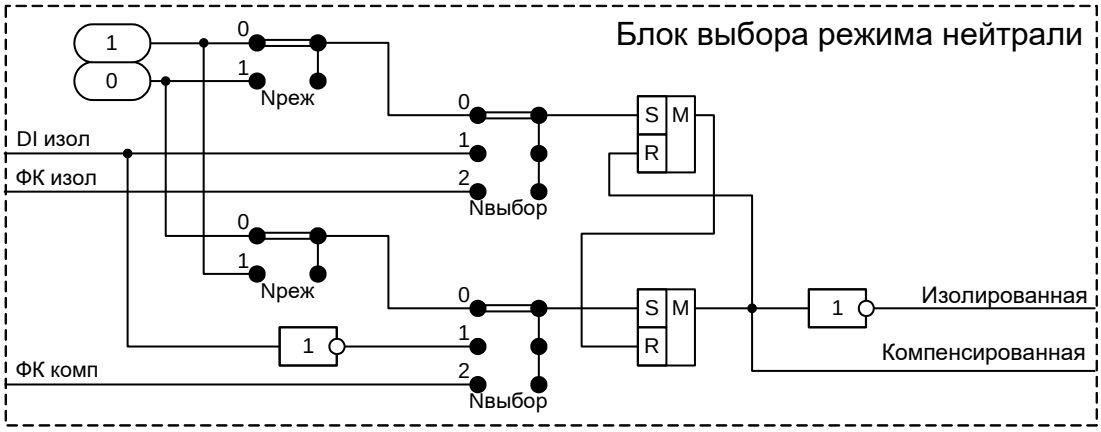


Рисунок 10 – Реализация программного модуля выбора режима нейтрали

Блок позволяет задать режим сети, которую защищает устройство, так как от этого зависит алгоритм защиты. Накладка «**Nвыбор**» позволяет выбрать один из трех способов задания режима нейтрали: уставкой, дискретными входами или функциональными кнопками. В положении «0 – уставка» накладки «**Nвыбор**» режим заземления нейтрали задается уставкой «**Nреж**». В положении «1 – дискр.вх» накладки «**Nвыбор**» режим задается сигналами с дискретных входов, которые могут приходить от внешнего переключателя. В положении «2 – функц.кн.» накладки «**Nвыбор**» режим нейтрали задается при помощи кнопок на лицевой панели терминала.

Таблица 10 – Уставки выбора режима нейтрали

Наименование уставки	Обозначение	Диапазон регулирования	Значение по умолчанию
Выбор режима нейтрали (0 – уставка, 1 – диск.вх., 2 – функц.кн.)	Nвыбор	–	0
Режим нейтрали (0 – изолированная, 1 – компенсированная)	Nреж	–	0

2 Рекомендации по проверке

2.1 Общие указания

Общие указания по эксплуатационным ограничениям при подготовке терминала к использованию и работе с ним, порядку внешнего осмотра, установке, подключению и вводу в эксплуатацию, настройке и работе с интерфейсом пользователя, техническому обслуживанию, хранению и утилизации приведены в АИПБ.656122.011 РЭ1.

2.2 Меры по безопасности

2.2.1 При эксплуатации и техническом обслуживании терминала необходимо руководствоваться «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок», «Правилами устройств электроустановок» (ПУЭ), а также требованиями настоящего РЭ.

2.2.2 Монтаж, обслуживание и эксплуатацию терминала разрешается производить лицам, прошедшим специальную подготовку.

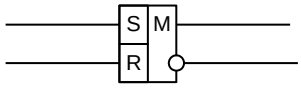
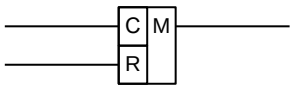
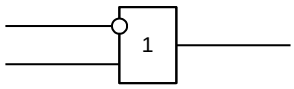
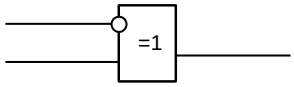
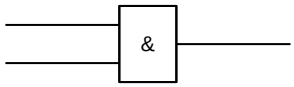
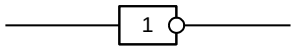
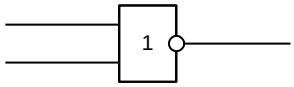
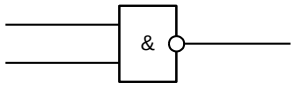
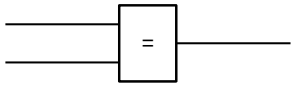
2.2.3 Выемку блоков из терминала и их установку, а также работы на разъемах терминала следует производить при обесточенном состоянии.

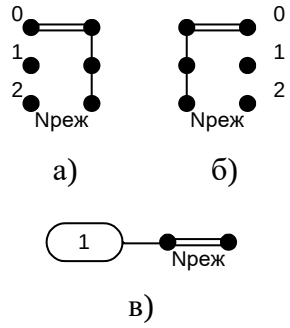
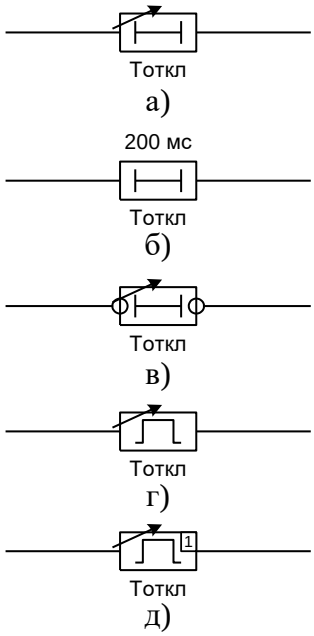
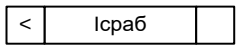
2.2.4 Перед включением и во время работы терминал должен быть надежно заземлен через заземляющий винт, расположенный на задней панели с контуром заземления (корпусом ячейки, шкафа) медным проводником сечением не менее 4 мм^2 наиболее коротким путем.

2.3 Проверка функций защит

Проверка функций защит терминала выполняется в соответствии с АИПБ.656467.966 ПМ1.

Приложение А
(справочное)
Элементы функциональных логических схем

Обозначение	Полное название
 а)	«**Триггер**», в котором: S – вход установки; R – вход сброса; M – запоминание в энергонезависимую память. Элемент имеет один или два выхода (прямой и инверсный). Пример: а) RS-триггер с запоминанием и двумя выходами
 а)	«**Счетчик**», в котором: C – счетный вход; R – вход сброса; M – запоминание в энергонезависимую память. Выходной логический сигнал устанавливается при достижении уставки счетчика. Пример: а) счетчик с запоминанием
 а)  б)  в)  г)  д)  е)  ж)	«**Логический элемент**» имеет от 1 до 16 входов и один выход, каждый из которых может быть инвертирован. Обозначения логических операций: – логическое «И» (&); – логическое «ИЛИ» (1); – равно (=). Примеры: а) элемент логического «ИЛИ». Выходной сигнал равен логической единице, если хотя бы на одном входе присутствует логическая единица. И только когда на всех входах логические нули, тогда на выходе – логический нуль; б) элемент «исключающее ИЛИ». Выходной сигнал равен логической единице, когда на входе – нечетное количество единиц. И только когда на входе четное количество единиц, на выходе – логический нуль; в) элемент логического «И». Выходной сигнал равен логической единице, если на всех входах присутствует логическая единица. А если хотя бы на одном входе логический нуль, то на выходе – логический нуль; г) элемент логического «НЕ», или инвертор. Если входной сигнал имеет уровень логического нуля, то выходной сигнал – логическая единица, и наоборот; д) элемент логического «ИЛИ-НЕ». Представляет собой последовательное соединение элементов «ИЛИ» и «НЕ». Если хотя бы на одном входе логическая единица, то на выходе элемента – логический нуль. Если на всех входах логические нули, тогда на выходе – логическая единица; е) элемент логического «И-НЕ». Представляет собой последовательное соединение элементов «И» и «НЕ». Если на всех входах логические единицы, тогда на выходе – логический нуль. А если хотя бы на одном входе логический нуль, то на выходе элемента – логическая единица; ж) элемент равенства. Выходной сигнал равен логической единице, если входные сигналы равны

Обозначение	Полное название
	Программная накладка выбора режима работы. Применяются три варианта условного графического изображения элемента: 1) на рисунках а) и б) положение накладки определяет путь прохождения сигнала; 2) на рисунке в) значение накладки логическая «1» определяет ввод сигнала. При выводе накладки на схему подается логический нуль. Буквенное обозначение накладки – N. Примечание – Обозначения положений накладок: 0 – вывод (нет), 1 – ввод (да)
	«**Выдержка времени**» применяется для обозначения в схеме таймеров. Элемент может быть с фиксированным или задаваемым пользователем значением. Разновидности: элемент с задержкой на срабатывание, с задержкой на возврат и формирования импульса. Примеры: а) элемент времени[1)] с регулируемой выдержкой времени на срабатывание «**Тоткл**»; б) элемент времени с фиксированной выдержкой времени на срабатывание 200 мс; в) элемент времени на возврат с регулируемой выдержкой времени «**Тоткл**»; г) элемент формирования импульса с регулируемой длительностью «**Тоткл**»; д) элемент ограничения минимальной длительности сигнала. Выдержка «**Тоткл**» регулируется. Буквенное обозначение элемента времени – Т. Примечание – Над элементом «**Выдержка времени**» указывается значение выдержки времени, под элементом – позиционное обозначение
[1)] элемент времени, выдержка времени, таймер	
	«**Измерительный орган**» по типу может быть максимального (>), минимального (<) действия. Для ИО с однозначным или неопределенным типом действия (РНМ) тип действия может не задаваться. Пример: ИО минимального действия, где «**Iсраб**» – наименование ИО
	«**Функциональный блок**» используется для обозначения на схеме блоков (рисунок а), функциональность которых пояснена в сопроводительной эксплуатационной документации. Пример: на рисунке б) приведен функциональный блок БК по току

Список сокращений

БНН	– блокировка при неисправностях в цепях напряжения;
ВВС	– выдержка времени на срабатывание;
ГОСТ	– национальный стандарт;
ИО	– измерительный орган;
ИТН	– измерительный трансформатор напряжения;
ИТТ	– измерительный трансформатор тока;
ОЗЗ	– однофазное замыкание на землю;
РНМ	– реле направления мощности;
РЭ	– руководство по эксплуатации;
с.ш.	– система (секция) шин;
СЗЗ	– сигнализация замыкания на землю;
ТНЗНП	– токовая направленная защита нулевой последовательности;
ТУ	– технические условия;
ФМТП	– фиксация максимального тока присоединения.

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	изме-ненных	заме-ненных	новых	аннулиро-ванных					
-			все		16	АИПБ.216-2016			08.2016
1		1-16	17, 18		18	АИПБ.190-2018			10.2018
2		1, 2, 4, 6-9, 11, 13, 14, 17			–	АИПБ.246-2020			10.2020