

# **Реле защиты при замыканиях на землю ЗЗН1**

Техническое описание и  
инструкция по эксплуатации  
01489517.009 ТО

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Вступление	2
2. Назначение	2
3. Технические характеристики	3
4. Описание конструкции и работы реле	4
5. Маркировка и пломбировка	7
6. Указание мер безопасности	7
7. Порядок установки	7
8. Подготовка к работе	8
9. Возможные неисправности и методы их устранения	9
10. Техническое обслуживание	9
11. Правила хранения и транспортирования	9

- ПРИЛОЖЕНИЯ:
1. Габаритные, установочные размеры
  2. Схема включения
  3. Конструкция реле
  4. Внешний вид
  5. Варианты подключений к клеммам реле

### 1. ВСТУПЛЕНИЕ

1.1. Настоящее техническое описание и инструкция по эксплуатации предназначены для ознакомления с принципом действия, конструкцией, техническими характеристиками направленного реле защиты от замыканий на землю ЗЗН1, а также, для руководства при монтаже и обслуживании.

Надежность работы и срок службы реле зависит от правильной их эксплуатации, поэтому, перед монтажом и включением необходимо внимательно ознакомиться с настоящим техническим описанием.

### 2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Реле предназначены для использования в схемах релейной защиты и противоаварийной автоматики в сетях "8/57" с малыми емкостными токами замыкания на землю с использованием кабельных трансформаторов тока нулевой последовательности (ТНП) типов ТЗЛ, ТЗЛМ, ТЗ и др.

2.2. Вид климатического исполнения реле - УХЛ, категория размещения 4 в соответствии с ГОСТ 15150.

Условия эксплуатации в части воздействия механических факторов - группа М1 ГОСТ 17516-72.

Номинальные значения климатических факторов должны соответствовать ГОСТ 15150 - 69.

При этом:

- наибольшая высота над уровнем моря - 2000 м;
- верхнее значение температуры окружающего воздуха +50 С;
- нижнее значение температуры окружающего воздуха -40 С;
- окружающая среда взрывобезопасна, не должна содержать токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию.

### 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 3.1. Реле содержит один переключающий выходной контакт.
- 3.2. Номинальная частота переменного тока - 50 Гц.
- 3.3. Диапазон уставок тока срабатывания нулевой последовательности (первичный ток ТТНП):
  - (0,2-0,8)А - при подключении к клеммам 9,11;
  - (0,6-2,5)А - при подключении к клеммам 9,10.
- Примечания.
  1. Регулировка и приемо-сдаточные испытания реле на предприятии-изготовителе проводятся с ТТНП типа ТЗЛМ.
  2. Возможна поставка реле с другими диапазонами тока срабатывания  $3I_0$ .
- 3.4. Дискретность изменения тока срабатывания:
  - 0,04А - на диапазоне (0,2-0,8)А;
  - 0,13А - на диапазоне (0,6-2,5)А;
- 3.5. Количество дискретных уставок тока срабатывания на каждом диапазоне - 16.
- 3.6. Относительная погрешность тока срабатывания нулевой последовательности с ТТНП типа ТЗЛМ в рабочем диапазоне температур -  $\pm 25\%$ .
- 3.7. Напряжение срабатывания нулевой последовательности -  $15В \pm 15\%$ .
- 3.8. Ширина зоны действия в рабочем диапазоне температур -  $(180 \pm 10)$ .
- 3.9. Начальный угол сдвига фаз зоны действия - 10...40.
- 3.10. Номинальное напряжение питания (указывается при заказе) - постоянное или переменное значением 110В, 220В. Допустимое отклонение напряжения питания -  $\pm 20\%$ .
- 3.11. Время срабатывания реле при номинальном напряжении питания, напряжении  $3U_0 = 30В$  и двукратном по отношению к уставке токе нулевой последовательности - не более 0,5 с.
- 3.12. Коэффициент возврата по току  $3I_0$ , напряжению  $3U_0$  и фазе - не менее 0,95.
- 3.13. Коэффициент подавления третьей гармоники тока нулевой последовательности - не менее 10 раз.
- 3.14. Коммутационная способность контактов реле для активной и индуктивной нагрузки ( $\tau \leq 0,015$  с для постоянного тока,  $\cos\phi = 0,5$  - для переменного тока):
  - переменный ток - мощность до 700 ВА при напряжении до 220В и токе до 5А;
  - постоянный ток - мощность до 60 Вт при напряжении до 220В и токе до 0,5А.
- 3.15. Мощность, потребляемая от источника питания - 2,5 ВА.
- 3.16. Потребляемая мощность от источника  $3U_0$  при  $3U_0=15В$  - не более 0,1ВА.
- 3.17. Термическая устойчивость реле по входу  $3I_0$ :
  - 50А (входной ток реле) - в течение 1с;
  - 35А (входной ток реле) - в течение 2с;
  - 40А (первичный ток ТТНП) - длительно.
- 3.18. Термическая устойчивость по входу  $3U_0$ :
  - 400В - в течение 2 с;
  - 150В - длительно.
- 3.19. Масса - не более 1,3 кг.
- 3.20. Габаритные и установочные размеры указаны в приложении 1.
- 3.21. Поверхность деталей из нестойких к коррозии материалов имеет защитное покрытие в соответствии с ГОСТ 9.303-84, ГОСТ 9.032-74, ГОСТ 9.073-77.
- 3.22. Оболочка реле имеет степень защиты IP40, а зажимы для подключения внешних проводников - IP00 в соответствии с ГОСТ 14254-80.
- 3.23. Механическая износостойкость реле - 100000 циклов срабатывания.

3.24. Коммутационная износостойчивость реле при нагрузке согласно п. 3.14 не меньше, чем 10000 срабатываний.

3.25. При напряжении 10 В реле коммутируют минимальный постоянный или переменный ток 0,002 А.

3.26. Сопротивление изоляции между цепями реле, указанными в табл.1, при температуре окружающего воздуха  $(20 \pm 5) \text{ C}$  - 50 МОм.

3.27. Электрическая изоляция между цепями реле, при температуре окружающего воздуха  $(20 \pm 5) \text{ C}$ , выдерживает в течение 1 мин. действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой (45 - 65) Гц, значение которого приведено в таблице 1.

Таблица 1

Контролируемые цепи	Испытательное напряжение, В
входная - выходная	2000
входная - сеть	1500
выходная - сеть	2000

3.25. НР контакт реле при температуре окружающего воздуха  $(20 \pm 5) \text{ C}$  в течение 1 мин. выдерживают испытательное напряжение частотой (45 - 65) Гц, значение которого равно 500В.

3.26. Средняя наработка на отказ - 20000 часов.

3.27. Установленная наработка на отказ - 2000 часов.

3.28. Средний срок службы - 15 лет.

3.29. Требования к конструкции.

3.29.1. Требования к конструкции соответствуют ГОСТ 12434-83.

3.29.2. Зажимы реле приспособлены для присоединения не более двух проводников сечением  $2,5 \text{ мм}^2$  каждый.

3.30. Реле в транспортной таре выдерживают без повреждений действие механических факторов по группе С ГОСТ 23216-78.

3.31. Реле в транспортной таре выдерживают действие климатических факторов, соответствующих условиям хранения 5 в соответствии с ГОСТ 15150-69.

#### 4. ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ И РАБОТЫ РЕЛЕ

##### 4.1. Описание конструкции.

Реле изготовлено в прямоугольном пластмассовом корпусе  $70 \times 140 \times 136 \text{ мм}^3$ , который состоит из основы и крышки. На верхней поверхности основы закреплены при помощи угольников плата реле А1 и плата уставок А2. Платы соединены между собой перемычками. На плате уставок размещены гнезда для задания уставок тока срабатывания нулевой последовательности.

Над платой уставок размещена панель с маркировкой и отверстиями для установки перемычек в гнезда при задании уставок. Трансформаторы Т1, Т2 закреплены на угольниках при помощи пластины (Т1) и угольника (Т2).

Крышка корпуса крепится к основанию двумя винтами, один из которых пломбируется мастикой. На верхней стенке крышки размещена прозрачная панель, позволяющая визуально определять расположение перемычек в гнездах платы уставок. Панель съемная, что позволяет изменять уставки без снятия крышки. Для этого, панель необходимо зацепить, используя паз и высвободить защелки панели.

На основании корпуса размещен ряд контактных клемм с зажимами для подключения проводников. С внешней стороны корпуса клеммы закрыты защитной крышкой с отверстиями для отвертки. Защитная крышка вставлена в направляющие и фиксируется защелками.

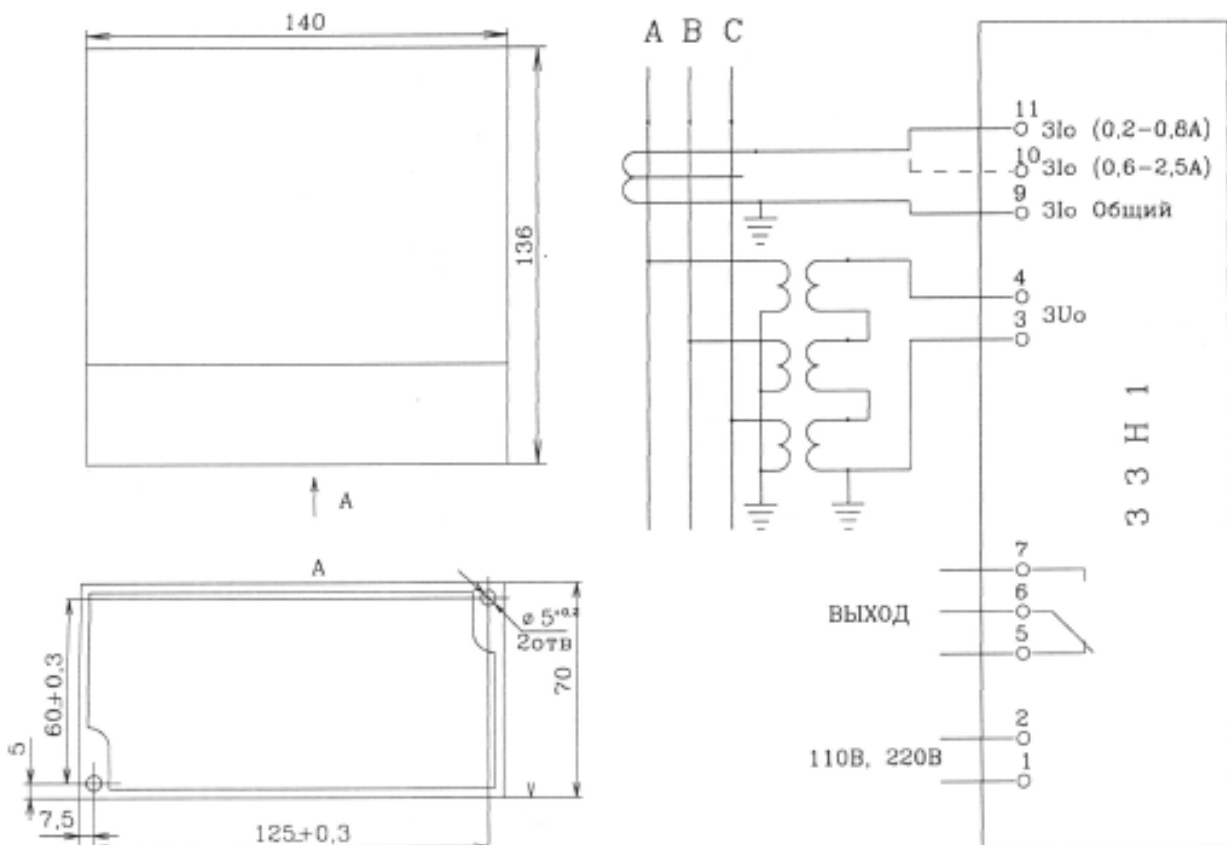
Конструкция клемм позволяет подключать проводники как с внешней стороны корпуса, так и с внутренней.

Конструкцией предусмотрена возможность пломбирования потребителем прозрачной панели крышки мастикой после задания уставок.



1-панель с маркировкой и отверстиями для переключателей, 2-переключатель установки, 3-защитная крышка, 4-клемма, 5-зажимная шайба, 6-винт клеммы, 7-винт для крепления крышки и пломбировки, 8-прозрачная панель.

**Внешний вид реле ЗЗН1**



**Габаритные и установочные размеры**

**Пример схемы подключения**

## **5. МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВКА**

5.1. Маркировка реле удовлетворяет требованиям ГОСТ 26828-86.

5.2. На передней панели нанесены надписи:

- условное обозначение реле;
- номер изделия;
- дата изготовления;
- УСТАВКИ 0,2+ (0,6+), А  
0,32 (1,05);  
0,16 (0,52);  
0,08 (0,26);  
0,04 (0,13).

5.3. На крышке реле нанесена схема подключения.

5.4. Маркировка тары соответствует требованиям ГОСТ 14192-77.

## **6. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ**

6.1. По способу защиты от поражения электрическим током реле соответствуют классу 0 в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75.

6.2. Реле устанавливаются на заземленных металлических конструкциях.

6.3. Монтаж и обслуживание реле необходимо выполнять, отсоединив его от источников тока и напряжения.

6.4. Изменение схемы подключения реле необходимо выполнять при отключенном источнике входного тока.

6.5. Оболочка силового кабеля или кабельной вставки должна обязательно заземляться. Заземляющий изолированный провод должен быть надежно припаян к оболочке кабеля вблизи от кабельной воронки между ТТНП и воронкой, пропущен через окно ТТНП и, затем, подсоединен к заземляющему контуру.

Кабельная воронка, оболочка кабеля и заземляющий провод (от места соединения с оболочкой кабеля до выхода из окна ТТНП) должны быть изолированы от заземляющих конструкций.

## **7. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ**

7.1. Выбор места для установки реле.

7.1.1. При выборе места для установки реле необходимо помнить, что лучше всего реле работает при относительной влажности окружающего воздуха до 80 %. Не допустимо наличие в воздухе примесей аммиака, сернистых и других агрессивных газов.

Не следует устанавливать реле без амортизаторов (резиновых прокладок) в местах, где ощущается тряска и вибрация.

Нельзя размещать реле вблизи мощных источников электромагнитных полей (силовых трансформаторов, дросселей, электродвигателей, электрических печей и т. д.).

7.1.2. Лучше всего монтировать реле на специальных щитах, установленных в отапливаемых сухих помещениях.

7.2. Монтаж.

Крепление реле осуществляется двумя винтами М5 и гайками, с использованием отверстий в основании корпуса.

Разметка и сверловка отверстий в щите выполняется согласно приложения 1.

### 7.3. Подключение реле.

Внешнее подключение реле необходимо выполнять в соответствии с приложениями 2, 5.

Зажимы реле приспособлены для присоединения не более двух проводников, сечением 2,5 мм<sup>2</sup> каждый. Размер зачистки концов проводников от изоляции - (7-10) мм.

## 8. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

После установки реле на рабочем месте необходимо задать на панели требуемые уставки. Для этого, предварительно, необходимо снять прозрачную панель крышки реле. Для снятия прозрачной панели необходимо ее зацепить в месте паза и высвободить защелки.

### 8.1. Задание уставок тока срабатывания нулевой последовательности.

8.1.1. На передней панели реле по его длине размещены четыре пары гнезд (левое гнездо и правое гнездо) и четыре переключки (на каждую пару гнезд - одна переключка), вставленных в гнезда. Каждой паре гнезд соответствует свое значение уставки тока срабатывания, указанное на панели между гнездами.

Значение уставки, указанное без скобок соответствует варианту подключения тока 3Io к клеммам 9, 11. Значение уставки, указанное в скобках - варианту подключения тока 3Io к клеммам 9, 10.

8.1.2. Перестановка переключки из правого гнезда в левое той же пары увеличивает значение уставки тока срабатывания на величину, указанную между этими гнездами.

Перестановка переключки из левого гнезда в правое той же пары уменьшает значение уставки тока срабатывания на величину, указанную между этими гнездами.

8.1.3. Для задания наименьшей уставки тока срабатывания (0,2А - при подключении к клеммам 9, 11; 0,6А - при подключении к клеммам 9, 10) необходимо все переключки установить в правые гнезда.

Для задания наибольшей уставки тока срабатывания (0,8А - при подключении к клеммам 9, 11; 2,56А - при подключении к клеммам 9, 10) необходимо все переключки установить в левые гнезда.

Для задания промежуточного значения уставки, ее значение необходимо набирать в соответствии с п.8.1.2.

### 8.1.4. Пример.

Рассмотрим задание уставки  $I_y = 0,36A$ .

Парам гнезд соответствуют значения уставок, указанные без скобок.

Минимальное значение уставки составляет 0,2А. Для получения  $I_y = 0,36A$  необходимо набрать на гнездах суммарно уставку 0,16А.

Для этого необходимо установить переключки следующим образом:

левые гнезда - 0,16;  
правые гнезда - 0,32; 0,08; 0,04.

### 8.1.5. Пример.

Рассмотрим задание уставки  $I_y = 2,04A$ .

Парам гнезд соответствуют значения уставок, указанные в скобках.

Минимальное значение уставки составляет 0,6А. Для получения  $I_y = 2,04A$  необходимо набрать на гнездах суммарно уставку 1,44А.

Для этого необходимо установить переключки следующим образом:

левые гнезда - 1,05; 0,26; 0,13;  
правые гнезда - 0,52.



8.2. В связи с нелинейностью характеристики и разбросом параметров различных образцов ТТНП, фактический ток срабатывания комплекта "ТТНП - реле ЗЗН1" может значительно отличаться от заданного на передней панели ЗЗН1. Поэтому, после задания уставки тока срабатывания ЗЮ на передней панели, следует экспериментально (например, при помощи установки У5053) определить фактический ток срабатывания комплекта "ТТНП - реле ЗЗН1" и, при необходимости, изменить размещение перемычек уставок на передней панели ЗЗН1 для получения требуемого тока срабатывания ЗЮ комплекта.

## 9. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
Начальный угол сдвига фаз зоны действия составляет 190...220°.	Неправильная фазировка входных цепей ЗУо и ЗЮ.	Изменить фазировку (поменять между собой местами клеммы подключения проводников входной цепи ЗУо или ЗЮ.
Фактический ток срабатывания ЗЮ в несколько раз меньше требуемого.	Уставка тока срабатывания соответствует подключению цепи ЗЮ к клеммам 9, 10, а фактически ЗЮ подключена к клеммам 9, 11.	Подключить входную цепь ЗЮ к клеммам 9, 10.
Фактический ток срабатывания ЗЮ в несколько раз больше требуемого.	Уставка тока срабатывания соответствует подключению цепи ЗЮ к клеммам 9, 11, а фактически ЗЮ подключена к клеммам 9, 10.	Подключить входную цепь ЗЮ к клеммам 9, 11.

## 10. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.

Необходимо периодически осматривать состояние клемм для внешних подключений, не допускать их загрязнения.

Один раз в три года рекомендуется перепроверять основные технические характеристики. В это же время осмотреть состояние клемм для внешних подключений, винтов, выводов перемычек уставок. При необходимости, указанные детали следует очистить от следов коррозии и промыть спиртом.

## 11. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ.

12.1. Транспортирование реле в транспортной таре допускается осуществлять любым транспортом с обеспечением защиты от дождя и снега, в том числе:

прямые перевозки автомобильным транспортом на расстояние до 1000км по дорогах с асфальтовым и бетонным покрытием (дороги первой категории) без ограничения скорости или со скоростью до 40км/час на расстояние до 250км по каменным и грунтовым дорогам (дороги второй и третьей категории);

смешанные перевозки железнодорожным, воздушным (в отапливаемых герметизированных отсеках), речным видами транспорта, в соединении их между собой и автомобильным транспортом, морские перевозки.

12.2. Виды отправлений при железнодорожных перевозках - мелкие малотоннажные, среднетоннажные.

12.3. Транспортирование реле в пакетированном виде - по чертежам предприятия-изготовителя.

12.4. При транспортировании реле должны выполняться правила, установленные в действующих нормативных документах.

12.5. Условия транспортирования реле должны удовлетворять требованиям:

- по действию механических факторов - группе С в соответствии с ГОСТ 23216-78;

- по действию климатических факторов - условиям хранения 5 в соответствии с

ГОСТ 15150 - 69.

12.6. Условия хранения реле должны удовлетворять требованиям условий хранения 1 ГОСТ 15150.

12.7. Реле следует хранить в складах изготовителя (потребителя) на стеллажах в потребительской таре. Допускается хранить реле в складах в транспортной таре. При этом, тара должна быть очищена от пыли и грязи.

12.8. Размещение реле в складах должно обеспечивать их свободное перемещение и доступ к ним.

12.9. Расстояние между стенами, полом склада и реле должно быть не меньше, чем 100 мм.

12.10. Расстояние между обогревательными устройствами складов и реле должно быть не меньше, чем 0,5 м.