

ФГБОУ ВО
Новосибирский государственный аграрный университет
Кафедра техносферной безопасности и электротехнологий

Доклад на тему: Устройство защитного отключения



Выполнила: Шадрина М.В.
Группа: 3305

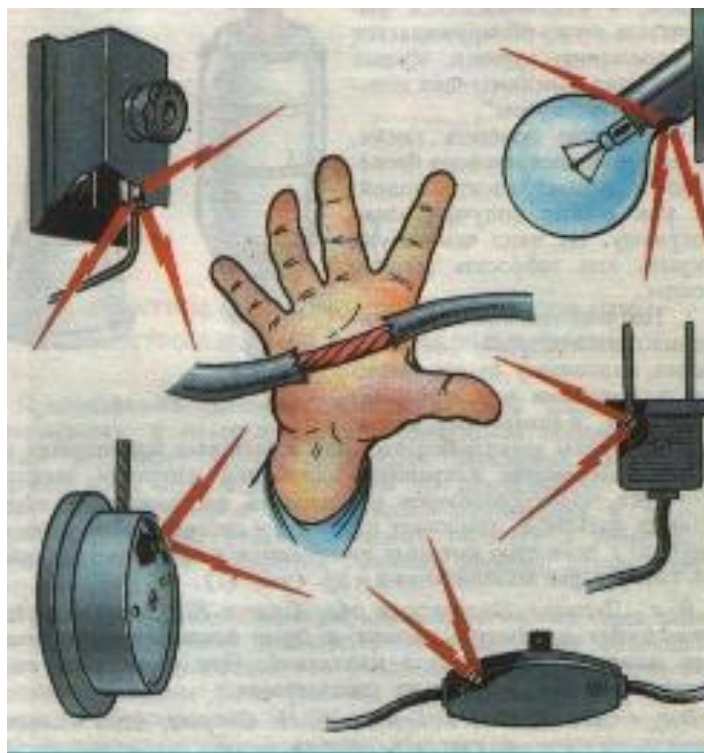
Новосибирск 2020

Содержание

- 1. Назначение устройств защитного отключения;**
- 2. История УЗО;**
- 3. Конструкция устройства защитного отключения;**
- 4. Принцип работы УЗО;**
- 5. Основные требования, предъявляемые к устройствам защитного отключения;**
- 6. Область применения УЗО;**
- 7. Классификация УЗО;**
- 8. Заключение;**
- 9. Список использованной литературы.**

Назначение устройств защитного отключения

Основное назначение устройств защитного отключения (УЗО) является защита людей от поражения электрическим током при неисправности электрооборудования в результате случайного или неосознанного контакта человека с токоведущими частями. Также предотвращение пожаров, вызванных возгоранием электропроводки.



История УЗО

Первое устройство защитного отключения (УЗО) было запатентовано в Германии в 1928 г.

Все последующие годы, за исключением военных и первых послевоенных, в европейских странах велась интенсивная работа по изучению действия электрического тока на организм человека, разработке электротехнических средств и в первую очередь - совершенствованию и внедрению УЗО.

В середине 50-х годов в Австрии, ФРГ, Франции началось массовое внедрение УЗО во все без исключения электроустановки - на производстве, в общественных зданиях, жилье. В США разработка УЗО шла по пути создания электронных устройств.

Официальная статистика во всем мире отмечает, что результатом масштабного внедрения УЗО явилось резкое, на порядок и более, снижение электротравматизма.

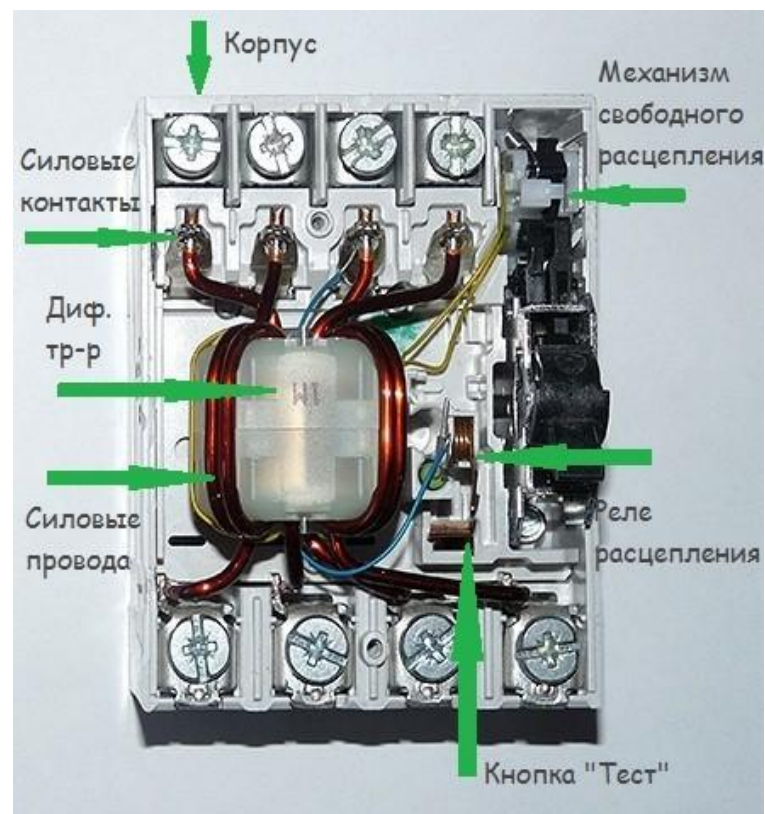
В 70-х годах в нашей стране активно велись научно-исследовательские, экспериментальные и опытно-конструкторские работы по созданию и внедрению в широкую практику УЗО.

УЗО становится привычным и обязательным оборудованием электроустановок промышленного и социально-бытового назначения.

Конструкция устройства защитного отключения

УЗО – это дифференциальный трансформатор тока. С трансформатора сигнал подается на катушку устройства отключения. Токовый расцепитель срабатывает вследствие размагничивания катушки. В обычном состоянии (без подачи напряжения) магнитное поле удерживает рычаг. Как только на обмотку подается напряжение, возникает магнитное поле обратного направления, контур размагничивается и пружина возвращает рычаг, который приводит в действие механизм отключения.

УЗО должны срабатывать за время не более 25-40 мс, то есть до того, как электрический ток, проходящий через организм человека, вызовет фибрилляцию сердца — наиболее частую причину смерти при поражениях электрическим током.

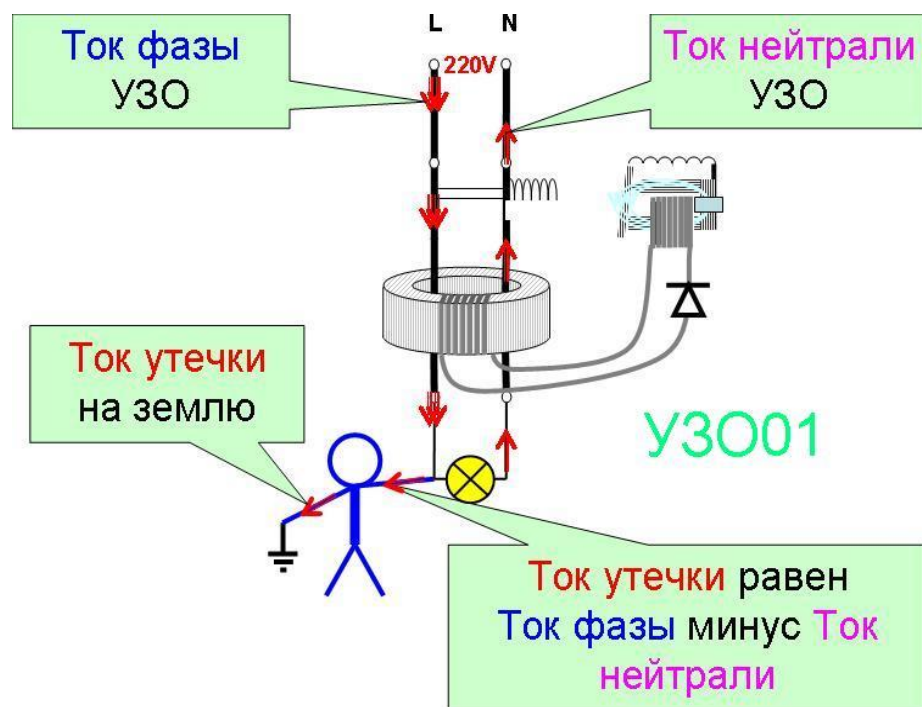


Принцип работы УЗО

Электрический ток течет из сети по фазному проводу через нагрузку и возвращается обратно в сеть по нейтральному проводу. Принцип работы устройства защитного отключения основан на сравнении величины тока на входе и выходе защищаемого объекта. При равенстве этих токов $I_{вх} = I_{вых}$ УЗО не реагирует. Если $I_{вх} > I_{вых}$ УЗО чувствует утечку и срабатывает. То есть токи, протекающие по фазному и нейтральному проводу, должны быть равны.

Это касается однофазной двухпроводной сети. Для трехфазной четырехпроводной сети ток в нейтрали равен сумме токов, которые протекают в фазах.

Основными элементами любого устройства защитного отключения являются датчик, преобразователь и исполнительный орган.



Основные требования, предъявляемые к устройствам защитного отключения:

- 1) **Быстродействие**. Существующие конструкции приборов и аппаратов, применяемых в схемах защитного отключения, обеспечивают время отключения $t_{\text{откл}} = 0,05 - 0,2$ с.
- 2) **Высокая чувствительность** - способность реагировать на малые значения входных сигналов.
- 3) **Селективность** - избирательность действия УЗО, т.е. способность отключать от сети тот участок, в котором возникла опасность поражения человека током.
- 4) **Самоконтроль** - способность реагировать на собственные неисправности путем отключения защищаемого объекта.
- 5) **Надежность** - отсутствие отказов в работе, а также ложных срабатываний. Надежность должна быть достаточно высокой, так как отказы УЗО могут создавать ситуации, связанные с поражением персонала током.

Область применения УЗО

Область применения УЗО практически не ограничена: они могут применяться в сетях любого напряжения. Наибольшее распространение УЗО получили в сетях до 1000 В, где они обеспечивают безопасность при замыкании фазы на корпус, снижении сопротивления изоляции сети относительно земли ниже определенного предела, прикосновении человека к токоведущей части, находящейся под напряжением, в передвижных электрических установках, в электроинструменте и др. Причем УЗО могут применяться как самостоятельные защитные устройства, так и в качестве дополнительной меры к занулению или защитному заземлению. Эти свойства определяются типом применяемого УЗО и параметрами защищаемой электроустановки.

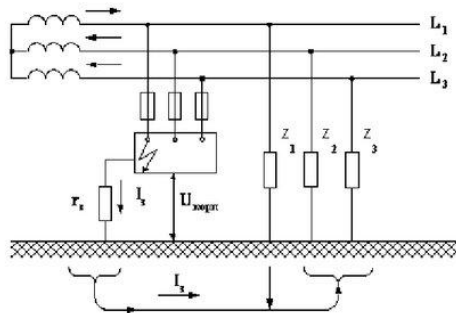


Классификация УЗО

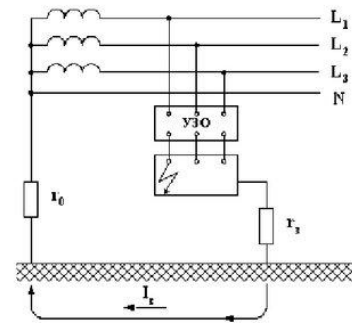
Классификация УЗО, в зависимости от режима нейтрали источника питания электроустановки:

- устройства, предназначенные для электроустановок с изолированной нейтралью.
- устройства, предназначенные для электроустановок с глухозаземленной нейтралью.

Схема защитного заземления в сети с изолированной нейтралью и с глухозаземленной нейтралью (система ТТ)



С изолированной нейтралью .



С глухозаземленной нейтралью (система ТТ)

Классификация по роду и частоте тока:

- **устройства, предназначенные для электроустановок переменного тока частоты 50 (60) Гц;**
- **устройства, предназначенные для электроустановок переменного тока;**
устройства, предназначенные для электроустановок не промышленной частоты;
- **устройства, предназначенные для электроустановок постоянного тока;**
- **устройства, предназначенные для электроустановок выпрямленного тока;**
- **устройства, предназначенные для электроустановок двух и более родов тока из числа указанных выше.**

Классификация по числу фаз (полюсов):

- однофазные (однополюсные) устройства;
- двухфазные (двухполюсные);
- трехфазные (трехполюсные, четырехполюсные).

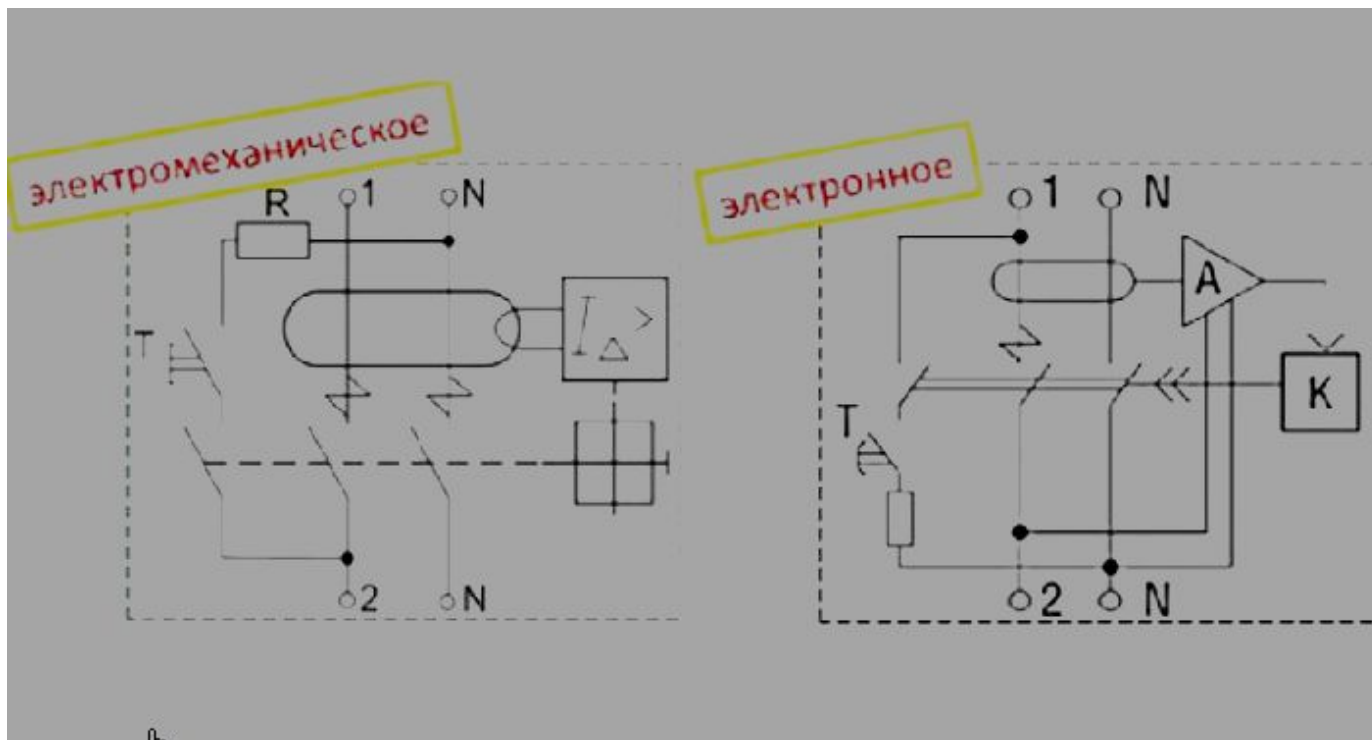


Классификация по видам средств защиты, взаимодействующих с УЗО:

- устройства, используемые с защитным заземлением;
- устройства, используемые с занулением;
- устройства, используемые с автоматическим закорачиванием на землю поврежденной фазы;
- устройства, используемые с компенсацией (автоматической или статической) тока утечки (замыкания на землю).

Классификация по способу технической реализации :

- **Электромеханические УЗО** - функционально не зависящие от напряжения питания. Источником энергии, необходимой для выполнения операции отключения, является сам сигнал - ток утечки, на который оно реагирует;
- **Электронные УЗО** - функционально зависящие от напряжения питания. Их механизм для выполнения операции отключения нуждается в энергии, получаемый либо от контролируемой сети, либо от внешнего источника.



Заключение

Устройства защитного отключения (УЗО), реагирующие на дифференциальный ток, наряду с устройствами защиты от сверхтока, относятся к дополнительным видам защиты человека от поражения электрическим током при косвенном прикосновении, обеспечиваемой путем автоматического отключения питания.

Статистические данные по электротравматизму, полученные за почти 30-летний период с начала широкого внедрения УЗО, подтверждают высокую эффективность данного электрозащитного средства - количество смертельных травм снизилось почти в 100 раз.

Список использованной литературы:

1. Система стандартов безопасности труда. Устройства защитного отключения. ГОСТ 12.4.155.-85.ССБТ
2. Душкин.А.Н. Учебно-справочное пособие. Энергосервис.- 2006 г.- 232 с.
3. Монаков В.К. Устройства защитного отключения как эффективное средство предотвращения возгораний и пожаров // Пожарная безопасность. 2003. № 5. С. 193-195.
4. Статья «Назначение и принцип действия устройства защитного отключения» [Электронный ресурс], режим доступа: https://studopedia.ru/7_126621_naznachenie-i-printsip-deystviya-us-troystva-zashchitnogo-otklyucheniya.html
5. Статья «История развития устройств защитного отключения», [Электронный ресурс], режим доступа: <https://lektsii.org/11-6527.html>
6. Статья «Устройство защитного отключения», [Электронный ресурс], режим доступа: <https://www.энергия.рф/product/ustroystva-zaschitnogo-otklyucheniya-energiya-uzo>