

Куда утекает ток? (как работает УЗО)

Дата публикации : 13.06.2001



[подписка на анонсы статей и новостей](#)

Для чего нужно УЗО

Если вы думаете, что попасть под напряжение может только нерадивый электрик, то зря. Любой из нас может получить удар электрическим током, и для этого вовсе не обязательно лезть в распределительный щиток и обрывать все провода по очереди по принципу гадания на ромашке: ударит - не ударит. И без этого неразумного копания можно получить удар током, коснувшись простых и привычных бытовых приборов - холодильника, стиральной машины и т.д. Почему? Очень просто: если нарушится изоляция токоведущего, например, фазового провода, он, как говорят профессионалы, начинает "коротить на корпус". То есть корпус электроприбора оказывается под напряжением. И если дотронуться до этого электроприбора, может возникнуть ток замыкания на землю. А если корпус не заземлен, то ударит током почти наверняка.

Дело в том, что в большинстве московских квартир (в домах, построенных пять и более лет назад) заземлить корпуса всех электроприборов невозможно - это просто не предусмотрено конструкцией домашней электропроводки. От пробоя фазного провода "на корпус" обыкновенный автоматический выключатель (в просторечье - "автомат") не уберезет. Он просто "не поймет", что произошло. Но можно взять другой - более "умный" прибор. Называется - УЗО (устройство защитного отключения). Именно УЗО призвано защищать не столько сами электроприборы от пробоя, сколько нас с вами от поражения электрическим током.

Работает УЗО очень просто и чрезвычайно эффективно. Допустим, в подконтрольной устройству электрической цепи происходит какая-либо неприятность - пробой изоляции или вы по неосторожности схватились за фазный оголенный провод. В это же мгновение УЗО обесточит цепь и не позволит ее включить, пока неисправность не будет устранена.

КАК ОНО УСТРОЕНО?


Основным функциональным блоком УЗО является так называемый дифференциальный трансформатор. Именно он и улавливает разницу в силе тока в фазном и нулевом проводниках. В нормальном режиме, когда нет тока замыкания на землю, токи в фазном и нулевом рабочем проводниках (проводах) равны по значению, но противоположны по знаку. В дифференциальном трансформаторе находятся две первичные обмотки: одна подключена к фазному проводнику, другая - к нулевому рабочему, плюс одна вторичная обмотка. Таким образом, в нормальном режиме обе первичные обмотки создают абсолютно одинаковые магнитные потоки в магнитном сердечнике дифференциального трансформатора, которые направлены навстречу друг другу. Эти потоки как бы "гасят" друг друга и в сумме дают "ноль". В результате ток во вторичной обмотке равен нулю.


При пробое изоляции или прикосновении человека к одной токоведущей части (которая находится под напряжением) появляется ток замыкания на землю. Силы токов в фазном и нулевом рабочем проводниках становятся разными. Соответственно и магнитные потоки, создаваемые первичными обмотками, перестают быть равными, то есть их сумма становится отлична от нуля. В результате во вторичной обмотке возникает так называемый ток небаланса (он же дифференциальный ток - отсюда и название трансформатора). Этот самый ток и воздействует на механизм расцепления УЗО, и защищаемая УЗО цепь отключается.

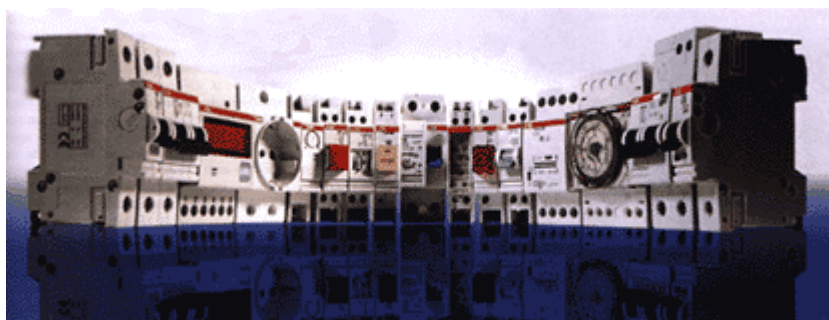
Вы уже запутались? Сложная система для человека, далекого от электричества? Спешим успокоить: на вид УЗО - это небольшая коробочка, крайне простая в управлении. На передней части устройства находится рычажок включения-отключения питания сети и кнопка "ТЕСТ", нажимая на которую, можно убедиться, что УЗО исправно: при нажатии на кнопку УЗО должно отключиться. Кстати, такую проверку производители УЗО советуют делать ежемесячно.

УЗО имеет узкую специализацию и не предназначено для защиты от перегрузки или короткого замыкания (это - вотчина автоматического выключателя, который обязательно должен устанавливаться для защиты электрической цепи и УЗО). Правда, есть модификации УЗО со встроенной защитой от коротких замыканий и перегрузок, их называют дифференциальными автоматами (это гибрид автоматического выключателя и УЗО). Но все эти электрические премудрости мы рассказали скорее для общего развития. Наша основная цель и задача - разобраться, какие УЗО сегодня есть в продаже и для чего они предназначены?

КАКИЕ ОНИ БЫВАЮТ?

УЗО бывают двух видов - А и АС. УЗО типа АС имеет специальное обозначение на корпусе - синусоида в прямоугольнике: 

Этот тип может работать только на переменных (синусоидальных) токах. А в быту применяются приборы, которые искажают, выпрямляют синусоиду - стиральные машины, видео, компьютеры, аудио-техника - и в таких условиях УЗО типа АС резко теряет чувствительность, а значит - и способность надежно защищать человека от поражения током. В Германии было разработано УЗО типа А, которое реагирует также на пульсирующий (выпрямленный) ток. Оно дороже, чем УЗО типа АС, на 20-50%. Но для групп розеток, да и для групп освещения желательно применять именно УЗО типа А (в Германии в электроустановках жилых и общественных зданий применяют только УЗО типа А). Тип имеет такое обозначение: 



Отечественные УЗО - к сожалению, более низкого качества и к тому же, как правило, требуют дополнительного источника питания (то есть зависящие от напряжения цепи, в народе называемые электронными). А импортные УЗО не требуют источника питания (их народное название - электромеханические)

Увы, в наших новостройках строители ставят отечественные УЗО, как более дешевые. Но чаще всего сами жильцы потом их меняют, потому что они постоянно срабатывают - реагирует на импульсные помехи. А иногда электрики просто замыкают цепь в обход УЗО, чтобы у жильцов "голова не болела".

Все фирменные изделия соответствуют международным стандартам МЭК (Международная электро-техническая комиссия) 61008 (на основе его разработан наш ГОСТ Р 51326.1-99 "Выключатели автоматические, управляемые дифференциальным током, бытового и аналогичного назначения без встроенной защиты от сверхтоков") и МЭК 61009 (ГОСТ Р 51327.1-99 "Выключатели автоматические, управляемые дифференциальным током, бытового и аналогичного назначения со встроенной защитой от сверхтоков"). УЗО, выпускаемые по первому стандарту, предназначены для защиты только от дифференциального тока, по второму - еще и от токов короткого замыкания и перегрузки. Стандарты введены в действие с 1 июля 2000 года именно для импортных УЗО.

СКОЛЬКО ИХ НУЖНО?

На нашем рынке самые ходовые УЗО - с номинальным отключающим дифференциальным током 30 мА.

Такие УЗО предназначены для защиты человека от поражения током. Их количество в квартире (коттедже) определяется проектом электроустановки, который делает специалист. Можно сказать, что в однокомнатной квартире должно быть как минимум одно тридцатимиллиамперное УЗО, максимум - без ограничения. Например, есть группа освещения (то есть групповая электрическая цепь со светильниками), группа розеток, группа стиральной машины и т. д. Так вот, на группу освещения можно поставить тридцатимиллиамперное УЗО, а на две последние - нужно ставить. Причем тут не проходит принцип "лучше меньше УЗО, да с большим (чем 30 мА) номинальным отключающим дифференциальным током": если это значение повысить, то жизнь человека уже не будет защищена.

Теперь возьмем электроустановку четырехкомнатной квартиры (площадь 110 м²). В этом случае предусмотрены 15 групп розеток. Эти группы защищены пятью тридцатимиллиамперным УЗО. Еще одно такое же УЗО - на три группы освещения, одно УЗО - на группу, к которой подключена электроплита, и одно УЗО - на группу, к которой подключен электроводонагреватель. Причем можно применять четырехполюсные трехфазные УЗО вместо двухполюсных однофазных.

Но тут надо пояснить. Существуют однофазные и трехфазные электрические цепи. Причем однофазные применяются в 99,9% случаев - к ним подключается все электробытовое оборудование мощностью до 3,5 кВт, напряжением 220 В. Но есть приборы более мощные: в коттедже, например, может стоять погружной насос или трехфазный электродвигатель нагреватель для сауны, некоторые электроводонагреватели и плиты. Так вот, они требуют подключения к трехфазной цепи. Для защиты однофазных цепей в трехфазной электроустановке можно применять и 2-полюсные, и 4-полюсные УЗО. А для трех фазных цепей - только 4-полюсные.

Кроме того, есть более чувствительные УЗО с номинальным отключающим дифференциальным током 10 мА. Они применяются тогда, когда нужно защитить один электроприбор, например, стиральную машину. Ведь стиральная машина устанавливается в особо опасном помещении с точки зрения поражения током: здесь и токопроводящие полы, и повышенная влажность, и соединенные с землей трубопроводы. Так вот, чтобы повысить уровень безопасности, применяют десятимилиамперные УЗО. Но они не могут работать на группу электроприемников (например, на группу розеток). Более того, бывали случаи, когда это УЗО отключало исправную стиральную машину. Поэтому приходится иногда ставить на стиральную УЗО на 30 мА.

А вот холодильник и компьютер не требуется защищать 10-милиамперным УЗО, достаточно 30-милиамперного, защищающего группу розеток.

Меньше распространены УЗО с номинальным отключающим дифференциальным током 300 мА. Такое УЗО ставят "на входе" электропроводки в дом или квартиру, и предназначено оно для контроля за всей изоляцией коттеджа (квартиры). Эти УЗО должны быть селективными.

ПОДХОДИТ ЛИ "ИХ" УЗО К "НАШИМ" СЕТЯМ?

Расскажем такой случай. В одном коттедже фирма поставила распределительное устройство с селективным УЗО фирмы "Мерлен Жерен" на 300 мА. Вскоре звонит заказчик: УЗО постоянно отключается! На фирме перепугались: ведь если такое УЗО срабатывает, значит, в доме что-то не так, и он может загореться. Приехали с монтажником на место. Заказчик рассказал, что местные электрики (которые смонтировали там электропроводку) приезжали, смотрели, ругали это УЗО, мол, не подходит оно для наших сетей - очень чувствительно. Электрики даже соседние дома проверяли - вдруг они влияют на это УЗО своими импульсами. Причем в одном из домов обнаружили, что контакты электродвигателя "подгорели". И решили, что это и есть причина отключения "чувствительного" УЗО. Специалистам это объяснение показалось, мягко говоря, неверным. И они нашли истинную причину отключения УЗО. Оказалось, что у заказчика электродвигатель был подключен неправильно. Все исправили, больше заказчик не звонил.

Так что можно сказать совершенно ответственно, что импортные УЗО высокого качества прекрасно подходят для нашей "дикой" электросети.

Александр Рубин, Виктория Воронцова Научный консультант - Юрий Харечко

Если у вас возникли вопросы по теме статьи, кандидат технических наук Юрий Харечко проконсультирует по телефону 374-6631.

Статья опубликована с разрешения журнала .



Статьи по этой теме:

- [Он нас считает \(выбор электросчетчика\)](#)
- [Удобно ли сидеть на электрическом стуле? \(заземление в квартире\)](#)
- [Что поделаешь с подделкой?](#)

- [Проводка флюоресцентного освещения](#)
- [Исповедь старого электросчетчика, или Какой должна быть электроустановка квартиры](#)
- [Возгораемость кабеля](#)
- [Молниезащита коттеджа. Не разрази тебя гром!](#)
- [Чтобы спасатель не принес беды... \(источники бесперебойного питания\)](#)
- [Битва за питание \(качество электропитания, выбор ИБП\)](#)
- [Работы с цепями питания](#)
- [Заземление и зануление \(выдержка из учебного пособия\)](#)
- [Как правильно выбрать источник бесперебойного питания.](#)
- [Источники бесперебойного питания ИМВ](#)
- [Электропитание - новые проблемы!](#)
- [Управляемые источники бесперебойного питания: защита предприятия](#)
- [Модернизация квартирной электропроводки - заземление, УЗО...](#)
- [Провод и кабели на дачном участке и в доме](#)
- [Как бьется сердце дома \(электроснабжение коттеджа\)](#)
- [Да будет свет! \(как выбрать хороший выключатель\)](#)
- [Зачем так мучилась старушка... \(выбор розеток\)](#)
- [Автомат защиты от перенапряжения \(ДПН\).](#)
- [Потерянное электричество \(Скрытая проводка: правила монтажа, обнаружение разрывов и трасс\)](#)
- [Выбираем регистратор показателей качества электрической энергии \(ПКЭ\)](#)
- [ИЭК : автоматы и коммутационное оборудование](#)

Дата публикации : 13.06.2001



[подписка на анонсы статей и новостей](#)