



УДК 621.316.9

## СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ЛЮДЕЙ ОТ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ С ПОМОЩЬЮ УЗО

Кузнецов П. А., ДонНТУ, студент, Масло С.В., ДонНТУ, ассистент

*В данной статье рассмотрены современные методы защиты людей от поражения электрическим током в быту. Одним из таких методов является использование УЗО – устройства защитного отключения.*

Сегодня мы не представляем свою жизнь без электричества. Однако, помимо комфорта и удобств электричество таит в себе угрозу. Опасность, в первую очередь, связана с возможностью поражения людей током и, во вторую - с пожарами, возникающими из-за неисправности электрооборудования и повреждения электропроводки. На Рис. 1 приведена схема влияния воздействия тока на организм человека.

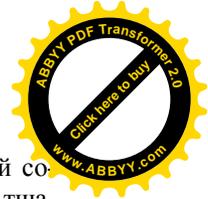


Рис 1. График воздействия тока на организм человека.

**T** - длительность воздействия в миллисекундах (ms)

**I** - величина тока в миллиамперах (mA)

Защита людей от поражения электрическим током, а также от пожаров, к которым может привести нарушение изоляции электропроводки, обеспечивается применением устройства защитного отключения (УЗО). Степень опасности зависит от многих параметров: напряжения, величины и времени воздействия тока на организм и т.д. УЗО выбирается по двум параметрам: чувствительность (номинальный от-



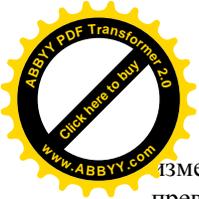
ключающий дифференциальный ток) и номинальный ток. Любой современный жилой дом должен быть оборудован устройствами, тщательно следящими за состоянием электрической сети. Во-первых, нужна защита от короткого замыкания - частой причины пожаров. Во-вторых, следует тщательно выявлять все случаи "утечки" электрического тока. Бесконтрольный ток может течь или через поврежденную изоляцию, что также чревато пожаром, или через тело, что недопустимо.

К этим устройствам предъявляются очень жесткие требования - они должны быть надежными и долговечными, ведь от этого зависит безопасность людей. Новая гамма включает в себя автоматические выключатели ВА63, дифференциальные выключатели нагрузки ВД63 и пластиковые шкафы конечного монтажа. Новые изделия обладают целым рядом достоинств: Надёжность, возможность тестирования работоспособности, внешний вид, современные дизайн, рукоятки переключения, отсутствие стыка на лицевой части. Высокотехнологичная конструкция - универсальный винт клеммы крепления и клеммные зажимы, исключающие касание токоведущих частей выключателя, двухпозиционный фиксатор крепления.

Электропроводка в жилых домах часто не рассчитана на одновременное включение большого количества электроприборов. При увеличении нагрузки возможны следующие неблагоприятные явления: перегрузки электрической сети (большая мощность нагрузки по сравнению с расчетной для проводников и силового оборудования); короткие замыкания в электрической сети (прямой контакт проводников, находящихся под различными потенциалами). В первом случае происходит нагрев проводника, что может повлечь за собой выход из строя электропроводки всей квартиры или дома. Во втором случае высок риск возникновения пожара, так как величина тока может достигать величины тока короткого замыкания. Перегрузка возможна и при плохом контакте в местах соединения нулевых проводников или при ветхой электропроводке внутридомовой сети. А в результате - непредвиденные расходы на капитальный ремонт с полной сменой проводки (удаление обоев, штробление стен и т. д.).

Рассмотрим принцип действия и возможности применения УЗО в быту.

УЗО - устройства защитного отключения, которое включается в цепь питания квартиры, частного деревянного дома, бани, сауны и отключает цепь при возникновении тока утечки, большего, чем ток уставновки устройства (10, 30, 100, 300 мА). Принцип действия основан на



измерение тока на входе и выходе устройства. Как только разница превышает установку устройства, УЗО срабатывает.

При нормальной работе системы электроснабжения и, следовательно, отсутствии утечки, рабочий ток, протекая через включенные встречно первичные обмотки трансформатора (которые соединены с прямым и обратным проводниками, ведущими к нагрузке), наводит встречно направленные магнитные потоки, одинаковые по величине. Их взаимодействие приводит к тому, что ток вторичной обмотки практически равен нулю и пороговый элемент не срабатывает. При возникновении внештатной ситуации – появлении утечки тока или при прикосновении человека к токоведущим частям во время утечки тока (по сути, возникновение той же утечки через тело человека) баланс токов в первичных обмотках трансформатора будет нарушен, что вызовет появление тока во вторичной обмотке. В свою очередь, наведенный во вторичной обмотке ток приведет к срабатыванию порогового элемента и приведению в действие исполнительного механизма. Этот механизм вызывает обесточивание контролируемой цепи.

В зарубежных странах уже давно установка УЗО обязательна в каждой квартире и деревянном доме. В последних изданиях правил устройств электроустановок (ПУЭ) много информации уделено вопросу установки УЗО. Независимо от нормативных документов, если у вас есть дом, квартира, сауна, маленькие дети, если в ванной или на кухне у вас стоит стиральная машина, если проводка в квартире не менялась долгое время, то устройство защитного отключения УЗО вам просто необходимо. При увеличении тока утечки в изоляции, обычно, прежде чем возникнет короткое замыкание и сработают автоматы для защиты от сверхтоков, (а они могут и не сработать, если неправильно выбраны, или старые, или китайские), вспыхнет изоляция. Этому может помешать только УЗО. Для защиты от пожара деревянного дома достаточно УЗО с дифференциальным током 100-300 мА (обычно ставится на вводе в электроустановку).

При касании телом оголенного проводника часть тока будет замыкаться через человека, соответственно при превышении тока установки, УЗО отключит цепь питания розеток. Для защиты людей, необходимо УЗО с током отсечки меньшим, чем ток, опасный для жизни. Такой величиной считается ток меньшим или равным 30мА. На групповые цепи обычно ставят УЗО с током отсечки 100 мА. Для отдельно выделенных цепей (розеточные группы, отдельные электроприборы, электропечи) ставятся УЗО с током отсечки 30 мА. В помещениях с повышенной опасностью устанавливаются УЗО с током отсечки 10 мА (душевые кабины, стиральные машины).



Обычно УЗО устанавливают при замене электропроводки. Переходят со старой системы TN-C на TN-C-S или TN-S, то есть просто прокладывают еще один провод либо от щитка (TN-C-S) либо от отдельного контура (TN-S). В принципе с этими системами УЗО будет работать идеально. Но это не значит, что УЗО не подходит в старые системы. УЗО необходимо устанавливать и в системы TN-C. При замыкании в плите, например, УЗО не сработает, и корпус плиты будет под опасным потенциалом (зануление при установке УЗО необходимо снять; зануление - соединение непосредственно в плиточной розетке корпуса и нуля рабочего), так как будет давать дополнительную утечку и УЗО будет постоянно отключаться. Но при прикосновении к плите, находящейся под потенциалом, появится ток утечки через человека и УЗО сработает и отключит цепь. Для того чтобы плита сразу отключалась при пробое изоляции на корпус, надо протянуть самостоятельно от щитка защитный проводник. При этом необходимо защитный проводник (PE) подключать под разные зажимы с рабочим проводником (N) (то есть при отключенном УЗО между проводником (PE) и (N) не должно быть контакта). Работа УЗО как защита от пожара вообще не зависит от системы заземления.

Несколько слов о выборе УЗО для дома.

Бывают УЗО электромеханические и электронные. Электронные дешевле и менее надежны. А главное, что они не работают при потере нуля. Надёжность обеспечивается не дешёвыми УЗО производства Китая, а разработками ведущих мировых фирм. С точки зрения надёжности рекомендуется ставить электромеханические УЗО.

Бывают УЗО типов А и АС (есть и другие, но в быту они не нужны). Устройство типа А дороже, оно отключает импульсный ток с постоянной составляющей. Устройство типа АС отключает только переменный ток. На плитки, на розеточную цепь устанавливается устройство АС, а вот в цепи питания компьютеров, стиральных машин с автоматической регулировкой оборотов и т.д. устанавливаются типа А. Вообще, чтобы не запугаться, лучше ставить устройства типа А.

Следует заметить, что УЗО должно быть защищено автоматом (так как УЗО не предназначено для отключения больших токов, вернее сказать, что УЗО их отключит, но, сколько проработает неизвестно). Существуют аппараты, совмещающие в себе функции УЗО и автомата, но дешевле купить автомат и УЗО. Номинальный ток УЗО должен быть на ступень выше, чем у автомата (чтобы перегрузку сети отключал автомат, а не УЗО). Например, если стоит автомат 25 А то УЗО должно быть 40 А (допускается и на 25 А, но не на 16А).



К ведущим производителям можно отнести ABB, Schneider Electric, Siemens. Все фирменные электромеханические УЗО стоят больше 1400 рублей. Фирменные электронные УЗО стоят 700-1000 рублей. Электромонтажные фирмы, в основном устанавливают китайские ДЭК, ИЭК. Для безопасности лучше поставить меньшее количество аппаратов УЗО, но фирменного производства. После установки следует не забывать проверять работоспособность УЗО специальной кнопкой ежемесячно.

#### Список использованной литературы

1. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Издание седьмое;
2. С. Л. Корякин-Черняк, О. Н. Партала «Справочник электрика для профи и не только» Наука и Техника, Санкт-Петербург 2008;
3. Merlin Gerin каталог продукции 2010 – 2011.