

Устройство защитного отключения (УЗО): Теория и практика использования



© Компания «ЭлектроАС» - <http://elektroas.ru/>

© Оформление – Повный А. В.

<http://www.electrolibrary.info/>

Приложение к бесплатному электронному журналу
«Я электрик!» - <http://www.electrolibrary.info/electrik.htm>

Содержание

Принцип работы устройства защитного отключения (УЗО)	4
Классификация и типы устройства защитного отключения (УЗО)	8
Что требуется учесть при электромонтаж устройства защитного отключения (УЗО)	14
Электроработы — замеры и испытания выключателей автоматических управляемых дифференциальным током (УЗО)	21
Почему нельзя устанавливать УЗО в системе заземления “TN-C”?	26
Ответы на вопросы	30

Это бесплатная электронная книга! При сохранении формата книги, приветствуется ее свободное распространение!!!

Вы можете совершенно свободно раздавать ее своим друзьям, подписчикам рассылок, посетителям сайтов, покупателям Ваших товаров. Окажите им услугу – поделитесь с ними содержащейся в данной книге полезной информацией – они будут очень Вам признательны!



Электромонтаж Электролаборатория Освещение

О компании

Компания «ЭлектроАС» специализируется на выполнении всех видов электромонтажных работ и проведении комплекса электроизмерений электросети и электрооборудования. Большой опыт позволяет нам производить электромонтажные работы качественно, профессионально и в установленные сроки.

Индивидуальный подход при работе с заказчиком позволяет учитывать все имеющиеся пожелания. Специалисты высокой квалификации, работающие в нашей организации, осуществляют электромонтажные работы любой сложности. Инженеры – наладчики нашей электролаборатории способны обнаружить любую неисправность в электропроводке и электрооборудовании и в срочном порядке устранить её, тем самым обезопасить энергосистему от непредвиденных ситуаций. В работе используются современные материалы ведущих производителей. Привлекая нас в качестве подрядчика, Вы найдете надежного помощника в нашем лице. [Подробнее ...](#)

Электромонтажные работы

Одним из направлений компании «ЭлектроАС» являются электромонтажные работы. Специалисты-электромонтажники «ЭлектроАС», имеют большой опыт в проведении полного цикла работ по электромонтажу и пусконаладочным работам, по проектированию и электромонтажу. Грамотные проектировщики нашей компании спроектируют и соберут электрощиты любой сложности.

[Подробнее ...](#)



Архитектурно-художественное освещение

Профессиональные дизайнеры архитекторы и светотехники компании «ЭлектроАС» готовы с помощью новейших современных технологий подобрать и воплотить в жизнь любые ваши капризы и пожелания. Мы предлагаем полный комплекс работ по декоративно-художественному освещению зданий, сооружений, улиц, бульваров, парков, дач, прилегающих участков, а так же ландшафтное освещение, являющееся главной составляющей наружного освещения, включающее в себя подсветку и освещение клумб, цветников, дорожек, кустов, деревьев и различных элементов ландшафта и благоустройства. [Подробнее ...](#)



Контакты

Интернет: <http://elektroas.ru/>

Телефоны: +7 (495) 771-20-68
+7 (926) 210-83-75

Email: info@elektroas.ru

Адрес: 111123 г. Москва,
ш.Энтузиастов, д. 56, стр. 32.

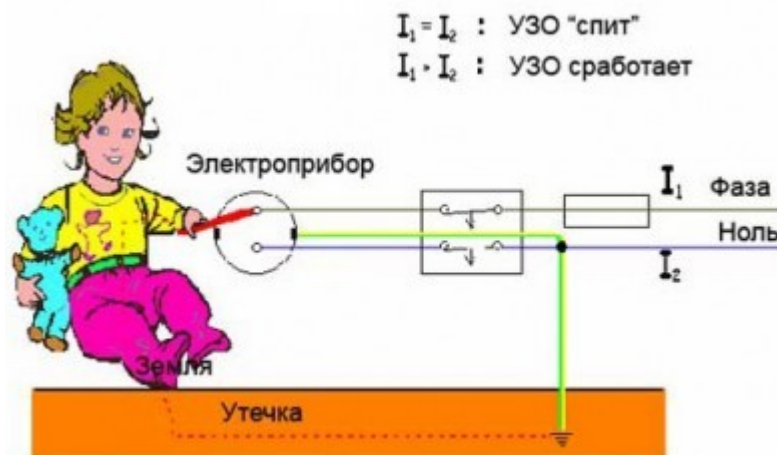
Электроизмерения

Передвижная электролаборатория компании «ЭлектроАС» предоставляет услуги по электроизмерениям электроустановок и электрооборудования. В нашей передвижной электролаборатории используются передовые технологии в области электроизмерений.

[Подробнее ...](#)

Принцип работы устройства защитного отключения (УЗО)

Давайте разберемся, что же такое устройство защитного отключения, для чего оно нужно, как правильно выполнить его электромонтаж и проконтролировать его исправность (далее для краткости мы будем называть его как принято в литературе – УЗО).



Все УЗО используются с одной важной целью – для защиты человека от поражения электрическим током при возникновении неисправности электрооборудования и отключения подачи энергии при непреднамеренном контакте человека с открытыми токопроводящими частями электроустановок во время утечки тока. Предохранит УЗО и от возгорания электропроводки при замыкании на корпус или на землю.

Кроме УЗО для защиты используют также дифференциальные автоматы, которые объединяют в своем конструктиве одновременно УЗО и автоматический выключатель, что, конечно, экономит место при электромонтаже в силовых и распределительных щитах, но может обойтись значительно дороже. Впрочем, к дифференциальным автоматам (или дифавтоматам) мы вернемся несколько позже.



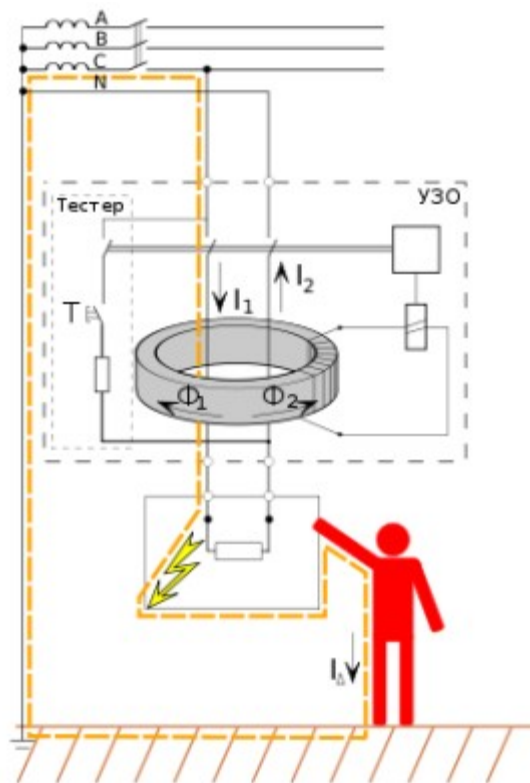
Итак – УЗО. Что же это такое с точки зрения схемотехники? В принципе это просто быстродействующий выключатель. Принцип его работы основан на реакции датчика тока на изменение дифференциального тока в проводниках, по которым электроэнергия подается на электроустановку, для которой организована защита.

В качестве датчика тока используют дифференциальный трансформатор тока, намотанный на тороидальном сердечнике. Пороговый элемент, который определяет при каком токе будет срабатывать УЗО, делают, как правило, на магнитоэлектрическом реле с высокой чувствительностью.

Релейные конструкции проверены временем и являются очень надежными. Однако в настоящее время появились и электронные УЗО, в которых роль порогового элемента отведена специальной электронной схеме. Реле приводит в действие исполнительный механизм, который собственно и разрывает электрическую цепь. Такой механизм представляет собой контактную группу, рассчитанную на максимально указанный в паспорте на УЗО ток, и пружинный привод,рывающий цепь в случае внештатной ситуации.

Для тестирования исправности УЗО в его составе обычно имеется специальная цепь, которая искусственно создает утечку тока для срабатывания устройства, благодаря чему можно выполнять периодический контроль его исправности без вызова специалистов электролаборатории для проведения периодических электроизмерений.

Работает УЗО следующим образом:

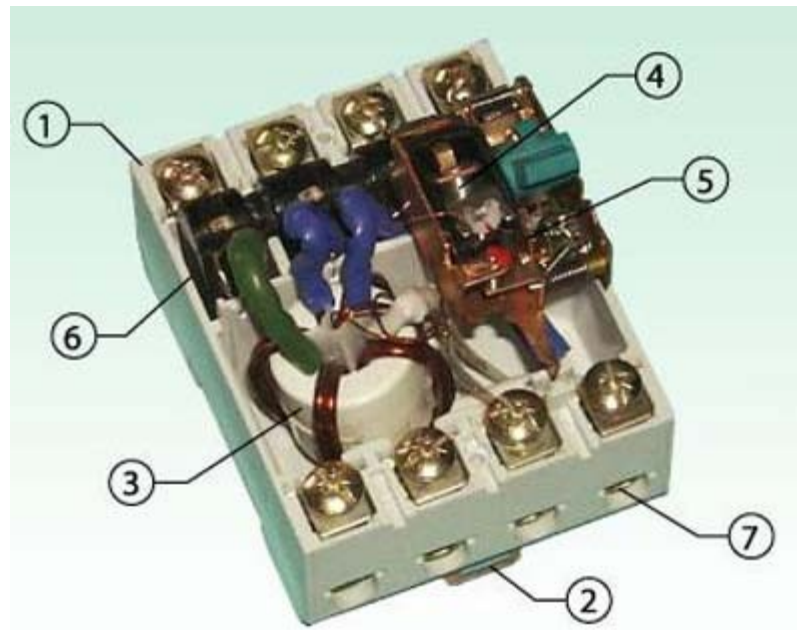


При нормальной работе системы электроснабжения и, следовательно, отсутствии утечки, рабочий ток, протекая через включенные встречно первичные обмотки трансформатора (которые соединены с прямым и обратным проводниками, ведущими к нагрузке), наводит встречно направленные магнитные потоки, одинаковые по 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.

Если вскрыть УЗО, то можно наблюдать приблизительно следующую картину:

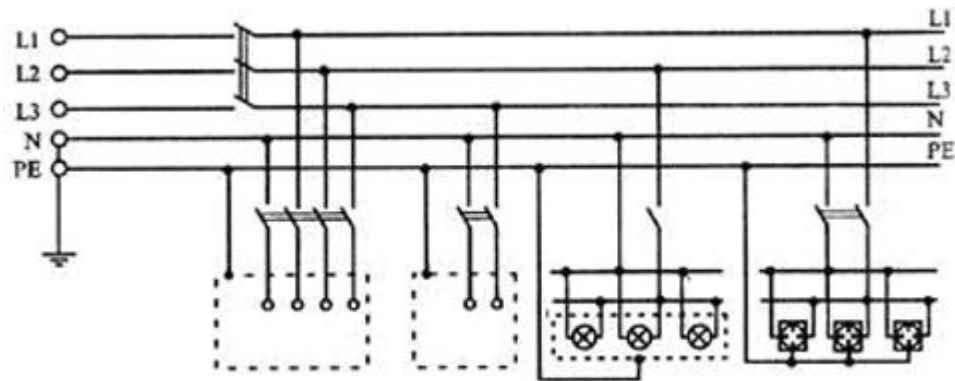


Корпус, обозначенный (1) делают из стойкой к возгоранию пластмассы, обычно на нем смонтированы замки (2) для установки на DIN рейку щитка. Датчик наличия дифференциального тока – трансформатор тока (3), сигнал с которого поступает на электромагнитное реле (4) управляющее токовым расцепителем (5). Для снижения возможности возникновения электроразрядной дуги устанавливают дугогасительные камеры (6). Электромонтаж осуществляется через качественные зажимы из посеребренной меди и стали(7).

Классификация и типы устройства защитного отключения (УЗО)

Зная предназначение и принцип работы устройства защитного отключения, необходимо ознакомиться с характеристиками и типами УЗО.

Прежде чем приступить к сборке силового или распределительного щита, требуется определить систему заземления электроустановки, в которую необходимо выполнить электромонтаж устройства защитного отключения.



Сегодня наиболее перспективной признается система заземления «TN-S». В соответствии с ПУЭ-7, электропитание электроприёмников должно выполняться от электросети 380\220 В с системой заземления «TN-S» или «TN-C-S».

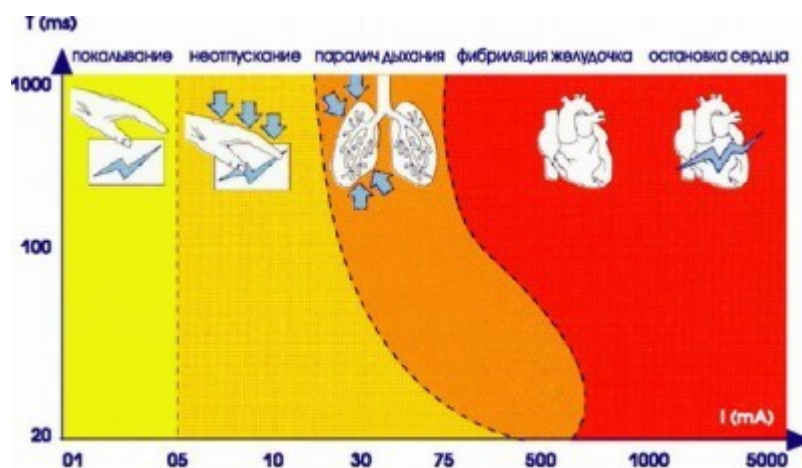


Но следует четко представлять, что электробезопасность в этих системах заземления обеспечивается не ими самими, а именно наличием УЗО и автоматических выключателей. Если произойдет пробой изоляции на корпус, автоматический выключатель не прореагирует, пока не возникнет достаточно большой ток из-за перегрузки или короткого замыкания. Поэтому, если Вы хотите обеспечить свою безопасность от возможного поражения электрическим током, обязательно следует выполнять электромонтаж устройства защитного отключения.



Однако надо помнить, что УЗО не является панацеей от всех возможных проблем, хотя и значительно увеличивает безопасность эксплуатации электрооборудования.

Если в защищаемой цепи отсутствуют токи утечки, то УЗО не среагирует (например, при коротком замыкании между фазным и нулевым проводом). Не срабатывают такие устройства и в тех случаях, когда человек прикоснется одновременно к фазному и нулевому проводнику. Это происходит по причине того, что с точки зрения протекания тока человеческое тело, это такое же омическое сопротивление, как и любая другая нагрузка.



В связи с этим, для исключения подобных случаев, применяются механические меры защиты: электромонтаж дополнительной изоляции проводника (гофрированная труба), установка кожухов и коробов, ограничение доступа неквалифицированного персонала. В некоторых случаях установка УЗО запрещена, так как отключение жизненно важного оборудования может повлиять на безопасность жизнеобеспечения человека.



УЗО классифицируются по условиям эксплуатации и по их технической реализации. По условиям их использования в электроустановках УЗО подразделяют на типы АС, А, В, S, G.

УЗО типа АС реагируют на переменный дифференциальный ток синусоидальной формы, который либо возникает внезапно, либо медленно возрастает.

УЗО типа А реагирует на переменный дифференциальный ток синусоидальной формы, а также на пульсирующий постоянный ток, возникающий внезапно или медленно возрастающий.

УЗО типа В реагирует на постоянный, переменный и выпрямленный дифференциальный ток.

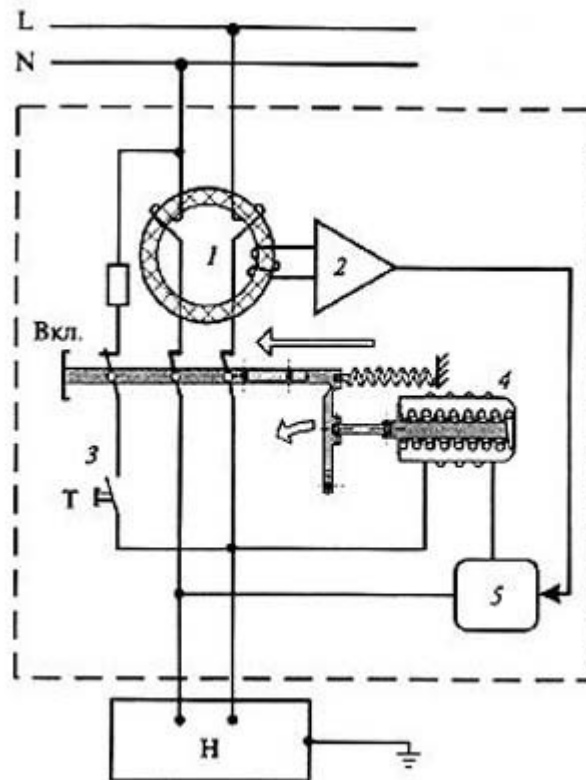
УЗО типа S – это устройство, имеющее выдержку времени отключения.

УЗО типа G аналогично предыдущему, но имеет меньшую выдержку времени.

По их технической реализации УЗО разделяются на: Электромеханические устройства, которые не зависят от наличия напряжения питания. Работают такие устройства исключительно с контролируемым сигналом и не требуют для своего функционирования дополнительного источника энергии.



Электронные УЗО для обеспечения отключения потребителя нуждаются в дополнительном источнике энергии, которую получают от контролируемой цепи, либо от дополнительного источника.



Такое устройство обычно имеет более низкую надежность, и будет непрерывно подвергать опасности жизнь человека в случае отсутствия питания, например, из-за обрыва нулевого проводника в цепи до УЗО. При этом такое электронное устройство перестанет работать, а фазный потенциал, опасный для жизни, будет по-прежнему поступать на электроустановку. Некомпетентный человек при этом может потерять бдительность и даже может попытаться самостоятельно устранить неисправность, например, открыв электрощит и проверив контакты. Попадание под фазный потенциал и поражающее действие электрического тока в такой ситуации практически неизбежно.



Таким образом, рассмотрев все факторы, которые влияют на обеспечение безопасности потребителя, к применению в электроустановках и электрощитах, в первую очередь, следует рекомендовать электромеханические УЗО, как устройства, обеспечивающие более надежную защиту.

Что требуется учесть при электромонтаже устройства защитного отключения (УЗО)

Прежде чем приобрести УЗО, нужно заранее четко определить максимальные нагрузки в групповых линиях. Необходимо учитывать величину дифференциального тока, при котором произойдет срабатывание устройства защитного отключения, так например, в особо опасных помещениях, с влажной средой (бани, сауны, санитарные комнаты, ванные комнаты) величина дифференциального тока должна быть не более 30 мА. Также необходимо определиться с типом УЗО.



УЗО типа АС реагируют на переменный дифференциальный ток синусоидальной формы, который либо возникает внезапно, либо медленно возрастает.

УЗО типа А реагирует на переменный дифференциальный ток синусоидальной формы, а также на пульсирующий постоянный ток, возникающий внезапно или медленно возрастающий.

УЗО типа В реагирует на постоянный, переменный и выпрямленный дифференциальный ток.

УЗО типа S – это устройство, имеющее выдержку времени отключения.

УЗО типа G аналогично предыдущему, но имеет меньшую выдержку времени.

К примеру, электромеханическое УЗО типа А стоит дороже, однако обеспечивает гораздо более надежную защиту.

В медицинских учреждениях, в соответствии с защитными мерами электробезопасности, следует применять УЗО типа А или В. Основную информацию о типе, номинальном и дифференциальном токе можно прочесть на корпусе устройства защитного отключения.



Существует также довольно широкий класс УЗО, которые устанавливаются на место уже существующей розетки либо подсоединяются к ней, а затем уже в них включают электроприборы.



Правда, цена на такие приборы значительно дороже.



Важно знать и то, что кроме качественных УЗО известных брендов на рынке имеется куча подделок с привлекательным видом и отвратительными техническими характеристиками. Применение их НЕДОПУСТИМО ни в коем случае. Поэтому при покупке внимательно проверьте сопроводительную документацию и сертификаты: пожарной безопасности и соответствия.



Если вы определились с устройством защитного отключения и начали вести электромонтаж в распределительном щите вашего дома или квартиры, помните прописную истину: электромонтаж должен выполняться только опытными специалистами, прошедшими аттестацию по электробезопасности и имеющие не менее 4 группы допуска по электробезопасности.

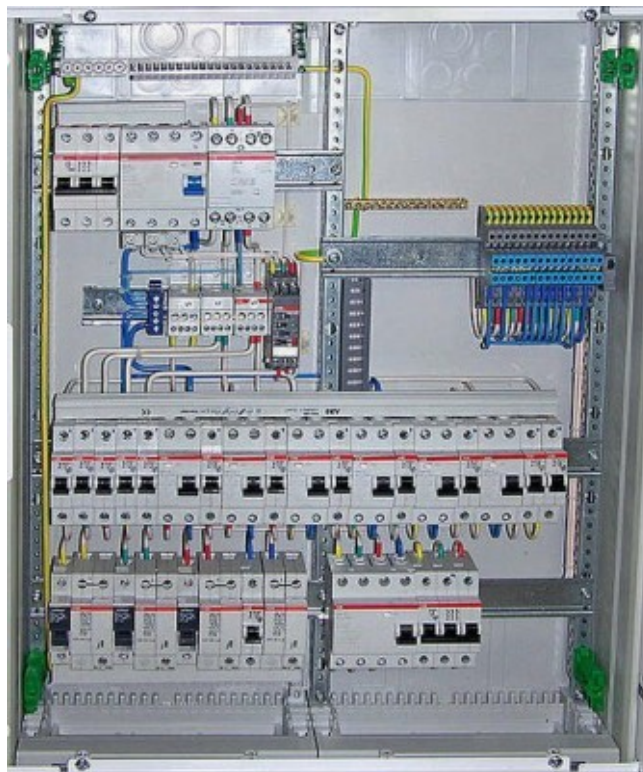


Электромонтаж УЗО в старой двухпроводной системе, которая до сих пор имеется в большинстве старых домов, БЕСПОЛЕЗЕН. Более того, такая система не соответствует требованиям ПУЭ. Поэтому в первую очередь в вашем доме должна быть оборудована система заземления TN-S или TN-C-S, то есть трех или пяти- проводная кабельная линия.



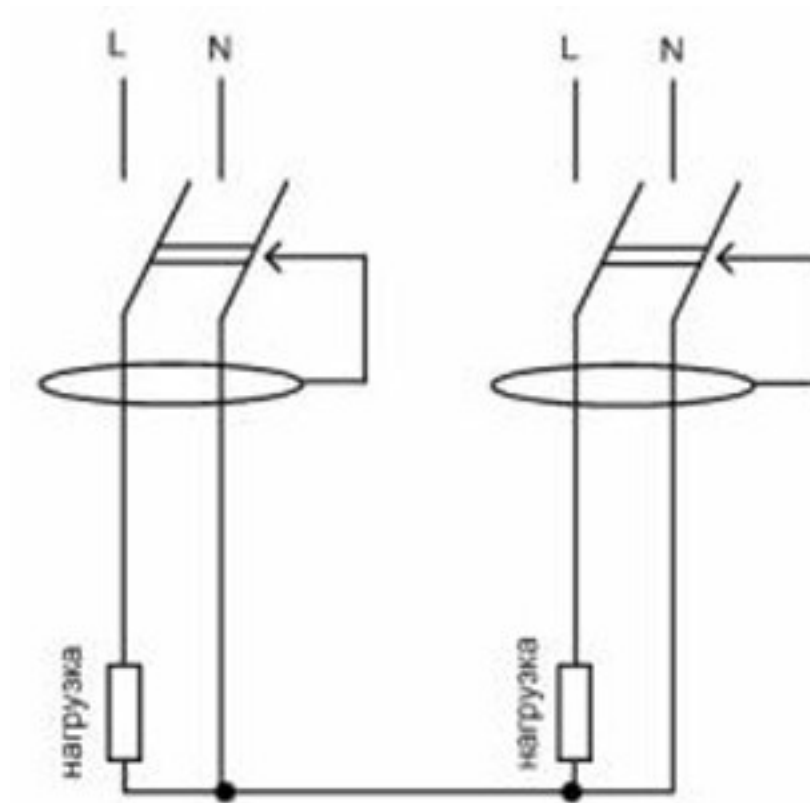
УЗО устанавливают в местах, наиболее удобных для его последующей эксплуатации. Это может быть распределительный шкаф, силовой щит, щит освещения и т.п. Электромонтаж УЗО нужно выполнять следующим образом:

1. На каждую отдельную кабельную линию ставится одно УЗО.
2. На кабельной линии с особо опасными потребителями электроэнергии (стиральная машина, теплый пол, посудомоечная машина, розетки в санузле) ставится обязательно отдельное УЗО для каждого потребителя.

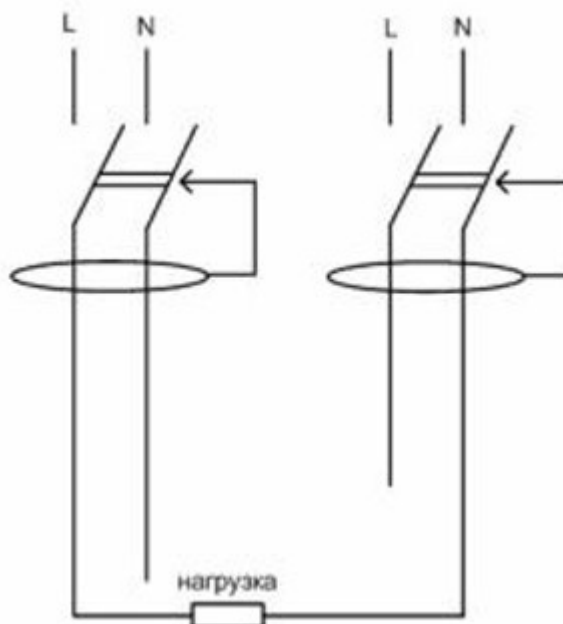


Для более точного расчета количества УЗО, необходимых для установки в вашем распределительном щите, рекомендуем обратиться к квалифицированным специалистам, которые помогут выполнить необходимые расчеты и изготовят проект электроснабжения. Какие ошибки могут произойти при электромонтаже УЗО? Наиболее распространенные ошибки при выполнении электромонтажных работ:

1. Нагрузка подключена к нулевому проводу до УЗО;
2. Между нулевыми рабочими проводниками двух разных УЗО имеется перемычка;

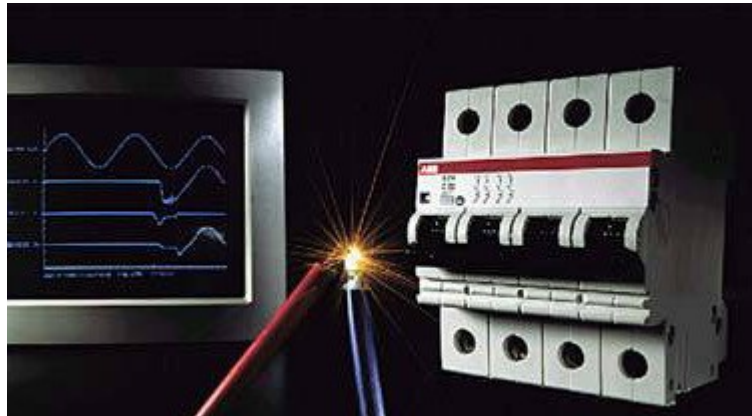


3. Нагрузка подключена к нулевому проводу другого УЗО (ток нагрузки при таком подключении окажется дифференциальным для обоих УЗО и одно или оба сработают).



После выполнения всех электромонтажных работ, необходимо протестировать УЗО нажатием кнопки «Тест», расположенной на корпусе УЗО. Эту процедуру требуется повторять не реже 1 раза в три месяца.

До ввода электроустановки (распределительный щит, квартирный щит, силовой щит) в эксплуатацию требуется произвести замеры и испытание выключателей автоматических управляемых дифференциальным током (УЗО), что позволит убедиться в качестве и надежности аппарата защиты.



Электrolаборатория – замеры и испытание выключателей автоматических управляемых дифференциальным током (УЗО)

В последнее время на отечественный рынок потоком хлынули подделки устройств защитного отключения (УЗО), которые зачастую очень красивы внешне, но совершенно не соответствуют маркировке и тем более не могут выдержать проверки электроизмерения.

Использовать подобное устройство для защиты своих электрических сетей и жизни в первую очередь – скорее является преступной халатностью, чем ошибкой по незнанию. Поэтому, прежде чем выполнять электромонтажные работы стоит ознакомиться с технической документацией по УЗО, а также обратить внимание на наличие двух обязательных сертификатов – по пожарной безопасности и сертификата соответствия техническим параметрам, т.е. сертификат соответствия – это скорее заключение, которое выдает



электролаборатория завода-изготовителя в качестве гарантии качества УЗО.



В методических указаниях и инструкциях по монтажу УЗО в первую очередь указывается, что электромонтаж выполнять могут только высококвалифицированные специалисты, прошедшие специальное обучение. Вызвано это не только тем, что электромонтажные работы с установкой УЗО являются одними из самых сложных, но и тем, что очень часто встречаются ошибки, допущенные при электромонтаже и являющиеся причиной ложного срабатывания УЗО. Однако даже если все работы были выполнены правильно и работа всех устройств не вызывает нареканий, то стоит время от времени проводить профилактические электроизмерения и проверку состояния устройств коммутации и электропроводки.

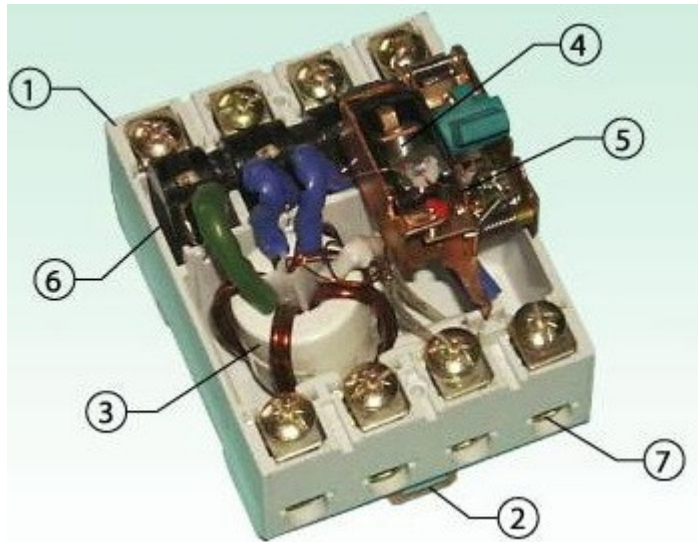


Согласно правил устройства электроустановок (ПУЭ), установка УЗО в цепях, где возможно случайное прикосновение человека к проводнику или корпусу оборудования, на которое может быть ошибочно или случайно подано напряжение за счет износа изоляции фазного провода – **ОБЯЗАТЕЛЬНО**.

Проверка УЗО на работоспособность должна выполняться ежемесячно (рекомендовано), самым простым способом проверки является нажать кнопку «тест», расположенную на корпусе УЗО. Для тестирования УЗО высококвалифицированный персонал не нужен, это может выполнить владелец электроустановки.

Проверка заключается в следующем – если УЗО исправен, то при нажатии кнопки «тест» УЗО должен отключить нагрузку, т.е. напряжение, если отключения не произошло, то это первый признак неисправности УЗО, его следует проверить, а при необходимости заменить.

Кроме тестирования УЗО, необходимо выполнять протяжку зажимов жил проводов и проверять контактные соединения на возможное наличие нагревов и окислений, что также не маловажно. Однако проверка УЗО нажатием кнопки «тест» не дает полной гарантии работоспособности УЗО, он может срабатывать от кнопки, но не пройти замеры и испытание выключателей автоматических, управляемых дифференциальным током (УЗО), выполняемых специализированной электролабораторией.



Весь принцип работы УЗО построен на том, чтобы при помощи дифференциального трансформатора тока измерять на входящих в него токопроводящих жилах кабеля баланс токов, если будет малейшее отклонение, то УЗО сразу же отключает все группы контактов, подключенные через него. Такой метод позволяет отключить возникшую неисправность сразу же при её возникновении, что снижает вероятность поражения человека электрическим током попавшим под напряжение.

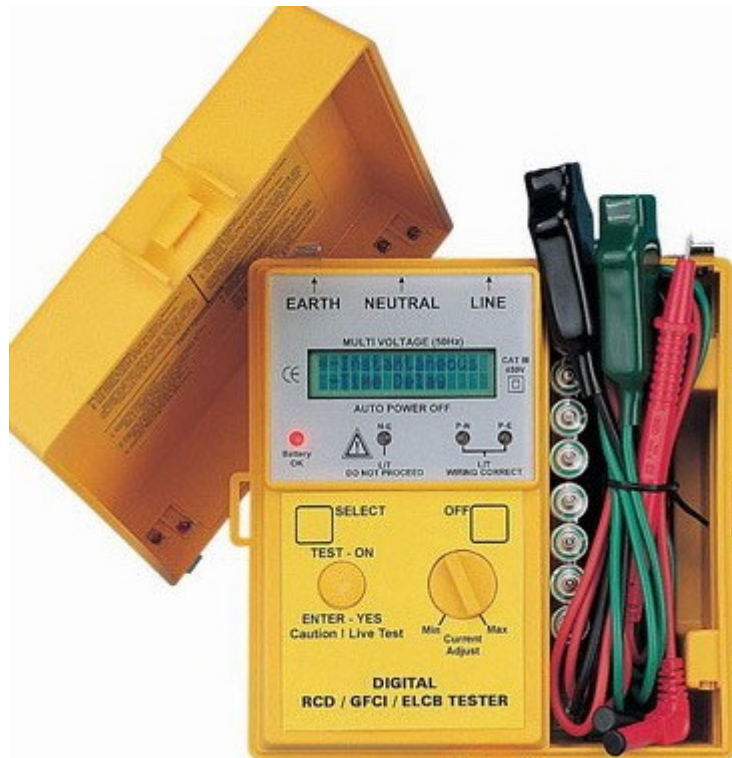
Вся работа УЗО построена на простом принципе – ток протекающий через УЗО на токоприёмники должен быть равен току приходящему обратно на УЗО, если же равенства токов нет, то скорее всего в электропроводке или подключённом электрооборудовании существует неисправность из-за которой происходит утечка тока на «землю». УЗО при таких неисправностях автоматически разрывает цепь.

Причин возможного ложного или неправильного срабатывания УЗО может быть много, основные причины – это неправильный электромонтаж. Одним из широко распространенных заблуждений является мнение о том, что «нулевого» провода достаточно для заземления.

Правильная работа УЗО может быть обеспечена только при наличии заземляющего проводника, который подключен к контуру заземления, а не к «нулевому» проводу. Это достаточно просто объясняется тем, что подключение к «нулевому» проводу может привести к неправильной работе УЗО, т.е. «утечка» будет иметь место, но УЗО не «ощутит» разности потенциалов, а как следствие – не работает и не отключит напряжение в сети. То же самое можно сказать об оборудовании, на корпус которого может

быть случайно подано напряжение вследствие поломки – корпус такого оборудования должен быть обязательно заземлен, иначе наличие УЗО – это просто пустая трата денежных средств.

Стоит упомянуть, что проверка работоспособности УЗО должна выполняться квалифицированным персоналом электромонтажной организации с применением специального электроизмерительного оборудования, примером таких приборов могут быть MIE-500 или SEW 1813 EL. Время срабатывания УЗО не должно превышать 0,3 секунды.



Прибор SEW 1813 EL подключается: один провод к зажиму на УЗО «фаза», второй к зажиму на УЗО «нейтраль», третий к шине заземления. После подключения к тестируемой цепи, проверить правильность подключения – должны гореть индикаторы «P-N» и «P-E», измерение начинается автоматически.



Прибор MIE-500 подключается в двух режимах – для измерения активного, реактивного и полной составляющей петли короткого замыкания, в первом случае один провод подключается (вставляется в розетку) к фазному проводнику, а второй подключается к «нулевому» проводнику. Во втором случае проводятся замеры в цепи фаза-защитный проводник без срабатывания УЗО. Кроме того MIE-500 измеряет время отключения УЗО, имитируя ток утечки в сети, что дает более точные показания в итоге, ток отключения не должен превышать 0,3сек., если время отключения будет более 0,3сек. УЗО необходимо заменить.

Почему нельзя устанавливать УЗО в системе заземления “TN-C”?

Сергей

Написанную Вами статью “Электроработы – замеры и испытание выключателей автоматических управляемых дифференциальным током (УЗО)” считаю полнейшим заблуждением и дезинформацией.

Например: “Правильная работа УЗО может быть обеспечена только при наличии заземляющего проводника, который подключен к контуру

заземления, а не к «нулевому» проводу. Это достаточно просто объясняется тем, что подключение к «нулевому» проводу может привести к неправильной работе УЗО, т.е. «утечка» будет иметь место, но УЗО не «ощутит» разности потенциалов, а как следствие – не сработает и не отключит напряжение в сети. То же самое можно сказать об оборудовании, на корпус которого может быть случайно подано напряжение вследствие поломки – корпус такого оборудования должен быть обязательно заземлен, иначе наличие УЗО – это просто пустая трата денежных средств.”

Очень странно прочитать такое на сайте, представляющем электролабораторию.

Во Временных указаниях по применению УЗО в электроустановках жилых зданий. (И. п. от 29.04.97 №42-6/9-ЭТ, п. 1.10), действующих до выхода новой редакции ПУЭ, указывается, что использование УЗО для объектов действующего жилого фонда с двухпроводными сетями, где электроприемники не имеют защитного заземления, является эффективным средством для повышения электробезопасности.

В таких сетях (типа TN-C) при замыкании на корпус УЗО срабатывает только при появлении тока утечки, т.е. при прямом прикосновении человека к корпусу, на который произошло замыкание с фазного проводника. Это означает, что при пробое на корпус, не имеющий в таких сетях соединения с защитным проводником (который отсутствует), УЗО не отключает электроустановку от сети и корпус остается под напряжением, однако при возникновении цепи «корпус — человек — земля», т.е. при прикосновении человека УЗО срабатывает и отключает сеть, осуществляя защиту человека.

Ответ:

Жалко, что Вы не разбираетесь в теме и тупо скопировали чужие заблуждения с форумов. Доставая из чулана старые, покрытые плесенью и пылью нормативные документы, Вы не удосужились прочитать и осмыслить то, о чём мы пишем в наших статьях.

Вы утверждаете, что при возникновении цепи «корпус — человек — земля», то есть при прикосновении человека, УЗО срабатывает и отключает сеть, осуществляя защиту человека? В таком случае Вам необходимо изучить особенности электрического тока и вспомнить закон Ома.

Сила тока равняется напряжению, делённому на сопротивление:

$$I = U/R$$

где: I - сила тока - (ампер), U - напряжение между концами проводника - (вольт), R - сопротивление проводника - (Ом).

Из этой формулы выводим:

При утечке тока на металлический корпус электрооборудования (стиральная машина, гидромассажная кабина, водонагреватель) в системе заземления «TN-C», в момент прикосновения человека к этим металлическим предметам, через тело человека потечёт ток равный напряжению, деленному на сопротивление человека.

Тело человека является проводником электрического тока. Сопротивление сухой неповреждённой кожи человека может быть до 80 000 Ом, сопротивление внутренних органов составляет 800 - 1000 Ом, поэтому расчетное сопротивление человека электрическому току принимается равным 1000 Ом или 1 кОм.

Не трудно подсчитать, что величина этого тока может составить 0,22 А, или 220 мА, а летальный же исход возможен при воздействии тока силой 100 мА. Таким образом, сначала человека поразит электрическим током, а уже потом, может быть, устройство защитного отключения обесточит групповую линию.

Так же Вам следует знать, что устанавливая устройство защитного отключения (УЗО) в силовой щит, Вы тем самым модернизируете (реконструкция) систему электроснабжения. В правилах устройства электроустановок чётко прописаны такие действия.

ПУЭ-7

7.1.13

Питание электроприемников должно выполняться от сети 380/220 В с системой заземления TN-S или TN-C-S.

При реконструкции жилых и общественных зданий, имеющих напряжение сети 220/127 В или 3×220 В, следует предусматривать перевод сети на напряжение 380/220 В с системой заземления TN-S или TN-C-S.

Сергей

А вот по рекомендациям СП31-110-2003 в вопросе применения УЗО в действующем жилом фонде, Ваше мнение хотелось бы узнать, ибо это уже не покрытая плесенью и пылью макулатура.

Ответ:

Сергей! Разработчиком СП 31-110-2003 является Ассоциация «Росэлектромонтаж», которая извещает, что СП 31-110-2003 является рекомендуемым документом, вторичным по отношению к ПУЭ, а указания СП 31-110-2003 носят рекомендательный характер.

В рекомендациях СП 31-110-2003 п. А.1.7 сказано, что установка УЗО может быть рекомендована как временная мера повышения безопасности до проведения полной реконструкции. Это означает, что в момент установки УЗО, электроустановка переходит в разряд реконструируемой. То есть в момент реконструкции электроустановки, на время модернизации, допускается временная установка УЗО. В ПУЭ-7 п.7.1.13 чётко прописано, что в момент реконструкции электроустановки следует предусматривать перевод сети на систему заземления TN-S или TN-C-S. Это означает, что существующие электроустановки с системой TN-C при реконструкции должны выполняться по системе TN-C-S или другим системам согласно главе 1.7 ПУЭ седьмого издания.

Так же в ПУЭ-7 п. 1.7.132 сказано, что не допускается совмещение функций нулевого защитного и нулевого рабочего проводников в цепях однофазного и постоянного тока. В качестве нулевого защитного проводника в таких цепях должен быть предусмотрен отдельный третий проводник.

Далее в СП 31-110-2003 п. А.1.7 сказано, что решение об установке УЗО должно приниматься в каждом конкретном случае только после получения объективных данных о состоянии электропроводок и приведения оборудования в исправное состояние. Это означает, что повсеместная установка УЗО без предварительного анализа и обследования недопустима (можно этот пункт не рассматривать).

P.S. Так как в ПУЭ-7 п. 1.7.132 допущены некоторые терминологические ошибки, мы расшифровываем Вам смысл этого пункта.

Записано: «Не допускается совмещение функций нулевого защитного и нулевого рабочего проводников в цепях однофазного и постоянного тока.»

В пункте идёт речь об однофазном токе, однако ГОСТ Р 52002 устанавливает основные понятия в электротехнике, и указывает следующие виды электрического тока: переменный, постоянный, пульсирующий, синусоидальный.

Так как однофазными могут быть электрические системы, электрические сети, электрические установки, электрические цепи и электрическое оборудование, а не электрический ток, то этот пункт следует читать так: «Не допускается совмещение функций нулевого защитного и нулевого рабочего проводников в однофазных электрических цепях переменного тока и в электрических цепях постоянного тока.»

Ответы на вопросы

Иван:

Здравствуйте! Я живу в хрущёвке, в квартире двухпроводная электропроводка. Купил стиральную машину-автомат и вызвал электрика из ЖЭКа для подключения. Электрик сказал, что мне не обязательно прокладывать новую трёхпроводную линию для стиральной машины, достаточно будет установить УЗО. Так ли это?

Ответ:

Здравствуйте, Иван!

Откройте инструкцию по эксплуатации, которая прилагается к стиральной машинке. Ознакомьтесь с указаниями по электробезопасности и подключению электрооборудования. Там сказано, что электробезопасность стиральной машины гарантирована только в том случае, если она подключается к системе защитного заземления. Перед подключением стиральной машины необходимо убедиться, что электропроводка исправна, а розетка имеет заземляющий проводник. Ткните носом в инструкцию этого горе-электрика и гоните его в шею.

В интернете, на форумах, обсуждают возможность подключения современного электрооборудования к старой двухпроводной электропроводке, а в качестве защиты от поражения электрическим током

предлагают установить УЗО, взамен системы заземления и наплевав на все нормативные документы. Таких советчиков следует отправлять в сторону моря. Никогда не слушайте этих лентяев-дилетантов, а воспользуйтесь услугами профессионалов.

Пётр:

Доброго времени суток! Мы своими силами делаем ремонт в своем доме, в том числе и электромонтажные работы. Хотелось бы, естественно, чтобы электрика обошлась дешевле. Мы взяли схему электроснабжения у соседей и в ней все розетки сделаны с узо. У соседей электромонтажные работы уже все сделаны, все хорошо работает. Мы хотим немного сэкономить и уменьшить количество узо. Подскажите, в каких случаях узо необходимо, а когда можно не ставить (очень дорогие эти узо и весь электромонтаж получается золотой).

Ответ:

Мы бы посоветовали доверить проведение электромонтажных работ специалистам (профессионалам - электромонтажникам). Если Вы уже решили, что будете вести электромонтаж сами, то постарайтесь не экономить на устройствах защитного отключения (УЗО), это Ваша безопасность. Никто не может обязать Вас, в обязательном порядке, устанавливать УЗО, но постарайтесь раскошелиться и защитить себя от поражения электрическим током.

Если Вы хотите сэкономить и установить минимальное количество УЗО, то первым делом защитите электрооборудование, которое имеет металлические корпуса (стиральная машина, посудомоечная машина, бойлер, микроволновая печь, электрическая плита).

В качестве дополнительной защиты от поражения электрическим током, проведите электромонтаж уравнивания потенциалов.

После выполнения всех электромонтажных работ, Вам требуется провести комплекс электроизмерений: замер сопротивления изоляции, замер сопротивления цепи “фаза - нуль”, замер наличия цепи и замер переходных сопротивлений между заземлителями и заземляющими проводниками, замер и испытание установочных автоматических выключателей питающих линий, замер и испытание выключателей автоматических, управляемых

дифференциальным током (УЗО), замер сопротивлений заземлителей и заземляющих устройств. Мы всегда рады помочь Вам советом и делом.

Антон:

Здравствуйте. Мы выполняем электромонтаж силового щита, допустима ли установка автоматов и УЗО разных производителей и марок в один щит?

Ответ:

Вы вправе выполнить монтаж автоматических выключателей разных производителей, только убедитесь, что аппараты защиты в исправном состоянии. Желательно выполнять электромонтаж автоматических выключателей одного размера, так как это облегчит подключение питания к аппаратам защиты при помощи шины распределения нагрузки (гребёнка). Если Вы установите автоматы разного размера, то подключать их придётся при помощи проводов, а это ухудшает внешний вид и надёжность соединений.

Сергей:

Здравствуйте. Пожарники требуют установку УЗО после автоматов включения, а электролаборатория говорит, что установка УЗО носит рекомендательный характер. Чем мне руководствоваться при разрешении этого спора, кто прав?

Электромонтаж устройства защитного отключения (УЗО) требуется в силовых и распределительных щитах на вновь построенных зданиях и сооружениях, или после реконструкции и модернизации электроснабжения зданий, помещений и сооружений. Во всех остальных случаях, установка УЗО носит рекомендательный характер. Если специалисты электролаборатории говорят, что Вам не требуется в обязательном порядке установка УЗО, то передайте копию технического отчёта пожарнику и попросите его показать нормативный документ, на основании которого вы обязаны модернизировать свои электрические щиты.

Любовь:

Добрый день! Можно ли подключить вентиляторы ванной и туалета на одну силовую линию со стиральной машинкой?

При подключении вентиляторов к силовой линии стиральной машины возникает большая вероятность ложного срабатывания устройства защитного отключения (УЗО), что отрицательно сказывается на работоспособности самой стиральной машины и затруднит поиск неисправности. Так как корпус вентилятора, который используют в домашних условиях, в большинстве случаев, пластмассовый, и при прикосновении к корпусу вентилятора, поражения электрическим током не произойдёт, опасности он не представляет, следовательно, электромонтаж УЗО на питающую линию вентиляторов не требуется. Советуем Вам проложить кабельную линию от силового щита до вентиляторов и подключить её на свободный (резервный) автоматический выключатель.

ПУЭ-7

7.1.79. В групповых сетях, питающих штепсельные розетки, следует применять УЗО с номинальным током срабатывания не более 30 мА. Допускается присоединение к одному УЗО нескольких групповых линий через отдельные автоматические выключатели (предохранители). Установка УЗО в линиях, питающих стационарное оборудование и светильники, а также в общих осветительных сетях, как правило, не требуется.

7.1.82. Обязательной является установка УЗО с номинальным током срабатывания не более 30 мА для групповых линий, питающих розеточные сети, находящиеся вне помещений и в помещениях особо опасных и с повышенной опасностью, например, в зоне 3 - ванных и душевых помещений квартир и номеров гостиниц.

Василий:

Здравствуйте! Подскажите, пожалуйста, автомат дифференциальный УЗО АД12 : In16А ; Iⁿ30 мА ставить на входе в дом (свой) или надо чтобы второе значение тока было до 10 мА. Ввод однофазный.

Ответ:

На вводе вместо УЗО 30 мА желательно выполнить электромонтаж УЗО от 100 мА до 300 мА. УЗО 100 мА – 500 мА устанавливаются для контроля изоляции всей электрической цепи. В народе такое УЗО называют «противопожарным». Мы не видим смысла в установке УЗО 30 мА на ввод. Установив на вводе УЗО 30 мА, существует большая вероятность ложного

отключения электроэнергии всего помещения, что затрудняет в определении группы способствующей отключению.

ПУЭ-7

7.1.84

Для повышения уровня защиты от возгорания при замыканиях на заземленные части, когда величина тока недостаточна для срабатывания максимальной токовой защиты, на вводе в квартиру, индивидуальный дом и т.п. рекомендуется установка УЗО с током срабатывания до 300 мА.

Владимир:

Добрый день, у меня вопрос (но сначала опишу ситуацию): Есть рекламный щит в поле (недалеко от автомагистрали). Щит освещается двумя прожекторами (это не столь важно).

По условиям сетей, требуется выполнить электромонтажные работы и запитать рекламный щит от опоры (в 30 метрах где-то от рекламного щита). Чтобы запитать, надо установить на опоре щиток с учетом и автоматом на защиту отходящей линии (все эти устройства в балансе сетей, то есть больше там ничего нельзя монтировать, в щитке учета в смысле). Поскольку по ПУЭ надо УЗО на наружное освещение (тут реклама тоже подпадает) и еще поставить реле времени на управление освещением, автономно (либо фотореле, не суть важно). Вопрос в том, куда это всё ставить? (сам рекламный щит на двух стойках 3 на 6 метров, ножки-стойки не очень высокие). Щит маленький установить рядом и в землю, либо между досками спрятать УЗО и управление освещением? Как лучше со стороны электромонтажа?

Ответ:

Помимо щита учёта Вам необходимо выполнить электромонтаж щита управления наружным освещением. В щит наружного освещения требуется установить вводной автоматический выключатель, устройство защитного отключения и реле времени.

ПУЭ-7

6.4.18

Установки световой рекламы, архитектурного освещения зданий следует, как правило, питать по самостоятельным линиям - распределительным или от сети зданий.

Допускаемая мощность указанных установок не более 2 кВт на фазу при наличии резерва мощности сети.

Для линии должна предусматриваться защита от сверхтока и токов утечки (УЗО).

Владимир:

Здравствуйте! У меня несколько вопросов. Меняю полностью электропроводку в двухкомнатной квартире. Нужен совет. Цепь освещения разделил на три зоны: 1) коридор, гостиная и спальня; 2) кухня; 3) санузел. Соответственно в щите будет три автоматических выключателя. Вопрос: нужно ли подключать эти три автомата на одно УЗО или автоматы освещения кухни и санузла подключить через УЗО кухни и санузла? Аналогичный вопрос по теплым полам в кухне и санузле: через какие УЗО их подключать?

Как правильно разъединять цепь: ноль и фазу или можно только фазу? Это к вопросу экономии места в щитке; использовать однополюсные или двухполюсные автоматы?

Ответ:

Вы можете подключить к одному устройству защитного отключения (УЗО) несколько автоматических выключателей (АВ), но наиболее удачным решением будет на одно УЗО подключить один автоматический выключатель (АВ). Это связано с тем, что любая неисправность на защищаемых групповых линиях (замыкание на землю или однофазное (однополюсное) прикосновение), приведет к обесточиванию всех потребителей, отходящих от этого УЗО.

Наилучшим решением считается электромонтаж дифференциальных автоматических выключателей, которые объединяют в одном устройстве функции устройства защитного отключения (УЗО) и автоматического выключателя (АВ), хотя это и наиболее дорогое решение.

Советуем Вам установить дифференциальные автоматические выключатели (дифавтоматы) на все групповые линии кроме освещения коридора и комнат, тем самым повышая качество, надежность и бесперебойность электроснабжения, экономя при этом место в силовом щите.

После выполнения всех электромонтажных работ, Вам необходимо провести комплекс электроизмерений. В том случае, если Вы не сможете самостоятельно выполнить электроизмерения, то воспользуйтесь услугами специалистов передвижной электролаборатории.

ПУЭ-7

1.1.13

В отношении опасности поражения людей электрическим током различаются:

1) помещения без повышенной опасности, в которых отсутствуют условия, создающие повышенную или особую опасность (см. пп. 2 и 3);

2) помещения с повышенной опасностью, характеризующиеся наличием одного из следующих условий, создающих повышенную опасность: сырость или токопроводящая пыль (см. 1.1.8 и 1.1.11); токопроводящие полы (металлические, земляные, железобетонные, кирпичные и т.п.); высокая температура (см. 1.1.10); возможность одновременного прикосновения человека к металлоконструкциям зданий, имеющим соединение с землей, технологическим аппаратам, механизмам и т.п., с одной стороны, и к металлическим корпусам электрооборудования (открытым проводящим частям), с другой;

3) особоопасные помещения, характеризующиеся наличием одного из следующих условий, создающих особую опасность: особая сырость (см. 1.1.9); химически активная или органическая среда (см. 1.1.12); одновременно два или более условий повышенной опасности (см. 1.1.13, п. 2);

4) территория открытых электроустановок в отношении опасности поражения людей электрическим током приравнивается к особо опасным помещениям.

6.1.16 Для питания светильников местного стационарного освещения с лампами накаливания должны применяться напряжения: в помещениях без повышенной опасности - не выше 220 В и в помещениях с повышенной опасностью и особо опасных - не выше 50 В. В помещениях с повышенной опасностью и особо опасных допускается напряжение до 220 В для светильников, в этом случае должно быть предусмотрено или защитное отключение линии при токе утечки до 30 мА, или питание каждого светильника через разделяющий трансформатор

(разделяющий трансформатор может иметь несколько электрически не связанных вторичных обмоток).

Для питания светильников местного освещения с люминесцентными лампами может применяться напряжение не выше 220 В. При этом в помещениях сырых, особо сырых, жарких и с химически активной средой применение люминесцентных ламп для местного освещения допускается только в арматуре специальной конструкции.

Лампы ДРЛ, ДРИ, ДРИЗ и ДНаТ могут применяться для местного освещения при напряжении не выше 220 В в арматуре, специально предназначенной для местного освещения.

7.1.72

Если устройство защиты от сверхтока (автоматический выключатель, предохранитель) не обеспечивает время автоматического отключения 0,4 с при номинальном напряжении 220 В из-за низких значений токов короткого замыкания и установка (квартира) не охвачена системой уравнивания потенциалов, установка УЗО является обязательной.

7.1.73

При установке УЗО последовательно должны выполняться требования селективности. При двух- и многоступенчатой схемах УЗО, расположенное ближе к источнику питания, должно иметь уставку и время срабатывания не менее чем в 3 раза большие, чем у УЗО, расположенного ближе к потребителю.

7.1.74

В зоне действия УЗО нулевой рабочий проводник не должен иметь соединений с заземленными элементами и нулевым защитным проводником.

7.1.75

Во всех случаях применения УЗО должно обеспечивать надежную коммутацию цепей нагрузки с учетом возможных перегрузок.

7.1.76

Рекомендуется использовать УЗО, представляющее собой единый аппарат с автоматическим выключателем, обеспечивающим защиту от сверхтока. Не допускается использовать УЗО в групповых линиях, не имеющих защиты от сверхтока, без дополнительного аппарата, обеспечивающего эту защиту. При использовании УЗО, не имеющих защиты от сверхтока, необходима их

расчетная проверка в режимах сверхтока с учетом защитных характеристик вышестоящего аппарата, обеспечивающего защиту от сверхтока.

7.1.77

В жилых зданиях не допускается применять УЗО, автоматически отключающие потребителя от сети при исчезновении или недопустимом падении напряжения сети. При этом УЗО должно сохранять работоспособность на время не менее 5 с при снижении напряжения до 50 % номинального.

7.1.78

В зданиях могут применяться УЗО типа «А», реагирующие как на переменные, так и на пульсирующие токи повреждений, или «АС», реагирующие только на переменные токи утечки. Источником пульсирующего тока являются, например, стиральные машины с регуляторами скорости, регулируемые источники света, телевизоры, видеомагнитофоны, персональные компьютеры и др.

7.1.79

В групповых сетях, питающих штепсельные розетки, следует применять УЗО с номинальным током срабатывания не более 30 мА. Допускается присоединение к одному УЗО нескольких групповых линий через отдельные автоматические выключатели (предохранители). Установка УЗО в линиях, питающих стационарное оборудование и светильники, а также в общих осветительных сетях, как правило, не требуется.

7.1.80

В жилых зданиях УЗО рекомендуется устанавливать на квартирных щитках, допускается их установка на этажных щитках.

7.1.81

Установка УЗО запрещается для электроприемников, отключение которых может привести к ситуациям, опасным для потребителей (отключению пожарной сигнализации и т.п.).

7.1.82

Обязательной является установка УЗО с номинальным током срабатывания не более 30 мА для групповых линий, питающих розеточные сети, находящиеся вне помещений и в помещениях особо опасных и с

повышенной опасностью, например в зоне 3 ванных и душевых помещений квартир и номеров гостиниц.

7.1.83

Суммарный ток утечки сети с учетом присоединяемых стационарных и переносных электроприемников в нормальном режиме работы не должен превосходить $1/3$ номинального тока УЗО. При отсутствии данных ток утечки электроприемников следует принимать из расчета $0,4$ мА на 1 А тока нагрузки, а ток утечки сети - из расчета 10 мкА на 1 м длины фазного проводника.

7.1.84

Для повышения уровня защиты от возгорания при замыканиях на заземленные части, когда величина тока недостаточна для срабатывания максимальной токовой защиты, на вводе в квартиру, индивидуальный дом и т.п. рекомендуется установка УЗО с током срабатывания до 300 мА.

7.1.85

Для жилых зданий при выполнении требований п. 7.1.83 функции УЗО по пп. 7.1.79 и 7.1.84 могут выполняться одним аппаратом с током срабатывания не более 30 мА.

7.1.86

Если УЗО предназначено для защиты от поражения электрическим током и возгорания или только для защиты от возгорания, то оно должно отключать как фазный, так и нулевой рабочие проводники, защита от сверхтока в нулевом рабочем проводнике не требуется.

7.1.88

К дополнительной системе уравнивания потенциалов должны быть подключены все доступные прикосновению открытые проводящие части стационарных электроустановок, сторонние проводящие части и нулевые защитные проводники всего электрооборудования (в том числе штепсельных розеток).

Для ванных и душевых помещений дополнительная система уравнивания потенциалов является обязательной и должна предусматривать, в том числе, подключение сторонних проводящих частей, выходящих за пределы помещений. Если отсутствует электрооборудование с подключенными к системе уравнивания потенциалов нулевыми защитными проводниками, то систему уравнивания потенциалов следует подключить к РЕ шине (зажиму)

на вводе. Нагревательные элементы, замоноличенные в пол, должны быть покрыты заземленной металлической сеткой или заземленной металлической оболочкой, подсоединенными к системе уравнивания потенциалов. В качестве дополнительной защиты для нагревательных элементов рекомендуется использовать УЗО на ток до 30 мА. Не допускается использовать для саун, ванных и душевых помещений системы местного уравнивания потенциалов.

Задать свой вопрос Вы можете [здесь](#).

Смотрите также:

20 Уроков По Электромонтажу

Иллюстрированное практическое руководство для начинающих электромонтажников.

Книга является приложением к [бесплатному электронному журналу "Я электрик!"](#).



Книга написана специалистами московской электромонтажной компании "ЭлектроАС". Изложение очень понятное и доходчивое. В книге в двадцати уроках содержится очень много тонкостей и секретов при проведении электромонтажных работ.

Все, что в этой книге изложено - это актуальная информация! Прочитав эту книгу Вы будете в курсе всех самых современных тенденций и технологий в этой области!

Бесплатно скачать эту книгу можно здесь:

<http://www.electrolibrary.info/books/20lessons.htm>

Вся правда о электромонтажных работах в деревянном доме в соответствии с ПУЭ и ПТЭЭП



Книга написана специалистами московской электромонтажной компании "ЭлектроАС".

"Цель данного сборника статей рассказать о том, как выполнить электромонтаж по дереву, соблюдая все установленные нормы и правила электробезопасности и пожарной безопасности.

Бесплатно скачать эту книгу можно здесь:

<http://www.electrolibrary.info/books/pravda.htm>



Все номера бесплатного электронного журнала «Я электрик!»:

<http://www.electrolibrary.info/electrik.htm>

Школа для электрика - образовательный сайт по электротехнике:

<http://electricschool.info/>