

"Я электрик!"

ЭЛЕКТРОННЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ



"Я электрик!"

*Журнал
для облегчения жизни
специалистов-электриков*

www.electrolibrary.info

Редактор журнала: Повный Андрей

Сайт журнала «Я электрик!»: www.electrolibrary.info

e-mail: electroby@mail.ru

Выпуск №19

Март 2010 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Где найти толкового электрика?	3
Современный электрощит	6
Безопасность электрики	10
Жизнь в эпоху «отгорания нуля»	13
Защиты квартиры от перенапряжения	16
Поиск и устранение неисправностей в скрытой электропроводке в квартире	19
Переход с двухпроводной на трехпроводную систему электропроводки	24
Управление освещением из нескольких мест	27
Современная электропроводка. Диммеры с импульсным входом	30
Управление освещением импульсными реле	34
Пример автоматизации управления освещением магазина	38
Пример автоматизации освещения с помощью контроллера LOGO!	41
Как контактная паста позволяет экономить	46
Защита от перенапряжений WAGO Protect	51



Где найти толкового электрика?

Вызов электрика... Чтоб электропроводка служила долго, надо относиться к этому шагу ответственно. Недостаточно закупить качественные материалы. Электропроводка должна быть выполнена качественно, грамотно и аккуратно. Для этого надо найти толкового электрика. Можно электропроводку сделать своими руками, но всё равно под руководством опытного электрика.

Сколько раз была ситуация, когда людям сделали евроремонт, а электропроводка начинала "шалить". Всё потому, что где-то плохо соединили, где-то не рассчитали сечение провода, а где-то вообще забыли проложить провод. Розетки стоят криво, а иногда вообще вытаскиваются. Электриков, которые это сделали, не найдёшь днём с огнём: или они сменили телефон, или уехали куда-нибудь на заработки или находятся в продолжительном запое. И тогда, куда денешься, приходится штробить готовую отделку. Иногда плохо сделанная проводка становилась причиной пожара. Чтоб этого не произошло, выбирайте электрика очень тщательно.

Дам основные приметы толкового электрика:

- Имеет отличные рекомендации
- Имеет профессиональный инструмент.
- Имеет приличный опыт электромонтажа именно в квартирах, не на государственных предприятиях.
- Имеет чёткое представление, как проложить электропроводку.
- Имеет несколько вариантов выполнения одной и той-же работы.
- Предлагает, как лучше выполнить электропроводку для клиента, а не как удобнее для себя.
- Имеет средние или высокие расценки.
- Аккуратный
- Технически грамотный
- Не пьёт

Самый лучший способ найти специалиста – найти его по рекомендации, причём тех людей, которые видели его работу. Утверждений, типа: "Вася электрик – он Вам всё сделает" - остерегайтесь. Запомните, специалиста может правильно оценить только тот человек, который хоть немного разбирается в электрике (технарь), и видящий его работу.

Если Вы являетесь жителем Минска и Минской области, то Вы можете мне позвонить. Телефоны приведены после статьи. Я постараюсь Вам помочь. Но если Вы живёте в другом городе, то придётся искать местного электрика.

Допустим, что Вы, опросив своих знакомых, не нашли ни одного электрика, работой которого были довольны. Если есть возможность, составьте «черный список» электриков, которые работали у Ваших знакомых. А дальше придётся искать самостоятельно.

Сразу предупреждаю – не ищите дешёвых электриков, а ищите специалистов. Как правило, расценки за работу отражает качество. Ориентируйтесь на средние расценки. Самые дорогие расценки у фирм, которые нанимают кого подешевле. Самые дешёвые расценки, как правило, у халтурщиков. Выбирая специалиста, спросите о квалификации, о гарантии на выполненные работы. Очень хорошо, если у него инженерное образование. Обычно у толковых специалистов очередь. С ними лучше договариваться заранее или придётся обождать.

Учтите, что все будут говорить, что у них большой опыт работы, и делают всё очень качественно. Я хочу сказать, что на эти слова не ориентируйтесь: одни говорят, а другие делают.

Также я хочу заметить, что электрик и электромонтажник – похожие, но разные профессии. Электрики с предприятий зачастую не имеют опыта монтажа электропроводки в квартирах. Поэтому привлекать знакомых электриков, которые всю жизнь «возились» со станками, тоже не рекомендую.

Искать электриков можно по рекламке, в интернете, по объявлениям на подъездах и остановках. Иногда в посылочный ящик кидают визитки. Можно этих электриков разделить на несколько групп. В каждой группе есть исключения, но общая тенденция соблюдается.

- Строители. Как правило, у них большой опыт на стройках. Но в силу специфики своей профессии, они привыкли делать быстро, но с ущербом для качества. У них, на работе, требуют выполнять такие объёмы, которые невозможно сделать с нужным уровнем качества. Это превращается в навык и по-другому делать они уже не могут. Алкоголь - профессиональная болезнь. Цены – недорогие.
- Фирмы. К Вам придёт очень общительный, приятный менеджер, о всём договориться, заключит с Вами сделку. Но потом к Вам придут электрики-строители, которые работают за зарплату. Остальное можете прочитать пунктом выше. Как правило, расценки у фирм выше средних. Обращаются в фирмы обычно тогда, когда нужна документация на выполненные работы.
- Гастарбайтеры. Самые дешёвые работники. Проблемы – их надо куда-то селить и их надо кормить. Работают они, в основном, на больших

объектах. Квалификация может быть разная. Лучше всего их искать по рекомендации.

- Электрики ЖЭС. За ЖЭСовскую зарплату редко работают толковые специалисты. Расценки могут быть как завышенные, так и заниженные. Проблемы с качеством и алкоголем.
- Электрики, работающие после основной работы. Проблемы с соседями. Им приходится работать вне рабочего времени. Это вечера и выходные дни, тогда, когда шуметь запрещено, а работа электрика – очень шумная работа.
- Мастера на все руки. Как правило, они умеют всё понемногу. Но по каждой специальности имеют «поверхностные» знания. Пользоваться их услугами не советую.
- Электрики – коммерсанты. Самая разношерстная публика. Тут работают истинные профи. Цены средние и высокие. Отличает оперативность и качество. Работают в удобное для Вас время. Я к ним и отношусь. Рекомендую остановиться на последнем варианте. Но учтите, тут есть и люди, которые работают только из-за денег, у которых основная задача – больше с Вас содрать. Последних остерегайтесь.

Следует учесть, что в строительстве много работников «из мест, не столь отдаленных». Просто это одно из немногих мест, где можно иметь хороший доход, не имея необходимых документов. Так что осторожнее.

В заключение хочу сказать, что держите электромонтажные работы под своим контролем и относитесь к ним серьёзно – «Кабы не было беды».

Успехов Вам и процветания!!!

Екимов Игорь www.elektriky.info



Современный электрощит

Большинство домов, в которых приходится налаживать электроснабжение, построены двадцать, тридцать, а то и сорок лет назад.

И если водоснабжение и канализация старого жилого фонда еще как-то модернизировались, то система электропитания осталась практически нетронутой.

И сегодня большинство потребителей электроэнергии продолжает подключать современную энергоемкую бытовую технику к древней изношенной электропроводке. Главным действующим лицом энергоснабжения является квартирный электрощит со счетчиком и минимальным набором защитных устройств.

Что собой представляет старый щиток? Это штампованная панель из стали, устанавливаемая в нишу с дверцей. В верхней части панели размещают предохранители, под предохранителями устанавливают счетчик. В нижней части имеются четыре отверстия для ввода проводов к зажимному устройству счетчика.

Для 70-х – 80-х годов прошлого столетия это, может быть, было достаточным, но сегодня такой щиток выглядит, мягко говоря, примитивно.

Одним из основных назначений электрощита является учет израсходованной электроэнергии по счетчику. Здесь существует две проблемы: низкий класс точности старых бытовых счетчиков и изменение его характеристик с течением времени. Здесь единственный выход состоит в замене устаревших счетчиков на современные.



Нагрузка к счетчику подключается обязательно через устройство защиты для того, чтобы при неисправности внутренней электропроводки или при аварийной перегрузке сети обеспечить ее автоматическое отключение от магистральной линии. С этой целью в цепях разных проводов сети устанавливаются предохранители или автоматические выключатели.

Отключение происходит путем разрыва линии фазного провода. Поэтому предохранители, а также однополюсные защитные или коммутационные аппараты, например, автоматы А3161 или АБ25, устанавливаются только в фазном проводе. Часть электрощитков так и выполнена.

Линию нулевого провода можно разрывать только одновременно с линией фазного провода. Это обеспечивается двухполюсными коммутационными или защитными аппаратами. На практике же во многих старых щитках предохранители установлены в линии не только фазного, но и нулевого провода, что противоречит требованиям действующих ПУЭ.

Дело в том, что установка предохранителей как в фазном проводе, так и в нулевом в свое время обосновывалась неквалифицированной эксплуатацией квартирной электропроводки. Действительно, если перегоревшую в линии одного провода плавкую вставку, грубо нарушая правила, заменяли проволочной перемычкой («жучком»), то защита обеспечивалась исправным предохранителем в линии другого провода. Кроме того, не исключалось, что на участке проводки до предохранителей внешнее различие между фазным и нулевым проводом может быть утрачено. В этом случае наличие двух предохранителей позволяет безопасно произвести ремонтные работы, вывернув обе пробки.

Следующий проблемный вопрос – о заземлении (защитном проводнике). Напомним, что первоначально электрической энергией в быту пользовались преимущественно в жилых помещениях с токонепроводящими полами: центральное отопление еще не было распространено, трубопроводы и радиаторы в комнатах отсутствовали. В этих условиях зануления корпусов, как средства повышения безопасности, не требовалось. В настоящее время в комнатах имеются заземленные трубы отопления, водопровода, газа. Значит, возникает большая вероятность оказаться в контакте с землей или с заземленным металлическим предметом во время пользования электроприбором. В таких условиях повреждение изоляции создает опасность поражения электрическим током.

Теперь о предохранителях (пробках). Плавкий предохранитель – один из наиболее распространенных аппаратов защиты. Для бытового потребления плавкие предохранители оформляют в виде однополюсных

резьбовых предохранителей с резьбой E27. Предохранитель состоит из двух основных частей: основания прямоугольной формы и ввертываемого цилиндрического корпуса с плавкой вставкой. К зажиму, связанному с центральным контактом, подключен провод, идущий от клеммы счетчика; к зажиму резьбовой части – провод, идущий к нагрузке. Плавкая вставка помещена в фарфоровый цилиндр с двумя металлическими колпачками со стороны торцов. Вставку устанавливают в цилиндрический корпус, который ввертывают в основание.

Плавкие вставки для предохранителей выпускаются на номинальный ток 6,3; 10; 16; 20 и 25 А. Однако старая алюминиевая электропроводка рассчитана только на токи 6,3 и 10 А. Зачастую потребитель этого не учитывает, устанавливает вставки или готовые пробки «помощнее», в результате алюминиевая проводка не выдерживает нагрузки, а слишком мощный предохранитель не срабатывает. Короткое замыкание обеспечено.

Позже для установки в квартирных щитках были разработаны автоматические выключатели типа ПАР на 6,3 и 10 А. В отличие от плавких вставок автоматический выключатель после срабатывания снова готов к работе. Эти автоматы имеют комбинированный расцепитель: электромагнитный – для мгновенного отключения коротких замыканий, и тепловой – для отключения перегрузок.

На квартирных щитках были установлены также однополюсные автоматические выключатели АЗ161 или АБ-25 с тепловыми расцепителями на 15, 20 или 25 А или же АЕ1111 с комбинированными расцепителями на токи от 6,3 до 25 А. Эти автоматы так же устарели и сняты с производства как и ПАР.

Более современные щитки укомплектованы предохранителями на одну, две группы или однополюсными автоматическими выключателями на две или три группы. Автоматы и счетчик закрыты пластмассовым корпусом (крышкой) с окошком для счетчика и отверстием для ручек управления автоматами. Конструкция щитка допускает ввод и вывод проводов сверху или снизу, предусмотрена возможность их пломбирования. Магистральная линия штепсельных розеток и цепь освещения запитывается от разных предохранителей или автоматических выключателей. Этим достигается сохранение освещения в доме при перегрузке в линии штепсельных розеток.

Подводя итог, можно сделать следующие выводы:

- электросчетки, установленные в большей части старого жилого фонда, не соответствуют современному уровню энергонасыщенности квартир;

- для обеспечения гарантированного и безопасного электроснабжения необходима коренная переделка системы заземления, самого электрощита, а также замена электропроводки на медные проводники;
- для поддержания в рабочем состоянии существующей электроустановки квартиры необходимо провести профилактические работы и проверку установленных защитных аппаратов на работоспособность и соответствие номинальным токам.

Николай Сеча, www.iek.ru



Сайт «Школа для электрика»

<http://electricalschool.info/>

Образовательный сайт по электротехнике. Устройство, проектирование, монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт электрооборудования.



Безопасность электрики

Главное условие безопасной эксплуатации электрики и бытовых электроприборов – это правильный электромонтаж и установка. В обязательном порядке при выборе прибора следует обратить внимание на подбор по номиналам и исполнениям в соответствии с местом в электроцепи. Правильный выбор номиналов зависит от силы тока, на которую рассчитано устанавливаемое изделие и возможное потребление нагрузки, зависимое от подключенных электроприборов, которые создают нагрузку. При этом их суммарная потребляемая мощность не должна превышать исходную, которая вычисляется по номиналу розетки.

Так в обычной бытовой розетке - это 10-16А и он обозначается непосредственно на корпусе электроустановочного изделия. Все это можно отнести ко всей электрике, которая используется в быту. Выбирая электрику необходимо учесть ее будущее местоположение. В помещениях, где повышенная влажность (ванна, кухня), необходимо использовать электрику, которые имеют защиту от повышенной влажности.

В настоящий момент используется система классификации пылезащищенности и влагозащищенности, которая соответствует нормам СЕI 70-1 (EN 60529). Эта норма предполагает присвоение двухзначного цифрового кода защиты IP (International Protection).

Так приборы со степенью защиты IP44 используются в основном в ванной комнате. Расшифровать этот код можно так. Первая цифра обозначает защиту от попадания твердых частиц, вторая защита от попадания влаги.

Очень часто в коде имеются не только цифры, но и буквы, которые несут дополнительную информацию о защите электрики от различных внешних воздействий.

Так код IP44 означает следующие параметры: корпус, который используется в электрике, имеет отличную защиту от попадания твердых частиц, у которых диаметр составляет не менее 1 мм. И есть защита от брызг, которые попадают на него со всех сторон, где может быть контакт прибора с влагой.

Безопасность эксплуатации электрики обеспечит также его правильная установка. Если в доме используется внешняя проводка, то выключатели, розетки и другие приборы такого же плана электрик должен монтировать на основании, которое не подвержено горению. При использовании скрытой (внутренней проводки) приборы следует монтировать в специальный подрозетник, часто называемый стаканом, или установочной коробкой и

должен быть изготовлен из негорючего материала. При этом независимо от типа проводки, электрик должен обеспечить правильное и надежное подключение к цепи электропитания. Должно быть обеспечено надежное механическое крепление электроустановочного устройства в месте крепления.

В комнате, где будут находиться дети, стоит произвести электромонтаж защиты от воздействия от поражения током. Ребенку свойственно узнавать окружающий мир, с этим связано их огромное любопытство, которое как магнит тянет его к запретным местам. Современные производители электрики применяют различные дополнительные приборы, для того чтобы полностью исключить травмы от поражения электричеством.

Это может быть установка УЗО прямо в розетку, что дает возможность сократить время необходимое на срабатывание устройства. Также применяется обычная механическая защита токопроводящих частей от контакта с наружи. Наиболее востребованы сегодня специальные защитные шторки, открывающиеся для доступа к частям, находящимся под напряжением только в том случае, если будет произведено одновременное воздействие на оба отверстия розетки.

Такое возможно тогда, когда используется вилка питания другого электроприбора. Основное условие электробезопасности таких устройств - это их доброкачественность. Практически все изделия такого плана, реализуются на отечественном рынке, должны полностью отвечать российским требованиям безопасности. Они должны пройти обязательную сертификацию, которая подтвердит соответствие требуемым стандартам (ГОСТ Р 51322-99 для розеток и 51324-99 для выключателей). Но каждый покупатель должен иметь в виду, то, что испытания для сертификации проходит не вся выпускаемая продукция, а только образцы, которые отбираются для испытания. И это абсолютно правильно, так как при испытаниях предоставленные образцы в большинстве случаев портятся. Кроме того, технических возможностей осуществить такой контроль за всей выпускаемой продукцией у Ростеста просто нет.

Поэтому можно сказать, что определенный образец может иметь такие характеристики, которые будут, значительно отличаться от характеристик образца, прошедшего испытания подтверждающие сертификацию. Вряд ли даже электрик сможет со всей смелостью утверждать, что продукция определенного производителя, продающееся в России на законных основаниях, небезопасна из-за своего плохого качества. Стоит просто рассмотреть некоторые аспекты, они могут оказаться полезными потребителю данной продукции.

Мы проживаем в Российской Федерации, где осуществляются определенные требования к различным изделиям подобного рода, но следует учесть, что в европейских странах также есть подобные требования, соответствующие требованиям в России. Не стоит забывать, что требования подобного рода у них действуют намного дольше, чем в Российской Федерации.

Из всего выше сказанного можно сделать определенный вывод. Продукция производителей стран Европы имеет удовлетворительное качество, ее установка полностью отвечает российским требованиям, но есть небольшие «но». В каталогах фирм из Европы, если их просматривать очень внимательно, можно встретить описание электрики с отметкой о том, что они реализуются в странах не входящих в Евросоюз. Это означает, что к ним предъявляются требования, имеющие отличия от требований на территории ЕС и, соответственно, не могут удовлетворять российские.

Второе «но» состоит в том, что часто европейская электрика изготавливается на производстве, расположенном не в европейских странах, а в странах Юго-Восточной Азии. Вообще-то это не страшно, если на производстве данной торговой марки организован необходимый уровень контроля качества. Тогда известная торговая марка выступает определенным залогом качества и надежности приобретаемой продукции. Но при этом узнаваемость и как следствие востребованность электрики конкретной марки определенного производителя создают опасность возникновения подделок. Так как нам не приходилось сталкиваться с настоящей подделкой, есть достаточная доля вероятности, что такая встреча может произойти. В большой мере гарантию приобретения качественной и надежной продукции может дать крупная торговая организация, с отличной репутацией и получающая товар либо прямо от производителя, или от его официально дилера.

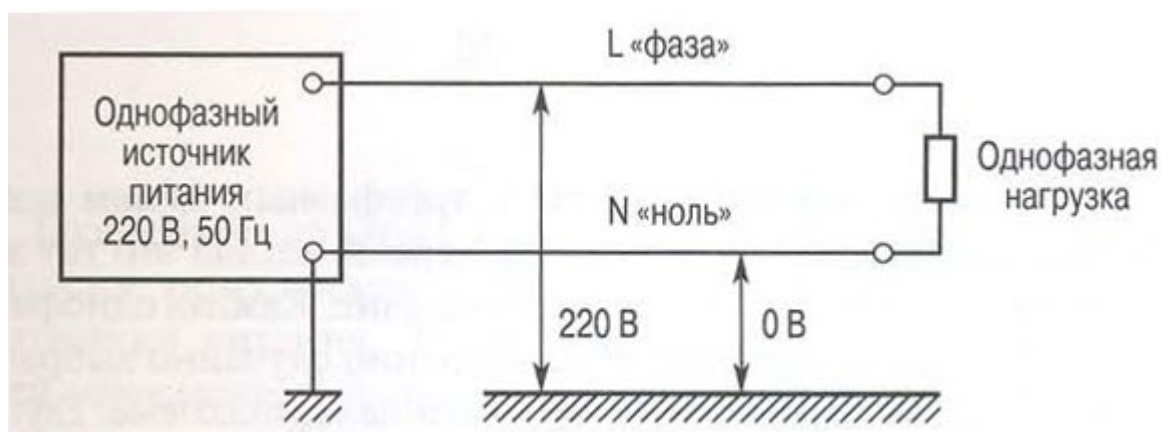


Источник: <http://www.electrik-mos.com/>

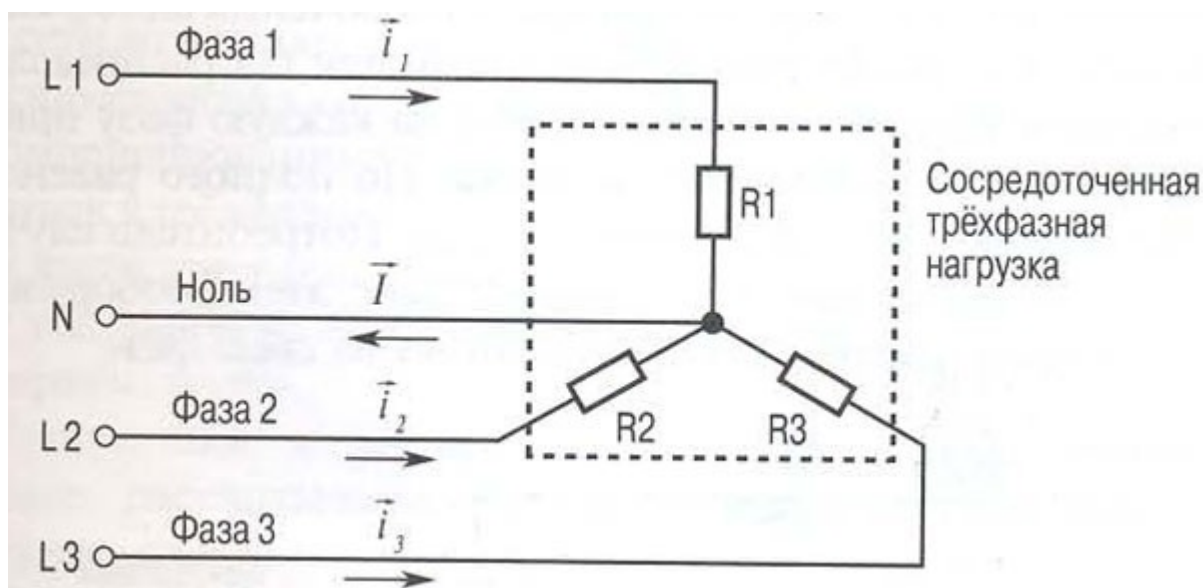
Жизнь в эпоху «отгорания нуля»

Эта не монография по электротехнике. Рассказать о проблемах, происходящих в трёхфазных цепях переменного тока, не используя весь аппарат современной электротехнической науки и не впасть при этом в ошибку, наверное, невозможно. Но некое достаточно грубое описание проблемы, из которого можно будет усвоить хотя бы главный ход мысли, сделать можно. Так что воспринимайте эту статью про «отгорание нуля» просто как своеобразное «либретто».

Фразу об «отгорании нуля» слышал, наверное, каждый из нас. Почему же таинственный ноль имеет тенденцию всё время отгорать? Для того чтобы внести некоторую ясность в этот вопрос, необходимо вспомнить кое-что из курса физики средней школы.



Для однофазной цепи «ноль» — это просто название для проводника, не находящегося под высоким потенциалом относительно земли. Второй проводник в однофазной цепи называется «фазой» и имеет относительно земли высокий потенциал переменного напряжения (в нашей стране чаще всего 220 В). Никакой тенденции к отгоранию однофазный ноль не проявляет.

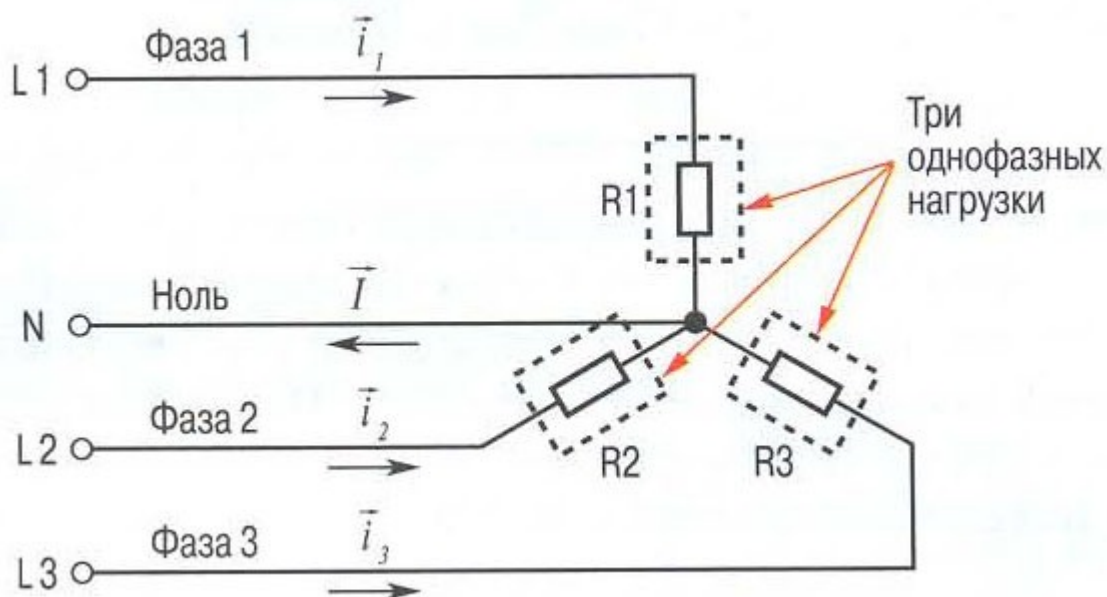


Переменные токи каждой фазы в трёх одинаковых нагрузках сдвинуты по фазе ровно на одну треть и в идеале компенсируют друг друга, поэтому нагрузка в такой схеме обычно называется трёхфазной сосредоточенной нагрузкой. При такой нагрузке векторная сумма токов в средней точке равна нулю. Нулевой провод, подключённый к средней точке, практически не нужен, т. к. ток через него не течёт. Незначительный ток появляется только тогда, когда нагрузки на каждой фазе не полностью одинаковые и не полностью компенсируют друг друга.

И действительно, на практике многие виды трёхфазных четырёхжильных кабелей имеют нулевую жилу вдвое меньшего сечения. Нет смысла тратить дефицитную медь на проводник, по которому ток практически не течёт. Никакой тенденции к отгоранию трёхфазный ноль при трёхфазной сосредоточенной нагрузке тоже не проявляет.

Чудеса начинаются тогда, когда к трёхфазным цепям подключаются однофазные нагрузки. На первый взгляд это тот же самый случай, но есть одно маленькое отличие. Каждая однофазная нагрузка представляет собой совершенно случайно выбранное устройство, т.е. однофазные нагрузки не одинаковые.

Глупо думать, что различные однофазные потребители всегда будут потреблять одинаковый ток. Однофазные нагрузки в трёхфазных цепях всегда стараются максимально приблизить к трёхфазным нагрузкам. Это означает, что при подключении однофазных потребителей в трёхфазную сеть их стараются так распределить! по мощности по разным фазам, чтобы на каждую фазу приходилась примерно одинаковая нагрузка. Но полного равенства: никогда не достигается и понятно почему. Потребители случайным образом включают и выключают своё электрооборудование, тем самым постоянно меняя нагрузку на свою фазу.



В результате полной компенсации фазных токов в средней точке практически никогда не происходит, но ток в нулевом проводе обычно не достигает своего максимального значения, равного самому большому току по одной из фаз. То есть ситуация неприятная, но предсказуемая. Вся проводка рассчитана на неё, и отгорания нуля обычно не происходит, а если и происходит, то крайне редко.

Условие: $R1 \neq R2 \neq R3$

$$\vec{I} = \vec{i}_1 + \vec{i}_2 + \vec{i}_3 \neq 0$$

$$I_{\max} \leq i_{n \max}$$

Такая ситуация сложилась к 90-м годам XX века. Что же изменилось к этому времени? В обиход широко вошли импульсные источники питания. Такой источник питания практически у всей современной бытовой аппаратуры (телевизоров, компьютеров, радиоприёмников и т. п.). Весь ток такого источника протекает в течение только одной трети полупериода, т.е. характер потребления тока очень сильно отличается от характера потребления тока классическими нагрузками. В результате в трёхфазной сети возникают дополнительные импульсные токи, не компенсирующиеся в средней точке. Не забудьте прибавить к этому некомпенсированные токи, вызванные наличием однофазных нагрузок в трёхфазной сети. В такой ситуации по нулевому проводу часто течёт ток, близкий или превышающий самый большой ток одной из фаз. Это и есть условия, благоприятные для «отгорания нуля».

Проводники в трёхфазных кабелях имеют одинаковое сечение, рассчитываемое согласно максимальной мощности нагрузки, следовательно,

нулевой проводник имеет такое же сечение, как и любой из фазных проводников, а ток через него сегодня может течь больший, чем через любой фазный проводник. Получается, что нулевой проводник работает в условиях перегрузки, и вероятность его отгорания возрастает.

$$\begin{aligned} & \text{Условие: } R_1 \neq R_2 \neq R_3 \\ & \vec{I} = \vec{i}_1 + \vec{i}_2 + \vec{i}_3 \neq 0 \\ & I_{\max} > i_{n \max} \end{aligned}$$

Так в 90-х годах прошлого века мы незаметно для самих себя вступили в эпоху «отгорания нуля». С каждым днём ситуация всё ухудшается. Высокую вероятность «отгорания нуля» необходимо учитывать и при построении домашней электропроводки.

Источник: <http://www.svetmontage.ru/>



Интернет-журнал "Электрик Инфо": статьи, советы, полезная информация, интересные факты. Сайт для людей, кто по роду своей деятельности связан с практической электротехникой, а также для тех, кому приходится сталкиваться с ней по необходимости.

На сайте в очень доступной и популярной форме рассказывается о способах и приемах ремонта домашней электротехники, монтаже и ремонте квартирной электропроводки. Опытные электрики поделятся с Вами своим опытом, дадут практические рекомендации, раскроют свои профессиональные секреты. Здесь Вы также найдете очень много интересных рассказов о перспективных направлениях в развитии электротехники, узнаете об исторических фактах, повеселитесь, побывав на страничке с "электроюмором".

URL: <http://www.electrik.info>

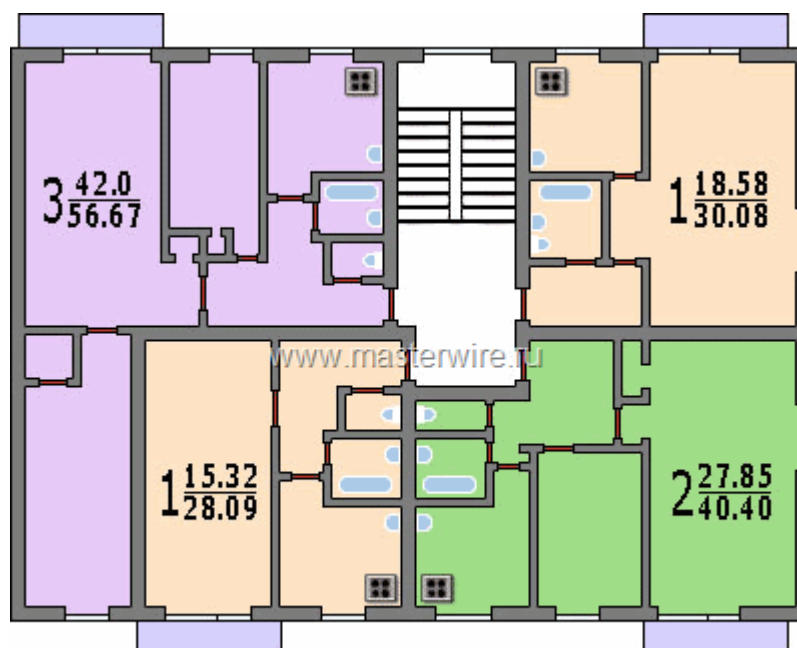
Защита квартиры от перенапряжения

Меры по защите имущества от отгорания ноля и как следствие повышенного или пониженного напряжения становятся все более актуальны не только для тех, кто живет в старом жилом фонде, но и, как это ни странно, для тех, кто владеет квартирами в новых домах.

Посмотрите внимательно на эти дома:



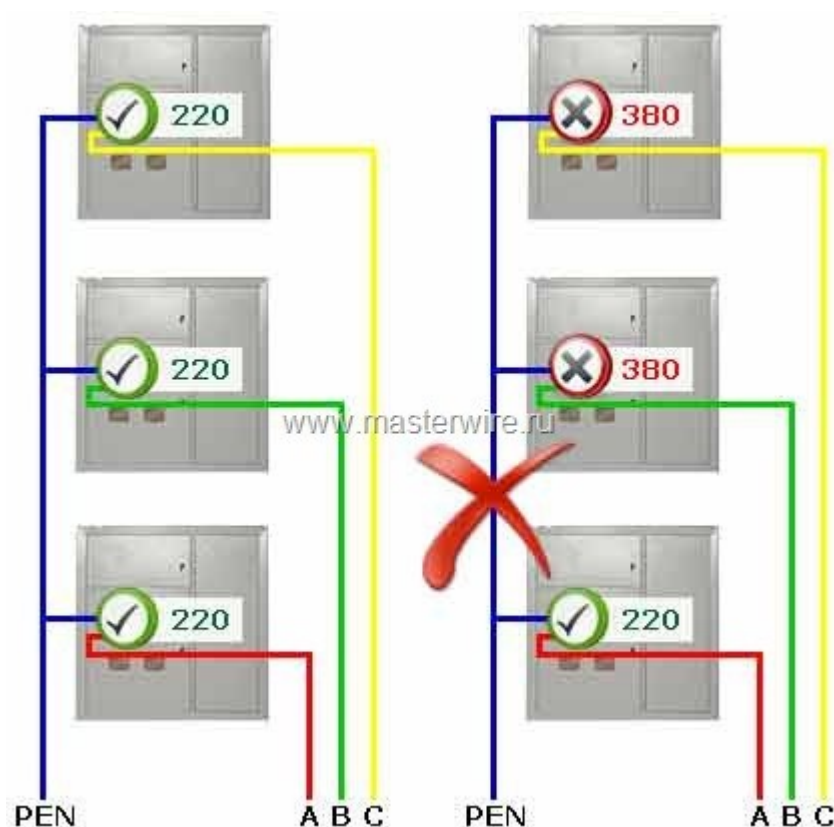
... или может быть узнаете планировку своей квартиры?



Не узнаете, нет? Ну это в принципе не так уж и важно. Вашим электроприборам и бытовой технике, каждый день, каждый час, каждую минуту угрожает опасность выхода из строя от перенапряжения причиной которому отсутствие обслуживания эксплуатирующей организацией, которая и должна бы, но традиционно ничего не делает и полный износ сетей, и многократно возросшие нагрузки. Мог ли хоть кто ни будь, лет сорок тому

назад, представить, что в каждой квартире будет электрический чайник, стиральная машина, цветной телевизор и не один, двухкамерный холодильник наконец, а ведь помимо этого есть еще и микроволновки и кофеварки и посудомоечные машины, да много чего еще. К тому же многие жильцы, с летним, месячным, отключением холодной воды, борются установкой водонагревателей. Электропроводка попросту не рассчитана на такую нагрузку и рано или поздно выходит из строя – это на сто процентов будет не гарантийный случай для вашей бытовой техники.

Как отгорает ноль:

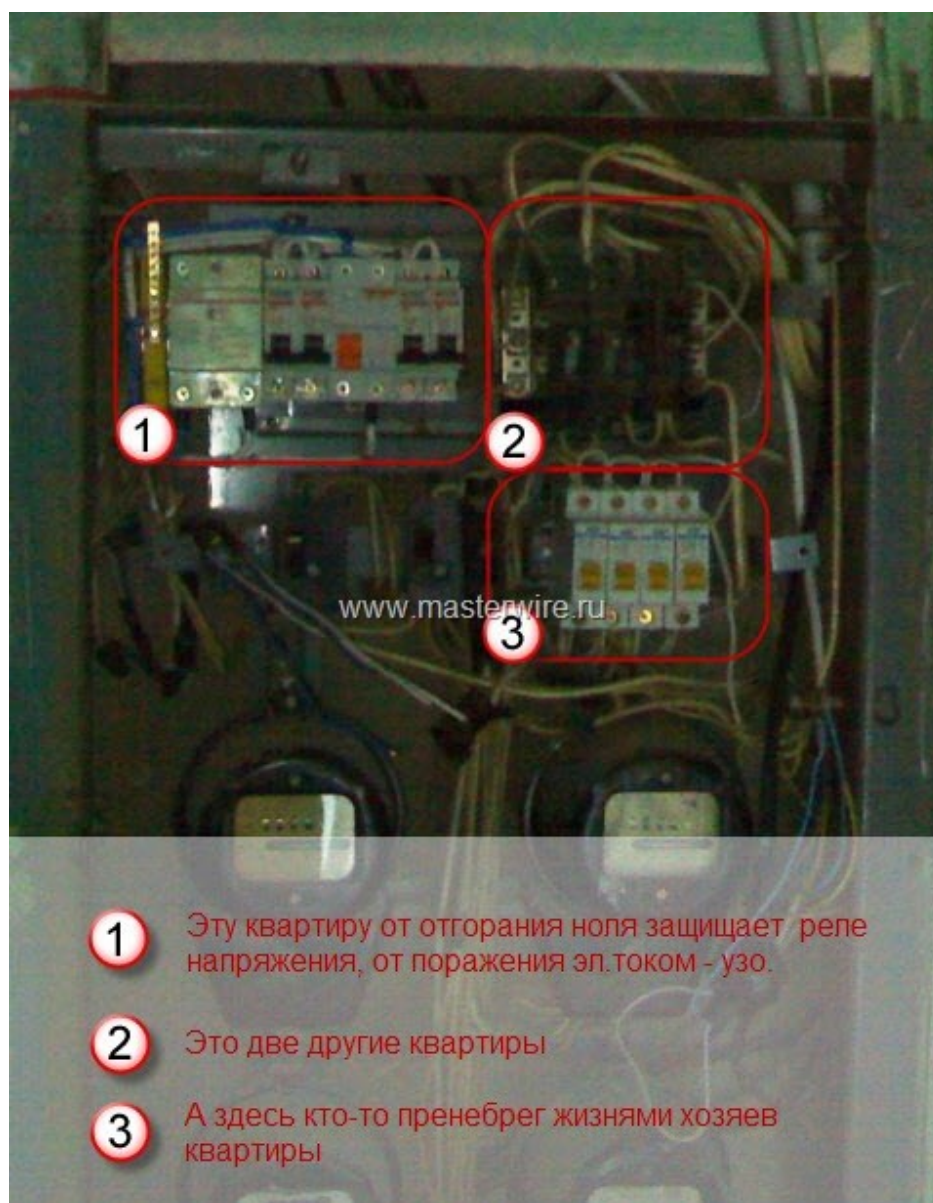


С левой стороны рисунка показана работа сети, а с правой аварийная ситуация, которая, к сожалению, не является такой уж большой редкостью.

Откуда появляется 380? Тут все просто, хоть на самом деле это условность. Одна фаза, через нагрузку, по участку цепи, который до аварии был нулем, встречается с другой – так получается и повышенное, а где то, и пониженное напряжение, например в том случае, когда через розетки получают последовательно подключены электрочайник и телевизор, первый будет изо всех сил стараться закипеть, а вот для второго, пониженное напряжение может оказаться фатальным.

Обезопасить себя от неприятностей с электричеством можно и сделать то совсем несложно и недорого.

Реле минимального и максимального напряжения



На фотографии за циферкой 1, квартиру защищает реле напряжения [Ресанта АЗМ](#) (я уже писал о нем раньше) Вообще же, занимаясь квартирами, я всем своим клиентам, рекомендую установить подобное реле, хотя бы в минимальном комплекте электробезопасности.

Существует несколько решений защиты проводки от перенапряжения, какие то из них работают автоматически, многие опробованы мною лично, а некоторые успешно применены более 30 раз! Обо всех этих устройствах и практике их применения я постараюсь рассказать в ближайшее время.

Алексей Пичугин <http://www.masterwire.ru/>

Поиск и устранение неисправностей в скрытой электропроводке в квартире

Неисправность электропроводки в квартире в каждом конкретном случае разные, но можно их разбить по группам и к каждой группе применять похожие методы отыскания и исправления.

Какие бывают последствия неисправностей в электропроводке: 1ое- нет фазы, 2ое- нет нуля, 3тье-нет ни фазы ни нуля, 4ое-искрение, 5ое- короткое замыкание (Это всё следствие плохого контакта в соединениях проводов, плохой изоляции, обрыва провода, либо перегрузка электросети, повреждении провода).

Электропроводка делается на достаточно долгий срок и, поэтому, даже если она алюминиевая, практически никогда сама по себе не обрывается, и не замыкает. В 50 % случаев все неисправности происходят в местах соединения электропроводов между собой, таких как:

- в распаянных коробках;
- в соединении проводов в электрических розетках (розетки идут шлейфом);
- в выключателях (в местах навески люстр, бра);
- в электрощите (в присоединении проводов к автоматическим выключателям, в нулевой шине).

Как говорит пословица – где тонко там и рвётся. Это отнесем к первому классу неисправности.

Ко второму классу неисправности, электрики в квартире, относится неисправности, связанные с механическим воздействием на электропровод в местах сверления, долбления стен, установки плинтусов, навески картин, люстр и т.д.

Как говорится, не метаясь попасть в яблочко. Эти неисправности происходят в 30 % случаев.

Третий класс неисправности электрики – самый редкий, происходящий в 20 % случаев. Неисправность происходит из-за обрыва или замыкания электропровода в стене. Это может быть связано с большой электронагрузкой (это должен ограничивать автоматический выключатель, если он исправен, и верно выбран). Или это связано с рассыпающимися, старыми,

алюминиевыми проводами. Но, как правило, данный вид неисправности -- некачественный электромонтаж. Это поработали горе электрики, которые электромонтаж квартиры осуществляли спустя рукава. Был проложен не сертифицированный или поврежденный провод, были произведены соединения проводов без распаянных коробок в стене, некачественные крепления провода. Все это можно назвать несоблюдением норм СНиП для прокладки электропроводки. Это самый опасный вид неисправности. Ее труднее всего обнаружить (только специальными приборами) и труднее исправить. Исправление всегда связано с долблением стен, потолков и т.д. После этого всегда надо что-то замазывать, перекрашивать, переклеивать, то есть тратиться на косметический ремонт.

Первоначально, когда вы не знаете, где находится неисправность в электропроводке, предполагаем первую и вторую группу неисправности, так как они чаще происходят.

Осматриваем все визуально, нет ли затемнений в розетках, выключателях, люстрах. Знающий мастер электрик всегда спросит, какие строительные работы производились в период неисправности (навеска картин, люстр, бра, сверление стен, установка плинтуса...и т.д.). Возможно, неисправность связана с этими действиями. Затем электрик заглянет в электрощит, убедимся, что включены все автоматические выключатели, ведущие в квартиру. Если ничего не обнаружено, предполагаем неисправность первой группы.

Для того чтобы найти неисправность первой группы, надо знать и представлять, как осуществляется электромонтаж в квартире, откуда и куда должны идти те или иные электропровода. Какие действия оказывали электромонтажные работы на ваши стены, пол и потолок.

Как правило, неисправности происходят, обычно со старой электропроводкой. Рассмотрим, как идут электрические провода в старых домах. По этой схеме, осуществляется электрика квартир, в старых домах и в новых муниципальных домах, где прокладка кабеля уже сделана.

В старых домах, на лестничной клетке в электрощите, стоят два автоматических выключателя (если есть электроплита, тогда три). Один автоматический выключатель стоит на световую группу (на все лампочки) другой на розеточную группу (на все розетки).



Прокладка кабеля, на световая группу, осуществляется по полу верхнего этажа, в стяжки. (цементно-песочный раствор на полу). Другими словами, этот провод при строительстве прокладывали от электрощита в верхнюю квартиру, там по полу его прокладывали до того места где стоит внизу ближайший выключатель, пробивалось отверстие, спускался питающий провод, до первой распаянной коробки. (она располагается в коридоре при входе в квартиру) Далее от этой коробки электропроводка идет, также по полу верхнего этажа, до люстры, и до следующей распаянной коробки(она расположена над выключателем ванны, туалета, кухни). Далее электропровод укладывают по комнатам таким же способом. В местах расположения распаянных коробок и люстр также пробиваются отверстия, и электропровод спускается вниз. Из распаянной коробки провод спускается до выключателя. Распаянная коробка находится 10-15 см, от потолка, на стене. Как правило, она расположена, над выключателем.

Если на верхнем этаже идет ремонт, и рабочие снимают стяжку, они могут повредить ваш провод, который лежит у них на полу. Это тоже стоит учитывать. Необходимо предупредить рабочих, чтобы они не задели ваши провода.

Розеточная группа идет по полу вашей квартиры под стяжкой (от одной розетки до другой). Первая розетка, к которой приходит электропроводка, от щита находится в ближайшем к этому щиту помещении. От этой розетки, монтаж кабеля, осуществляется до другой ближайшей розетки, по полу, в стяжке. Обычно она располагается на противоположной стене, и провод прокладывается по кратчайшему расстоянию между ними. Затем, от этой розетки просверлено отверстие в стене, и провод попадает в другое помещение, где стоит следующая розетка и т.д. Конечно, электрика квартир и домов, осуществляется одинаково, за исключением “хитрых” мастеров электриков, осуществлявших электромонтаж.

К конечной розетке провод подходит только один. В этой розетке, как правило, меньше всего неисправности.

Представляя, как идёт, электропроводка в квартире и, видя последствия неисправности, можно приступить к поиску самой неисправности.

Например, неисправность в световой группе. При включенном автомате не горит весь свет в квартире. Значит, неисправность либо в электрощите, либо в первой распаянной коробке.

Открываем электрощит и смотрим, поступает ли на эту группу, где находится неисправность, напряжение. Проверяем тестером, или контрольной лампочкой. Лучше лампочкой, она или горит, или не горит. Проверять надо провода, уходящие в квартиру, то есть, после

автоматического выключателя. Приложить контрольную лампочку, одним контактом, к нижней части автомата, относящимся к неисправной группе, и на нулевую шину. Надо обязательно прикасаться к оголенным концам провода. Так как неисправность может быть как во включенном автоматическом выключателе, так и на нулевой шине. Если там неисправности нет, то идем к первой световой распайке и проверяем там. Почти всегда неисправность находится. Если напряжение не поступает на нее, значит, по дороге произошел обрыв, что очень редко.

Если не горит часть освещения, например, не включается люстра в комнате, то со щита поступает напряжение, на первую распаянную коробку поступает и на вторую поступает, значит, неисправность может быть, как в люстре, так и в выключателе, в распаянной коробке над выключателем, или в предыдущей распаянной коробке, откуда поступает питающий провод. При этой неисправности, следует сначала, при включенном выключателе, проверить контакт приходящего на люстру провода с самой люстрой. Проверить можно контрольной лампочкой или тестером. Неисправность с большой вероятностью обнаруживается. Если напряжение не поступает, снимаем выключатель и смотрим, есть ли в нем неисправность. Неисправность с большой вероятностью обнаруживается в этих соединениях. Если там все нормально, придется посмотреть в распаянной коробке над выключателем. Если и туда не поступает напряжение, то придется искать предыдущую распаянную коробку, может неисправность в ней. Таким образом, электропроводка, в световой группе, раскрывает нам свои неисправности.

Если неисправность в розеточной группе (не работают все розетки), также как и в световой, неисправность может быть как в щите, так и в первой питающей розетке. В электрощите проверяем также как и в предыдущем случае. Затем идем к предполагаемой питающей розетке и проверяем наличие напряжение там. На эту розетку самая большая нагрузка и большинство неисправности приходится на нее.

Если у вас не работает часть розеток, например, на кухне работают, а в комнате за стеной нет, значит, напряжение на розеточную группу подается и неисправность может быть как в неработающих розетках, так и в работающей розетке за стеной на кухне, потому что питание приходит от неё. Поиск неисправности лучше начать с нее. Проверяем напряжение на ней так, чтобы сначала касаться двух приходящих проводов, а потом двух жил (нуля и фазы) уходящего провода. Контакт между проводами может быть окислен и электроток через этот контакт может не течь. Если один из медных проводов покрылся зеленью, значит, он окислился. Необходимо зачистить провода и заново подтянуть контакты в розетке. Если напряжение уходит в

комнату, то идем в нее, разбираем розетки в комнате и ищем неисправность там. Неисправность скорей всего находится.

Если напряжение где-то есть, а туда, куда нужно не приходит, то относим эту неисправность к третьей группе. Надо либо искать обрыв провода специальным прибором, потом раздалбливать это место и соединять повреждённые провода, либо прокладывать новый провод между работающей и не работающей розетками, распаянными коробками, электрощитом.

Второй вид неисправности, если его не обнаружили визуально, тоже придётся искать прибором. Исправление её также требует раздолбить зону повреждения провода, так чтобы можно её исправить, затем восстановить всё как было. Либо можно провести новый провод вместо повреждённого провода. Наибольшее встречающиеся повреждения провода происходят при просверливании стены, для крепления плинтуса.

Короткое замыкание в электропроводке, при котором выключается автоматический выключатель, чаще всего, происходит при повреждении провода. Также оно происходит в соединениях: в розетках, в люстрах, в распаянных коробках. Реже короткое замыкание происходит в стене. Короткое замыкание возможно при заливании вашей квартиры водой, в этом случае нужно выключить электроэнергию (выключить автоматические выключатели) и дождаться пока вода высохнет потом можно её включить.



Основные неисправности мы рассмотрели их нахождение и исправление.

Удачи вам в этом умственном увлекательном кроссворде, который надо разгадывать электрику при заходе в квартиру. Где находится неисправность в электропроводке в квартире? На этот вопрос может ответить только мастер электрик.

Скалин Евгений.

Вызвать профессионального электрика, для проведения электромонтажных работ по тел. (495) 506 25 42

Источник: <http://www.moselectrik.ru/>

Переход с двухпроводной на трёхпроводную систему электропроводки

Двухпроводная система квартирной электропроводки использовалась в зданиях старой постройки с системой электроснабжения, подобной TN-C. В ПУЭ рекомендуется переходить с системы TN-C на систему TN-C-S, при которой используется трёхпроводная система квартирной электропроводки. Производить расщепление совмещённого нулевого провода PEN на квартирном щитке запрещено.

Теоретически кажется возможным самостоятельно сделать его на этажном щитке, расщепив совмещённый PEN-проводник на нулевой рабочий N- и нулевой защитный PE-проводники, но на практике надо учитывать следующие три соображения:

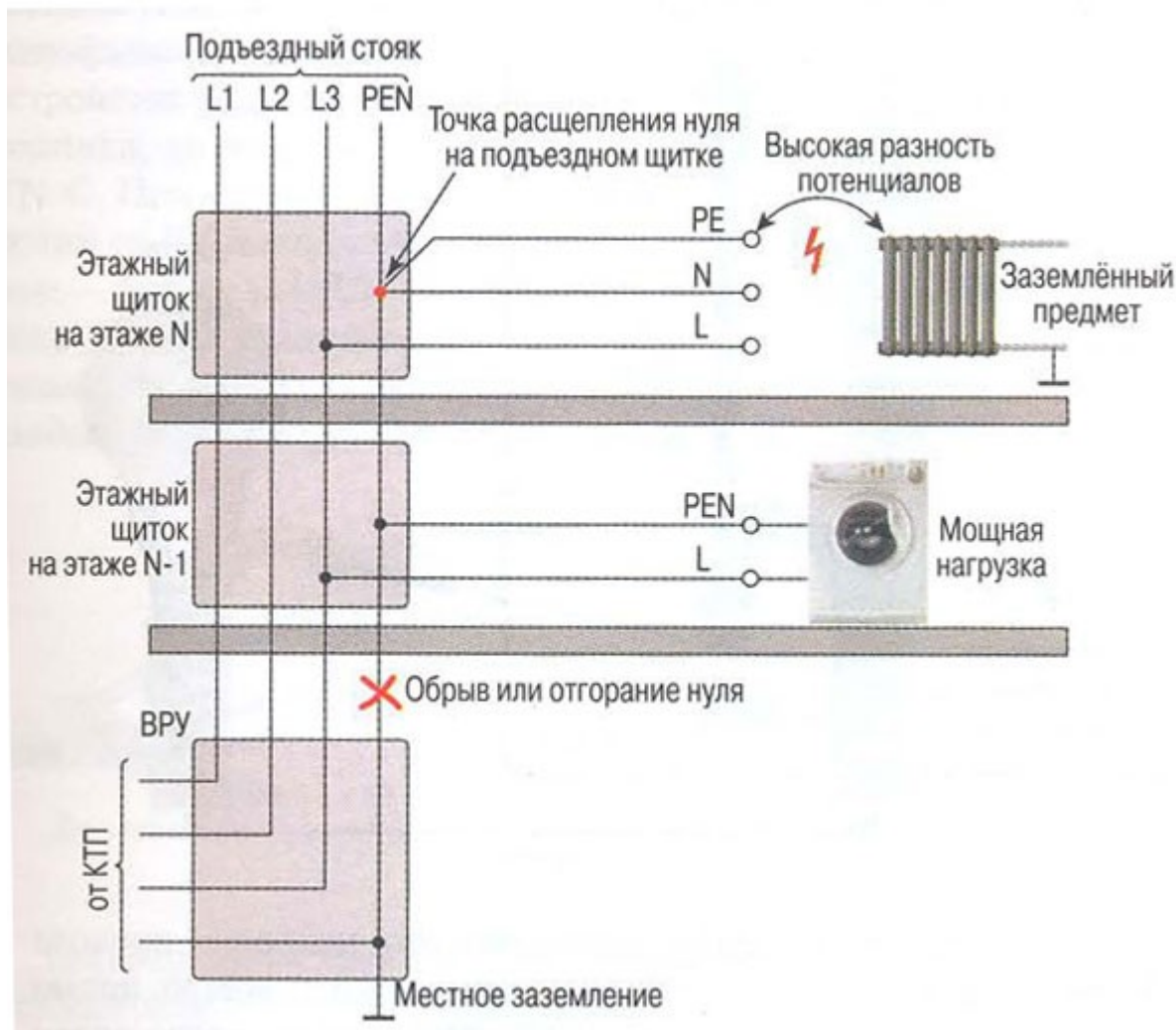
1. Подобное действие является грубым нарушением проекта электропроводки здания. Вы не имеете права вмешиваться в не принадлежащую вам и выполненную по утверждённому проекту электропроводку. В случае причинения ущерба или создания угрозы для жизни человека или животного вы будете нести полную материальную и уголовную ответственность. Да и вообще в случае возникновения любых проблем с электропроводкой вы будете крайним, что означает скандалы, штрафы, комиссии, частое отключение электроэнергии от вашей квартиры и т. п.;
2. Нельзя также забывать, что мы живем в эпоху отгорания нуля, поэтому при наступлении такого отгорания использование квартирной электропроводки из трёх проводов с локально расщеплённым на этажном щитке PEN-проводником становится опасным как для жителей вашей квартиры, так и для соседей;
3. Местные электрики, занимающиеся эксплуатацией и ремонтом электропроводки вашего здания, при обслуживании стояка не будут учитывать, что ваша квартира переведена на трёхпроводку, т. к. весь стояк рассчитан на двухпроводное подключение. Это дополнительный неустраняемый источник создания аварийных ситуаций.

Если вам наплевать на все доводы против и очень уж хочется сделать расщепление совмещённого нулевого провода PEN на этажном щитке, то имеет смысл производить его только:

- при достаточном сечении совмещённого нулевого проводника PEN на стояке (не менее 10 мм² по меди или 16 мм² по алюминию);

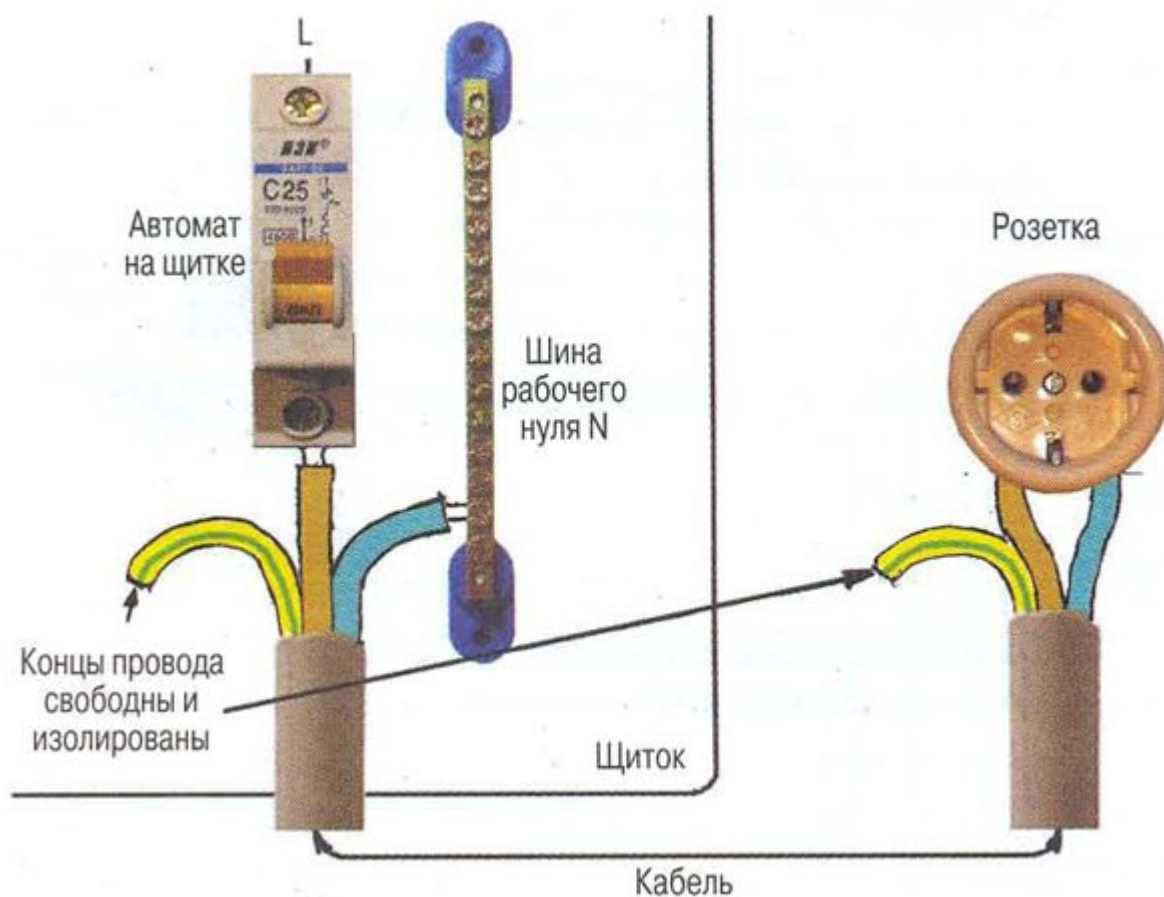
- при 100%-й уверенности, что это сечение на всём протяжении стояка нигде не уменьшается (необходимо лично это проверить).

Благоприятным обстоятельством является и наличие в вашем здании электроплит.



В этой ситуации становится обязательным применение УЗО для всех цепей вашей электроустановки.

Учитывая вышесказанное, используйте в домах с четырёхпроводным стояком квартирную электропроводку из двух проводов (L, PEN), а для повышения безопасности пользования устанавливайте УЗО. Если же вы делаете ремонт электропроводки у себя в квартире именно в таком старом доме, закладывайте всю проводку трёхжильными проводами, но не подключайте третий защитный проводник до лучших времён. Причём обратите внимание, третий проводник нельзя подключать ни с какой стороны. То есть оба конца защитного проводника каждого трёхжильного провода должны быть свободны. Рано или поздно этажный стояк будет переведён на систему TN-C-S, к чему ваша квартира уже будет подготовлена.



Напротив, расщепление совмещённого нулевого провода PEN на вводе в коттедж имеет смысл производить всегда, прямо на вводе или на ближайшей опоре, тем самым осуществляя переход на более безопасную систему TN-C-S.

Источник: <http://www.svetmontage.ru/>



Управление освещением из нескольких мест

Существует всего несколько способов управления нагрузкой с разных мест, давайте рассмотрим каждый из них в хронологическом порядке.

Стоп. Для чего нужно это самое управление из разных точек, например, в начале и в конце лестницы или коридора, у входа в комнату и, например, возле кровати, это может быть два места, три или даже двадцать. Ответ прост и как всегда очевиден: в первую очередь для комфорта и только потом для экономии электроэнергии.



Пакетные переключатели

Самый простой, и пожалуй что, наиболее наглядный пример, это решение на основе пакетных переключателей, где требуемый функционал достигался за счет установки перемычек в определенной последовательности. Такая схема часто применялась и наверное до сих пор работает и используется на заводах, в общем то это прямое назначение пакетников, почему бы их не использовать и для освещения?

Только вот нам, в силу ряда причин, такое решение никак не подходит и далеко не последнюю роль здесь играет эстетическая сторона вопроса, к тому же, пакетные переключатели из-за использования карболита, достаточно дороги.

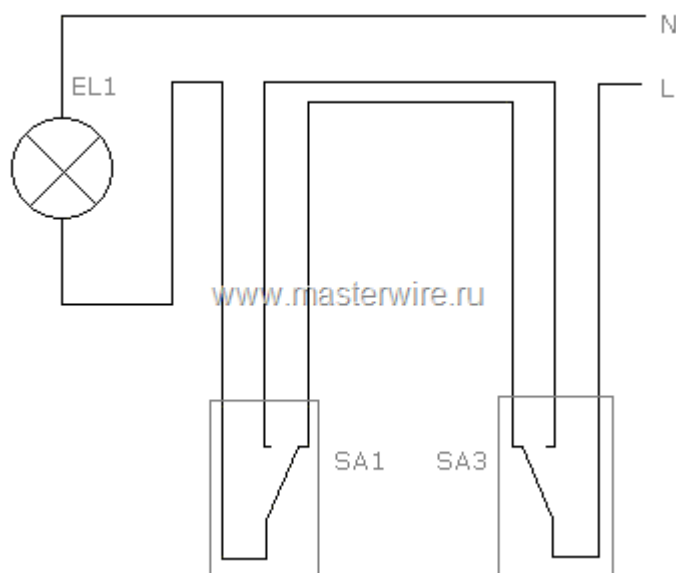


Проходные и перекрестные переключатели

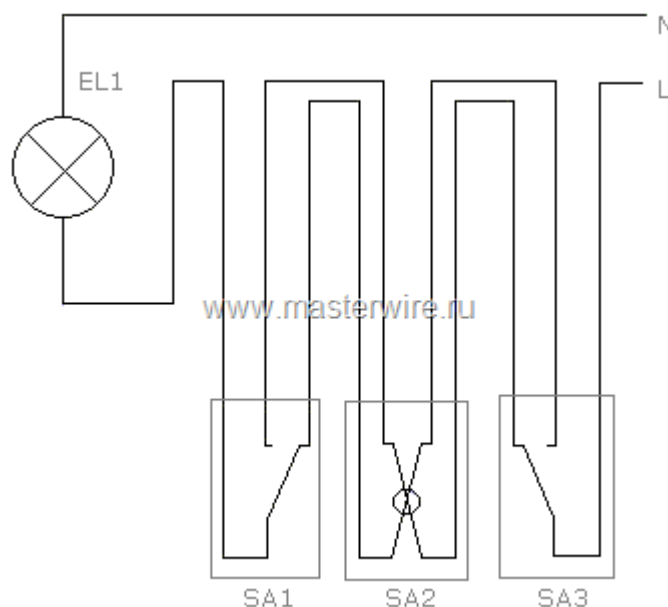
Это в общем то уже электроустановочные изделия, внешне ни чем не отличающиеся от обычных выключателей. Проходные и перекрестные переключатели, последние правда реже, присутствуют практически во всех сериях не только ведущих, но и китайских и турецких, и даже российских производителей.

Для наглядности я позаимствовал три схемы у моего коллеги из Астаны, [вот с этого](#) весьма любопытного, если покопаться, сайта, надеюсь коллега не обидится, да и чего собственно по сто раз рисовать одно и то же.

Управление освещением с двух мест, посредством переключателей:

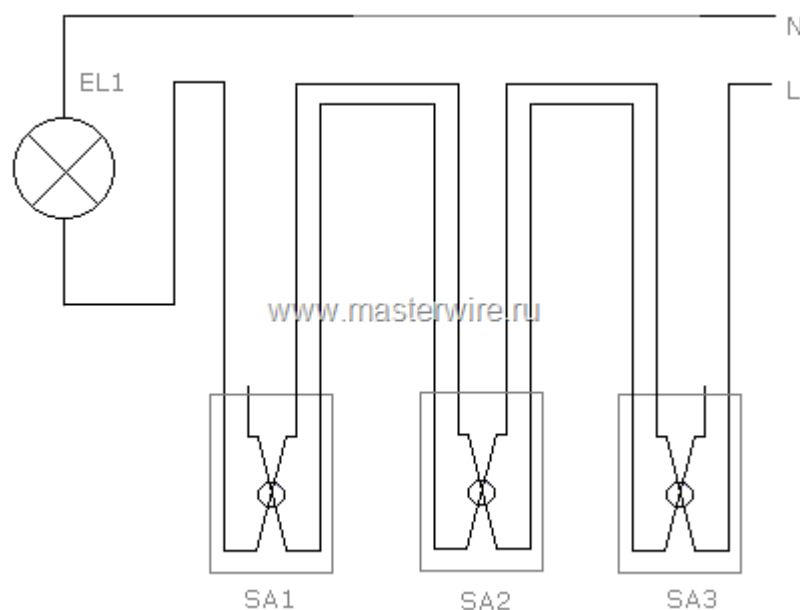


Управление освещением с трех и более мест:



тут хорошо видно как верхнюю схему разбавил перекрестный переключатель SA2, таких переключателей можно установить столько, сколько вам требуется.

Та же схема построенная только на перекрестных переключателях:



На самом деле все эти схемы и переключатели – прошлый век. Более дорогие чем выключатели и уж тем более кнопки, механизмы, целая куча проводов, а главный, просто огромный жирный минус решений на переключателях – это неоднородность среды управления. Поясню: Допустим в вашей квартире установлены не только переключатели, но и обычные выключатели, которые в верхнем положении включены, в нижнем соответственно – выключены и вы подсознательно понимаете включен ли сейчас свет. Это важно, поскольку ту лампочку, ведь это может быть действительно всего лишь одна лампочка, которую вы включаете, которую может быть не всегда видно, например она находится в другом помещении или, предположим, попросту перегорела.

Нажав клавишу и убедившись что она находится в верхнем положении вы точно знаете что напряжение подано, с переключателями же, это совсем не так, положение клавиши переключателя может быть произвольным и зависит только от того в каком положении находятся клавиши, других, следующих за этим, переключателей.

Я неслучайно упомянул кнопки, современная электропроводка и современное управление освещением базируется на импульсах, это и диммеры с импульсным входом и непосредственно сами импульсные реле, но их работы мы рассмотрим чуть позже.

Алексей Пичугин <http://www.masterwire.ru/>

Современная электропроводка. Диммеры с импульсным входом

Тема управления освещением с нескольких мест была бы раскрыта не полностью, умолчи я про диммеры с импульсным входом, но теперь очередь дошла и до них. Собственно, такие диммеры бывают в двух исполнениях: модульные (на дин-рейку) и для установки в подрозетник или подъемную коробку, в случае с наружным монтажом.



Есть еще третий вариант: диммеры для установки в распределительную коробку или, например под потолок, другими словами, для, в буквальном смысле, скрытой установки, впрочем, особого внимания им, из-за совсем небольшой распространенности, да и признаться, в амплуа моём они так же не прижились, мы не будем, уделив внимания самому простому и самому наименее затратному, с точки зрения электромонтажа, диммеру за номером два.



Что такое диммер?

Это устройство регулирования яркостью и любой диммер, в общем то служит для достижения двух целей:

1. - Создание комфортного уровня освещенности
2. - Увеличение срока службы ламп

Диммеры с импульсным входом, к тому же, способны принимать и исполнять команды, те самые импульсы, извне, например от кнопки, включая и выключая свет, регулируя яркость, так, как будто Вы нажимаете не на кнопку, а управляете всем этим непосредственно касаясь диммера. Впрочем, не стоит так же думать, что кнопка, это такая кнопка, которую мы нажимаем чтобы вызвать лифт, при той же функциональности и в некотором смысле, даже устройстве, кнопка выглядит точно так же, как и обычный выключатель, как и сам нажимной диммер и чтобы отличить, где что установлено, когда всё уже готово, понадобится некоторая сноровка. К слову, кнопки представлены практически во всех сериях электроустановочных изделий всех ведущих производителей.

В следующем примере использован диммер Schneider Electric Unica MGU5.515.xxZD – где вместо xx, при заказе, следует подставить код одного из четырех цветов лицевой панели, это может быть:

Белый: MGU5.XXXX.18XX

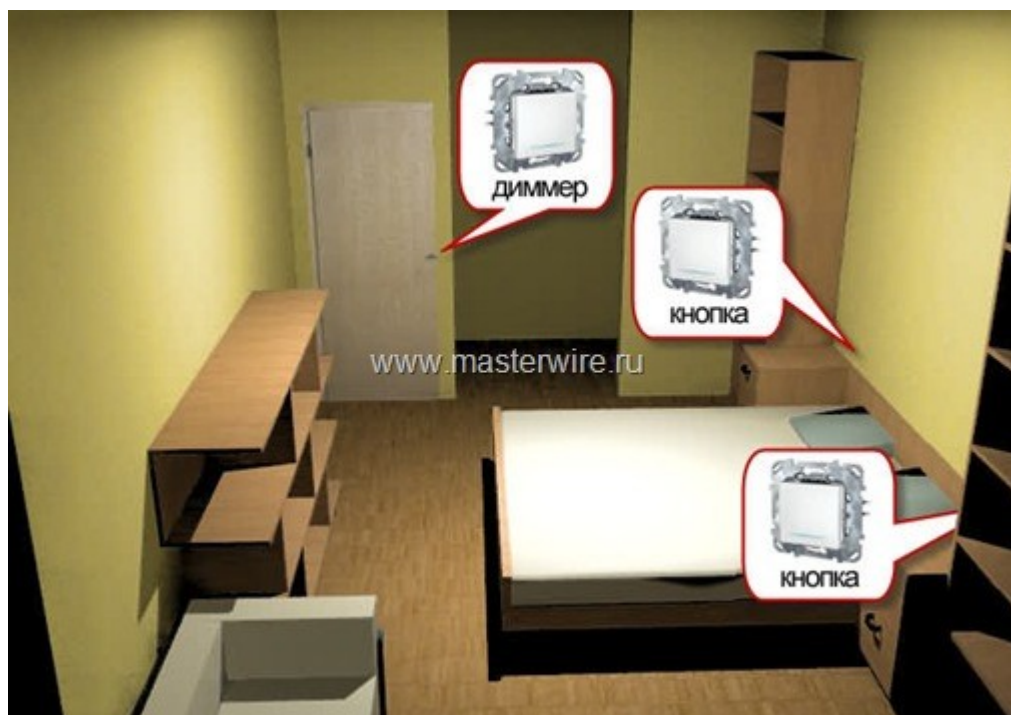
Бежевый: MGU5.XXXX.25XX

Алюминий: MGU5.XXXX.30XX

Графит: MGU5.XXXX.31XX

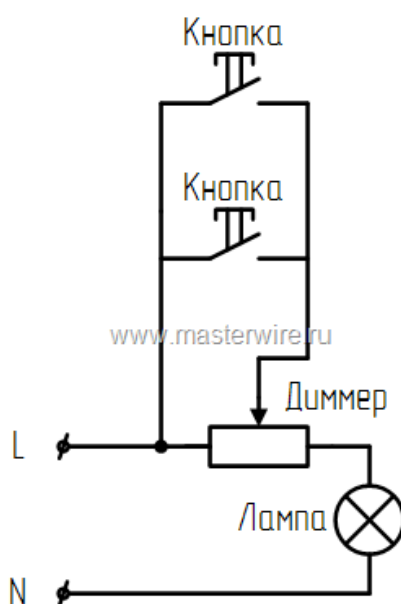
Не все электронные компоненты серии Unica доступны в четырех цветах, некоторые выпускаются только с лицевой панелью алюминий и графит, разобраться тут поможет [таблица выбора механизмов](#). Наш диммер доступен во всех четырех цветах и прекрасно сочетается с рамками Unica основной серии, серии хамелеон, top и новой серии quadro.

Нажимной диммер с импульсным входом это отличное решение для управления освещением в спальне. Конечно же можно его использовать и в других комнатах квартиры, например в гостиной, но именно в спальне, он раскроет Вам весь свой потенциал.



На картинке, это кстати реальная спальня одной из квартир, которую я отрендерил, сочтя неуместным выкладывать фотографию, как раз и показано комфортное расположение устройств. Диммер установлен у входной двери, а кнопки возле тумбочек, с каждой стороны кровати. Таким образом освещением в этой комнате можно полноценно управлять с трех мест и в двух случаях не вставая с кровати. Так же, рядом с кнопками возле кровати, удачным решением будет установить [будильник или метеостанцию](#).


Что касается диммера, то схема управления им построена следующим образом:



Ну а сам нажимной диммер позволяет создавать световой комфорт в помещении за счет плавного изменения яркости источников света (ламп) и дает возможность создать необходимый уровень освещенности в квартире. В нажимном диммере свет включается коротким нажатием клавиши, а регулирование яркости осуществляется долгим нажатием на клавишу.

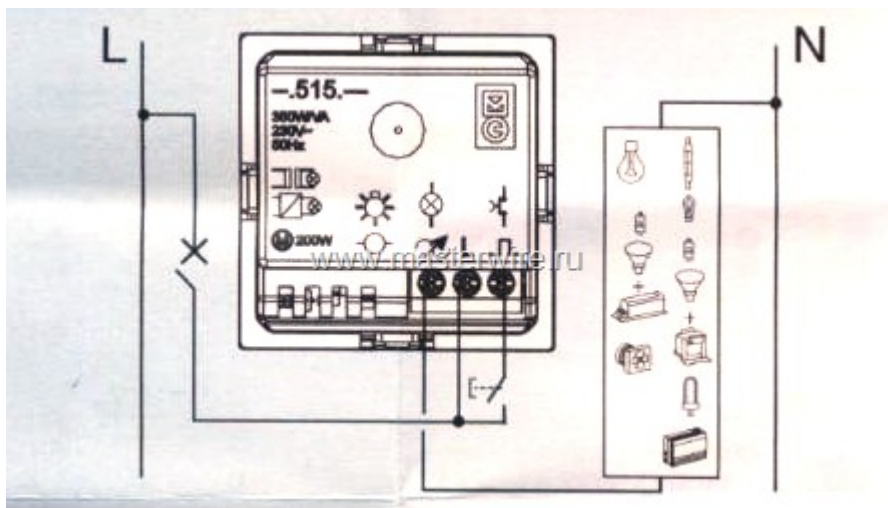
Нажимной диммер, может включать и регулировать яркость ламп накаливания, галогенных ламп сетевого напряжения, низковольтных галогенных ламп с обмоточным трансформатором, но кроме этого он также может работать с низковольтными галогенными лампами с электронным трансформатором. Возможно дистанционное включение и выключение диммера, а также регулирование яркости ламп с помощью нажимных выключателей, подключенных к диммеру (до 25 нажимных выключателей, либо до 5 выключателей с подсветкой). Диммер снабжен лампой подсветки для облегчения поиска в темноте.

Сфера применения 515-го диммера довольно широка, это хорошо видно из таблицы допустимых типов нагрузок:

 25° 230 V 50 Hz	1 	2 	3 	4 	5 	6 	7 	8 
MAX.	350 W	350 W	350 VA	300 VA	350 VA	60 W	200 W	350 W
MIN.	20 W	20 W	20 VA	20 VA	20 VA	15 W	20 W	20 W

1. – Лампа накаливания
2. – Галогенная лампа 230 v
3. – Низковольтная галогенная лампа с ферромагнитным трансформатором
4. – Низковольтная галогенная лампа с тороидальным трансформатором
5. – Низковольтная галогенная лампа с электронным трансформатором
6. – Компактная люминесцентная лампа (энергосберегающая)
7. – Вентиляторы
8. – Конвертеры

И наконец, правильная схема подключения диммера



Алексей Пичугин <http://www.masterwire.ru/>

Управление освещением импульсными реле

Управление освещением с нескольких мест можно организовать по сути четырьмя способами, посредством переключателей, используя диммер с импульсным входом, сценарные выключатели на радиоканале или другие технологии так называемого умного дома и, наконец, используя импульсное, иначе говоря, бистабильное реле.

Сначала рассмотрим само реле, на примере недорогого и вполне доступного Zamel PBM-01

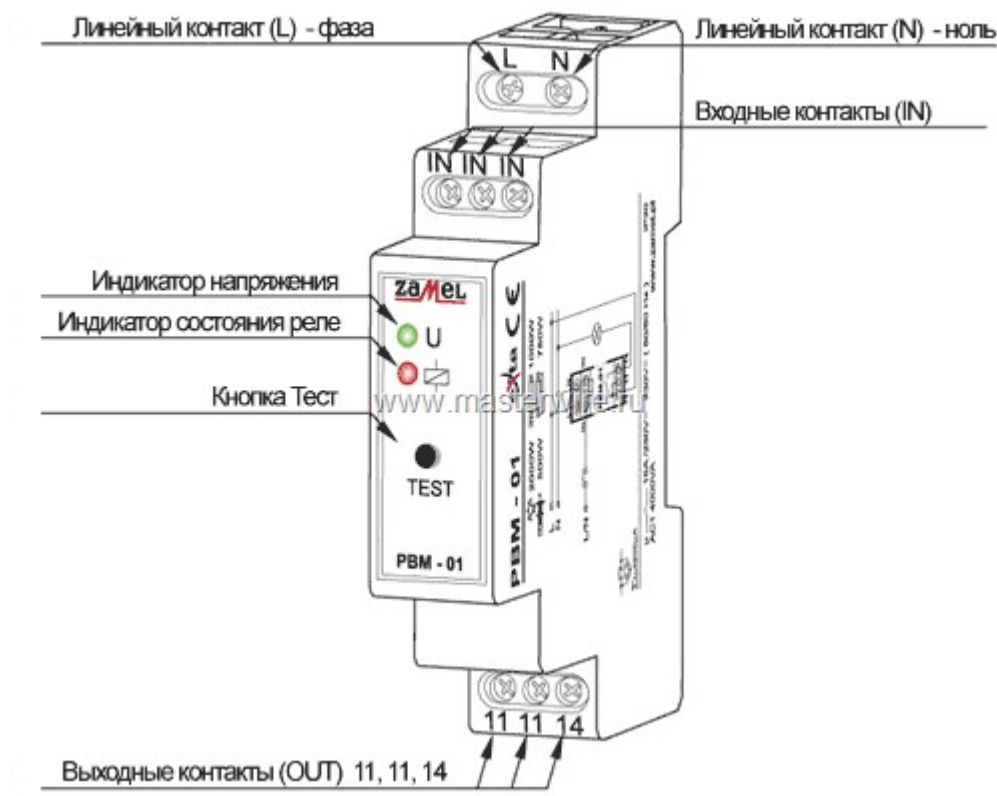


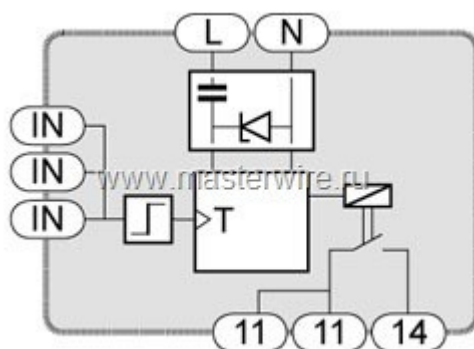
На самом деле ассортимент импульсных реле Zamel не ограничивается одним лишь PBM-01, в вашем распоряжении, для различных нужд, окажутся еще десять устройств, что позволяет сделать управление светом по настоящему потрясающим и удобным, при том, совсем не дорогим.

Главное преимущество, которое мы получаем от использования реле при управлении освещением из нескольких мест, а таких мест может быть до пятидесяти – это однородность среды управления, ведь включать и выключать свет отныне мы будем не выключателями, это то как раз и неудобно при использовании переключателей, которые включают в противоположном предшествующему переключателю положении, а нажатием на кнопку, один раз нажали – свет включился, нажали еще раз – выключился, что помимо удобства, в случае возникновения каких то неисправностей, позволяет неисправности эти достаточно оперативно локализовать, к тому же, можно использовать кнопки с подсветкой не переживая что подсветка негативно скажется на работе ламп. Особенно это касается любимых многими и последнее время всё более популярных “энергосберегающих” клл.

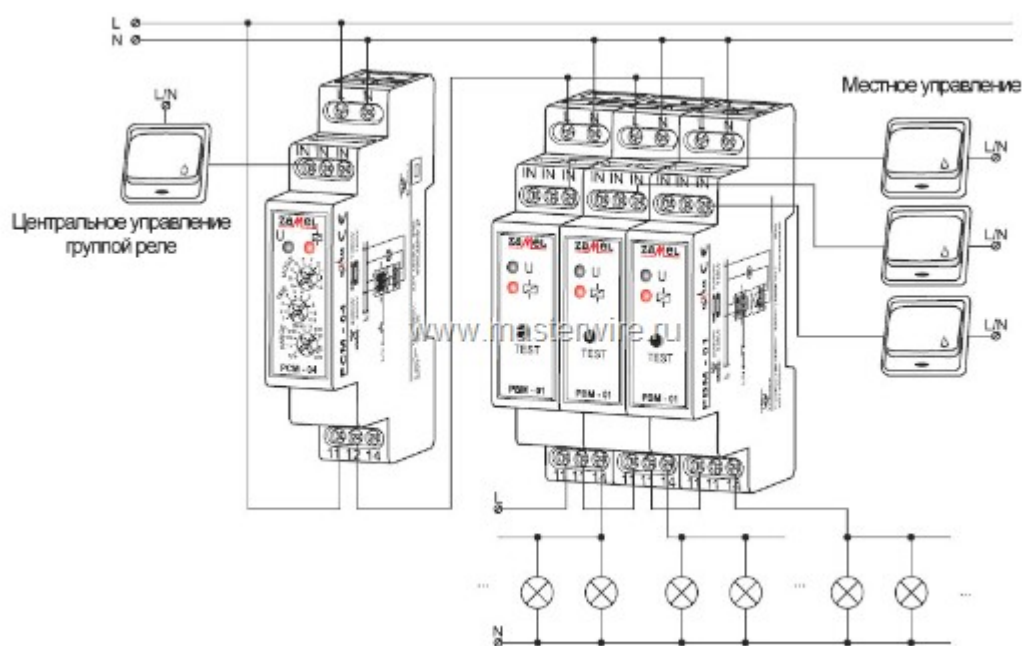
Итак, как это сделать:

Реле Zamel PBM-01 не имеет настроек и просто в подключении





На реле, для его собственных нужд необходимо подать питание, подключив фазу к контакту L, а ноль соответственно к N, чуть ниже расположены контакты для входящих импульсов от параллельно подключенных однополюсных кнопок, при чем управляющим импульсом может служить не только фаза, но и ноль. Выходные контакты реле – это непосредственно его исполнительный механизм, представляющий из себя один нормально открытый контакт, рассчитанный на коммутацию мощности до трех киловатт, но лучше, правильней и на мой взгляд безопасней, все же это делать через контактор.



Алексей Пичугин <http://www.masterwire.ru/>



Пример автоматизации управления освещением витрины магазина

Перед нами стоит следующая задача: освещать витрину магазина в часы, когда он открыт, но в соответствии с внешней освещенностью и с дополнительным миганием рекламных вывесок.

Для автоматизации управления освещением будем использовать оборудование, поставляемое компанией Schneider Electric, которая производит весь спектр электрических аппаратов, которые нам понадобятся для решения нашей задачи.

Основным элементом нашей схемы будет таймер.

Таймеры от Schneider Electric, могут управлять моментом включения или отключения, а также тем и другим в интервале от секунды до года. Шкала интервалов программируемого времени таймеров Schneider Electric имеет значения: 1 час, 24 часа, 7 дней и 1 год. В одном таймере можно иметь программу коммутаций на каждый день на протяжении всей недели.

Минимальный шаг во времени между двумя последовательными коммутациями зависит, разумеется, от общей продолжительности времени слежения.

Для электромеханических таймеров этот интервал устанавливается цветными переключками-маркерами на привычном круговом циферблате на расстоянии 2 минуты для таймера, на 1 час 15 минут для суточного таймера и 1 час или 12 часов для недельного таймера. Количество команд в интервале времени слежения определяется числом переключек. Всего таких переключек от 6 до 20, но их число может быть увеличено с помощью дополнительного комплекта из 20 разноцветных (красных, желтых, зеленых и белых)

перемычек. Управляющий сигнал от таймеров формируется переключающими контактами (один замыкающий и один размыкающий). Таких переключающих контактов может быть один или два. Таким образом, определяется число возможных разделенных каналов передачи сигнала.

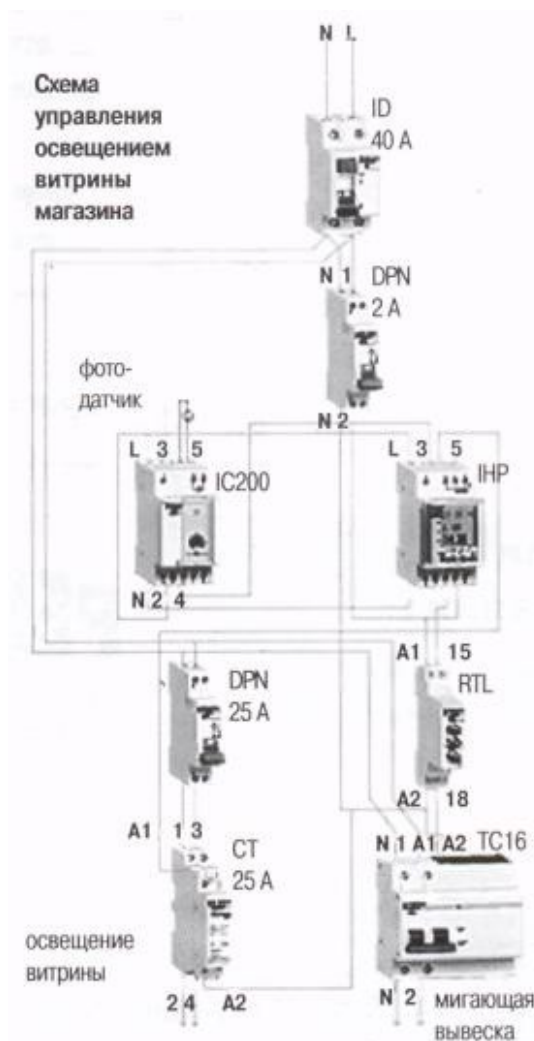
Все электромеханические таймеры имеют кварцевую стабилизацию хода, и это позволяет добиться точности хода до 1 сек в сутки. Суточный или недельный таймер может иметь значительный запас хода: до 150 часов. Одной батарейки хватает для поддержания программного обеспечения годового таймера с запасом хода 6 лет. А для суточного и недельного таймера запас хода достигает 12 лет.

Программирование любого из цифровых таймеров предельно просто и понятно. Инструкция по программированию с примерами и советами умещается на одной странице и не сложнее программирования кнопочного телефонного аппарата.

Особенности осветительных приборов и их разнообразие не позволяют использовать единую контактную систему на все случаи жизни. Поэтому всякий таймер управляет непосредственно осветительной нагрузкой через контакторы.

Выходные контактные системы электромеханических и цифровых таймеров рассчитаны на управление любыми контакторами серии СТ в модулях Multi 9 марки Merlin Germ для коммутации световых приборов и отопительных устройств мощностью до 21 кВт в трехфазном варианте и до 12 кВт в однофазном исполнении.

Теперь перейдем непосредственно к составлению схемы автоматизации управления освещением витрины магазина. После небольших творческих мучений получается следующее:



Пояснения к схеме:

Таймер ИНР-2С в приведенной схеме является организатором освещения и позволяет команде от сумеречного датчика IC 200 включить контактор освещения витрин СТ 25 А по одному каналу. По другому каналу таймер управляет моментом включения реле мигания RTL с регулируемым соотношением времени включенного и выключенного состояний. Нелишне отметить, что выбор интервалов включенного и отключенного состояний простирается от долей секунды до 10 часов.

Реле мигания управляет статическим контактором ТС 16, о котором следует сказать, что с ним интегрирован автоматический выключатель. Установка в этой схеме статического контактора безусловно оправдана возможной частотой и общим неограниченным числом коммутаций.

Применение электромеханического контактора в этой позиции схемы, конечно, возможно, но нецелесообразно по условиям износа и, следовательно, быстрого исчерпания ресурса работоспособности при работе с мигающим освещением.

Вся установка питается через устройство защитного отключения (УЗО) типа ID 40 А с уровнем дифференциального тока отключения 300 мА.

Защита от перегрузок и коротких замыканий реализована автоматическими выключателями типа DPN 2 А для цепей управления и DPN 25 А для основной нагрузки — цепей освещения витрины и мигающей рекламы.

Комплексный путь решения задачи на этом не заканчивается, можно, например, собрать все аппараты на единой рейке и в тщательно продуманном навесном малогабаритном шкафу серии Pragma от того же Schneider Electric. Кроме того еще и остаются варианты для творчества при реализации самой схемы управления освещением.

Источник: <http://electricalschool.info/>

Пример автоматизации освещения с помощью контроллера LOGO!

Что такое микроконтроллеры "LOGO!"?

Логические модули LOGO!, производства фирмы Siemens, являются компактными, функционально законченными универсальными изделиями, предназначенными для построения простейших устройств автоматики с логической обработкой информации. Алгоритм функционирования модулей задается программой, составленной из набора встроенных функций.



Программирование контроллеров Siemens — модулей LOGO! может выполняться с клавиатуры с отображением информации на встроенном дисплее. Процесс программирования контроллера Siemens сводится к программному соединению требуемых функций и заданию параметров настройки (задержек включения/выключения, значений счетчиков и т.д.). Для выполнения всех этих операций используется система встроенных меню. Готовая программа может быть переписана в модуль памяти, вставленный в интерфейс модуля LOGO!

Самый простой вариант использования логических модулей LOGO! при управлении освещением это управление освещением коридора или

лестничной клетки. При этом внешняя проводка для системы освещения с использованием модуля LOGO! не отличается от обычной проводки для системы освещения коридора или лестничной клетки. Заменяется только лестничный автомат или импульсное реле. Дополнительные функции вводятся непосредственно в LOGO!.

Простые варианты использования LOGO!

Осуществляется все это очень легко, так как в LOGO! Заложено несколько программных элементов (встроенных функций) предназначенных исключительно для решения такого рода задач. Это прежде всего функция «импульсное реле» (при появлении импульса на входе импульсное реле переключает выход), функция «лестничный автомат» (при появлении импульса на входе, выход включается и остается включенным в течение 6 минут) и «многофункциональный переключатель» (выход включается на заданное время импульсом на входе, постоянное освещение активизируется удержанием кнопки в нажатом состоянии в течение заданного времени).

Другими возможностями для повышения удобства и экономии энергии при использовании LOGO! являются, например, мигание света перед его автоматическим выключением.

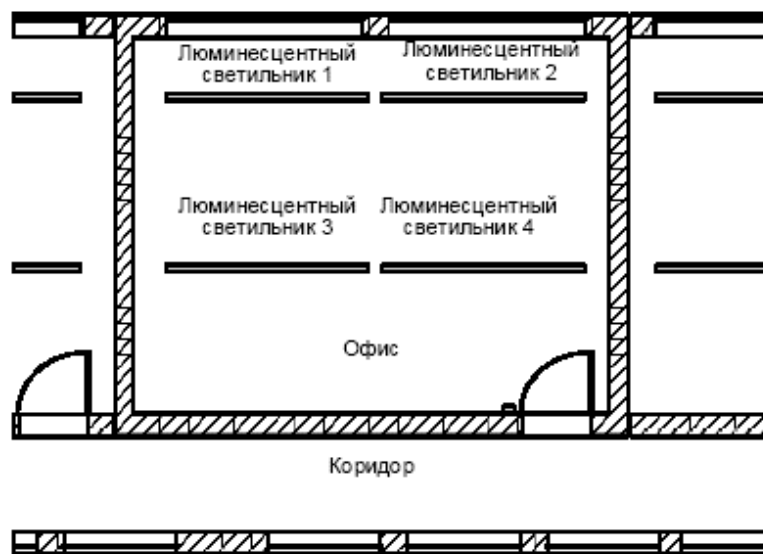
Кроме этого, можно встроить различные централизованные функции:

- централизованное выключение
- централизованное включение (аварийная кнопка)
- управление всеми светильниками или отдельными цепями через сумеречный выключатель
- управление с помощью встроенного часового выключателя (например, постоянное освещение только до 24.00 часов; отсутствие разблокировки в определенные интервалы времени)
- автоматическое выключение постоянного освещения по истечении предустановленного времени (например, по истечении 3 часов).

Естественно, что использовать логический модуль LOGO! исключительно для таких относительно простых решений очень даже не рационально. Просто каждому из вышеперечисленных вариантов автоматизации освещения найдется более дешевая альтернатива и без LOGO!. Очень необходимым он станет нам полезным только тогда, когда мы хотим создать более серьезную и многофункциональную схему автоматического управления сразу целым рядом светильников в одном или в нескольких помещениях.

Приведу один более сложный пример автоматизации освещения с использованием LOGO!

Итак, у нас имеется помещение с люминесцентными лампами, размещенными по рядам параллельно окнам в помещении.



Что мы хотим получить в результате автоматизации?

- Отдельные люминесцентные светильники включаются и выключаются на месте.
- Если естественное освещение достаточно, то светильники, находящиеся на стороне окна, автоматически выключаются выключателем, реагирующим на освещенность.
- Лампы автоматически выключаются в 20.00.
- В любой момент времени должна быть возможность включать и выключать лампы на месте.

При стандартном подходе для реализации нужной нам схемы потребуются: кнопки, сумеречный выключатель, часовой выключатель, интервальные реле и импульсные выключатели с централизованным выключением.

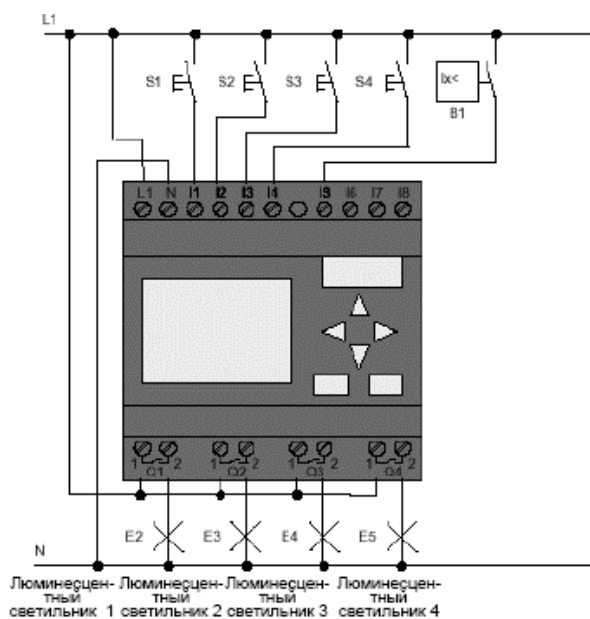
При этом, лампы включаются и выключаются с помощью импульсного реле, управляемого кнопочными выключателями у двери. Независимо от этого они выключаются часовым выключателем или выключателем, реагирующим на яркость, через вход центрального выключения. Длительность действия команд на выключение должна сокращаться интервальными реле, чтобы все еще была возможность включать и выключать лампы на месте после того, как они были выключены централизованно.

В общем, нам нужно иметь довольно большое количество различных довольно интересных и полезных реле и выключателей, ну и большую сложную схему для правильного их подключения.

Недостатки такого подхода:

- Для реализации требуемых функций требуется большое количество коммутационной аппаратуры.
- Из-за большого количества механических компонентов следует ожидать значительного износа и высоких расходов на обслуживание.
- Любые, даже незначительные, изменения функций схемы связаны со значительными затратами.

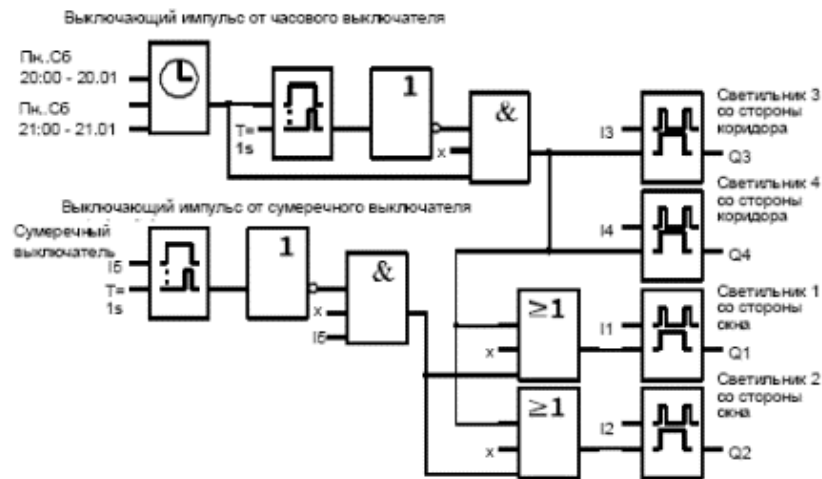
Вариант управления люминесцентными светильниками с помощью LOGO!



Используемые компоненты:

- S1 – S4 (НО контакты) Кнопки
- B1 (НО контакт) Сумеречный выключатель

Функциональная блок-схема решения с использованием LOGO!



Преимущества решения с использованием LOGO!

- Лампы можно подключать непосредственно к LOGO! при условии, что не превышает коммутационная способность отдельных выходов. В случае больших отключаемых мощностей следует использовать силовой контактор.
- Выключатель, реагирующий на освещенность, подключается непосредственно к входам LOGO!.
- Не нужен часовой выключатель, так как эта функция встроена в LOGO!.
- Из-за меньшего количества коммутационной аппаратуры вы можете установить вторичный распределительный пункт меньших размеров и, таким образом, сэкономить место.
- Требуется меньшее количество аппаратуры
- Система освещения может быть легко изменена.
- При необходимости могут быть установлены дополнительные времена переключения (ступенчатое выключение в конце дня).
- Действие выключателя, реагирующего на освещенность, может быть легко перенесено на все лампы или на измененную группу ламп.

Для удобства программирования и настройки логического модуля LOGO! фирма-производитель создала очень удобную программу, которая носит название «LOGO!Soft Comfort» .

Программа LOGO!Soft Comfort позволяет производить разработку и отладку программ для LOGO! на компьютере, документировать программы и эмулировать работу разрабатываемого устройства. Готовая программа может загружаться в память логического модуля через кабель ПК или записываться в модуль памяти через специальное устройство.

Источник: <http://electricalschool.info/>



Как контактная паста позволяет ЭКОНОМИТЬ

Когда я рабатывал на Ярославском моторном заводе, в электроцехе, у нас, среди прочих, трудился такой гражданин – Костя Шемарулин, он был не молод и упрям, к таким как он, говорят, возраст приходит один. Так вот, обслуживая различные шкафы, а на территории завода они находились преимущественно на улице, Костя мазал каким то солидолом, каждый болтик, каждую клемму, что находил, да так, что после него, не испачкавшись, шкаф было открыть просто невозможно. Стоит ли говорить, что коллектив электроцеха, Костю некоторым образом недолюбливал?

А ведь Костя старался все делать правильно, ровно настолько насколько он, это самое правильно, понимал. Ему бы кварце вазелиновую мазь какую, ну или другую контактную пасту, но откуда взяться такой роскоши на заводе? Там даже изоленды, чтобы не завязывать её бантиком, не было.

Костя же, оставляя свой жирный солидольный след, преследовал одну единственную, простую цель, чтобы болты и винтики не ржавели и потом, если вдруг понадобится, их можно было отвернуть.

Казалось бы, какая связь между трудолюбивым гражданином и темой статьи? Поскольку с той активностью, с которой Костя находил все новые и

новые (старые, страшные, насквозь гнилые) шкафы и щиты, не обращая внимания на преграды в виде замков и категоричных устных предупреждений коллег по цеху, совершая в них свой “намаз”, будь у него контактная паста, а не то безобразие, что выбросили даже в транспортном цехе, он мог бы сэкономить предприятию три процента электроэнергии, а ученые подсчитали, что эта цифра вполне может стремиться к десяти.

Как и почему такое возможно?

По моим скромным наблюдениям, сознательно используют контактную пасту разве что кабельщики, ну и так, небольшой процент мастеров, на уровне погрешности. Большинство же людей, применяют её сами того не ведая, на ножах рубильников, которые заботливо помазал производитель или в клеммниках WAGO серии 773-300, которые прямо на заводе наполнены пастой ALU-Plus, так же, расфасованную в шприцы по двадцать миллилитров, её можно приобрести и отдельно.



Проводящая паста WAGO “Alu-Plus” предназначена для надежного подсоединения одножильного алюминиевого провода сечением до 4 в пружинные клеммы WAGO.

Рекомендуется использовать проводящую пасту “Alu-Plus”, для наполнения, в первую очередь, плоскопружинных клемм WAGO, что в общем то вполне логично, в отверстие для проводника, обычным шприцеванием.

Алюминиевые провода со следами коррозии все таки необходимо предварительно зачистить. В многоконтактных клеммах их можно подключать вперемешку с медными.



Проводящая паста “Alu-Plus”

1. Разрушает окисную пленку при подключении.
2. Предотвращает последующее окисление в точке контакта.

3. Предотвращает электролитическую коррозию между алюминиевым и медным проводами, зажатыми в одной клемме.
4. Защищает металл от коррозии.

Alu-Plus предназначена в первую очередь для надежного соединения проводов.

Также не хотелось бы обойти вниманием контактную электропроводящую пасту производства КВТ, и хоть позиционируется она немного иначе, суть её применения остается всё той же.

Рецептура пасты представляет собой смесь металлического наполнителя с органическими связующими и включает в себя минеральное масло, загустители и электропроводящую композицию. Паста работоспособна независимо от рода тока, значений частоты и напряжения, имеет высокую, стабильную во времени электропроводность.



Диапазон рабочих температур от минус сорока до плюс ста градусов Цельсия.

Нанесение контактной пасты на поверхность металла обеспечивает долговременную защиту электрического контакта от различных физико-химических процессов, происходящих в ходе эксплуатации.

Контактная электропроводящая паста органично совместима с кабельными наконечниками и соединителя, выпускаемыми «Электротехническим заводом КВТ» и гарантированно обеспечивает надежное электрическое соединение.

Паста наносится на рабочую поверхность электрического контакта, при этом мелкодисперсные частицы заполняют все неровности контактных поверхностей.

При затяжке контакта, паста спрессовывается в сплошную металлическую прокладку, увеличивая тем самым рабочую поверхность соединения.

Ну и наконец, универсальная высоко-электропроводящая смазка для защиты электрических контактов – УВС Суперконт.

Смазка Суперконт применяется в разборных электрических контактах из любых проводниковых материалов и в любых их сочетаниях, в том числе и для непосредственного соединения «медь – алюминий» в сетях постоянного и переменного тока.



Применение УВС Суперконт

- позволяет гарантировать эффективную антикоррозийную защиту от влаги, любых агрессивных аэрозолей, газов и пыли.
- снижает переходное контактное сопротивление от 2,5 раз и больше
- снижает рабочую температуру контакта, в сравнении со стандартными аналогичными контактами без смазки.
- Обеспечивает защиту и сохранение электрических показателей контактов при длительных перегревах до трехсот – трехсот пятидесяти градусов Цельсия.
- Исключает аварийные ситуации по причине разрушения контактов.
- Снижает трудозатраты на обслуживание электросетей.
- Дает возможность без замены силовой ошиновки и конструкции контактов увеличить величину рабочего тока на двадцать пять – тридцать процентов, с сохранением показателей, соответствующих требованиям ГОСТ 10434-82, соответственно увеличить производительность технологического оборудования.

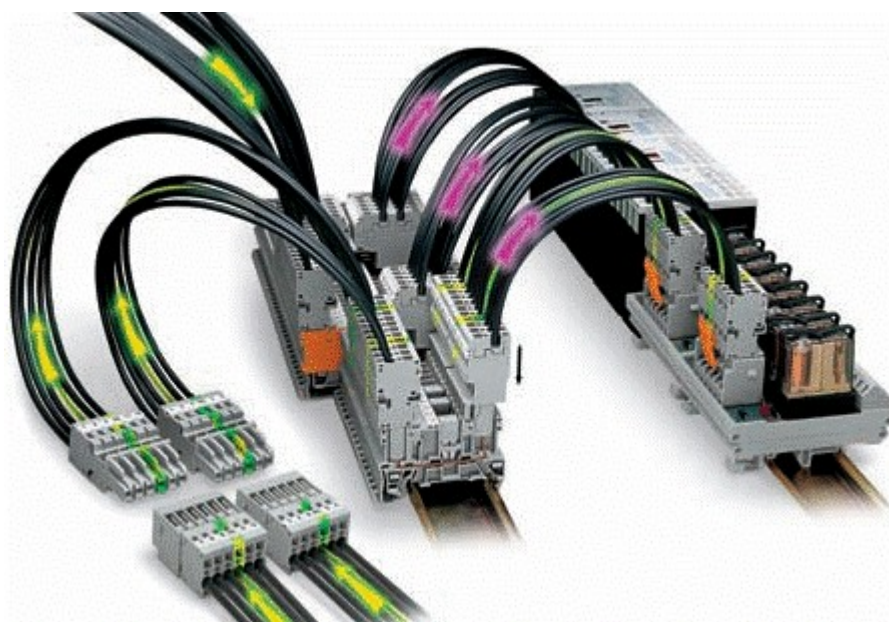
- Электропроводящая смазка Суперконт нетоксична, взрыво- и пожаробезопасна, не требует специальных мер защиты органов дыхания и зрения, идеально сохраняет поверхности контакта.
- Увеличивает срок службы контактов без промежуточных ремонтов и не требует применения других способов стабилизации контактов.



Согласно результатам промышленной эксплуатации, применение 1 килограмм смазки обеспечивает экономию электроэнергии до 100 тысяч киловатт часов в год.

Алексей Пичугин <http://www.masterwire.ru/>





Защита от перенапряжений WAGO Protect

В электротехнике импульсные перенапряжения появляются вследствие ударов молний, электростатических разрядов и переходных процессов в силовом коммутационном оборудовании, и могут приводить к серьезным последствиям. Без принятия должных мер защиты вся энергетическая система, электроника и автоматика промышленного сооружения будут парализованы после поражения здания молнией. Перенапряжения из-за молний или электростатики возникают в электрических цепях кратковременно, на доли миллисекунды, но их энергии хватает для полного разрушения изоляции проводов, повреждения линий связи, полупроводников и микросхем. Системы, содержащие дорогие электронные устройства, не могут быть защищены простым молниеотводом. Полная защита от перенапряжений может обеспечиваться только с помощью взаимодействия нескольких уровней защиты в рамках системы, которая может быть реализована на изделиях семейства WAGO Protect. Это семейство включает широкий набор совместимых друг с другом разрядников (класс В) и ограничителей перенапряжения (классы С и D). Они компактны и легко монтируются на стандартную DIN-рейку, органично вписываются во все типы заземления (TN-C, TN-C-S, TN-S, TT и IT).



Дополнительно выпускаются дроссели и клеммы в таком же корпусе, а также гребешковые перемычки с различным числом фаз и полюсов. Степень защиты корпуса IP20, диапазон рабочих температур от -40 до +80°C (у дросселей до +115°C).

Разрядник грозозащиты (класс В), уровень 1

Разрядник грозозащиты класса В используется для защиты основного ввода напряжения. Уровень ограничения перенапряжений 4кВ. Разрядники грозозащиты WAGO могут устанавливаться перед электросчетчиками.

Ограничитель перенапряжения (класс С), уровень 2

При использовании ограничителя перенапряжений класса С, кабель между ним и разрядником грозозащиты класса В должен иметь длину не менее 15 м, так как остаточное напряжение не должно превышать 1,5кВ. В противном случае необходимо устанавливать развязывающие дроссели.

Ограничитель перенапряжения (класс D), уровень 3

Ограничитель перенапряжения класса D для защиты оборудования.

Ограничители перенапряжения

Ограничители перенапряжения представляют собой устройства, основными компонентами которых являются управляемые напряжением элементы: варисторы, ограничительные диоды или разрядники. Ограничители перенапряжения предназначены для защиты другого электрооборудования от перенапряжений, и для уравнивания электрического потенциала.

Классификация ограничителей перенапряжения



Разрядник грозозащиты (класс В)

Разрядник грозозащиты (3-полюсный 792-110, 1-полюсный 792-111) предназначен для защиты низковольтных потребительских сетей от перенапряжений, в том числе при прямом ударе молнии:

- герметизация элемента защиты предотвращает поверхностный разряд;
- возможность координации энергий между варисторным разрядником грозозащиты и защищаемым оборудованием;

- высокий уровень защиты;
- высокое быстродействие;
- возможность установки перед электросчетчиками благодаря высокому сопротивлению изоляции;
- многофункциональные переходные клеммы для проводников и гребенчатых шин;
- 3-полюсные и 1-полюсные для различных сетей.

Отличительные особенности:

- монтируются независимо от внешних условий в части механической нагрузки на корпус и безопасных расстояний;
- компактность;
- установка на рельс.

Технические данные:

- номинальное напряжение проводника 255В/50Гц;
- импульсный ток разряда молнии (10/350) 1-полюсные 50кА, 3-полюсные 100кА;
- сечения подключаемых проводников не менее 10 кв.мм для одножильных и тонкопроволочных, не более 50 кв.мм для многожильных и 35 кв.мм для тонкопроволочных.

Развязывающие дроссели

Развязывающие дроссели предназначены для координации энергий между разрядниками грозозащиты (класс В) и ограничителями перенапряжений (класс С) при прохождении разрядного тока 10/350 мкс:



- локализованная индуктивность используется в качестве компактной замены длинной линии, необходимой для развязки между устройством молниезащиты и ограничителем перенапряжений;
- простое расположение элементов один за другим;
- минимальный по габаритам переход между зонами молниезащиты 0А- и 2;
- многофункциональные проходные клеммы для проводников и гребенчатых шин.



Проходной модуль

Проходной модуль (1-полюсный 792-699) предназначен для соединения ограничителей перенапряжения при помощи гребенчатых шин и объединения различных цепей.

Технические данные:

- разрядный ток (10/350) 100кА;
- номинальное напряжение 500В;
- номинальный ток 100А;
- испытательный ток 125А;
- сечения подключаемых проводников не менее 1,5 кв.мм для одножильных и тонкопроволочных, не более 35 кв.мм для многожильных и 25 кв.мм для тонкопроволочных.

1-полюсный ограничитель перенапряжений (класс С) со сменным модулем защиты

Ограничитель перенапряжений предназначен для установки между зонами молниезащиты 1В-1 и выше:

- возможность координации энергий с разрядником грозозащиты;
- высокая проводимость благодаря мощному оксидно-цинковому варистору;
- высокий уровень безопасности благодаря устройству теплового отключения;
- высокое быстродействие;
- визуальная индикация отказа красным транспарантом в смотровом окне;
- компактность;
- многофункциональные проходные клеммы для проводников и гребенчатых шин;



Ограничитель перенапряжений с контактом для индикации отказа 792-650 имеет отдельный 3-проводный клеммник для удаленного мониторинга текущего состояния. Клеммник соединен с переключающим сухим контактом. Срабатывающим при отключении устройства от сети вследствие перегрева.



Ограничитель перенапряжений (класс D)

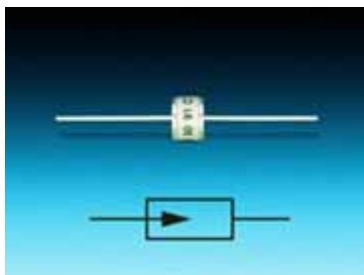
Ограничитель перенапряжений предназначен для защиты систем питания от импульсных перенапряжений и переходных процессов в коммутационных шкафах:

- 2-полюсные ограничители перенапряжений с устройством теплового отключения и средствами мониторинга;
- световая индикация рабочего режима (зеленая), режима отказа (красная);
- индикация отказа переключающим сухим контактом, срабатывающим при отключении устройства (при наличии напряжения в сети);

Клеммы с модулем ограничителя перенапряжений

Защитные грозозарядники, ширина которых составляет всего лишь 6 мм, а также многоступенчатые грозозарядники, разработанные в форме клемм с монтажом на рельс, обеспечивают такую защиту управляющего и шинного оборудования, при которой будет экономиться место и не потребуются большие затраты.

Газовые разрядники



Газовый разрядник имеет два электрода в керамической или стеклянной трубке, в которой под давлением находится инертный (благородный) газ. При достижении напряжения поджига провод перенапряжений за счет ионизации становится низкоомным. В подожженном состоянии от газового разрядника отходит напряжение горения дуги, составляющее от 10 до 30 вольт, и может течь сетевой ток последействия. Этот ток последействия должен быть ограничен с помощью подходящих мер, например, за счет предвключения предохранителя. Это всегда следует осуществлять, если сетевое напряжение в сети, которую следует защитить, составляет более 12 вольт постоянного тока, а номинальный ток подачи питания или защищаемой электрической цепи больше чем 100 мА.

Варисторы

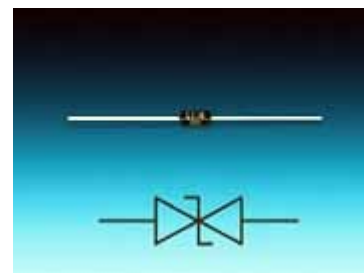
Варисторы являются зависимыми от напряжения сопротивлениями, которые в случае превышения своего " сетевого питающего напряжения" по отношению к шкале напряжений сети, величина которых выше напряжения питающей сети,



становятся низкоомными и тем самым могут "отрезать" перенапряжения за счет больших отводимых токов. Варисторы могут стареть и тогда постепенно становятся в нижней шкале напряжений сети низкоомными. Это явление, как правило, проявляется, однако, только тогда, если переходные напряжения отводятся через варистор очень часто. В этом случае их следует заменять через определенные промежутки времени.

Суппрессорные диоды

Суппрессорные или трасильные диоды работают сходным образом как и обычные полупроводниковые стабилитроны. После выхода за пределы номинального напряжения пробоя (в направлении блокирования) диод становится проводимым. По сравнению с полупроводниковыми стабилитронами суппрессорные диоды отличаются высокой токопроводностью и короткими временем срабатывания в ps-диапазоне.



Источник: <http://etc.nsk.ru/>

«В мир электричества – как в первый раз!» (Видеокурс /2009)

Мультимедийный курс по электротехнике и основам электроники. [«В мир электричества — как в первый раз!»](#) является теоретическим и практическим пособием для новичков и «подзабывших» профи. Размер: 4.15 GB.

Автор обучающий курс по электротехнике и основам электроники "В мир электричества как в первый раз!" - Михаил Ванюшин.

Количество параграфов: 50

Скрипт-тестов: 12

Продолжительность: 8 часов

Язык Интерфейса: Русский

Платформа: Windows All



Основная информация на этом диске представлена в видеоформате. На DVD-диске - более 8 часов видео! Видеокурс "В мир электричества - как в первый раз!" ведёт настоящий мастер своего дела! В видеороликах Вы сможете увидеть примеры выполнения различных практических работ и различных интересных экспериментов. Практика всегда полезнее чистой теории!

Всегда очень полезно понаблюдать за действиями профессионала. Тем более что в любой момент Вы можете остановить воспроизведение или откатить его назад и просмотреть его деяния снова.

Так что, с помощью этого диска Вы сможете сразу осваивать материал на уровне не только знаний, но и на уровне навыков, а значит, эффективность такого обучения будет гораздо выше. Нюансы и сложности, которые при первом просмотре Вы не заметите, при повторении будут сразу же видны.

Вы можете сразу же действовать. Вы можете сразу пробовать делать то же, что и делает автор курса. Так что видео курс позволит Вам эффективно и быстро освоить нужный материал и получить навыки практических действий.

Содержание видеокурса "В мир электричества - как в первый раз!": <http://electricalschool.info/ElectrikDisk.php>





Главный редактор бесплатного [электронного электротехнического журнала «Я электрик!»](#)

Повный Андрей Владимирович

Преподаватель Гомельского государственного политехнического колледжа

Контакты

e-mail: electroby@mail.ru

WWW: <http://electrolibrary.info>

<http://electrolibrary.info/electrik.htm> - Все предыдущие номера бесплатного электронного журнала «Я электрик!»

<http://electricalschool.info/> - Школа для электрика