Выбор, установка и подключение розеток и выключателей - все, что нужно знать на примерах, в схемах и картинках

© Электрик Инфо - http://electrik.info

Техника безопасности. Как избежать травм и сохранить здоровье

Каждому из нас, конечно, приходилось вворачивать лампочку, ремонтировать сгоревший шнур у утюга, подтягивать контакты в розетке. При этом вовсе не обязательно иметь специальное электротехническое образование. Примерно так же, как не обязательно знать до мельчайших деталей устройство двигателя внутреннего сгорания, чтобы стать автолюбителем. Мелкие неисправности можно устранить и, не зная всего автомобиля в целом, а в серьезных случаях всегда можно обратиться в автосервис.

В точности также и с электричеством: совершенно необязательно приглашать электромонтера из ЖКО, чтобы заменить негодный выключатель или розетку. Но при этом надо знать, чем опасно электричество, и какие правила надо соблюдать, чтобы не потерять навсегда желание к подобным работам. Ведь, согласитесь, совсем не весело сидеть целый день и ждать пока придет добрый дядя, и щелкнет «вырубившимся» автоматом или УЗО, потому, что вы боитесь это сделать сами или просто об этом не знаете.

Перед проведением электромонтажных работ следует познакомиться с правилами электробезопасности и хотя бы с основами электричества. Изучение правил электробезопасности, использование защитных средств, поможет если не избежать совсем, то хотя бы свести до минимума риск поражения током.

Правила техники безопасности. Настоятельно рекомендуем прочитать!

Основные причины поражения электрическим током в быту

Безопасность при проведении электромонтажных работ

Безопасность при работе с инструментами

Высота установки для розеток и выключателей: как выбрать?

Занимаясь ремонтом или строительством, многие владельцы квартир задаются вопросом о том, как правильно разместить выключатели или розетки в квартире. Ведь от этого зависит не только удобство пользования ими, но и безопасность эксплуатации, а, следовательно — здоровье.

Чтобы правильно разобраться с этим вопросом рассмотрим существовавшие в недалеком прошлом правила их размещения и новые, пришедшие из других стран, веяния.

Старые традиции

В советские времена было принято устанавливать выключатели освещения в жилых помещениях около входа в них на уровне высоты плеч взрослого человека или размещать под потолком. А розетки монтировали в стене на расстоянии 90-100 см от пола.

Пример размещения потолочного выключателя в коридоре.

Для управления светом к механическому подпружиненному рычагу, спрятанному внутри корпуса, привязан шнур. При первом его натяжении свет загорается, а при втором — гаснет.

Настенные выключатели располагали на уровне около 160÷180 см от пола. Это расстояние считалось наиболее подходящим, оптимальным для управления светом. Пример размещения блока выключателей между дверным проемом демонстрирует фотография.

На следующем снимке показано расположение розетки в комнате по старым правилам.

Сейчас еще жители многих квартир эксплуатируют электропроводку с таким расположением коммутационных аппаратов, привыкли к ней, считают нормой.

Новые веяния времени — Евростандарт

Вообще-то термином «Евростандарт» сейчас пользуются часто, но он в рассматриваемом нами вопросе ничего особенно конкретного не определяет, так как пришел к нам из соседних стран вместе с понятием «Евроремонт», предназначен для комплекса расчетов конструкций в строительстве и защиты их в интересах потребителя.

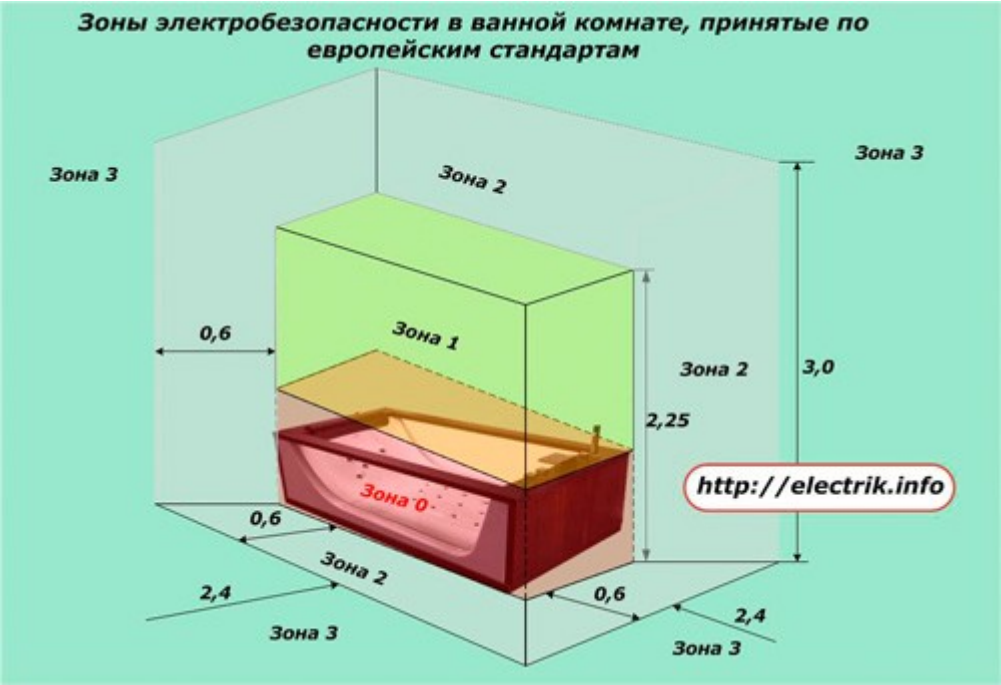
Действующие строительные нормативы, а также правила в электроустановках жестко не лимитируют высоту размещения, количество или расположение розеток и выключателей в жилых помещениях. Они только дают общие рекомендации, оговаривая опасные помещения и способы монтажа в них с соблюдением защитных мер.

В частности, СП 31-110-2003 рекомендует выключатели размещать около входа у дверной ручки на уровне до 1 метра от настила пола или под потолком для управления шнуром, а электророзетки — в любом удобном месте.

На кухне наименьшее расстояние от электроприборов, включая розетки и выключатели, до газового оборудования (плиты, газопроводы) должно быть более 50 см.

Внутри ванных комнат допустимо устанавливать розетки в зоне 3, которая ограничивается расстоянием в 60 см от раковины, ванны и другого водяного оборудования. ГОСТ Р 50571.11-96 определяет правила применения в

таких помещениях защитных устройств: дифференциальных автоматов, УЗО, разделительных трансформаторов.



Поэтому выбирать место расположения электрических розеток и выключателей необходимо с учетом удобства пользования ими, а не только установившимися в прошлое время традициями.

Рекомендации эргономики по расположению электрических приборов

Для каждого помещения до проведения электротехнических работ необходимо составить эскиз, план-схему в масштабе с расположением мебели и электроприборов, отметить на ней места подключения к электрической сети, включая слаботочные цепи: телефон, телевидение, сигнализацию и другие устройства.

Важно предусмотреть небольшой запас этих мест для будущего оборудования. Практика показывает, что это оправданно.

Расположение розеток

Их для техники стационарного расположения, например телевизора, компьютера, стиральной машины, морозильника…необходимо располагать со свободным доступом к ним, но желательно скрывать за самими приборами.

Периодически используемые розетки принято в целях дизайна располагать на одинаковой высоте от пола, обычно это расстояние выбирают порядка 30 см. Они в этом случае менее заметны. Рекомендуется выбирать такое их количество, чтобы было удобно пользоваться пылесосом и переносными электроприборами во всех помещениях.

Электрические розетки над письменным столом, прикроватными тумбочками размещают над поверхностью мебели на высоте 10÷20 см.

Расположение выключателей

Их рекомендуется монтировать на стене около входной двери со стороны ручки на удалении более 10 см от проема и высоте порядка 90-100 см. Такое местоположение удобно для взрослых: не надо высоко поднимать руку. А дети в возрасте от четырех лет уже могут сами пользоваться освещением.

Потолочные конструкции выключателей с опущенным шнуром для управления по-прежнему используются в дизайне комнат.

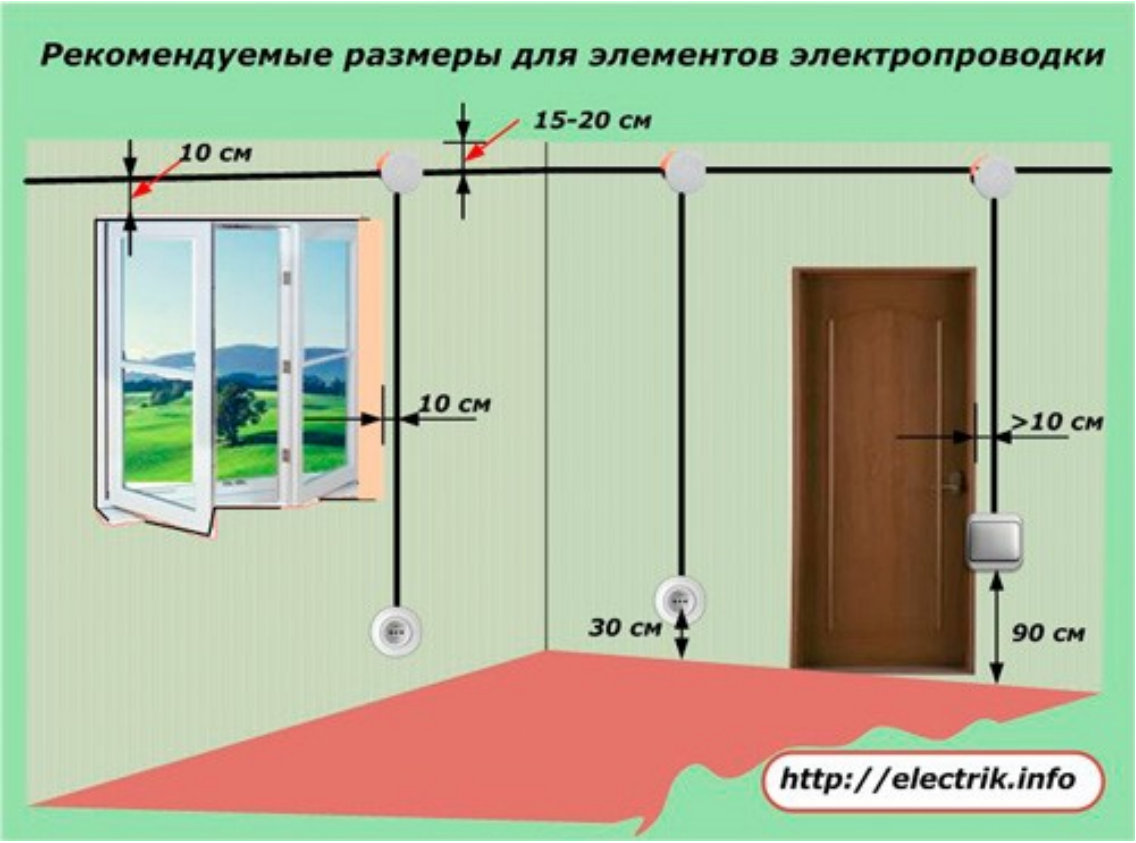
Тип помещения и его назначение тоже надо учитывать для установки выключателей. В длинном коридоре по его концам можно установить два проходных переключателя для управления одним светильником. У входа в близкорасположенные комнаты можно поставить блок из нескольких выключателей для управления светом в отдельных помещениях из одного места.

В спальне удобно расположить выключатели так, чтобы ими можно было отключать освещение, не вставая с кровати, простым поднятием руки.

Применяемое в большинстве случаев правило монтажа розеток от пола на 30 см и выключателей на 90 см считается универсальным. Если вы не уверены в будущем расположении мебели или электроприборов в помещении, то смело пользуйтесь этим методом.

Как спланировать размещение розеток и выключателей в помещениях

Для составления рабочего эскиза расположения электроприборов и мебели воспользуйтесь общими рекомендациями, приведенными на картинке ниже.



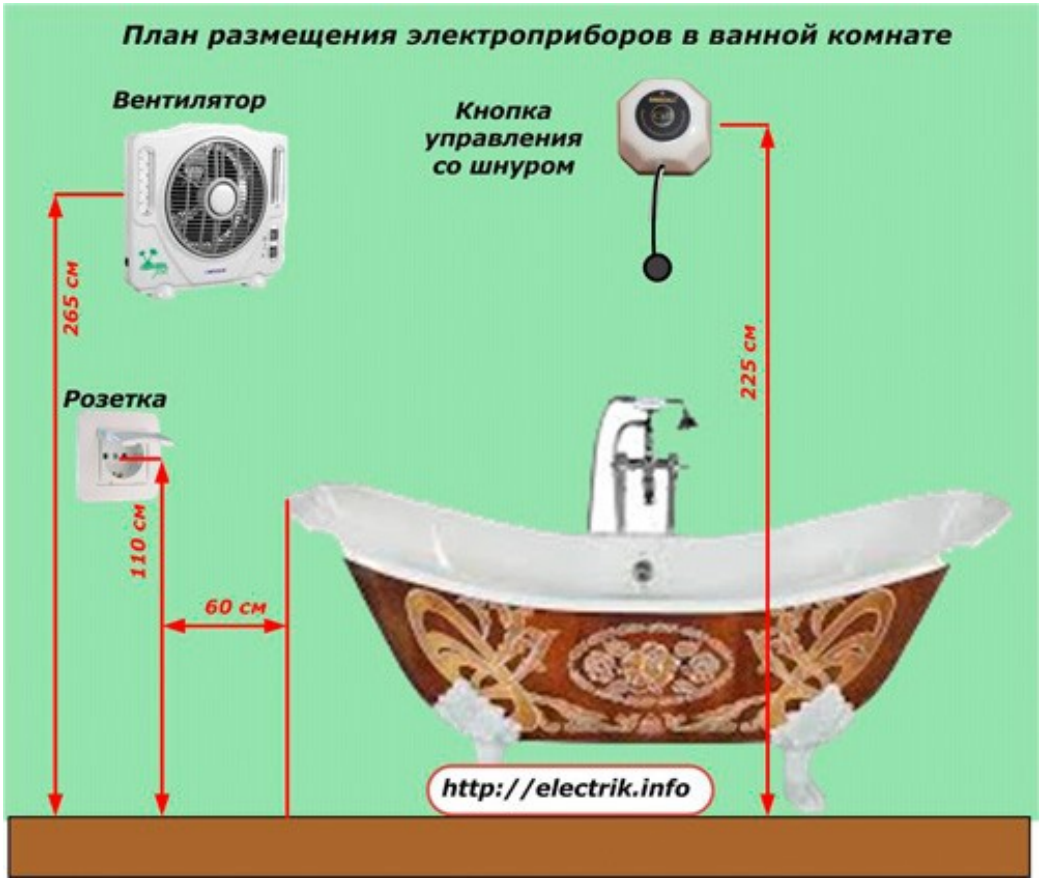
Внутри коридора удобно разместить:

- квартирный распределительный щиток с защитными автоматами;
- электросчетчик (возможна его установка в квартирном щитке или отдельно, в зависимости от местных условий);
- выключатель или блок из них;
- розетку;
- ответвительную коробку для коммутации кабелей.

На картинке ниже показан один из возможных вариантов монтажа электроприборов в коридоре.

Для спальни вариант размещения розеток и выключателей с двух сторон кровати показан на следующем рисунке.

Ванные комнаты и душевые по электробезопасности из-за повышенной влажности требуют особого внимания. Размещение в них розетки, вентилятора и кнопки дистанционного управления электроприборами демонстрирует нижеприведенный план.



Следующая схема показывает установку электрооборудования на кухне с учетом расположения в разных местах розеток для вытяжки, газовой плиты и электрофицированной посуды: мультиварки, электрочайника, скороварки, хлебопечки…

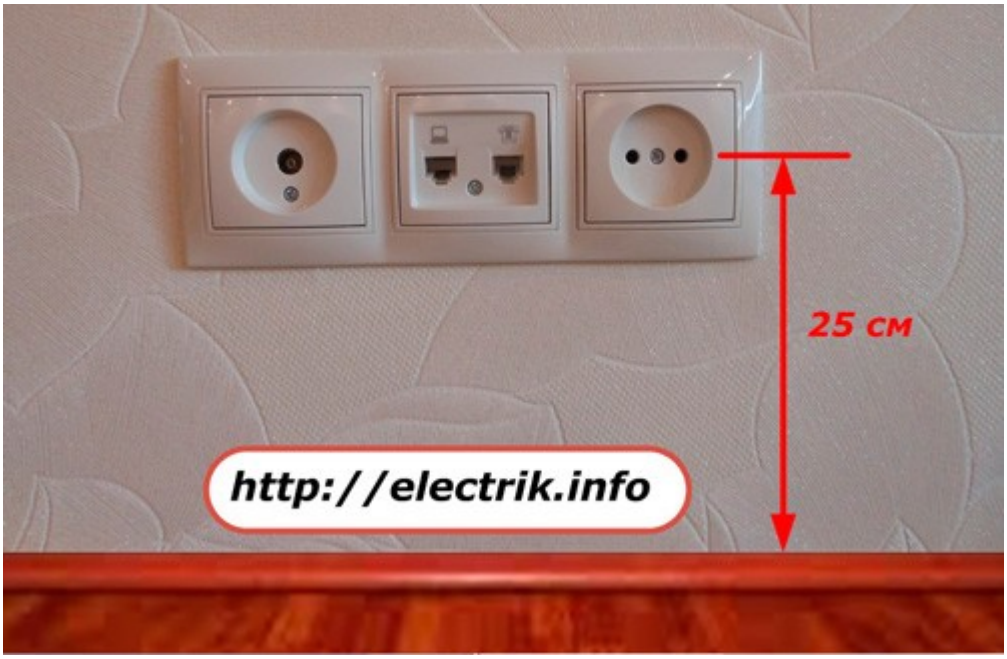
Здесь высота установки розетки над столом может меняться в зависимости от его высоты. Удобно ее устанавливать так, чтобы она возвышалась над поверхностью мебели на 10-15 см. Причем для современной кухни лучше использовать не единичную электророзетку, а целый блок из них.

В гостиной или зале предусматриваются места для коммутации слаботочных цепей: телефона, телевизора, домофона…

Даже внутри гаража надо продумать место для розеток и выключателей. Как пример, на плане показано их размещение в 10 см от стены и 140-150 см от пола. Для помещений, где периодически проводятся технические работы с электроинструментом, это один из наиболее приемлемых вариантов.

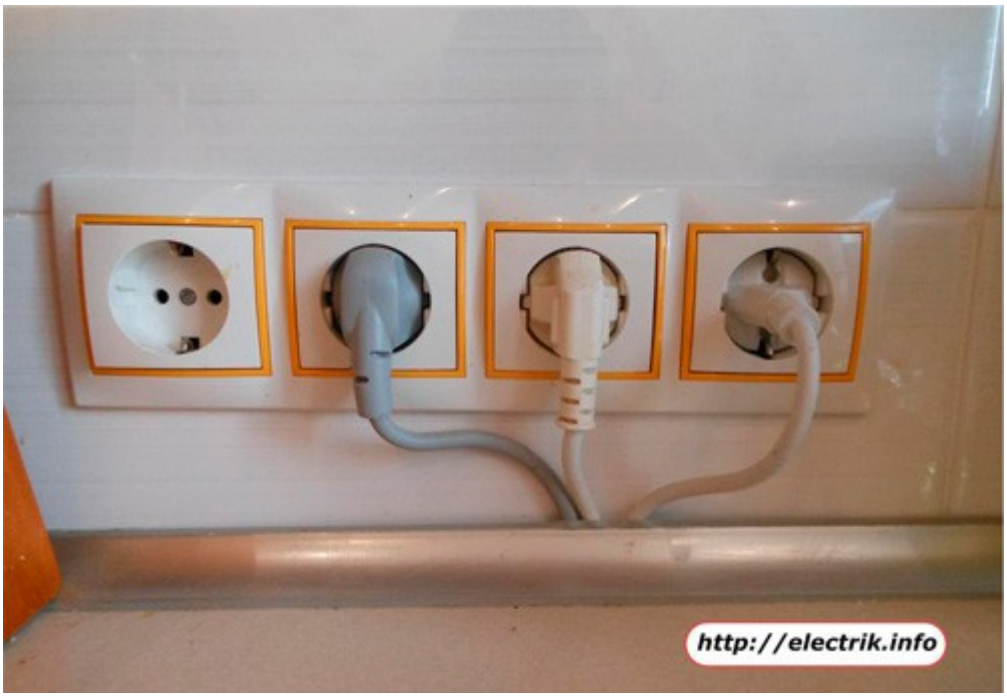
Примеры современного расположения розеток и выключателей

Блок из электрической розетки на 220 вольт и комплекта для слаботочных цепей.



Розетка «на вырост» над столом первоклассника.

Блок розеток нижнего расположения на кухне для газовой плиты, посудомоечной и стиральной машины.



Блок выключателей на стене детской комнате для управления освещением люстры и группами встроенных потолочных светильников.

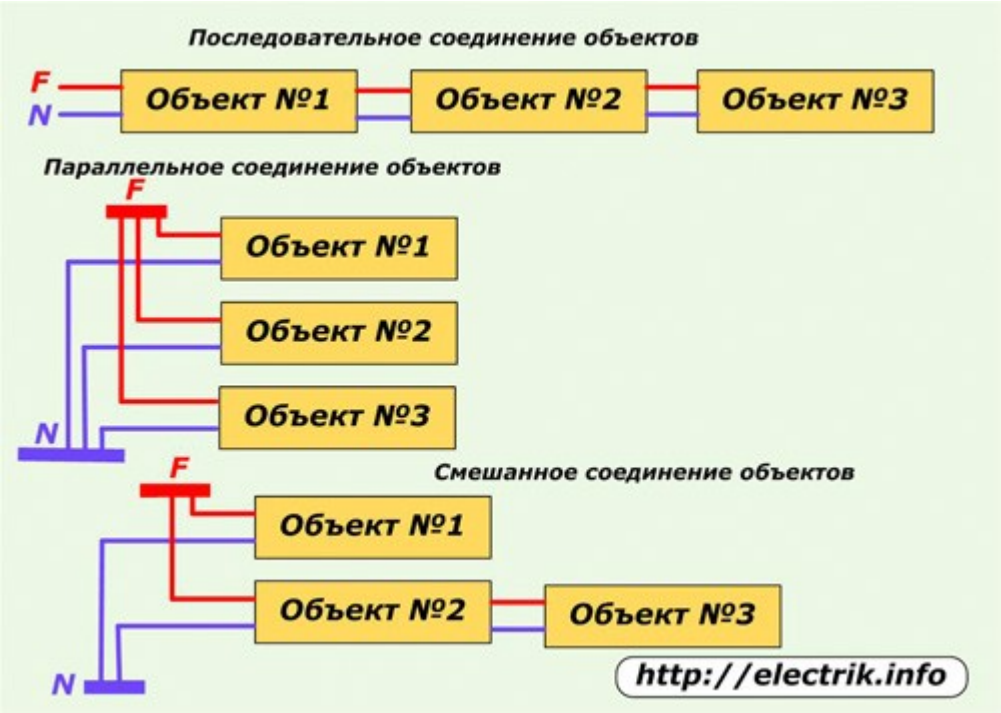
Блок розеток для размещения над кухонным столом.

Важные технические моменты

Варианты подключения электроприборов

В зависимости от конкретных условий внутри помещений могут применяться различные способы для подключения электрических цепей и оборудования:

1. последовательный;
2. параллельный;
3. смешанный.



В первом случае каждый элемент соединяется проводами от одного объекта к другому в виде последовательной линии. Основным недостатком этого способа является низкая надежность схемы — при потере контакта на любом элементе пропадает напряжение на всех последующих.

При параллельном соединении все объекты запитываются от сборных шин и между собой не связываются. Эта схема наиболее надежная.

Смешанный способ использует оба перечисленных метода соединения.

Типовые схемы прокладки электропроводки

Наиболее распространены три способа надежной разводки электрических кабелей или проводов в квартире:

1. через распределительные коробки;
2. радиальным методом звезды;
3. шлейфом.

В первом случае от квартирного щитка через защитные автоматические выключатели кабели прокладываются к распределительным коробкам, расположенным в каждом помещении. Все розетки и осветительное оборудование подключаются собственными кабелями к клеммам в этих коробках.

Способ разводки звездой еще называют радиальным. При его использовании все концы кабелей с одной стороны монтируются на выходные контакты защитных автоматических выключателей внутри квартирного щитка, а с другой — непосредственно на клеммы розеток или других приборов.

Это самый надежный метод, обеспечивающий максимальный контроль за состоянием участка цепи. Но, он не является экономичным и требует большого количества автоматов и увеличенные габариты электрического щитка для их размещения.

Способ прокладки шлейфом подобен звезде, но отличается тем, что потребители в квартире объединяются в группы по своему целевому назначению с учетом потребляемой мощности. Каждая из этих групп запитывается от своего автомата в щитке.

Защитные устройства электрической проводки

Автоматические выключатели, реле контроля напряжения, дифференциальные автоматы, УЗО и другие устройства предназначены для исключения опасных факторов и рисков пользования электрической энергией. Основные виды, принципы работы и отличия их различных моделей можно прочитать в статье здесь.

Защитные устройства подбираются под конкретные условия безопасной работы электрооборудования.

Грамотно составленный проект электроснабжения квартиры является залогом надежной работы электропроводки и безопасного пользования бытовыми электрическими приборами.

Какие розетки выбрать

С электрическими розетками мы сталкиваемся каждый день, поэтому очень важно, что бы они были удобными и надежными. От правильности выбора розетки зависит очень многое. Во-первых, это возможность в полной мере удовлетворять свои потребности во включении электрических бытовых приборов. Кроме того, от правильности выбора штепсельной розетки зависит ее срок службы.

Когда человек не знает основных правил, которых необходимо придерживаться при выборе розетки, он часто сталкивается с проблемой частого выхода из строя розеток. Возможно, в данном случае розетка просто не соответствует фактическим параметрам нагрузки бытовых приборов, которые в нее включаются. Следовательно, необходимо знать, как выбрать качественную розетку.

В данный момент ассортимент розеток очень большой. В данном случае ваша задача выбрать качественную розетку. Если вы купите первую попавшуюся розетку, которая была рекомендована продавцом магазина, то сделаете ошибку. Так как высока вероятность того, что данная розетка не соответствует требуемым параметрам.

Что нужно учитывать при выборе розеток

Существует несколько критериев, которые необходимо учитывать при выборе розетки. Во-первых, это тип электрической проводки. Если ваша проводка монтирована непосредственно в стене, то есть скрытого типа, то вам необходимо выбрать внутреннюю розетку. Отличительной особенностью розетки данного типа является то, что она устанавливается в специальную коробку, которая предварительно монтируется в стену. При этом снаружи стены находится только корпус розетки, а тело розетки находится непосредственно в коробке.

Если ваша проводка проложена открытым способом, то вам необходимо приобретать розетку наружного типа. Розетка данного типа монтируется непосредственно на стену. Отличительная особенность наружной розетки в том, что весь ее корпус находится снаружи.

Следующий критерий – это степень защиты корпуса розетки. В соответствии с общепринятыми стандартами существует несколько типов штепсельных розеток, которые классифицируются в зависимости от степени защиты их корпуса от негативного воздействия, как влаги, так и механического воздействия посторонними предметами. Как в этом случае выбрать розетку?

Расшифровка обозначений степени защиты электрооборудования от воздействия окружающей среды

Как правило, на корпусе розетки наносится специальная маркировка типа IP AB, где «A» и «B» – это цифровые значения, которые соответствуют той или иной степени защиты корпуса от негативного воздействия. Для того чтобы произвести правильный выбор розетки, необходимо знать расшифровку данных числовых значений.

Итак, цифра «A» показывает диаметр предмета, от внешнего воздействия которого защищен корпус электрооборудования, в частности штепсельной розетки. Цифра «B» указывает на степень защиты данного корпуса от воздействия влаги. Перечислим возможные числовые значения и соответствующий им параметр.

Цифра «A» - диаметр и тип предмета:

«1» - более 50 мм, а также тыльная сторона руки;

«2» - более 12 мм, а также пальцы рук;

«3» - более 2,5 мм, в том числе ручной инструмент;

«4» - более 1 мм, в том числе гайки, шайбы, болты и отдельно взятые проводники;

«5» - корпус защищен от воздействия пыли, а также полностью защищен от воздействия предметов;

«6» - корпус полностью пыленепроницаем и в полной мере защищен от воздействия предметов.

«0» - защита корпуса от воздействия предметов отсутствует.

Цифра «B» - степень воздействия влаги на корпус:

«1» - отдельные капли, которые попадают на корпус вертикально;

«2» - отдельные капли, которые попадают на корпус вертикально под небольшим углом, до 15 градусов;

«3» - дождь;

«4» - брызги воды, которые могут попадать на корпус под разным углом;

«5» - струя воды;

«0» - защита корпуса от воздействия влаги отсутствует.

Например, в обычную комнату квартиры достаточно будет степени защиты IP 20, в ванную комнату выбираем розетку со степенью защиты IP 44.

Розетка со степенью защиты IP44

Другие важные критерии, на которые стоит обратить внимание

Важный критерий выбора розетки – наличие или отсутствие заземляющего проводника в проводке квартиры (дома). Если таковой присутствует, то необходимо выбрать розетку с дополнительным заземляющим контактом.

Следующий, не менее важный критерий выбора розетки – это рабочие номинальные характеристики: род тока, его величина, значение напряжения, частота питающей сети. Напряжение бытовой электрической сети переменное, его величина – 220 вольт, частота 50 Гц. Номинальный ток выбирается в соответствии с нагрузкой бытовых электроприборов, которые вы планируете включать в данную розетку.

От правильности выбора розетки по номинальным параметрам зависит ее срок службы. Если при выборе розетки вы обнаружили, что на ней нет маркировки, то откажитесь от ее приобретения. Высока вероятность того, что данная розетка не соответствует предполагаемой нагрузке или параметром бытовой сети.

Кроме вышесказанного можно отметить еще один критерий выбора розетки – это качество штепсельных разъемов. Выбирайте розетку, в которой разъемы с пружинами, так как они обеспечивают дополнительную жесткость контакта при включении вилки бытового прибора. Если выбрать розетку с обычными разъемами, то есть без дополнительных пружин, то через некоторое время жесткость контакта между разъемами и вилкой значительно уменьшится, что приведет к их нагреву и возможному повреждению.

Для того чтобы выбрать качественную розетку обращайте внимание на то, каким образом происходит подключение провода электропроводки к

розетке. В данном случае оптимальный вариант – это выбрать то соединение, где больше площадь контактируемой поверхности провода с контактами розетки.

Если есть необходимость подключения нескольких розеток шлейфом, то обратите внимание на наличие дополнительной пары контактов на розетке. Это значительно упростит подключение провода, а также повысит надежность соединения.

Производители качественных розеток

Дорогие качественные розетки выпускаются европейскими производителями. Это такие известные фирмы, как "Legrand", "Schneider Electric", "Polo", "ABB", "Jung" и др. Существуют и очень дорогие дизайнерские розетки, чаще всего это итальянские производители, например "Bticino", "Fontini".

Хорошим качеством и средними ценами выделяются розетки турецких и польских фирм "Makel", "Viko", "Karlik", "OSPEL". Дешевые и очень дешевые розетки (наследие советских времен и отечественные аналоги известных производителей) лучше не покупать. Так как среди этих розеток попадаются большое количество некачественных. Хотя могут попасться и нормальные розетки, но это уже лотерея.

Электрические розетки могут быть поддельными и оригинальными. Покупайте только оригинальные розетки, причем делайте это в проверенных местах, там, где продавцы ценят свою репутацию.

Схемы подключения розеток в квартире или доме

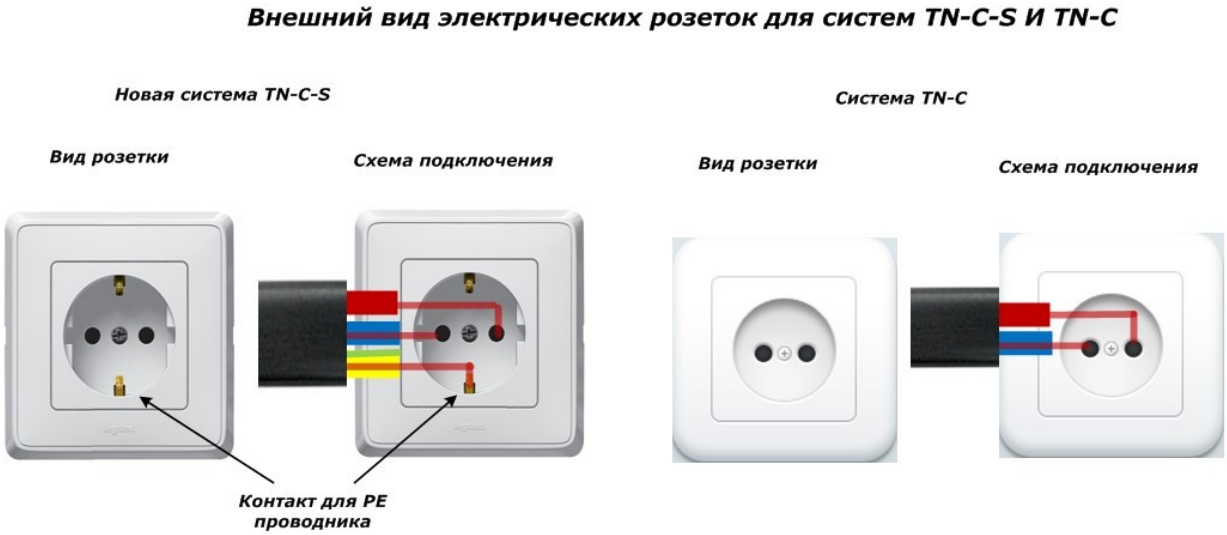
TT-C или TN-S

После ввода в действие требований международной электротехнической компании в ПУЭ изменены нормативы по безопасной организации электропроводки в зданиях. Теперь все новые многоэтажные дома строятся с разводкой нулевого рабочего N и защитного нулевого PE проводников по всем помещениям от главного распределительного щита.

Вводимая в действие при новом строительстве система заземления здания TN-C-S не только более безопасная, чем ее предшественник TN-C, но и позволяет при необходимости с меньшими материальными затратами перейти на более прогрессивную схему заземления TN-S.

Однако большинство населения страны по-прежнему живет в домах старой постройки, где до сих пор эксплуатируется электропроводка, выполненная только по системе TN-C, что создает серьезные неудобства. Люди покупают современную бытовую технику, создающую большие нагрузки. От них перегреваются старые алюминиевые провода, нарушается изоляция, повышаются предпосылки возникновения электротравм.

Производители электроприборов указывают в паспортах требования по подключению корпусов своей продукции к контуру заземления по системе TN-C-S, а у определенной части покупателей просто нет такой возможности. Ко всем розеткам с момента ввода здания в эксплуатацию подведено только два провода — фаза и рабочий ноль, а защитное заземление отсутствует. Электропроводка выполнена по системе TN-C. На розетке отсутствует или не подключен контакт для заземления и на нее подведено только два провода — ноль и фаза.



На этажном щите здания с системой TN-C тоже отсутствует PE проводник. Разводка электрических проводов трехфазной схемы выполнена кабелями с четырьмя жилами без магистрали защитного нулевого проводника PE. Для системы TN-C-S в распределительном щитке на этаже используется 5 жил.

Внимание! *Самостоятельно вскрывать этажный щиток без местного электрика нельзя. Электричество опасно, можно получить электротравму или другие неприятности.*

Домашние мастера применяют различные уловки для того, чтобы повысить безопасность эксплуатации электрооборудования и заземлить корпус электрических приборов. При этом многие допускают очень серьезные ошибки.

О том, как правильно поступить в подобной ситуации подробно рассказано в статье «Принципы работы систем заземления для зданий TN-C и TN-C-S».

Частично снизить опасность поражения электрическим током можно установкой Устройства защитного отключения. Конечно, оно рассчитано на полноценную работу в электропроводке, выполненной по схеме TN-C-S. В частном доме существует возможность установки повторного разделения и расщепления PEN проводника на PE и N для перевода электрооборудования на схему TN-C-S своими руками. У владельцев квартир многоэтажных зданий эта возможность ограничена. Им надо ждать проведения капитального ремонта дома и реконструкции системы заземления.

Но если владелец квартиры принимает решение на самостоятельное выполнение электромонтажных работ, то делать это необходимо только после тщательного изучения требований ПУЭ и ПТБ при эксплуатации электроустановок. Иначе можно получить очень серьезные неприятности.

Схемы подключения розеток

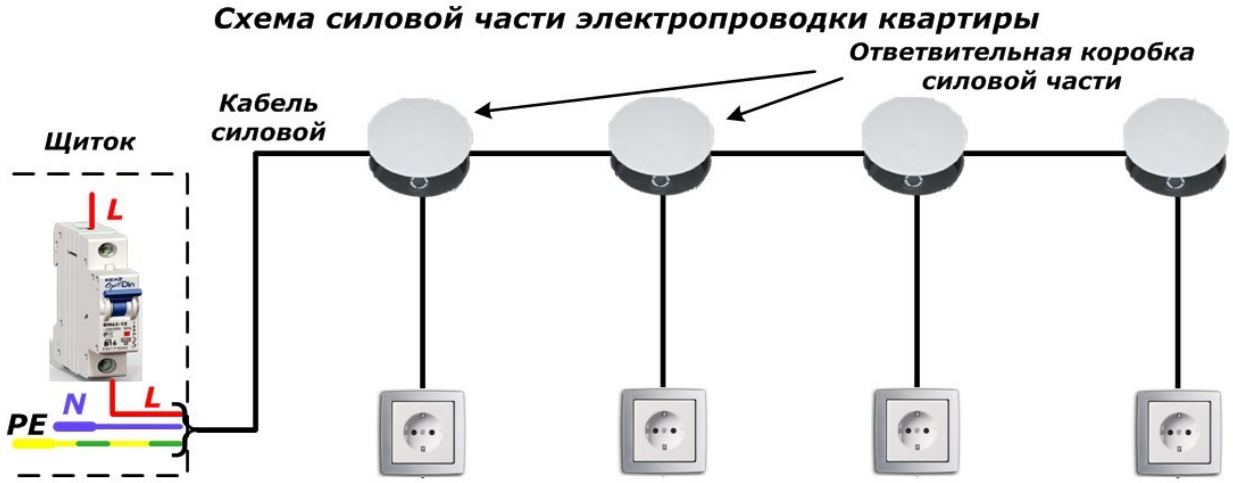
На практике существует масса способов соединения электрических розеток с электропроводкой. При их выполнении могут преследоваться разные цели, от жесткой экономии материалов и средств до надежной, длительной и безопасной работы оборудования.

Учитывая возрастающие потребности населения на использование мощных электроприборов в быту, следует остановиться на рассмотрении наиболее благоприятной электрической схемы для домашней сети, обеспечивающей максимальную безопасность при эксплуатации. Она должна быть разделена на две составляющие системы:

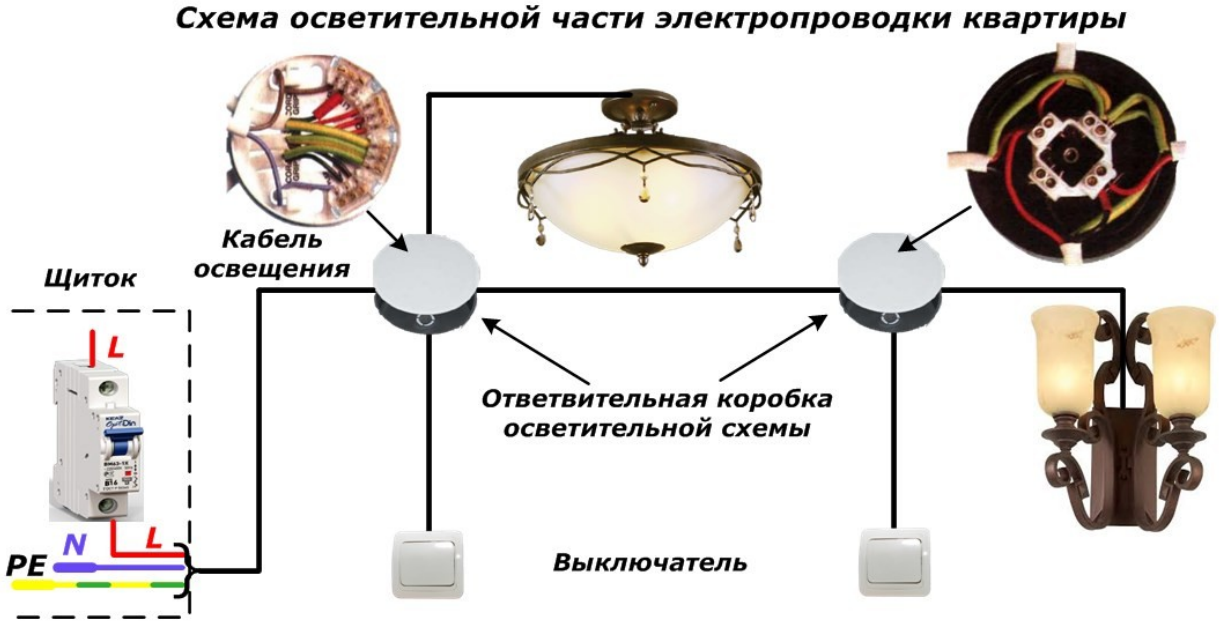
- силовую часть, обеспечивающую подвод электроэнергии к бытовым приборам через розетки;
- осветительную систему, отделенную от работы силовой части.

Для создания силовых цепей внутриквартирного щитка монтируются автоматические выключатели по числу необходимых присоединений. От каждого автомата прокладывается кабель к ответвительной коробке, одной или нескольким. Они соединяются последовательно, но их количество не должно быть более четырех. Внутри каждой коробки подключается еще один кабель, осуществляющего подвод напряжения к розетке.

Таким образом, от одной ответвительной коробки подключается только одна, единственная розетка, не больше.



Осветительная система тоже начинается с автоматического выключателя в квартирном щитке. От него кабель освещения идет к ответвительной коробке одной, а затем следующей. Каждый комнатный светильник со своим выключателем соединяется кабелем через клеммы индивидуальной коробки.



Для проводов силовой части и освещения используются разные кабели, которые должны внешне отличаться друг от друга цветом слоя изоляции. Это позволит в будущем быстро определять нужную цепь электропроводки.

Устройство ответвительной коробки может быть разным, но при эксплуатации удобна конструкция с четырьмя соединительными колодками, оборудованными двумя, а лучше тремя контактами.

В силовую схему розетки подключаются тремя проводами и в соединительной коробке для них достаточно использовать столько же клемм, а для работы осветительной цепи требуется большее количество контактов: четыре для одноклавишного выключателя и пять для двухклавишного.

Число используемых бытовых электроприборов в квартире влияет на количество розеток. В некоторых комнатах необходимо иметь их более десяти. При этом использования удлинителей, тройников и двойников следует избегать, по соображениям безопасности. Поэтому рекомендуется устанавливать на стену специальные блоки, которые могут включать до четырех розеток.

В таком блоке все контакты на заводе надежно соединены между собой в единую конструкцию и выведены на внешние клеммы для подключения проводов. Устройство рассчитано на максимальную нагрузку, указанную производителем, и поэтому считается при соединении шлейфом для квартирной проводки как одна розетка.

На кухне при пользовании несколькими мощными электроприборами, например, посудомоечной машиной и электроплитой или электрическим чайником может возникнуть нагрузка, превышающая допустимую мощность использования розеточного блока. Это предпосылка для возникновения аварии. Такие конструкции на кухне не устанавливают.

В продаже есть розеточные конструкции, которые выглядят как единый блок, но им не являются. У них в едином корпусе смонтированы единичные розетки, которые необходимо подключать проводами к защитному автомату. Но на практике это делать довольно сложно.

Как выход из создавшейся ситуации предлагается близкорасположенные розетки подключать между собой параллельно проводами, но не использовать их для работы энергоемких потребителей. Число таких розеток не должно быть больше четырех. В исключительных, крайних случаях допускается подключать пятую розетку. А для мощных потребителей электроэнергии создавать соответствующую силовую цепь от индивидуального автоматического выключателя.

Как подключить нулевой защитный проводник к розеткам

Действующими правилами устройства электроустановок предъявляются повышенные требования к надежности подсоединения защитных нулевых проводов и созданных ими электрических контактов. При этом подключение электроприборов должно выполняться посредством ответветвления, а не шлейфа.

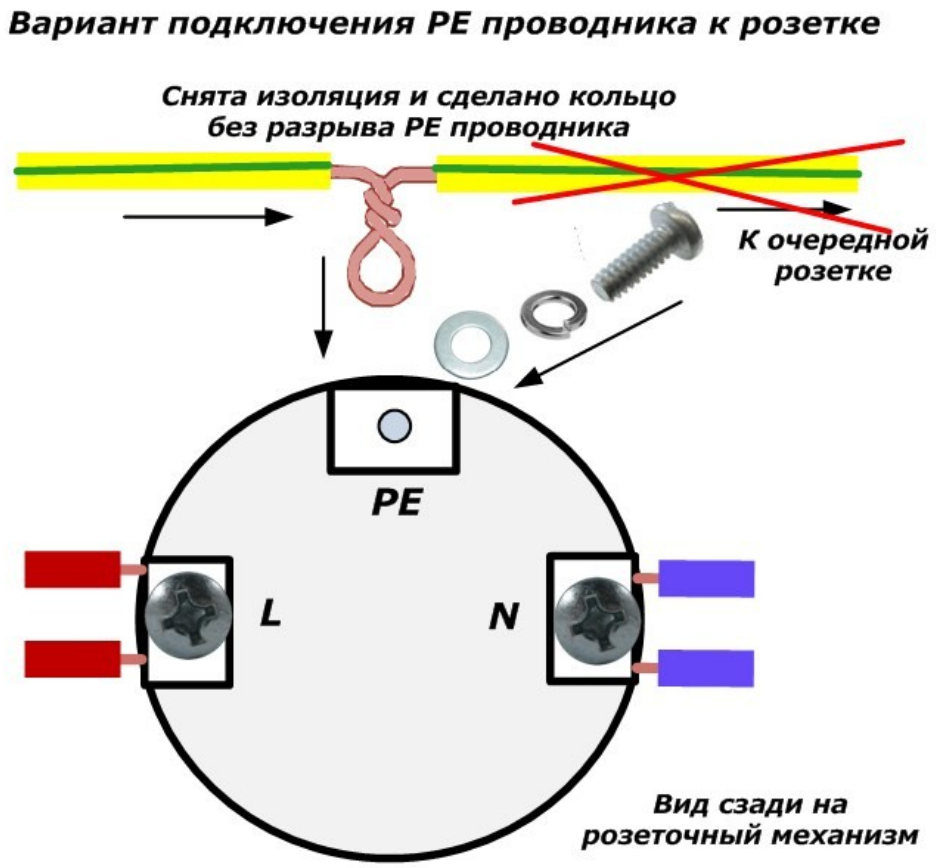
Чтобы понять разницу между этими способами представим плодовое дерево с привитой веткой. Выросшие естественным путем и отходящие от

ствола ветки можно считать как одно целое с деревом. К ним подходит термин ответвления, а привой создан искусственно — это шлейф. Под шлейфом в энергетике принято считать отрезок провода, подключенный к электропроводке для создания определенной электрической цепи.

Другими словами требование ПУЭ можно объяснить следующим образом: нулевой защитник проводник на всем своем протяжении должен быть целым, что означает запрет не только на его создание из отдельных кусков провода, которые соединяются определенным образом, но также подключение к нему дополнительных проводников для коммутации других электроприемников.

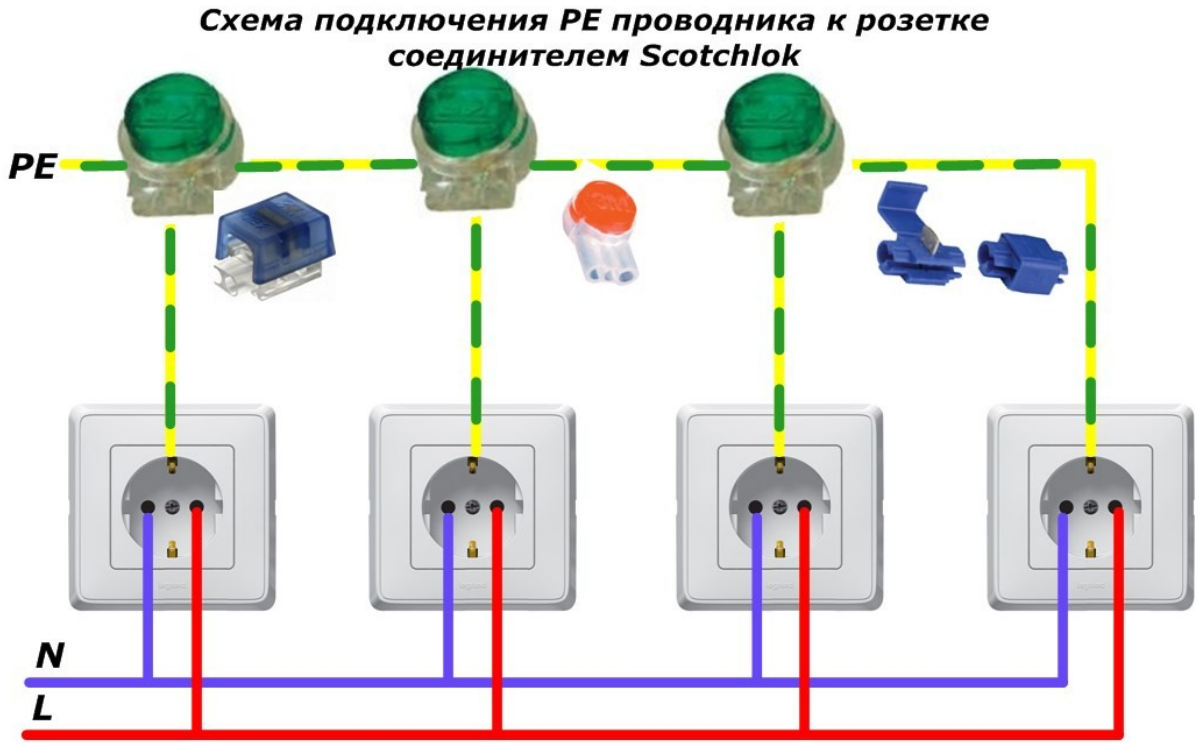
Объясняется такое требование просто — при появлении аварийного тока в розетке или приборе, подключенном к ней, через защитный проводник станет стекать опасный потенциал, энергия которого может разрушить ненадежное соединение. В этом случае все подключенные к шлейфу приборы остаются без защитного проводника.

Иногда электрики при разводке допускают ошибку, когда обвязывают часть розеток одним PE-проводником без его разрыва. Для этого с небольшого участка провода снимается изоляция, а металлическая жила сворачивается кольцом и зажимается под винт. После этого свободный конец провода направляется к очередной розетке. Этот способ не считается ответвлением и его нельзя применять.

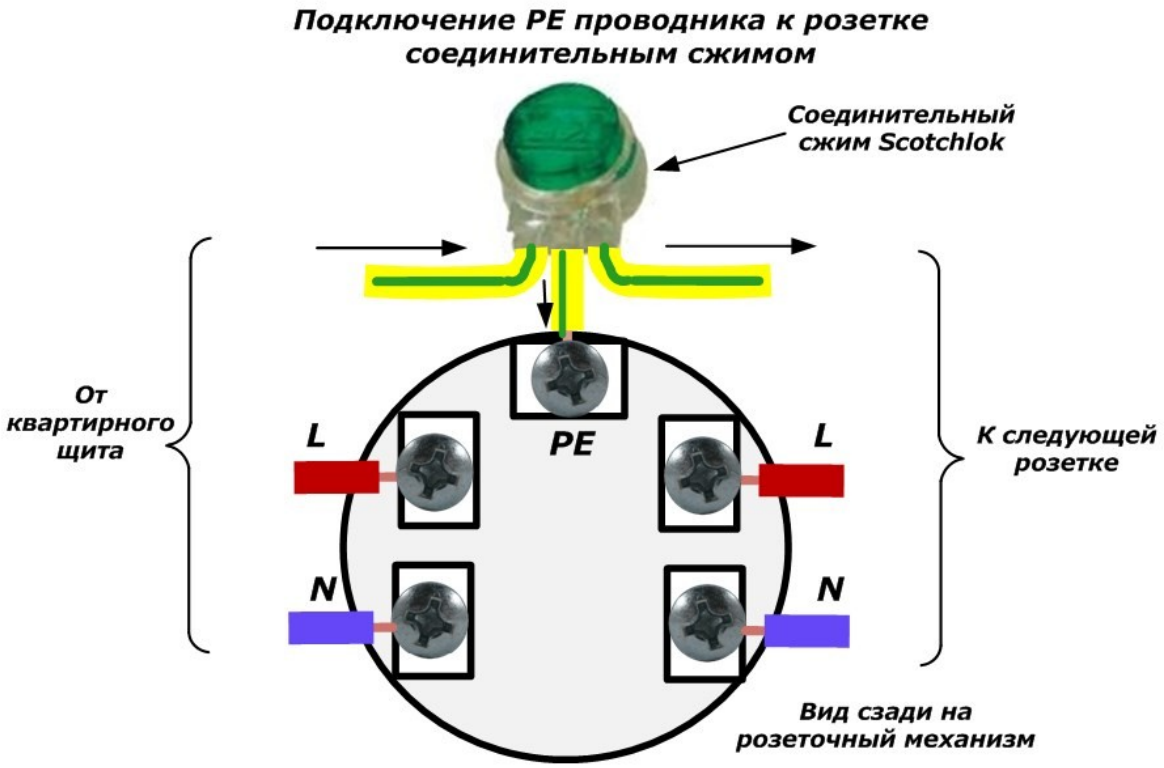


Чтобы подключить PE проводник к розеткам необходимо с помощью провода делать ответвления от магистрали защитного нуля через установочную коробку. Для подключения в ней рекомендуется использовать специальные соединители, выпускаемые фирмами Wago, Went или Scotchlok. Следует отметить, что у отдельных электриков конструкции первых двух компаний вызывают сомнения. Лучше себя зарекомендовали зажимы Scotchlok, создающие врезной контакт.

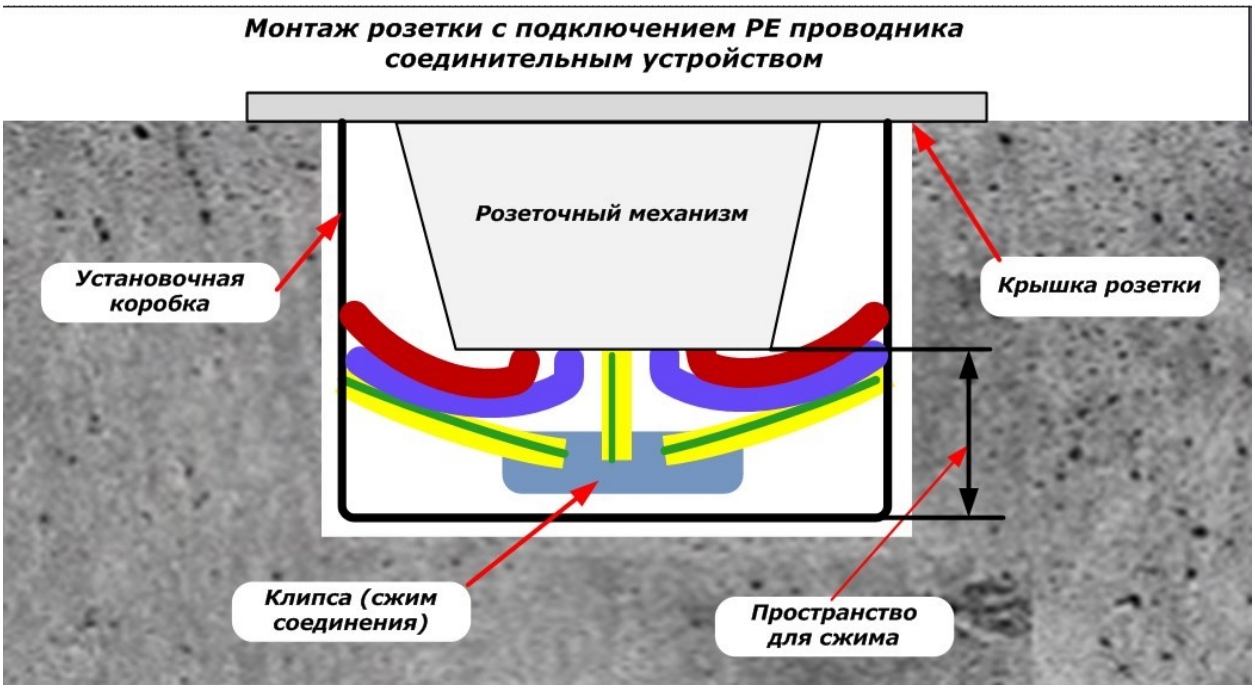
Такой способ подразумевает подключение розеток к защитному нулю ответвлением, а к фазе и рабочему нулю — шлейфом. Он показан на рисунке ниже. Для удобства восприятия разрывы нуля и фазы на нем не изображены.



Сам соединитель имеет небольшие габариты, его можно спрятать прямо в установочной коробке розетки. Соединение проводов будет иметь примерно такой вид.



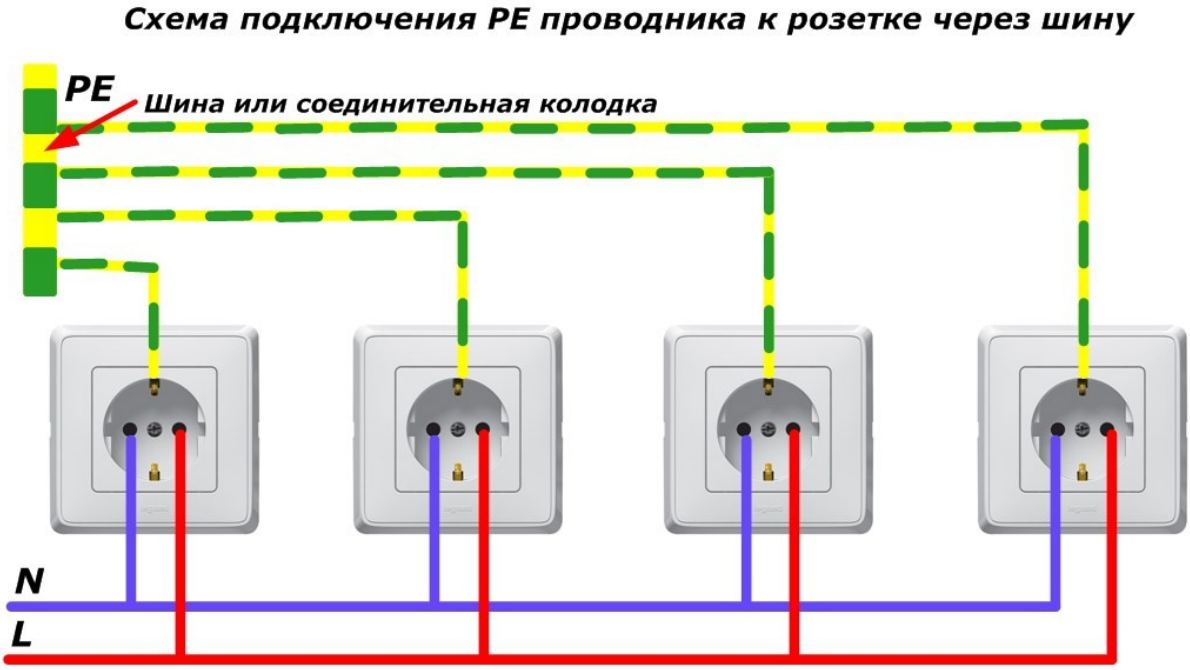
Для монтажа соединителя необходимо предусмотреть величину свободного пространства между днищем установочной коробки и розеточным механизмом. Оно должно быть равно или чуть больше толщины сжима с подключенными проводами.



Есть еще один способ коммутации нулевого защитного проводника к розеткам с помощью дополнительной ответвительной коробки. Ее рекомендуется устанавливать поблизости от подключаемых розеток. К коробке подводится PE проводник от квартирного щита и с ним соединяются провода

всех ответвлений сваркой. Также допускается использовать заводские клеммы соединительной колодки в коробке.

Такая схема монтажа представлена на рисунке.

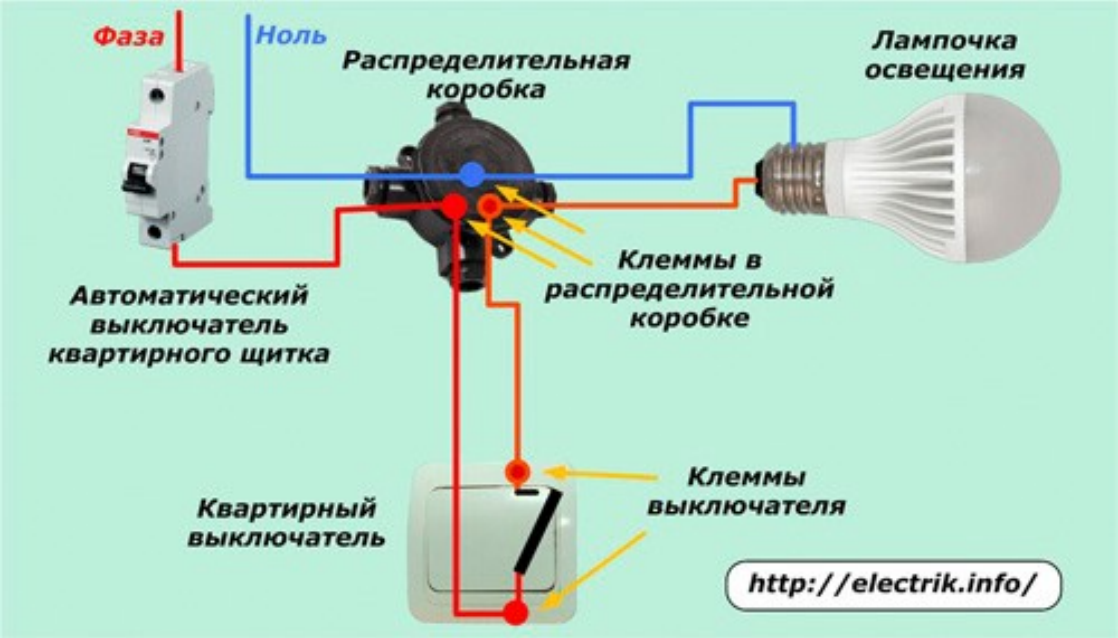


На ней тоже не показаны разрывы, создаваемые в проводниках фазы и рабочего нуля.

Какие существуют виды и типы выключателей света

Встретилась в интернете статья по электропроводке для домашнего мастера. В ней автор написал, что на обычный бытовой выключатель освещения подводится ноль и фаза сети. Это ошибочное утверждение может ввести в заблуждение неопытного человека, привести к короткому замыканию в электропроводке.

Любой квартирный выключатель всегда монтируется в разрыв фазного провода по следующей схеме.



Для домашнего освещения используются выключатели разнообразной конструкции. Все они относятся к коммутационным аппаратам с двумя позициями рабочего органа, определяющими следующие пограничные состояния:

1. размыкания электрической цепи;
2. подачи напряжения на светильник.

Управление освещением в большинстве случаев выполняется вручную. Квартирные выключатели сконструированы для работы в домашней электропроводке при номинальных параметрах сети и не предназначены для отключения токов сверхнормативных нагрузок и коротких замыканий.

Эту защитную функцию выполняют автоматические выключатели квартирного щитка, которые оборудованы расцепителями тока, механизмами отсечки и системами гашения электрической дуги.

Любая модель выключателя света создается под определенные технические задачи:

- рабочий ток;
- напряжение сети;
- климатическое исполнение;
- степень пыле-, влагозащищенности (IP-код);
- способ установки;
- крепление проводов;
- метод коммутации;
- вид управления и другие цели.

В подавляющем большинстве конструкций провода подключаются к клеммам разнообразными винтовыми зажимами. Этот способ прошел проверку

временем. Сейчас для облегчения монтажа стали пользоваться популярностью подпружиненные клеммники, которые позволяют быстрее выполнять монтаж вставкой наконечника проводника в зажимное устройство.

Способы переключения света

Квартирные выключатели могут управляться:

- нажатием на клавишу;
- переключением тумблера;
- натяжением или отпусканием шнура (цепочки);
- перемещением ползунка;
- включением кнопки;
- встроенным датчиком движения;
- сенсорной панелью;
- интенсивностью падающего светового потока;
- дистанционным пультом.

Они чаще всего устанавливаются на стене для наружного или внутреннего монтажа электропроводки.

При скрытом способе размещения выключатель прячется в гнезде внутри стены, а провода подключаются к клеммам после закрепления корпуса. Для открытой проводки используют подрозетник. К нему шурупами крепят основание.

Клавишные конструкции

Конструктивно выключатель света, управляемый нажатием на клавишу (тумблер), состоит из стационарно закрепленных в корпусе контактов и подвижного качающегося механизма, поджимаемого пружиной, работающей на:

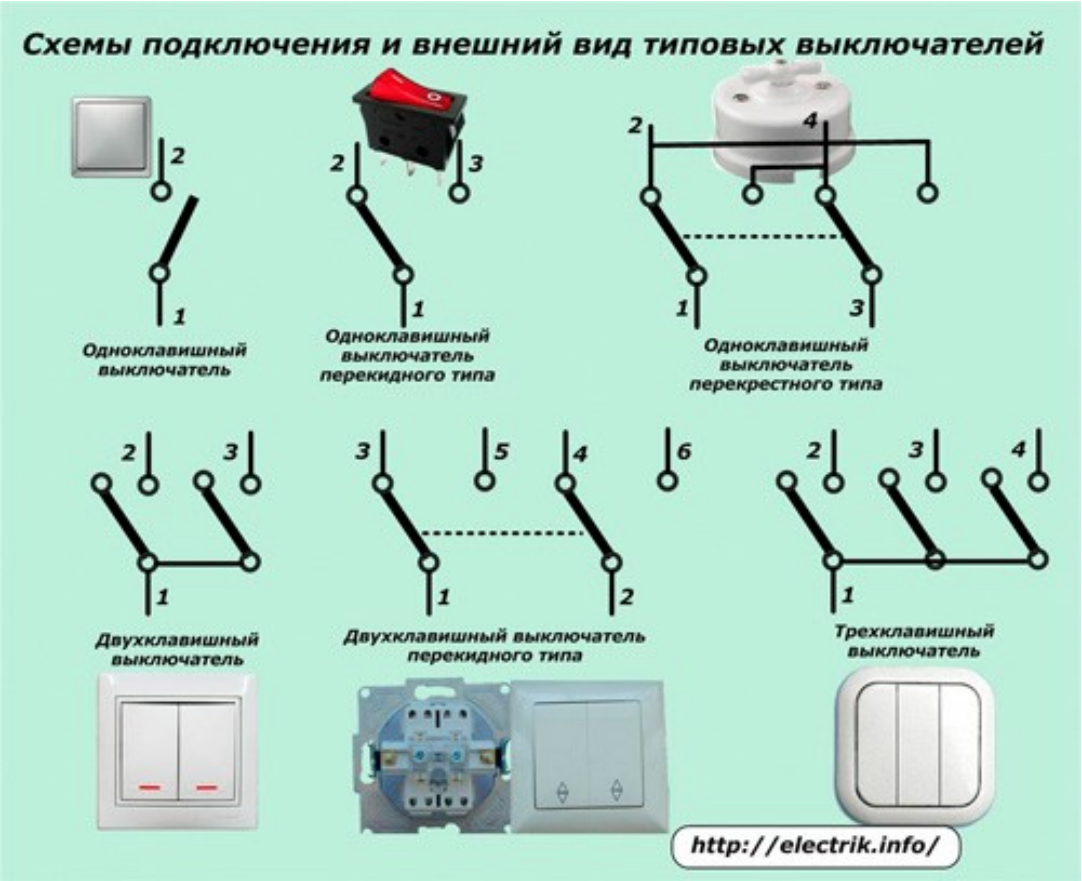
1. сжатие;
2. растяжение.

В первом случае усилие надавливания на клавишу передается шарику, сжимающему пружину. Он проскальзывает по оси качания коромысла, перекатывается по его плечу и перемещает подвижный механизм с контактами в противоположную сторону.

При втором способе на клавише выключателя закреплена рамка, прижимаемая пружиной к основанию. Она качается вокруг оси и своим движением создает или разрывает электрический контакт.

В обоих случаях подвижная часть под действием пружины переключает выключатель из одного состояния в другое в зависимости от места нажатия на нижнюю или верхнюю часть клавиши.

Распространенные виды таких выключателей и внутренние схемы контактной системы показаны на картинке.



При правильно подобранных электрических параметрах и соблюдении режима эксплуатации выключатель может безотказно работать многие десятилетия. В качестве примера ниже приведена картинка старой клавишной однорычажной модели полувековой давности, которая, несмотря на запыленность, паутину и действие атмосферной влаги (хорошо видна коррозия винтов и шайб крепления медных проводов), сохранила свою работоспособность до наших дней.

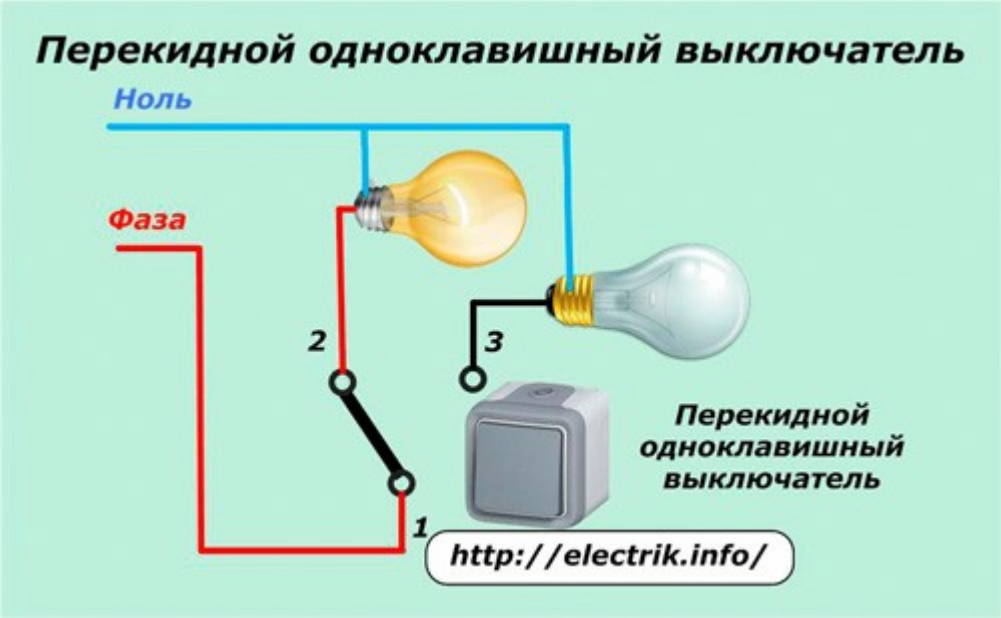
Этот выключатель проработал в не отапливаемой деревянной веранде-пристройке к частному дому практически без какого-либо обслуживания.

Конечно, качество его дизайна не отвечает современным требованиям. Но, изоляция от стены диэлектрическим подрозетником, крепкий пластмассовый корпус и конструкция для наружного крепления, отвечающая требованиям старого ГОСТ, вполне обеспечили его длительную, надежную эксплуатацию.

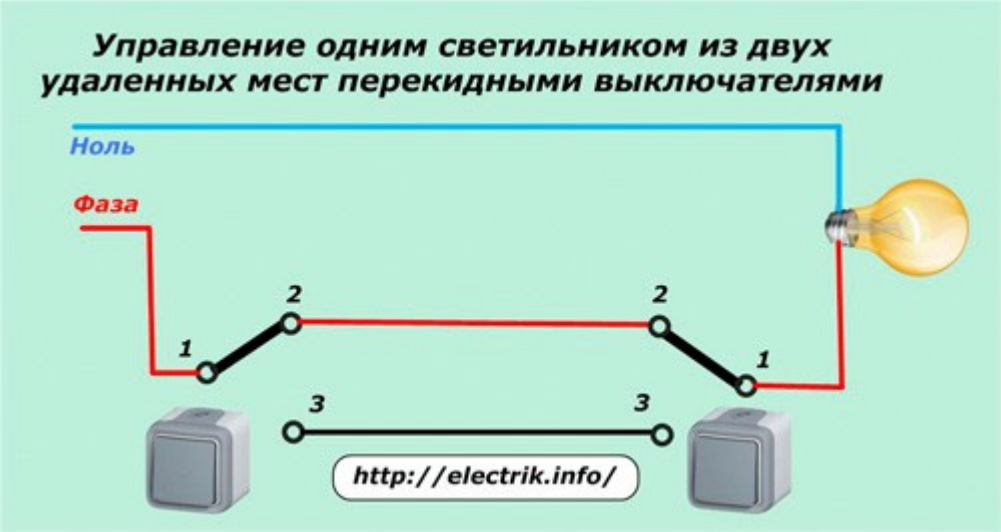
Внутри корпуса работает подпружиненная подвижная перемычка, которая коммутирует стационарные контакты, подключенные к проводам освещения. В верхнем положении рычажка перемычка создает электрическую цепь, а в нижнем — размыкает.

Перекидные и проходные выключатели

Они являются разновидностью клавишных конструкций перекидного типа. При манипуляции клавишей загорается одна из двух подключенных к ним ламп.



Но такие схемы для бытового освещения практически не используются. Они применяются в технических устройствах. Чаще всего такие модели применяют для управления светом из нескольких удаленных мест. Самый простой пример их использования показан на картинке ниже.



В этой схеме для упрощения понимания принципа работы исключены распределительные коробки для стыковки концов кабелей.

По этому принципу можно осуществлять включение светильником из трех и более мест, но придется добавить двухклавишный перекидной выключатель.

Шнуровые выключатели

Еще один вид старых выключателей наружной установки для крепления под потолком показан на следующей картинке.

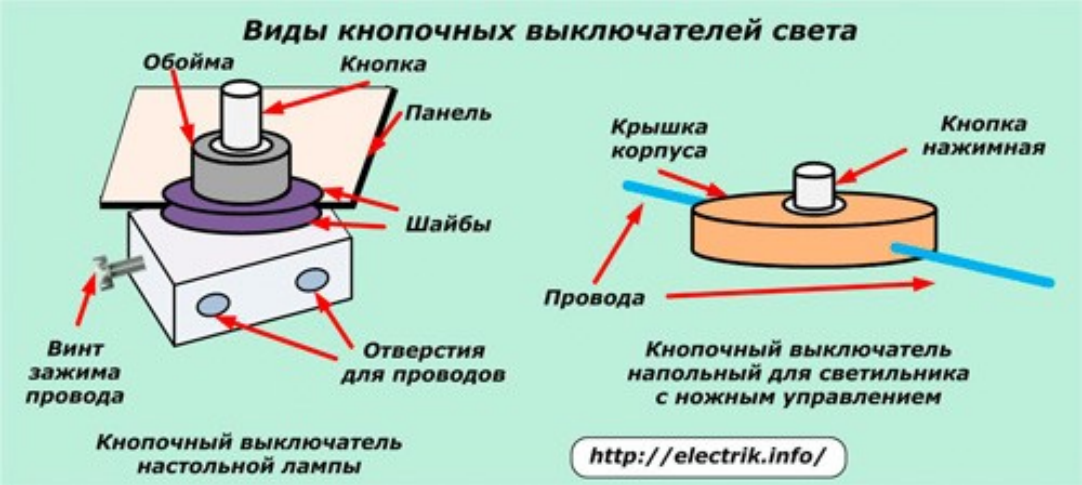
Такие модели массово устанавливались внутри панельных многоэтажных зданий в 70÷80-е годы. Они, при правильной эксплуатации, продолжают работать и сейчас. Особенность их устройства — свисающий вниз от корпуса капроновый шнур, который привязан к поворотному рычагу, скрепленному с подвижной контактной колодкой. Возврат колодки обеспечивается за счет энергии сжатия пружины после отпускания шнура.

Среди подобных моделей существуют конструкции, которые посредством натяжения шнура (поворота рычага), осуществляют управление двумя

группами светильников для люстры: при первом натяжении включается один блок ламп, при втором — другой, а затем они последовательно отключаются.

Кнопочные устройства

Их можно встретить в основании настольной лампы, над которым возвышается кнопка с обоймой.



Цилиндрическая часть выключателя снизу панели выведена через технологическое отверстие. Подготовленные концы электрических проводов заводятся в гнезда и зажимаются винтами с торцов корпуса.

По такому же способу работают напольные модели для светильников типа бра.

Кнопка настольной лампы может быть выполнена увеличенной декоративной формы, удобной для использования, как показано на фотографии.

На настенных бра могут быть установлены кнопочные выключатели, нажатие на которые осуществляется подпружиненным рычагом через закрепленный свисающий шнур или цепочку с рукояткой. Пример подобной конструкции выделен красной рамкой на нижерасположенной картинке.

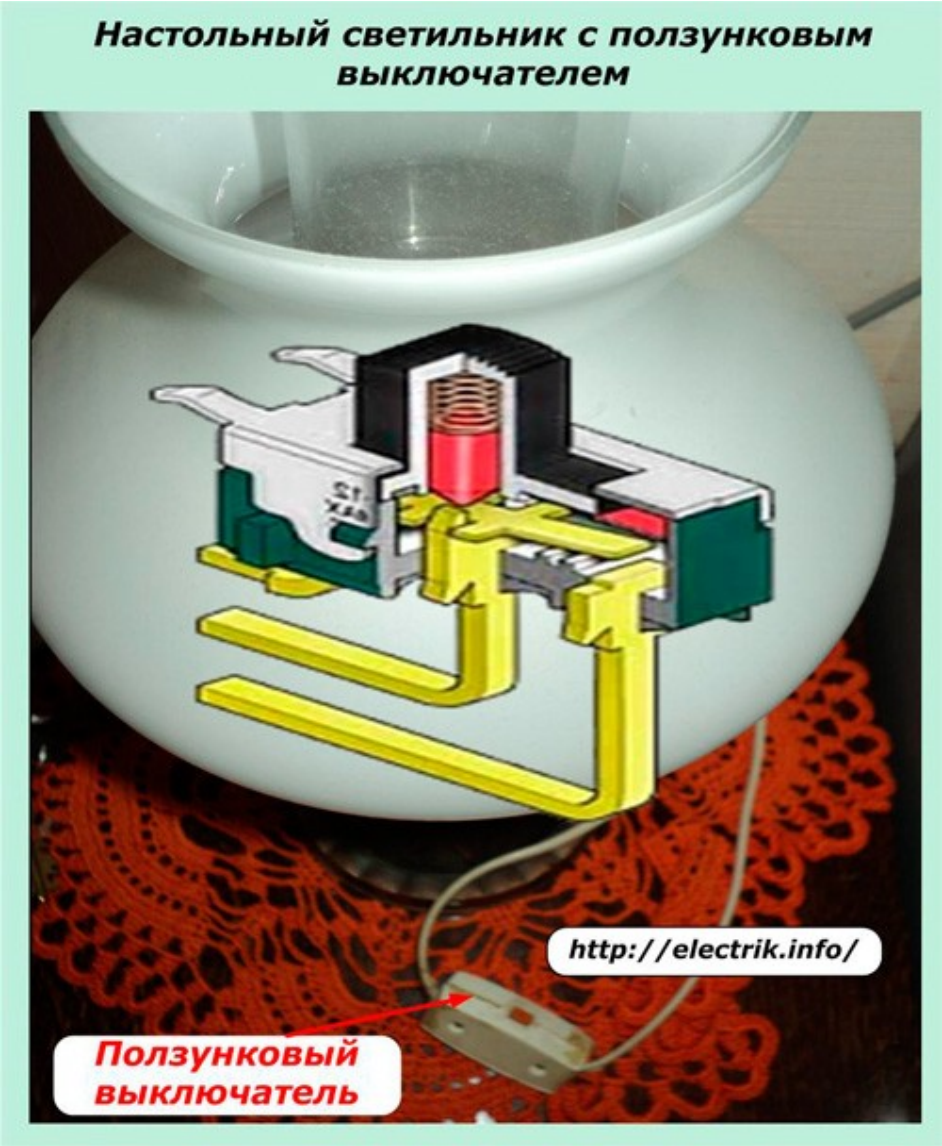
Рассмотренные выше кнопочные выключатели работают по принципу ключа, когда при первом нажатии они зажигают свет и оставляют его гореть, а при втором — гасят его.

На практике часто встречаются кнопки с пружиной самовозврата, которые создают импульс тока (работа в режиме кнопки без удержания). Для управления светом с помощью таких устройств необходимо подключать дополнительно релейную схему.

Ползунковые переключатели-выключатели

В закрытом корпусе со стационарно закрепленными контактами перемещается подвижный механизм с контактным мостиком. Пружина сжатия обеспечивает улучшенную фиксацию и ужим сдвинутых площадок для создания хороших условий прохождения электрического тока.

На фотографии показан настольный светильник с ползунковым выключателем и картинка с разрезом конструкции одной из подобных многочисленных моделей.



В ней подвижный элемент размещен над центральной частью. Такое устройство обеспечивает четкий ужим для создания хорошего электрического контакта с минимальной вероятностью возникновения искрения. Это является условием обеспечения длительной и надежной работы.

Сенсорные выключатели

Такие конструкции не нуждаются в механическом воздействии: они имеют на внешней стороне специальную панель, управляемую простым касанием пальца. Подобные модели могут быть настроены для работы в режиме ключа либо кнопки.

По своему устройству сенсорные выключатели состоят из:

- чувствительного элемента, реагирующего на прикосновение и отправляющего команду на обработку;
- электронной схемы с полупроводниковыми элементами, которая воспринимает сигнал-команду и преобразует его для восприятия исполнительным органом;
- коммутационной части, обеспечивающей силовые переключения.

Благодаря электронной начинке они могут управляться дистанционно и оснащаться дополнительными функциями датчиков:

- движения;
- температуры;
- освещенности.

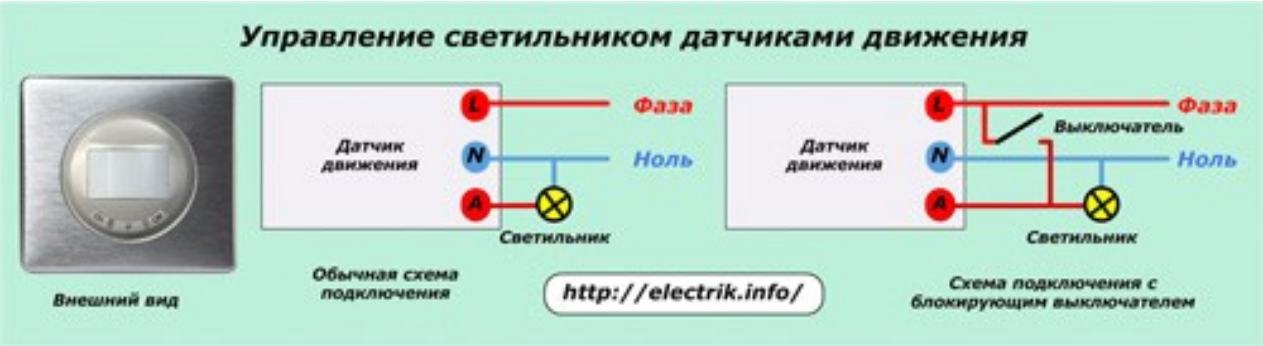
Выключатели с датчиком движения

В их конструкцию входят электронные компоненты, осуществляющие постоянный анализ:

- уровня освещенности контролируемого пространства;
- наличия (или отсутствия) движения человека в зоне чувствительности датчика.

При соблюдении необходимых условий для включения света датчик срабатывает.

Типовая схема подключения светильника к такому устройству основана на присоединении питающей фазы к отдельной клемме «L», нуля — к «N», а отходящей фазы «А» и нулевого проводника — к светильнику.



Если на практике возникает необходимость на определенное время блокировать работу датчика движения и пользоваться обычным выключателем для освещения, то используют правую схему. Она не нарушает обычный алгоритм работы при отключенном выключателе.

Сумеречные выключатели

В основу этой конструкции положен принцип фотореле, которое реагирует на изменение освещенности специальным датчиком. При уменьшении светового потока такой выключатель самостоятельно включает светильник, который будет гореть до тех пор, пока наружное освещение не увеличится.

Для экономной работы светильника сумеречные выключатели дополняют датчиками движения или присутствия.

Выключатели с дистанционным управлением

Они позволяют управлять светильником на расстоянии посредством небольшого пульта-брелка, являющегося передатчиком, излучающего команды по радиоканалу. Сам выключатель — это приемник, который собственными коммутационными контактами врезается в провод питания светильника.

Его можно устанавливать непосредственно около крепления люстры либо вместо старого клавишного выключателя или даже внутри квартирного щитка.

Для управления энергосберегающими люминесцентными или светодиодными лампами на выключатель придется подавать фазу и ноль для блока питания.

В зависимости от передаваемой команды с пульта происходит включение или отключение света. Дальность действия передатчика зависит от конструкции и материалов здания, а средняя мощность излучения достаточна для преодоления расстояния порядка 20÷25 метров.

Для питания брелка достаточно использовать обычные батарейки. Учитывая экономный режим эксплуатации, срок их работы будет довольно продолжительным.

Использование в схеме управления микропроцессорных контроллеров позволяет расширить функциональные возможности светильников, осуществлять их плавный запуск, регулировать силу света, использовать таймер и другие механизмы.

Принципиальные и монтажные схемы освещения в квартире или доме

По новым действующим правилам все светильники необходимо подключать тремя электрическими проводами. В случаях, когда в квартире проводится ремонт, а электропроводка выполнена по двухпроводной схеме, следует провести модернизацию и переход на трехпроводную систему электроснабжения с PE проводником. Но если на этажном щите не подготовлено место для его подключения, то концы защитного нуля с желто-зеленой маркировкой изоляции оставляют в готовности к подсоединению, но не коммутируют.

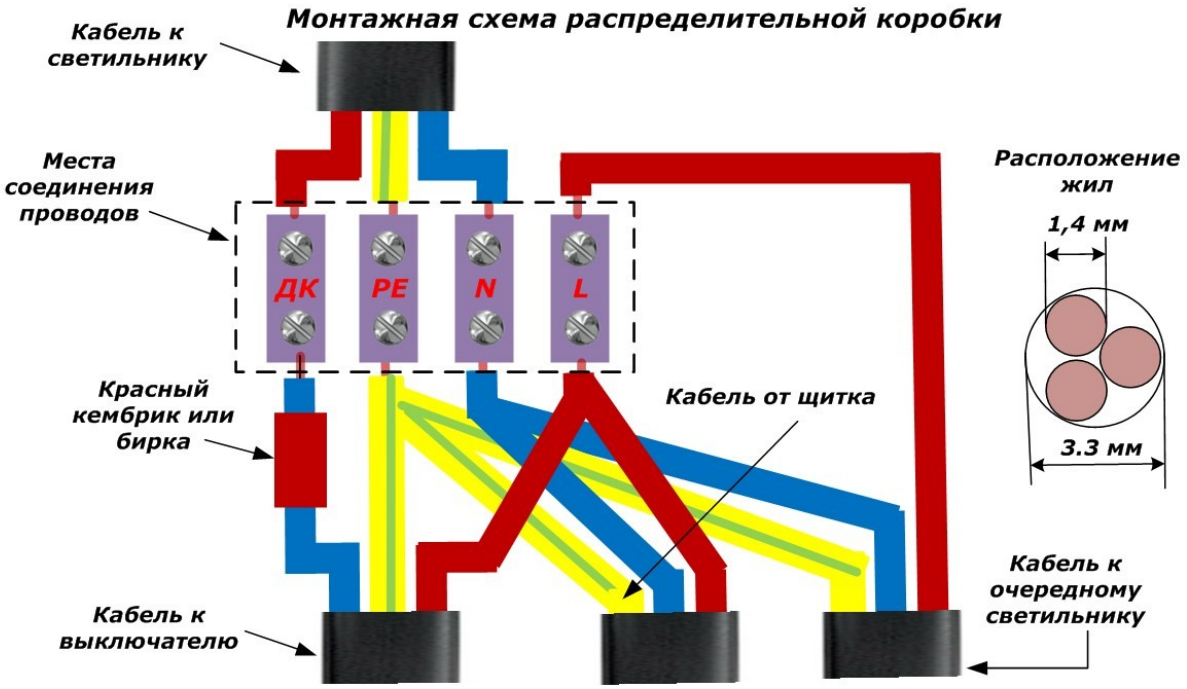
Схема подключения светильника через одноклавишный выключатель

Подсоединение контакта выключателя выполняется от фазы L. Второй конец жилы кабеля выводится через дополнительную клемму ДК в распределительной коробке на патрон к лампе освещения. Подключение патрона надо выполнять так, чтобы при замене перегоревшей лампочки при включенном выключателе (это не рекомендуется делать, но довольно часто люди идут на нарушение) человек не попал под потенциал фазы.

На рисунке показано, что наружная обечайка цоколя лампы подключается к рабочему нулю N, а удаленный контакт — к фазе L.

При монтаже электропроводки схем освещения следует соблюдать правила использования цветовой разметки изоляции для каждой магистрали. Она в дальнейшем значительно облегчит поиск неисправностей и выполнение доработок. Каждый проводник L, N и PE на всем протяжении квартиры должен быть одного цвета. Принято использовать проводники с желто-зеленой изоляцией для защитного нуля, голубой — для рабочего N, а оставшуюся, например, красную или белую — для фазы L.

Такая принципиальная схема довольно проста, но в распределительной коробке РК могут возникнуть сложности с подключением проводов к клеммам. Дело в том, что внутри РК собираются провода из четырех кабелей от квартирного щитка, выключателя, светильника и магистрали к следующему светильнику.



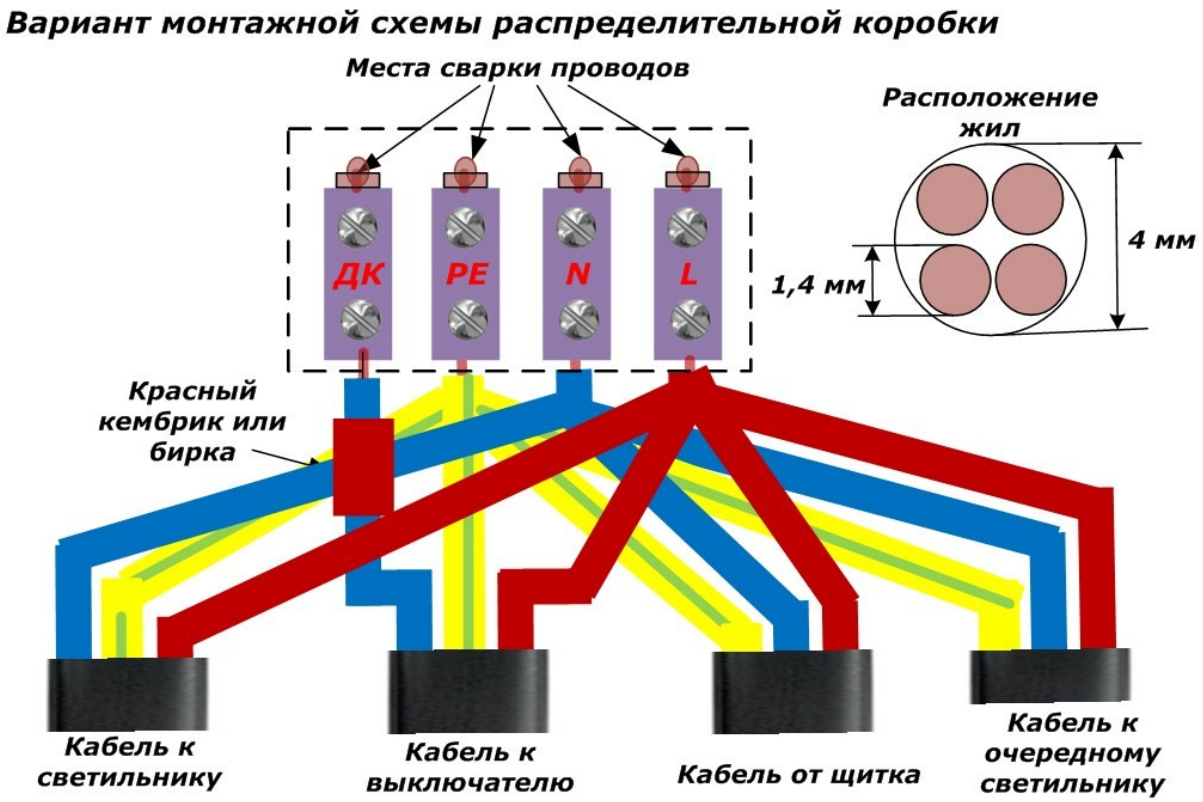
Провод, идущий от выключателя к осветительному прибору, относится к фазному. Но в этом кабеле для фазы уже использован красный провод. Поэтому придется задействовать тот, который имеет синий цвет, но его нельзя путать с рабочим нулем. Для этого на изоляцию надевают кембрик красного цвета или бирку с надписью. Этот проводник подключают на дополнительную клемму ДК, которая при включенном выключателе находится под потенциалом фазы.

Такая схема широко распространена, ее рекомендуется постоянно повторять для каждого светильника без изменений. Это облегчит возможную работу по поиску возникающих неисправностей в электрической цепи и выполнение дополнительных подключений.

При таком способе в одно отверстие у клеммы можно подключить три провода, но следует учесть несколько особенностей их соединения. Если сечение проводника для освещения стандартное в 1,5 $мм^2$, то его диаметр составляет 1,4 мм. Для трех таких жил нужен внутренний диаметр отверстия не меньше, чем 3,3 мм, но лучше 4. Все три жилы надо пропустить под оба крепежных винта и плотно обжать для создания надежного электрического контакта.

Если до вставки в отверстие выполнить плотную скрутку жил, то поверхность их соприкосновения увеличится, обеспечив меньшее переходное сопротивление в месте контакта. Этим исключается лишний нагрев проводов от больших нагрузок. Если есть возможность сварить провода после скрутки, то от нее отказываться не стоит. Такой способ соединения самый надежный. В этом случае колодка используется только для фиксации проводов внутри распределительной коробки и можно заворачивать только один крепежный винт, но все жилы вставляются с одной стороны.

Используя сварку, можно увеличить число коммутируемых жил 1,5 мм^2 до четырех в отверстии с диаметром 4 мм. Если клеммная колодка жестко закреплена внутри распределительной коробки, то соединительные концы можно просовывать через внутреннее отверстие трубки так, чтобы наружу немного выступали сваренные концы жил в виде наплавленных шариков. Их допускается не изолировать. Этот случай показан на рисунке ниже.



Но лучше всего для надежности их спрятать и закрыть слоем изоляции.

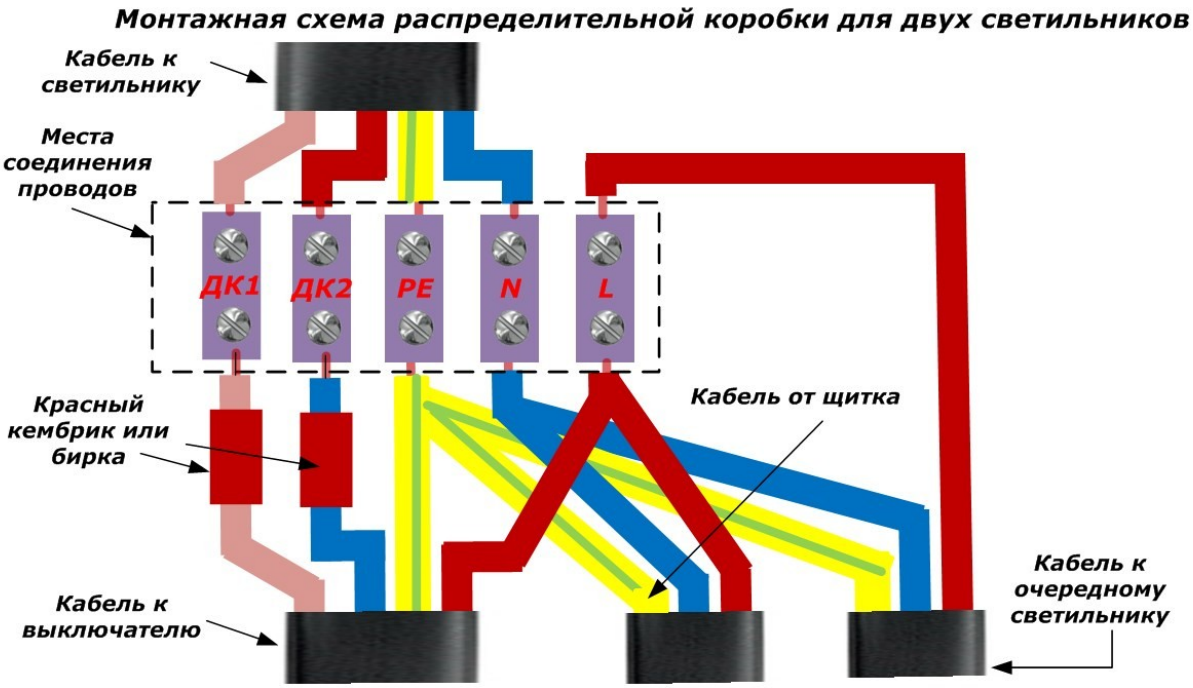
Схема подключения светильников через двухклавишный выключатель

В люстрах с несколькими лампочками обычно разделяют светильники на две группы. Это позволяет создавать различную освещенность комнаты, используя свет от одной или другой части схемы либо обеих вместе. На каждую группу лампочек работает своя клавиша двухпозиционного выключателя.

В этой схеме понадобится четырехжильная проводка от распределительной коробки к выключателю и люстре. На схеме показано, что для коммутации проводов в РК придется использовать две дополнительные клеммы ДК1 и ДК2, через которые отходящая фаза от выключателя подается на удаленные контакты лампочек.

Здесь тоже фаза L подводится к выключателю так, чтобы задействовать оба его контакта, а ноль от своего провода соединяется напрямую со всеми патронами светильников и выводится на наружную обечайку цоколя лампочки.

Схема для монтажа клемм в распределительной коробке похожа на рассмотренную ранее, но в ней добавлена еще одна клемма — теперь их стало пять.



К одному отверстию колодки подходит максимальное количество жил — три. Это разрешает применять колодки с внутренним диаметром 3,3 мм.

Если использовать для соединения жил сварку, то число жил, вставляемых в одну клемму, увеличится до четырех. Для них потребуется внутренний диаметр отверстия от 4 мм.

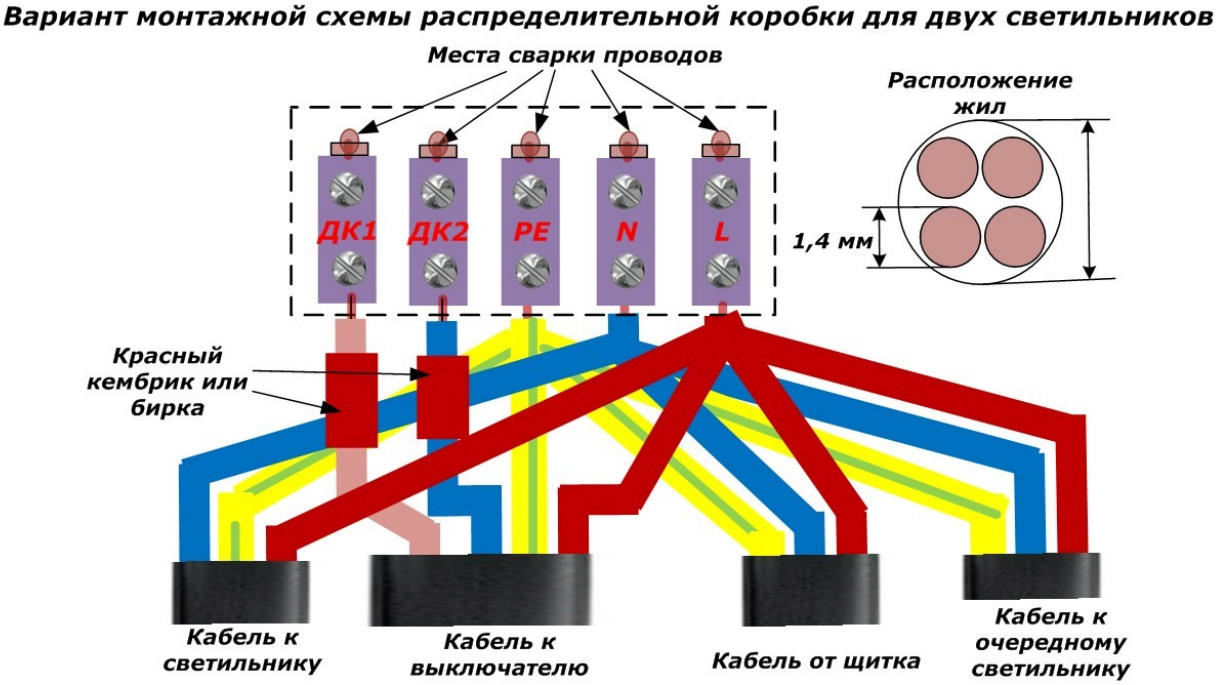


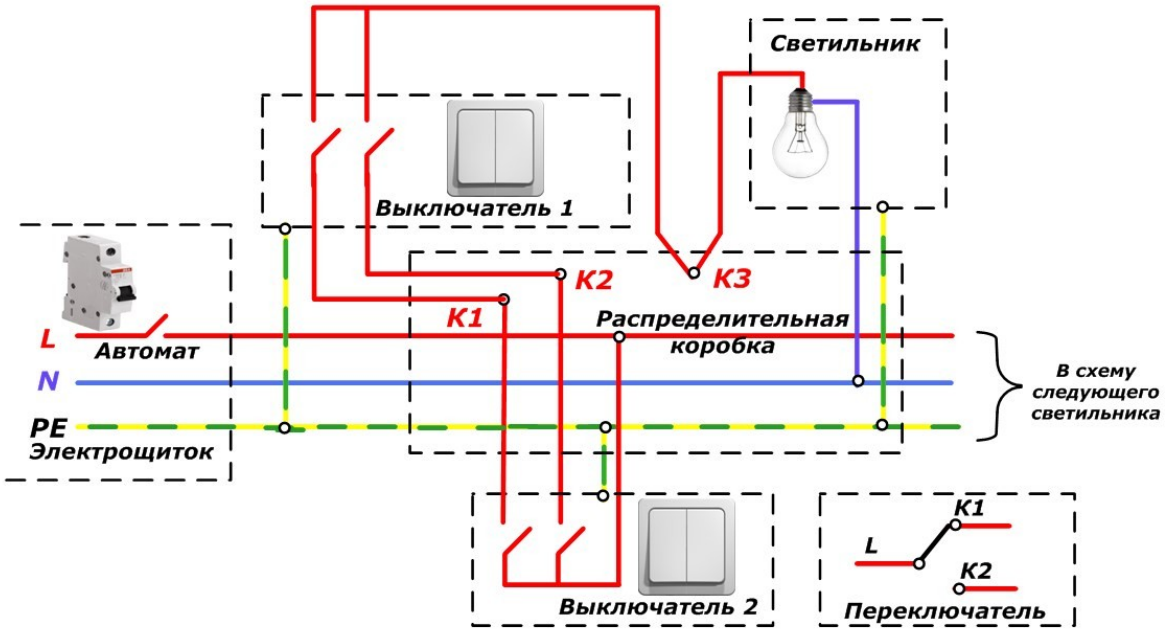
Схема подключения светильника для освещения коридора

Здесь рассматривается вариант управления источником света с помощью двух выключателей, расположенных на значительном удалении друг от друга. В этой схеме можно использовать обыкновенные двухклавишные или

специальные «проходные» выключатели либо переключатели с групповыми контактами.

Лампочка загорается или тухнет при определенном сочетании клавиш у обоих выключателей. Строгой фиксации их положения нет. Зато освещением можно управлять с любого конца коридора.

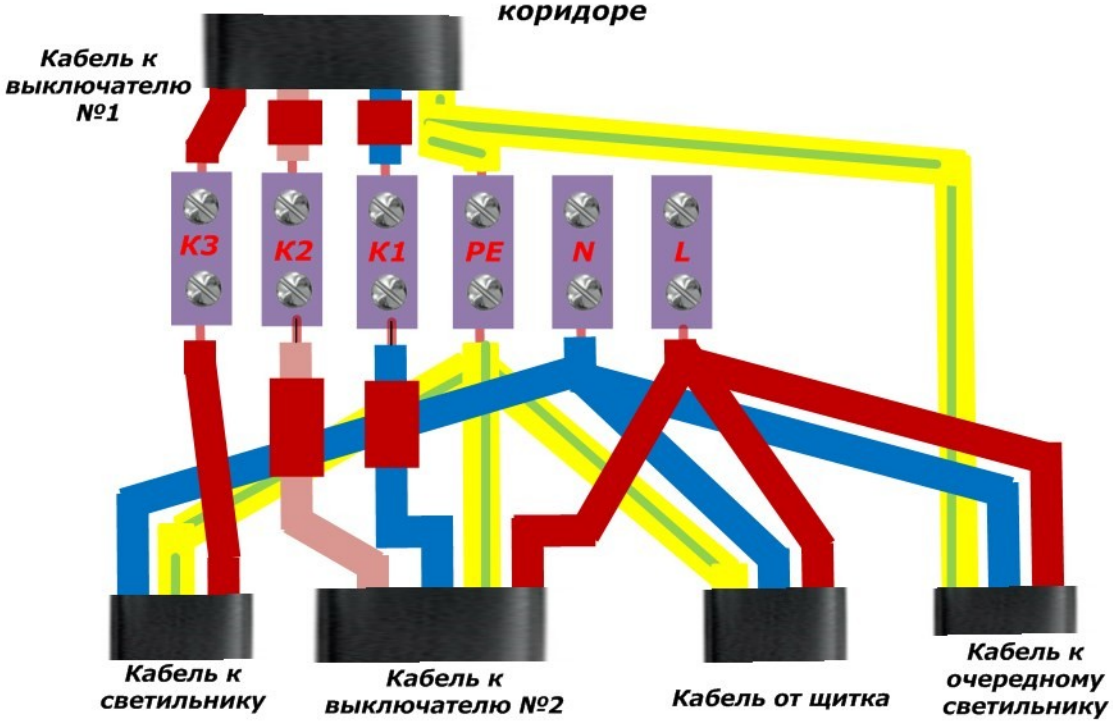
Схема подключения светильника для освещения коридора



От распределительной коробки с клемм К1 и К2 к каждому выключателю идет четырехжильный кабель. Фаза на светильник подается через клемму К3 от РК после коммутаций выключателями.

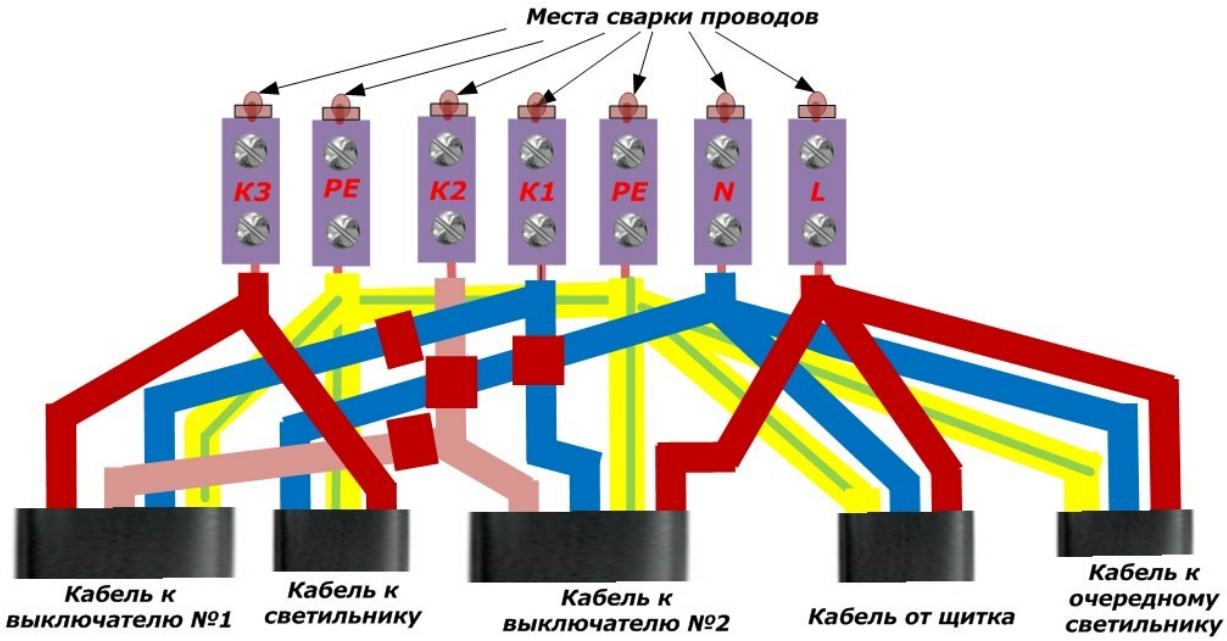
Монтажная схема распределительной коробки состоит из шести клемм.

Монтажная схемы распределительной коробки для двух выключателей в коридоре



Здесь допускается применять клеммы с внутренним диаметром от 3,3 мм потому, что максимальное число соединяемых жил не превышает трех. Но если использовать сварку проводников, то монтаж придется вести с одной стороны и число клемм увеличится до семи. Причем в отдельных местах провода придется сваривать по четыре и использовать для них клеммы с внутренним диаметром от 4 мм.

Вариант монтажной схемы распределительной коробки для коридора при сварке проводов



Для коммутаций PE проводника потребуется использовать две клеммы.

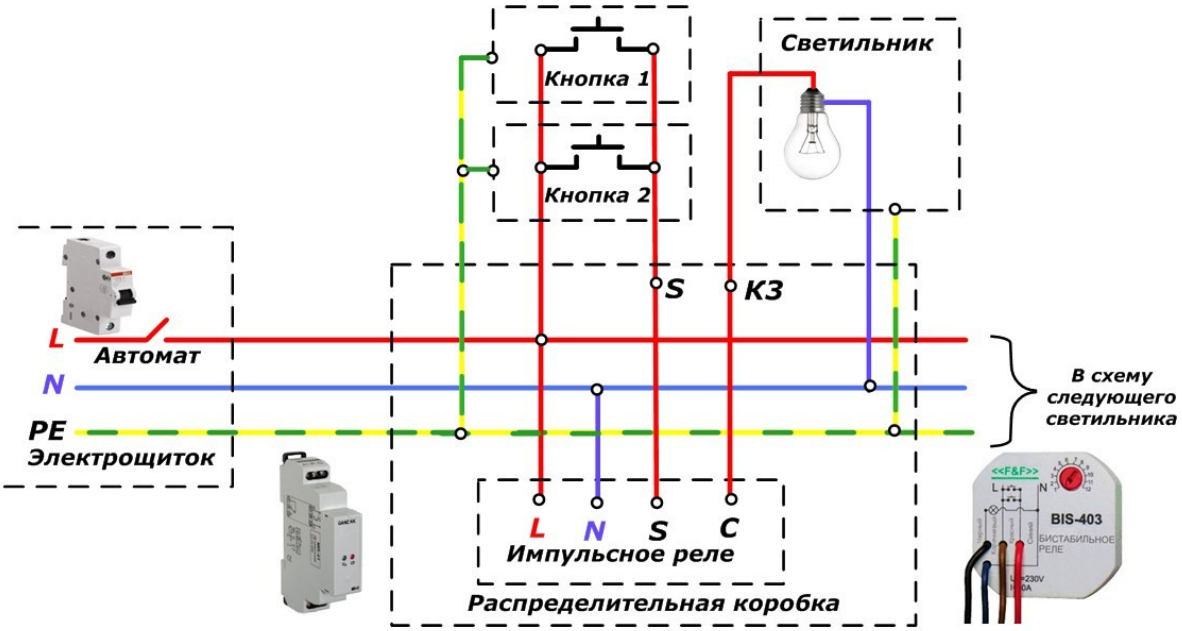
Увеличенное количество клемм может потребовать бóльшие габариты распределительной коробки.

Схема подключения светильника для освещения коридора с управлением от импульсного реле

Конструкция реле позволяет делать переключения света посредством импульсной подачи фазного потенциала на клемму S, расположенную на его корпусе. После первого импульса, приходящего от нажатия любой кнопки, реле подключит фазу L на клемму C, соединенную через клемму K3 с удаленным контактом лампы светильника. При втором импульсе реле снимает напряжение со своей выходной клеммы и лампочка гаснет.

Кнопки необходимо применять с самовозвратом от пружин. Располагать их можно в местах на большом удалении. Довольно удобно включать свет при входе в спальню из коридора, а выключать кнопкой у прикроватной тумбочки около изголовья.

Схема подключения светильника для коридора от импульсного реле



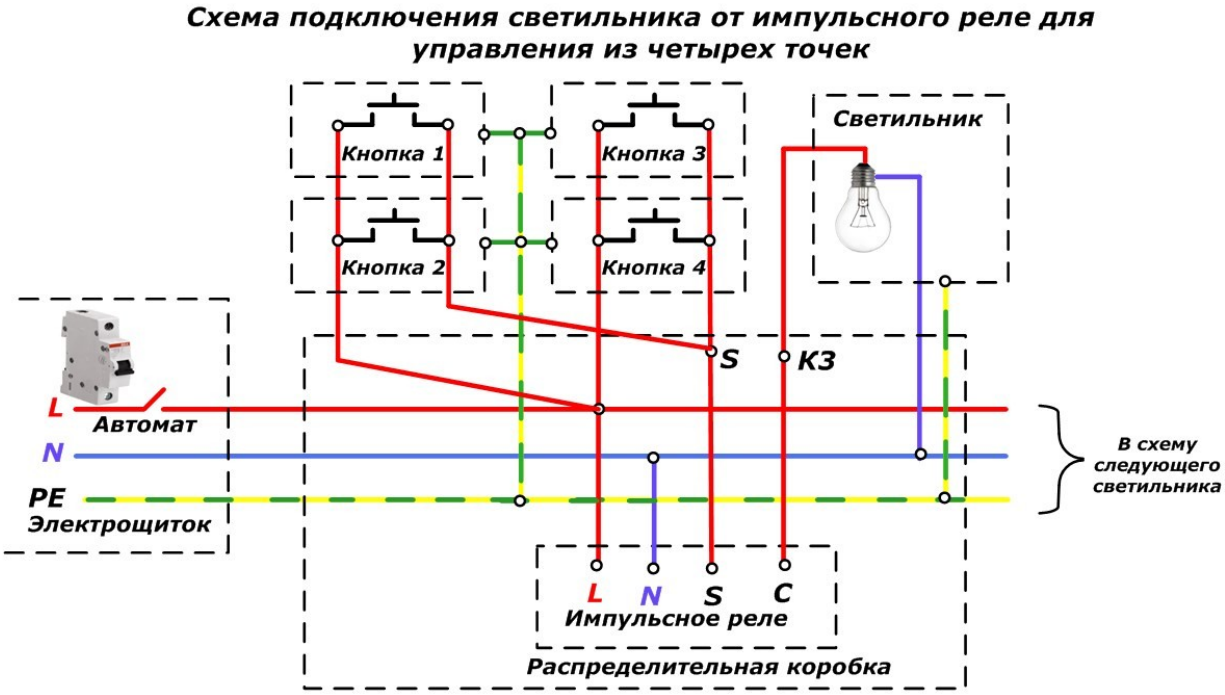
Импульсные реле могут быть выполнены с разным корпусом, который предназначен для крепления на Din рейку внутри квартирного щитка или установку в распределительной коробке.

Обе кнопки управления светом подключаются параллельно. Это облегчает монтаж и подготовку магистралей под кабель, который должен иметь три жилы: две для работы и одну для защиты PE проводником.

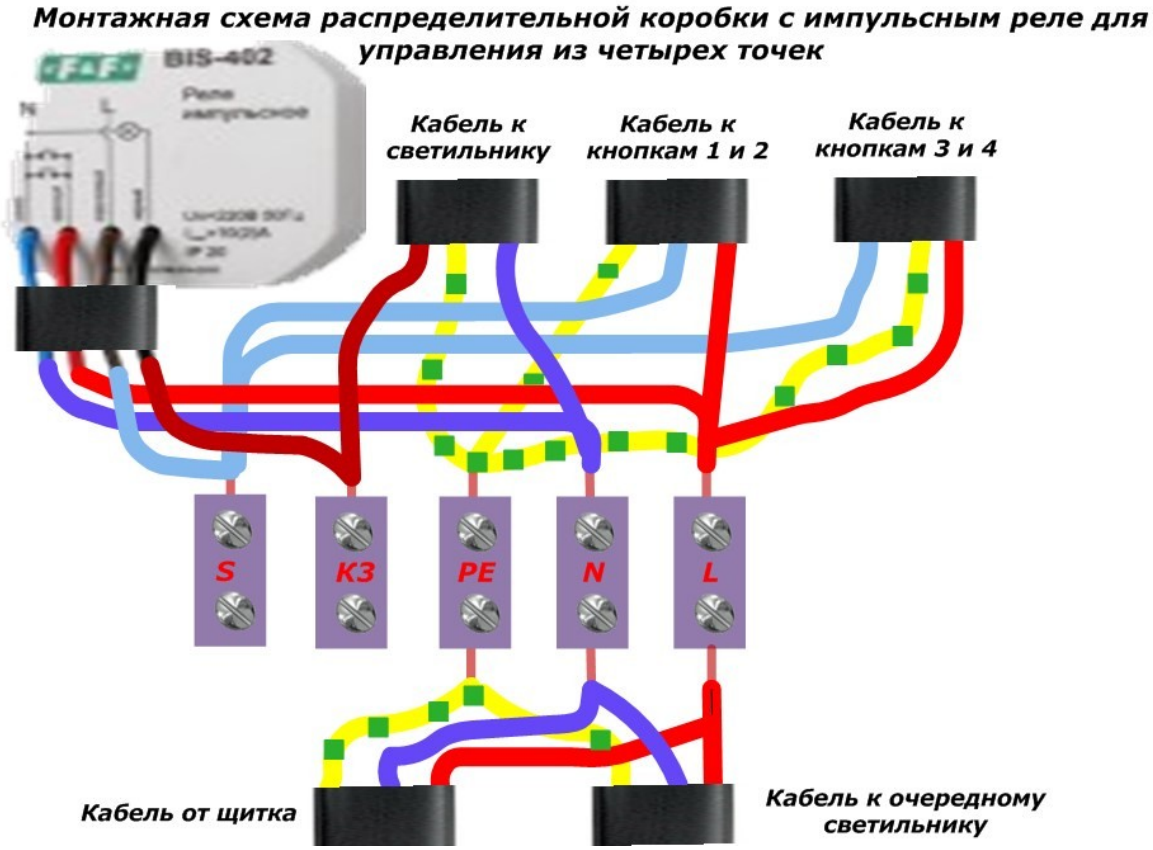
При размещении реле внутри ответвительной коробки необходимо проанализировать габариты всех устройств и предусмотреть удобный доступ к ним для работы.

Монтажная схема проводки для такого освещения показана на рисунке. При ее использовании можно уменьшить площадь поперечного сечения проводов, соединяющих между собой клеммы кнопок, до 0,35 $мм^2$. Они надежно выдержат нагрузку, возникающую при подаче потенциала фазы на клемму S импульсного реле.

Иногда может возникнуть необходимость управления светом из нескольких мест, например, освещением входа в дом с улицы и из комнат. Для этого достаточно подключить параллельно несколько кнопок так, как показано на картинке ниже.



Монтажная схема для этого случай будет иметь следующий вид.



Таким способом удобно управлять освещением с мест, находящихся на большом удалении от источника света и расположенных в различных помещениях.

Как производится установка розеток и выключателей на различные поверхности

Промышленная и квартирная электропроводка выполняется одним из двух способов прокладки:

1. скрыто внутри стеновых конструкций;
2. наружным монтажом.

Под каждый из этих видов выпускаются распределительные коробки, розетки и выключатели, которые еще называют электрическими точками или узлами соединения сети.

При их монтаже многие домашние мастера уделяют основное внимание дизайну помещения и удобству пользования. Однако, стоит учесть такие требования к ним электрических характеристик, как:

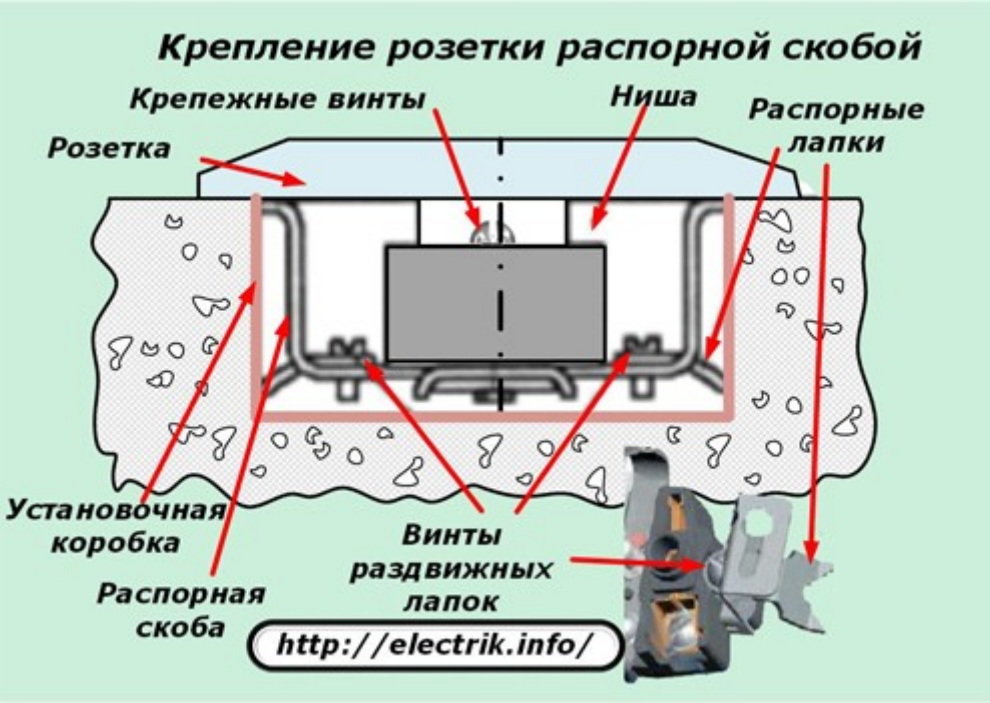
- надежные контактные соединения, обеспечивающие качественное прохождение электроэнергии с минимальными потерями напряжения;
- прочную электрическую изоляцию токоведущих жил и элементов конструкций, находящихся под потенциалом сети;
- безопасность эксплуатации, включая удобство управления, ограничение допуска, противопожарную защиту.

Установка розеток и выключателей в скрытой проводке

Стены из бетонных плит, кирпича, пенобетона

В старых домах советской постройки внутри стен создавали каналы-пустоты и выходные отверстия для монтажа выключателей и розеток. В них заводили проводку и устанавливали металлические коробки, монтируемые с помощью раствора бетона или алебастра после заводки кабеля.

Когда строительный раствор прочно схватывал установочную коробку, то внутрь нее вводили розетку и винтами раздвижных лапок, установленных в распорной скобе, надежно фиксировали корпус. Таким способом розетка закреплялась внутри стены через установочную коробку и застывший бетон.



Внутреннее крепление выключателя тоже выполнялось по этой проверенной десятилетиями технологии. По ней же крепят выключатели с розетками и сейчас. Только вместо металлических коробок стали применять пластмассовые негорючие материалы на основе высокопрочных сортов пенопропилена, обладающие хорошими диэлектрическими свойствами и стойкостью к возгоранию.

Кроме того, при распоре раздвижных лапок в плотном пластмассовом корпусе создается прочное соединение, надежно удерживающее розетку в стене. Когда же коробка металлическая, то она обеспечивает меньшее трение (лучше скольжение по создаваемым поверхностям) и хуже выдерживает механические нагрузки.

По этой причине старые розетки часто выдергиваются из установочных коробок, создавая предаварийную ситуацию.

Сейчас многие владельцы квартир делают замену устаревшей электропроводки или самостоятельно прокладывают новую в строящихся

зданиях. Часто возникают случаи, когда стены из бетона, кирпича, пеноблоков не имеют внутренних полостей для монтажа кабелей и проводов.

В этом случае можно проложить открытую проводку, что обычно выполняется в технических помещениях или заняться штроблением стен. При выборе скрытой проводки потребуется в стене создать углубления под установку подрозетника. Основные этапы этой работы подробно описаны в статье "Как выполнить установку коробки под розетку или выключатель внутри стены".

Сейчас у жильцов много электрических приборов, а розеток для пользования ими может не хватать. Поэтому принято устанавливать не одну, а несколько розеток, собранных в последовательные блоки. Для их монтажа используются специальные подрозетники, как показано на рисунке черным цветом. Также можно набрать конструкцию из единичных модулей, которые вставляются один в другой. Этот вариант показан на картинке коробками синего цвета.

После того как установочное отверстие под одну или несколько розеток готово, в него вводят подрозетник с заведенным кабелем и фиксируют строительным раствором.

Когда смесь застынет и позволит монтировать розетку, то ее можно закрепить все той же распорной скобой с раздвижными лапками-зажимами. Кроме этого способа на современных подрозетниках имеются гнезда для винтового крепления внутреннего контактного механизма. Это позволяет выбрать оптимальный вариант установки.

Крепление механизмов розеток и выключателей винтами-саморезами отмечается повышенной надежностью и прочностью.

Стены, покрытые керамической или гипсовой плиткой

Довольно трудно бывает установить розетку или выключатель внутри стены, когда она уже обклеена керамической плиткой. В этом случае существует большой риск повреждения хрупких поверхностей. Многие электрики просто отказываются от подобной работы, не желая связываться с непрочным материалом, способным образовывать трещины в самом неожиданном месте.

Однако, эту работу вполне можно выполнить, если использовать специальный инструмент и проявлять осторожность. Приведенная фотографиями технология позволяет установить розетку на керамическую плитку. Только надо учесть, что внутри стены в выбранном месте имеется полость для прокладки кабеля либо проложена старая проводка.

Рассверливать отверстия в керамике можно специальными победитовыми сверлами или коронкой с алмазным напылением. Однако последнюю приобретать лучше для постоянной профессиональной работы из-за ее стоимости. А несколько розеток установить в плитке можно сверлом, создавая им отверстия по периметру окружности, как показано на фотографиях.

Первоначально потребуется выполнить разметку на плитке карандашом, линейкой и циркулем с учетом линии горизонта. Затем на ней просверливаются центры и снимаются фаски по всему кругу с помощью сверла-балеринки.

После того как работы по сверлению закончены, приступают к выбиванию излишних кусков ударами молотка по стамеске, долоту или зубилу. При этом важна аккуратность действий, когда требуется ограничивать силу удара вследствие хрупкости керамики. Остро заточенное лезвие будет легко скалывать кромки и не позволит создать глубокие трещины, выходящие за пределы размеченной площади.

Когда режущими кромками стамески внутреннее пространство плитки будет снято, то сразу потребуется выровнять ее стенки. Для этого используют наждачный круг, приводимый во вращение обычной дрелью.

Далее потребуется:

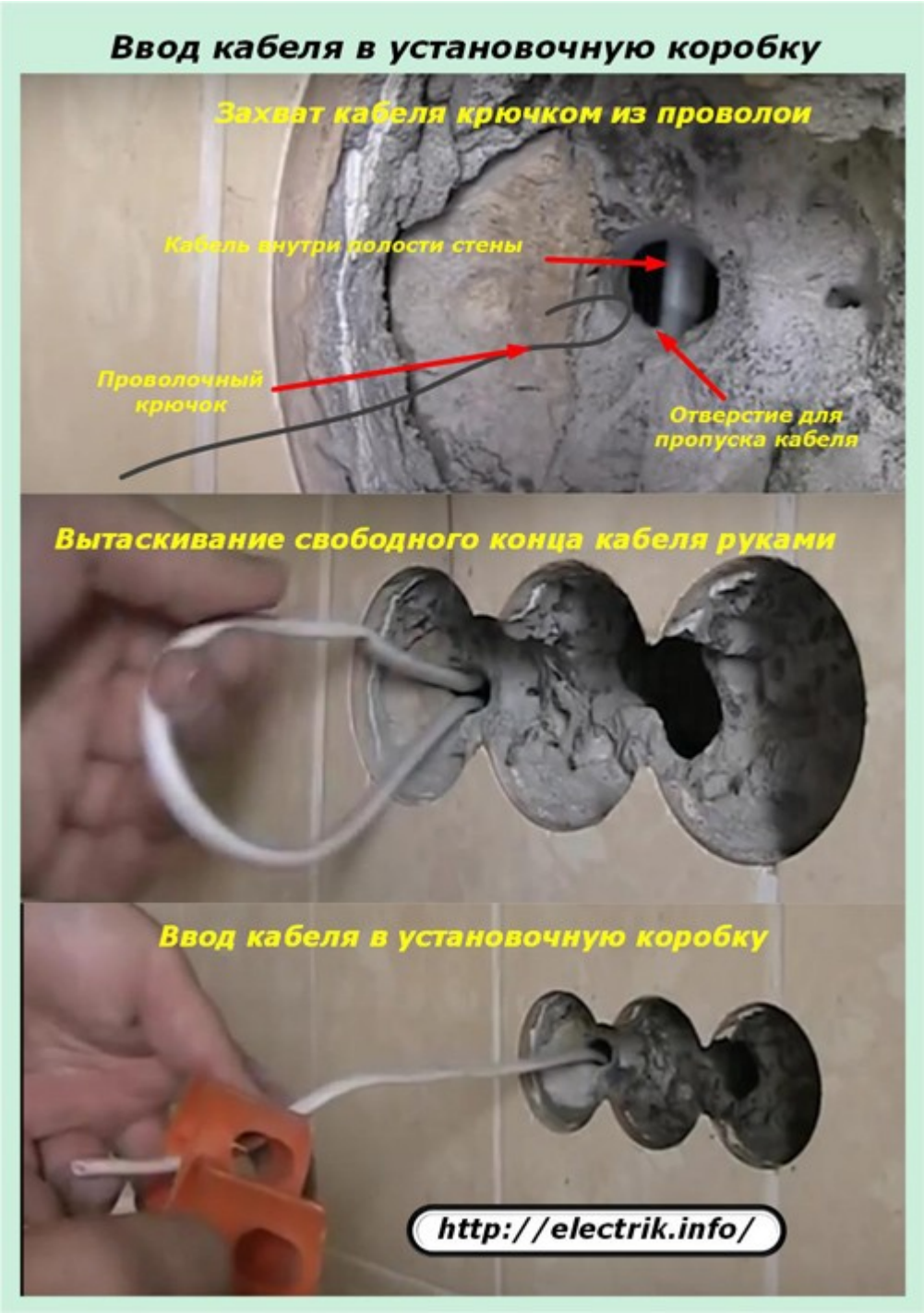
- высверлить отверстия в освободившемся бетоне под установочную коробку. При этом важно не касаться сверлом уже обработанных кромок в керамике;
- рассверлить бетон под плиткой вначале сверлом маленького диаметра, а затем расширить большим. Сразу пользоваться толстым сверлом не рекомендуется из-за повышенных нагрузок, которые будут передаваться от бетонной стены на керамическую плитку;
- снять излишки бетона между отверстиями электрическим долотом, как показано на нижней фотографии. Можно работать и ручным инструментом.

Во время этих операций лучше пользоваться профессиональным перфоратором. Ударная дрель тоже справится с такими нагрузками, но весь процесс несколько затянется по времени и потребует больших усилий.

Просверливание отверстий под плиткой
Обработка кромок наждачным кругом
Рассверливание бетона под плиткой
Углубление отверстий специальным сверлом
Снятие перегородок между отверстиями в бетоне
http://electrik.info/

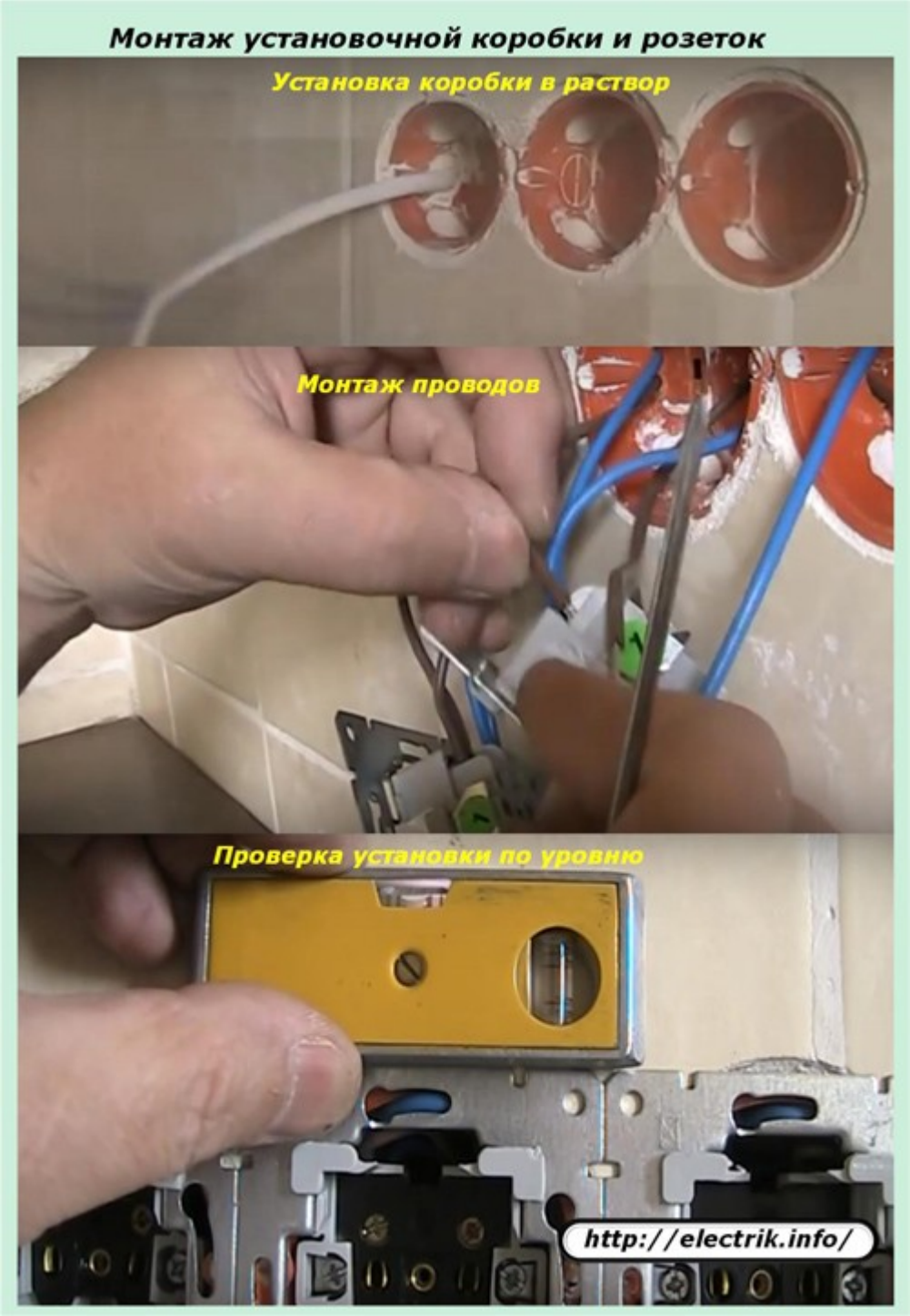
После того как весь излишний бетон выбран для установки коробки от этого места надо просверлить отверстие к внутренней полости, в которую будет проложен кабель и запустить его в эту магистраль. Если же коробка устанавливается на месте старой розетки, то эта задача значительно упрощается.

После ввода кабеля он будет виден в подготовленном отверстии. Для его захвата используется простой самодельный крючок из небольшого отрезка мягкой проволоки, вводимый за обратную сторону кабеля.



Далее потребуется аккуратно вытянуть кабель из отверстия вначале с помощью крючка, а затем руками и завести его свободный конец в установочную коробку, как показано фотографиями.

Затем в эту же коробку заводятся остальные провода через сделанные перемычки, а вся конструкция вдавливается в вырезанную в стене полость, которая заполнена строительным раствором. Для лучшего крепления коробки рекомендуется сломать в ней предохранительные перегородки отверстий для заполнения внутренностей излишками бетона, которые легко убираются до застывания куском тряпки.



Когда шпаклевка затвердеет внутри коробки подключают провода к клеммникам и собирают розеточный механизм, проверяя горизонтальность его установки.

Если качество монтажа удовлетворяет, то на всю конструкцию устанавливается декоративная крышка и производится ее фиксация винтовым соединением.

При этом спешить закрывать крышки до проведения электрических проверок схемы не рекомендуется. Ведь, если будет выявлен обрыв электрического соединения или, еще хуже — ошибка в подключении, создающая короткое замыкание, то их придется снова снимать.

Иногда электрики забывают или специально не проверяют монтаж до подачи рабочего напряжения на схему, надеясь в спешке на то, что возникшее КЗ должны отключить защиты автоматического выключателя, а обрыв провода проявится неработающей розеткой. Вот тогда, дескать, и придется искать неисправность. Это ошибочное заблуждение, которое характеризует низкую квалификацию исполнителей.

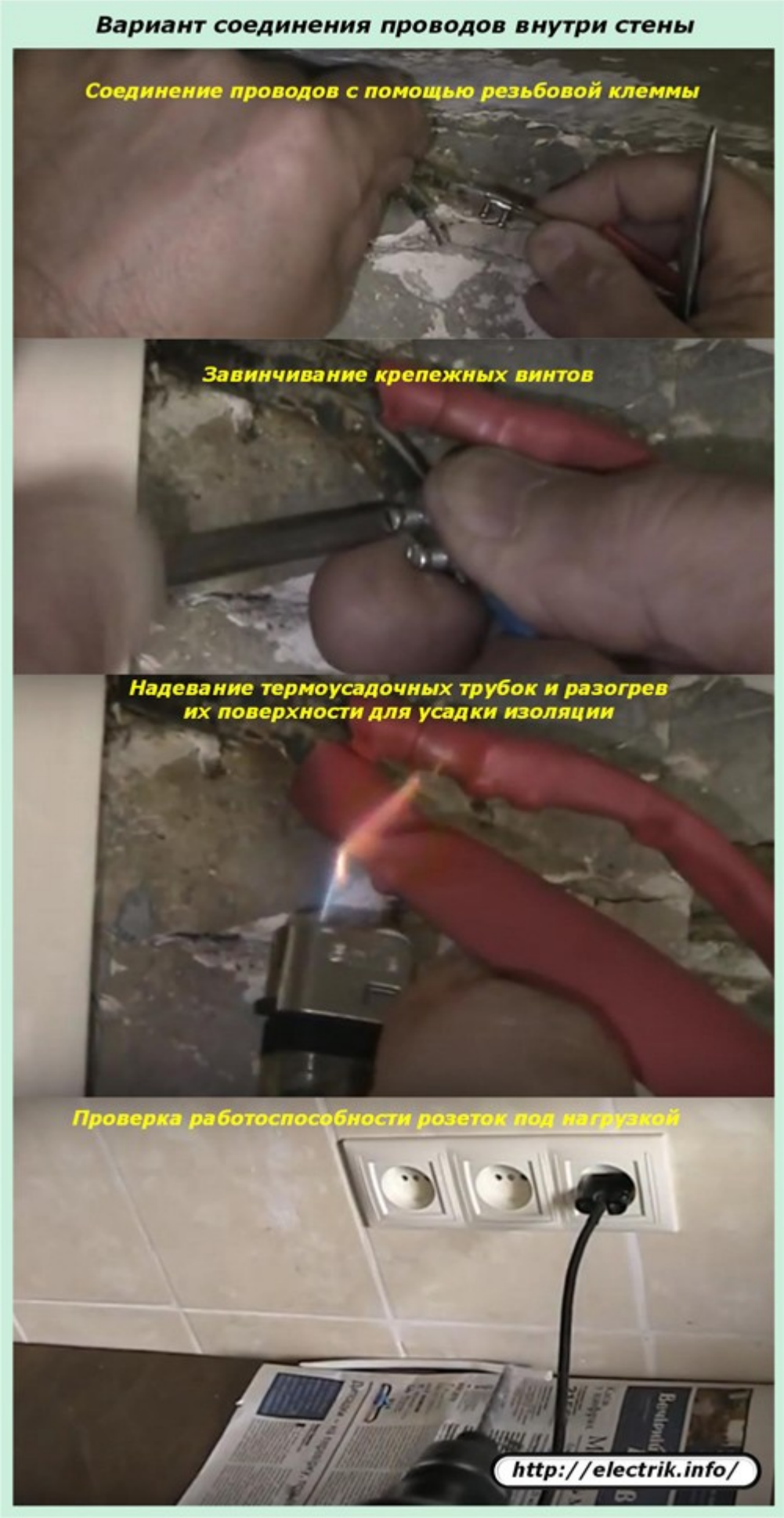
Чтобы розетка работала потребуется еще подключить кабель с обратной от нее стороны. По всем правилам для этого необходимо выполнять соединения внутри распределительных коробок или щитков. Но, ведь, не всегда это возможно или целесообразно. Особенно если делается небольшая доработка схемы без нарушения дизайна помещений.

В таком случае выбирается наиболее приемлемое исключение из правил — сращивание проводов во внутренних полостях стены. Делать его надо особенно внимательно, аккуратно и надежно. Иначе любая ошибка послужит причиной разбивания стены для поиска неисправности в будущем.

Чтобы соединить концы проводов, на них до подключения надевают термоусаживающие трубки для усиления изоляции. Поскольку металлы стыковочного провода могут быть разными, например, медь и алюминий, то применяют стальные клеммы с винтовыми зажимами.

Прямое подключение таких проводников крайне нежелательно из-за гальванических процессов, протекающих в месте контакта. Они при длительной работе приводят к окислению внешних поверхностей и увеличению переходного сопротивления.

Провода с очищенными концами вставляют в клемму и зажимают винтами с усилием, обеспечивающим плотный контакт, но не нарушающим целостности металлической части проводника. Затем на место стыковки сдвигают подготовленную термоусадочную трубку и прогревают ее. Если нет промышленного фена, то вполне можно обойтись пламенем спички или зажигалки, как показано на фотографии.


Вариант соединения проводов внутри стены
Соединение проводов с помощью резьбовой клеммы
Завинчивание крепежных винтов
Надевание термоусадочных трубок и разогрев их поверхности для усадки изоляции
Проверка работоспособности розеток под нагрузкой
http://electrik.info/

Проверка собранной конструкции должна закончиться не определением фазного провода индикатором, а испытанием каждой новой розетки под нагрузкой. С этой целью можно использовать ту же дрель или перфоратор, которыми работали. Только вывод о работоспособности делается после того, как просверлено контрольное отверстие в каком-либо материале, например, металлическом уголке. Работа двигателя в холостом режиме может не выявить скрытый дефект, который проявится значительно позднее.

Стены с перегородками из гипсокартона

Монтаж розеток и выключателей внутри тонкостенных конструкций из фанеры, гипсокартона, ДСП проводится одинаково. Особенность технологии состоит в способе закрепления установочной коробки на этих строительных конструкциях.

С этой целью с внешней стороны корпуса специального подрозетника размещаются зажимные винты с упорными пластинами.

Для установки такой коробки в гипсокартоне необходимо прорезать отверстие под коробку. Можно работать обычным ножом, предварительно потренировавшись на обломках. Но, ровные края и плотные кромки обеспечивает специальная круговая пила — коронка, вставляемая в патрон дрели. С ее помощью аккуратное отверстие создается очень быстро.

После этого остается ввести коробку в отверстие и закрутить винты крепления, которые пододвинут фиксирующие пластины с внутренней стороны и плотно зажмут корпус в листе гипсокартона.

Дальше останется ввести кабель, разделать концы проводов и подключить розетку обычным образом.

Установка розеток и выключателей в открытой проводке

У этого способа крепления электропроводки особое внимание следует обращать на целостность и прочность изоляции, способность ее противостоять воздействию случайных механических нагрузок.

Для монтажа розеток к строительным конструкциям используют открытые деревянные подрозетники — специальные вырезанные диски или пластины прямоугольной либо скругленной формы, которые в заводских условиях пропитывают защитным противопожарным составом.

Также они могут быть изготовлены из полистирола, гетинакса и других негорючих материалов, обладающих диэлектрическими и теплоизолирующими свойствами с толщиной пластины порядка 1 см.

Их закрепляют на стене шурупами с головкой под «потай» или приклеивают. На деревянных и других материалах, способных к возгоранию при возникновении неисправности в электропроводке, устанавливают дополнительную защиту толщиной около 3 мм из прокладок паронита.

Корпус с механизмом розетки или выключателя монтируют к установленному подрозетнику при снятой верхней крышке двумя обычными шурупами с полукруглыми головками. Если использовать потайные модели, то их коническое окончание во время закручивания будет врезаться в отверстие и станет раздвигать, расклинивать материал корпуса и в итоге расколет его.

А когда такой крепеж не затянут, то корпус розетки вместе с механизмом будет расшатываться и в итоге просто поломается. Поэтому для крепления используют шурупы, прижимающие корпус плотно к подрозетнику без расклинивания материала.

Но, здесь надо следить, чтобы крышка корпуса не передавливала провода или кабель. Если это произойдет, то со временем пережатая изоляция будет разрушаться от постоянных механических воздействий, совершаемых при установке и удалении вилки в контактный механизм. Для этого в крышках выламывают небольшие участки, обозначенные пластмассовыми перепонками — подпрессовками.

У старых розеток и выключателей крышка коробки была более хрупкая и при удалении подпрессовки могла треснуть. Поэтому в ней предварительно делали подрезание механическими инструментами. Современные корпуса прочнее и жестче. Они позволяют удалить перемычку простым срезанием ножа. Но, выполнять эту операцию без инструмента голыми руками не рекомендуется — можно легко получить травму пальцев.

Как установить блок электрических выключателей с розеткой

В жилых зданиях встречаются конструкции многоклавишных выключателей, которые дополнены электрической розеткой. Их обычно устанавливают в коридоре на перегородке у входа дверей, например: ванной комнаты, санузла, кухни.

Они могут быть изготовлены в виде вертикальных или горизонтальных конструкций для размещения внутри встроенных в стену установочных коробок либо с корпусом для наружного применения.

Такие блоки выпускаются для эксплуатации в электропроводках, оборудованных по системам:

- TN-S;
- TN-C.

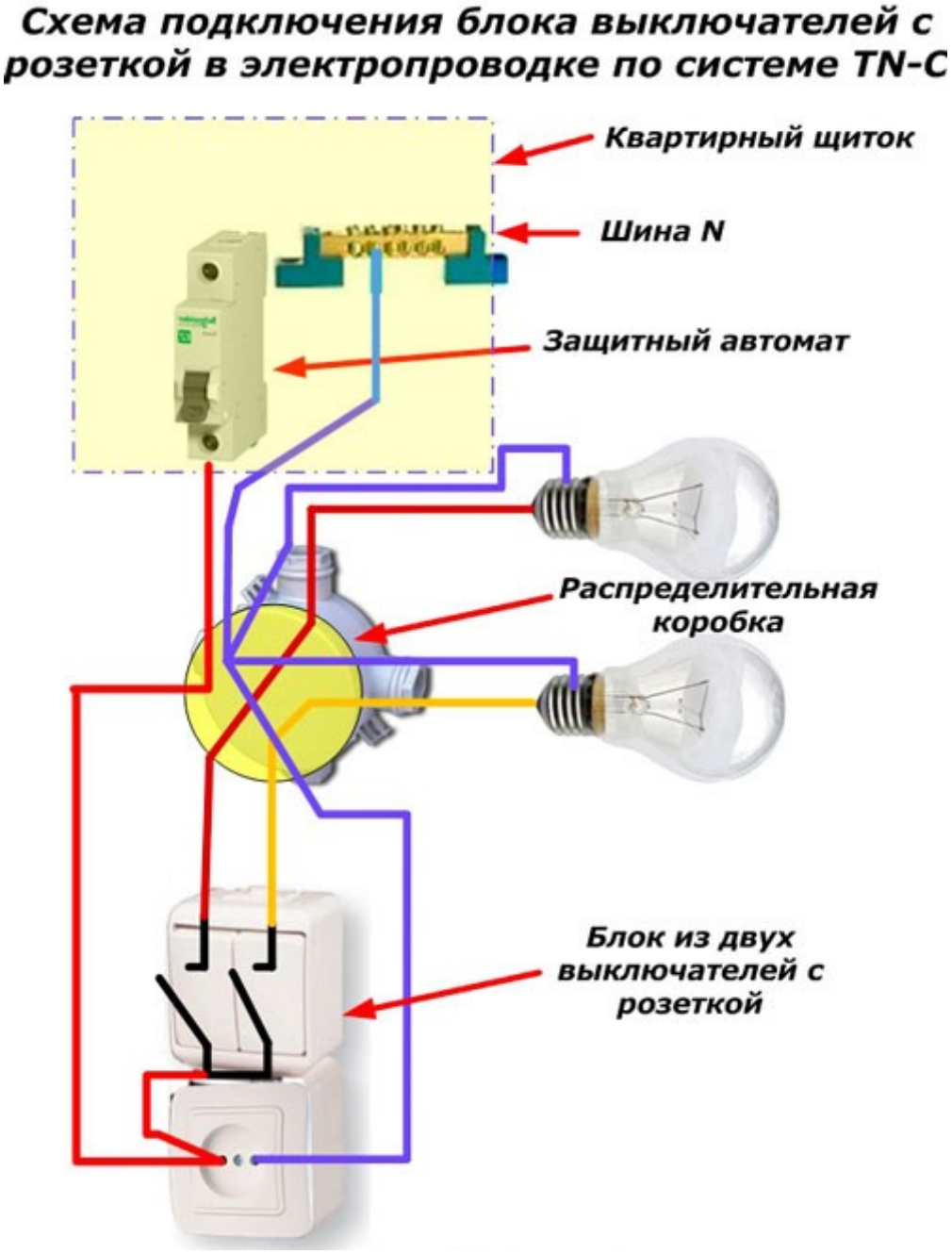
Розетки для подключения к электрической схеме квартиры, оборудованной по системе TN-S, имеют дополнительные контакты для соединения работающих электроприборов с защитным нулем посредством PE-проводника, а у конструкций, использующих схему TN-C, заземление корпуса бытовых приборов не применяется.

На рисунке ниже показаны различные варианты исполнения подобных блоков.

Схема подключения в старых зданиях

В прошлом веке внутри квартирных щитков защитного нуля не было, а корпуса бытовых электроприборов не заземляли. Такие дома сейчас еще широко эксплуатируются довольно большим количеством людей. Поэтому возникают вопросы периодического ремонта отдельных узлов или подключения новых.

Схема электропроводки начинается с квартирного щитка, в котором установлен автоматический выключатель, защищающий наш блок, и шина рабочего нуля N. Фаза, показанная красной линией и ноль (синий цвет), из квартирного щитка поступают на распределительную коробку кабелем, или чаще сдвоенным алюминиевым проводом, именуемом в народе «лапшой».



Внутри распределительной коробки выполняются все соединения проводов, проложенных от осветительных приборов и рассматриваемого блока. Для этого в ней должны быть предусмотрены клеммы подключения:

- подходящей от автомата фазы;
- рабочего нуля;
- отходящих фаз от выключателя на лампочки.

Можно встретить соединения проводов скруткой, сваркой и другими способами. Доступ к ним электрикам должен быть всегда обеспечен, хотя многие владельцы квартир прячут коробки под навесными потолками или заклеивают для красоты обоями.

Еще хуже поступают домашние «умельцы», которые делают соединения проводов вне распределительных коробок в различных случайных местах. Такие нарушения в аварийных ситуациях могут привести к серьезным последствиям.

На приведенной схеме видно, что фазный провод через распределительную коробку от автоматического выключателя напрямую подходит к розетке и с ее контакта снимается для подключения к перемычке выключателя, который на рисунке показан двухпозиционной конструкцией. Хотя на нем могут быть и три клавиши для коммутации дополнительных осветительных приборов.

От выходных контактов выключателей фаза по проводам напрямую подается к удаленным контактам электропатронов осветительных устройств. На рисунке для наглядности она показана коричневым и оранжевым цветами.

Рабочий ноль от шинки в квартирном щитке подается проводом (на рисунке он выделен синим цветом) в распределительную коробку, где подключается на другие провода, идущие к розетке и патронам всех лампочек. Любая иная схема прокладки нуля считается нарушением действующих правил, но, к сожалению, может часто встретиться в реально проложенной электропроводке.

Среди распространенных ошибок монтажа встречаются случаи, когда расположение фазы и нуля перепутано: ноль разрывается выключателем, а фаза постоянно подведена к электроприемникам. В подобной ситуации выключатель, конечно, работает, но лампочки постоянно находятся под напряжением потенциала сети. Это очень опасно для людей, особенно во время замены перегоревших лампочек.

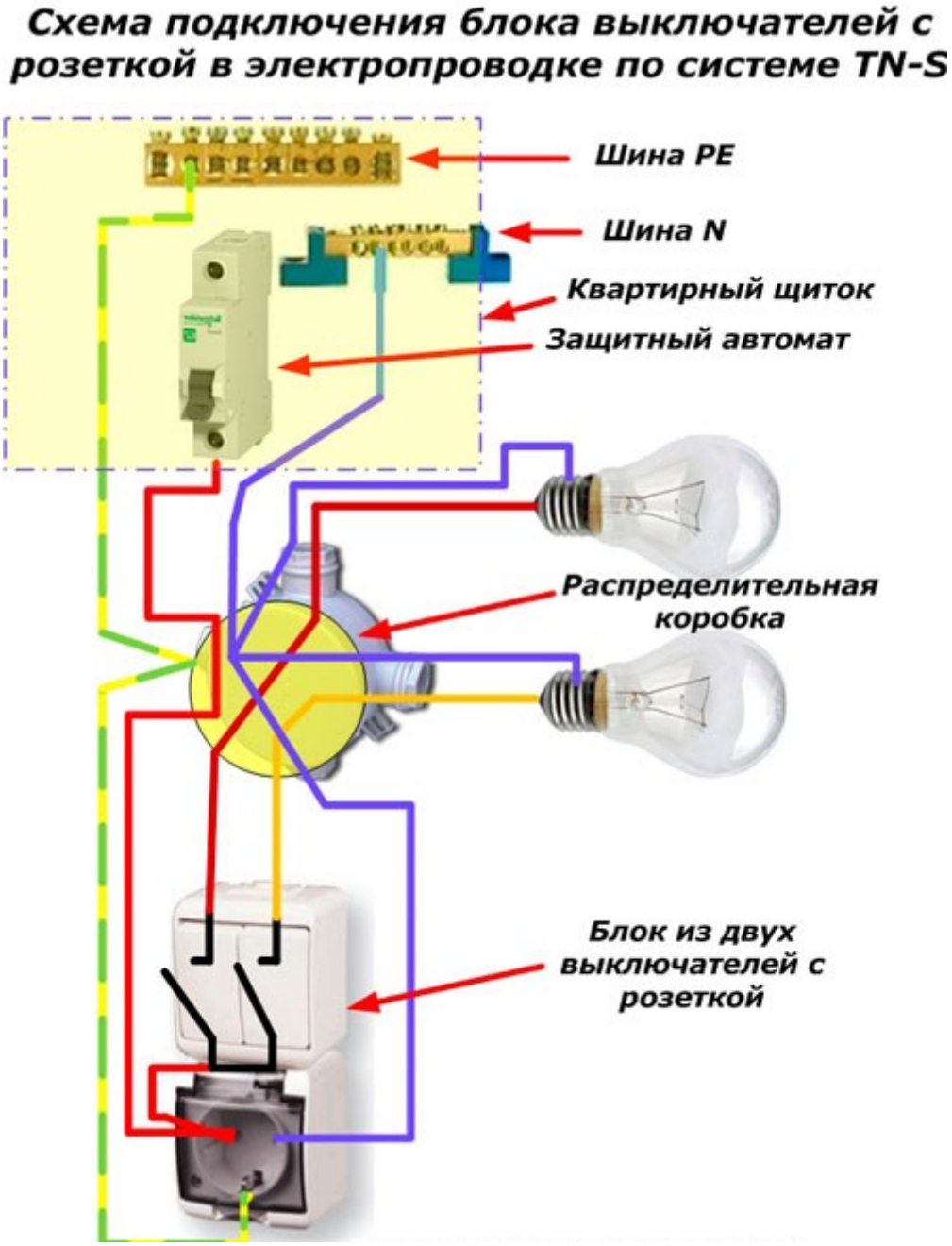
Схема подключения в новых зданиях

Действующие сейчас нормативы по электробезопасности требуют использования в схеме электропроводки защитного нуля, который соединяет корпуса бытовых электроприборов с контуром заземления электроустановки. С этой целью используется PE-проводник и его шина PE.

Такие здания выполняются по системе TN-S, а в старых домах проводится реконструкция проводки на схему TN-C-S. В любом случае внутри квартирного щитка фаза берется от автоматического выключателя, рабочий ноль от шины N, а защитный — от PE.

Далее используется традиционный принцип рассмотренной ранее схемы соединения, в которую добавлен PE-проводник. Он от своей шины через

контакт распределительной коробки подается на заземляющий контакт розетки.

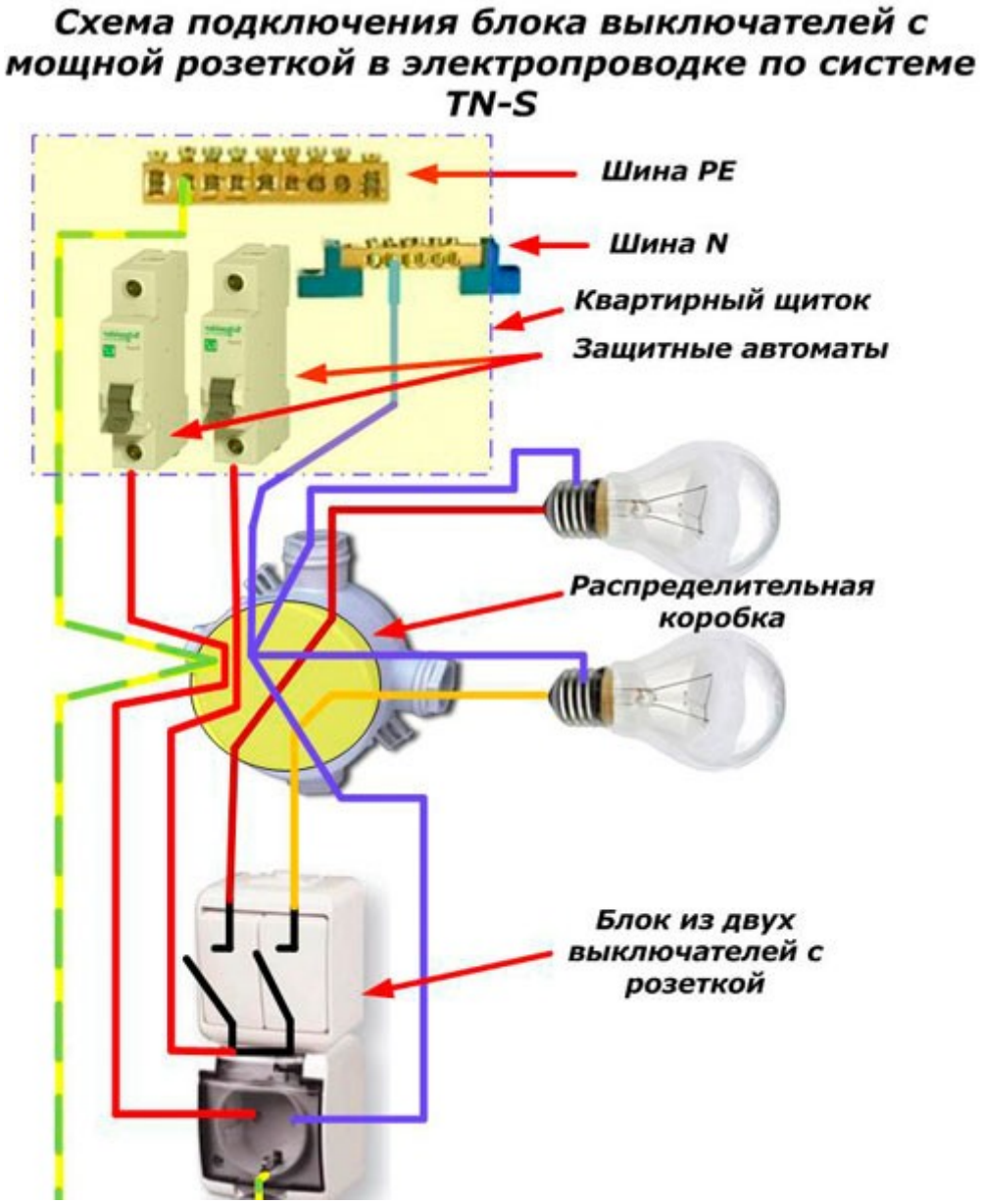


Рассмотренные схемы основаны на том, что к розеткам подключаются кратковременно потребители небольших мощностей. В зданиях старой системы раньше нагрузки бытовых приборов редко превышали номинал в 5 ампер. От розеток подобных блоков запитывали в основном пылесос для кратковременной уборки помещений. Его мощность, вкупе со всеми работающими светильниками, не создавала токовый перегруз электропроводки.

Сейчас такая схема немного устарела: нагрузки потребителей возросли. Если к розетке планируется подключать бóльшие мощности, то схему надо изменять. Для этого выполняется расчет провода кабелей по тепловой

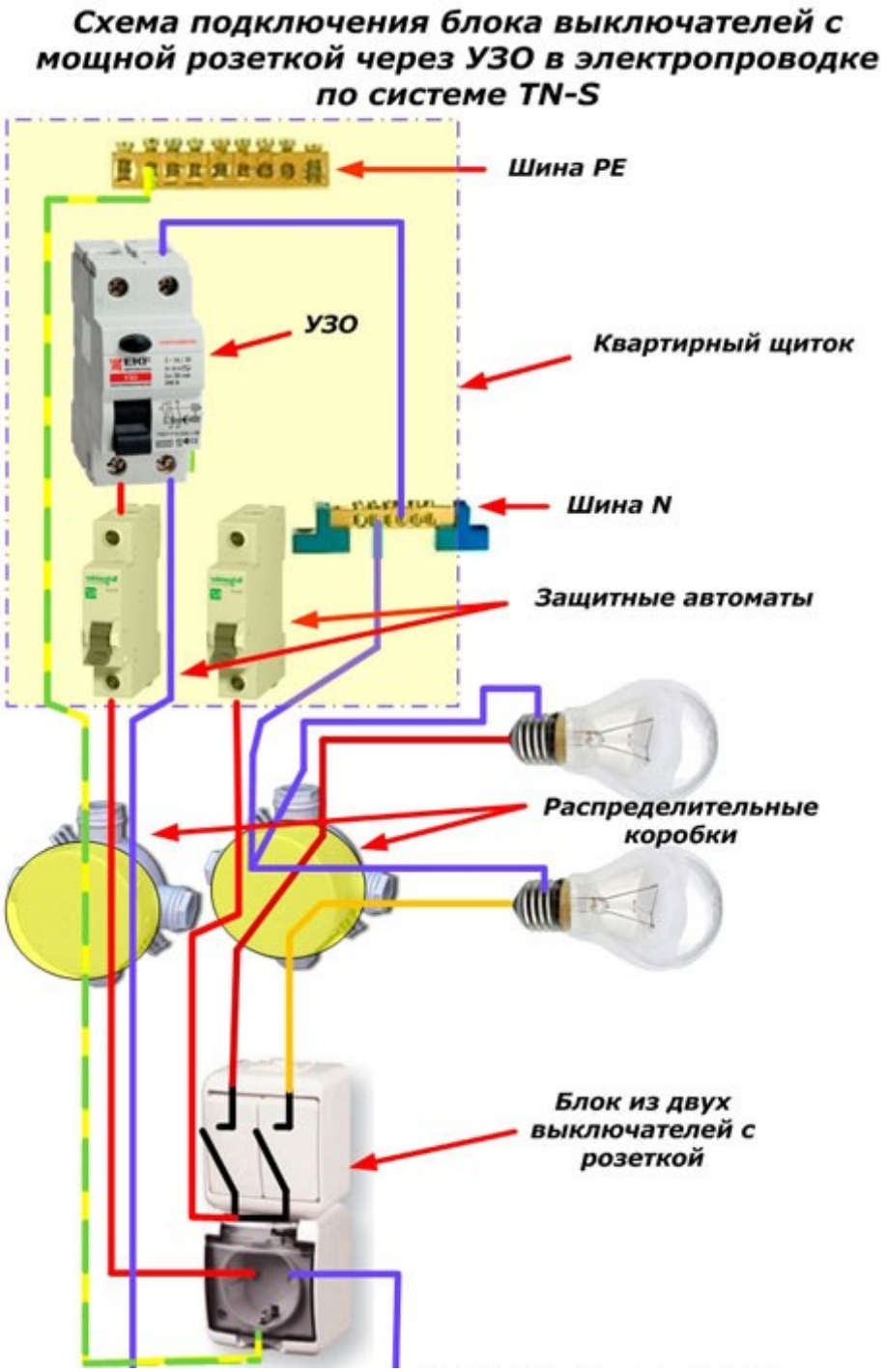
нагрузке, устанавливаются дополнительные защитные устройства: дифференциальные выключатели или — автоматические с УЗО.

Принципиальная схема подключения розетки нашего блока будет иметь следующий вид.



Здесь в распределительной коробке придется предусмотреть еще одно гнездо для соединения фазы розетки с защитным автоматом квартирного щитка.

В этой схеме на блок подается уже 6 проводов, что создает трудности при выборе кабелей и распределительной коробки. Можно проложить два трехжильных кабеля для этих целей или изменить схему.



Такой вариант подключения наиболее безопасный. Здесь УЗО защищает электропотребители от возможных нарушений изоляции и появляющемся при этом потенциале на корпусе электроприбора, а автоматический выключатель — от появления токов коротких замыканий.

Электрические характеристики розетки, автомата и УЗО должны подбираться и соответствовать определенным правилам. Вместо УЗО и автомата можно использовать дифференциальный автомат, который выполнит их защитные функции и сэкономит место в квартирном щитке.

Как правильно перенести розетку и выключатель

Необходимость перенесения розеток и выключателей, как правило, возникает после перемещения мебели в квартире, либо при приведении электропроводки к так называемому евростандарту, в соответствии с которым розетки устанавливают на высоте 20 – 30 сантиметров, а выключатели на высоте 90 – 120 сантиметров от пола.

Если **т**ребуется опустить розетку, а проводка выполнена в стяжке, то достаточно установить новую установочную коробку в требуемом месте и укоротить кабель на нужную длину. Сложнее обстоит дело, когда требуется наращивать кабель. Здесь сразу возникает две задачи. Как соединить жилы кабеля, чтобы соединение было качественным и долговечным, и что делать со старой установочной коробкой.

Худшее решение данного вопроса – соединить кабель, например, скрутив жилы, заизолировать скрутку, замазать провода алебастром в старой установочной коробке и забыть, где эта мина замедленного действия находится.

По существующим правилам все соединения жил кабелей должны быть доступны для осмотра. Но это правило выполняется далеко не всегда, и зачастую найти клеммные коробки бывает непростой задачей. При модернизации электрической сети всегда желательно наносить на план места прохождения кабелей и точные привязки клеммных коробок.

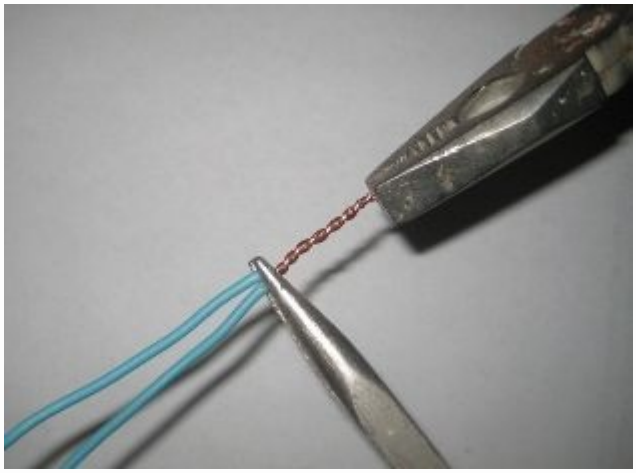
Проводка должна прослужить, по крайней мере, 20 лет. И где гарантия, что выполненное соединение проводов прослужит все эти годы.

Самым надежным соединением медных проводников являются сварка и опрессовка. Эти методы требуют специальных инструментов и навыков, но вполне могут быть заменены более простыми решениями.

Для соединения жил кабелей осветительной сети, ток в которой редко превышает величину 2 – 3 Ампера, вполне подойдут клеммники Wago с плоско - пружинными зажимами. Показанные на первом рисунке клеммники серии 222 позволяют быстро подключать и отключать провода. По моему личному опыту за два года эксплуатации клеммников этой серии при токах 4 – 5 Ампер из двух тысяч клеммников сгорел только один.

Клеммник Wago (тип 222)

Для розеточной сети предпочтительнее использовать проверенные временем типы соединения проводов. На рисунке показана скрутка двух проводов. Для ее осуществления на обоих проводах снимается изоляция на участке примерно 25 – 30 миллиметров. Жилы должны быть зачищены мелкой наждачной шкуркой. Здесь очень важно не перетянуть скрутку, что бы проводники не переломились.



Скрутка жил кабеля

На рисунке скрутка показана крупным планом. После скручивания проводов скрутку пропаивают свинцово – оловянным припоем. Для пайки желательно использовать канифоль. Недопустимо пользоваться кислотными флюсами. Остается тщательно заизолировать места соединения и уложить провода в коробку.

Скрутка крупным планом

Хорошо выполненная скрутка может прослужить несколько десятков лет безо всякого пропаивания. В ней жилы вминаются друг в друга, образуя очень надежный контакт с большой площадью соприкосновения. Но, качество скрутки в большой степени зависит от квалификации электрика. Поэтому в настоящее время соединение проводов методом скрутки инспекторами Энергонадзора не приветствуется.

Сложнее дело обстоит, когда необходимо соединить медный провод с алюминиевым. Их ни в коем случае нельзя скручивать между собой. Наиболее доступное в домашних условиях соединение медного провода с алюминиевым – согнуть оба проводника колечком и стянуть болтовым соединением через стальную оцинкованную шайбу.

В болтовом соединении необходимо использовать хорошую граверную шайбу и законтрить соединение второй гайкой. Вторая гайка предотвратит самораскручивание соединения, гравер компенсирует усадку алюминиевого провода. Дело в том, что алюминий в «сжатом» состоянии имеет свойство усаживаться, в результате чего переходное сопротивление контакта увеличивается.

А теперь рассмотрим вторую часть задачи – что делать со старой установочной коробкой. Если прежнее место розетки будет закрыто мебелью, то установочную коробку можно просто закрыть крышкой, уложив в нее соединенные заизолированные провода. В случае если это место на виду, то старую установочную коробку придется закрыть и это место зашпаклевать. На рисунке ниже показан разрез стены с установочной коробкой для розетки, которая теперь будет выполнять функции клеммной коробки.

Разрез стены с установочной коробкой

Крайне не желательно чтобы места соединения жил кабеля соприкасались с цементными растворами и различными шпаклевками. Чтобы допустить такое, необходимо использовать довольно сложные методы изоляции при помощи термоусадочных трубок. Проще вырезать, как показано на рисунке кружок из гипсокартона и вклеить его в коробку. Для приклеивания подойдут жидкие гвозди. После высыхания клея коробка зашпаклевывается.

Очень важно обратить внимание на расстояние от торца коробки до поверхности стены. На рисунке это расстояние обозначено как «t». Если установочная коробка стальная, а расстояние от ее торца до поверхности стены менее миллиметра, то на приклеенных в этом месте обоях гарантированно проявится круг – на поверхность выйдет ржавчина.

Старые металлические коробки, еще часто встречающиеся в наших домах, довольно сильно ржавеют – ведь при приклеивании обоев клей может высыхать сутки. И все это время коробка будет подвержена влаге. В случае покраски стены ржавчина также не заставит себя долго ждать. Поэтому металлическую коробку, если она очень близко к поверхности стены, следует, либо осторожно подогнуть внутрь, либо заменить на пластиковую.

Большое количество дополнительной информации по теме книги смотрите на сайте http://electrik.info