Сборник статей
Монтаж электропроводки, выключателей, розеток. Секреты электрика

СОДЕРЖАНИЕ

Вызов электрика (Монтажника) - оправдано !? 3

Электропроводка в квартире 5

Составляем план 8

Полная замена электропроводки 9

Монтаж внутренних электропроводок 16

Монтаж электропроводки плоскими проводами 26

Электропроводка в гофрированных трубах 31

Пробивные работы 33

Штробление стен 33

Как уменьшить потери электроэнергии в прокладывае-
мых электрических сетях? 35

Крепление установочных изделий 38

Установка розеток 40

Перенос электрической розетки или выключателя 44

Электропроводка в погребах, подвалах и на
чердаках 53

Подключение люстры 55

Полезные ссылки 56

Благодарности 57

Вызов электрика (Монтажника) - оправдано !?

В книжных магазинах и на развалах огромное количество книг и брошюр с названиями типа «Электромонтаж за 5 минут», «Сам себе электрик», «100 советов домашнему мастеру – монтаж электропроводки» и других подобных изданий. Глядя на это «великолепие» можно подумать, что электромонтаж – это очень простое занятие, которому действительно можно научиться за пять минут. Но это не так.

Это Вам подтвердит любой профессионал, для которого монтаж розеток, автоматов, электрических щитов, и.т.д. это не «хобби», как представляют действительность авторы книг, а профессия. Мало того, что электромонтаж требует массы специфических знаний и навыков, он требует и соблюдения техники безопасности. По этой причине следование некоторым советам составителей сборников «Домашний мастер» просто опасно.

Любые работы с электрическим током относятся к категории опасных для человеческой жизни, если напряжение в линии больше сотни вольт. Поэтому вполне естественно, что к таким работам допускаются только лица, прошедшие специальный инструктаж и обучение и обладающие отлаженными навыками как электромонтажа, так и оказания первой медицинской помощи при поражении электрическим током. Если говорить «буквой закона», то этим требованиям отвечают только люди, имеющие третью квалификационную группу по электробезопасности.

А что может подстерегать непрофессионала?

При замене проводки возникает риск поражения электрическим током и возгорания если не принять меры к правильному отключению электропроводной сети. Кроме того, возникает вероятность неправильного соединения проводов, при котором возникает короткое замыкание. Заметим, что удар электрическим током в этом случае может быть смертельным, особенно если не применять средств защиты.

При замене автоматических выключателей (автоматов) опасность возрастает ещё больше. Если при монтаже проводки у большинства «домашних электриков» всё-таки хватает сообразительности отключить вводной автомат, то при его замене отключать на первый взгляд нечего. Поэтому остаётся лишь надёжда «на авось». При этом надежда опять же ничем не подкреплённая. А ведь цена ошибки здесь велика – короткое замыкание запросто может привести к отключению целого участка цепи. Это может быть подъезд, дом, квартал – как «повезёт». Не говоря уже об опасности для жизни, которая здесь не просто реальна, а вполне ощутима – почти каждый вспомнит подобный случай.

Даже такая, примитивная на первый взгляд, операция как замена розетки может закончиться плачевно. Во-первых, в большинстве домов проводка выполнена из алюминиевого провода. Это значит, что если дому больше десяти лет, то вероятность обломить провод у его входа в стену весьма высока. А такую ошибку исправить очень трудно. Во-вторых, далеко не все розетки представляют собой «две дырочки и две проволочки», где ошибиться при монтаже трудно. Есть ведь и трёхфазные розетки для электроплит, есть и совмещённые с выключате-

лем. В этом случае, не обладая необходимыми знаниями, очень просто перепутать пару проводов. Результат – короткое замыкание со всеми вытекающими отсюда последствиями. Повезёт, если это последствия всего лишь для здания, а не для «домашнего электрика».

Особо отчаянные берутся даже за самостоятельный монтаж электрощитов и счётчиков. Говорить здесь об опасности таких работ – значит ничего не сказать. Они ГАРАНТИРОВАННО заканчиваются плачевно для непрофессионалов. Правда, иногда не всегда сразу. Если Вас не стукнет током при присоединении счётчика или электрощита к питающей линии, и если не возникнет короткое замыкание, то Вам очень крупно повезёт. Правда, даже если всё будет работать, то это ненадолго.

Монтаж электрощитов требует слишком многого – начиная с проекта, заканчивая расчётом и реализацией заземления. Учесть все нюансы непрофессионалу просто невозможно. Если же говорить о счётчике, то он проработает ровно до прихода представителей энергослужбы – ведь его пломбирование требует наличия лицензии у организации, ведущей монтаж. А неопломбированный счётчик – это прямое нарушение договора электроснабжения. Получается, что вызов профессионалов – электриков окупает себя всегда, избавляя Вас как от ненужного риска, так и от некачественного электропитания.



Комментарий. Если по существу, то можно подписаться под каждым словом автора этой статьи. Да вот только, но счет книг серии "Домашний электрик" я не согласен. Конечно, среди научно-популярной литературы попадаются и откровенно халтурные издания. Но есть и заслуживающие внимание. Для примера приведу книгу, которой пользуюсь уже 1,5 года – **"Справочник домашнего электрика"**. У меня на руках есть 2-е издание. В магазинах есть (2007 г. выпуска), хотя принципиально серьезных отличий не много.



Электропроводка в квартире

Предисловие

Не вдаваясь в подробное описание устройства электропроводки, коснёмся лишь темы - как, не переделывая координально электропроводку, а лишь добавив или заменив некоторые устройства автоматики можно значительно улучшить её параметры.

В состав электропроводки квартиры входят: вводной автомат – автоматический выключатель или выключатель пакетный; прибор учёта потребляемой электроэнергии – электросчётчик; устройства защиты электропроводки – пробки предохранители с плавкими вставками, автоматические выключатели, выключатели дифференциального тока и автоматические выключатели дифференциального тока; нулевая и заземляющая шины; соединительные проводники – с помощью которых осуществляется электрическая связь между перечисленными устройствами. Все они могут располагаться как в щитах этажных, так и в электрических щитах находящихся в квартирах.

Электропроводка же как таковая – это провода и кабели, проложенные от щитов по поверхностям стен и потолков, внутри конструктивных элементов: в полах, фундаментах, стенах и перекрытиях, включая все монтажные и соединительные элементы, по которым осуществляется подача электроэнергии к установленному в квартире электрооборудованию: розеткам, выключателям, приборам освещения и различной бытовой технике.

Десять лет тому назад, электропроводка ещё выполнялась в основном алюминиевыми двухжильными проводами. Трёхжильные провода использовались лишь в двух случаях: в одном из них по крайним жилам таких проводов от этажного щита подводились до первой распределительной коробки, находящейся в квартире, фазные потенциалы, а по средней жиле - рабочий нуль. Далее от этой коробки двухжильными проводами осуществлялось электроснабжение квартиры. Вследствие чего, не затрагивая основы электротехники, в зданиях старой постройки именно эти нули и отгорают в щитах от нулевых шин.

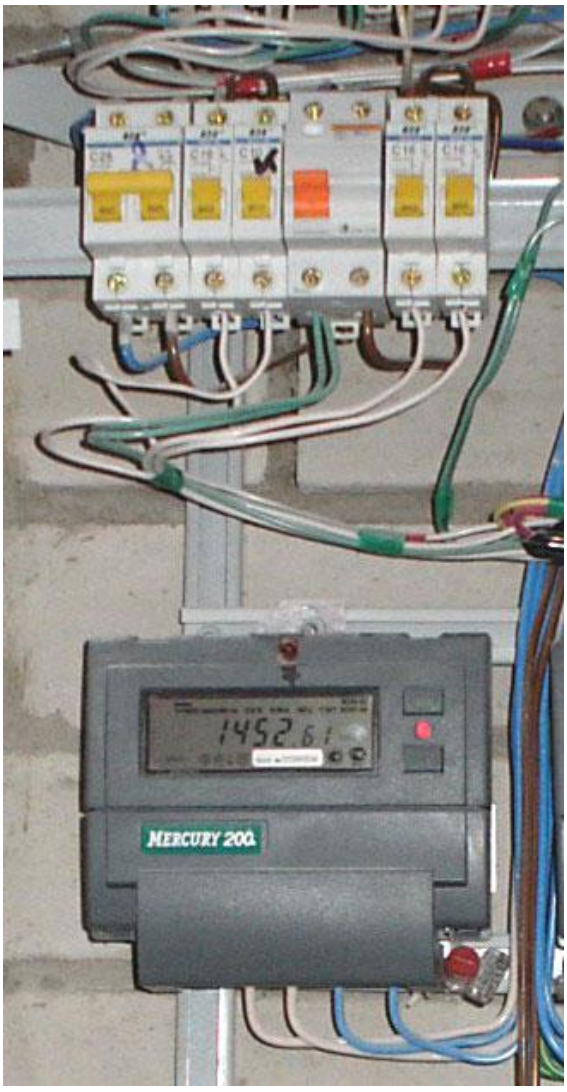
Во втором варианте по трёхжильному проводу осуществлялось питание блока розеток или одной розетки, расположенных на кухне. Данный провод можно использовать для питания стиральной машины, или другой бытовой техники при установке которых предписано включать их в розетки имеющие заземляющий контакт. Необходимо так же заменить старый аппарат защиты на дифференциальный автомат или на два аппарата – узо и автоматический выключатель, тем самым обеспечив Вашу защиту от поражения электрическим током.

Если электрооборудование находиться в другом помещении, допустим в ванной комнате то, подключив к данному трёхжильному проводу дополнительный кабель и соблюдая все правила соединения проводов и их прокладки можно устроить электропроводку в ванной комнате. Ещё один вариант прокладки проводов в зданиях старой постройки - к розетке для подключения электрической плиты от электрощита прокладывались три одиночных алюминиевых провода расположенных в жёсткой полиэтиленовой трубе. В принципе такие же операции можно проделать и с этими проводами, но нужно учесть, что при подключении к ним стиральной маши-

ны или другого оборудования на участке цепи от розетки электроплиты до розетки стиральной машины устанавливается дополнительный аппарат защиты.

Прокладка алюминиевых проводов в те времена осуществлялась такими же способами как и в данное время прокладываются кабели. Исключение составляет – прокладка проводов в пустотах плит потолочных перекрытий. При отсутствии необходимого электроинструмента, пробивка отверстий для прохода в них проводов осуществлялась таким образом: если необходимо было подвести проводку к месту установки светильника, то поднявшись этажом выше, ударами увесистой кувалды пробивались два отверстия в перекрытии у стены и посредине помещения, чтобы попасть в продольную пустоту плиты, а дальше в этой пустотке ломом выбивались отверстия в нижней части перекрытия под вход в его провода и выход провода к светильнику.

Естественно, после протяжки провода по каналу, в верхние отверстия попадал строительный мусор, который теперь вываливается при замене старых проводов на новые, а то и вообще отсутствует возможность замены так как канал полностью забит остатками штукатурного и цементного раствора.



На снимке показан фрагмент щита этажного (вводной автомат, аппараты защиты отходящих линий и электросчётчик) по которым осуществляется подача электроэнергии в квартиру, более современного исполнения. Розеточные линии этой квартиры (две линии) защищены автоматическими выключателями (два крайних справа) и выключателем дифференциального тока (аппарат с оранжевым рычагом).

При неисправности одной из линий (повреждении изоляции) ВДТ отработает и обесточит одновременно обе линии. Если добавить в существующую схему дополнительный ВДТ, то при срабатывании одного другая линия остаётся подключенной к сети и пока производится поиск неисправности, а он может затянуться на значительное время, в розетки рабочей линии можно включить удлинители, которые обеспечат подачу электропитания необходимого для работы того же холодильника или другого оборудования.

Если подводимое электропитание к щиту, расположенном в квартире, осуществлено двухжильным проводом или кабелем, то путём установки в щите одного из устройств защиты от тока утечки и прокладки к установленным розеткам дополнительных заземляющих проводников получим трёхпроводную сеть. По двум старым проводам к розеткам так же подаётся 220 Вольт, а третий провод будет нулевым защитным проводником.

Электропроводку квартиры, точнее электрооборудование в ней находящееся, можно защитить от выхода из строя при перенапряжении в сети, установив одно из подходящих для этих целей автоматических устройств защиты от скачков напряжений.



Небольшое отступление

Вся информация, изложенная в этом сборнике статей собрана мной по крупицам на просторах русскоязычного Интернета. Сейчас в Интернете можно найти почти все. Надо только знать где искать!



А для того, что бы максимально облегчить поиск я подготовил один документ, который позволит Вам находить абсолютно любую необходимую электротехническую информацию в Интернете максимально быстро и эффективно.

За время проведенное в сети у меня накопилась обширная коллекция ссылок в той области, которая я постоянно профессионально работаю, а именно подборка ссылок на информационные электротехнические ресурсы во всемирной паутине. И этой коллекцией я могу сегодня поделиться с Вами.

Составляем план

Что нужно учитывать при разработке плана:

1. Электрические счетчики, разветвительные коробки, розетки и выключатели должны располагаться в доступных для обслуживания и ремонта местах, а токоведущие части должны быть закрыты.

2. Выключатели располагают при входе в комнату на высоте 1,5 м так, чтобы открытая входная дверь не перекрывала доступ к ним. Для удобства выключатели в одной квартире, как правило, располагают во всех помещениях с одной и той же стороны.

3. Розетки устанавливают в местах предполагаемой установки электрического оборудования на высоте 50-80 см от уровня пола. По противопожарным нормам количество розеток должно быть не менее одной на каждые полные и неполные 6 квадратных метров площади помещения, а на кухне не менее трех. Установка выключателей и розеток внутри туалетов и ванных комнат запрещается. Исключение составляют розетки для электробритв и фенов, питающиеся через разделительный трансформатор с двойной изоляцией.

Последний монтируется в специальном блоке за пределами этих помещений. Запрещено также устанавливать розетки ближе, чем в 50 см от заземленных металлических устройств (трубы, батареи, раковины, газовые и электроплиты). Розетки на стене, разделяющей две комнаты одной квартиры, удобно устанавливать с каждой стороны стены, включая их параллельно через отверстие в стене.

4. Провода прокладываются только по вертикальным и горизонтальным линиям, а их расположение должно быть точно известно во избежание повреждения при сверлении отверстий, забивании гвоздей и т.д. Горизонтальная прокладка проводится на расстоянии 50-100 мм от карниза и балок, на 150 мм от потолка и на 150-200 мм от плинтуса. Вертикально проложенные участки проводов должны быть удалены от углов помещения, оконных и дверных проемов не менее чем на 100 мм. Необходимо проследить, чтобы провод не соприкасался с металлическими конструкциями здания. Параллельная прокладка вблизи трубопроводов с горючими веществами (газом) производится на расстоянии не менее чем 400 мм. При наличии горячих трубопроводов (отопление и горячая вода) проводка должна быть защищена от воздействия высокой температуры асбестовыми прокладками, или необходимо применить провод с защитным покрытием. Запрещается прокладывать провода пучками, а также с расстоянием между ними менее 3 мм.

5. В помещениях соединения и ответвления проводов при всех видах электропроводок выполняются в соединительных и ответвительных коробках.

6. Жилы заземляющих и нулевых защитных проводов соединяются между собой посредством сварки. Присоединение этих проводников к электроприборам, подлежа-

щих заземлению или занулению, выполняются болтовыми соединениями. Металлические корпуса электроплит (стационарных) зануляются, для чего от квартирного щитка прокладывается отдельный проводник сечением, равным сечению фазного провода, и присоединяется к нулевому защитному проводнику питающей сети перед счетчиком.

В проводниках, обеспечивающих защитное заземление или зануление, не должно быть предохранителей и выключателей. В противном случае при срабатывании защиты все приборы, включенные в данную линию, окажутся под опасным потенциалом сети.

Таковы основные положения, на которые следует опираться при составлении плана электропроводки квартиры. Как Вы, наверное, заметили, в основном эти правила касаются электробезопасности. Действительно, при работе с электричеством не следует надеяться на авось и пренебрегать ими. Аккуратность при проведении работ убережет Вас в дальнейшем от многих неприятностей.

Полная замена электропроводки

В каких случаях лучше менять электропроводку полностью?

На самом деле, всегда лучше. Но особенно, если планируются значительные изменения существующего расположения розеток - добавление многих новых, перенос старых, и т.п. Если делать это на базе старой электропроводки, получается большое количество соединений проводов. Причем соединения эти оказываются, наглухо замурованы в стене. И это не есть хорошо, поскольку вероятность отказа наиболее высока именно в соединениях. Учтем еще и то, что в алюминиевых проводах могут образоваться микротрещины в районе соединения (алюминий не любит, когда его теребят лишний раз, особенно если проводке уже лет 20), которые проявят себя позже.

Новая же проводка делается таким образом, что все соединения проводов освещения находятся в установочных коробках выключателей. Состояние этих соединений всегда можно проверить. Соединения розеточных проводов я стараюсь вообще не делать - предпочитаю пустить от щитка больше отдельных кабелей и тем самым избежать разветвления трасс. Такая электропроводка совершенно не боится протечек, потому что нет мест, где на соединение могла бы попасть вода, а кабели имеют двойную изоляцию. Существует и другая стратегия - пустить от щитка кабель большого сечения, и от него делать в распределительных коробках отводы на отдельные розетки. Очевидно, что такая проводка обладает существенно меньшей надежностью и живучестью.

Пока что "родные" электропроводки квартир не делаются с таким расчетом, чтобы без перегрузки передавать мощность, достаточную для питания современных электроприборов. Это верно как для алюминиевых "родных" электропроводок, так и для медных.

Можно, конечно, ограничиться лишь заменой розеточной электропроводки. Но отказ от замены световой проводки обычно не дает значительной экономии в деньгах, поскольку основная работа - внизу. Зато будет обидно иметь впоследствии проблемы из-за протечек (алюминиевая проводка чувствительна к этому) или из-за проблем с изоляцией "родных" проводов. Бывает, что УЗО в один прекрасный момент начинает срабатывать из-за утечки тока где-то в стене или в перекрытии.

Электропроводка в "родных" каналах

"Родная" электропроводка в квартирах проложена в каналах перекрытий. Световая электропроводка — в потолке. Если розетки расположены высоко от пола, то и розеточные провода приходят с потолка. Если же розетки — около плинтуса, то розеточная электропроводка проложена в каналах под полом (но не вдоль стен под плинтусами).

Можно ли использовать эти каналы? Заранее планировать использовать определенные каналы не представляется возможным: частенько они оказываются засорены. Технология монтажа электропроводки при строительстве здания ориентирована на работу из помещения этажом выше, а иногда и из соседней квартиры. Потом эти технологические отверстия прикрываются паклей и заливаются раствором. Увы, при этом нередко раствор попадает в каналы. Или просто камешек закатится туда. "Родные" провода вроде свободно лежат и продергиваются, а как начнешь тащить новый, более толстый, провод, сразу-же клинит.





На этих снимках показан ввод электропроводки в квартиру. Слева - непосредственно в квартире, над входной дверью, а справа - вид на то же место этажом выше. Можно заметить, что из самой квартиры работа с каналами очень затруднена. С верхнего этажа - пожалуйста. Но кто-же пустит раскурочить у себя пол? (Эти снимки были сделаны в только что сданном доме, соседи сверху еще не въехали). В любом случае, эти каналы имеют весьма ограниченное применение из-за своего малого диаметра.

Ввод в квартиру новых силовых проводов обычно делается вот так:



Слаботочные кабели располагают в "родном" железном желобе ниже, который для этого и предназначен.

Обычно удается перетянуть (привязать новый провод к старому и протащить) провода на участках от выключателей к люстрам. Правда, и здесь бывают проблемы. Частенько доступ к входу в канал удается получить, лишь удалив изрядное количество бетона:



При замене электропроводки обычно устанавливают новые розетки, а также переносят старые, причем довольно далеко от имеющихся каналов. Пучки проводов бывают довольно толстыми, так что их не всегда удается затянуть в "родные" каналы.

Как видим, на каналы особо рассчитывать не приходится. А жаль, потому что размещение в них проводов — самое безопасное в плане возможности случайного повреждения.

Но нет правил без исключений. В пятиэтажках, в одноподъездных хрущевских девятиэтажках (потолки 2.50), и в некоторых других домах того же (или более раннего) времени постройки в плитах перекрытий имеются весьма широкие каналы диаметром сантиметров десять и больше. В них можно протянуть толстые пучки проводов. Это значительно облегчает работу и главное, увеличивает "живучесть" электропроводки (т.к. вероятность ее случайного повреждения в этих каналах минимальна).

Если не в каналах

Способ прокладки	**Достоинства**	**Недостатки**	**Резюме**
В железных трубах, а трубы замурованы в стены.	Высокая защищенность от случайного просверливания.	Высокая стоимость.	Самый надежный способ. Но и самый дорогой. В квартирах применяется очень редко. Чаще в коттеджах или в производственных помещениях.

То же, но вместо железных труб — пластмассовый гофрошланг.	Не знаю. Может быть, это дает некоторый психологический эффект от того, что электропроводка "больше защищена". От утечки тока провода и так хорошо защищены своей двойной изолящией.	Есть риск случайного просверливания. Высокая стоимость.	Снижение вероятности отказа электропроводки (по сравнению с проводами просто в штробе), на мой взгляд, так ничтожно, что не оправдывает ощутимого возрастания материальных затрат.
Замурованы непосредственно в штробе.	Хороший теплоотвод от проводов, что позволяет иметь больший запас по мощности при той же самой их толщине.	Есть риск случайного просверливания.	Штробления довольно много, но все же в несколько раз меньше, чем в двух предыдущих случаях. Наилучшее соотношение цена / качество.
На полу вдоль стен, а потом заливаются стяжкой или закрываются плинтусами.	Меньшие объемы штробления.	Довольно большой риск просверливания при последующей установке плинтусов — не сейчас, так потом. Кроме того, слаботочные провода будут расположены там же, что нежелательно из-за наводок.	На практике редко применяется, т.к. экономия на штроблении не большая по сравнению с общими затратами на замену электропроводки, а ее "живучесть" снижается сильно.
В стыке плит пола и стен выбивается раствор, и в образовавшуюся щель прячутся провода.	Меньшие объемы штробления.	То же.	Часто применяемый способ. Характерен для электриков, не располагающих нормальным перфоратором для быстрого штробления бетона.

Разводка осуществляется в основном по полу в гофрошланге, и потом заливается стяжкой.	Меньшие объемы штробления.	Возможно только в случае, когда стяжка будет довольно толстой.	Удобный способ. Но применительно к обычной жилой квартире стоимость замены электропроводки особенно не снижает.

Обеспечение возможности последующей перетяжки новой электропроводки

Для этого провода должны быть предварительно затянуты в железные трубы или в гофрошланг. Достоинства и недостатки изложены в вышеприведенной таблице.

Но для возможности перетяжки этого еще мало. Провода должны лежать в трубах или гофре очень свободно. Это означает, что нужно выбирать или более толстые трубы, или более тонкие провода (например, одножильные установочные вместо кабелей в двойной изоляции). Не должно быть резких перегибов. Не обойтись без протяжных коробок в самых неожиданных местах к которым впоследствии должен иметься доступ.

Такой вид электропроводки характерен скорее для производственных помещений.

О слаботочной проводке

Под этим подразумевают кабели от телевизионной антенны, телефонные и компьютерные кабели.

Проблема с ними заключается в том, что их крайне нежелательно размещать вплотную к силовым проводам на протяженных участках из-за возможных наводок. Хотя при совместной прокладке в несколько метров длиной каких-либо проблем не замечается. Один специалист по компьютерным сетям рассказывал мне, что у них вся разводка на предприятии выполнена в электроплинтусах, в которых силовые провода лежат рядом с неэкранированными компьютерными. Сеть работает нормально. С другой стороны, люди, у которых силовые провода лежат рядом с ТВ кабелями под плинтусом, жаловались на ухудшение изображения в телевизоре.

Куда девать слаботочку покажем опять-же, в таблице:

Способ прокладки	**Достоинства**	**Недостатки**	**Резюме**
Вдоль стен на полу, потом провода заливаются стяжкой	Дешевизна.	Высока вероятность повреждения при последующем прикреплении плинтусов — не в этот раз, так в другой.	Допустимо, если плинтуса прикручиваются к *стене* и плотник проинструктирован.

Под плинтусом.	Дешевизна. В отличие от предыдущего способа, плотник, прикрепляющий плинтуса, видит кабели и не повредит их.	В случае плоских плинтусов удается разместить только один ТВ кабель и, может быть, тонкий ТФ. А обычно нужно бывает два или больше ТВ, не говоря уж про компьютерный. Высока вероятность случайного обрыва проводов рабочими во время ремонта до установки плинтусов.	Наилучшее соотношение цена / качество, нужно только, чтобы стяжка была сделана до электрики.
В отдельной штробе (трубе, гофре).	Наибольшая защищенность проводов.	Увеличение стоимости.	Если это не перекрывает заложенный в замену электропроводки бюджет, то данный способ следует предпочесть.

На каком этапе ремонта менять электропроводку?

После перепланировки, слома/постройки санузла, заливки стяжки (если под ней не предполагается размещать провода, но можно и до стяжки). И до шпаклевания и малярных работ.

Что касается работ по сантехнике — замены труб, радиаторов и т.п., то лучше до, но если нужно, можно и после.

Отложенная установка механизмов

Как известно, механизмы розеток и выключателей крайне желательно устанавливать после поклейки обоев. Как жить без них во время ремонта?

Провода в установочной коробке для выключателя соединяются так, чтобы свет был все время включен. Если в квартире никто не живет, то весь свет включается/выключается автоматом на щитке. Или вкручиваются/выкручиваются лампочки из патронов. Чтож, "в способности переносить тяготы заключен корень легкости" (Лао-Цзы)...

Что касается розеток, то делается одна тройная или четверная навесная розетка на всю квартиру, и к ней подключаются удлинители.

Сроки

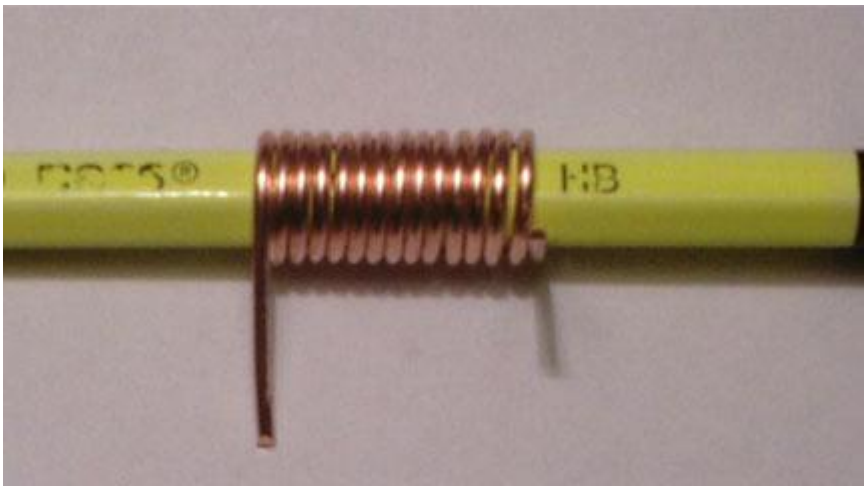
Обычно полторы-две недели. Если Вам нужно быстрее начать малярные работы, можно сразу полностью сделать электропроводку в одной из комнат за 2-3 дня, чтобы запустить туда маляров.

Полезные советы

Нередко монтаж электрических проводок жильцы производят своими силами. Провода и кабели подбираются в таких случаях в основном исходя из своих финансовых возможностей. Приобретя необходимый материал, в дальнейшем возникает необходимость определить сечение жил кабелей и проводов, так как маркировка на них может отсутствовать, а на "глазок" сечение не определить.

Если в наличии имеется микрометр или штангенциркуль то замерив диаметр жилы провода сечение можно определить: умножив диаметр провода в квадрате на 0,785. Если же измерительного инструмента нет, то диаметр можно определить намотав провод вплотную, естественно со снятой с него изоляцией, на круглый предмет: гвоздь, авторучку, отвёртку и т.п.

Полученную таким образом спираль, с длинной намотки допустим два сантиметра, разделим на количество получившихся витков и результатом будет диаметр намотанного провода. Далее по той же формуле определяется сечение провода. Точность такого определения диаметра будет тем выше, чем больше длинна намотанной спирали.



В целях эксперимента были приобретены два куска дешёвого бытового провода марки ПУНП 3х1,5 и ПУНП 2х1,5. При замере микрометром сечение проводов вместо 1,5 получилось 1,32 , а способом приведённым на снимке 1,33. Так, что при использовании таких проводов в качестве внутренних проводок необходимо особое внимание уделить номиналам автоматических выключателей применяемых для их защиты.

Монтаж внутренних электропроводок

Выполнение внутренних электропроводок состоит из следующих операций:

- разметочные работы;
- выполнение проходов и пересечений;
- монтаж электропроводок;
- монтаж выключателей, штепсельных розеток, светильников;
- монтаж квартирных щитков;
- проверка электропроводки.

Разметочные работы: разметку выполняют до начала отделочных работ в помещениях садового домика или коттеджа. При разметке учитывают удобство пользования и обслуживания проводки в эксплуатации, а также соблюдение правил электро- и пожарной безопасности.

Трассы проводов при скрытой прокладке должны без труда определяться при эксплуатации проводок. Чтобы исключить вероятность случайного повреждения проводки при последующей установке настенных картин, часов, ковров и т. д., трассу скрытой проводки выбирают, исходя из следующего:

горизонтальную прокладку по стенам осуществляют параллельно линиям пересечения стен с потолком на расстоянии 10-20см от потолка. Магистрали штепсельных розеток прокладывают по горизонтальной линии, соединяющей штепсельные розетки;

спуски и подъемы к выключателям, штепсельным розеткам и светильникам выполняют вертикально на расстоянии 10см параллельно линиям дверных и оконных проемов или углов помещения;

скрытую проводку по перекрытиям (в штукатурке, в щелях и пустотах железобетонных плит) выполняют по кратчайшему расстоянию между наиболее удобным местом перехода на потолок от ответвительной коробки к светильнику.

разметку трасс скрытых проводок, углубленных в борозды стен и потолков, можно проводить по кратчайшему направлению от вводов к электропотребителям;

провода и кабели прокладывают в местах, где исключена возможность их механического повреждения, в иных случаях они должны быть защищены.

Выключатели освещения или шнурок при предпотолочных выключателях устанавливают:

в доступных местах на стене у дверей, со стороны дверной ручки, чтобы они не закрывались дверью при ее открывании;

для туалетов, ванн и других помещений с сырыми и особо сырыми условиями — в смежных помещениях с лучшими условиями среды;

в кладовых, подвальных помещениях, на чердаке и в других запираемых помещениях — перед входом в эти помещения.

на высоте 1,5—1,8 м от пола помещения.

Штепсельные розетки намечают к установке в местах, удобных для пользования, в зависимости от назначения помещения и оформления интерьера. Они должны находиться на расстоянии не менее 0,5м от заземленных металлических конструкций (трубопроводы отопления, водопровода, газопровода и т. п.); для кухонь это расстояние не нормируется.

Требования к установке штепсельных розеток:

высота установки розеток в комнатах и кухнях от пола не нормируется;

розетки надплинтусного типа устанавливают на высоте 0,3м от пола;

штепсельные розетки устанавливают на ток 6 А из расчета: в жилых комнатах — одна розетка на 10м^2 площади комнаты, в кухнях — две розетки независимо от площади;

Во влажных, сырых и особо сырых помещениях кухни, ванные комнаты, туалеты и т. д.) следует:

уменьшать длину прокладки проводов и кабелей с наибольшим удалением от труб водопровода и канализации;

выключатели размещают вне этих помещений, а светильники — на стене, смежной с коридором;

установка штепсельных розеток в ванных комнатах, душевых и туалетах не допускается;

в этих помещениях применяют, как правило, скрытую электропроводку; провода прокладывают в поливинилхлоридных или других изоляционных трубах;

допускается открытая электропроводка защищенными проводами и кабелями;

прокладка проводов в стальных трубах запрещается. Электромонтажные работы начинают с разметки мест установки соединительных и ответвительных коробок, квартирного щитка, штепсельных розеток, выключателей, светильников, так как их местоположение определяет начало, направление и концы трасс.

Разметка линий прокладки проводов. После того как закончена разметка мест установки квартирного счетчика, выключателей, розеток, мест крепления светильников, размечают линии прокладки проводов. Линии отбивают, как правило, с помощью шнура. Шнур натирают красящим материалом (мелом, углем и т. д.). При разметке шнур натягивают в нужном направлении, оттягивают и затем резко отпускают, отбивая таким образом на стене или потолке ясную видимую линию, показывающую направление трассы проводки.

Места установки крепежных деталей (ролики, изоляторы, скобы, закрепы и т. п.) отмечают короткими линиями, проводимыми поперек отбитой шнуром линии. Места установки опорных конструкций и крепежных деталей определяют в следующей последовательности:

- сначала у соединительных и ответвительных коробок на поворотах, у переходов через стены и перекрытия, затем размечают точки промежуточных креплений;
- места установки крепежных деталей располагают вдоль трассы симметрично на одинаковом расстоянии друг от друга не превышающем максимально допустимые СНИПом
- места крепления проводов при вводе их в коробку или при проходе через стену располагают на расстоянии 5-7см, а на изгибах и поворотах на расстоянии 1,0-1,5 см от начала изгиба;
- на прямолинейных участках размеры между поддерживающими опорами выбираются в соответствии с рекомендациями табл.

Таблица 1. Нормативные размеры при прокладке проводов на изолирующих опорах

Нормируемый размер	Расстояние в мм при сечении					
	проводов					шнура
	1-2,5	4-10	16-25	35-70	95-120	1-2,5
Наименьшее расстояние между осями проводов одной или разных цепей при прокладке:						
а) на роликах	35	35	50	-	-	35
б) на изоляторах	70	70	70	100	150	-
Наибольшее допустимое расстояние между изолирующими опорами при прокладке:						
а) на роликах	800	800	1000	-	-	800
б) на изоляторах	1000	2000	2500	3000	6000	-

На рис 1. приведен пример разметочных расстояний электропроводки на роликах.

При разметке пользуются измерительными линейками, отвесами, складными метрами и рулетками, разметочным шестом, разметочными циркулями, уровнями и другими специальными инструментами и приспособлениями. Кроме этого при выполнении разметки необходимо иметь лестницу-стремянку и разметочные шаблоны для нанесения отметок отверстий под крепления подрозетников, штепсельных розеток и выключателей.

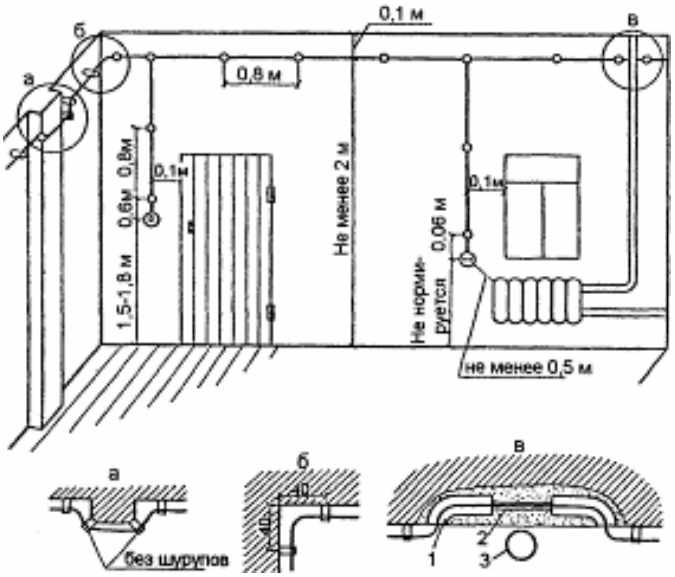


Рис 1. Разметочные расстояния электропроводки на роликах а - для прокладки трасс; б — для установки выключателей; в — для обхода препятствий; 1 — воронка; 2 — резиновая полутвердая трубка; 3 — труба отопления

Для электропроводки внутри помещений используют специальные марки проводов. В табл. 2 приведены характеристики некоторых марок изолированных проводов.

Характеристики некоторых марок изолированных проводов для внутренней проводки (Таблица 2)

Марка провода	**Рабочее напряжение, В**	**Сечение, мм2**	**Краткая характеристика**	**Способ прокладки**
ПВРД	380	0,5...6	Провод гибкий медный двухжильный с резиновой изоляцией в полихлорвиниловой оболочке	Открыто на роликах

ПГВ	500	0,75...95	Провод гибкий с медными жилами в полихлорвиниловой изоляции	В трубах и металлических рукавах
ПЛВ	500	0,75...4	Двойной медный провод в полихлорвиниловой изоляции	Под штукатуркой в каналах бетонных плит и прибивание гвоздями к стене
ПР-500	500	0,75...400	Провод медный одножильный с резиновой изоляцией в общей оплетке из хлопчатобумажной пряжи, пропитанной противоглинистым составом	8 изолированных трубах, на роликах, шлицах по деревянным, металлическим и бетонным поверхностям
ПР-3000	3000	1,5...185		
ПРЛ	500	0,75...6	Провод медный, одножильный в резиновой изоляции с полихлорвиновой оболочкой	Открыто по панелям и скрыто в коробках
ПРГ-500	500	0,75...400	Гибкий провод с 7 или 9 медными жилами в резиновой изоляции с оплеткой из хлопчатобумажной пряжи, пропитанной противоглинистым составом	В металлических рукавах
ПРГ-3000	3000	1.5...135		
ПРГ-6000	6000	10...150		
ПРГЛ	500	0,75...70	Провод гибкий медный одножильный с резиновой изоляцией имеет оплетку покрытую лаком	Открыто по панелям и скрыто в коробках
ПРГВ	500	1,0...6	Провод гибкий медный одножильный с резиновой изоляцией о полихлорвиниловой оболочке	Для стационарной прокладки для присоединения к подвижным частям электрических машин
ПРП	500	1...95 (1, 2 и 3 жилы) 1...35 (4 жилы)	Провод с медными жигами с резиновой изоляцией в оплетке из стальной проволоки	Для открытой проводки в установках, требующих защиты от легких повреждений и крепления скобами

ПРШП	500	1...35	Провод медный в резиновой изоляции с резиновым шлангом в оплетке из стальной проволоки	Для открытой проводки в установках, требующих защиты от легких повреждений и крепления скобами
ПРД	380	0,5...6	Провод медный двухжильный в резиновой изоляции в непропитанной оплетке	Для открытой проводки на роликах в сухих помещениях
ПРТО-500	500	1...500 (одно-жильный) 1 ..120 (много-жильный)	Провод с медными жилами с резиновой изоляцией в общей оплетке из хлопчатобумажной пряжи, пропитанной противо-глинистым составом	В стальных трубах и тонких металлических трубах, металлических рукавах для открытой проводки и скрытой проводки
ПРТО-2000	2000			
АПН	500	2,5...4 (2 жилы)	Провод установочный с алю-миниевыми жилами с найрито-вой светостойкой резиновой изоляцией. Может быть с 1, 2 или 3 жилами	Под штукатуркой в ка-налах бетонных плит и прибивание гвоздями к стене
АЛПВ	500	2.5...6 (2 или З жилы)	Однолен точный с однопрово-лочными алюминие выми жила-ми в полихлорвиниловой изо-ляции	
АППР	380	2,5...6 (1 или 2 жилы)	Алюминиевый провод с рези-новой изоляцией	Для прокладки по де-ревянным конструкциям жилых домов и хозпо-строек в деревне
АПР-500	500	2.5...40 0	Провод с алюминиевыми жила-ми с резиновой изоляцией в общей оплетке из хлопчато-бумажной пряжи, пропитанной противоглинистым составом	В изолированных тру-бах, на роликах, шли-цах, по деревянным, металлическим и бе-тонным поверхностям

В загородных домиках обычно используется открытая электропроводка. Для такой проводки используется специальный провод, называемый электрическим шнуром. Шнур состоит из двух свитых изолированных проводов. Для придания шнуру свойства гибкости используемый в нем провод делают многожильным. По стенам и потолку шнур прокладывают на фарфоровых роликах. На угловых и конечных роликах шнур закрепляется тесьмой. Характеристики некоторых марок шнуров даны в табл. 3

Характеристики некоторых марок шнуров (Таблица 3)

Марка шнура	**Рабочее напряже-ние, В**	**Сечение, мм2**	**Краткая характеристика**	**Область применения**
ШР-220	220	0,5; 1,5	Провод медный двухжильный в резиновой изоляции в не пролитанной обмотке из хлопчато-бумажной пряжи	Для включения в сеть различных бытовых при-боров
ШРВО		0,5; 0,75; 1	Провод медный двухжильный в резиновой изоляции, в общей оплетке из хлопчато -бумажной пряжи, лощенной нитками из натурального или искусственного шелка	Для питания от сети утюгов и электро-паяльников
ШРВШ		0,75; 1	Провод медный двухжильный в резиновой изоляции и в шланговой резиновой обо-лочке	Для питания от сети хо-лодильников, пылесосов, стираль ных машин, пли-ток и других приборов мощностью более 600 кВт
ПРПЛ	220	0,5; 0,75; 1	Провод гибкий медный двухжильный в резиновой изоляции	Для питания от сети движущихся прибо ров, инструментов, установок

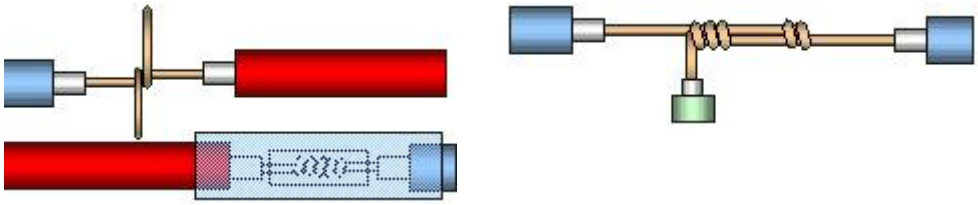
При монтаже электропроводки, как правило, вначале укрепляют ролики, а потом на них укрепляют шнур. Ролики крепят к стенам и потолку с помощью шурупов. Прибивать ролики гвоздями не рекомендуется, так как они могут расколоться от удара молотка. Электропровод к роликам крепят с помощью кольца, отрезанного от полихлорвиниловой трубки с толщиной стенки 1,5...2 мм, но чаще всего с помощью тесьмы.

В помещениях с повышенной влажностью каждый провод прокладывают При проводке электропроводов через стенку из одной комнаты в другую в стенах проделывают отверстия диаметром 1,5...2 см, в которые вставляют резиновые или пластмассовые трубки. На концы трубок надевают фарфоровые втулки. Необходимость трубок и втулок диктуется желанием предохранить провода от механических повреждений. Если шнур огибает какое-нибудь острое препятствие (угол стены или балку) или пересекает другие провода, то на шнур необходимо надеть кусок резиновой или пластмассовой трубки.

Если шнур огибает какое-нибудь острое препятствие (угол стены или балку) или пересекает другие провода, то на шнур необходимо надеть кусок резиновой или пластмассовой трубки.

Способы монтажа электропроводки

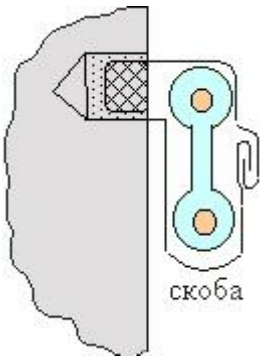
После составления плана, разметки и подбора комплектации можно приступать к монтажным работам. Существует три способа монтажа: скрытая проводка, открытая проводка и комбинированная.



Наиболее простым методом является открытая проводка. Она удобна тем, что любой ее участок легко доступен для ремонта и подключения новых токоприемников. Монтаж производится быстро, так как не связан с долблением стен и перегородок. Недостатком этого способа является малая эстетичность, и в связи с этим открытая проводка в жилых помещениях проводится очень редко. Тем не менее, в индивидуальном жилом секторе, на даче и в подсобных помещениях она применяется довольно часто.

Основные правила монтажа для прокладки электропроводки открытым способом

Открытая проводка плоских проводов типа АПР, АППВ, АПРВ по сгораемым основаниям выполняется по слою листового асбеста толщиной не менее 3мм, выступающей с каждой стороны провода не менее чем на 5мм.



Асбестовые прокладки крепят до начала монтажа проводов гвоздями через 200 - 250мм в шахматном порядке. При прокладке нескольких групп проводов полоска может быть общей, с учетом расстояния между проводами каждой группы не менее 5мм. Для крепления проводов применяют полоски из жести шириной 10мм и толщиной 0,3 - 0,5мм, прикрепляемые по слою асбеста. Между металлической полоской и проводом укладывают из электроизоляционного картона прокладку, выступающую за края полоски на 1,5-2мм. При креплении провода металлическая полоска с прокладкой должна плотно обхватывать поверхность предварительно натянутого провода. Изгиб плоских проводов в углах выполняют, предварительно вырезая разделительную пленку между проводами на длине 40-60мм и отводя их внутрь угла, как показано на рис.2.

В настоящее время в продаже имеются пластмассовые изделия, предназначенные для крепления плоского провода различного сечения. Ими можно заменить жестяные полоски. Удобство применения пластиковых хомутиков заключается в том, что крепить их можно как на гвозди, так и на клей марки БМК-5К.

Концы провода, вводимые в ответвительные коробки или в коробки установочных устройств, откусываются с запасом в 65-75 мм, что обеспечивает возможность повторного соединения жил и удобной замены розетки, выключателя. В коробку провода вводятся так, чтобы вырезанный в них участок разделительного основания не выходил из коробки. Жилы проводов соединяются в коробках, оголенные концы жил изолируются липкой лентой. Изолированные концы проводов укладываются в коробках таким образом, чтобы они между собой не соприкасались. Концы проводов у ввода в коробку закрепляются на стене на расстоянии 50мм от коробки.

При открытой проводке выключатели и розетки устанавливают на прикрепленных к стене деревянных или пластмассовых подрозетниках диаметром на 8-10мм больше устанавливаемого на нем устройства.

На стыке открытого и скрытого способа прокладки проводов находится прокладка проводки в кабель-каналах. С одной стороны, сохраняются все преимущества открытой проводки, с другой стороны, она более безопасна и изящна. Кроме того, в кабель-канал вместе с электропроводкой можно уложить телевизионный кабель, телефонный провод и т.д. Применяется этот вид проводки в офисах, коридорах и подсобных помещениях жилого фонда. Для прокладки компьютерных сетей, пожарной и охранной сигнализации такой способ является стандартным.

Кабель-каналы выпускаются в виде полых коробов различного сечения длиной 1,5-2м и в виде полого плинтуса с внутренними перегородками для укладки кабеля. Крепятся кабель-каналы на клей или саморезы, прямые и угловые сочленения осуществляются с помощью специальной фурнитуры.

Скрытые проводки наиболее распространены и безопасны в эксплуатации, так как расположены в толще несгораемого материала (отсутствуют механические воздействия, доступ воздуха к ней затруднен). Основной недостаток - невозможность без вскрытия стен подключить новые токоприемники.

Правила монтажа для прокладки электропроводки закрытым способом.

- При прокладке под штукатуркой на деревянной стене под провода подкладывают слой асбеста 3мм.

- Пересечения плоских проводов между собой следует избегать. При необходимости пересечения изоляцию проводов в этом месте усиливают тремя-четырьмя слоями изоленты.

- Скрытые провода выводят на поверхность стен перекрытия (для присоединения к светильникам) через изоляционные трубки или пластмассовые трубки.

- Крепление плоских проводов в бороздках, пазах или стенах, подготовленных под штукатурку, проводят "приораживанием" алебастровым раствором или прикрепляют хомутиками из пластмассы. Запрещается крепление проводов непосредственно гвоздями.

- Соединение и ответвление проводов скрытой проводки выполняется сваркой, опрессовкой, пайкой или зажимами в ответвительных коробках. Допускается при

скрытой проводке выполнять ответвления плоских проводов во вводных коробках выключателей, розеток или светильников.

При ремонте и модернизации электропроводки под слоем сухой штукатурки пробивать в ней канавки по всей длине не нужно. Сухая штукатурка обычно закрепляется на стене на рейках, и между стеной и штукатуркой имеется пустота. В этом случае чтобы проложить провода, достаточно по трассе пробить в штукатурке несколько отверстий диаметром 30-40мм. Через которые протолкнуть жесткую проволоку, с помощью которой затем можно протащить провода по всей трассе. При ремонте проводки можно использовать существующий неисправный провод в качестве кондуктора.



Полезные советы

Как правильно сделать электропроводку в деревянном доме?

Необходимо правильно рассчитать нагрузку и правильно выбрать марку кабеля. Одним из лидеров безопасности считается кабель NYM, который не поддерживает горение. Рекомендуется применять УЗО (устройство защитного отключения), которое защищает от возгорания электроприборов (выключает сеть) и от поражения током при случайном соприкосновении с токоведущими частями.

В основном электропроводка в деревянном доме выполняется открыто; самым распространенным является монтаж с применением кабель-каналов (коробов). Кабель-канал изготавливается из пластика, имеет различные размеры и три цвета: коричневый, светло-коричневый и белый. Заполнение кабелями кабель-каналов должно быть более чем на 60%, иначе, при полном заполнении, кабель может перегреться.

Скрытая проводка выполняется в металлических трубах или в металлорукавах, которые необходимо с двух сторон заземлить и укладывать так, чтобы бревна не оказывали механического воздействия на кабель.

Проходы кабеля через стены делают через металлические гильзы, выполненные из трубы большего внутреннего диаметра, чем наружный диаметр металлорукава. Это обязательно нужно, т.к. новый дом «садится», что может привести к защемлению и передавливанию кабеля.

Монтаж электропроводки плоскими проводами

Плоские провода прокладывают открыто или скрыто. Способ прокладки определяется:

- видом строительного основания (т.е. материалом стен и перегородок);
- наличием или отсутствием у провода разделительного основания;
- изоляцией проводов (если провод покрыт изоляцией без красителя, прозрачной, несветостойкой, его нельзя прокладывать открыто).

В осветительных сетях открытую проводку чаще всего осуществляют с помощью плоских проводов, имеющих разделительное основание. Их крепят к поверхностям с помощью гвоздей. Однако в ряде случаев такая проводка оказывается неприемлемой:

- не допускается открытая прокладка плоских проводов в пожароопасных помещениях и на чердаках;
- не допускается открытая и скрытая проводка во взрывоопаных, особо сырыхпомещениях и в помещениях с активной агресивной средой, а также по деревянным основаниям в детских и лечебных учреждениях, зрелищных предприятиях.

Открытую прокладку выполняют по стенам и перегородкам из любого материала, покрытого штукатуркой. Провод, имеющий разделительное основание, прибивают гвоздями с малой шляпкой через каждые 2...4 м. Строительным основанием могут быть также стены и перегородки из несгораемого материала, покрытые обоями.

Прокладку этим проводом ведут поверх обоев, верхнюю горизонтальную проводку — выше обоев. При открытой прокладке по деревянной стене под провод надо подкладывать по всей длине полоску асбеста толщиной не менее 3 мм, выступающую по обе стороны провода не менее чем на 5 мм. Забивать гвозди следует осторожно, пользуясь оправкой, чтобы не повредить изоляцию.

Кроме крепления гвоздями, провода приклеивают специальным клеем или прикрепляют пластмассовыми или резиновыми скобами.

Трассы проводок рекомендуется проводить по архитектурным линиям помещений (вдоль карнизов, плинтусов — на расстоянии не менее 20 мм от плинтуса).

Скрытую под штукатуркой прокладку выполняют в специальных бороздах и без них по кирпичным и бетонным основаниям. Провод закрепляют («приомораживают») строительным гипсом (алебастром).

Если строительным основанием являются деревянные стены и перегородки, покрываемые мокрой штукатуркой, то провод прокладывают по

слою листового асбеста толщиной не менее 5 мм. Асбест или намет алебастра кладут либо поверх дранки, либо в борозду, вырезанную в дранке. Асбест или намет алебастрового раствора должен выступать по обе стороны провода на менее чем на 5 мм. Провод в этом случае также закрепляют алебастром. Не допускается крепление скрытой проводки гвоздями.

По деревянным стенам и перегородкам, покрываемым сухой гипсовой штукатуркой, провод прокладывают либо в сплошном слое алебастрового намета, либо между двумя слоями листового асбеста, выступающего с каждой стороны не менее чем на 5 мм.

Плоскими проводами выполняют проводку в перекрытиях из несгораемых плит — в бороздах, зазорах между плитами с заделкой их алебастровым раствором, в каналах пустотелых железобетонных плит, поверх плит перекрытия в слое алебастрового или цементного намета.

Если плоские провода проходят рядом друг с другом, то они не должны соприкасаться, между ними необходимо оставлять просветы. При пересечении проводов один из них (верхний) дополнительно изолируют тремя-четырьмя слоями изоляционной ленты.

При изгибе проводов на ребро (поворот трассы) в месте изгиба следует вырезать пленку разделителя между жилами на участке 40...60 мм и отвести одну жилу от вершины угла. Это исключит соприкосновение жил.

В местах ввода проводов в выключатели, штепсельные розетки, ответвительные коробки разделительную пленку удаляют, а участки, где проводники могут соприкасаться, изолируют дополнительно.

Соединение плоских проводов выполняют только в ответвительных пластмассовых или металлических коробках. Причем металлические коробки внутри имеют обкладку из изолирующего материала. В некоторых случаях для этой цели используют ниши в стеновых панелях, закрываемые специальными крышками. Для протяжки проводов и разветвления их при скрытых электропроводках применяют ответвительные стальные коробки.

Для протягивания проводов и разветвления их при открытой и скрытой электропроводке сечением до 4 мм^2 применяют ответвительные пластмассовые коробки.

Для ввода в коробку у проводов вырезают разделительное основание по длине 100 мм. Вводят провода в коробку либо через специальное отверстие, либо удаляя в стенках коробки специально для этого предназначенные более тонкие участки, называемые подпрессовками.

В коробках без зажимов для соединений проводов применяют пайку, сварку или опрессовку. Места соединений изолируют с помощью изоля-

ционной ленты. Для изоляции мест соединения проводов сечением до 4 мм^2 применяют также пластмассовые колпачки (длина 45 мм, диаметр в зависимости от марки — 9, 12 или 15 мм).

В тех случаях, когда сварку и опрессовку по какой-либо причине выполнить нельзя, применяют ответвительные коробки с зажимами. Для удобства монтажа зажимы расположены на выемной шайбе.



Внимание!

При соединении алюминиевых проводов будьте внимательны. Алюминий под давлением «течет», вследствие чего контакт ухудшается. Поэтому к зажимам для алюминиевых проводов предъявляются особые требования: постоянный нажим и предотвращение выдавливания провода из зажима. В этих случаях применяют специальное болтовое соединение. На кольцо провода надевают звездочку (или скобу). Звездочка (скоба) не дает кольцу раздаваться в стороны. Шайбы гровера пружинят, поддерживая давление винта постоянным. Зажимы установочных изделий, выпускаемых в настоящее время, приспособлены для присоединения алюминиевых проводов.

Прогрессивным способом соединения жил проводов является опрессовка. Она позволяет получить надежный электрический контакт, обладающий в то же время и достаточной механической прочностью. Место соединения про водов при опрессовке заключают в металлическую гильзу и сжимают с помощью пресс-клещей. В зависимости от сечения жил применяют механи ческие или ручные пресс-клещи (например, ПК-ЗУ 1, предназначенные для ручной опрессовки).

Соединение и оконцевание проводов опрессовкой

1. Снимите изоляцию с концов проводов.
2. Зачистите оголенные участки жил наждачной бумагой под слоем вазе
лина или кварцевазелиновой пасты.
3. Протрите зачищенные жилы и смажьте их сразу же кварцевазелиновой пастой.
4. Зачистите внутреннюю поверхность гильзы и смажьте ее кварцевазелиновой пастой.
5. Вставьте подготовленные жилы в гильзу.
6. Спрессуйте гильзу (одностороннюю гильзу спрессовывают одним вдавливанием, двустороннюю — двумя).
7. Изолируйте место опрессовки (полиэтиленовым колпачком или липкой изоляционной лентой).
8. Подготовьте провод для оконцевания и выберите для него наконечник.
9. Наденьте после зачистки наконечник на жилу и спрессуйте их.

Соединение проводов в ответвительной коробке, содержащей болтовой зажим

1. На концах провода вырежьте разделительное основание, длиной 100 мм.

2. Введите провода в коробку либо через специальные отверстия(в металлических коробках), либо через отверстия, получамые удалением подпрессовок (в пластмассовых коробках). При вводе в коробку оставьте запас проводов не менее 50 мм.

3. Измерьте диаметр контактного винта. Определите длину жилы, необходимую для получения кольца.

Снимите ножом изоляцию с конца подсоединяемой жилы, на найденном расстоянии плюс 2...4 мм.

4. Зачистите оголенную часть жилы до металлического блеска наждачнойб бумагой, покройте ее сразу же после зачистки слоем читой кварцевазелиновой пасты, равномерно распределив ее по всей зачищенной части жилы.

5. В ответвительных коробках, имеющих зажимы с контактными винтами, изогните с помощью клещей КУ-1 или круглогубцев подготовленный конец жилы для подсоединения под контактный винт.

Плотно прижмите подготовленное кольцо к пластине винтом через ограничивающую «звездочку» или скобу и пружинящую шайбу с помощью отвертки. Если одним винтом присоединяете два провода, то между ними проложите шайбу. Загнутые края скобы или «звездочек», надетые на кольца, не должны давать им разойтись в стороны.

6. В коробках для безвинтового соединения проводов введите подготовленный конец жилы под скобу, на которую давит пружина.

7. В коробках, в которых зажимы расположены на выемной шайбе, уложите смонтированную шайбу на дно и закройте крышкой.

Соединение проводов в ответвительной коробке, не содержащей зажимов

1. Удалите подпрессовки в пластмассовых стенках ответвительной коробки и введите в нее провод. Запас проводов при вводе в коробку оставьте не менее 50 мм. Снимите изоляцию клещами или монтерским ножом на расстоянии 25...30 мм

3. Зачистите концы жил стеклянной шкуркой.

4. Скрутите плотно жилы плоскогубцами или пассатижами.

5. Покройте скрутку проводов раствором канифоли и пропаяйте с помощью паяльника.

6. Изолируйте пайку двумя-тремя слоями липкой изоляционной леты.

7. Покройте соединения влагостойким лаком (изолировать пайку можно также с помощью специального пластмассового колпачка).

8. Уложите изолированные концы в коробку и закройте крышкой.

Соединение медных однопроволочных жил скруткой с последующей пайкой

1. Снимите изоляцию с концов жил.
2. Зачистите концы жил наждачной бумагой.
3. Изогните концы их под углом 90° и заведите один за другой.
4. Навейте по 5...7 витков одной жилы на другую с помощью двух пассатижей
5. Уплотните соединение с помощью двух пассатижей, концы проволок плотно пригните.
6. Покройте скрутку раствором канифоли и пропаяйте.
7. Наложите изоляцию из липкой изоляционной ленты. Соединение должно обладать необходимой механической прочностью, не иметь острых наплывов припоя и повреждений изоляции от перегрева. Витки липкой изоляционной ленты должны перекрывать друг друга и захватывать часть изоляции провода.

Электропроводка в гофрированных трубах

Достоинства электропроводки в гофрированных трубах:

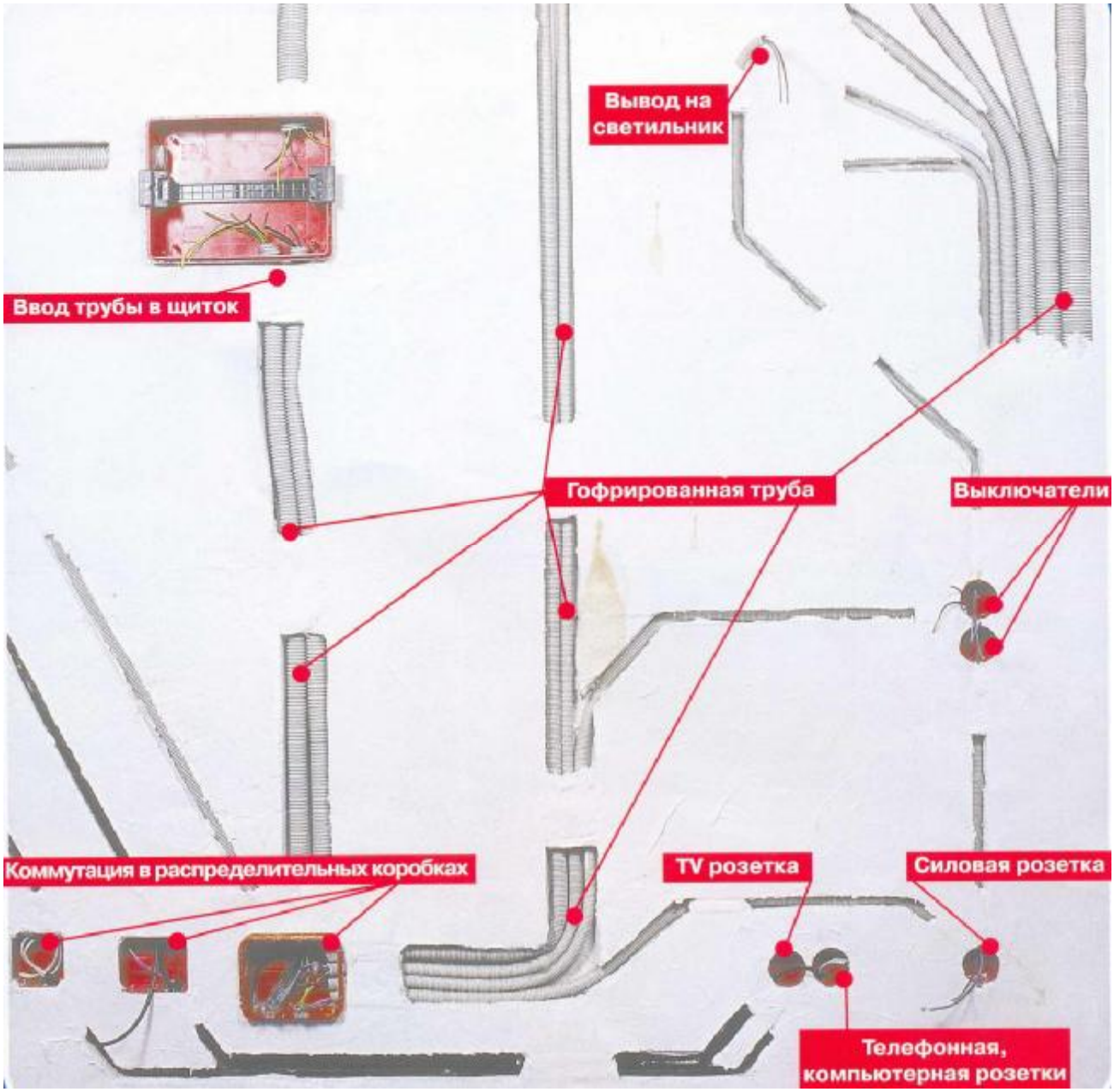
- Простота монтажа и доступность по цене в сравнении с металлической трубой. Затраты времени монтажа снижаются в 5 раз.
- Гофрированная труба не ржавеет, ее не надо заземлять. Она также не требует трудоемкого сваривания и сгибания как, напрмер, гофрированная труба.
- Высокая эстетичность проводки как в помещениях, так и на фасадах зданий
- Степень защиты от IP40 до IP65, устойчивость к ультрофиолетовым лучам

Советы по прокладке гофрированных труб

- При прокладке следует избегать острых углов, а также близкого расположения нескольких углов
- Рабочее расстояние для протяжки провода в трубе составляет 20-25 м с максимальным количеством правильно выложенных углов
- Недопустима протяжка в одной трубе одновременно нескольких сетей.
- Прокладка каждого вида коммуникаций производится в своих, предназначенных только для этих целей, трубах и коробках на определенном расстоянии друг от друга.
- При монолитном строительстве гофрированные трубы тяжелой серии укладываются до подачи раствора и фиксируются к несущим металло-

конструкциям, протяжка провода производится после того, как стена уже сформирована.

- Внутренние коммуникации, созданные на основе гофрированных труб, позволяют использовать сменяемую проводку на протяжение всего срока эксплуатации здания.



Выбор диаметра гофрированной трубы

- К осветительным приборам, как правило, подводится труба диаметром 16 мм.
- К выключателям и розеткам подводится труба диаметром не менее 20 мм.
- Соединение основной распределительной коробки с аналогичной в другом помещении и центральным распределительным щитом осуществляется посредством трубы диаметром не менее 25 мм, причем желательно проложить еще и резервную трубу.
- Для соединения электрощитов между собой рекомендуется использовать трубу диаметром не менее 32 мм, причем также желательно проложить резервную трубу.
- Для осуществления соединений между этажами используется труба диаметрами 40 и 50 мм.
- Для прокладки телефонной, сигнализационной сетей используется труба диаметром 16 мм.
- Для прокладки коаксиальной сети рекомендуется использование трубы диаметром не менее 25 мм.

Последовательность монтажа проводки с ипользованием гофрированной трубы:





Пробивные работы

Пробивные работы являются наиболее трудоемкими. Содержание работ включает выполнение в строительных конструкциях отверстий:

- под закладные детали,
- под гнезда и ниши для осветительных и установочных коробок, групповых щитков
- для проходов трас сквозь стены и перекрытия.

Для пробивных работ применяют различные средства механизации:

- для получения отверстий используют ударные дрели со сверлами, снабженными на режущих кромках твердосплавными пластинками, и перфораторы,
- для создания борозд используют механизмы, рабочим инструментом которых служит фреза, прорезающая борозду глубиной 20 мм и шириной 6 – 8 мм.

Применяют при выполнении пробивных работ и ручные инструменты.

Штробление стен

Как это делается

Используется мощный перфоратор (инструмент, который долбит стену посредством специальной насадки). Бывает довольно громко. Поэтому, при возможности выбора, эти работы лучше планировать на будние дни. Пыли много.

По ситуации, можно использовать и мощную "болгарку" киловатта на два с половиной для изготовления углублений для блоков розеток. Чтобы уменьшить количество пыли, иногда делают так: один режет, другой из брызгалки поливает это место водой. Но по трудоемкости это сложнее: при подаче воды сопротивление резко возрастает за счет вязкости смеси воды с пылью. Да и воды нужно лить много, так что есть риск протечки к соседям. Такой способ хорош, только если нужно что-то быстро "резануть" без особой пыли и вибрации (например, метр-полтора штробы в полу).

Применение штробореза по бетонным стенам не оправдано ни экономически, ни практически. По времени получается нисколько не быстрее, а обычно гораздо дольше - это касается как работы с болгаркой, так и со штроборезом. Перфоратором потом все-равно приходится подчищать довольно много, а во многих мес-

тах штроборезом в принципе не подлезешь. Алмазные диски денег стоят опять-же. Физически работать здоровенной болгаркой или штроборезом мне, например, гораздо тяжелее (хотя здоровьем вроде не обижен ;). Правда, к штроборезу можно пылесос подсоединить - это, конечно удобно.

В общем, каждый выбирает, что ему больше нравится. Я лично - большой перфоратор.



По времени на ямку для установочной коробки в бетоне уходит 2-3 минуты, а на метр штробы - 1-2 минуты. Кстати, коронками для перфоратора для углублений под установочные коробки в бетоне я лично не пользуюсь - при попадании на арматуру (а это то и дело случается) зубья с нее слетают в два счета. И по времени дольше, чем просто насадкой-зубилом. Конечно, ямка получается не такой ровной, но это не имеет никакого значения, потому что в процессе замуровки коробки это место выравнивается без проблем. Зато коронка незаменима при работе по кирпичу, пеноблокам, гипсу и т.п. Что касается штробореза, то он действительно хорош, как мне кажется, при больших объемах работ по кирпичу, гипсу, и т.п., но никак не по бетону.

Для выполнения горизонтальных штроб на высоте более 165 см необходимы козлы или крепкий стол. Дело в том, что для долбежки на инструмент нужно как следует нажать. Если это делать на стремянке, и направлять усилие вбок, то можно запросто слететь с нее, вместе с 11-килограммовым перфоратором... А кто оплатит лечение?

По поводу штробления, фото любимого инструмента-алмазная коронка на 72мм диаметр., режет все и всех - и бетон и арматуру. Довольно быстро, мало пыли, шума, края ровные. Недостатки-цена. Комплект стоит около 200 евро, так же требует 1000 Ватт скоростную дрель (для меньшей износчивости нужно работать на 2000-3000 оборотах, не меньше), зато без удара, эффективна при больших объемах. Фактически сразу окупилась при первом большом заказе. Замерял штангелем, поразительно медленно изнашивается рабочий слой с алмазами. Но работаю с ней только по бетону.

Как уменьшить потери электроэнергии в прокладываемых электрических сетях?

От качества проведённого электромонтажа во многом зависит дальнейшая работа электроустановки, будь то дом, квартира или иные объекты. Как уменьшить потери электроэнергии в прокладываемых внутренних электрических сетях?

Во первых, прежде чем приступить к электромонтажным работам необходимо определиться с марками и сечениями кабелей и проводов необходимых для прокладки данных сетей. Как уже указывалось в предыдущих статьях, внутренние проводки выполняются трёхжильными кабелями, а не просто проводами с медными жилами, в связи с тем, что жилы кабелей защищены второй дополнительной изоляцией. Используемые ранее при прокладках внутренних электропроводок проводов марок АППВ и ППВ бывает нет-нет, а дают о себе знать, взрываясь и выбивая куски штукатурки особенно при протечках воды по стенам.

Нередко при ремонте электропроводки приходится сталкиваться и с такими фактами, как отсоединение одной жилы от трёхжильного провода (отрывание по всей длине прокладываемого участка) и использование полученного таким способом двухжильного провода в качестве проводок.

Так же и оставшийся после отделения одиночный провод, тоже применён как дополнительный четвёртый провод, в добавку к трёхжильному, или же используются при прокладке двухпроводной сети. Так как изоляция на проводах данных видов и так высыхая даёт трещины, то отделение от трёхжильного провода одной жилы со сто процентной гарантией даёт нарушение изоляции, не дожидаясь воздействия времени и окружающей среды.

О пожаробезопасности помещения при использовании такой электропроводки речи не может быть. При прохождении по данным проводам фазного потенциала, так как изоляция нарушена, возникает утечка тока по оштукатуренным стенам, что и ведёт к взрывам проводов и их возгоранию, сырые стены способствуют ускорению данного процесса. О электробезопасности можно судить по тому как шарахаются от стен получив удар электрического тока штукатуры - производящие выравнивание стен растворами или маляры – занимающиеся оклейкой обоев.

Эти случаи относятся так же и при так называемом евроремонте или же электромонтажу под евростандарт, когда к имеющейся в помещении электропроводке, наращиваются до необходимой длины провода или кабели и соединение проводников скрывается под слоем штукатурного раствора. Какие только различные способы соединения проводов не увидишь при этих “электромонтажных работах по евростандарту” выполняющих квалифицированными электриками!

Один из таких “классических” примеров соединения проводов мог оказаться неудачной шуткой электриков или же тех специалистов, которые производили электромонтажные работы в одной из квартир. К имеющейся в квартире алюминиевой электропроводке они присоединили через клемные колодки медные телефонные провода, обмотав данные соединения полиэтиленовой плёнкой и спрятав в старых

монтажных коробках. Что могло случиться далее, если бы не увидели данные электроработы в период их производства.

Постепенно возвращаясь к начатой в статье теме электромонтажа, обратим внимание, что кроме как с двойной изоляцией существуют кабели с дополнительной третей - термостойкой изоляцией и применение данных кабелей более предпочтительно при монтаже внутренних проводок.

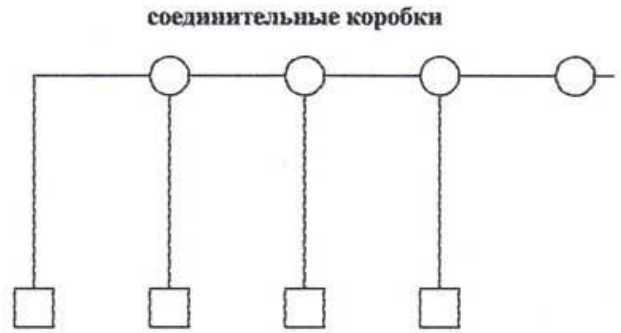
Обычно для обеспечения электроосвещением помещений используется трёхжильный медный кабель (тему о применении алюминиевого провода можно считать закрытой) сечением 1,5 мм/кв и аппараты защиты (автоматические выключатели) линий освещения устанавливаемые в электрических щитах должны быть с номиналом срабатывания по току короткого замыкания - 10 ампер.

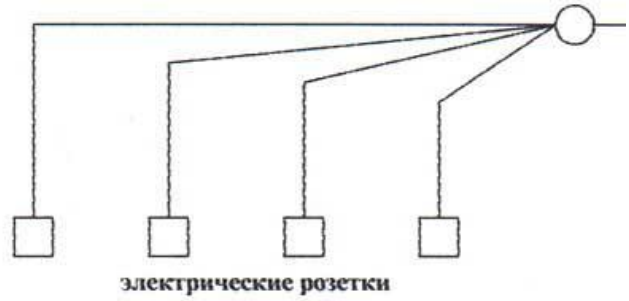
Силовые и розеточные группы выполняются трёх и пятижильными кабелями, но не в коем случае двух и четырёхжильными, в которых отсутствует заземляющий проводник. Номинал автоматических выключателей определяется от сечения проводников данных групп. При использовании в помещении стандартного бытового электрооборудования и если в качестве источника электроснабжения служит однофазная сеть напряжением 220 вольт, то при прокладке розеточных линий применяется кабель с сечением жил 2,5 мм/кв. Аппараты защиты таких линий устанавливаемые в электрических щитах, должны быть установлены на ток срабатывания от короткого замыкания16 ампер.

Уменьшение потерь электроэнергии в проводах осуществляется путём оптимизации длин сетей, то есть, чем короче длины кабелей от щита до электроустановки, тем меньше падение напряжения на их жилах.

Ещё один вариант – уменьшение количества соединительных и разветвительных коробок. Например – в помещении расположены четыре розетки, к которым напряжение поступает по кабелям, присоединённым в соединительных коробках к основной линии.

Если коробки не устанавливать, а проложить кабели напрямую от розеток к вводной коробке, то тем самым мы избегаем дополнительного сопротивления проводов на участках их соединений в коробках. Такой способ прокладки играет немаловажную роль и в пожаробезопасности помещения, да и эстетический вид помещения улучшится.





Потерей электроэнергии может служить так же утечка электрического тока по стене помещения в местах установки монтажных и соединительных коробок. Чтобы этого не происходило необходимо производить соединения проводов в уже установленных (вмазанных) в стену коробках, только в этом случае производится снятие защитной оболочки кабеля и изоляции с проводников, а не так – проложили кабель, разделали, произвели соединение и далее стены штукатурятся.

В таких случаях нередко, проводники со снятого с кабеля оболочки оказываются вмазанными в раствор и какой толк получается от проведённого электромонтажа если сопротивление изоляции замеренное между жилами кабелей оказывается не в норме.

Крепление установочных изделий

Установочные (для выключателей и штепсельных розеток) и ответвительные коробки помещают в предварительно подготовленные **гнезда** так, чтобы их лицевые крышки находились в плоскости оштукатуренных стен. Крепление коробок в гнездах производят **алебастровым раствором.**

Коробки для установки выключателей, переключателей и штепсельных розеток при скрытой электропроводке изготовляют в большинстве своем из стали. На коробках сделаны надрубы для ввода проводов. **Надрубы**, которые соответствуют направлению трассы, перед установкой коробки в гнездо удаляют.

В корпусах ответвительных коробок, служащих для соединения и ответвления проводов для скрытой проводки, имеются тонкие участки, предназначенные **для ввода проводов.** При электромонтаже эти участки удаляют.

Выключатели, штепсельные розетки крепят в установочных коробках или в специальных гнездах с помощью **распорных лапок.** Для этого штепсельную розетку или выключатель привинчивают к **распорной скобе**, которую вместе с корпусом выключателя устанавливают в предназначенном для выключателя гнезде. При этом распорные лапки должны упираться в стенки и хорошо держаться. Винты служат для раздвигания распорных лапок.

При выполнении открытой проводки штепсельные розетки, выключатели, переключатели, настенные и потолочные патроны привинчивают двумя шурупами к деревянным подрозетникам диаметром, немного превосходящим диаметр изделия. **Деревянную розетку** крепят к кирпичным и бетонным стенам с помощью пластмассовых дюбелей или, что хуже, с помощью деревянных колышков, забитых в подготовленные для них гнезда, о чем говорилось выше.

На подготовительной стадии электромонтажных заготовок готовят также **комплектные линии** осветительной проводки с применением изделий и узлов заводского изготовления. Для этого по проекту:

- определяют количество типовых помещений;
- на каждый тип помещения или квартиры в целом составляют **развернутую схему проводки** с указанием на ней всех размеров магистралей и ответвлений с учетом запаса проводов для соединений и подсоединения к приборам.

По схеме рассчитывают **раскрой проводов**, после чего собирают схему всей проводки в соответствии с количеством помещений каждого типа. Затем схему электропроводки проверяют («прозванивают»), сваривают или спрессовывают и изолируют все соединения и ответвления проводов. Заготовленную электропроводку сматывают в бухты и маркируют по типам помещений.

Под термином **«прозванивают»** понимают проверку целостности жил (цепей) и отсутствия их замыкания между собой или на землю. Происхождение термина

«прозванивать» связано с тем, что первоначально для выполнения таких проверок применяли электрические звонки, зуммеры и т.п., которые включали в цепь, содержащую проверяемый проводник, источник тока и прибор-индикатор, а они сигнализировали о наличии тока в цепи, т.е. о ее целостности.

Монтаж заготовленной электропроводки в помещениях (это относится уже к основным работам) сводится к прокладке и креплению проводов и ответвительных коробок, сборке соединений отдельных участков схемы и_ подсоединению к щиткам и светильникам. Такая последовательность электромонтажных работ позволяет большую часть их выполнять в удобных стационарных условиях, что увеличивает производительность труда и повышает качество электромонтажных работ.

Основные работы сводятся к тому, что:

- отмеряют, отрезают, правят, прокладывают и крепят провода;
- проверяют правильность монтажа и соответствие его проекту электроустановки;
- проверяют работу электроустановки под напряжением и сдают ее в эксплуатацию.

Установка розеток

При выборе розеток вы столкнетесь с огромным выбором предлагаемой продукции. В таком ассортименте можно запросто запутаться. Новые правила электробезопасности требуют устанавливать только розетки с заземлением. От обычных двухпроводных розеток их отличает наличие третьего контакта – земля.

Во всем мире розетки немного отличаются друг от друга. Французская имеет два отверстия и штырек. Американская розетка имеет дырочки с боковыми прорезями. Немецкая или “Евророзетка” в середине имеет углубление, на дне которого расположены два отверстия. По бокам углубления проложены заземляющие контакты. Получается, что при включении вилки в розетку первым соединяется заземление, а потом токоведущие части. Именно такой тип розеток больше всего распространен в России.

Розетки бывают для скрытой и открытой проводки. В жилах домах обычно используется скрытая проводка. Все токоведущие части розетки находятся внутри стены. При открытой проводке провода проложены поверх стен или в кабельных каналах. Существуют промежуточные варианты.

Раньше в розетках использовалось винтовое крепление токоведущих проводов. В данном случае контакты провода зажимаются между двумя пластинами соединительным винтом. Сейчас можно встретить розетку без винтового крепления. Контакты провода вставляются в специальное отверстие, расширяющееся при нажатии на специальную клавишу. Винтовое крепление считается более надежным, хотя требует больше времени на установку.

Высоту установки розеток вы должны определить сами. Никаких правил для этого не существует. Главное чтобы вам всегда было удобно подключить к розетке нужный вам прибор. Единственное что нормировано ПУЭ - минимальное расстояние от выключателей, штепсельных розеток и элементов электроустановок до газопроводов должно быть не менее 0,5 м. В ванных комнатах все намного строже. Розетку или выключатель там разрешается устанавливать только с применением УЗО, реагирующим на дифференциальный ток, не превышающий 30 мА.

Любые выключатели и штепсельные розетки должны находиться на расстоянии не менее 0,6 м от дверного проема душевой кабины.

Розетки должны устанавливаться в специальные монтажные коробки. Как проделывать отверстия под установочные коробки мы уже описали. Электрические провода нужно провести в коробку через специальное отверстие. Для надежного крепления монтажную коробку можно зафиксировать на стене алебастром. Заведенные в коробку провода соединяются с клеммами розетки. Розетка крепиться к коробке с помощью регулировочных винтов. Последним шагом устанавливается декоративная накладка. Аналогичным образом устанавливается выключатель.

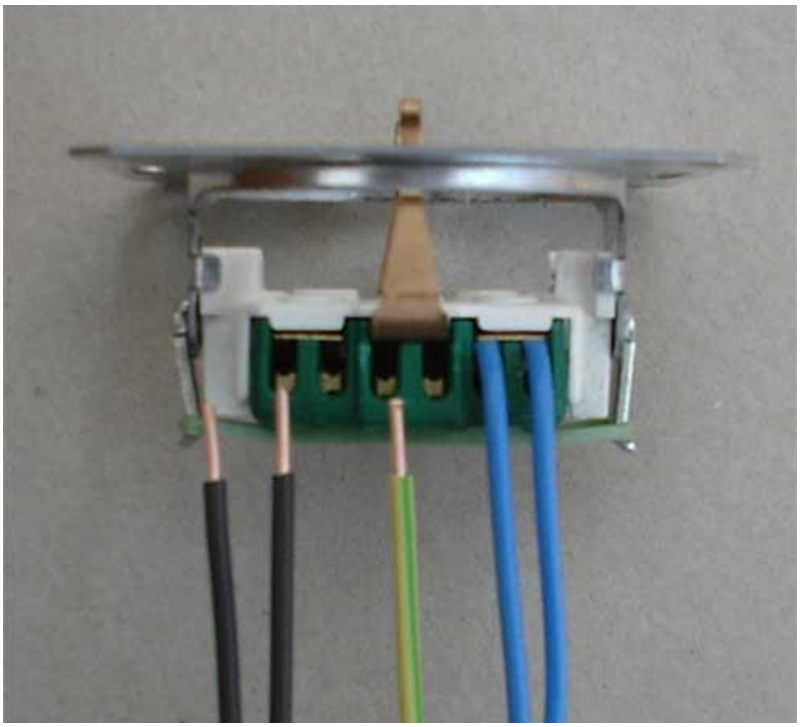
На прилавках магазинов можно встретить розетку с выталкивателем или катапультой. Нажав на него, вы автоматически выталкиваете вилку из розетки. Казалось бы ничего особенного. Но иногда, когда до вилки трудно дотянуться или сложно достать, мы просто тянем за провод. Такое действие может вызвать обрыв изоляции провода, вызвать удар током или короткое замыкание. А из розетки с катапультой вынуть вилку не составит никакого труда, даже не касаясь ее.

Чтобы быть спокойным лучше покупать качественные изделия известных фирм мира, чем постоянно думать о своей безопасности.

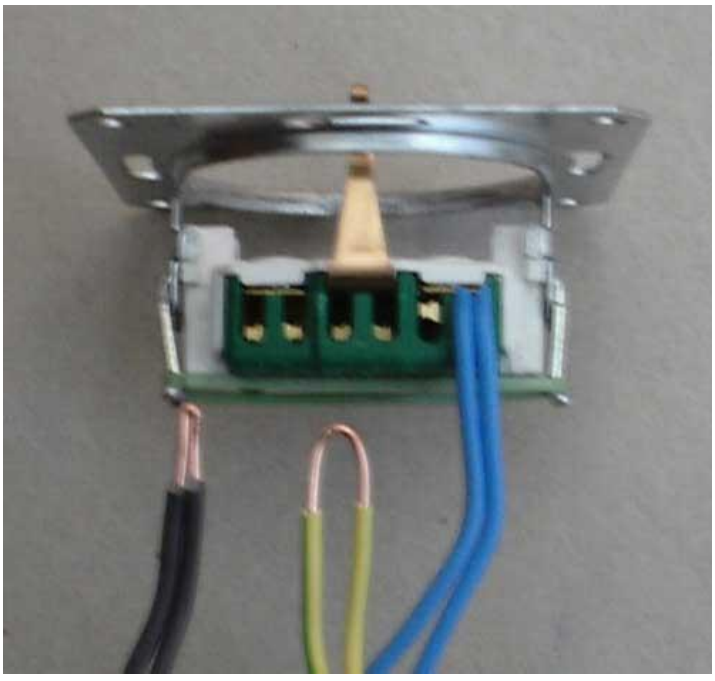
Соединение розеток "шлейфом"

Жителям домов построенных в 60 – 80 годах прошлого века не один раз, наверное, приходилось сталкиваться с такой проблемой как обгорание или обугливание изоляции на подходящих к розеткам проводах. Обычно в таких зданиях розетки, расположенные на перегородках стен разделяющих помещения квартиры, находятся в одном сквозном канале и соединяются друг с другом шлейфом.

Не рассматривая вопрос отводимой от розетки мощности, мы коснёмся темы соединения проводов в розетках. Как видно на снимке, фазный - чёрный провод, имеет разрыв по длине. Такой же разрыв и на нулевом – синем проводе. Как бы мы не старались затянуть эти проводники зажимными контактами в розетках, идеального соединения всё равно не получится. Т.е. этот участок будет обладать дополнительным сопротивлением и при большой потребляемой мощности, оборудованием запитанным от этой или следующей розетки, на этом участке цепи образуется падение напряжения, что и поведёт к нагреву проводов и вследствие этого к обгоранию изоляции.



Но вот Вы решились заменить электропроводку в квартире. Если Вы будете соединять розетки таким же образом как и было, то возможно получится такая же ситуация как и до замены проводов, даже не смотря на то, что алюминиевые провода поменяны на медный кабель. Мы предлагаем более надёжный способ подключения розеток шлейфом. Необходимо лишь при прокладке новых проводок сделать петлю кабеля в монтажной коробке (коробке для установки розетки), а далее подводить кабель к следующей розетке. На снимке, на жёлтом проводе показан этап снятия изоляции с проводника, а на чёрном – то, что должно получиться после его обжима.



Правила установки розеток в ванной комнате

Ванная комната — одно из самых влажных мест в квартире, поэтому при установке розетки надо учесть несколько правил.

Какие электроприборы вы собираетесь включать в розетку? Если бритву — правила установки розетки одни. А если розетка предназначена для стиральной машины, фена или электрической сушилки для рук, требований будет больше.

Рассмотрим сначала первый вариант. Безопасность требует, чтобы розетка в ванной комнате имела заземление. Но в старых домах заземление изначально не предусмотрено. Поэтому для питания приборов небольшой мощности (например, электробритвы) можно использовать разделительный трансформатор.

При установке розетки надо соблюдать меры безопасности: учитывая повышенную влажность помещения, электропроводка обязательно должна быть скрытой, а все места соединения проводников тщательно заизолированы. Не стоит размещать розетки на холодных стенах, где может образовываться конденсат. Розетка должна располагаться как можно дальше от ванной и раковины (не менее 0,6 м, как предписывают ПУЭ).

Специалисты рекомендуют использовать специальные влагозащищенные розетки. Они дороже обычных, но это полностью оправдывает себя — на таких розетках есть крышки и специальные уплотнители, которые не пропускают влагу внутрь механизма.

ЗАО «МПО Электромонтаж» предлагает влагозащищенные розетки для открытой и скрытой проводки производства фирм: «ABB», «Legrand», «Prodax», «Kontakt», «КОРР», «ELSO», «Gira» со степенью защиты IP44 и выше. Этот показатель означает, что электророзетка защищена от брызг воды. Этого достаточно для установки розетки в ванной комнате или других местах с повышенной влажностью.

Но что касается мощных электроприборов, то для их подключения и защиты от поражения электрическим током лучше всего использовать УЗО. В инструкциях к стиральным машинам приводятся необходимые требования к установке. Во-первых, розетка должна быть 3-контактной. Соответственно, провод — 3-жильный. Запрещено использовать для подключения стиральных машин бытовые удлинители.

Во-вторых, необходима отдельная линия, которая по ПУЭ должна быть защищена УЗО с током утечки 10 мА. Кроме того, обязательно ставится рекомендованный фирмой-производителем автоматический выключатель. Естественно, что любые работы по монтажу должны выполняться специалистами.

Перенос электрической розетки или выключателя

Часто в домашних условиях возникает проблема переноса розетки или выключателя. Это может быть разными обстоятельствами - например в доме появились маленькие дети и чтобы они сами могли включать и выключать свет выключатель переносят ниже стандартной высоты.

Часто, особенно при ремонте, возникает необходимость объединить в один блок розетку и выключатель или объединить выключатель ванной и туалета в один, или поставить тройной выключатель ванной, туалета и коридора.

Для переноса розетки вообще существует множество причин - перестановка мебели, вывешивание ковров, покупка компьютера, игровой приставки и так далее. Особенно это актуально при нынешней моде на минимализм в смысле мебели. Хотя есть подозрение, что он часто обусловлен финансовыми обстоятельствами. В любом случае при минимуме мебели провода удлинителей и тройников никак не урашают квартиру.

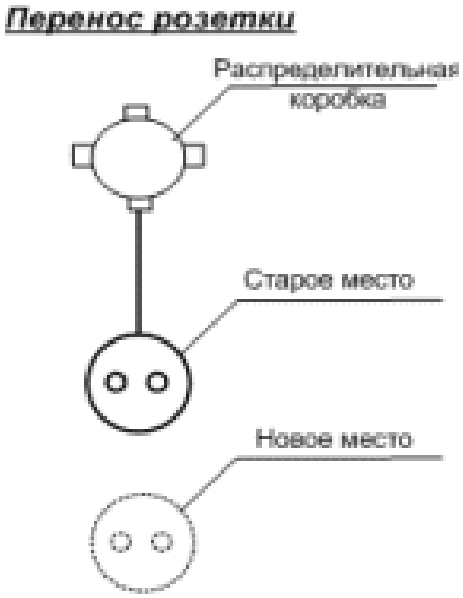


Рис. 1

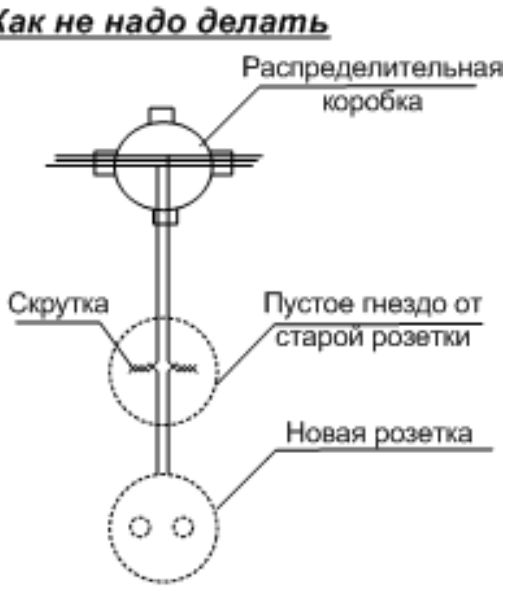


Рис. 2а

Все это можно сделать самому, но при кажущейся простоте это задачи, есть масса нюансов, которые не учитываются, и часто через два-три месяца после переноса возникают такие явления как:

- Розетка вытаскивается вместе с вилкой
- Просто не работает
- Из нее искрит со страшной силой, и она греется

- В самом неприятном случае на клемме заземления вдруг почему то оказывается фаза (на моей практике был такой случай, когда вдруг стиральная машина машина-автомат вдруг начала ширяться током, просто чудо, что никто не пострадал, учитывая, что в доме были маленькие дети и ванна это очень сырое и опасное в смысле поражения электрическим током помещение. Когда я вскрыл розетку, то просто был поражен непрофессионализмом электрика который это делал. Но об этом ниже.)

Начнем с того как не надо делать.

Легкие и быстрые варианты не всегда хороши, когда дело касается электричества. Самая распространенная ошибка показана на рис. 2а. Изготавливается отверстие под новую розетку (как это сделать по уму расскажем позже), старая розетка демонтируется и на её месте образуется дыра.

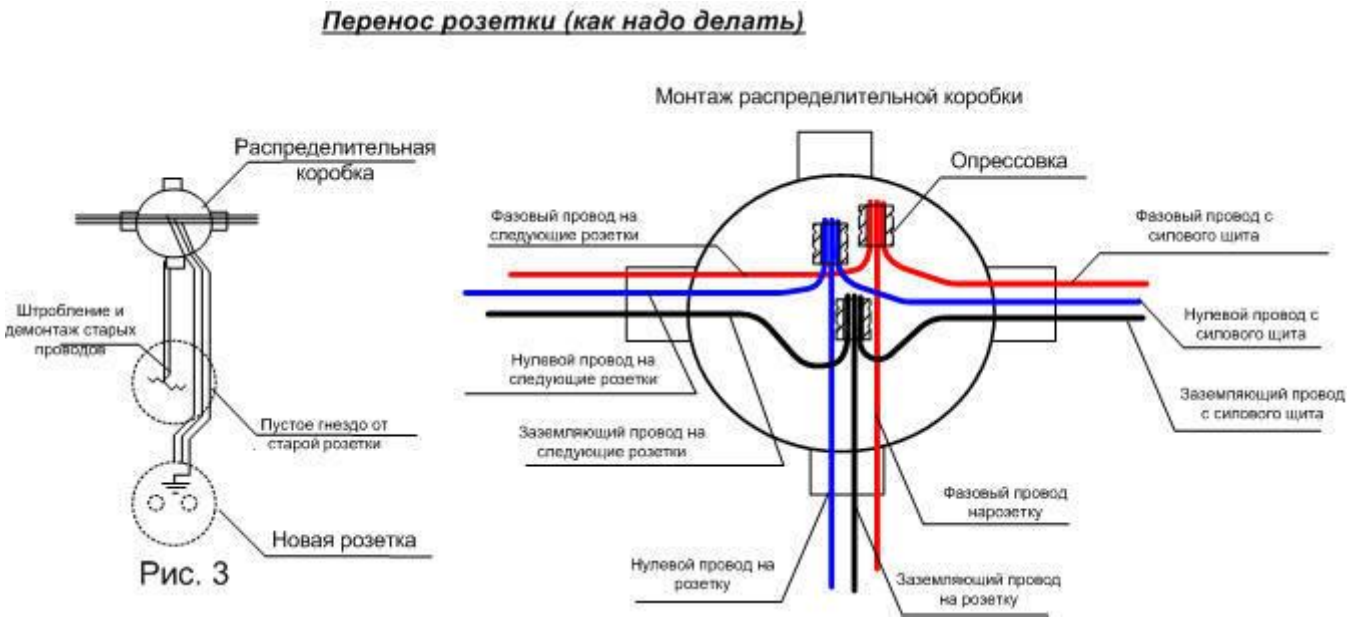
Проштрабливается борозда до новой розетки, в неё закладывается новый провод (иногда бывает, что соединяют медный провод с алюминиевым) и в старом гнезде выполняется скрутка нового провода со старым, все это заматывается изолентой (обычно ПХВ) и старое гнездо замазывается шпаклевкой.

Этот вариант очень неудачен. Если таким образом соединить два алюминиевых провода, то очень быстро такая скрутка будет греться, пластиковая изолента расплавится и возможно, что контакт очень скоро отгорит, а от стены будет бить током. Следует отметить, что старый провод, присоединенный к старой розетке хоть немного, но грелся, и изоляция на старом конце стала очень хрупкой, а алюминий окислился, что не добавляет качества контакту.

Если скручен алюминиевый провод с медным скорость этих явлений удвоится (потому что возникнет гальваническая пара). Ускорится процесс и в том случае, если в розетку часто включают мощные эленергопотребители (утюг, обогреватель и т.п.).

Все дело в том, что алюминий очень пластичный материал, и он плохо держит форму в напряженном состоянии, каким и является скрутка. Поэтому скрутка со временем ослабевает и контакт ухудшается. К тому времени, когда все это произойдет все уже обычно замазано и наклеены дорогие красивые обои. И ещё. Почему то у нас завелось доброй традицией не присоединять заземляющий провод к заземляющему контакту розетки. Экономия на безопасности своей и своих детей думаю неуместна.

Итак, как все таки надо делать.



Обычно перенос розетки так или иначе совпадает с ремонтом помещения. Поэтому при нынешних ценах на ремонт экономия в 200 рублей просто смешная. Да и лишнее ведро мусора погоды не делает. Поэтому делаем так:

1. Делаем отверстие под новую розетку. Кто побогаче или собирается это делать это относительно часто рекомендую купить специальную коронку (стакан с зубьями), вставляющуюся в дрель или перфоратор. Стоит отечественная коронка примерно 250 руб, импортная от 500 и более. Если это разовое мероприятие, то можно насверлить отверстий по кругу и выбить гнездо зубилом или отверткой. Подробнее об установке розетки в гнездо расскажу ниже.

2. Отключаем электричество в квартире. Делается это при помощи автоматов, расположенных на квартирном щитке. Если они подписаны - хорошо, если не подписаны - определяем методом научного тыка. Под напряжением работать не советую, а то вокруг башки забегают звездочки, как в мультиках.

3. Проверяем отсутствие напряжения индикатором. Электрики считают любой провод под напряжением до тех пор, пока лично не убедились в отсутствии напряжения на нем.

4. Демонтируем старую розетку и удаляем старую установочную коробку.

5. Демонтируем старый провод. Если строители пожалели цемента в штукатурку и как следует развели её песком, то старый провод можно просто выдернуть. При этом сразу образуется борозда под новый провод. Если цемента не пожалели, то придется немного поработать зубилом. Мусора будет много, но такова жизнь.

6. Демонтируем старый провод до распределительной коробки. Вскрываем её. Если соединение выполнено на сварке аккуратно откусываем её, если опрессовано (то есть на конце находится алюминиевый цилиндрик), то смотрим есть ли запас проводов для нового соединения. Если есть, откусываем старую опрессовку, если нет, придется старую опрессовку аккуратно спилить надфилем или на-

пильником. Процесс трудоемкий, но необходимый. Если просто скрутка, аккуратно разбираем её.

7. Прокладываем новый провод в борозду старого от нового гнезда до распределительной коробки. Если плохо ложится, то борозду надо подчистить зубилом или отверткой. Закрепить провод можно несколькими способами. Лично я делаю пластиковые хомуты из того же провода, который прокладываю. В магазинах продаются уже и готовые скобки, причем уже с гвоздями. Хоть и стоят они недорого, но все таки это оправдано при больших объемах. Из за одной розетки не стоит суетится. Особо ленивые могут примазать провод алебастром. Тоже нормально получается, но надо быть готовым быть измазанным в алебастре с ног до головы.

8. Не забываем оставлять запас провода и в распределительной коробке и в новом гнезде.

Теперь немного отвлечемся и поговорим о монтаже не посредственно розетки. Тут тоже есть свои тонкости. Снова вернемся к тому, как не надо делать.

Как не надо делать

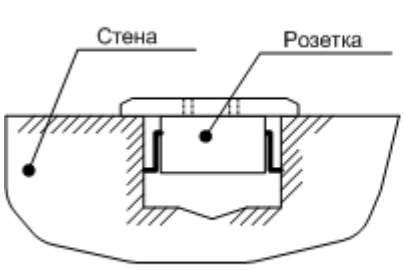


Рис. 4а

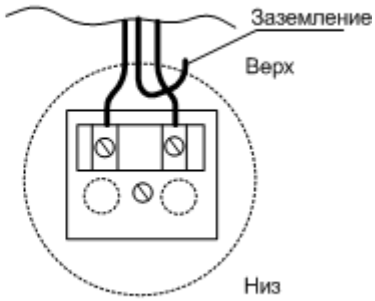


Рис. 4б

Во-первых часто бывает, что розетки ставят в стену без установочных коробок прямо в стену или штукатурку. Розетка испытывает усилия при включении и выключении вилки. И стена очень быстро выкрашивается под крепежом розетки. И очень быстро розетка выдергивается вместе с вилкой (см. рис 4а). Объяснить это экономией в 2 рубля не могу. Скорее всего имеет место матушка лень.

Во-вторых некоторые братья по оружию имеют обыкновение ставить розетки крепежными клеммами вверх (рис. 4б), откусывая провода под самые болтики. Присоединять заземляющий провод в этом случае тоже как то не модно. Запаса провода не оставляют ни миллиметра. В этом случае даже просто поставить в розетку в гнездо очень сложно. Мешают эти же провода и их приходится гнуть со значительной силой. А алюминий очень ненадежный материал на изгиб. Следующая замена розетки, например на более красивую, превращается в серьезную проблему, провода обламываются, нарастить их уже не получается, приходится долбать стену вокруг розетки и переносить гнездо. Об эстетике уже разговора не идет. Но даже не это самое опасное. При таком включении заземляющий провод находится в непосредственной близости к контактам розетки (прижимается к ним изоляцией). И если в розетку включена большая нагрузка, изоляция плавится от нагрева контактов и на заземляющем проводе (а соответственно и на кор-

пусе прибора) появляется напряжение. Несчастный случай при этом почти гарантирован.

Итак, как все таки надо делать:

Перенос розетки (как надо делать)

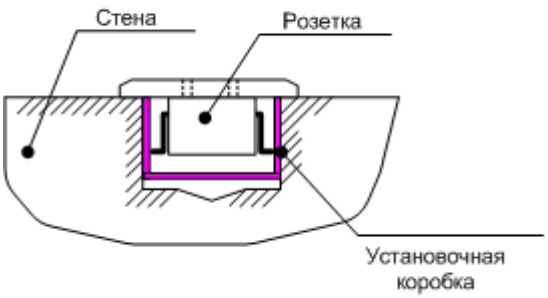


Рис. 5а

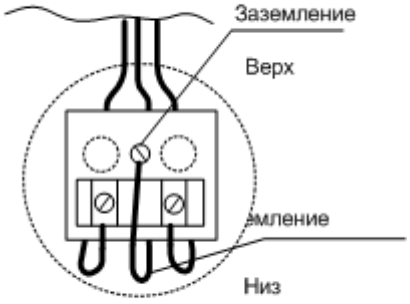


Рис. 5б

Во-первых розетки надо вставлять в гнезде не в бетон, а в установочную коробку (рис.5а). Установочные коробки бывают пластмассовые или железные. И те и другие подходят, но лично я предпочитаю пластмассовые. Хотя бы из-за того, что это изоляция и, кроме этого, бывает иногда, что установочную коробку перекашивает в гнезде, или она заходит не до конца самую малость. Железную коробку приходится выдергивать назад, а пластмассовую можно немного подрезать ножом. И по моим ощущениям в пластмассовой коробке розетка держится лучше. Установочные коробки надо вставлять предварительно обмазав шпаклевкой или просто раствором.

Во-вторых устанавливать розетку надо крепежными винтами вниз (рис 5б), провод пропускается под розеткой, там же оставляется запас (места под розеткой обычно достаточно много). Провода присоединяются до установки розетки в гнездо и потом розетка аккуратно устанавливается. Заземляющий провод присоединяем! Иногда бывает, что крышка розетки не прилегает плотно к стене. Обычно это вызвано тем, что установочная коробка не до конца села в гнездо. Если коробка пластмассовая - подрезаем ее, если металлическая - подгибаем молотком.

Итак вернемся к работам:

9. После установки розетки (см. выше) проверяем надежность крепления проводов к розетке. Они не должны выдергиваться и шевелиться. От этого зависит долгая безаварийная эксплуатация розетки.

10. Переходим к подключению провода розетки в распределительной коробке. Провода в коробке можно соединять сваркой, винтовым соединением или опрессовкой. Для сварки алюминиевых проводов нужно специальное оборудование, трудно доступное в домашних условиях, поэтому здесь этот способ рассматривать не будем.

Винтовое соединение конечно достаточно надежно, тем более, что сейчас продаются специальные клеммные зажимы, но у него тоже есть существенный не-

достаток - сам клеммный зажим достаточно велик по габаритам, а квартирные распределительные коробки малы по размерам. И как правило запихнуть клеммник с проводами в коробку так, чтобы она закрылась крышкой, не получается.

Поэтому остановимся поподробнее на опрессовке, как самому доступному в домашних условиях. Способ заключается в одевании гильзы на соединение проводов и её расплющивании (см. рис 3). Гильза должна быть из того же металла, что и соединяемые провода. то есть для соединения алюминиевых проводов нужна алюминиевая гильза. Продается она в магазине, торгующем электротоварами, в крайнем случае её можно сделать самому, просверлив отверстие нужного диаметра в жиле более толстого провода. Гильза должна одеваться на соединение как можно более плотно. Скручивать провода перед одеванием гильзы не нужно!

Если провода скручены, то при обжимании гильзы они могут передавить друг друга.

Профессиональные электрики обжимают гильзу специальным прессом, но он достаточно дорогой и в домашних условиях вполне можно обойтись бокорезами. Обжимать нужно как минимум в двух местах - в начале и в конце гильзы. Если длина позволяет можно обжать и посередине. Горячиться в силе обжатия не нужно, чтобы не перекусить гильзу. Обжим на 1/3 диаметра вполне достаточен.

Иногда бывает так, что опрессовочная гильза немного больше по внутреннему диаметру, чем комплект соединяемых проводов и гильза болтается на соединяемых проводах. Для того чтобы гильза оделась плотно, откусываем отрезок жилы из того же провода, что и соединяемые провода, и вставляем его в гильзу вместе с проводами. Необходимо, чтобы гильза оделась плотно на соединяемые провода даже без опрессовки, чем плотнее, тем лучше.

Небольшое отступление. Сейчас в магазинах стали продаваться пластмассовые колпачки с вставленной внутрь спиралевидной стальной пружиной. Задумывалось это видимо так: колпачок накручивается на соединение, пружина держит его в напряженном состоянии. Вроде как и опрессовка соединения и изоляция в одном флаконе. Но все дело в том, что между сталью и алюминием все таки возникает разностью потенциалов, хоть и не большая. И через два-три года пружина превращается в труху, соединение ослабевает и начинает греться со всеми вытекающими. Вообщем не советую.

11. Изолируем опрессованное соединение. Можно делать это с помощью специальных пластмассовых колпачков (они похожи на колпачки от шариковых ручек), которые очень удобны. Можно изолентой, лучше всего тряпичной, она с случае чего гораздо более устойчива к воздействию температуры.

12. Замазываем штробу, одеваем крышку на розетку, включаем автоматы. Все.

Однако иногда возникает ситуация, когда штробить провод до коробки нет возможности (типа недавно сделан ремонт, много мебели, мусора и т.п.), а перенести розетку очень надо. Тогда план переноса немного меняется.

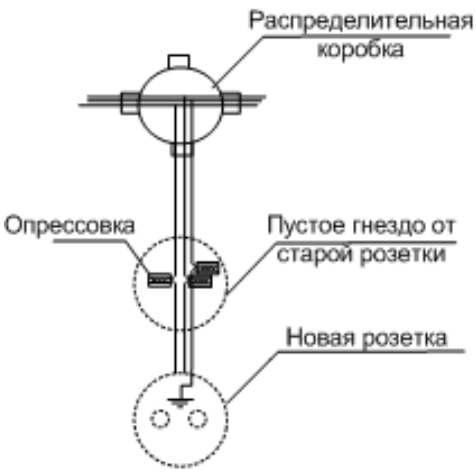


Рис. 6а

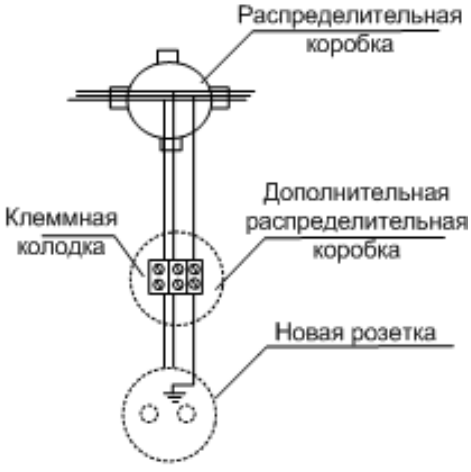


Рис. 6б

Все тоже самое, что описано в п. 10 (монтаж распределительной коробки) делаем в пустом гнезде от старой розетки (см. рис 6а). Единственное отличие, что опрессовку изолируем изолентой ПВХ в 2-3 слоя самым тщательным образом, одеваем колпачок и только потом замазываем. Вариант не очень хороший, но иногда по другому никак.

Можно сделать, как показано на рис 6б. Установить маленькую распределительную коробку, так, чтобы её можно было замазать с крышкой, внутрь её поставить клеммную колодку, соединить провода на винтовое соединение, закрываем крышку и замазываем коробку. Но это все временные решения, при ближайшем ремонте все надо переделать по хорошему. Так как описано выше.

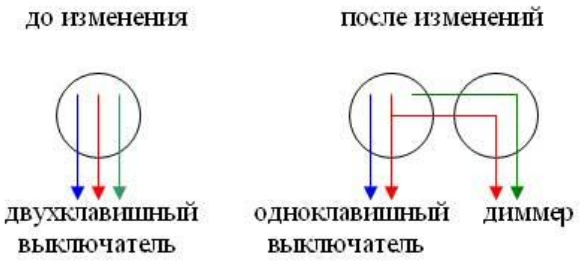
Выключатели переносятся точно так же, только на одиночный выключатель идет два провода, на двойной три. Двойной подключается также, как показано на рис 5б, только вместо заземления третий контакт. Кстати, у электриков считается правилом хорошего тона фазовый провод на выключатель в трехжильном проводе пускать посередине. Если кабель - пускать по красному проводу. Как правило в домах сделано именно так.

Полезные советы

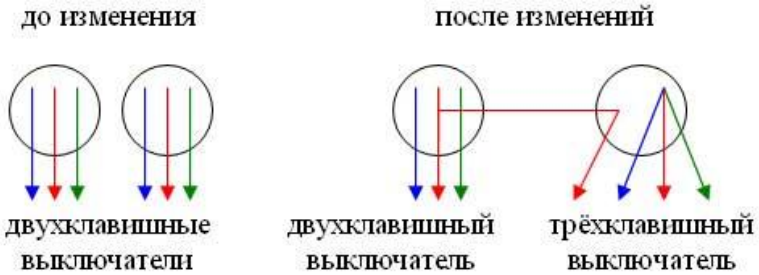
Как поступить, если нужно заложить дополнительные провода и кабели необходимые для обеспечения дополнительных функций по управлению освещением, если при этом полный цикл работ по обустройству помещения закончен?

Если в качестве строительного материала применяемого при отделке стен и потолков используется гипсокартон, то с помощью жёсткой металлической проволоки (кондуктора) можно без сложностей осуществить протяжку необходимых дополнительных кабелей.

Что делать в случае отделки стен штукатурными растворами? В этом случае существует пара способов управления светом без пробивки борозд в стенах и добавления проводов, которые, наверное, многие знают. Если включение освещения в помещении производится двухклавишным выключателем, то путём аккуратной установки дополнительной монтажной коробки с подключением в ней к существующим проводам диммера можно плавно регулировать свет одной группы светильников, а уже одноклавишным выключателем, вместо стоявшего ранее двухклавишного, управлять другой группой.



Таким же путём можно поступить при использовании двух двухклавишных выключателей, но уже не пробивая дополнительное гнездо под коробку. Как видно на рисунке при использовании этого варианта добавляется ещё одна цепь управления светом.

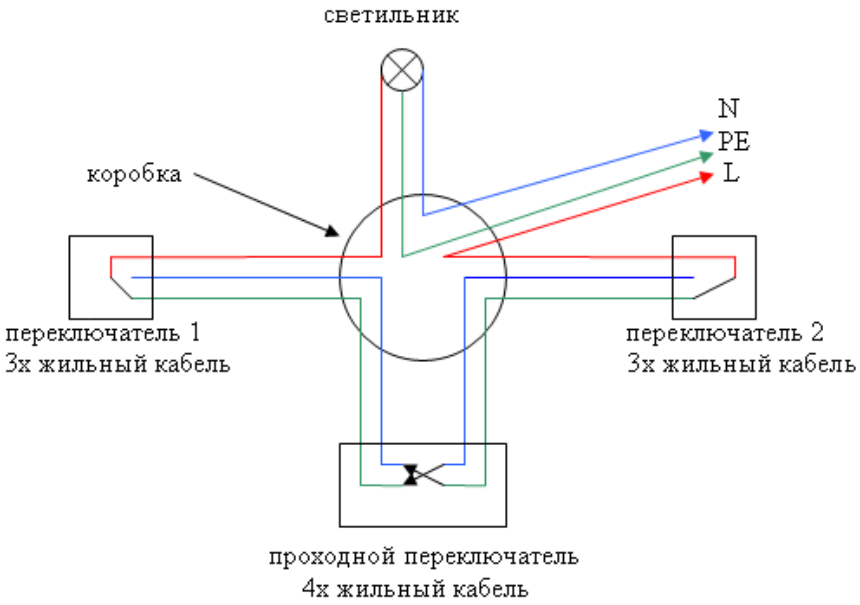


Если светильники одной группы которую необходимо разделить, установленные на потолке состоящим из железобетонных плит перекрытий, запитаны каждый отдельным кабелем, то подключение их по новому варианту производится в распределительной коробке. При соединении светильников шлейфом придётся пожертвовать заземляющим проводником подходящего к ним кабеля, т.е. отсоединив его в

коробке от заземляющего контакта подсоединить к отходящему от выключателя "добавленного" вышеприведённым способом проводнику.

Управление освещением -1-" не рассматривался способ расключения проходных переключателей в одной распределительной коробке. Но в связи с тем, что многие люди производящие ремонт электропроводки своими силами, или же ведущие прокладку новых сетей электроосвещения, идут по пути: как нарисовано – так и делаем то получается так, что соединение проходных переключателей между собой и со светильником производиться одиночными (ПВ1 или ПВ3) "незащищёнными проводами"- т.е. жёсткими или гибкими одиночными проводами имеющие одну изоляцию.

Ниже размещена электрическая схема расключения проходных переключателей в одной распределительной коробке с подходящей к ней линией электропитания и отходящей от неё линией питания электрического светильника. В случае установки нескольких светильников, их цепи питания соединяются в коробке параллельно цепи питания светильника указанного на схеме, или же при большой длине помещения устанавливаются дополнительные ответвительные коробки, в которых производится соединения отходящих от них кабелей.



Полезные советы

Как установить розетку или выключатель в гипсокартон?

Существуют специальные монтажные коробки, разработанные для установки в гипсокартон.



Полезные советы

На розетках указана степень защиты IP20 или IP44, что это означает?

Код IP – обозначает степень защиты от внешних воздействий в соответствии с нормами европейских стран.

Первая цифра (от 0 до 6) обозначает степень защиты от проникновения внутрь розетки посторонних предметов и пыли:

0 - защиты нет;
1 - размером от 50 мм;
2 - размером от 12 мм;
3 - размером от 2,5 мм;
4 - размером от 1 мм;
5 - защита от пыли;
6 - полная защита от пыли.

Вторая цифра (от 0 до 8) – стойкость к воздействию влаги. Чем больше цифра – тем выше защита:

0 - защиты нет;
1 - от вертикально падающих капель;
2 - от капель воды, падающих под углом 15°;
3 - от наклонно падающих брызг, угол наклона до 60°;
4 - от брызг;
5 - от водяных струй;
6 - от мощных водяных струй;
7 - от временного погружения в воду;
8 - от продолжительного погружения в воду.

Для обычного помещения достаточно степени защиты IP20. В помещения с повышенной влажностью, например в ванне, стоит устанавливать IP44.

Электропроводка в погребах, подвалах и на чердаках

Погреба и подвалы, как правило, строят из несгораемых материалов и конструкций (кирпичная кладка, железобетонные блоки, перекрытия и т. д.). Полы обычно токопроводящие, а именно: земляные, бетонные, из битого кирпича и т. д.

В зависимости от состояния грунта, эффективности вентиляции, относительной влажности воздуха погреба и подвалы относятся к сырым и особо сырым помещениям, а по степени опасности поражения электрическим током — к особо опасным помещениям.

К электропроводкам в погребах и подвалах предъявляются повышенные требования, а именно:

• следует применять напряжение сети не выше 42 В. Для этого следует применять понижающие трансформаторы;

• электропроводку выполнять непосредственно по основанию на изоляторах и роликах изолированными защищенными проводами или кабелями. При скрытой проводке запрещается применять стальные трубы с толщиной стенок 2 мм и менее;

• следует применять светильники герметичной конструкции, чтобы исключить попадание влаги в электропатрон;

• выключатель следует располагать вне погреба и подвала.

Электропроводка в чердачных помещениях

Чердачным помещением называется помещение над верхним этажом здания, потолком которого является крыша здания и которое имеет несущие конструкции (кровлю, ферму, стропила, балки и т. п.) из сгораемых материалов.

Электропроводки на чердаках выполняют в основном для прокладки вводов от воздушных линий в здание к зажимам квартирного щитка. В дачных домиках освещение чердаков не требуется.

Монтаж каких-либо электропроводок, не считая прокладки вводов, на чердаках, имеющих конструкции из сгораемых материалов, лучше не выполнять.

Чердачные помещения имеют ряд особенностей. Они подвержены колебаниям температуры, как правило, запылены, обладают повышенной пожарной опасностью. Случайно возникшее повреждение электропроводки может привести к возгоранию деревянных конструкций и в дальнейшем к пожару. Поэтому к электропроводкам на чердаках предъявляются повышенные требования.

В чердачных помещениях можно применять следующие электропроводки:

открытая — проводами и кабелями, проложенными в стальных трубах, а также защищенными проводами и кабелями в оболочках из несгораемых и трудносгораемых материалов на любой высоте;

незащищенными изолированными одножильными проводами на роликах и изоляторах на высоте не менее 2,5 м от пола.

При высоте менее 2,5 м их защищают от прикосновений и механических повреждений. Расстояние между точками крепления роликов должно быть не более 60 мм, изоляторов — не более 1000 мм, между проводами — не 1енее 50 мм. Высота роликов должна быть не менее 30 мм. Ролики устанавливают на подшитых к стропилам досках.

Скрытая электропроводка выполняется в стенах и перекрытиях из несгораемых материалов на любой высоте.

Открытые электропроводки в чердачных помещениях выполняют проводами и кабелями с медными жилами. Провода и кабели с алюминиевыми жилами можно прокладывать в зданиях с несгораемыми перекрытиями при условии прокладки их в стальных трубах или скрыто в несгораемых стенах и перекрытиях. Транзитные линии на чердаках длиной до 5 м разрешается выполнять проводами с алюминиевыми жилами.

При прокладке стальных труб необходимо исключить проникновение пыли внутрь труб и соединительных коробок, для чего применяют уплотненные резьбовые соединения. Трубы можно соединять при помощи муфт с резьбой без уплотнений только в сухих и непыльных чердаках.

Трубы прокладывают с уклоном так, чтобы в них не могла скапливаться влага.

Соединения и ответвления медных или алюминиевых жил проводов и кабелей проводят в металлических соединительных (ответвительных) коробках сваркой, опрессовкой или с помощью сжимов, соответствующих материалу, сечению и количеству жил.

Ответвления от линий, проложенных на чердаке, электроприемникам, установленным вне чердаков, допускается при условии прокладки как линии, так и ответвлений открыто в стальных трубах, скрыто в несгораемых стенах и перекрытиях.

Отключающие аппараты в цепях, питающих светильники, расположенных непосредственно на чердаках, устанавливают вне чердаков, например, у входа на чердак.

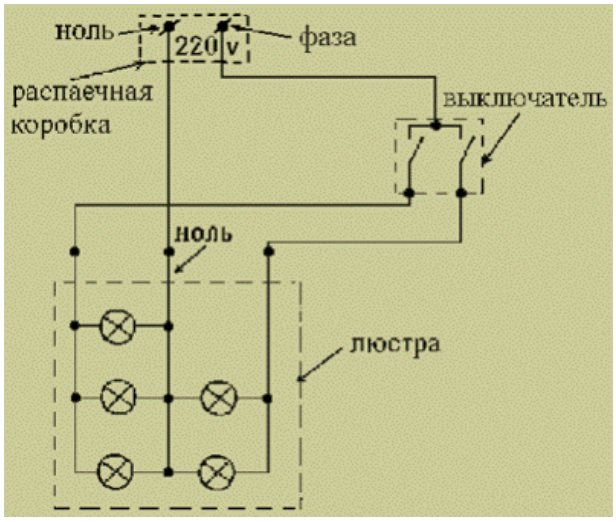
Стальные трубы, металлические корпуса светильников и другие металлические конструкции электропроводки должны быть занулены.

ВНИМАНИЕ! На чердаках запрещается прокладывать любые неметаллические трубы.

Подключение люстры

Для подключения люстры нам будет нужна индикаторная отвертка. Индикатор перед работой обязательно проверяется на работоспособность.

На потолке висят три конца, один ноль и два фазных. Провода "фаза" идут на выключатель, а "ноль" сразу идет в разпаечную коробку.



Выключаем автоматический выключатель на лестничной площадке и индикатором проверяем отсутствие напряжения. Снимаем с трех потолочных концов изоляцию, затем разводим эти концы в сторону друг от друга, так чтобы они не замыкались. Включаем напряжение.

Индикатором по очереди дотрагиваемся до каждого из концов. При этом выключатель должен быть включен. При касании провода индикатор загорается, значит это "фаза", не горит – "ноль". Запомните или пометьте изоляцией "ноль". Из люстры выходят три провода, нам надо найти из них "ноль".

Для этого по очереди включаем в розетку два любых провода люстры, при этом не дотрагивайтесь до третьего. Должна загореться одна половина ламп, запоминаем провода, а затем один провод оставляем в розетке, а другой меняем местами с не подключеным. Должна загореться другая половина ламп.

Если этого не произошло, меняем провода. Должно быть так, чтобы один провод всегда был в розетке, вставляя по очереди другие два провода, загорался сначала один, потом другой ряд ламп. Тот провод, который не вынимался из розетки и будет нулевым.

Соединяем нулевой провод люстры с нулевым проводом на потолке. Два фазных провода с любым из двух на потолке. Если вас не устраивает, что выключатель включает сначала большой свет, а затем маленький, то надо просто поменять местами фазные концы на люстре иле на выключателе.

В электрике нельзя скручивать медный и аллюминевый провод. Между этими металлами получается электронная пара, которая способствует разрушению контакта. Такие вещи соединяются через винт с гайкой, а между ними обязательно ставится стальная шайба.

В магазинах есть специальные соединительные колодки, которые прикручивают провода через втулку винтами.