

**НАСТОЛЬНАЯ
ЭНЦИКЛОПЕДИЯ
ЭЛЕКТРИКА**

от специалистов ЕКФ

УДК 696.6
ББК 31.294.9
Н26

Все права защищены.

Ни одна часть данного издания не может быть воспроизведена или использована в какой-либо форме, включая электронную, фотокопирование, магнитную запись или какие-либо иные способы хранения и воспроизведения информации, без предварительного письменного разрешения правообладателя.

Н26 Настольная энциклопедия электрика. — Москва: 1000 бестселлеров, 2019. — 192 с.: ил.

ISBN 978-5-00144-051-2

В книге описаны основные правила и проблемы, с которыми можно столкнуться при работе с электричеством и электрооборудованием.

Здесь вы найдете описание видов проводов, розеток, выключателей, а также информацию о монтаже, ремонте электропроводки и многое другое. А специалисты крупнейшей российской компании ЕКФ посоветуют, что выбрать в том или ином случае из огромного ассортимента своей продукции.

УДК 696.6
ББК 31.294.9

Руководитель проекта Ж. Фролова
Корректор Л. Автушенко
Компьютерная верстка И. Нагорновой

Издание подготовлено издательством «Книжкин Дом»

Приглашаем к сотрудничеству авторов и организации.

Электронная почта (e-mail): book_house@list.ru
Сайт: www.k-dom.net Тел.: +7 (863) 207 80 06

Общероссийский классификатор продукции
ОК-005-93, том 2; 953 000 — книги и брошюры.

Подписано в печать 28.05.2019.
Формат 60×84/16. Усл. печ. л. 11,6
Тираж 5000 экз. Заказ №

ISBN 978-5-00144-051-2



© ООО «Электрорешения», 2019
© ООО «1000 бестселлеров», 2019
© ООО «Книжкин Дом», оригинал-макет, 2019

Содержание

НАЧАЛО РАБОТЫ С ЭЛЕКТРИЧЕСТВОМ.....	8
Принцип устройства бытовой электросети	8
Базовые единицы измерения	9
Основной закон для электрика	10
Правила разноцветной маркировки	12
ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ И ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	13
Защитные устройства.....	14
Устройства защиты в модульном исполнении.....	16
Автоматические выключатели	16
Устройства дифференциальной защиты	20
Автоматические выключатели дифференциального тока	22
Молниезащита (внутренняя и внешняя).....	23
Два типа молниезащиты	23
Установка внешней молниезащиты в частном доме.....	24
Установка внутренней молниезащиты — УЗИП.....	24
Заземление и основная система уравнивания потенциалов (ОСУП).....	25
Специальный инструмент как индивидуальное средство защиты	27
Измерительные приборы	28
Измерительное оборудование	29
Инструменты для электромонтажных работ	30
Индикатор напряжения.....	31
Стабилизаторы напряжения — правильный подбор	32
Реле напряжения.....	33
Преобразователи частоты и электромагнитная совместимость	34
Многофункциональные измерители.....	37
Параметры качества электрической сети и многофункциональные измерители	37
Коэффициент мощности	38
Гармонические колебания.....	38



Защитное отключение питания.....	39
Электроснабжение по трехпроводным и двухпроводным цепям	39
Защитное отключение в трехпроводных и двухпроводных цепях.....	40
Защита от случайного касания проводника	43
Порядок действий при срабатывании защитного устройства	43
ПРОВЕРКА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ И ОБОРУДОВАНИЯ ДОМА.....	45
Проверка электросети и защитной автоматики	47
Проверка устройств защиты.....	47
Проверка цепи на обрыв с помощью мультиметра.....	48
Проверка изоляции мегаомметром	49
Правильный выбор кабеля.....	50
ДОМАШНЯЯ ЭЛЕКТРИКА ОТ ЗАМЕНЫ ДО УСТАНОВКИ	52
Провода и шнуры	52
Сетевой шнур.....	52
Гибкий кабель	53
Виды гибких кабелей (проводов)	53
Зачистка и подсоединение электрического шнура	55
Промежуточные переключатели.....	57
Патроны	57
Замена патрона для лампы.....	57
Установка нового патрона.....	58
Электрические вилки	59
Замена электрической вилки.....	59
Подключение разборной вилки.....	59
Способы удлинения провода электроприбора	60
Удлинитель на катушке.....	60
Удлинитель своими руками	61
Электрические розетки	62
Расчет количества розеток в квартире	63
Замена штепсельных розеток.....	64
Как поменять встраиваемую розетку.....	64
Как поменять накладную розетку	65
Установка двойной розетки вместо одинарной.....	65
Установка штепсельных розеток.....	66
Монтаж накладной розетки.....	66
Монтаж встраиваемой розетки.....	67

Подключение розеток.....	70
Присоединение проводов.....	71
Типы выключателей	72
Как выбрать выключатель	72
Подключение промежуточного реле.....	73
Подключение проходного выключателя.....	79
Правила установки выключателей.....	79
Замена выключателя.....	80
Управление освещением из разных мест	81
С помощью выключателей.....	81
С помощью импульсного реле.....	84
ЦЕПИ ДОМАШНЕЙ ПРОВОДКИ	86
Домашняя проводка — розеточные и осветительные цепи.....	86
Требования к кабелям	87
Распределительные (распаечные) коробки	88
Соединение проводов в распределительной коробке.....	89
Соединение с помощью монтажных клемм.....	89
Соединение с помощью соединительных изолирующих зажимов	91
Открытая и закрытая электрическая проводка	92
Прокладка скрытой проводки	92
Прокладка открытой проводки.....	95
СИСТЕМЫ ОСВЕЩЕНИЯ.....	98
Проводка в осветительных цепях.....	98
Присоединение кабелей.....	99
Настенные светильники	100
РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ЩИТЫ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ.....	101
Этажные распределительные щиты	101
Квартирные щиты и их типы.....	102
Нейтральные и заземляющие шины.....	106
Коммутация в электрическом щите.....	107
Особенности монтажа одножильным проводом.....	107
Гребенчатые шины	108
Наконечники для проводов.....	109
Выбор и установка распределительного щита	110
Как выбрать корпус для электрощита в квартиру, дом, на дачу.....	110



Корпус навесной или встраиваемый?	111
В помещении или на улице?	111
Типы корпусов для электрощитов	111
Монтаж и установка щита в квартире	112
Выбор корпуса	112
Монтаж	113
Подключение проводов	114
Умный шкаф с мобильным управлением	114
СТАЦИОНАРНАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА	116
Дверные звонки	116
Типы дверных звонков	116
Питание для дверного звонка	117
Подключение дверного звонка	117
Кабельные выходы для подключения приборов	119
Подключение электроплиты	120
Подключение водонагревателя для душа	122
ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ В ВАННОЙ КОМНАТЕ	123
Дополнительная система уравнивания потенциалов (ДСУП) для ванных комнат	125
Выполнение соединений с заземлением	126
Заземление труб	126
Заземление ванн и раковин	126
Маркировка оборудования по степени защиты	127
Ревизионные люки	128
ЭЛЕКТРИЧЕСТВО ДЛЯ ДОМАШНЕГО ОФИСА	129
Параметры рабочего места	129
Организация проводов	131
Локальная сеть	131
Расширение цепи	132
Дополнительные розетки без удлинения цепи	133
Защита от импульсных перенапряжений	134
ЭЛЕКТРИЧЕСТВО ДЛЯ ДАЧИ И ЗАГОРОДНОГО ДОМА	135
Розетки и выключатели для дачи	135
Силовые розетки и вилки	137

Как сделать автоматический нагрев воды в летнем душе	137
Рабочая схема	138
ТЕПЛЫЙ ПОЛ	140
Монтаж теплого пола	140
РАБОТЫ ПО ЗАМЕНЕ ПРОВОДКИ	143
Определение длины кабелей	143
Проект новой проводки	145
ОНЛАЙН-КАЛЬКУЛЯТОРЫ	147
АРМАТУРА ДЛЯ САМОНЕСУЩИХ ИЗОЛИРОВАННЫХ ПРОВОДОВ	149
Зажимы для СИП	150
Кронштейны и крюки для СИП	150
Подключение к электрической магистрали	151
ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ В ДОМЕ	152
Розеточный таймер	152
ГДЕ КУПИТЬ	155

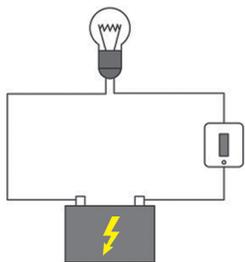
НАЧАЛО РАБОТЫ С ЭЛЕКТРИЧЕСТВОМ

Предлагаем вам, прежде чем вы приступите к работе по монтажу или ремонту домашнего электрооборудования, вспомнить основные принципы электротехники и базовые единицы измерения электрических величин, ознакомиться со строительными нормами и правилами безопасного проведения работ с электричеством.

Принцип устройства бытовой электросети

Принципиальное строение любой бытовой (домашней) электропроводки базируется на трех проводах: первый, находящийся под напряжением, — фазный (фаза), второй провод — нейтральный (нулевой), а также третий — заземление. По фазному проводу ток идет к нагрузке (прибору), а по нулевому — возвращается. Заземляющий контакт служит для отвода опасного потенциала с корпуса того или иного оборудования. По этому принципу построена работа всех современных электроустановочных изделий: розеток, патронов, вилок и т. п.

К сожалению, в жилых зданиях старой постройки прокладка заземляющего провода считалась необязательной, поэтому там электрическая сеть двухпроводная. При отсутствии заземляющего провода желательно использовать в быту лишь те электроприборы, которые имеют двойную изоляцию. На поверхности их корпусов отсутствуют металлические детали, на которых может появиться опасное напряжение. В заземлении они не нуждаются и подключаются к сети двухпроводным сетевым шнуром. Маркируется такое оборудование с помощью значка, изображающего два квадрата, один из которых расположен внутри другого.



ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЦЕПЬ

В отличие от переменного, постоянный ток течет лишь в одном направлении — от отрицательного контакта источника тока (минуса) к положительному (плюсу). Типичный пример источника постоянного тока — любая батарейка. Большинство привычных гаджетов — мобильный телефон, фотоаппарат, ноутбук и т.п. — питаются именно от источников постоянного тока.

В электрической сети наших квартир течет однофазный переменный ток. Он периодически меняет свое направление. Его можно сравнить с потоком воды, которая течет в одну сторону, допустим, 5 секунд, а затем в противоположную — тоже 5 секунд. Электрический ток в розетках течет гораздо быстрее: его направление меняется 50 раз в секунду. Но полезная работа, совершаемая переменным током, не прерывается и не становится хуже от этих перемен. Только разомкнув электрическую цепь, вы сможете остановить работу подключенного к сети оборудования. Для этого обязательно отключать оба провода. Разрыв в цепи только фазы или только нейтрали прекратит движение тока в цепи, и работа электрической техники станет невозможной.

Базовые единицы измерения

Ватт (Вт) — это единица измерения мощности, потребляемой электроприбором. Мощность электрического оборудования — это работа по переносу электрического заряда, необходимая для функционирования этого оборудования, совершенная в единицу времени. Численно она равна произведению действующих значений периодического электрического тока (I) в цепи и напряжения (U) на контактах электропитания этого оборудования.

Мощность лампы накаливания обычно составляет 25–150 Вт, телевизора — 150–180 Вт, холодильника — 200–300 Вт, компьютера — 400–800 Вт. 1000 Вт называется киловаттом (кВт). Кондиционер потребляет 0,5–2 кВт, микроволновая печь — 0,8–1,5 кВт, бойлер — 3–8 кВт.



Ампер (А) — единица измерения силы тока, т.е. количества электрического заряда, протекающего по проводнику в единицу времени.

Вольт (В) — единица измерения напряжения, т.е. работы по переносу единичного заряда между точками подключения оборудования.

Итак, эти три параметра тесно связаны между собой: $Вт = А \times В$. Таким образом, зная два из них, легко получить третий. Например, при подключении утюга мощностью 1 кВт к сети 230 В ток в цепи будет равен 4,34 А. Это означает, что провод с вилкой, идущий от утюга к розетке, должен без нагрева выдерживать такой ток. А предохранитель в таком приборе должен иметь номинал порядка 5 А.

Герц (Гц) — еще один базовый параметр. Он относится только к переменному току и означает количество колебаний (изменений направления тока) в секунду. В нашей стране принята частота переменного тока 50 Гц. На американском континенте (в США, Мексике и т.п.) пользуются током с частотой 60 Гц.

Основной закон для электрика

Основным документом, регламентирующим устройство и безопасное использование электроустановок, являются Правила устройства электроустановок (ПУЭ), и это — настольная книга каждого электрика. Помимо тщательно проработанных электротехнических норм ПУЭ включают и другие нормативные документы — ГОСТы, СНиПы, ведомственные и отраслевые нормы и стандарты, которые имеют непосредственное отношение к устройству и эксплуатации электрических сетей и электрооборудования. Помимо того, отечественные Правила согласуются с нормативами Международной электротехнической комиссии (МЭК).

Все эти правила являются руководством не только для инженеров-проектировщиков, прорабов и монтажных бригад. Их следует соблюдать и при проведении домашнего ремонта. И если вы решили оборудовать в своем жилье новую систему электропроводки, то данный шаг должен быть согласован с допустимой нагрузкой разрешенного энергопотребления вашего дома, возможностями подводящего кабеля электроцита и установленной в нем защитной автоматики. Заявление на увеличение потребляемой мощности нужно подать в вашу энергосбытовую компанию.

Строго говоря, работы по монтажу и ремонту электропроводки и электрооборудования должны проводить квалифицированные специалисты на основе профессионального, обстоятельного плана обустройства всей электропроводки дома. Это, во-первых, обеспечивает качество выполнения работ и их соответствие нормативным документам. Во-вторых, избавляет лично вас от необходимости получения разрешений и согласований в соответствующих инстанциях. И в-третьих, специализированная компания, с которой вы заключите договор на проведение ремонтно-строительных работ, по их окончании обязана составить акт выполненных работ и подписать акт проверки и соответствия надзорным органом. А эти документы, в свою очередь, будут необходимы в случае любых юридических действий с вашей недвижимостью.

Данная книга составлена с учетом соответствующих нормативных документов, действующих на территории Российской Федерации.

Перед началом работ подрядчиком должно быть проведено обследование квартиры и на его основании составлена проектная документация. Речь идет о схеме, на которой отмечены все планирующиеся работы — места, где будут проложены провода, расположение розеток, люстр, бра и т.п. Данная бумага является официальным документом, в котором кроме инструкции для монтажников заложена ответственность исполнителя работ. Только когда все согласовано и утверждено на бумаге, можно приступать к воплощению задуманного — монтажу.

Безусловно, большинство квартиросъемщиков и собственников все равно мелкие электромонтажные работы, такие как установка выключателя освещения, розетки или светильника, выполняют своими руками. Но при этом следует отдавать себе отчет, что электричество опасно, и не только как фактор возможного поражения при непосредственном контакте. Непрофессиональные действия при монтаже или ремонте электропроводки часто приводят к пожарам или, как минимум, выходу из строя электрооборудования. В конечном счете все равно придется потом обращаться к специалистам. Поэтому заниматься подобной деятельностью рекомендуется лишь при наличии необходимых навыков работы с электричеством.



Правила разноцветной маркировки

Электропроводка в старом жилом фонде, как правило, выполнялась проводами одного цвета, поэтому визуально различить нулевые, фазные и заземляющие проводники было невозможно. Впрочем, заземление в подавляющем большинстве квартир старого образца вообще отсутствовало.

Современная электропроводка выполняется тремя проводами; повысились и меры электробезопасности. В соответствии с ГОСТ Р 50509-93 «Маркировка изолированных проводников» для обозначения отдельных изолированных или неизолированных проводников должны быть использованы определенные цвета и цифры. Согласно этому документу, для идентификации проводников могут быть использованы следующие цвета: черный, коричневый, красный, оранжевый, желтый, зеленый, синий (включая голубой), фиолетовый, серый, белый, розовый, бирюзовый.

Проводники защитного заземления во всех электроустановках, а также нулевые защитные проводники в электроустановках напряжением до 1 кВ с глухозаземленной нейтралью, в том числе шины, должны иметь буквенное обозначение РЕ и цветовое обозначение чередующимися продольными или поперечными полосами одинаковой ширины желтого и зеленого цветов.

Нулевые рабочие (нейтральные) проводники обозначаются буквой N и голубым цветом. Совмещенные нулевые защитные и нулевые рабочие проводники должны иметь буквенное обозначение PEN и цветовое обозначение: голубой цвет по всей длине и желто-зеленые полосы на концах либо желто-зеленый провод с голубым цветом на концах.

Для фазных проводников в силовых цепях применяется черный и коричневый цвета. Остальные цвета из списка используются преимущественно в цепях управления, измерения и сигнализации.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

В каждый момент времени при работе с электричеством следует помнить — оно не прощает ошибок! Поэтому каждый, кто берется за подобную работу, должен знать правила соблюдения безопасности не хуже собственного имени. Пренебрежение этими правилами чревато в лучшем случае испорченным оборудованием и материалами, легким шоком или ожогом. Кроме того, такая небрежность ставит под удар не только горе-электрика, но и окружающих, родных и близких людей, не говоря уже о материальном имуществе (неисправная проводка как причина пожара — хрестоматийный пример). Поэтому, встретив в тексте этой или иной книги Правила техники безопасности при работе с электричеством, не перелистывайте с досадой страницу. Пробегите ее глазами хотя бы вскользь. Возможно, это когда-нибудь спасет вашу жизнь и здоровье. А если вы хоть немного не уверены в себе, лучше не жадничать и доверить выполнение монтажа профессионалам.

Итак, важные правила при работе с электрооборудованием:

- перед началом ремонта переносных электроприборов их следует полностью выключить из сети, вынув сетевой шнур из розетки;
- перед началом любого ремонта или проверки электрооборудования (проводки) всегда отключайте электричество на вводном защитном аппарате квартирного щитка или выключайте автоматический выключатель соответствующей цепи;
- при работе с электрооборудованием наденьте обувь на резиновой подошве или встаньте на резиновый коврик;
- всегда используйте только качественные материалы и необходимые для работы инструменты;



- никогда не устанавливайте автоматические выключатели номиналом больше необходимого, не заменяйте плавкие предохранители «жучками» из проволоки;
- перед тем как снова включить оборудование в сеть или подключить участок электрической сети, еще раз проверьте качество выполненной работы! Особенно тщательно осмотрите места соединения проводов.

Запомните: прикосаться к оголенным проводникам можно только тыльной стороной ладони, чтобы мышцы руки, получив удар током, сжали кисть в кулак, тем самым оттолкнув конечность от контакта. В противном случае ладонь плотно обхватит проводник, и разжать ее будет невозможно, а человек окажется под непрерывным воздействием тока, что смертельно опасно.

Защитные устройства



Не ликвидированное вовремя короткое замыкание практически всегда заканчивается пожаром!

В любом доме существует разветвленная сеть кабельных коммуникаций. Электрические провода различаются по диаметру сечения, способу прокладки, допустимому напряжению и качеству изоляционных материалов, и для каждого проводника существует своя допустимая токовая нагрузка. Этот показатель характеризует тепловую стойкость изоляции.

Параметр допустимой токовой нагрузки показывает, превышение какого значения электрического тока станет критическим для проводника. На эту характеристику нужно обращать особое внимание при организации электрической сети, так как перегрузка может привести к пожару и выходу проводки из строя. Причина в том, что при выходе силы тока за допустимое значение нагрузки происходит перегрев провода и разрушение изоляции.

Другая опасность для электрической сети заключается в риске возникновения короткого замыкания при нарушении изоляции проводки.

Во время короткого замыкания происходит резкое возрастание силы тока, в результате которого во много раз превышает допустимая токовая нагрузка, появляется электрическая дуга, а кабели и провода быстро перегреваются.



Перегрузки и короткие замыкания представляют самую серьезную опасность для любой электрической сети и всего оборудования, подключенного к ней. Поэтому обязательным требованием является установка устройств защиты — автоматических выключателей.

Только автоматов недостаточно для обеспечения полной защиты электрической сети. Угроза для здоровья и жизни возникает в тех случаях, когда человек прикасается к металлической поверхности электроприбора, корпус которого оказался под напряжением в результате неисправности. Для того чтобы обезопасить человека от получения удара током, необходимо использовать специальные устройства защиты от утечки тока.

Для монтажа на DIN-рейки в распределительных щитах автоматические выключатели и другие устройства защиты домашних электрических цепей выпускаются в модульном исполнении.





Устройства защиты в модульном исполнении

Неисправности в электрической сети служат угрозой как для здоровья человека, так и для работы подключенного оборудования. Для защиты от опасностей, исходящих от электричества, применяется комплекс специальных устройств:

- автоматические выключатели (АВ);
- выключатели дифференциального тока (ВДТ);
- автоматические выключатели дифференциального тока (АВДТ).

Автоматические выключатели

Главное предназначение автоматического выключателя — размыкать электрическую цепь при превышении значений номинального тока. Таким образом автоматы защищают цепь от перегрузок, которые приводят к перегреву проводки и повреждению кабеля электрооборудования (электроприбора).

Короткое замыкание возникает, когда между двумя точками электрической цепи с разными значениями потенциала возникает электрическое соединение, не предусмотренное конструкцией. Причиной может служить

повреждение проводки или неисправность электроприбора. Короткое замыкание может произойти и в том случае, когда к сети подключено слишком много одновременно работающих электроприборов или даже один прибор, мощность которого существенно выше допустимой (например, сварочный аппарат). В этом случае большие токи создают перегрузку сети, провода сильно нагреваются, от чего может повредиться их изоляция. А это, в свою очередь, приводит к короткому замыканию.



Как правило, в автоматических выключателях используется два типа расцепителей — электромагнитный и тепловой.

При коротком замыкании автомат отключается по команде электромагнитного расцепителя, который срабатывает мгновенно и разрывает цепь. Электромагнитный расцепитель представляет собой соленоид с подвижным подпружиненным сердечником. Во время короткого замыкания ток, проходящий через

соленоид, резко возрастает, что вызывает втягивание сердечника, который приводит в действие механизм расцепления.

Тепловой расцепитель в основе своей конструкции имеет биметаллическую пластину, нагреваемую протекающим током. При превышении током допустимого значения биметаллическая пластина изгибается и запускает механизм расцепления. Настройка тока срабатывания (тока уставки) производится на фабрике в процессе изготовления при помощи регулировочного винта.

Подключение модульных защитных устройств

Автоматические выключатели выпускаются в однополюсном и многополюсном исполнении. Однополюсные автоматы всегда устанавливают только в цепи фазного провода. Двухполюсные выключатели позволяют отключать фазный и нулевой провода одновременно. При этом подключать фазный провод можно либо только с одной (маркированной) стороны, либо к любой из клемм. Это, как и другие правила подключения модульных защитных устройств, регламентируется инструкцией, которая поставляется в комплекте с аппаратом. Неправильный монтаж защитных устройств — наиболее частая причина проблем, связанных с электричеством, поэтому, если вы не обладаете соответствующими знаниями и навыками, мы настоятельно рекомендуем обращаться к квалифицированным специалистам по установке и обслуживанию электрооборудования.

Маркировка автоматических выключателей

Время срабатывания автоматического выключателя зависит от величины протекающего через него тока. Эту зависимость описывает его времятоковая характеристика, показывающая ток мгновенного расцепления данного устройства — наименьшую величину тока, при котором автоматический выключатель сработает (отключится) без выдержки времени.

Существует три стандартные характеристики (типы мгновенного расцепления):

В — электромагнитный расцепитель (ЭР) срабатывает в пределах от 3 до 5-кратного тока от номинального. Такие автоматы, как наиболее чувствительные к коротким замыканиям, применяют в сетях с небольшим либо отсутствующим пусковым повышением тока. Именно они рекомендованы для защиты освещения и розеточных линий в жилых домах.

С — ЭР срабатывает в пределах от 5 до 10-кратного тока от номинального. Рекомендуется к установке в сетях со смешанной нагрузкой, предполагающей умеренные пусковые токи в качестве главного выключателя.



чателя внутридомовых (квартирных, этажных и т.п.) распределительных щитов.

D — ЭР срабатывает в пределах от 10 до 20-кратного (и более) тока от номинального. Обычно применяется для подключения электродвигателей и другого оборудования, имеющего большие пусковые токи.

Номинальный ток (I_n) — базовое значение тока, в сравнении с которым происходят защитные действия автоматического выключателя по превы-

шению тока нагрузки. Указывается в амперах рядом с времятоковой характеристикой срабатывания на лицевой панели устройства. Например, маркировка B16 означает аппарат, обладающий времятоковой характеристикой B и рассчитанный на 16 ампер.

Максимально возможный ток короткого замыкания, при котором автоматический выключатель сможет отключить защищаемую им цепь и остаться при этом работоспособным, называется предельной коммутационной способностью (ПКС). Значение ПКС на лицевой стороне прибора заключено в прямоугольную рамку. Чем выше допустимый ток, тем автомат дороже. Согласно требованиям Международной электротехнической комиссии (МЭК), ПКС автоматических выключателей должна быть не менее 6 000 А. На отечественном рынке в основном распространены модульные автоматы с отключающей способностью 4 500 А, 6 000 А и 10 000 А.

Для всех автоматических выключателей нормируется «условный ток нерасщепления». Он всегда равен $1,13 I_n$. При таком токе автомат не отключится в течение 1 часа (для автоматов с $I_n < 63$ А) и в течение 2 часов (для автоматов с $I_n > 63$ А).

Параметр, обратный предыдущему, — «условный ток расщепления» автомата. Он всегда равен $1,45 I_n$. При таком токе автомат отключится за время не более 1 часа (для автоматов с $I_n < 63$ А) и за время не более 2 часов (для автоматов с $I_n > 63$ А).

Цифра в квадратной рамке, указанная под значением ПКС, означает класс токоограничения. Этот параметр определяется временем

от момента начала размыкания силовых контактов автоматического выключателя до момента полного гашения электрической дуги в дугогасительной камере. Скорость гашения дуги выражается или в долях периода колебания переменного тока, или в миллисекундах.

Классов токоограничения всего три. Третий класс означает, что расцепление происходит за $1/3$ полупериода, что означает примерно 3–5 миллисекунды (0,003–0,005 секунды). При втором классе гашение дуги происходит за $1/2$ полупериода или от 5 до 10 миллисекунд (0,005–0,01 секунды). На первый класс ограничения не установлены, и гашение происходит за полупериод или более (минимум 10 миллисекунд). Маркировка для первого класса на автомат не наносится.

Выбор автоматического выключателя

Выбирать автоматический выключатель следует исходя из параметров линии электрической сети, которую должен защитить автомат, соответственно его техническим характеристикам, на которые указывает маркировка на корпусе.

Выбор автоматического выключателя в зависимости от тока нагрузки

Электроприбор		Мощность/ Производи- тельность/ Вместимость	Автомат	
			Ном. ток, А	Характеристика срабатывания
	Утюг	1,5 кВт	10	B
		3 кВт	16	
	Тостер	1,2 кВт	6	
	Электрический чайник	1,5 кВт	10	
	Комнатный обогреватель	1 кВт	6	
		2 кВт	10	
	Кипятильник	1 кВт	6	
		3 кВт	16	
	Бойлер	4 кВт	20	
		6 кВт	32	



Электроприбор		Мощность/ Производи- тельность/ Вместимость	Автомат	
			Ном. ток, А	Характеристика срабатывания
	Электроплита	750 Вт	6	В
		2 кВт	10	
		4,5 кВт	25	
	Пылесос	1,2 кВт	6	С
	Холодильник	285 Вт	6	
	Стиральная машина	300 Вт	6	
		1,3 кВт	10	
	Кондиционер	1 т охладж.	16	
		1,5 т охладж.	20	
		2 т охладж.	20	
		3 т охладж.	25	
	Кулер	500 Вт	6	
	Принтер	1,5 кВт	10	

Устройства дифференциальной защиты

Автоматы способны защитить от токов перегрузок и коротких замыканий, однако большую опасность несет дифференциальный ток. Он представляет собой разницу между током в нейтральном и фазном проводе при утечке на землю, а причиной его возникновения может стать нарушение изоляции или прикосновение человека к токоведущим частям электроприборов.

Автоматические выключатели не реагируют на токи утечки, которые имеют небольшие значения, поэтому вместе с ними необходимо устанавливать специальные средства дифференциальной защиты — устройства защитного отключения (УЗО), другое название которых — выключатели дифференциального тока (ВДТ). Эти приборы моментально



реагируют на появление токов утечки и за доли секунды отключают дефектную электрическую цепь. Благодаря этому человек, который прикоснется к металлическому корпусу, оказавшемуся под напряжением, избежит получения удара током. Кроме того, оперативное отключение аварийного участка цепи служит для предупреждения возгорания, которое может возникнуть при утечке тока через поврежденную изоляцию.

Подбирать ВДТ нужно по параметру номинального отключающего дифференциального тока ($I_{\Delta n}$), который указан на лицевой панели прибора. Для надежной защиты человека используют приборы со значением $I_{\Delta n}$ не более 30 мА. Такой ВДТ отключит цепь, если значения дифференциального тока превысит значение 30 мА.

На лицевой панели прибора также указывается номинальный ток в амперах (ток, который ВДТ способен проводить в длительном режиме), а под обозначением

ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ТОКА (ВДТ) ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ СЛЕДУЮЩИХ ЦЕЛЕЙ:

- защита человека от удара электрическим током при случайном прикосновении к открытым проводящим частям электроустановки;
- защита электрооборудования (ЭО) при повреждении изоляции проводников и неисправностях ЭО;
- предотвращение возгораний и пожаров, возникающих вследствие протекания токов утечки и развивающихся из них коротких замыканий, замыканий на корпус и замыканий на землю;
- УЗО тип А применяется в зданиях и жилых помещениях, насыщенных бытовой электронной техникой (телевизоры, персональные компьютеры, регулируемые источники света, современные стиральные машины и др.).





номинального тока в прямоугольной рамке указывается отключающая способность в амперах (максимальный ток короткого замыкания, который способен при определенных условиях выдержать выключатель). Отключающая способность определяет качество и уровень исполнения прибора: чем выше этот параметр, тем выше надежность и долговечность, а следовательно, и стоимость прибора. Для полной защиты в цепи устанавливаются и автоматические выключатели, и ВДТ. Для совместной работы важно подобрать устройства с подходящими характеристиками номинального тока. Номинал ВДТ должен быть не меньше номинала автоматического выключателя. Принято использовать следующие соотношения номинального тока автомата и ВДТ для одной линии:

АВ	ВДТ
10	16
16	25
25	40
40	63
63	80

Автоматические выключатели дифференциального тока

Удобным вариантом, особенно если в распределительном щите не хватает места для всего необходимого модульного оборудования, станет установка автоматических выключателей дифференциального тока (АВДТ). Характеристика номинального тока в АВДТ соответствует такой же характеристике автоматического выключателя. С точки зрения исполнения функций автоматического выключателя АВДТ подбирается по значению номинального тока. АВДТ сочетает в себе два прибора: автоматический выключатель и ВДТ. Соответственно, в его функции входит защита как от токов утечки, так и от перегрузок и коротких замыканий.

Существуют обязательные требования по использованию ВДТ или АВДТ со значением Δn не более 30 мА:

- для розеток, установленных вне дома;
- в групповых розеточных линиях внутренней проводки одноквартирных коттеджей или дач, а также линиях питания оборудования в подвалах и гаражах;

- в групповых розеточных линиях внутриквартирных электросетей;
- в групповых линиях электропитания сантехнических кабин, ванных комнат, душевых, саун;
- в групповых линиях электропитания оборудования ванных комнат вместе с другими помещениями (например, кухней и/или коридором). В этом случае следует использовать ВДТ (АВДТ) с $I_{\Delta n}$ до 30 мА;
- при подключении электрооборудования в ванных или душевых комнатах отдельными линиями. В этом случае приборы должны иметь $I_{\Delta n}$ до 10 мА.

Молниезащита (внутренняя и внешняя)

В любом здании должна быть предусмотрена система защиты от молний. Прямые удары молний несут угрозу жизни людей, способны вызвать пожар и разрушение строения. Вторичные, к которым относятся грозовые разряды вблизи домов и объектов инфраструктуры, могут привести к импульсным перенапряжениям в электрических сетях. Такие кратковременные скачки напряжения выводят из строя оборудование. В городской черте с этими угрозами борются системно — во всех зданиях еще на этапе проектирования предусматривается установка специальных защитных устройств. Такой же подход следует применить и при подготовке молниезащиты частного дома.



Два типа молниезащиты

Комплекс мер по предотвращению последствий от ударов молний делится на внешнюю и внутреннюю молниезащиту. К внешней относится установка оборудования, принимающего и отводящего разряды, по периметру дома и на земле рядом с ним. Это защита от прямого удара молнии. Внутри помещения устанавливают устройства защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП), способные в сетях 380/220 В



переменного тока частотой 50 Гц снизить уровень импульсного перенапряжения, вызванного ударом молнии, до безопасного для оборудования и установок уровня.

Установка внешней молниезащиты в частном доме

На крыше дома устанавливается первый элемент защиты — молниеприемник. Как правило, это металлический стержень, возвышающийся над крышей. Молниеприемник следует надежно закрепить с помощью специальных держателей. Если площадь поверхности достаточно большая, то устанавливают несколько стержней на расстоянии 10 м друг от друга. Между собой их обычно соединяют стальным тросом диаметром 8 мм или круглым проводником (прутком) на 8–10 мм. Также в качестве молниеприемника может использоваться трос расчетного сечения, протянутый вдоль крыши на высоте в несколько сантиметров. Третий вариант — сеть из тросов, охватывающая всю поверхность крыши. Молниеприемники улавливают электрический разряд во время грозы и переносят его на следующий элемент внешней защиты — токоотводы.

В качестве токоотводов применяют круглые или плоские проводники, изготовленные из алюминия, меди или стали. Они обеспечивают канализацию энергии, принятой молниеприемником, по направлению к контуру заземления. Токоотводы проводят по крыше и вдоль стен дома. Важно, чтобы токоотводы не проходили по местам, сделанным из токопроводящих материалов. Проволоку нужно закреплять через каждый метр с помощью держателей. При проведении токоотвода не следует сильно изгибать провод.

Токоотводы при помощи сварки или специальных зажимов соединяют с заземлителями. Контур заземления состоит из нескольких стальных стержней, установленных в землю на расстоянии нескольких метров друг от друга. Под землей их соединяют проволокой. Для удобства заземлители можно располагать в специальных бетонных основаниях. Контур заземления размещают не ближе 1 м от дома и на значительном расстоянии от мест, где могут ходить люди.

Установка внутренней молниезащиты — УЗИП

Устройства защиты от импульсных перенапряжений бывают трех классов. УЗИП первого класса выдерживает импульсный разряд от прямого удара молнии, его устанавливают в вводно-распределительных устройствах дома. УЗИП второго класса ставят в распределительном щите, оно гарантирует дополнительный уровень защиты электросети

от удара молнии, а также оберегает ее от импульсных перенапряжений коммутационного характера. Устройство третьего класса нужно для обеспечения безопасности электроприборов, его устанавливают в сеть перед потребителями. Также УЗИП различаются по своей конструкции — бывают устройства на базе разрядников и ограничители перенапряжений со сменными варисторными модулями.



Полную защиту обеспечит установка всех трех классов УЗИП. Важным моментом при выборе устройств будет их соответствие характеристикам и схемам заземления, проведенного в доме. Если главный щит расположен на улице, то, как и для всякого установленного в нем оборудования, нужно убедиться, что УЗИП рассчитано на работу при низкой температуре зимой.

Заземление и основная система уравнивания потенциалов (ОСУП)

Стандартом для квартирных электрических цепей в современных домах является использование трехжильных кабелей. Три проводника в них — это L (фаза), N (нейтраль) и PE (заземление). Заземляющий провод необходим, чтобы обеспечить срабатывание защитной автоматики.

Если человек прикаснется к оголенной проводке или к электроприбору, металлический корпус которого оказался под напряжением вследствие нарушения изоляции проводки, его тело послужит проводником для электричества. Последствия могут быть самыми пагубными для здоровья и жизни. При наличии заземляющего проводника PE, соединенного с кор-



пусом неисправного электроприбора, будет отсутствовать опасность поражения человека электрическим током, поскольку АВ или ВДТ выполнят аварийное отключение.

От электростанции до дома электрический ток проходит по линиям электропередач (ЛЭП). Как правило, заземляющий и нейтральный проводники в них объединены в провод PEN. На отдельные провода PE и N они разделяются только в главном распределительном щите дома. От него до квартир тянутся провода L, N, PE. Исключением могут стать дома старой застройки с двухпроводными цепями, электричество в квартиры в них поступает по проводам L и PEN.

В квартирном щитке основной проводник PE подключается к специальной заземляющей шине, от нее PE-провода идут к электроприборам. Подключаются они к заземляющим контактам или напрямую к металлическим корпусам устройств. При нарушении изоляции благодаря PE устройства автоматической защиты (автоматический выключатель и ВДТ) зафиксируют короткое замыкание или появление дифференциального тока и отключат электрическую цепь.



Автоматический выключатель и расцепитель максимального и минимального напряжения

Если образуется разность электрических потенциалов между двумя металлическими объектами, к примеру душевой кабиной и радиатором отопления, то одновременное касание человеком двух объектов может быть крайне опасным. Связано это с тем, что тело выступит переключкой между предметами и ток будет протекать через человека от объекта с большим потенциалом к тому, потенциал которого меньше. Чтобы избежать такой ситуации, нужна система уравнивания потенциалов.

Основная система уравнивания потенциалов (ОСУП) представляет собой контур, в котором объединены следующие элементы:

- заземлитель;
- главная заземляющая шина (ГЗШ), которая находится на вводе в здание;
- вся металлическая арматура жилой многоэтажки;
- вентиляционные короба;
- металлические водопроводные трубы (холодная и горячая вода);
- элементы молниезащиты здания.

В прошлые годы об опасности возникновения разных потенциалов можно было не волноваться, если все эти элементы были объединены. Но на сегодняшний день ситуация несколько изменилась, так как в последнее время владельцы квартир и сантехники переходят с металлических труб отопления и водоснабжения на полипропиленовые. В результате пластик разрывает защитную цепочку и разность потенциалов может возникнуть между различными коммуникациями в ванной комнате, к примеру, водопроводным краном и полотенцесушителем.

Специальный инструмент как индивидуальное средство защиты

Для ремонта электрооборудования и работы с проводкой используются специальные диэлектрические инструменты. Они обеспечивают защиту при работе с сетями напряжением до 1 000 В. При этом каждое изделие проходит индивидуальное тестирование воздействием напряжения в 10 000 В.

Ассортимент диэлектрического инструмента включает отвертки, плоскогубцы, круглогубцы, пассатижи, бокорезы, кусачки, кабельные ножницы, переставные клещи, инструмент для снятия изоляции и др.

В диэлектрических инструментах изоляционное покрытие на рукоятки наносится методом погружения или используется двухкомпонентная насадная рукоятка. Пластиковые рукоятки стандартных инструментов не являются гарантией защиты от поражения электрическим током.

Рекомендации по работе с диэлектрическим инструментом

- Проверяйте инструмент перед началом работ. Изолирующие рукоятки должны быть без трещин, сколов и других дефектов.



- Регулярно проверяйте работоспособность часто используемых инструментов.
- Оберегайте инструмент от попадания влаги, грязи и механических повреждений.

Измерительные приборы

При использовании высокоточных измерительных приборов для определения параметров сети всегда нужно помнить о безопасности. Часто измеряемые напряжения оказываются гораздо выше намеченных пользователем значений, также случаются мгновенный высоковольтный выброс или переходный процесс, который поражает входную цепь мультиметра без предупреждения.

Для обеспечения безопасности все мультиметры и токовые клещи должны соответствовать требованиям стандарта IEC61010 (EN61010). IEC (Международная электротехническая комиссия, МЭК).

При выборе прибора важно понимать, с какими напряжениями придется работать. В зависимости от требований по безопасности измерительное оборудование относится к определенным категориям. Чем выше категория безопасности, тем меньше риск получить электротравму.



Категория I

CAT I рассчитана под низковольтные сети и стандартную офисную технику (телефония, сигнализация, принтеры, копировальные аппараты).



Категория II

CAT II – для внутридомовых сетей и для проверки оборудования, рассчитанного под однофазные сети, в том числе строительные электроинструменты и бытовая техника (перфораторы, стиральные машины).



Категория III

CAT III – для трехфазных сетей и трехфазного оборудования (бытовые электросчетчики, двигатели промышленных станков, сварочные аппараты, однофазные линии освещения).



Категория IV

CAT IV – для работ с воздушными линиями электропередач (ЛЭП), подземными кабелями, промышленными электросчетчиками, трансформаторными подстанциями.

Рекомендации по работе с измерительными приборами

- Перед началом работы проверьте целостность изоляции щупов и изучите инструкцию.
- При проведении любых замеров переключатель пределов сначала нужно ставить на максимальное значение, чтобы не повредить электронику. Затем, если показания ниже, переключатель переводится на более низкие отметки, чтобы получить максимально точные результаты замеров.
- Измерять ток в розетке мультиметром нельзя, это очень опасно!
- Хотя бы раз в два года меняйте батарейку прибора.

Измерительное оборудование

Для безопасного и качественного монтажа, ремонта, обслуживания, диагностики электрических цепей необходимо использовать контрольно-измерительное оборудование. Измерения параметров сети позволяют также выполнять требуемые работы более оперативно. В связи с этим выбирать следует только приборы, обладающие требуемой точностью измерений и изготовленные из качественных материалов от проверенного поставщика.





Инструменты для электромонтажных работ

Работу по ремонту электропроводки можно качественно выполнить только в одном случае: если у вас под рукой имеется специальный инструмент для электромонтажных работ. Такой инструмент может быть универсальным или специализированным, но главное, чтобы он был качественным.



Мультиметр цифровой. Используется для измерения основных параметров сети — силы тока, напряжения, сопротивления, а также для проверки наличия напряжения в бытовой розетке или работоспособности лампочки, для

выявления повреждения в проводке и определения уровня заряда в автомобильном аккумуляторе.

Токовые клещи. Предназначены для измерения тока без разрыва цепи. Некоторые модели оснащены дополнительными функциями измерения напряжения, частоты и температуры.

Портативный инфракрасный термометр (пирометр). Специальный прибор для бесконтактного измерения температуры объекта.

Главное отличие мультиметров от токовых клещей — наличие большего количества функций у мультиметров. При этом нужно помнить, что токовые клещи предназначены для замера больших токов, тогда как простой мультиметр может измерить ток не более 15–20 А. Если пытаться измерить большие токи мультиметром, то могут сгореть провода от щупов прибора.

Приборы True RMS. В нашу повседневную жизнь все больше и больше входят персональные компьютеры, приводы с регулируемой скоростью и другое оборудование, которое потребляет ток в виде кратковременных импульсов, а не на постоянном уровне. В этом случае для получения точных значений применяются приборы True RMS (с истинно среднеквадратическими показаниями).

Запомните обозначения!



DCV = DC Voltage (Direct Current Voltage) — постоянное напряжение



ACV = AC Voltage (Alternating Current Voltage) — переменное напряжение



DCA (Direct Current Amperage) — сила тока постоянного напряжения
(в амперах)



ACA (Alternating Current Amperage) — сила тока переменного напряжения
(в амперах)

ОМЫ И МЕГАОМЫ

На некоторых универсальных измерительных приборах омы могут обозначаться значком Ω , а мегаомы — $M\Omega$.

Индикатор напряжения

Индикаторы (пробники, тестеры) предназначены для проверки наличия напряжения на участке электрической цепи.

Перед каждым использованием прибора необходимо проверять его исправность на участке цепи под напряжением. Для этого коснитесь щупами фазного и нейтрального проводов. На исправном приборе загорится индикатор, подтверждающий наличие напряжения. Существуют индикаторы напряжения для обычных электрических сетей (230 В) и для автомобильной проводки (12 В). Важно не ошибиться при выборе.

Эти приборы необходимы при работах с кабелями, проводкой и контактами. Перед началом работ отключают электроэнергию и используют индикатор, чтобы точно убедиться в отсутствии напряжения на нужном участке. При этом проверки только фазного и нейтрального проводов или контактов недостаточно. Нужно убедиться, что пары заземление/фаза и заземление/нейтраль также дают отрицательный результат, т. е. индикатор на них не светится.

После завершения работы исправность индикатора нужно еще раз проверить на участке цепи, заведомо находящемся под напряжением.



Стабилизаторы напряжения — правильный подбор

Электротехническое оборудование, используемое как в промышленности, так и в быту, крайне чувствительно к перепадам напряжения. Повышенное напряжение может привести к выходу из строя бытовой техники, повреждению промышленного оборудования и даже возгоранию при пробое изоляции. Пониженное напряжение также способно нанести серьезный ущерб, став причиной поломки приборов и электромоторов.



Для предотвращения таких ситуаций применяются стабилизаторы напряжения. Эти устройства предназначены для подачи постоянного фиксированного напряжения в сеть. Стабилизатор сглаживает скачки напряжения в широком диапазоне на входе, в зависимости от ситуации понижая или повышая его до заданного значения.

Стабилизаторы могут выступать дополнительными средствами защиты сети от перегрузок и коротких замыканий. Если в них предусмотрен соответствующий функционал, устройства отключат нагрузку при выходе

значений напряжения за пределы рабочего диапазона или возникновения КЗ. При наличии встроенного варистора стабилизатор сумеет защитить также и от импульсных перенапряжений.

Главные характеристики стабилизатора: номинальная мощность, рабочий диапазон входного напряжения и выходное напряжение. Для правильного подбора устройства нужно уточнить параметры конкретной электрической сети — фазность сети и общую мощность подключенного оборудования. Для квартиры или загородного дома нужно сложить значения мощности всех бытовых электроприборов исходя из того, что все они работают одновременно. Кроме того, при выборе стабилизатора предстоит определиться, требуется ли в нем дополнительная защита от перегрузок, коротких замыканий и импульсных перенапряжений.

Существует три типа стабилизаторов: электромеханические, тиристорные и релейные. Релейные устройства выгоднее других типов по цене. Другое их достоинство — быстрое переключение при перепадах напряжения. Эти стабилизаторы применяют в сетях с частыми и резкими скачками напряжения для нагрузки смешанного типа. Они надежнее электромеханических устройств, хотя могут проигрывать им в точности настройки.

Реле напряжения

Напряжение в розетке может не соответствовать 230 В. К сожалению, энергоснабжающие компании не всегда могут поддерживать стабильные параметры поставляемой электроэнергии. Кроме того, возможны аварии во внутридомовой разводке, когда возникает перекос фаз вследствие отгорания нулевого провода в трехфазной сети, к которой подключено здание. Защиту от подобных аварий можно обеспечить с помощью реле (или отсекаателя) напряжения. Это устройство отличается от стабилизатора своим принципом действия. Реле не сглаживает напряжение, а размыкает цепь при выходе его значений за заданные рамки. После того как показатели напряжения возвращаются к норме, реле автоматически возобновляет питание на участке сети.

Реле самостоятельно измеряет напряжение, показывая его текущее значение на цифровом дисплее. Верхняя и нижняя границы, при переходе за которые прибор отключает питание, устанавливаются с помощью кнопок. Так же задается и время задержки включения после восстановления нормального напряжения.



Существуют устройства с расширенным функционалом — реле напряжения и тока. Защита от перепадов напряжения в них дополняется защитой от токов перегрузки. На лицевой панели прибора обычно присутствуют уже два дисплея — на втором экране отображается значение текущего тока. Параметр повышенного тока в таком реле можно задавать вручную.

Простейшие модели реле напряжения могут не иметь цифрового дисплея и блока настройки. Рабочие параметры таких устройств выставлены на заводе и, как правило, соответствуют типовым нормам потребления электроэнергии в бытовых и производственных условиях. Дорогие модели, кроме тепловой защиты и узла контроля превышения тока нагрузки, имеют большое количество настраиваемых параметров и даже позволяют отправлять вам сообщение о неполадках в электросети через интернет или посредством СМС.



Дополнительное удобство от использования реле в том, что они работают в режиме вольтметра и амперметра. При необходимости цифры текущего напряжения и силы тока можно увидеть на дисплеях аппарата.

Преобразователи частоты и электромагнитная совместимость

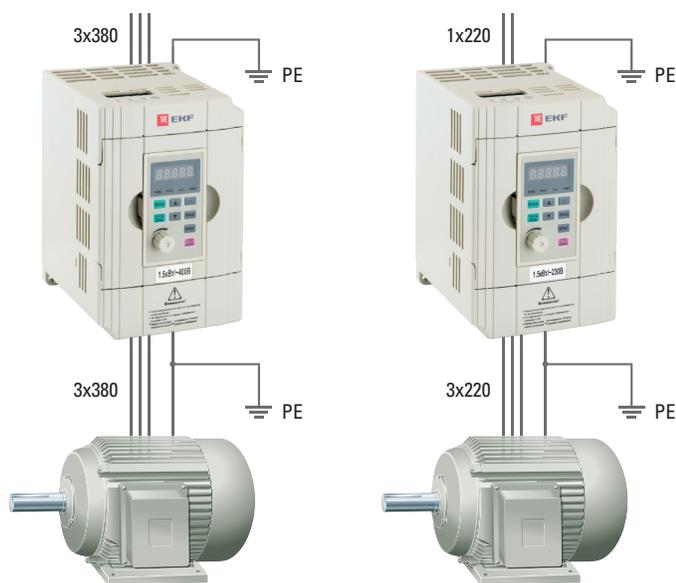
Современную промышленность и управление инфраструктурой невозможно представить без асинхронных электродвигателей. Они запускают насосы, вентиляторы, конвейеры, лифты и различное производственное оборудование. Но для управления такими двигателями и их защиты требуются специальные устройства — преобразователи частоты.

Эти приборы позволяют точно регулировать скорость вращения ротора в электродвигателе, обеспечивают его плавный пуск (снижая высокие пусковые токи), защищают от перегрузок и обрыва фазы во время работы. Кроме того, через преобразователь трехфазный двигатель можно под-

ключить к однофазной сети. Двигатель под управлением преобразователя работает в режиме полезной нагрузки, а значит, возрастает его энергоэффективность.

При выборе преобразователя частоты следует руководствоваться типом сети (одно- или трехфазная) и характеристиками электродвигателя. Нужно знать его фазность, значения номинального напряжения при подключении по схемам «треугольник» и «звезда», а также номинальные токи для каждого из них. В параметрах электродвигателя для схем «треугольник» и «звезда» чаще всего встречаются варианты номинальных напряжений 220/380 В и 380/660 В, соответственно.

Перед преобразователем в схеме электрической сети устанавливается автоматический выключатель, совпадающий с ним по значению номинального тока. Число полюсов автомата должно соответствовать количеству фаз сети.

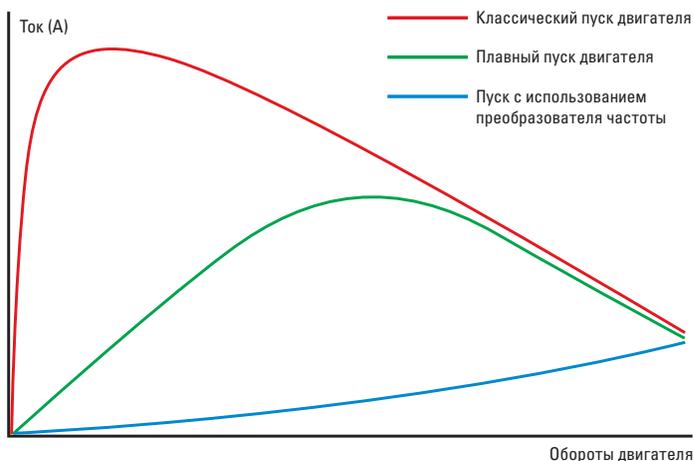


Подключение преобразователя частоты к трехфазному двигателю в трехфазной и однофазной сети

Непосредственное подключение к двигателю и настройка происходят в два этапа. Преобразователь подсоединяется к контактам двига-



теля, причем выбор схемы определяется по номинальному напряжению преобразователя частоты. Например, если преобразователь работает от 380 В, то расключать обмотки двигателя нужно по схеме «звезда» для двигателя 220/380 В и по схеме «треугольник» для двигателя 380/660 В.



На втором этапе нужно запрограммировать параметры работы преобразователя. Для этого в устройствах предусмотрены кнопки управления и цифровой дисплей. С их помощью задается тип и мощность электродвигателя, его номинальное напряжение, частота, скорость вращения ротора. Для указания ряда параметров, например, сопротивления статора, можно воспользоваться функцией автонастройки в преобразователе.

В результате использования преобразователей частоты появляются высокочастотные помехи, которые влияют на работу других устройств. В этом случае может быть нарушено требование электромагнитной совместимости (ЭМС) — стабильной работы оборудования в условиях присутствия электромагнитных полей от других устройств.

Справиться с этой проблемой помогут ЭМС-фильтры. Эти устройства специально предназначены для защиты электрической сети и оборудования от помех, создаваемых преобразователем. Подключать к сети ЭМС-фильтр нужно непосредственно перед преобразователем частоты. При этом размещать фильтр следует как можно ближе к этому аппарату.

Многофункциональные измерители

Параметры качества электрической сети и многофункциональные измерители

В повседневной жизни мы постоянно полагаемся на большое количество электротехники. Лампы освещения, холодильники, компьютеры, телефоны и многие другие устройства окружают нас дома и на работе. Но для стабильного выполнения своих функций этому оборудованию требуется электроэнергия определенного «качества». Перепады напряжения, искажения его синусоидальности, отклонения частоты от стандартных значений, реактивные нагрузки приводят к неправильной работе устройств и сокращению срока их службы.

Вопрос качества электроэнергии является первостепенным для повышения энергоэффективности как в отдельной квартире, так и на большом предприятии. В связи с этим измерение параметров электрической сети и определение их соответствия показателям качества приобретает особое значение.

Существуют различные измерительные приборы: амперметры, вольтметры, ваттметры, частотомеры, счетчики электроэнергии и мощности и пр. Функции всех этих аппаратов объединяют в себе анализаторы электрической сети. Эти многофункциональные измерительные устройства определяют не только значения силы тока, напряжения, частоты, но и дают подробные данные о характеристиках мощности и искажениях синусоидальности тока и напряжения.



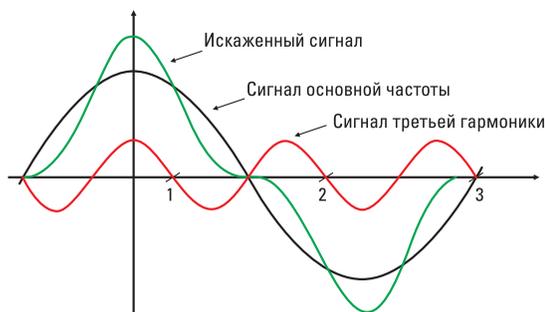


Коэффициент мощности

Говоря о показателе мощности, потребляемой электроприборами, обычно имеют в виду полную мощность. Она, в свою очередь, зависит от значений активной и реактивной мощности. При активной мощности весь электрический ток идет на работу энергопотребителя. Наличие реактивной мощности означает, что часть электроэнергии расходуется неэффективно, сокращая КПД электрической цепи. С помощью измерительного прибора можно определить показатели активной, реактивной и полной мощности, а также значение коэффициента мощности — косинуса ϕ ($\cos \phi$). Он подскажет, насколько рационально используется ток в электрической сети. Чем ниже значение по шкале от 0 до 1, тем выше реактивная нагрузка.

Гармонические колебания

Работа многих электроприборов, в том числе бытовой техники, приводит к появлению гармоник — помех, которые искажают переменное напряжение и выводят его за пределы синусоидальной траектории, характерной для частоты 50 Гц. Перечень проблем, которые вызывают гармоники, весьма широк: перерасход электроэнергии, ложные срабатывания устройств защиты, появление вибраций в работе электродвигателей, поломки и сокращение срока службы оборудования. Соответственно, столь же широк набор причин, по которым параметру гармонических искажений следует уделять повышенное внимание при оценке качества электроэнергии. С помощью анализаторов сети можно узнать значения гармонических искажений напряжения (THDu) и тока (THDi).



Современные многофункциональные измерительные приборы не только собирают информацию, но и имеют возможность автоматически пере-

давать ее в системы обработки данных (SCADA) по коммуникационному протоколу ModBus. Эта информация позволяет специалистам оперативно регулировать работу электрической сети при выявлении отклонений. Кроме того, в приборах предусмотрена возможность гибкой настройки параметров под различные задачи. Например, при выходе любого из измеряемых параметров сети за пределы заданного диапазона устройство даст сигнал на аппаратуру автоматического управления.

Благодаря широте своих возможностей многофункциональные измерители активно применяются на производственных предприятиях, в строительстве и на объектах электросетевого комплекса.

Защитное отключение питания

Автоматическое отключение электроэнергии — один из главных способов защиты человека от удара электрическим током, способного причинить вред жизни и здоровью.

Уровень защиты человека от поражения током будет разным в зависимости от типа цепи электроснабжения. В двухпроводных и трехпроводных цепях автоматическое отключение при утечке напряжения на корпус электроприбора будет реализовано по-разному.

Защита в двухпроводной сети сработает только тогда, когда человек коснется неисправного оборудования. В этом случае ВДТ отреагирует на утечку тока и отключит поврежденную цепь.

Трехпроводные цепи дают лучшую защиту. Автоматический выключатель и ВДТ дополняют друг друга и отключат прибор в тот момент, когда произойдет повреждение изоляции. Это исключает вероятность прикосновения человека к корпусу под напряжением.

При этом, независимо от типа цепи, только автоматическое срабатывание ВДТ защитит человека при прикосновении к токоведущей части исправного электроприбора или оголенной части провода.

Электроснабжение по трехпроводным и двухпроводным цепям

Электрическая энергия поступает во вводно-распределительные устройства (ВРУ) жилых домов после прохождения трансформаторных подстанций. Использование на подстанции глухозаземленной нейтрали повышает безопасность и дает возможность использовать как линейное напряже-



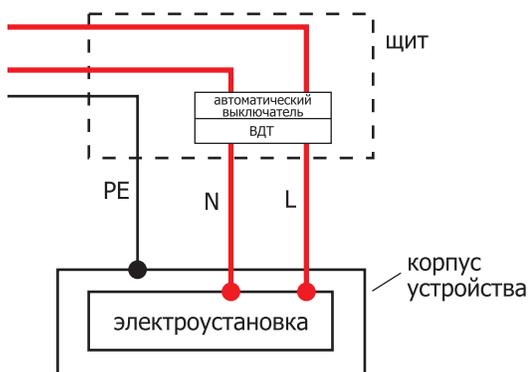
ние — 400 В между фазами, так и фазное — 230 В между каждой фазой и нейтралью.

Для передачи электричества от подстанции к ВРУ, как правило, используются три фазных провода (L1, L2, L3) и PEN-провод, объединяющий нейтральный (N) и заземляющий (PE) проводники. От ВРУ к этажным и квартирным щитам идет однофазная трехпроводная цепь. Она состоит из L (один из трех фазных проводов), N и PE проводов.

Бытовые электроприборы с токопроводящими корпусами (холодильник, стиральная машина) соединяются с PE-проводником трехпроводной цепи через шину заземления в щитке (1).

Однофазная двухпроводная цепь встречается в домах старой застройки. В этом случае от ВРУ до квартиры идут проводники L (фаза) и PEN (нейтраль + заземление), отдельного заземляющего проводника нет (2).

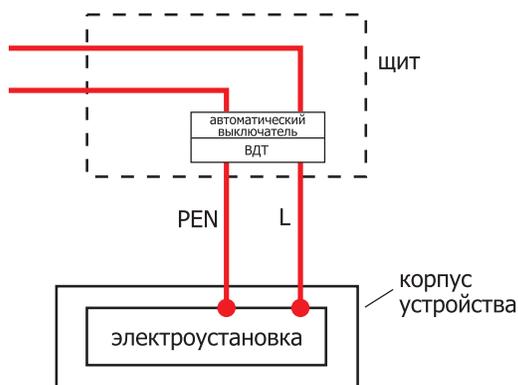
Защитное отключение в трехпроводных и двухпроводных цепях



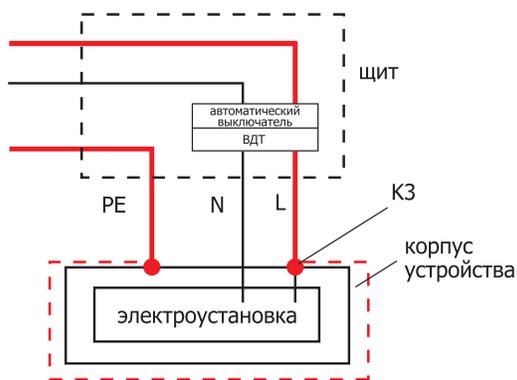
1 Трехпроводная цепь с исправным электроприбором. Электрический ток течет по фазному (L) и нейтральному (N) проводникам

Главная опасность при эксплуатации бытовых электроприборов с токопроводящими частями корпусов — это возникновение замыкания вследствие повреждения изоляции фазного провода. В этом случае корпус прибора оказывается под напряжением (3). Благодаря наличию заземляющего (PE) проводника, соединяющего корпус с нейтральным выходом на трансформаторной подстанции, сработает автоматический выключатель, и неисправный участок цепи будет отключен.

В случае замыкания на корпус прибора сила тока может оказаться недостаточной для срабатывания автомата. Это возможно, если провод не полностью касается корпуса и в цепи сохраняется высокое сопротивление. Однако это представляет серьезную опасность для человека. Поэтому в дополнение к автоматическому выключателю нужно установить выключатель дифференциального тока (ВДТ). Он моментально отключит цепь с поврежденным прибором при появлении минимальной утечки тока.



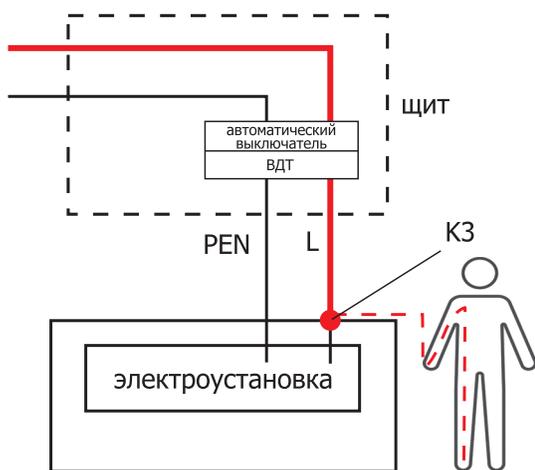
2 Двухпроводная цепь с исправным электроприбором. Электрический ток течет по фазному (L) и совмещенному нулевому защитному и нулевому рабочему (PEN) проводникам



3 Трехпроводная цепь с неисправным электроприбором. Короткое замыкание (КЗ) на корпус устройства. Электрический ток течет по фазному (L) и заземляющему (PE) проводникам



В зданиях с двухпроводной цепью к требованиям безопасности следует относиться с еще большим вниманием. Это связано с тем, что в рассмотренном выше случае — при замыкании фазного проводника на корпус электроприбора — неисправный прибор не будет автоматически отключен от питания. Автоматический выключатель не сработает из-за высокого сопротивления в цепи. В свою очередь, ВДТ не сможет определить наличие тока утечки до момента, когда человек коснется корпуса под напряжением (4). Это связано с тем, что электроприбор не обладает заземлением и установлен на колесах, которые служат изоляторами. В результате до момента касания ток утечки на землю равен нулю, т.е. значения силы тока в фазном и нейтральном проводе равны.



4 Двухпроводная цепь с неисправным электроприбором. Короткое замыкание (КЗ) на корпус устройства. Электрический ток течет по фазному (L) проводнику и через тело человека

Таким образом, утечка возникнет только когда человек, дотронувшись до прибора, сыграет роль проводника для электрического тока. Благодаря тому что ВДТ срабатывает мгновенно, жизнь человека будет спасена. Вероятнее всего, он поймет, что произошла аварийная ситуация, только из-за того, что внезапно отключится прибор. Соответственно, в старых зданиях, где до сих используются двухпроводные цепи, установка ВДТ является жизненной необходимостью.

Защита от случайного касания проводника

Автоматические выключатели не предназначены для реагирования на дифференциальный ток (ток утечки). Они не отключат цепь, если человек прикоснется к находящемуся под напряжением проводу с нарушенной изоляцией. Поэтому вместе с автоматами следует устанавливать ВДТ. В случае касания проводника это устройство работает по тому же принципу, что и в двухпроводной цепи (4).

ВДТ нуждаются в регулярной проверке. Сделать полную оценку с помощью только подручных средств, невозможно. Тем не менее, оценить работоспособность и техническую исправность ВДТ можно. Делать это оптимально 1 раз в 1–3 месяца. Самый простой способ — с помощью кнопки тест (Т), расположенной на корпусе автомата и создающей имитацию ситуации утечки тока. Нажатие на кнопку должно привести к срабатыванию устройства вне зависимости от того, находится АВДТ под нагрузкой или нет. Если от нажатия кнопки автомат не срабатывает, это говорит о том, что его механизм неисправен. Может также не работать сама кнопка и ее механизм, но в целях безопасности и простоты будущих проверок, и автомат с неисправной тестовой кнопкой лучше заменить как неисправный.

Порядок действий при срабатывании защитного устройства

Когда произошло отключение участка электрической цепи, в первую очередь нужно определить, какое защитное устройство сработало. Если один из автоматических выключателей находится в положении «Выкл.», это означает, что в цепи произошло короткое замыкание или случилась перегрузка. Также необходимо проверить положение выключателей ВДТ, установленных после автоматов.

В случае срабатывания ВДТ, общего для нескольких автоматов, определите, в какой цепи произошла утечка тока. Для этого выключите все автоматы и переведите ВДТ в положение «Вкл.». Затем включайте автоматы один за другим. Очередное срабатывание ВДТ укажет на проблемную цепь.



Перед началом ремонтных работ выключите главный автомат в щитке. Для того чтобы аппарат случайно не включили, электрики вывешивают табличку «Не включать — работают люди». Неисправность может быть в одном из электроустановочных изделий, поэтому осмотрите розетки, выключатели и монтажные коробки. Проверьте, нет ли повреждений в местах соединений и надежно ли подключены проводники к клеммам — замыкание может быть следствием того, что оголенный провод касается других элементов цепи. Если не получилось определить неисправность, оставьте цепь отключенной и вызовите специалиста.

В случае, если цепь отключил один из автоматических выключателей, а не сработавший ВДТ, отключите главный выключатель в щитке. Определите, какой из автоматов сработал, и переведите его в положение «Вкл.». Включите главный выключатель. Повторное срабатывание автомата подтвердит наличие короткого замыкания или перегрузки в цепи. Необходимо проверить, находится ли источник проблемы в одном из подключенных приборов (возможна излишняя нагрузка на сеть или неисправность в приборе) либо в проводке самой цепи. Для этого отключите все устройства, после чего включите автомат. Если он снова отключится, значит, надо проверить подключение проводников. Выполните действия, описанные выше, для проверки после срабатывания ВДТ.

ПРОВЕРКА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ И ОБОРУДОВАНИЯ ДОМА

Чтобы оценить безопасность электрической системы вашего дома, произведите ее комплексную оценку на пригодность для эксплуатации.



Не забывайте, что проверять любую ее часть можно только при выключенном электропитании на щитке!

Аварии в работе системы несут риск для здоровья и жизни людей, поэтому ее состояние нужно тщательно контролировать и регулярно проверять. Это задача для профессионального электрика. Официальную проверку домашней электросети следует проводить раз в несколько лет. При этом обязательно проводите внеочередные проверки, если исправность элементов системы начинает вызывать вопросы.

ВОПРОСЫ	ОТВЕТЫ
Распределительный щиток	
Требуется ли заменить щиток на более современный?	Обратитесь к специалисту, чтобы узнать, пора ли менять щиток на новый. Старые щитки могут не отвечать нормам безопасности и представлять опасность в процессе эксплуатации
В каком состоянии щиток и его содержимое?	Каждые три месяца проверяйте автоматические выключатели — для этого выключите и включите их. Клеммы должны быть крепко затянуты. Для проверки работоспособности ВДТ нужно нажать на кнопку «Тест» на устройстве. Также следует убедиться, что провода в щитке не перегреваются — о перегреве будет свидетельствовать потемневшая изоляция. Проверке подлежит и цельность оболочки щитка



ВОПРОСЫ	ОТВЕТЫ
Удовлетворяет ли требованиям безопасности заземление щитка?	В случае, если качество соединения вызывает сомнения, следует обратиться к специалистам для полной проверки
Автоматические выключатели	
Соответствуют ли автоматические выключатели рабочей нагрузке?	Автоматические выключатели, номиналы которых ниже фактической нагрузки, подлежат замене. Для точного выявления таких устройств следует обратиться к специалисту
Электрическая проводка	
В каком состоянии кабели, идущие от щитка, а также стационарная проводка в доме?	Выровняйте все участки открытой проводки, аккуратно закрепив провод скобками. Еще лучше сделать скрытую проводку в стенной штукатурке, под полом или внутри стеновых пустот
Как проложена проводка?	Скрытая проводка (в стенах или под полом) — оптимальный вариант с точки зрения безопасности. В случае использования открытой проводки кабели следует надежно закрепить с помощью специальных скоб
Электроустановочные изделия	
В каком состоянии находятся корпуса электроустановочных изделий?	Если работа выключателей вызывает нарекания, замените их
В каком состоянии соединения проводов внутри установочных изделий?	Все провода должны быть надежно подсоединены к клеммам и обладать качественной изоляцией. Оголенных участков проводки оставлять нельзя
В каком состоянии соединения проводов внутри установочных изделий?	Резиновая изоляция со временем разрушается. Если это произошло, ее нужно заменить, а также провести проверку всей проводки
Нужно ли поменять розетки на новые?	В целях безопасности старые розетки нужно заменить на современные, с заземлением. Дополнительно может потребоваться замена кабеля на трехжильный
Хватает ли розеток и удобно ли они расположены?	Активное использование удлинителей на несколько гнезд означает, что розеток недостаточно. Для исправления ситуации следует поставить двойные розетки вместо одинарных или увеличить их количество с помощью ответвлений. Размещать розетки следует равномерно, чтобы было удобно подключать электроприборы в любой части помещения

Исправно ли работают розетки и выключатели?	Сильный нагрев розеток, выключателей, вилок электроприборов, следы ожогов на корпусах розеток или вокруг вилок, запах дыма свидетельствуют о неисправностях изделий. Причиной может быть плохое соединение в самом изделии или между вилкой и розеткой. Для решения проблемы следует затянуть соединения и проверить клеммы в электроустановочном изделии. Если эти действия не помогли, нужно заменить вилку и, при отсутствии результатов, розетку
Осветительное оборудование	
Можно ли улучшить освещение?	Система освещения станет эффективнее, если повисить удобство управления светильниками. Например, установить на лестницах и в других местах переключатели на два направления, чтобы управлять осветительным оборудованием из двух мест. Также стоит рассмотреть возможность установки дополнительных осветительных приборов и арматуры

Проверка электросети и защитной автоматики

Проверка устройств защиты

Надежная защита электрических цепей обеспечивается только в том случае, если защитные устройства находятся в исправном техническом состоянии, а их фактические рабочие характеристики соответствуют заявленным. Поэтому проверка автоматических выключателей и дифференциальных автоматов является одним из обязательных этапов при вводе в работу и ремонте электрических щитов.

Качественно проверить эти приборы можно только при использовании специальной аппаратуры. При ее отсутствии в первую очередь необходимо произвести визуальный осмотр аппарата. На нем не должно быть видимых дефектов, неплотного прилегания частей корпуса. Произведите несколько включений и отключений автомата вручную, убедитесь в обесточивании сети.

Для проверки ВДТ и АВДТ нажмите расположенную на корпусе кнопку «тест». Если УЗО исправно и подключено к электрической сети, то при нажатии кнопки «тест» сразу же отключится нагрузка.



Подобные проверки необходимо выполнять каждый раз, когда занимаетесь электромонтажными работами в доме, а также через регулярные интервалы — раз в месяц или хотя бы в три месяца.

Проверка цепи на обрыв с помощью мультиметра

Для того чтобы проверить наличие электрического соединения в цепи, нужно перевести мультиметр в режим малых сопротивлений. Двумя щупами прибора нужно прикоснуться к двум разным точкам интересующего участка цепи. Так можно проверить качество соединения в фазной, нейтральной и заземляющей жилах.

Определяют неразрывность цепи по значениям сопротивления. Если мультиметр показывает малые значения между концами жилы, значит, обрыва нет и цепь работает исправно. Высокое сопротивление сигнализирует о наличии проблем. Это может быть как обрыв, так и плохое соединение контактов. В этом случае следует провести проверку электроустановочных и электромонтажных изделий — розеток, распределительных коробок, чтобы убедиться в надежности контактов и при необходимости затянуть клеммы. После проведения профилактических мер вновь проводят проверку цепи на обрыв.

Подобные «прозвонки» цепи помогут выявить неисправные розетки, выключатели и электроприборы.

Проверка изоляции мегаомметром

Между двумя точками соединения одной линии значения сопротивления должны быть минимальными. Однако между двумя разными проводниками сопротивление должно быть высоким — это означает, что изоляция обеспечивает отсутствие утечек тока. Это особенно важно с учетом того, что нарушенная изоляция может привести к короткому замыканию и, как следствие, возгоранию.

Поскольку существует множество причин, которые могут вызвать повреждение изоляции (воздействие влаги, пережатие проводов при монтаже электроустановочных изделий, пробивший провод гвоздь, пришедшая в негодность резиновая изоляция, грызуны), важно регулярно проверять электрические цепи, чтобы не допустить негативных последствий.

Во время проверки проводников нужно исключить воздействие на них внешнего (наведенного) напряжения. Отключите напряжение на исследуемом участке цепи, выньте из розеток вилки всех электроприборов цепи, а также отключите все остальное оборудование в помещении. Отсоедините нужный провод в щитке (но только после отключения напряжения на участке цепи!).

Для точной проверки сопротивления изоляции применяется специальный прибор — мегаомметр. Но в домашних условиях для проверки отсутствия коротких замыканий в цепи в самых крайних случаях можно использовать мультиметр.

Установите в приборе режим самого большого сопротивления и коснитесь щупами двух жил, например, фазы и нейтрали. Высокие показатели сопротивления, выражающиеся в мегаомах, указывают на хорошее состояние изоляции. Низкие значения могут свидетельствовать о наличии повреждений и должны стать поводом для более тщательной проверки.

Аналогичным способом нужно проверить пары фаза/заземление и нейтраль/заземление.

Типичные причины низкого сопротивления изоляции:

- провод пробит крепежом (шурупом, гвоздем);
- контакт электроустановочного устройства с водой (например, сырая стена);
- проводка повреждена грызунами;



- в ходе ремонта розетки (выключателя) были пережаты провода;
- ухудшилась со временем резиновая изоляция.

ПРОВЕРКА, ВОЗМОЖНО, ПОВРЕЖДЕННОЙ ЦЕПИ

При проведении проверки цепи следует в первую очередь отключить напряжение на щитке. Далее поочередно проверьте все выключатели, розетки, монтажные коробки и прочие элементы цепи.

СЛОМАННЫЕ РОЗЕТКИ

Обязательно подлежат замене все сломанные розетки (треснувшие или оплавленные корпуса розеток, декоративные накладные панели, рамки). Обратите внимание на номинал розетки, указанный на его корпусе.



СЛИШКОМ БОЛЬШАЯ НАГРУЗКА НА РОЗЕТКУ

Не перегружайте розетки! Если вы используете большое количество переходников, тройники, переносные розеточные колодки для питания электроприборов — назрела необходимость установки дополнительных розеток. Если вы приобрели новые электроприборы, оцените исправные розетки на предмет, может ли быть увеличена нагрузка.



СЛЕДЫ ТЕПЛОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Оплавленные розетки или вилки электроприборов напрямую указывают вам на плохой контакт. Подгоревшие контактные группы подлежат обязательной замене! Оцените сечение провода, идущего к розетке, и нагрузку на нее.



Правильный выбор кабеля

Два ключевых параметра, по которым подбирается гибкий кабель для конкретного случая, — это его вид и площадь поперечного сечения.

Чтобы определить сечение кабеля, необходимо вычислить диаметр всех его жил. Для расчета можно воспользоваться специальной таблицей. Минимальным значением сечения кабеля является $0,5 \text{ мм}^2$.

От сечения зависит ток, на который рассчитан провод, и, соответственно, то, какие электроприборы можно подключить с его помощью. Если потребляемая мощность устройства будет превышать возможности провода, то слишком тонкие жилы будут перегреваться, что может привести к аварии.

Сечение (мм^2)	Сила тока (А)	Допустимая потребляемая мощность электроприборов (Вт)
0,5	5	1 150
0,75	7	1 600
1,0	10	2 300
1,5	15	3 450
2,5	25	5 750
4	40	9 200

ДОМАШНЯЯ ЭЛЕКТРИКА ОТ ЗАМЕНЫ ДО УСТАНОВКИ

Провода и шнуры

Сетевой шнур

Электрическое оборудование по типу подключения можно разделить на стационарное и переносное. Большинство электроприборов в наших домах относятся к переносным и подключаются к сети с помощью гибкого провода (шнура) с штепсельной вилкой. Эта часть электроприборов и выходит из строя чаще всего. Но выбрасывать из-за этого весь аппарат не стоит — шнур с вилкой легко поддается ремонту. Нужно лишь убедиться в том, что он отключен от сети.



Главное правило работы с электрооборудованием: все ремонтные работы можно производить только после того, как штепсельная вилка прибора извлечена из розетки. Если же такой возможности нет, следует отключить электропитание на щитке и убедиться в том, что на ремонтируемый аппарат не подается напряжение.

ВИЛКА ДЕТЯМ НЕ ИГРУШКА!

Сгоревшую или испорченную штепсельную вилку не следует выбрасывать целиком, иначе ребенок может ее подобрать и вставить в розетку. Если возможно, полностью разберите вилку и выбрасывайте ее отдельными частями. Литую вилку можно деформировать — согнуть один из штырей или разогнуть оба штыря так, чтобы ее нельзя было вставить в розетку.

Гибкий кабель

Гибкий кабель (шнур) для бытовой электроаппаратуры представляет собой комплект из двух или трех изолированных проводов (жил), заключенных в общую оболочку. Каждая из этих жил составлена из нескольких тонких проводников, чем обеспечивается общая гибкость жилы и кабеля в целом.

Изолированные жилы могут быть технологически соединены собственными оболочками или иметь отдельную общую изолирующую оболочку (которая может быть термостойкой). В последнем случае говорят о проводе с двойной изоляцией.

Виды гибких кабелей (проводов)

ДВУХЖИЛЬНЫЕ ПЛОСКИЕ

Провод состоит из двух жил, у каждой из которых есть собственная изоляция из ПВХ. Единый кабель образуется благодаря их соединению между собой. Двухжильный плоский провод можно встретить в аудиосистемах — с его помощью подключают звуковые колонки.



ДВУХЖИЛЬНЫЕ ПЛОСКИЕ С ДВОЙНОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ

Как и в случае с предыдущим кабелем, состоит из двух отдельно изолированных жил. Однако они дополнительно заключены в единую изолирующую оболочку плоского сечения из ПВХ. Применяются для электроприборов малой мощности.



ДВУХЖИЛЬНЫЕ КРУГЛЫЕ С ДВОЙНОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ

Общая оболочка круглой формы позволяет совмещать в одном кабеле две жилы большего сечения, которые предназначены для подключения стандартных бытовых электроприборов и изготовления удлинителей.





ТРЕЖИЛЬНЫЕ КРУГЛЫЕ С ДВОЙНОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ

Под общей изоляцией находятся три жилы — к фазовой и нейтральной добавляется заземляющая. Это более надежный вариант по сравнению с двухжильными кабелями.



С ОПЛЕТКОЙ

Трехжильный круглый кабель заключен в несколько изоляционных слоев. Помимо отдельной изоляции для каждой жилы и общей изоляции из резины, вдоль провода проложены тканевые шнуры. Вся конструкция заключена в еще одну резиновую оболочку, которая затянута в оплетку из ткани или металла. Такой провод с дополнительной защитой от повреждений необходим в первую очередь для электроприборов, потребляющих много мощности, например, утюга.



СПИРАЛЬНЫЕ

Многожильные провода с двойной ПВХ-изоляцией отличаются компактностью и удобством использования, поскольку их можно сжимать и растягивать.



РЕТРО-ПРОВОД

Представляет собой имитацию витого провода (витой пары), который в прошлом повсеместно использовался в качестве электропроводки. Ретро-провод — это две или три жилы с двойной изоляцией, покрытой оплеткой из ткани. Как и исторический предшественник, он фиксируется на стенах с помощью роликовых изоляторов.



Зачистка и подсоединение электрического шнура

Методы подсоединения и зачистки проводов не зависят от расположения контактов в розетках и вилках.

Зачистка провода

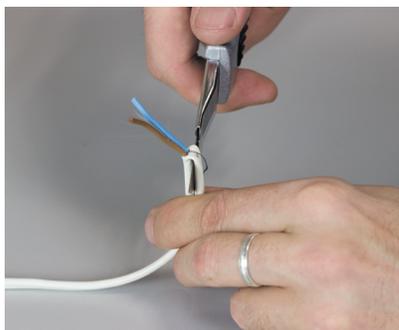
1 Прежде всего, провод надо тщательно отмерить, после чего отрезать бокорезами (кусачками). Помните правило: «Семь раз отмерь и только один раз отрежь!»



2 Острым ножом надрежьте внешнюю изоляцию шнура. Лезвие ведите вдоль провода, не вдавливая глубоко, чтобы не повредить изоляцию токоведущих жил. Полностью (насквозь) изоляцию надрежьте только на самом конце шнура, чтобы края внешней оболочки немного разошлись.



3 Разделите внешнюю оболочку по всей длине надреза (при необходимости ее можно аккуратно подрезать изнутри) и обкусите бокорезами ненужный кусок. Если используете нож, заверните разрезанную часть оболочки назад, отогните жилы в противоположную сторону и осторожно отрежьте ненужную часть оболочки, стараясь не задеть ножом изоляцию жил.





4 Изоляцию внутренних жил можно удалить разными способами: ножом, бокорезами или специальным инструментом. Для заведения в клеммник концы жил зачистите на 8–12 мм. При необходимости делать скрутку или петлю под винтовой зажим, снимите большее количество изоляции.



Инструмент для зачистки изоляции

При использовании бокорезов режущие кромки должны быть направлены в сторону, противоположную движению инструмента. Тогда лезвие будет врезаться в изоляцию даже при незначительном усилии. В результате изоляция трубочкой удаляется с поверхности жилы, не повреждая ее.

Удобнее всего снимать изоляцию специальными клещами электромонтажника (стриппером). Простые модели по принципу работы похожи на бокорезы. Лезвия таких стрипперов снабжены несколькими выемками различного радиуса, рассчитанными на жилы того или иного сечения.



Ручной полуавтоматический стриппер снабжен двумя парами губок с лезвиями. Конец кабеля помещается в рабочую зону инструмента, и при смыкании ручек лезвия надрезают изоляцию, а губки снимают ее с жилы. Регулируемый упор позволяет точно регулировать длину оголяемого участка провода.

Подсоединение

1 После зачистки провод нужно вставить в отверстие клеммы так, чтобы оголенный участок полностью заходил в корпус устройства. Проводник должен быть надежно зафиксирован. Если вы работаете с многожильным проводом, то перед тем как вставлять его в клемму, нужно скрутить вместе концы отдельных жил. Если провод одножильный, то его конец можно предварительно загнуть, чтобы он полностью занял про-

странство в клемме. В зависимости от типа клеммы в них может использоваться винтовая фиксация или самозажимной механизм.



При подключении электрического шнура к клемме не прилагайте избыточного усилия к затягиванию винта — этим вы можете перерезать тонкие жилки.

- 2** При подсоединении провода к клемме или контактной площадке с резьбовым зажимом провод обматывают по часовой стрелке вокруг крепежного винта, проложив шайбу под головку винта, после чего завинчивают винт с проводом в клемму. Если резьбовой штырь зафиксирован в площадке, шайбу накладывают поверх провода и накручивают сверху зажимную гайку. При этом отдельные жилки не должны выбиваться из-под шайбы и торчать в стороны.

Промежуточные переключатели

Для управления электроприбором с удлиненным проводом питания можно установить промежуточный переключатель. Изделие монтируется на участке провода в месте, откуда удобнее всего включать и выключать приборы.



Патроны

Замена патрона для лампы

Чаще всего для подвешеного подключения ламп используются патроны, рассчитанные на двухжильные провода. Для надежности крепления во многих моделях предусмотрены кольца («юбки») с резьбой.

Стандартные патроны обычно изготавливаются из пластика. Но это материал, прочность которого может со временем снижаться под воз-



действием температуры. Из-за тепла и горячего воздуха от включенной лампы патрон может потрескаться, и соединение с электрическим проводом утратит свою надежность. В связи с этим необходимо регулярно проводить проверку состояния патронов. Если внешне пластиковое изделие выглядит неповрежденным, но эксплуатируется уже длительное время, то лучше его заменить. Наряду с обычными патронами на рынке присутствуют термостойкие изделия. Их установка позволит повысить надежность соединения проводника и источника освещения в долгосрочной перспективе.

Установка нового патрона

Отключите электроэнергию на участке цепи, на котором будете проводить замену патрона. Обязательно убедитесь, что электричества нет — для этого можно воспользоваться индикаторным инструментом.

Разберите старый патрон: открутите его колпачок, чтобы получить доступ к контактам, и освободите жилы провода, ослабив винты. После того как снимете старый патрон, проверьте состояние провода. Возможно, потребуется обрезать и зачистить концы жил, если они повреждены. После этого установите на провод новый колпачок и закрепите его повыше так, чтобы он не мешал работе. Подключите фазную и нейтральную жилы к соответствующим клеммам нового патрона, надежно закрепите их внутри корпуса и заверните колпачок.



ПРАВИЛО ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПАТРОНОВ ЛАМП ОСВЕЩЕНИЯ

Вне зависимости от формы и модели патрона для ламп с резьбовым цоколем, фаза должна подводиться только к центральному контакту. Нулевой провод крепится к боковому контакту или отводу металлической резьбы патрона.



Не устанавливайте пластмассовые патроны на трехжильный провод!

Электрические вилки

Бытовые электроприборы, как правило, подключаются к розеткам с помощью электрических вилок на 16 А. Они различаются по числу контактов.

Вилки с двумя контактами предназначены для подключения только фазового и нейтрального проводников. Такие изделия используются в электроприборах со II классом защиты от поражения током, таких как телевизор, фен и др. Они обладают усиленной изоляцией корпуса, поэтому не требуют заземления.



Вилки с тремя контактами, т.е. с заземлением, в обязательном порядке применяются для устройств I класса защиты. Корпуса компьютеров, чайников, холодильников и других приборов, которые входят в эту группу, могут проводить ток.

Замена электрической вилки

Вилки выпускаются в разборном и неразборном корпусе. Разборная вилка — это отдельное изделие, которое можно установить и снять с гибкого кабеля. Неразборную вилку снять нельзя — она составляет с проводом единое целое. Именно они идут в комплекте с различными электроприборами. В случае, если необходимо заменить неразборную вилку, ее нужно отрезать. После этого установите на провод разборную вилку.

Подключение разборной вилки

Разберите корпус новой вилки и определите, на какую длину нужно зачистить провод от изоляции. Сориентироваться поможет прижимная планка или фиксатор на пружине в корпусе. Эти приспособления предна-



значены для того, чтобы зафиксировать край общей (наружной) изоляции кабеля, не касаясь при этом жил.

После этого снимите внешнюю изоляцию на требуемую длину и повторите всю операцию для освободившихся жил. Их длины должно быть достаточно для размещения в корпусе. Важно не

допускать, чтобы после подключения к клеммам оставались оголенные участки проводников.

При подключении трехжильного кабеля к вилке на три контакта установите зачищенные жилы в соответствующие им клеммы. Трехконтактную вилку можно также соединить с двухжильным проводом — в этом случае клемму заземления в ней достаточно оставить пустой. После закрепления жил весь провод фиксируется прижимной планкой или фиксатором с пружиной. Остается только закрыть и завинтить корпус вилки.

Способы удлинения провода электроприбора

Согласно правилам, на полу не должно быть лишних проводов и удлинителей. Для этого нужно предусмотреть достаточное количество розеток и их равномерное расположение. Однако зачастую на практике рядом не оказывается свободной розетки. В этом случае следует удлинить провод электроприбора, чтобы избежать его натяжения, снижающего безопасность в помещении.

Удлинители на катушке

Помимо стандартных бытовых удлинителей в продаже можно найти более надежные удлинители на катушках. Это длинные кабели с вилкой на конце, намотанные на прочный барабан со встроенными розетками. В розеточные гнезда вставляются штепсельные вилки электроприборов, а вилка самого удлинителя протягивается до ближайшей сетевой розетки.



Никогда не соединяйте двухжильный провод с трехжильным!

На рынке представлен широкий ассортимент удлинителей на катушках. Чем больше сила тока, на которую рассчитан удлинитель, тем шире круг оборудования, который можно к нему подключить. Удлинитель на 16 А обеспечит надежное подключение достаточно мощных электроприборов. Также можно подобрать катушку для использования не только внутри помещения, но и на улице.

Удлинитель своими руками

Один из способов создания удобной точки подключения — самостоятельное изготовление удлинителя. Для этого понадобится трехжильный

провод с требуемыми длиной и сечением, штепсельная вилка и розетка (или розеточная колодка). Все эти изделия можно приобрести по отдельности. При изготовлении удлинителя важно следить за тем, чтобы жилы



провода были соединены с соответствующими контактами вилки и розетки. Это несложно сделать благодаря промаркированным клеммам изделий. Концы жил провода следует зачистить от изоляции и надежно зафиксировать



в клеммах. Длина оголенной части проводников должна быть минимально достаточной для подсоединения. Специальными прижимными планками в розетках и вилках фиксируются изолированные части жил.



Не удлинняйте шнур питания мощных электроприборов, таких как посудомоечные или стиральные машины, и не включайте их в удлинители!



Электрические розетки

Розетки — это электроустановочные изделия для подключения разнообразных электроприборов, необходимые в каждой квартире. Они состоят из заключенных в корпус основания, клемм для подключения проводников и пружинных контактов.

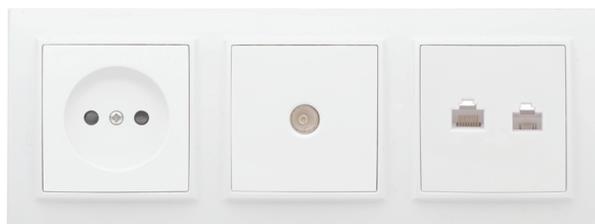
В продаже представлены розетки в широком исполнении: изготовленные из различных материалов, с защитными шторками, крышками или без них. Однако главные характеристики этих изделий — это номинальный ток (самые распространенные варианты — 10 А и 16 А), а также наличие/отсутствие заземляющего контакта.

В современных домах используются трехжильные провода, поэтому и розетки в них также должны быть с заземлением. В старых зданиях, где проводка проводилась по менее строгим нормам безопасности, двухжильные кабели подведены к розеткам без заземляющего контакта.

Также розетки различаются по типу установки — открытой или скрытой. В первом случае на стене монтируется основание, на которую крепится корпус розетки. При скрытой установке розетка крепится в установочной коробке, встроенной в стену. Ее лицевая панель практически не выделяется на поверхности стены.



Розетки скрытого монтажа



Розетка скрытого монтажа

Розетка TV

Розетка RJ45+Phone



Розетка с USB



Выключатель

Розетка открытой
установки

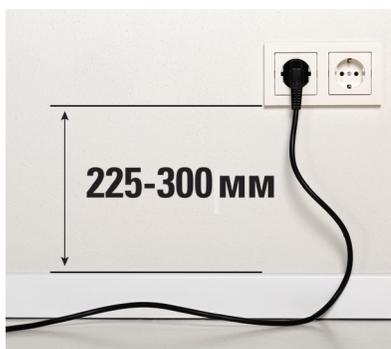
Расчет количества розеток в квартире

Согласно правилам размещения розеток в квартире, по периметру комнаты их должно быть не меньше одной на каждые четыре метра. В кухне, столовой и других комнатах, где собирается вся семья, нужно предусмотреть розетки для зарядки гаджетов и установки дополнительного освещения.

Перед тем как монтировать розетки, нужно определиться с местами, в которых будет размещена основная домашняя электротехника — компьютер, телевизоры, осветительные приборы, кухонная техника.

Чем меньше проводов будет на полу, тем лучше с точки зрения распределения нагрузки и безопасности помещения. Поэтому устанавливать розетки по периметру пространства следует равномерно, кроме того, необходимо предусмотреть количество гнезд с запасом — так, чтобы не пришлось потом тянуть удлинители.

Для установки розеток на новой высоте в дополнение к уже существующим достаточно провести вертикальные ответвления между ними.



По сложившейся практике, стандартной высотой для размещения розеток является 225–300 мм.



Для стационарной техники на кухне понадобятся отдельные напольные розетки. Также не менее четырех розеток рекомендуется установить над столом или другой поверхностью, на которой стоят прочие кухонные электроприборы. Оптимальной высотой будет 100–200 мм от этой поверхности.

Замена штепсельных розеток

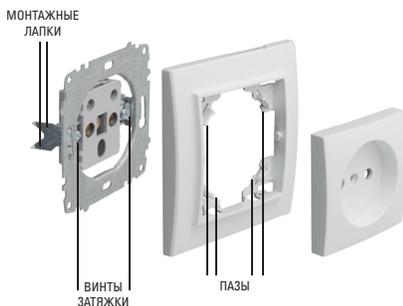
Одной из целей реконструкции старой электропроводки является необходимость подключения большего количества различных устройств, получающих питание от электрической сети. В таком случае имеет смысл заменить все старые одинарные розетки двойными. Провести такую модернизацию несложно, следует лишь неукоснительно соблюдать технику безопасности.



Перед началом любых работ с электрическими розетками и выключателями отключите соответствующую линию на электрическом щитке. После этого убедитесь в отсутствии фазного напряжения на контактах с помощью пробника или тестера.

Как поменять встраиваемую розетку

Встраиваемые розетки устанавливаются в монтажные коробки. Если коробка в хорошем состоянии, ее можно использовать и при замене розетки.



Предварительно убедившись в том, что электричество отключено, снимите декоративную рамку и лицевую панель розетки. Панель может быть зафиксирована внутренними защелками или винтом. В случае с защелками их следует аккуратно отжать отверткой, не повредив изделие. Затем отвинтите шурупы, крепящие суппорт

(монтажную плату) розетки, и достаньте его вместе с контактной частью. Для завершения демонтажа розетки отсоедините жилы провода.

Перед тем как устанавливать новую розетку, убедитесь в том, что монтажная коробка не повреждена. Также проверьте состояние проводников (жил). Подготовьте новую розетку — снимите лицевую панель и ослабьте винты клемм. Подключите жилы к соответствующим клеммам (рис. на стр. 71) и закрепите суппорт в монтажной коробке. Для плотной фиксации в коробке в конструкции суппорта предусмотрены монтажные лапки. Зафиксировав положение розетки, необходимо затянуть винты. Суппорт зафиксирован в коробке, и после этого остается только установить рамку и лицевую панель розетки.

Как поменять накладную розетку

В зависимости от модели розетки отвинтите крепежный винт или отожмите защелки — для этого в корпусе предусмотрены прорези. Осторожно снимите корпус и отключите от клемм жилы питающего провода. Если это обычные клеммы — ослабьте винты, если клеммы пружинные — используйте толкатели. Чтобы снять старую розетку со стены, выкрутите винты, фиксирующие основание.

Перед установкой новой накладной розетки убедитесь, что отверстия в ее основании совпадают с отверстиями в стене для старого изделия. В зависимости от типа проводки подготовьте отверстие в розетке для питающего кабеля: при скрытой проводке снимите заглушку в основании, при открытой — на корпусе сбоку. Заведите провод и закрепите основание на стене. Надежно зафиксируйте жилы провода в клеммах розетки, закройте и закрепите корпус.



Не забудьте отключить электроэнергию перед началом работ!

Установка двойной розетки вместо одинарной

Замена одинарной розетки на двойную не представляет большой сложности. Для ее подключения также используется один питающий провод.

При замене накладной розетки снимите старую одинарную розетку вместе с основанием со стены и отсоедините жилы провода от клемм. Подготовьте двойную розетку — снимите заглушку в основании (при скрытой проводке) и заведите кабель. Приложите основание к стене — так как новая розетка больше старой, нужно разметить и проделать новые отверстия для шурупов. Перед тем как выполнять эту работу, проверьте,



что розетка будет установлена ровно. Установите основание, закрепите жилы в клеммах розетки и закройте корпус устройства.

Встраиваемая двойная розетка устанавливается в стандартную монтажную коробку. Поэтому процедура установки двойного устройства вместо одинарного не отличается от обычной замены.

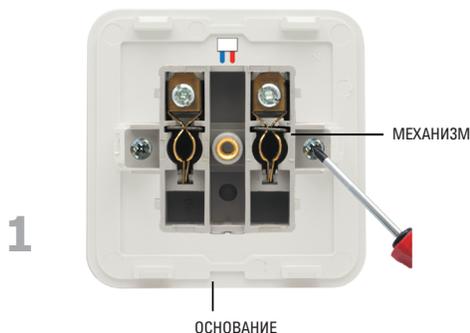
Установка штепсельных розеток

При монтаже штепсельных розеток предпочтение следует отдавать встраиваемым изделиям. В отличие от накладных, встраиваемые розетки сложнее в монтаже и требуют наличия ниши в стене. Зато они не выступают наружу, следовательно, их гораздо сложнее повредить механически. Поэтому размещать накладные розетки лучше в местах, где вероятность случайного повреждения их корпуса минимальна.

Монтаж накладной розетки

Перед началом работы отключите электричество во всей квартире или в электрической цепи с подключаемым к розетке проводом. Удостоверьтесь с помощью индикатора, что электричества нет.

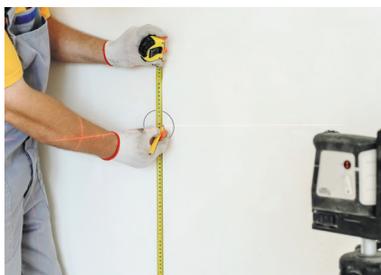
В случае скрытой проводки снимите с розетки корпус и аккуратно удалите заглушку в основании, которая закрывает отверстие для провода. При открытой проводке заведите кабель через боковое отверстие розетки. Разметьте места для отверстий в стене. Для этого основание розетки с проведенным через него проводом нужно приложить к стене. Для аккуратного выравнивания воспользуйтесь пузырьковым уровнем. Сделайте отверстия в отмеченных точках и установите основание с помощью дюбелей и шурупов (1). Зачищенные жилы провода подсоедините к соответствующим клеммам розетки (2) и закройте корпус (3). Подробнее см. стр. 95–97.





Монтаж встраиваемой розетки

Установка в кирпичной или бетонной стене



1 Разметьте на стене трассу проводки и место розетки. Проштробите паз для проводки. Это можно сделать либо зубилом и молотком, либо перфоратором, либо болгаркой. Ширина и глубина штробы не должны превышать 25 мм. В кирпичной стене паз обычно делают на всю глубину штукатурки.

2 Перфоратором с буром \varnothing 7–8 мм, сделайте отверстие в центре места для розетки глубиной 50–60 мм. Затем вставьте в перфоратор коронку по бетону или кирпичу \varnothing 68–70 мм и высверлите отверстие для монтажной коробки (подрозетника). При отсутствии коронки просверлите несколько отверстий на глубину коробки и удалите зубилом излишки кладки между ними.



3 Проложите кабель в гофрированной трубе в паз, подведите его к месту установки розетки и вставьте в монтажную коробку, удалив заглушки. Кабель в штробе приморозьте алебастром с интервалом 20–30 см.



4 Установите коробку в гнездо на чистый алебастр и выровняйте заподлицо со стеной. Закрепите коробку алебастром, добавляя его в пустоты вокруг коробки, но оставляя свободными заходящие внутрь провода. Штробы и стену вокруг монтажной коробки выровняйте гипсовой штукатуркой.



5 Монтировать розетку в монтажную коробку следует только после полного высыхания раствора.



6 Обрежьте провод, оставив небольшой запас, зачистите концы и подсоедините к соответствующим контактам розетки. Вставьте розетку в коробку и закрепите ее с помощью винтов или раздвижных лапок.



7 Прикрутите на место декоративную крышку. Подробнее о подсоединении розеток см. с. 70–71.

Штробу в штукатурке легко сделать с помощью ножовки по дереву. Прорежьте слой штукатурки по разметке двумя параллельными линиями, а затем расчистите паз с помощью мелкого зубила или отвертки.

Установка в гипсокартонной перегородке



1 В намеченном месте вырежьте отверстие для монтажной коробки, используя дрель с коронкой $\varnothing 68$ мм. Поскольку гипсокартон — материал мягкий, работать следует на низких оборотах дрели.

2 Заведите кабель в подрозетник, удалив заглушку в корпусе. Вставьте в отверстие подрозетник и зафиксируйте его крепежными винтами. Процедура подключения розетки не отличается от вышеописанной.

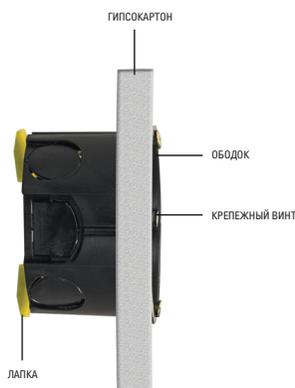
ВЫВОДЫ В КОРОБКАХ

Выводы скрытой проводки в монтажных коробках делайте с запасом. Объем коробок вполне достаточный для того, чтобы избыток провода уложить петлей возле стенок. Во-первых, подключить провод к клеммам установочных изделий будет легче. Во-вторых, при замене розетки или выключателя нередко обнаруживается, что провод возле клеммы подгорел, и при достаточной длине провода обгоревший участок можно просто отрезать.



Подрозетники для гипсокартона

Подрозетники для гипсокартона, в отличие от подрозетников по бетону, имеют на лицевой части четыре винта, а не два. У производителей могут быть разные способы их расположения, но во всех вариантах они выполняют одни и те же функции. Два наружных винта фиксируют рамку механизма розетки или выключателя. Два крепежных винта немного утоплены в пластик и могут располагаться рядом с винтами крепления рамки слева и справа или находиться сверху и снизу. Воздействие крестовой отвертки на крепежные винты приведет в движение лапки фиксации подрозетника. Вращение этих крепежных винтов заставляет выдвигаться из канавок прижимные лапки, которые надежно прижимают



подрозетник изнутри к гипсокартонному листу. Снаружи монтажную коробку удерживает ободок корпуса. Поэтому не следует усердствовать в затягивании крепежных винтов, чтобы не продавить ободком гипсокартонную поверхность.

Подключение розеток

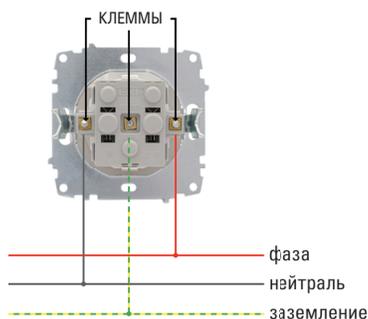
Надежность работы электрооборудования напрямую зависит от качества электрического питания, которое обеспечивают розетки. При подключении этих электроустановочных изделий к питающему проводу необходимо проявлять внимательность и аккуратность, обязательно проверяя результаты работы.

Рассмотрим процесс подключения встраиваемых розеток (накладные подключаются аналогично). Для начала необходимо зачистить жилы провода от изоляции, как показано на стр. 55–56. Особое внимание следует проявлять при их подключении к клеммам в розетке. Каждую жилу следует подсоединять строго к своей клемме. Подсказкой станет цвет проводника. Голубой означает нейтральную (N) жилу, желто-зеленый — заземляющую (PE). Фазная (L) жила может быть коричневой, красной, черной, белой и других цветов. В случае, если на клеммах нет маркировки, подсоединять фазную и нейтральную жилы можно в любом порядке. Проверьте, надежно ли зафиксированы жилы, не выпадают ли они

из клемм, и аккуратно разместите провода в пространстве коробки. После этого завершите установку розетки.

Присоединение проводов

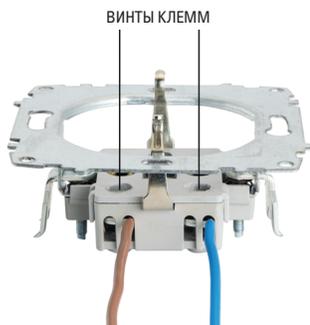
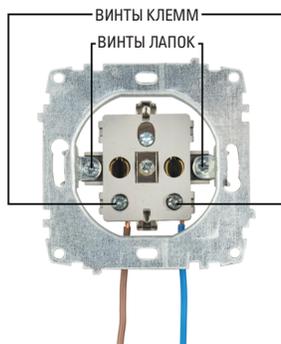
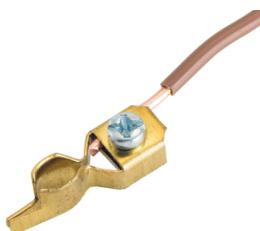
Для механического крепления проводов и обеспечения электрического контакта используют специальные зажимы — клеммы. В розетках и выключателях обычно установлены двойные винтовые или пружинные клеммы. В каждой из них можно закрепить одновременно два провода. Это удобно при организации последовательной линии из нескольких электроустановочных изделий.



Устройство винтовой клеммы

Клеммы могут иметь разные конструкции, но принцип действия у них одинаков.

Один или два проводника сечением от 0,75 до 2,5 мм² вставляют между корпусом клеммы и клеммной планкой, после чего стягивают винтом. Рифленая поверхность клеммной планки надежно удерживает провод в клемме. В отдельных случаях роль клеммной планки исполняет крупная рифленая головка зажимного винта.

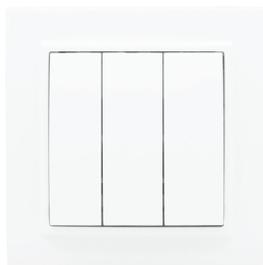
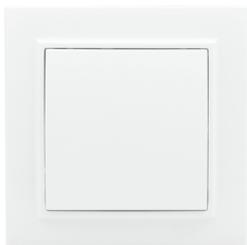




Типы выключателей

Стандартный выключатель с одной или несколькими клавишами — далеко не единственный вариант, который можно выбрать для дома.

Когда нужно обеспечить управление освещением из нескольких мест в помещении, используйте проходные выключатели. Два и более таких выключателя устанавливаются в разных частях помещения: противоположных концах комнаты или на разных этажах у лестницы. Один выключатель такого типа включает освещение, а второй используется для его отключения. При этом внешне проходные выключатели не отличаются от стандартных.



Другой удобный вариант — диммер (выключатель-регулятор освещения). В таких изделиях есть поворотная ручка или отдельная клавиша, которая предназначена для регулирования уровня освещенности. Кроме того, диммер работает и как обычный выключатель, замыкая и размыкая цепь светильника.

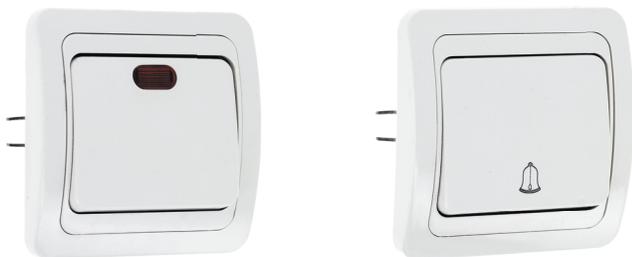
Выключатели относятся к группе электроустановочных изделий и различаются по типу установки — скрытой или открытой. При открытом способе на стену монтируется выключатель накладного типа. Выключатели для скрытой установки устанавливаются в обычные монтажные коробки. В некоторых моделях выключателей предусмотрена специальная коробочка, она крепится на поверхность стены.

Как выбрать выключатель

Важный момент при выборе выключателей — это их соответствие дизайну интерьера. Большинство серий этих изделий предлагают различные варианты внешнего исполнения и цвета. Помимо привычных белых

выключателей можно выбрать светлые и темные варианты, подобрать оттенок «под дерево» — такое устройство будет органично смотреться в деревянном загородном доме.

Выключатели с подсветкой в темное время суток очень удобны, но при их установке энергосберегающая или светодиодная лампа при выключенном свете часто начинает мигать. Причина этого в том, что в положении «выкл» лампа в подсветке горит, через нее идет электрический ток очень небольшой величины, не влияющий на общее энергопотребление дома. Он заряжает конденсатор в электронной схеме лампочки, и при достаточном уровне происходит вспышка, после чего конденсатор разряжается и снова накапливает ток — до новой вспышки. При таком режиме лампа выходит из строя за 1–2 месяца.



Подключение промежуточного реле

Существует несколько способов устранить эффект мерцания при использовании выключателей с подсветкой. Наиболее удобный способ — установка промежуточного реле. Это миниатюрное устройство можно разместить рядом со светильником. В электрической цепи оно займет место между выключателем и энергосберегающей лампой. Дополнительный прибор не усложнит использование осветительной системы. Человеку по-прежнему надо будет лишь включать и отключать выключатель.

К одному выводу обмотки реле подключите выключатель с подсветкой, ко второму — нейтральный проводник. Силовые контакты реле соедините с фазной клеммой светильника. Теперь нажатие на клавишу выключателя будет подавать напряжение на реле, которое включит светильник.



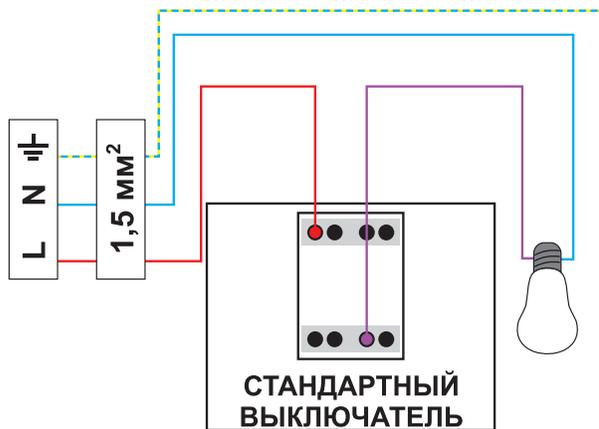
СТАНДАРТНЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ

Перед работой с любым выключателем проверьте, отключено ли электричество. Механизм стандартного выключателя имеет две клеммы — так же, как и обычная розетка (стр. 71). К клемме L подключается фазный проводник (ответвление от основного питающего кабеля). Для того чтобы не ошибиться при монтаже, около клеммы L обычно изображена стрелка в направлении центра изделия. От второй клеммы (клемма 1) идет провод к светильнику. Для обозначения клеммы 1 используется стрелка, направленная от центра.



В конструкции проходного выключателя (переключателя на два направления) предусмотрены три клеммы, но его также можно использовать в качестве стандартного одинарного выключателя. При этом проводники подключаются только к двум клеммам изделия — одна остается свободной.

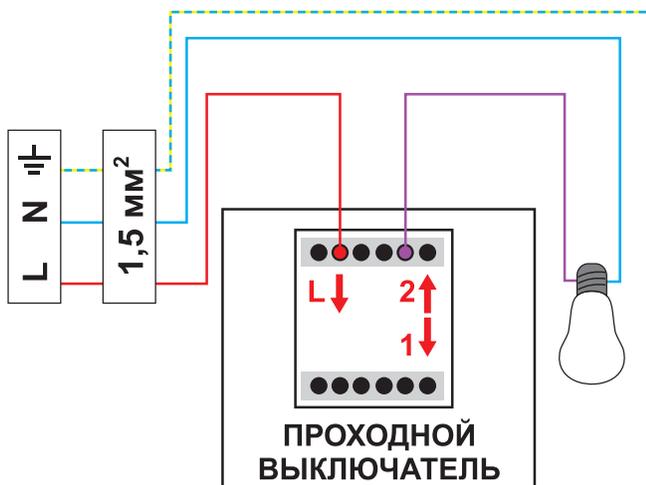
При установке выключателя нужно обращать внимание на указание верхней части устройства. Оно обозначено на суппорте или самом механизме. Это поможет поставить клавишу выключателя в правильное положение, хотя работать она может, даже если перепутаны верх и низ.



ПРОХОДНОЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ

На рисунке внизу показано применение проходного выключателя в качестве стандартного.

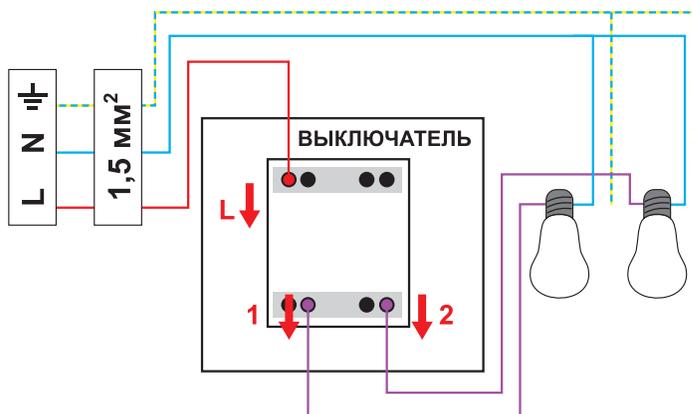
При использовании по прямому назначению в проходном выключателе подключаются все три клеммы. В клемме L фиксируется входящая фазная жила, а от клемм 1 и 2 идут проводники ко второму выключателю. Подробное описание процесса подключения — на стр. 79. Для удобства замены проходного выключателя следует обозначить проводники при демонтаже старого изделия. Также можно по одному отключать проводники от старого выключателя и последовательно подключать их к клеммам нового.





ДВУХКЛАВИШНЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ

Для управления сразу несколькими светильниками — двумя лампами или двумя группами ламп — устанавливаются двухклавишные выключатели. Каждая клавиша отвечает за свою группу светильников. Выключатели состоят из механизма с клеммами, клавиш и корпуса. В продаже можно встретить изделия, в корпусе которых находятся два одноклавишных механизма. Клеммы для подключения входящего фазного проводника в таких выключателях соединяются специальной перемычкой.



Двухклавишные выключатели можно использовать в частном доме или квартире (для включения света в прихожей и при входе в дом), в квартире с лоджией или балконом (для возможности освещения комнаты и лоджии по отдельности), в санузлах (для подключения вытяжки и освещения).

ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ-РЕГУЛЯТОР (ДИММЕР)

Выключатели-регуляторы светового потока, или диммеры, как правило, подключаются так же, как и обычные выключатели. При выборе диммера нужно руководствоваться не только типом установки (скрытая или открытая), но и параметрами мощности.



При этом важно обратить внимание на материал стены, в которую будет монтироваться устройство: кирпич или бетон обеспечат работу диммера на номинальной мощности, а тонкие гипсокартонные стены заметно снизят ее показатель, поскольку теплопровод у таких перегородок хуже.



Будьте внимательны при выборе диммера!

Необходимо также учитывать тип светильника — диммер можно использовать с обыкновенными лампами накаливания, диммируемыми светодиодными и люминесцентными лампами, галогенными лампами с трансформатором (ферромагнитным, электронным).



Не используйте диммер с обычными (недиммируемыми) светодиодными или люминесцентными лампами!





ВЫКЛЮЧАТЕЛИ С ПОДСВЕТКОЙ КАК ПРИЧИНА МЕРЦАНИЯ СВЕТОДИОДНЫХ ЛАМП

Использование выключателей с подсветкой повышает комфорт управления домашним освещением, однако они также могут стать причиной мерцания выключенных люминесцентных или светодиодных ламп.

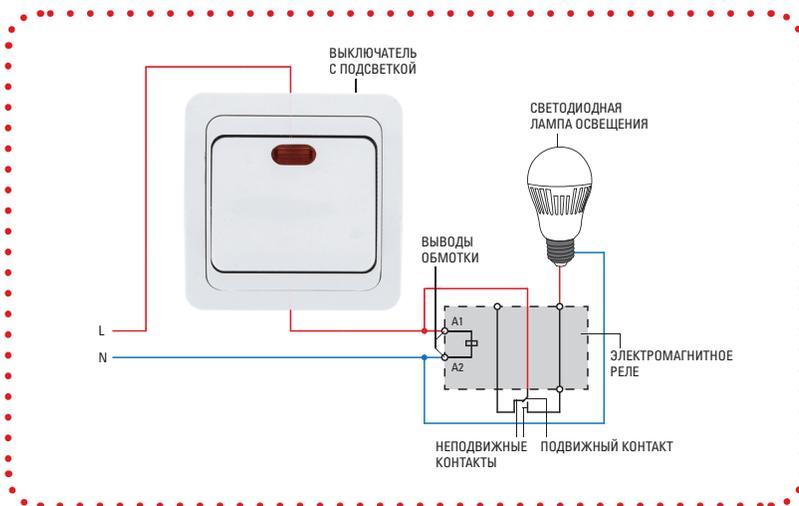
Проблема появляется из-за того, что в работе энергосберегающих ламп применяются конденсаторы. Даже когда освещение выключено, конденсаторы продолжают накапливать заряд, поскольку в цепи присутствует небольшой ток (0,15–0,3 мА). Этот ток необходим для постоянной работы светодиода или неоновой лампочки, которая обеспечивает подсветку в выключателе.

Конденсатор накапливает заряд, и, когда напряжение достигнет определенного значения, срабатывает схема осветительной цепи. Энергосберегающая лампа включается, расходуя весь накопленный заряд за краткий промежуток времени. Конденсатор разряжается, но сразу же начинается очередной цикл накопления энергии. Таким образом, лампа продолжает мерцать.



ЭЛЕМЕНТ
ПОДСВЕТКИ

Устранить нежелательное мерцание можно либо подключив промежуточное реле в электрической схеме перед светильником, либо установив другое устройство с подсветкой — проходной выключатель (переключатель на два направления). Оба способа рассчитаны на то, чтобы конденсатор энергосберегающей лампы перестал заряжаться при выключенном освещении.



Подключение проходного выключателя

В проходном выключателе (переключателе на два направления) с подсветкой есть возможность подключить лампочку подсветки нестандартным образом. Именно за счет этого удастся устранить мерцание энергосберегающей лампы.

Для такого подключения необходимо, чтобы к месту крепления выключателя подходил нейтральный провод, а сам элемент подсветки (светодиод) подсоединялся с помощью гибких проводников.

Светодиод одним проводником подключается к одной из клемм выключателя. Второй проводник ведет от светодиода к дополнительной клемме, к которой подсоединена нейтральная жила.

Если подключить проходной выключатель таким способом, то при включенном освещении цепь питания светодиода будет разомкнута (он не будет светиться). Если выключить освещение, питание пойдет только на светодиод — конденсатор лампы заряжаться не будет.

Правила установки выключателей

Поскольку правила монтажа одинаковы для всех электроустановочных изделий, прокладка кабеля и подготовка установочных коробок для выключателей такие же, как и для розеток (см. с. 66–70).



ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЕМ



На рисунке показан выключатель с пружинными клеммами. Зелено-желтую жилу подсоедините к клемме заземления светильника (люстры). Если такая клемма отсутствует, то просто заизолируйте конец провода в светильнике.

При выборе места на стене для выключателя следует помнить о требованиях электробезопасности в ванной комнате и не размещать их рядом с раковиной или душем. В остальных помещениях лучше устанавливать выключатели в наиболее удобных местах около дверей.

Замена выключателя

Чтобы заменить выключатель, установленный скрытым способом, аккуратно снимите старый выключатель и убедитесь, что новое изделие подходит по размерам к монтажной коробке в стене. Возможно, придется заменить коробку.

Снимите клавишу с нового выключателя — для этого в большинстве изделий предусмотрен специальный паз.

Подключите жилы в таком же порядке, как они были подключены к старому выключателю. Для облегчения работы можно обозначить их при демонтаже.

Замена накладного выключателя на встраиваемый (скрытого типа установки) потребует дополнительных усилий. В этом случае необходимо снять старое устройство и, определив размеры, сделать углубление в стене для подходящей монтажной коробки. Заведите провода в коробку и установите ее в отверстие. После этого подключите выключатель и зафиксируйте его в коробке.



Будьте очень осторожны — не повредите имеющуюся проводку!

Выключатели с подсветкой и без подключаются одинаково, если источником освещения служат лампы накаливания. Способы подключения выключателей с подсветкой для энергосберегающих ламп представлены на с. 78–79.

Отключение электроэнергии

Всегда выключайте соответствующий автомат, перед тем как разбирать выключатель.

Управление освещением из разных мест

С помощью выключателей

Для управления освещением на лестницах, в длинных коридорах или разных концах большого помещения удобно использовать проходные и промежуточные выключатели. С их помощью можно организовать включение и выключение светильников из двух и более точек.

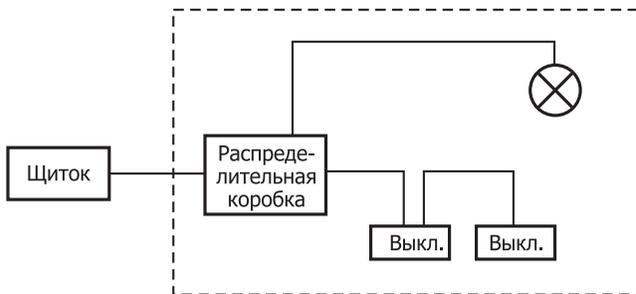
Цепь с двумя выключателями

Установка двух проходных выключателей (переключателей на два направления) позволит управлять освещением одновременно из двух мест. Используйте в осветительной цепи кабели с сечением жил 1,5 мм². Перед началом работы отключите цепь — переведите соответствующий автоматический выключатель и главный автомат в щитке в положение «Выкл».

Установите проходные выключатели и светильник в предназначенные для них места. Подключите первый выключатель: фазный проводник, идущий от распределительной коробки (или щитка), соедините с клеммой L; от клемм 1 и 2 проведите два провода ко второму выключателю. Подключите второй выключатель: соедините два провода от первого выключателя с клеммами 1 и 2, а от клеммы L пустите провод к фазной клемме светильника. Подключите голубую и желто-зеленую жилы от распределительной коробки (щитка) соответственно к нейтральной

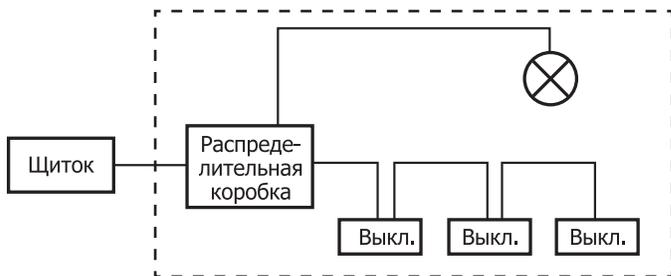


и заземляющей клеммам светильника. После подключения всех проводов включите питание в цепи.



Цепь с тремя выключателями

Дополнительный (промежуточный) выключатель, установленный в цепи между двумя другими проходными выключателями, позволит управлять одним светильником или группой светильников сразу из трех мест.



Фазный проводник соединяется с клеммой L первого выключателя. От его клемм 1 и 2 провода идут к клеммам L1 и L2 второго (промежуточного) выключателя. Два провода от клемм 3 и 4 промежуточного выключателя подключаются к клеммам 1 и 2 третьего выключателя. От клеммы 3 третьего выключателя проводник идет к фазовой клемме светильника.

При этом в промежуточном выключателе в одном положении клавиши клемма L1 будет замыкаться с клеммой 3, а L2 — с 4, а в другом положении L1 — с 4, а L2 — с 3.



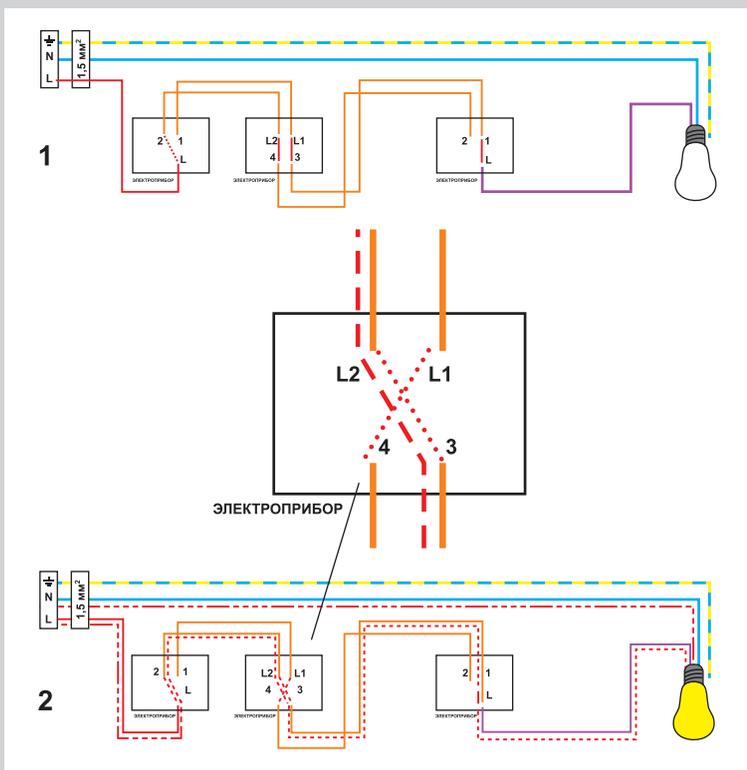
Проверьте новую проводку!

Точек управления светильником может быть больше трех — для этого нужно добавить в цепь новые промежуточные выключатели.

УПРАВЛЕНИЕ ОСВЕЩЕНИЕМ ИЗ ТРЕХ И БОЛЕЕ ТОЧЕК

1. Освещение отключено. Для того чтобы замкнуть электрическую цепь, нужно нажать на любой выключатель.

2. Освещение включено. Электрический ток (красная пунктирная линия) проходит через клеммы L2 и 3 нажатого промежуточного выключателя. Для размыкания всей цепи достаточно нажать на любой выключатель.





С помощью импульсного реле

Создание системы с двумя-тремя проходными выключателями — эффективный способ организации удобной осветительной системы. Однако для цепей, управлять которыми нужно из большого количества мест, лучше рассмотреть вариант установки импульсного реле. Одно устройство способно автоматизировать управление всеми источниками света в цепи. Это решение предусматривает меньшее количество проводов, а значит, более простой монтаж всех элементов системы.

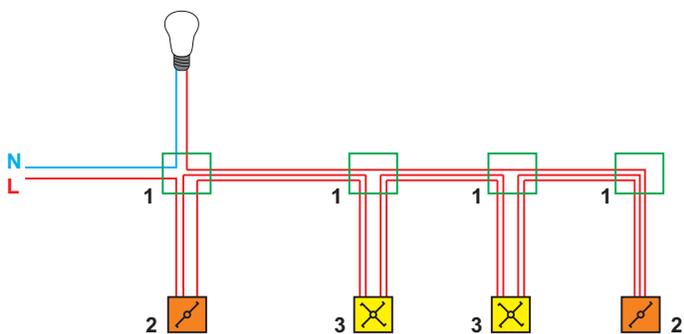
Кнопки для управления освещением

Для включения и выключения светильников при установке импульсных реле используются кнопки. Внешне они выглядят как стандартные выключатели. Разница — в механизме клавишей: в кнопках они подпружинены. В кнопках находятся нормально открытые (нормально разомкнутые) контакты, которые замыкаются только когда клавиша нажата.

Преимущества применения импульсного реле

Использование импульсного реле для управления освещением из более чем трех мест значительно эффективнее установки нескольких проходных и промежуточных выключателей. В этом случае не придется проводить длинные кабельные коммуникации, соединяющие в традиционной схеме весь набор выключателей. Таким образом, установка импульсного реле и кнопок позволяет избежать дополнительных расходов на проводку. Кроме того, при выборе схемы управления с реле длина всей осветительной цепи может составлять до 600 м. В ней можно установить любое количество кнопок. Также не вызовет затруднений использование кнопок с подсветкой.





Традиционная схема управления

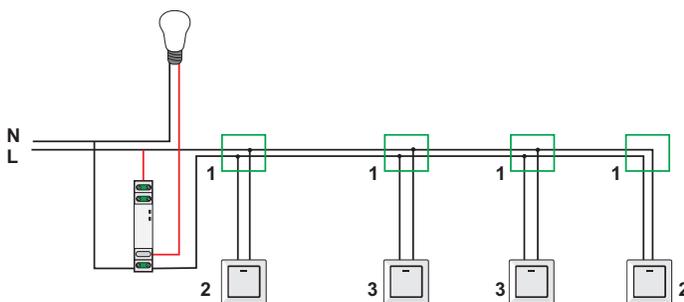


Схема управления с импульсным реле

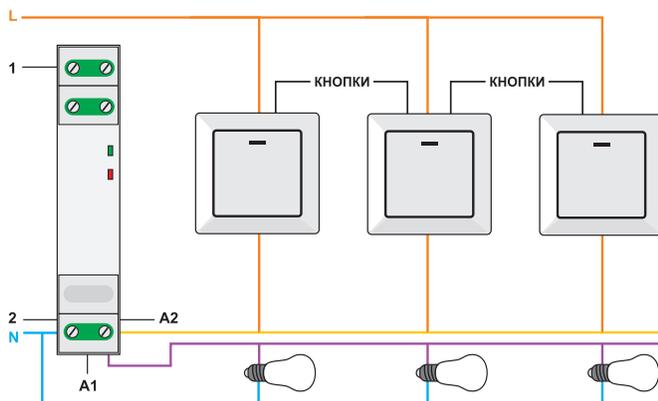


Схема подключения импульсного реле

ЦЕПИ ДОМАШНЕЙ ПРОВОДКИ

Из щитка выходят кабели, питающие различные стационарные цепи проводки вашего дома. Различаются не только размеры этих кабелей, но и сами цепи в зависимости от их назначения, а также в некоторых случаях и от сроков их использования.

Домашняя проводка — розеточные и осветительные цепи

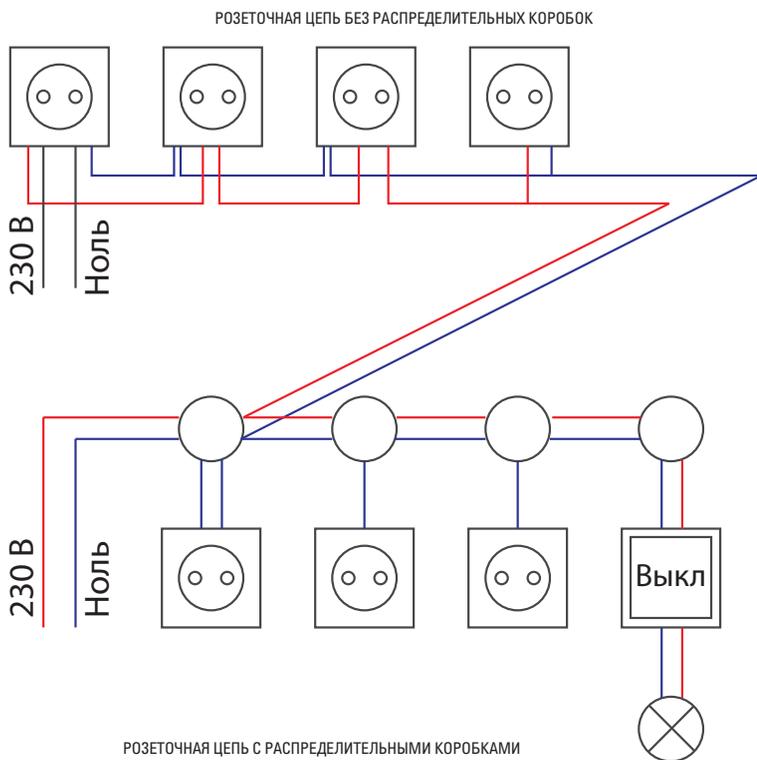
Модульные устройства, установленные в этажном и квартирном щитках, необходимы для управления и защиты цепей домашней проводки. Для питания всех бытовых и осветительных приборов проводятся розеточные и осветительные цепи.

Это цепи радиального типа — провод в них идет от автоматического выключателя до конечной точки цепи, последовательно подходя к элементам своей группы — розеткам или светильникам с выключателями.

Для удобства подключения многочисленных элементов в домашних цепях устанавливаются распределительные коробки. Обычно с их помощью подключают элементы осветительных цепей (см. с. 88), но при необходимости используют и в розеточных. От каждой коробки идут ответвления к выключателю и светильнику. Сами коробки объединены в цепь посредством общего кабеля цепи, который идет к щитку.



Перед установкой новых розеток стоит убедиться в том, что ваша проводка сможет справиться с возросшей нагрузкой. Старая проводка, не рассчитанная на современные мощные электроприборы, зачастую становится причиной пожара.



Требования к кабелям

При выборе кабелей для домашней проводки убедитесь, что они соответствуют необходимым нормам. Для питания розеток, стационарных энергопотребителей, выключателей и светильников следует использовать жесткие трехжильные кабели. Проводники в них должны быть изготовлены из меди и иметь надежную двойную изоляцию из ПВХ: изоляционная оболочка у каждой жилы и общая изоляция, объединяющая жилы в единый кабель.

Кабели различаются по сечениям жил (см. с. 53–54) и типу. Каждый тип имеет собственный набор параметров, которые можно определить по аббревиатуре провода. Например, название ВВГ-П-НГ-LS означает:



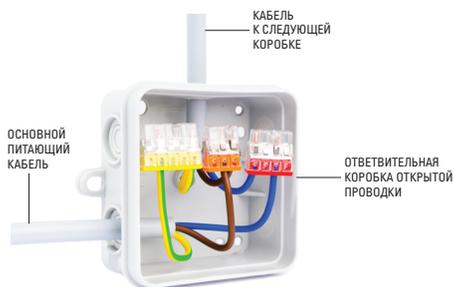
- **ВВГ.** В — изоляция ПВХ, В — наружная изоляция ПВХ, Г — «голый», отсутствие защитных покровов.
- **П.** «Плоский» кабель. Отсутствие «П» в названии означает, что кабель имеет круглое сечение.
- **НГ.** Материал наружной оболочки — негорючий ПВХ-пластикат.
- **LS.** LowSmoke — малодымный. Материал наружной оболочки — негорючий ПВХ-пластикат с низким выделением дыма и газа.

Распределительные (распаечные) коробки

Для создания надежных ответвлений проводов от основного кабеля устанавливают распределительные коробки. Чтобы не возникало препятствий при проведении работ с проводкой, для монтажа выбирается место на стене, которое будет доступно в любой момент.



Корпуса коробок могут быть разной формы — квадратными, прямоугольными, круглыми. В них предусмотрены отверстия для заведения питающего кабеля и проводов ответвления. Жилы в корпусе соединяются с помощью клемм или изолирующих зажимов. Провода должны быть аккуратно размещены внутри корпуса. Коробка с подключенными проводами закрывается крышкой.



Для каждого типа проводки — скрытой и открытой — выпускаются свои распределительные коробки. При проведении открытой проводки большое внимание, как правило, уделяется защищенности от влаги и пыли. В связи с этим коробки также необходимо подбирать, исходя из требуемого уровня защиты.

Соединение проводов в распределительной коробке

Конец любого провода перед подключением необходимо зачистить от изоляции. Жесткий провод зачищается аналогично гибкому (см. с. 55–56). Для соединения жил в распределительной коробке используются винтовые и безвинтовые монтажные клеммы, а также соединительные изолирующие зажимы.



Соединение с помощью монтажных клемм

Клеммы с винтовым крепежом проводника обеспечивают отличный контакт благодаря высокому прижимному усилию. Их можно применять как для жестких, так и для гибких проводов. Недостатком винтовых клемм является необходимость регулярно проверять соединение и подкручивать винты — контакт может стать хуже вследствие пластичности медных жил.



При использовании безвинтовых клемм дополнительного обслуживания не потребуется, поскольку специальная пружина плотно прижимает жилу к контактной части клеммы. Процесс установки займет меньше времени благодаря фиксации с помощью специального рычажка, а не винтов. К безвинтовым клеммам также можно подключить как жесткие, так и гибкие провода.

В продаже представлены безвинтовые клеммы в разном исполнении. Например, есть клеммы для соединения алюминиевых проводов. Пространство внутри них заполнено специальной пастой, предотвращающей окисление жил.



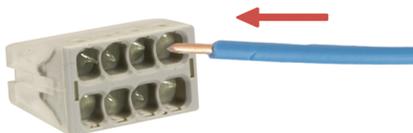
Кроме того, для установки в малогабаритных распределительных коробках можно приобрести компактные клеммы в прозрачном корпусе. Последний позволяет оценивать состояние соединения, не разбирая изделие.



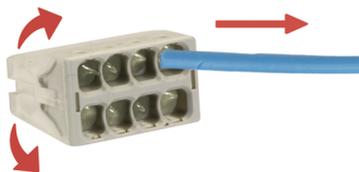
К одной винтовой или безвинтовой клемме можно одновременно подключить два проводника. Две однопроволочные жилы достаточно зафиксировать в клеммном разъеме. В случае использования многопроволочных жил перед подсоединением их концы нужно скрутить вместе. Используйте для этого обычные плоскогубцы.



**ПОДКЛЮЧЕНИЕ
К УНИВЕРСАЛЬНОЙ
БЕЗВИНТОВОЙ КЛЕММЕ**



**ИЗВЛЕЧЕНИЕ
ПРОВОДНИКА —
В ОБРАТНОМ ПОРЯДКЕ**



**ПОДКЛЮЧЕНИЕ
К САМОЗАЖИМНОЙ
БЕЗВИНТОВОЙ КЛЕММЕ**



**ПОДКЛЮЧЕНИЕ
К САМОЗАЖИМНОЙ
БЕЗВИНТОВОЙ КЛЕММЕ
И ИЗВЛЕЧЕНИЕ
ПРОВОДНИКА**



Перед тем как закрывать крышку распределительной коробки, убедитесь, что провода надежно зафиксированы и не выскользнут из клеммного разъема.

Соединение с помощью соединительных изолирующих зажимов

Соединительные изолирующие зажимы (СИЗ) — это простые, но надежные изделия для соединения жестких жил путем скрутки.



СИЗ состоит из анодированной пружины конической формы и корпуса из огнеупорного ПВХ.



Зачищенные концы проводников вставляются в пружину, после чего нужно закрутить зажим на несколько оборотов. Корпус СИЗ будет закрывать оголенные части проводов, одновременно являясь изоляцией для соединения. Плюсы от использования СИЗ: надежность и быстрота монтажа.



Перед тем как снимать изоляцию с жил, следует тщательно рассчитать необходимую длину зачищаемых концов. Они должны полностью входить в пружину, при этом не выступая за пределы корпуса.



Выбирать СИЗ нужно по количеству подсоединяемых проводов и их сечению. При соединении нескольких жил сечением от $1,5 \text{ мм}^2$ стоит скрутить их вместе при помощи плоскогубцев и уже после этого фиксировать соединение в СИЗ.

Открытая и закрытая электрическая проводка

Электроснабжение всех энергопотребителей и установочных изделий обеспечивается кабелями и проводами, которые формируют домашнюю проводку. Различают скрытую и открытую проводку, но при любом способе прокладки она должна быть надежно зафиксирована.

Прокладка скрытой проводки

Скрытая проводка означает, что кабели укладываются в штробы (канавки внутри бетонных или кирпичных стен) или под штукатурку.



Скрытую проводку прокладывают четко по схеме, только горизонтально и вертикально!



Защиту проводам в данном случае обеспечивает только стандартная двойная изоляция из ПВХ. Правила гласят, что прокладывать проводку можно только вертикально и горизонтально.

Для горизонтальной проводки следует выбрать маршрут (трассу) в 15 см от потолка, 15–20 см от плинтуса, 5–10 см от балок и карниза.

Для кабелей, проходящих вертикально вдоль стен, нужно выбрать маршрут на расстоянии более 15 см от дверей, окон и углов помещения.

После окончания прокладки нужно сохранить схему с точным расположением всех участков скрытой проводки. Это необходимо, чтобы исключить в будущем риск повреждения кабелей во время будущих работ со стенами.



Помните, что штробить несущие стены запрещается!



Для того чтобы уложить проводку под штукатурку, сначала нужно разметить маршрут на стене. Для одного кабеля припуск на паз составит около 25 мм. Для наиболее трудоемкой части работы — подготовки паза — понадобятся камнетесное и слесарное зубила. С помощью первого инструмента сделайте края паза, а второе понадобится для удаления штукатурки в нем. Также сделайте отверстия для монтажных коробок, в которые будут установлены розетки или выключатели.

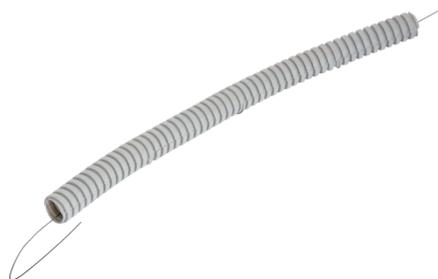
Уложите кабель в получившийся паз и зафиксируйте его там скобами. Провод нужно укладывать ровно, не допуская натяжений и изгибов. Добиться этого можно, выбирая кабель на минимально необходимую длину.

Если толщины штукатурки оказалось недостаточно для провода, то проведите дополнительную работу по удалению части кладки в стене.



На следующем этапе проверьте работоспособность проводки и закройте паз слоем штукатурки. Перед тем как укладывать строительную смесь, в целях безопасности отключите электрическую цепь.

Со временем может потребоваться замена скрытой проводки. Для того чтобы не пришлось вновь штробить стены, нужно изначально прокладывать кабель в гофрированной трубе из ПВХ. Для проводки, идущей к розеткам и выключателям, подойдет труба диаметром от 20 мм, для кабеля к светильникам — 16 мм.



Также с помощью гофрированной трубы можно провести проводку под полом. Кабели в гофре укладывают на поверхности пола так, чтобы осталось расстояние до стены — это необходимо, чтобы не повредить их при дальнейших ремонтных работах. При размещении на полу большого количества кабелей гофрированные трубы, проложенные в одном направлении, следует скрепить между собой хомутами. После того как прокладка будет закончена и маршрут кабельной трассы будет проверен, можно заливать поверхность бетонной стяжкой.

Участки домашней проводки под полом в разных помещениях объединяются в общую цепь с помощью



труб диаметром от 25 мм. В них укладываются кабели, соединяющие распределительные коробки в разных помещениях между собой и с общим распределительным щитком (квартирным или этажным). Провода в трубе протягиваются на 20–25 м. При этом необходимо ограничить количество поворотов (выложенных углов) — их должно быть не более двух-трех.

Как и в случае с прокладкой скрытой проводки в стене, следует составить точную схему расположения кабелей под полом, чтобы исключить риск повреждения при последующих ремонтных работах.

Прокладка открытой проводки

При монтаже открытой проводки в первую очередь нужно учитывать, из каких материалов изготовлены стены — сгораемых или несгораемых.

Стандартные кабели с двойной изоляцией не потребуют дополнительной защиты при укладке на стены из несгораемого материала.

Согласно СП 256, в зданиях со строительными конструкциями, выполненными из горючих материалов групп Г2 и (или) Г3, допускается: открытая прокладка одиночных кабелей и проводов в защитной оболочке с медными жилами сечением не более 6 мм в ПВХ изоляции (под проводами в защитной оболочке принято считать изолированные провода в общей оболочке, обеспечивающей механическую защиту в соответствии с условиями применения). Кроме того, кабель можно проложить с помощью плинтуса с кабель-каналом, металлической трубы, металлорукава или установить его на изоляторы.

Существуют специальные требования для прокладки проводки (как с дополнительной защитой, так и без) рядом с трубопроводами отопления, водоснабжения, газоснабжения. На пересечениях открытой проводки и труб с неопасным содержанием (холодная и горячая вода, отопление) должен быть просвет не менее 5 см между кабелем и трубой. Пересечения с трубами с легковоспламеняющимися газами и жидкостями должны выполняться с просветом не менее 10 см. Кроме того, в случае, если просвет с любой трубой составляет менее 25 см, открытую проводку нужно обеспечить дополнительной защитой. Для этого уложите провод на пересечении с трубопроводом в участок кабель-канала длиной 25 см.



Если проводка проложена параллельно трубопроводу с водой или отоплением, то расстояние между ними должно составлять не менее 10 см. Между кабелем и трубой с легковоспламеняющимися газами или жидкостями должно быть не менее 40 см.

Открытая проводка оказывает заметное влияние на интерьер. Поэтому даже в квартире со стенами из негорючих материалов имеет смысл использовать кабель-каналы. Большое количество доступных вариантов дизайна, размеров и цветов этих изделий помогут подобрать короб, подходящий под стиль помещения. Если же по практическим причинам требуется провести кабели без защитной оболочки, то достаточно определить точный маршрут проводки на стене и закрепить кабели. Для этого можно использовать обычные хомуты или скобы.

Фиксировать кабели нужно через равномерные промежутки в 25–40 см. При этом для кабелей, проложенных горизонтально вдоль стены, эти отрезки должны быть короче, чем для вертикальной проводки.

Для придания проводке более эстетичного вида стоит использовать пластиковый кабель-канал — аналогично монтажу на небезопасную поверхность.

Например, вам необходимо проложить кабель к розетке. Один из вариантов следующий.

- 1** Для подключения накладной розетки сперва закрепите кабель-канал на стене вплотную к основанию розетки. Сделать это можно с помощью шурупов или клея. Уложите провод и закройте кабель-канал



крышкой. Проведите жилы провода в отверстие в основании, зачистите их концы от изоляции и подключите к клеммам розетки.

2 Закройте корпус электроустановочного изделия. При этом обратите внимание на то, что крышка кабель-канала закрывает провод не на всю длину — оставшийся открытым участок рядом с основанием будет защищен корпусом самой розетки.

Широкий выбор цветов и размеров кабель-каналов позволит подобрать изделие, наилучшим образом вписывающееся в интерьер. Кроме того, в продаже есть многочисленные дополнительные аксессуары (ответвления, углы, заглушки). Для большого количества параллельно идущих проводов используются каналы с увеличенными сечениями. При использовании специальных адаптеров розетки и выключатели можно установить прямо на крышку канала. А для совместной прокладки силовых и слаботочных (ТВ, радио, телефон, интернет) проводов предусмотрены кабель-каналы с разделительными перегородками.

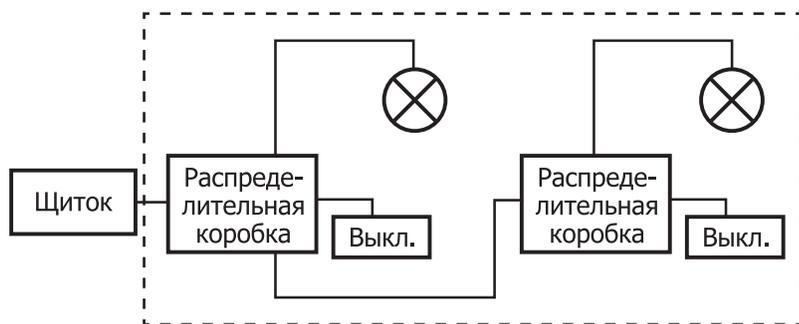


СИСТЕМЫ ОСВЕЩЕНИЯ

Для создания разветвленной системы освещения в квартире или доме используются несколько осветительных цепей. Одна цепь может подавать питание для ламп в нескольких комнатах или для одного этажа в частном доме.

Каждая осветительная цепь требует установки автоматического выключателя, который будет отвечать за ее защиту от перегрузок и коротких замыканий. Проводка в цепи выполняется медными проводами 1,5 мм². Для освещения используется проводка и открытого, и скрытого типа. Выбор зависит от типа помещения – в деревянных домах допускается только открытая проводка.

Перед монтажом точно определите необходимое количество ламп и выключателей. Нагрузка на одну цепь не должна превышать 1100 Вт. Выберите в комнате под выключатели легкодоступные места, из которых будет удобно управлять освещением.



Проводка в осветительных цепях

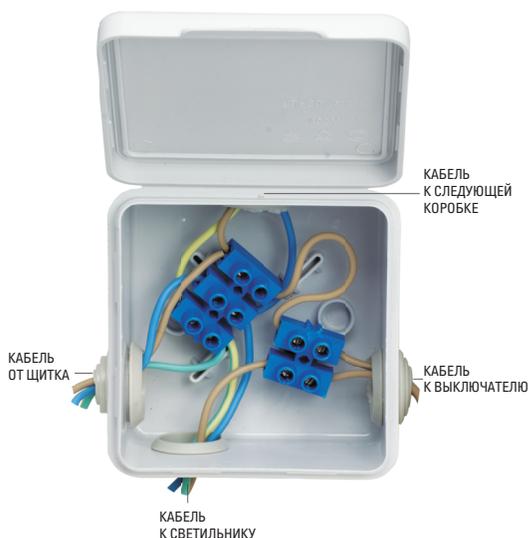
В каждом помещении, куда заводится основной кабель осветительной цепи, расположены распределительные коробки. Они нужны для создания ответвлений к отдельным элементам цепи. Для удобства

обслуживания коробки нужно размещать в легкодоступных местах. От каждой коробки идут два провода: один — к светильнику, второй — к выключателю.

Присоединение кабелей

Для создания ответвлений в распределительных коробках используются монтажные клеммы и соединительные изолирующие зажимы (СИЗ) — подробнее на см. с. 89–92.

Применение винтовых клемм для подключения ответвительных проводов, идущих к светильнику и выключателю, показано на рисунке ниже.



В коробке используются два клеммных блока синего цвета. Три жилы основного питающего кабеля подключаются к одному из них через левые зажимы блока. От тех же зажимов к светильнику идут ответвления нейтральной и заземляющей жил. Они проходят через нижнее отверстие в коробке. От правых зажимов блока отходят ответвления трех жил к верхнему отверстию коробки, эти проводники нужны для подключения следующей распределительной коробки.



Выключатель должен отключать только цепь светильника. Фаза к нему подается через ответвление во втором клеммном блоке. При этом от выключателя также идет обратный фазный проводник. Через тот же клеммный блок фаза уходит к светильнику.

Настенные светильники

Перед началом установки настенных светильников убедитесь, что стена изготовлена из негорючих материалов. Контактная часть таких светильников будет соприкасаться со стеной, поскольку в их комплект обычно не входит задняя панель.

Подготовьте проводку для подключения светильников и соответствующего выключателя к распределительной коробке. Не подключайте провода к клеммам в коробке, пока не закончите монтаж светильника и выключателя.

Установите светильники на стене и проведите кабель $1,5 \text{ мм}^2$ последовательно от распределительной коробки к каждому из них. В корпуса светильников заводите по петле провода, а в последний светильник — конец кабеля. Разрежьте петли и подсоедините зачищенные жилы к клеммам каждого светильника. В отверстия каждой клеммы будет по два провода: один входящий (от распределительной коробки) и один провод, идущий к следующему светильнику. Фазную жилу подключите к выключателю, сделав общую цепь для светильников и выключателей.

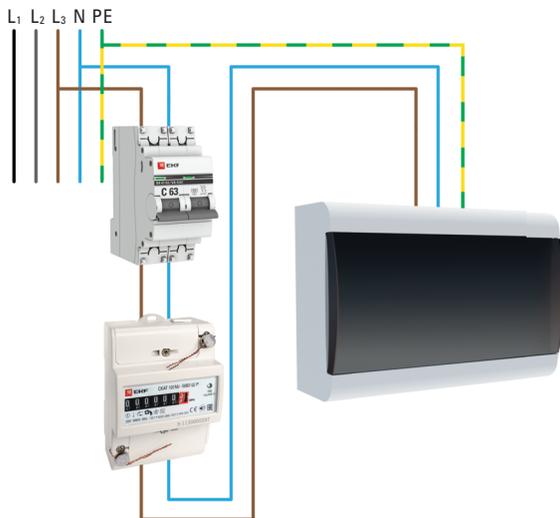
Перед работами в распределительной коробке отключите в щитке питание цепи. Подсоедините провода от светильника и выключателя к клеммам с соответствующими жилами в коробке.

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ЩИТЫ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Перед тем как дойти до квартирной цепи, электроэнергия с помощью линий электропередачи попадает в главный распределительный щит (ГРЩ) дома. Затем, используя трехфазную сеть с напряжением в 230 В между фазным и нейтральным проводником, она поступает к этажным щитам. От них энергия либо попадает непосредственно в электрические цепи каждой квартиры, либо к отдельным распределительным щиткам, установленным в них.

Этажные распределительные щиты

Этажные щиты предназначены для приема и распределения электроэнергии по квартирам. В щит от ГРЩ энергия поступает по трехфазной сети. В квартиру идут, как правило, однофазные линии на 230 В,





включающие фазный, нейтральный и заземляющий проводники. Во всех этажных щитах устанавливаются вводные автоматические выключатели для каждой квартиры. От них провода идут к счетчикам учета электроэнергии, которые, как правило, ставятся в этажные щиты. Счетчики обязательно должны быть опломбированы в целях ограничения несанкционированного доступа. Аппараты защиты (помимо вводного автомата) для квартирных электрических цепей в зданиях старого жилого фонда также монтируются в этажных щитах. В новых домах дополнительные устройства защиты и управления обычно размещаются в квартирных щитах.



Осуществлять техническое обслуживание, подключение, замену или модернизацию счетчика электроэнергии или вводного автоматического выключателя могут только специалисты сбытовой организации.



Правила отключения электроэнергии

Любую работу с электрической цепью следует начинать с отключения электроэнергии. Для этого отключите главный автоматический выключатель в щитке и автомат, который управляет нужной цепью. Это даст двойную защиту: даже если вновь включить главный автомат, цепь, в которой производятся работы, останется обесточенной. Убедитесь в отсутствии напряжения с помощью индикатора.

Если возникла аварийная ситуация, также необходимо отключить главный автомат в щитке.

Квартирные щиты и их типы

В щитке устанавливаются модульные устройства для приема и распределения энергии в квартире, а также защиты квартирных электрических цепей. По конструкции квартирный щиток — это пластиковый или стальной корпус с DIN-рейками, на которые монтируются автоматические выключатели, УЗО, АВДТ и другое оборудование для различных участков домашней цепи. В щитке обязательно есть главный автома-

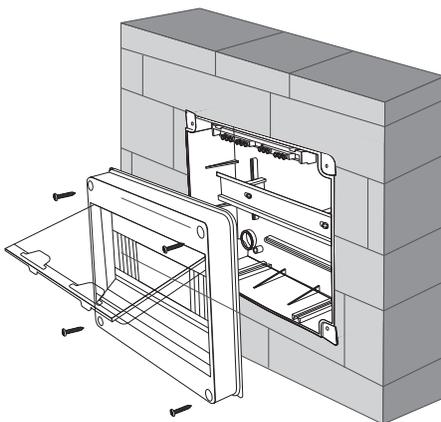
тический выключатель, отключив который можно обесточить сразу всю квартиру.

Квартирные электрические щиты бывают встраиваемыми (утопленными) и накладными (навесными). Их корпуса изготавливаются из пластика или металла. При выборе типа щитка ориентируются, прежде всего, на условия его размещения.

ВСТРАИВАЕМЫЕ ЩИТКИ

Встраиваемые щитки устанавливаются в специальную нишу в стене до чистовой отделки. Заранее к этой нише подводятся кабели скрытой проводки для последующего подключения к аппаратам, размещенным в щитке. После установки щитка вся поверхность стены выравнивается финишной штукатуркой.

При выборе щитка стоит помнить, что требуемая глубина ниши обычно составляет 60–75 мм, и, соответственно, необходимо заранее определить толщину стены, на которую вы собираетесь монтировать щиток.



ДОСТУП К ЭЛЕМЕНТАМ ЩИТКА

Прежде чем открывать лицевую защитную панель щитка, убедитесь, что электропитание отключено!

Отключите вводный выключатель и снимите лицевую панель, чтобы было видно устройство щитка. Будьте осторожны: даже при выключенном главном (вводном) выключателе цепь от счетчика до выключателя находится под напряжением!



НАВЕСНЫЕ ЩИТКИ

Использование навесного корпуса предоставляет большую свободу при организации квартирного щитка. Его можно установить на любую стену уже после ремонта. В то же время есть и дополнительные сложности — нужно учитывать, что для навесного щитка потребуется больше свободного пространства в помещении. Кроме того, кабели будут подведены к нему открытым способом, значит, потребуется дополнительно использовать кабель-канал.

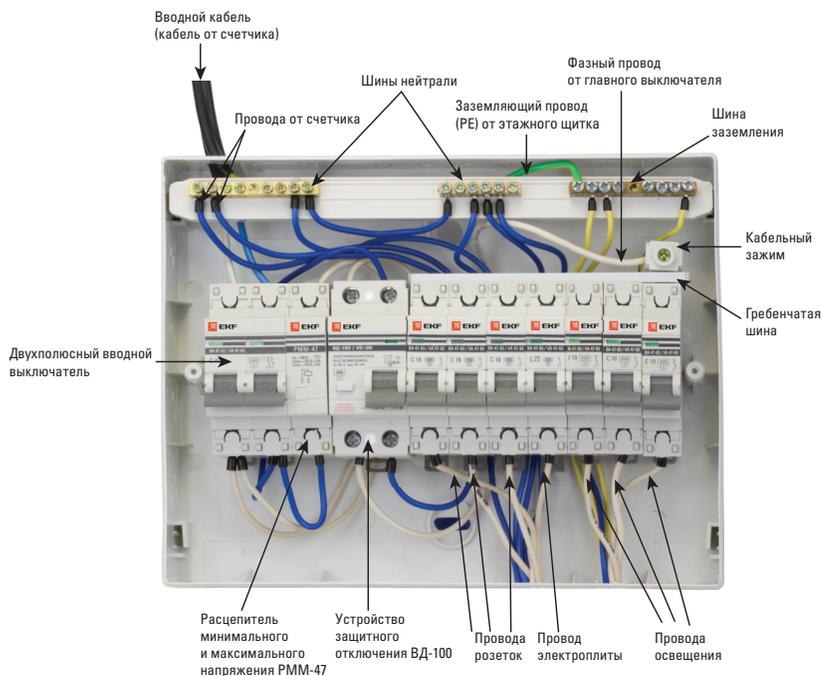


На стр. 105 представлена фотография щитка для небольшой квартиры.

От этажного щитка электрический кабель подводится к верхним клеммам главного выключателя («Ввод»). С помощью этого выключателя можно вручную отключить электропитание сразу во всей квартире. А при использовании дифференциального автомата (АВДТ) отключение электропитания в случае серьезной неисправности произойдет автоматически.

От нижних клемм вводного выключателя провода идут на расцепитель минимального и максимального напряжения РРМ-47 (защищает цепь от превышения напряжения), а также на верхние клеммы устройства защитного отключения.

Фазный провод от нижней клеммы ВДТ идет к гребенчатой шине, которая соединяет семь автоматических выключателей. Группы выключателей отвечают за защиту цепей розеток, освещения, электроплиты от коротких замыканий и превышения напряжения. Соответственно, к автоматам подключаются фазные провода этих цепей.



Нейтральный (N) провод от нижней клеммы ВДТ подключается к нейтральной шине (с синей изоляцией). С ней также соединены нейтральные провода, идущие в щиток от электропотребителей.

Провода заземления (PE) от потребителей также идут к клеммам в отдельной шине с желто-зеленой изоляцией.

В домах старого жилого фонда могут возникнуть проблемы с проверкой и ремонтом проводки и устройств, установленных в этажных щитах. Это связано с тем, что провода могут быть не промаркированы и расположены без четкого порядка. В этом случае также затруднительно провести замену старых автоматических выключателей. Перед этим придется точно выяснить, какую цепь они защищают, и рассчитать значения номинального тока, которым автоматы должны соответствовать.

В связи с этим перед началом работ с электрическими цепями необходимо, чтобы специалист провел их полную проверку. Он должен разо-



браться в организации проводки, а также вынести профессиональный вердикт о том, какие участки сети и какое оборудование подлежат обязательной замене. Также во время проверки необходимо удостовериться, что изоляция проводников находится в рабочем состоянии и изготовлена из ПВХ, а не из ненадежной резины.

На завершающем этапе проверки следует обозначить каждый элемент домашних цепей. Это облегчит проведение любых работ с электричеством.

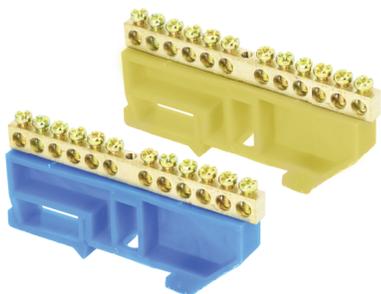
ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЗАЗЕМЛЯЮЩИХ ПРОВОДНИКОВ

Заземляющий проводник (РЕ) от вводного устройства дома идет к шине заземления в этажном щитке. Далее соответствующий провод присоединяется к шине заземления в квартирном щитке. От нее отходят РЕ-кабели к розеткам, в которых они подключаются к нужным клеммам. Таким образом обеспечивается возможность заземления электроприборов. Чтобы подключить аппарат к заземлению, в его питающем кабеле также должна быть заземляющая жила.

Нейтральные и заземляющие шины

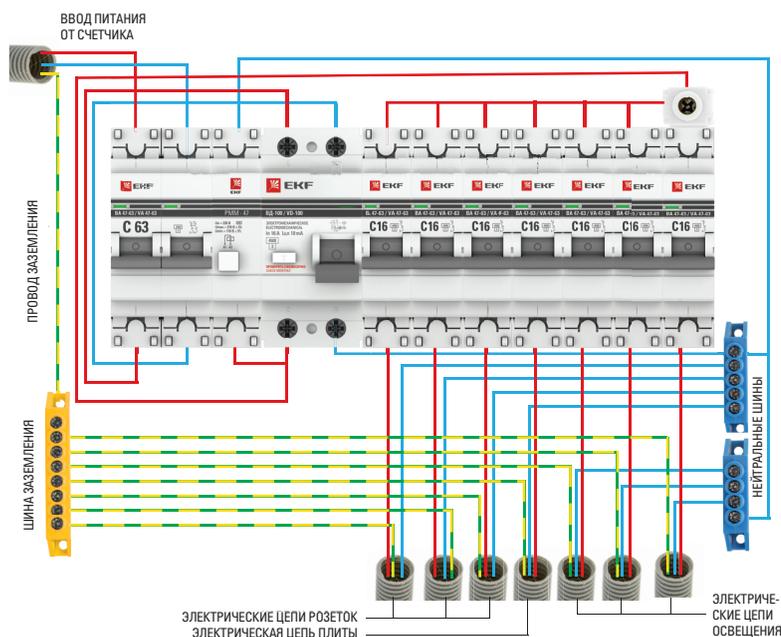
К нейтральным (N) и заземляющим (РЕ) шинам (цвет проводов и шин заземления — желто-зеленый) в щитках подключаются сразу по несколько проводников. С помощью одного провода шина соединяется с главной нейтралью или заземлением в доме, что заметно облегчает организацию проводки в щите.

Контактные части шин выполнены из меди или медного сплава, проводники фиксируются в них с помощью винтов. Токпроводящие колодки закрепляются в держателе из изоляционного материала. Как правило, шины устанавливаются вверху или внизу во внутреннем пространстве щитка.



Коммутация в электрическом щите

Соединять устройства в щите между собой желательно одножильными проводами, поскольку они хорошо фиксируются на месте. Но с точки зрения удобства монтажа легче вести его гибким многожильным проводом в ПВХ-изоляции. В случае подсоединения многожильных проводов, их концы следует снабдить медными наконечниками, которые закрепляются на жилах опрессовкой с помощью пресс-клещей.



Особенности монтажа одножильным проводом

Если при монтаже внутренней проводки щитка используются одножильные провода, то конец провода, входящий в автомат, нужно загнуть (как бы делая плоскую петлю с минимальным зазором), тем самым увеличивая полезную площадь соприкосновения с клеммой аппарата.



ИНФОРМАЦИЯ О ПРОВОДКЕ

Для безопасности и удобства будущих работ где-нибудь вблизи щитка храните схему соединений и сведения о цветовой маркировке проводов. Маркируйте оболочки кабелей, отходящих от щитка (например, специальным несмываемым маркером). Пометьте также кабели, которые соединяются в распределительных коробках.

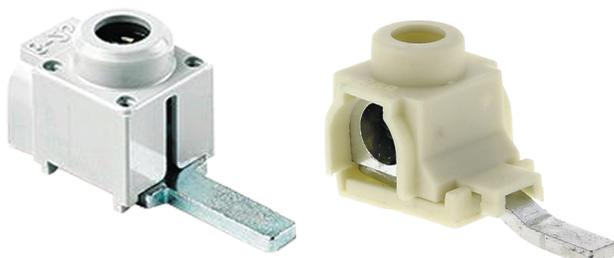
Гребенчатые шины

При размещении в щитке большого количества устройств встает вопрос удобства их подключения к фазным проводникам. Дополнительные провода будут занимать много пространства в корпусе и затруднять проведение работ. Решением станет использование гребенчатой шины. Это планка, с одной стороны которой присутствует гребенка из медного сплава с отводами, а с другой (гладкой) — пластик в качестве изоляции. Шина используется для одновременного подключения к одному фазному проводу нескольких устройств, установленных на одной DIN-рейке. Зубцы гребенки вставляются в клеммы модульных аппаратов, расположенных на одном уровне.

ГРЕБЕНЧАТАЯ ОДНОФАЗНАЯ ШИНА



ЗАЖИМ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ШИНЫ PIN С КАБЕЛЕМ



Обычно гребенчатая шина рассчитана на подключение более 10 устройств, но ее легко обрезать под конкретное количество. Использование шины совместно с кабельным зажимом придаст соединению дополнительную надежность.

Наконечники для проводов

Для удобного подключения к клеммам проводов используются втулочные и штыревые изолированные наконечники. Они надеваются на зачищенные концы проводов и опрессовываются. Правильно подобранные наконечники позволяют подсоединять провода к клеммам, рассчитанным на другие сечения. Кроме того, с помощью двойных втулочных наконечников к одной клемме можно подключить одновременно два провода.

Использование наконечников обеспечивает более надежное подключение, но необходимо аккуратно фиксировать их в клемме. Чрезмерное усилие при затягивании винта может повредить наконечник. В свою очередь, плохо закрепленный наконечник не обеспечит нужный контакт. Для того чтобы затянуть винт с нужной силой (1,5–2,5 Нм), можно применить динамометрическую отвертку.

Опрессовку наконечников проводят при помощи пресс-клещей. Заведите предварительно зачищенные концы провода в наконечник. Втулочный наконечник опрессуйте поверх металлической втулки, штыревой — поверх изолированной ПВХ-манжеты. Выступающую из наконечника часть зачищенной жилы можно обрезать после завершения опрессовки. Перед тем как подсоединять опрессованный наконечник к клемме, проверьте, что его изоляция не нарушена, а жила надежно зафиксирована (провод не двигается внутри наконечника).





Выбор и установка распределительного щита

Как выбрать корпус для электрощита в квартиру, дом, на дачу

В квартирах, частных домах и на дачах популярным решением для организации электрощита являются пластиковые корпуса. К достоинствам оболочек из ABS-пластика и полистирола специалисты относят высокую прочность при небольшом весе и удобство монтажа.

Выбором и установкой корпуса следует заниматься уже после того, как определены все электропотребители в доме. Электрик должен знать, под какую нагрузку в сети нужно делать схему распределения электроэнергии и, соответственно, какие устройства устанавливать в щит. После того как «начинка» щита определена — известны характеристики счетчика, количество автоматов, УЗО и других модульных аппаратов, — можно выбрать габариты корпуса для щита. Но остается еще ряд вопросов, на которые предстоит ответить, чтобы найти лучший вариант для конкретного проекта.



Корпус навесной или встраиваемый?

Навесной корпус монтируется на стену, встраиваемый корпус устанавливается в углубление на стене. Встраиваемые оболочки экономят место, но в многоквартирном доме не все стены разрешено деформировать. В свою очередь, для монтажа навесного корпуса не требуется специальной подготовки поверхности стены, поэтому их часто используют как в городских квартирах, так и на даче или в частных домах. Существуют также напольные корпуса, но они используются на крупных объектах, а не для установки электрощитков в частном жилье.

В помещении или на улице?

Оболочкам технических устройств присваивается степень защиты по международной классификации IP. Этот код показывает уровень пыли и влагозащиты корпуса. Например, код IP54 означает, что оборудование можно размещать на улице под навесом. Устройства в оболочке с уровнем защиты от IP65 и выше разрешено использовать под открытым небом. Для квартирных щитов уровень герметичности корпуса не играет большой роли. За городом он, напротив, становится значимой характеристикой. Сверившись с паспортом изделия, нужно не только убедиться, что корпус соответствует месту установки на улице (под навесом или без), но и сможет справиться с перепадами зимних и летних температур, не потеряв своей прочности.

Типы корпусов для электрощитов

На выбор покупателей представлен широкий ряд пластиковых корпусов.

Самый простой вариант — **оболочка для квартирного щитка**, в котором в верхней части устанавливается счетчик, а в нижней предусмотрено место для нескольких модульных устройств. Как и следует из названия, устанавливать такие корпуса можно только в квартире.

Самый распространенный вариант — **корпус для распределительно-го щита**. Он предназначен для монтажа счетчика и модульной автоматики на DIN-рейке. Количество модулей может варьироваться от 2 до 54 и более. Такие оболочки выпускаются с разной степенью герметичности, в зависимости от которой их можно монтировать внутри помещений или на улице. Для сохранения эстетического единства в деревянном доме можно установить пластиковый корпус с текстурой дерева — светлого или темного.



Корпуса для учетных щитов предназначены для установки различных вариантов счетчиков. Также в них есть короткая DIN-рейка для вводного автоматического выключателя. В силу высокой герметичности такие оболочки используются на дачах. Их можно закрепить как на стене дома, так и на столбе. Специально для того, чтобы на улице было легко снимать показания счетчика и следить за состоянием автомата, в корпусе предусмотрены широкие окошки.

Корпуса для учетно-распределительных щитов похожи на оболочки для учетных щитов, но отличаются расширенным функционалом за счет дополнительных DIN-реек. Помимо вводного автомата на них удастся установить и модульные устройства для защиты и управления электропотребителями.

В учетных и учетно-распределительных щитах обычно существует возможность опломбировки корпуса. В широком перечне таких оболочек, предназначенных для работы под открытым небом, можно найти корпуса со специальным пластиком, не выгорающим на солнце.

Монтаж и установка щита в квартире

На пути от электростанции до квартиры электроэнергия проходит через ряд распределительных устройств. Это главный распределительный щит (ГРЩ), вводно-распределительное устройство (ВРУ), этажный щит и, наконец, щит в квартире. Каждый из них — настоящий центр по управлению потоком электроэнергии. За этот процесс отвечают автоматические выключатели, счетчики, УЗО и другие установленные в щите устройства.

Раньше в квартирах отдельные щитки не ставились, и во многих домах эта традиция по-прежнему соблюдается, а все устройства монтируются только в этажные щиты. Но к электрической сети современного домохозяйства подключено такое количество приборов, что организация отдельного щитка становится насущным вопросом. Это нужно не только с точки зрения удобства, но и ради безопасности домашней электрической сети. Для квартиры лучше выбрать удобный и практичный навесной корпус из пластика.

Выбор корпуса

Перед тем как браться за установку, следует подсчитать мощность, потребляемую всеми электроприборами в квартире, и определить требуемое количество выключателей дифференциального тока (ВДТ) и устройств защитного отключения (УЗО). Нужно учесть, что для некоторой

бытовой техники, например стиральной машины и холодильника, лучше установить отдельное защитное устройство. В щитках используется модульное оборудование. Соответственно, узнав, сколько каких устройств требуется для электрической сети квартиры, можно выбирать корпус нужного размера.



Пластиковый корпус с установленными на DIN-рейку автоматическими выключателями, счетчиком и УЗО

Монтаж

Разобравшись с внутренним содержанием щитка, переходим к выбору места его установки. Самый распространенный вариант — рядом с входной дверью. Хозяин квартиры или электрик должен иметь беспрепятственный доступ к щитку, в то же время он должен быть недостижим для детей. Если конструкция позволяет перевернуть лицевую панель щитка, то дверца будет открываться как слева направо, так и справа налево. Для размещения такого корпуса подойдет любой угол. Сам процесс установки не вызовет затруднений у опытного домашнего мастера. Нужно разметить пространство на стене, сделать отверстия и забить дюбели. После этого все готово для монтажа корпуса, он закрепляется на стене саморезами. Это не сложная работа, но и ее можно выполнить быстрее, если в выбранной оболочке предусмотрены пузырьковый уровень и разметка для подводки кабеля, а в комплекте к ней идут дюбели и саморезы.

После того как квартирный щиток занял свое место на стене, настает время установки самих устройств. Нужно приготовить DIN-рейку, на которой размещается модульная автоматика, нейтральную (нулевую) шину (N) и шину заземления (PE). Набор устанавливаемого оборудования разнится в зависимости от схемы, выбранной для квартиры. Помимо



обязательного вводного автоматического выключателя в него могут входить: счетчик электроэнергии, реле напряжения, УЗО и выключатели дифференциального тока, а также автоматические выключатели, ответственные за розетки, освещение и другие участки цепи. Установка оборудования на DIN-рейку не займет много времени.

Подключение проводов

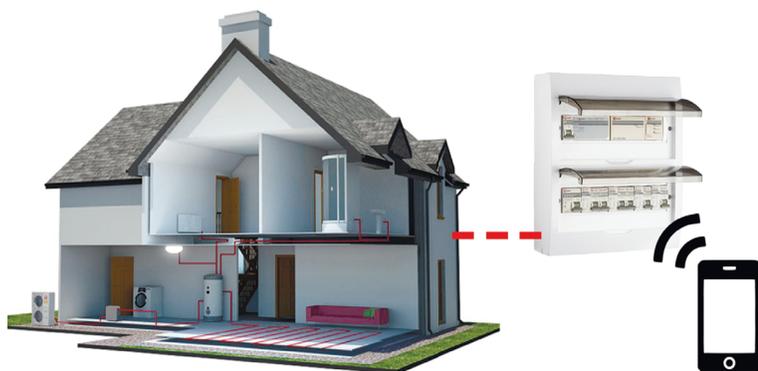
Следующий этап — подключение оборудования к шинам и между собой. Однако перед тем как монтировать в щитке нейтральную и заземляющую шины, лучше проверить наличие в них достаточного количества отверстий для всех нужных проводов. Подключите провода к шинам и соедините устройства между собой. Автоматические выключатели можно соединить с помощью шины-гребенки. Теперь щит организован, и осталось последнее важное действие — подключить входящий кабель. Не забудьте проверить работу щитка и убедиться, что ток есть во всех проводах. Финальный штрих — обозначить, какие автоматы за что отвечают, чтобы в дальнейшем с ними было проще работать.

Умный шкаф с мобильным управлением

Развитие технологий, в первую очередь цифровой передачи данных и беспроводного управления, вносит коррективы в представление о комфорте и безопасности жилья. Люди получили возможность управлять всем комплексом домашних электроприборов с помощью автоматизированных систем, получивших общее название «умный дом».

Эти системы позволяют регулировать освещение, отопление, микроклимат, сигнализацию. Для хозяина дома это означает дополнительное удобство и спокойствие. Не менее важна и другая функция систем интеллектуального управления для дома — экономия энергоресурсов. Задание правильных программ-сценариев повысит энергоэффективность использования оборудования. Например, будет отключать освещение в помещениях, где никого нет.

«Умный дом» — это комплексное решение, предполагающее установку и настройку датчиков, а также устройств управления и обратной связи. Производители выпускают «коробочные» продукты, но некоторые функции таких «умных домов» могут оказаться избыточными, а цена — неоправданно высокой.



Управление домом с помощью «умного шкафа» и смартфона

Альтернативный вариант — установить «умный шкаф». В его оболочке монтируется стандартный распределительный щиток, но все аппараты будут работать по технологии «интернета вещей». Достигается это благодаря установленному в корпусе IoT-шлюзу. Шлюз обеспечивает постоянную связь щитка с облачным сервисом, к которому можно получить доступ с любого устройства, имеющего выход в интернет.

«Умный шкаф» выполняет большинство функций «умного дома», управляя нагрузками в электрической сети. Пользователь получает прямой доступ к управлению электропитанием домашних систем. Он может дистанционно отключать отдельные приборы или электропитание в целых помещениях, управлять освещением и отоплением, получать данные о температуре и влажности в доме. «Умный шкаф» «заботится» о безопасности жилья, предоставляя точную информацию о состоянии защитной аппаратуры. Проверить, все ли дома в порядке с электричеством, можно дистанционно, находясь вдали от распределительного щитка. В случае аварии система оперативно сообщит, в какой именно отходящей линии появилась проблема.

Значительная экономия при использовании «умного шкафа» достигается за счет того, что пультом управления и устройством отображения в данном решении выступают обычный смартфон, планшет или компьютер.

СТАЦИОНАРНАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Большинство домашних электроприборов получают питание через розетки, но для некоторых аппаратов требуются другие способы подключения. Маломощные приборы, такие как дверные звонки, подключаются напрямую к проводке. Для приборов мощностью более 2 кВт, например стиральных машин и электроплит, нужно проводить отдельные электрические цепи.

Дверные звонки

Небольшие электроприборы, оповещающие о появлении гостей, отличаются низкой мощностью. Источником питания дверного звонка может служить аккумулятор или непосредственно сеть — для этого звонок переменного тока подключают через трансформатор.

Типы дверных звонков

Колокольчик. После нажатия на кнопку звонка соленоид с пружинным сердечником бьет по двум стержням, между которыми он расположен, заставляя их издавать звук.

Молоточковый. Самый распространенный тип. При нажатии на кнопку срабатывает электромагнит, который заставляет молоточек бить по чаше звонка.

Зуммер. Похож по принципу действия на молоточковый звонок. Но вместо чаши молоточек бьет по магниту.

Разницы в процессе монтажа между дверными звонками разных типов практически нет.

Принцип работы дверного звонка довольно прост. Для того чтобы устройство оповестило хозяев жилья о приходе гостей, нужно, чтобы замкнулась электрическая цепь звонка. Именно это и происходит, когда посетитель нажимает на кнопку у двери. Электрический ток приводит в действие электромагнит, и раздается звуковой сигнал. Звонок заканчивает работу при отсутствии питания после отпускания кнопки.

Для упрощения монтажа можно выбрать дверной звонок с беспроводной кнопкой. Для активации звукового сигнала в этом случае используется радиосигнал. Звонок, не связанный с кнопкой проводами, можно разместить в любой удобной части помещения. К одной беспроводной кнопке можно подключить несколько дверных звонков. Верно и обратное: к одному звонку может быть подключено несколько кнопок.

Питание для дверного звонка

Источники питания для дверного звонка — это встроенные аккумуляторы (батареи) и трансформаторы. Есть звонки, которые могут работать от любого из этих источников. Аккумуляторы обеспечивают независимое питание, трансформаторы — питание от сети (для этого трансформаторы снижают напряжение до необходимого уровня).

Наряду со встроенными есть отдельные трансформаторы, которые можно использовать для разных типов звонков. Для этого в них предусмотрено несколько контактов. Выходы на 3 и 5 В подойдут для подключения молоточкового звонка и зуммера. Для звонков-колокольчиков требования к трансформаторам указаны в технической документации.

Среди современных моделей кнопок часто встречаются изделия со встроенными лампами подсветки. С ними не придется тратить время на поиск кнопки в темном коридоре. Однако поскольку такая лампочка должна светиться постоянно, питание от аккумулятора не подойдет — потребуется подключение кнопки к сети с помощью трансформатора.

Подключение дверного звонка

Для подключения звонка требуется само устройство, кнопка, источник питания и двухжильный звонковый провод.

Начните монтаж с установки звонка. Выберите наиболее удобное место для него. Но учитывайте, что провода, которыми он будет соединен с кнопкой и источником питания, должны быть короткими.

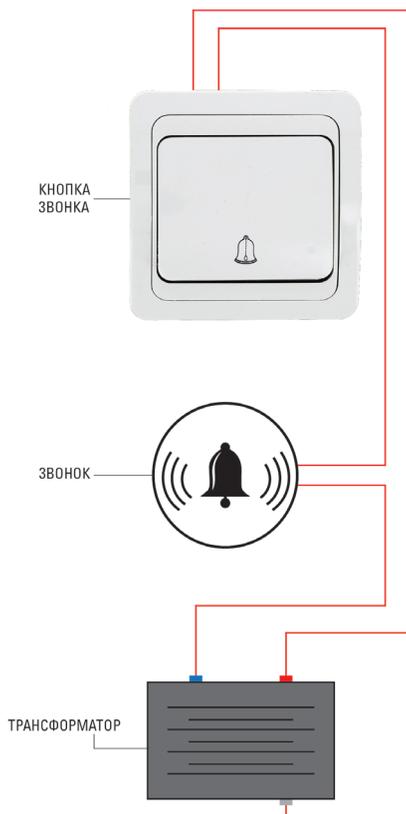
Если используется встроенный трансформатор, то подключите его стандартным кабелем проводки к распределительной коробке. В случае отдельного трансформатора, разместите его рядом со звонком, подключите к сети и с помощью звонкового провода — к контактам самого звонка. Отдельный аккумулятор со звонком также соединяется звонковым проводом.



Определите место рядом с дверью, где будет кнопка звонка. Прodelайте отверстие на этом месте в дверной коробке. Пропустите в отверстие звонковый провод и подключите его к контактам кнопки. Зафиксируйте кнопку поверх отверстия.

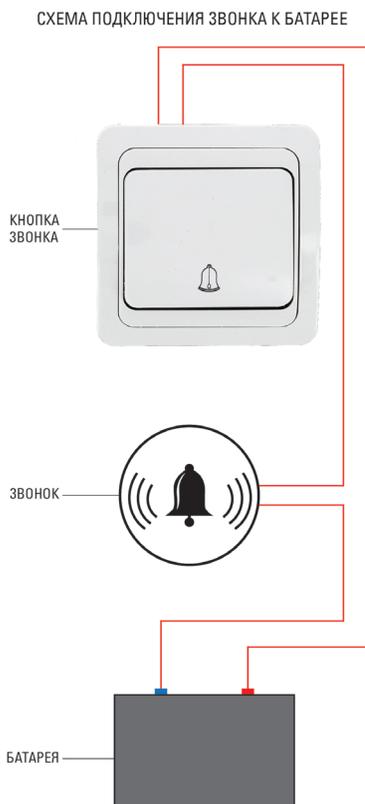
Когда звонок питается от внешнего трансформатора, кнопку нужно подключить последовательно и к звонку, и к трансформатору. В случае, когда звонок имеет встроенный трансформатор, он соединяется последовательно только с кнопкой звонка.

СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ЗВОНКА К ТРАНСФОРМАТОРУ



К внешней батарее звонок подключается так же.

В ряде моделей для подсоединения кнопки и трансформатора к звонку необходимо использовать по отдельному проводу.



Кабельные выводы для подключения приборов

Кабельные выводы — удобный способ подключения стационарных электроприборов мощностью до 3 кВт, например, кухонных вытяжек или вытяжных вентиляторов. Эти устройства станут хорошей альтернативой стандартным розеткам.



Изделие устанавливается в обычную монтажную коробку в стене. Клеммы кабельного вывода соединяют жилы жесткого кабеля, идущего в стене, с жилами гибкого шнура от прибора. Снаружи вывод закрывается крышкой с отверстием для гибкого провода.

Кабельные выводы необходимы для подключения приборов мощностью более 3 кВт (потребляющих более 16 А), для которых требуются отдельные линии к щитку.

Электроприборы мощностью более 3 кВт должны подключаться к сети по отдельным линиям, для защиты которых в квартирном щитке устанавливаются дополнительные автоматические выключатели.

Подключение электроплиты

Электроплита — это, как правило, устройство мощностью более 3 кВт, поэтому для ее подсоединения к сети нужно провести отдельную линию (цепь) к щитку. Для питания электроплит чаще всего используются однофазные сети переменного тока 230 В. Монтаж отдельной цепи нужно начинать с установки специальной розетки РШ-ВШ. Она ставится в специальную монтажную коробку диаметром 85 мм. Автоматический выключатель, а также розетка и вилка должны быть рассчитаны на силу тока 32 А. Провод для цепи должен быть сечением 6 мм².



Кабели для электроплиты

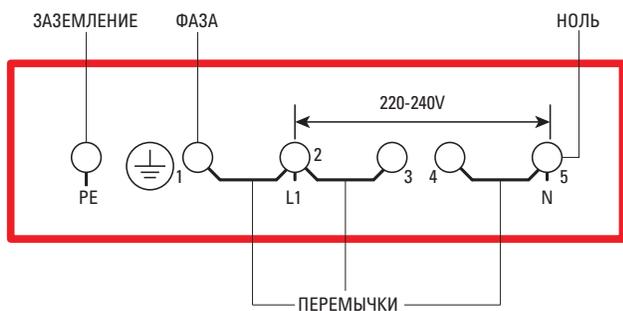
Для электроплиты следует подбирать кабель достаточной длины, чтобы ее можно было при необходимости, не отключая, отодвинуть от стены.

Провод нужно размещать так, чтобы он не был расположен напротив вентиляционных отверстий духовки.

Кабели для электроплит должны обладать надежной изоляцией, это могут быть соединительные кабели H05RR-F с резиновой изоляцией, H05VV-F с ПВХ-изоляцией или другие провода, имеющие равноценные характеристики.

При соединении кабеля с плитой и вилкой следите за правильным подключением жил. Фазовый проводник обычно можно определить по черному или коричневому цвету изоляции, у нейтрального проводника синяя изоляция, у заземляющего — желто-зеленая.

Соединения провода с плитой и вилкой необходимо надежно зафиксировать. После этого подключите получившийся шнур питания к подготовленной заранее розетке, соединенной напрямую с автоматическим выключателем в щитке.



ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ЩИТКУ

Проводить отдельную электрическую цепь должен квалифицированный электрик. Перед началом работ по подключению необходимо убедиться в том, что вся сеть обесточена. Недостаточно отключить только автоматический выключатель новой цепи, также нужно отключить главный выключатель для квартиры и выключить электроплиту. Основная работа будет проводиться в квартирном щитке. Фазную жилу нужно подключить к автоматическому выключателю, который отвечает за новую цепь. Нейтральную и заземляющую жилы подсоединяют к соответствующим шинам.



Подключение водонагревателя для душа

Для мгновенного подогрева воды в душе устанавливается проточный водонагреватель, потребляющий 6–8 кВт (1). Вода на пути к душу активирует выключатель нагревателя, после чего начинает работу нагревательный элемент. В душ поступает уже горячая вода.

Для подключения мощного водонагревателя потребуется отдельная электрическая цепь. Как и для всякого электроприбора, устанавливаемого в ванной комнате, для водонагревателя действуют особые нормы безопасности. Питание будет поступать по трехжильному кабелю 6 мм², проводить который можно только скрытым способом. Для прибора, который будет непосредственно взаимодействовать с водой, нужно установить отдельный автоматический выключатель на ток, соответствующий номинальному току водонагревателя. Перед началом работ убедитесь, есть ли свободное место для защитных устройств в вашем квартирном щитке.

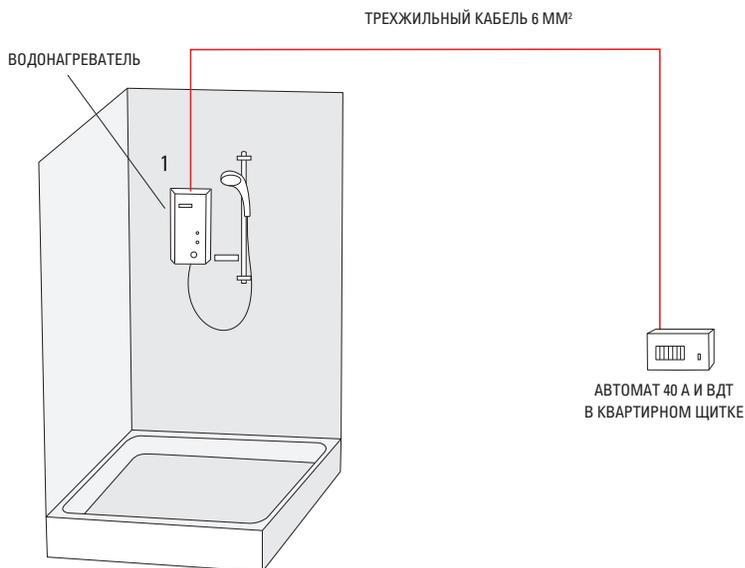


Схема подключения проточного водонагревателя

ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ В ВАННОЙ КОМНАТЕ

Согласно правилам Международной электрической комиссии (МЭК), а также ГОСТ 50571.7.701, внутри помещения с ванной или душем выделены четыре зоны, где должны соблюдаться определенные меры предосторожности. Эти правила также указывают, какие электроприборы могут устанавливаться в каждой зоне и маршрутизацию электропроводки для них.

Зона 0 представляет собой внутренний объем ванны или душевого поддона, который заполняется водой. В ней допускается установка только электроприборов, предназначенных для применения в ванне. Допускается защита с применением системы БСНН или ЗСНН (системы безопасного сверхнизкого напряжения, незаземленные и заземленные) при номинальном напряжении, не превышающем 12 В, причем источник питания системы БСНН или ЗСНН должен размещаться за пределами зоны 0. Электрооборудование в этой зоне должно иметь по меньшей мере степень защиты IPX7.

Зона 1 расположена над и под ванной или душевым поддоном. Для душа без поддона зона 1 ограничена плоскостью на расстоянии 0,60 м от душевого разбрызгивателя. По вертикали граница зоны проходит на расстоянии 2,25 м от пола. В зоне 1 могут находиться только водонагреватели мгновенного действия или электрический душ с гидроизолированным встроенным насосом, а также их соединительные кабели.

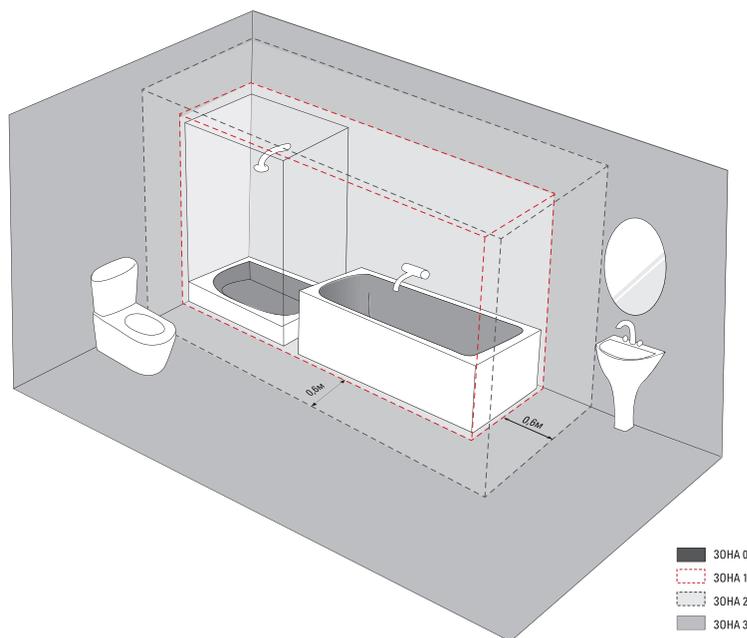
Зона 2 расположена вокруг зоны 1 на расстоянии 0,60 м при высоте до 3,0 м от пола. Электрооборудование здесь должно быть защищено по классу не ниже IPX4. Здесь могут быть установлены: осветительные приборы класса II, обогреватель, вытяжной вентилятор, специальная розетка, а также кабели питания этих приборов.

Зона 3 располагается вокруг зоны 2 на расстоянии 2,40 м, т.е. фактически занимает оставшуюся площадь ванной комнаты. Здесь существуют следующие ограничения: штепсельные розетки либо подсоединяют



к индивидуальному разделяющему трансформатору, либо подключают к источнику питания системы БСНН или ЗСНН, либо они должны быть защищены устройством защитного отключения, реагирующим на дифференциальный ток, не превышающий 30 мА. Все стационарные электроприборы (полотенцесушитель, например) также защищают УЗО на 30 мА. Степень защиты самого электрооборудования допускается IPX1.

В зонах 0, 1 и 2 должна находиться только та электропроводка, которая необходима для подачи питания устройствам в этих зонах. Соединительные коробки, распределительные устройства и устройства управления здесь не устанавливают. При этом прокладка кабелей и даже скрытой проводки через более опасную зону (с меньшим номером) запрещается. Например, кабель для зоны 3 нельзя провести через зоны 0–2.



Штепсельные розетки должны быть по возможности удалены от трубопроводов, а от газопроводов должны находиться на расстоянии не менее чем 0,5 м.

ОБЩИЕ ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ ВАННЫХ КОМНАТ:

- при монтаже электрической проводки в ванной линия розеток и линия освещения должны быть отдельными. Подвод для мощных электрических приборов также должен быть отдельным. Каждая из подсистем должна быть защищена ВДТ с дифференциальным током срабатывания 30 мА;
- размещение выключателей, светильников, розеток и т.д. должно выполняться строго с учетом нормативов для зон электромонтажных работ (зоны 0–3);
- установка в ванной комнате электрических розеток не допускается (за исключением специальных розеток для электробритв);
- источники света осветительных приборов в ванной комнате (потолочные светильники, бра и др.) должны быть закрыты глухими плафонами;
- пользоваться переносными электроприборами (например, феном) в зоне 0 категорически запрещено независимо от места их подключения;
- любое электроустановочное оборудование (выключатели, штепсельные розетки) должно находиться на расстоянии не менее 0,6 м от дверного проема душевой кабины;
- более подробно правила отражены в ГОСТ Р 50571.7.701.

Дополнительная система уравнивания потенциалов (ДСУП) для ванных комнат

В ванных комнатах, т.е. в помещениях с повышенной опасностью, особое значение приобретают такие меры предосторожности, как заземление, зануление и уравнивание потенциалов. Согласно ПУЭ (п. 7.1.88), к дополнительной системе уравнивания потенциалов должны быть подключены все доступные прикосновению открытые проводящие части стационарных электроустановок, сторонние проводящие части и нулевые защитные проводники всего электрооборудования (в том числе штепсельных розеток). Все представляющие опасность металлические предметы (ванны, раковины, трубы, радиаторы отопления и т. п.) подсоединяют к шине в коробке уравнивания потенциалов (КУП), которая, в свою очередь, подключена к шине нулевых защитных проводников (РЕ) на щитке.



Для ванн и душевых помещений система уравнивания потенциалов является обязательной. Даже если в этих помещениях полностью отсутствует электрооборудование с подключенными к системе уравнивания потенциалов нулевыми защитными проводниками, то дополнительную систему уравнивания потенциалов следует соединить с заземляющей шиной на распределительном щите или на вводе.

Выполнение соединений с заземлением

Все электроприборы, предназначенные для работы в ванной комнате, имеют клеммы заземления, маркированные соответствующим значком или текстом. Провод, соединяющий эту клемму с зажимом в КУП, должен быть цельным и не иметь никаких промежуточных ответвлений. Согласно ПУЭ, этот провод должен иметь желто-зеленую изоляцию и при одножильном исполнении иметь минимальную площадь сечения 6 мм².

Заземление труб

Нельзя заземлять трубу или другую сантехнику, просто обмотав ее проводом. Заземляющий провод должен быть привинчен к специальному заземляющему хомуту (зажиму). В месте соединения трубу тщательно зачищают до металла с помощью металлической щетки и наждачной шкурки, после чего надевают хомут и туго стягивают его зажимным винтом.

Заземление ванн и раковин

Для заземления металлических раковин и ванн заземляющий провод подсоединяют к специальным лепесткам заземления на корпусе. Такие лепестки имеются на всей современной металлической сантехнике. Лепесток очищают от краски или лака и зажимают оголенный участок провода между шайбами с помощью гайки и болта, протодетого сквозь лепесток.

В раковинах и ваннах старого образца лепесток заземления не предусмотрен. Для уравнивания потенциалов на корпусе ванны нужно просверлить отверстие в ее ножке и прикрутить болтом заземляющий провод через шайбы. Для заземления старой раковины отверстие высверливают в ее задней части или в боковой косынке.

Маркировка оборудования по степени защиты

Для каждой зоны в ванной комнате действуют строгие требования к электроустановочным изделиям по степени их защиты от воды и пыли. Степень защиты оболочки электрооборудования обозначается при помощи международного знака защиты (IP) и двух цифр, первая из которых означает защиту от попадания твердых предметов, вторая — от проникновения воды (например, IP65). Электрооборудование ванных и душевых комнат должно иметь степень защиты от воды не ниже чем: в зоне 0 — IPX7; в зоне 1 — IPX5; в зоне 2 — IPX4 (IPX5 — в ванных общего пользования); в зоне 3 — IPX1 (IPX5 — в ванных общего пользования).

Степень	Защита от пыли и твердых частиц (первая цифра кода)	Защита от проникновения влаги (вторая цифра кода)
0	Нет защиты	Нет защиты
1	Частицы диаметром не менее 50 мм	Вертикально падающие капли
2	Частицы диаметром не менее 12,5 мм	Вертикально падающие капли, когда оболочка отклонена на угол до 15°
3	Частицы диаметром не менее 2,5 мм	Вода, падающая в виде брызг в любом направлении, составляющем угол до 60° включительно
4	Частицы диаметром не менее 1 мм	Вода в виде брызг с любого направления
5	Пылезащита	Водяные струи, направленные с любого направления
6	Непроницаемость для пыли	Сильные водяные струи, направленные с любого направления
7	—	Погружение в воду на глубину до 1 м на короткий срок
8	—	Погружение в воду на глубину более 1 м на срок более 30 минут
9	—	Струи горячей воды под высоким давлением



Ревизионные люки

Внутри стен домов скрывается большое количество коммуникаций разного назначения, к отдельным элементам которых требуется обеспечить быстрый доступ. Для этого в стены встраиваются ревизионные люки, которые состоят из прочной рамы и дверцы. Их изготавливают из металла или пластика.

Самый распространенный способ использования люков — обеспечение регулярного доступа к сантехническим системам: счетчикам воды, трубам, кранам, водонагревателям. Но также люки бывают необходимы для электротехнических коммуникаций, например, чтобы взаимодействовать с узлами слаботочных систем, обеспечивающих интернет, телевидение и телефонную связь.

Выбор ревизионных люков очень широк. Их размер подбирается в зависимости от стоящих задач. Популярный вариант — открытые люки, дверцы которых видны на стене. Также применяют скрытые люки, на их дверцах крепится материал облицовки стен, например, плитка.



ЭЛЕКТРИЧЕСТВО ДЛЯ ДОМАШНЕГО ОФИСА

Домашний офис сегодня — это необходимое пространство и место для работы фрилансера, школьника или студента. А домашний компьютер — центр семейной, деловой жизни и развлечений.

Пространство домашнего офиса нужно тщательно спланировать. Выберите подходящее место для стола. Оно должно быть достаточно освещено, но проверьте заранее, чтобы на монитор не падали яркие блики из окна или от ламп. Определитесь с количеством розеток и местом их расположения. Важно избежать запутанных проводов и использования удлинителей. При необходимости стоит заменить проводку, чтобы в цепи не возникало превышения напряжения при одновременном использовании большого количества устройств.

Комфортное освещение для домашнего офиса можно создать с помощью системы локального верхнего света или настольных ламп. Главная задача — организовать освещение, при котором не будет бликов.

Параметры рабочего места

Сегодня в подавляющем большинстве случаев дома используются плоские жидкокристаллические мониторы различного диаметра.

С одной стороны, их установка позволяет экономить место на столе — не нужна глубокая столешница как для старых массивных ЭЛТ-мониторов. С другой стороны, современные мониторы могут быть довольно высокими, что нужно учитывать при размещении полок над столом.

Сам компьютерный стол обычно имеет высоту приблизительно 70 см. Ширины стола должно хватать не только для монитора, клавиатуры и мыши, но и для всей сопутствующей техники: принтера, сканера, многофункционального устройства (МФУ), роутера, зарядок и др. Кроме того,



на столе, скорее всего, понадобится пространство для бумажных документов и письменных принадлежностей. Для хранения бумаг и других предметов пригодятся выдвижные ящики.

Многие люди предпочитают использовать дома не стационарные компьютеры, а компактные ноутбуки, которые не уступают им сегодня по своему функционалу. Для ноутбука понадобится значительно меньше места на столе. Кроме того, для него нужен лишь один провод питания, в то время как системный блок и монитор требуют отдельных проводов, к которым добавляются шнуры от клавиатуры и мышки.

Для каждого домашнего офиса набор основной и дополнительной техники, а также прочих аксессуаров будет индивидуален, поэтому стол, полки, ящики нужно подбирать для конкретного случая.

Организация проводов

Стандартный компьютер и вся сопутствующая периферия требуют большого количества проводов. Большинство устройств (монитор, принтер, роутер и т.д.) подключаются одним проводом к розетке, а другим — к системному блоку. Часто огромное скопление кабелей бессистемно разбросано на полу, что затрудняет работу с оборудованием и создает потенциальный риск. Чтобы аккуратно разместить связки проводов, можно использовать пластиковые хомуты или стяжки.

Многие современные устройства предусматривают подключение с помощью беспроводных технологий. Поэтому зачастую проще подключить принтер, мышь, колонки и другие устройства таким образом, чем менять или удлинять электропроводку и устанавливать дополнительные розетки.

ЩИТ ДЛЯ СЛАБОТОЧНЫХ СИСТЕМ

Для организации всех слаботочных систем выпускаются специальные корпуса. Они обеспечивают удобный доступ к роутерам, сетевым коммутаторам, антенным разветвителям и другим устройствам. С их помощью в одном щите можно собрать все телефонные, телевизионные, интернет-кабели, а также сети сигнализации.



Локальная сеть

Существуют два способа организации локальной компьютерной сети: проводной и беспроводной. Организация проводной домашней сети будет оправдана в том случае, если вся техника (несколько компьютеров,



принтеры и т.д.) находится рядом. Но для оборудования в разных комнатах лучше подойдет беспроводная сеть. Установить ее можно с помощью роутера (маршрутизатора). К портам устройства подключается интернет-кабель и LAN-кабель, ведущий к соответствующему разъему на системном блоке главного компьютера. После установки беспроводной локальной сети на основном компьютере к ней подключаются остальные устройства.

Расширение цепи

В связи с тем что количество разнообразных электрических приборов в домах с каждым днем растет, важно позаботиться об установке большого количества розеток. Их должно быть достаточно для обеспечения питанием всей существующей техники, но также должен быть запас для новых устройств, которые появятся в доме в будущем.

Для работы с документами и другими печатными материалами нужны такие устройства, как принтеры, сканеры, копиры. Но все вместе они займут слишком много места в домашнем офисе, а из-за увеличенного



количества шнуров питания потребуются новые розетки. В связи с этим хорошим решением для дома станет приобретение многофункционального устройства (МФУ), сочетающего в себе функции всех перечисленных аппаратов

Вопрос обеспеченности источниками питания особенно актуален при организации домашнего офиса с его многочисленной техникой. Вилка компьютерного шнура, случайно вырванная из неудачно расположенной розетки, или поломка удлинителя-тройника приведут к потере ценных данных.

Поэтому, если изначально в помещении недостаточное количество розеток, установите дополнительные в нужных местах. Для компьютерной техники, скорее всего, понадобится ряд розеток над самым столом и несколько — над плинтусом. Это устранит необходимость протягивать шнуры питания к соседним стенам, где есть розетки, избавив таким образом и от удлинителей.

Чтобы аккуратно установить розетки скрытого типа в ряд, нужно использовать многопостовые монтажные коробки. Они предназначены специально для кирпичных и бетонных стен. В современных коробках предусмотрена возможность комбинирования в ряд любого количества изделий — под необходимое число розеток. При этом, что важно при монтаже, межцентровое расстояние между коробками всегда будет 71 мм.



Дополнительные розетки без удлинения цепи

В некоторых случаях создание ответвлений от существующих розеток не является оптимальным вариантом. Например, новые электроустановочные изделия не впишутся в интерьер или просто нет времени на их монтаж. Тогда можно использовать альтернативные варианты.



С помощью удлинителей и сетевых фильтров можно обеспечить электропитание различного оборудования на стройплощадках и частных загородных земельных участках, в жилых, офисных и административных зданиях.

Для подключения нескольких приборов к одной розетке выпускаются удлинители на два, три и четыре гнезда с увеличенными сечениями провода и толщиной контактной группы, а для защиты различного рода электропотребляющих устройств от сетевых помех, токов перегрузок и короткого замыкания — сетевые фильтры.



Защита от импульсных перенапряжений

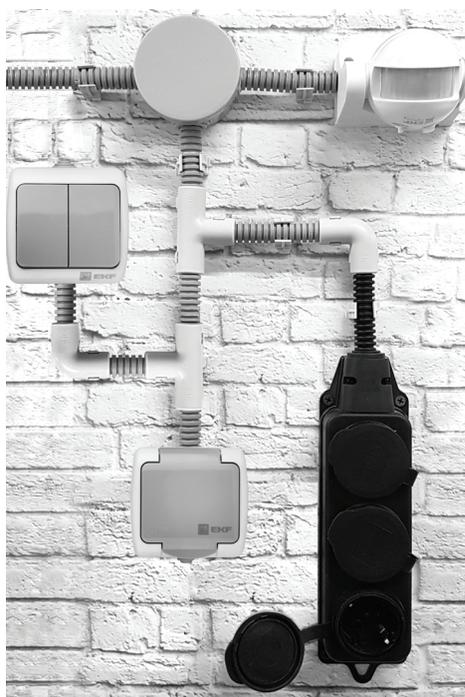
Во время грозových разрядов, подключения потребителей с большой нагрузкой, при перекосе фаз и т.п. в электрической сети происходят импульсные перенапряжения. Такие броски напряжения могут стать причиной пробоя изоляции. Причем даже если выключить всю домашнюю технику из розеток, под угрозой остается сама внутриквартирная сеть: электропроводка и розетки. Избавиться от импульсных перенапряжений невозможно, но, чтобы предотвратить пробой изоляции в квартирном щитке, следует установить УЗИП — устройство защиты от импульсных перенапряжений, которое снизит величину импульсного перенапряжения до безопасной величины. Особо чувствительное оборудование (например, компьютер) имеет смысл подключать к сети через отдельное дополнительное защитное устройство.

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО ДЛЯ ДАЧИ И ЗАГОРОДНОГО ДОМА

Розетки и выключатели для дачи

К оборудованию, отвечающему за электроснабжение на дачных участках, предъявляются повышенные требования. Опасно использовать в уличных условиях обычные розетки, выключатели, колодки удлинителей — они могут быстро выйти из строя. Пластик, из которого они изготовлены, потемнеет или пожелтеет на солнце. Морозы сделают его хрупким. Большой риск представляет и повышенная влажность, которая увеличивает вероятность короткого замыкания в оборудовании, не предназначенном для улицы. Выход из ситуации — использование электроустановочных изделий, не подверженных влиянию погодных условий. Они обладают дополнительной защитой от пыли, грязи и ультрафиолетового излучения.

Часто на даче нужна уличная розетка — подключить электрическую газонокосилку или электроинструменты для работы под открытым небом. Для этих





целей следует использовать изделия с каучуковыми разъемами и защитными крышками. Помимо отличных электроизоляционных свойств такие розетки хорошо переносят перепады температуры. Их корпуса уверенно справляются с механическими нагрузками и обладают высокой износостойкостью. Каучуковые крышки и уплотнительные элементы не позволяют влаге и пыли проникать в разъемы.

Свет и доступ к электричеству на даче могут понадобиться не только в самом доме, но и на веранде, в гараже, сарае и даже беседке. Для стационарного размещения в местах, над которыми есть крыша или навес, подойдут выключатели и розетки со степенью защиты IP54. Такие электроустановочные изделия уверенно справляются с уличной влагой и пылью. Их корпуса не потемнеют под солнечными лучами и не потеряют прочности при колебаниях температуры.



СОЕДИНЕНИЯ С ЗАЩИТОЙ ОТ ВОДЫ

При соединении и разветвлении кабелей на дачных участках места соединений должны быть надежно защищены от влаги. Для выполнения этой задачи подойдут герметичные кабельные коннекторы из нейлона со степенью защиты IP68. В силу их компактных размеров и высокой надежности (обеспечивают работоспособность при температуре от -40°C до $+85^{\circ}\text{C}$) их удобно использовать на загородных участках. Коннекторы можно устанавливать не только под водой, но и на любой глубине под землей, а также под прямыми солнечными лучами. В современных моделях в комплект входит клеммник, что облегчает монтаж.

Силовые розетки и вилки

Силовые разъемы из каучука нужны для подключения мощного оборудования и электроинструментов на дачном участке. Эти изделия отличаются повышенной надежностью и износостойкостью. К ним можно подключать провода разного сечения, при этом соединение будет защищено от внешнего воздействия универсальным сальником. Процесс подключения силовых розеток и вилок аналогичен подключению бытового варианта этих изделий. Однако нужно убедиться, что выбранный провод также соответствует требованиям безопасности и выдержит планируемую нагрузку.

Как сделать автоматический нагрев воды в летнем душе

Дача — место, где всегда есть простор для создания дополнительного комфорта. Одна из первых задач для всех, кто хочет больше времени летом проводить за городом, — создание теплого душа. С современными электротехническими устройствами можно сделать полностью автоматизированный дачный душ, не уступающий по удобству городскому.

Работа над проектом начинается с определения перечня всего необходимого электрооборудования и создания схемы его подключения. Обеспечивать нагрев будет ТЭН — трубчатый электронагреватель, который помещается в емкость с водой. Это устройство окажется на конце электрической цепи. В ее начале, на вводе электроэнергии, следует установить защиту — автоматический выключатель с УЗО или АВДТ, сочетающий в себе функции двух этих устройств: защиту от перенапряжений, коротких замыканий и утечек тока.

Следом устанавливается еще один автомат, защищающий следующий за ним в цепи электронный таймер. Последний прибор, работающий по принципу реле времени, необходим для того, чтобы нагрев воды проходил по заданному расписанию. Для управления таймером можно предусмотреть специальную кнопку.

Для стабильной работы всей системы душа и защиты ТЭН требуется проверка уровня воды. Для этой цели в емкость опускается поплавковый уровень — устройство с нормально-открытым и нормально-закрытым



контактами, которое размыкает цепь, если воды достаточно, и замыкает, если ее уровень слишком низок.

Главное в летнем душе — возможность управлять температурой воды. С этой задачей справится реле температуры, которое ставят в цепь после поплавкового выключателя. Электронное реле температуры позволяет задавать нужную температуру на ЖК-дисплее и обеспечивает нагрев или охлаждение воды. Чтобы реле отслеживало температуру воды, с ним надо соединить специальный датчик, который помещается в емкость.

Система автоматизированного душа требует частых коммутаций. Функцию включений-отключений цепи может взять на себя малогабаритный модульный контактор, установленный после реле температуры. Контактор будет непосредственно управлять питанием ТЭН.

СВЕТОВАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ

Удобство использования можно повысить, добавив в схему три модульные сигнальные лампы разных цветов. Первая подключается к поплавковому выключателю — она загорается, если в емкости недостаточно воды. Вторая лампа, связанная с реле температуры, сигнализирует о том, что вода слишком горячая. Включение третьей лампы, подключенной к контактору, означает, что вода нагрелась и можно идти в душ.

Рабочая схема

Рассмотрим принцип действия получившейся схемы. При включении кнопки таймер начнет отсчет времени, в течение которого в цепь будет подаваться питание. Далее система с помощью поплавкового выключателя установит, хватает ли в емкости воды, а реле температуры определит, нужно ли ее подогревать. Если вода холодная, то реле даст сигнал контактору, который включит питание ТЭН. В электронном таймере задаются циклы времени работы душа. Например, система может включаться на два часа, самостоятельно поддерживая требуемую температуру воды. На следующие два часа можно запрограммировать отключение питания схемы душа.



Лампы сигнальные ЛС-47



Оборудование для организации автонагрева душа

РЕЖИМ РУЧНОГО УПРАВЛЕНИЯ

В дополнение к схеме автоматизированного управления душем можно предусмотреть и ручное управление. Для этого между устройствами ввода (автомат и УЗО или АВДТ) и контактором нужно установить перекидной рубильник с двумя выходами. С его помощью подача питания будет вручную переключаться сразу на контактор (по первому выходу) или в обход него напрямую на ТЭН (по второму выходу).

ТЕПЛЫЙ ПОЛ

Монтаж теплого пола

Электрический теплый пол используется как система дополнительного обогрева. Главная цель этой технологии — создать уют в доме. Комфорт достигается за счет удобного регулирования температуры напольной поверхности, поскольку в зависимости от времени суток, погоды за окном или других обстоятельств люди предпочитают разный температурный режим. Теплый пол можно использовать в различных жилых помещениях, а также на балконе или веранде. Но самые распространенные места его установки — кухня, коридор, ванная комната и туалет.

Система теплого пола включает нагревательный мат, температурный датчик и терморегулятор (как правило, продается отдельно). Главный элемент — мат — состоит из кабеля, закрепленного на сетке. Защите кабеля производители уделяют повышенное внимание. Помимо стойкости к повреждениям и старению он должен обеспечивать полное отсутствие магнитных полей. Качественный нагревательный кабель обладает многоразовой изоляцией, экранированием, внутренним проводом заземления, а также внешней оболочкой, не пропускающей воду и ультрафиолет.

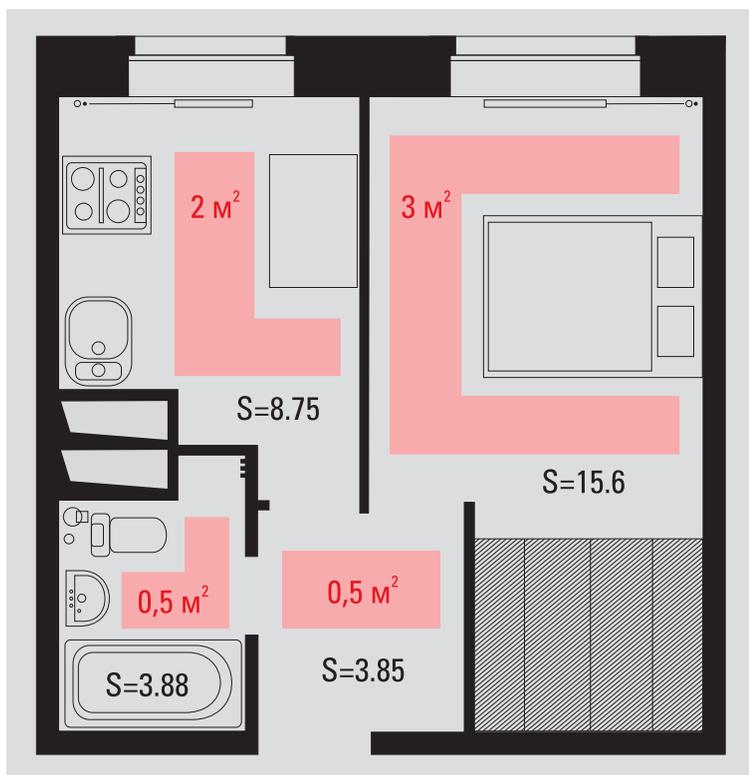


Важно помнить: подключать питание нагревательного мата можно только через УЗО с номинальным током не более 30 мА.

Перед установкой необходимо составить схему размещения. Для укладки мата следует выбрать места, где в дальнейшем не будут стоять бытовые приборы или мебель. Заранее нужно позаботиться о подводе

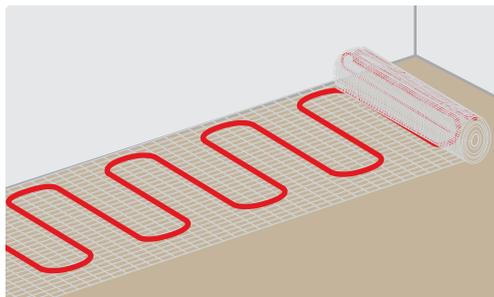
проводов питания и выборе места на стене для терморегулятора. Для завершения подготовительного этапа останется только тщательно расчитать пол в помещении.

Установщику современного теплого пола уже не приходится самостоятельно рассчитывать количество витков кабеля. Чтобы целиком покрыть всю площадь пола, достаточно разрезать нагревательный мат на необходимое количество секций, главное — не задеть при этом кабель. Фрагменты мата можно развернуть на 90° или 180° по отношению друг к другу. При этом гибкий кабель, соединяющий их, легко согнется. Температурный датчик следует разместить на мате между витками кабеля.





После того как мат разложен, поверхность, в зависимости от выбранного покрытия, можно заливать наливным полом или накладывать сверху плиточный клей. Важное условие при монтаже теплого пола: пространство рядом с нагревательным кабелем должно быть полностью заполненным. Нельзя допускать возникновения воздушных камер. Из-за них кабель может выйти из строя.



Остается установить терморегулятор в стене и подключить к нему нагревательный мат и датчик температуры. Терморегулятор — это пульт управления всей системой теплого пола. С его помощью легко задавать желаемые параметры температуры. Можно выбрать механический или электронный терморегулятор с ЖК-экраном. Функционал электронных устройств шире. Например, они позволяют программировать несколько температурных режимов на каждый день недели. Таким образом, пользователь системы автоматически будет получать тот уровень тепла, который отвечает его представлению о комфорте в разное время суток.



РАБОТЫ ПО ЗАМЕНЕ ПРОВОДКИ

Полная замена проводки в доме — длительный и трудоемкий процесс. Выполнять ее, не обладая необходимой квалификацией и опытом, не рекомендуется. Кроме того, эта работа требует официальной сертификации, что подразумевает дополнительное время на подготовку документации.

Самый простой и правильный способ провести замену проводов — пригласить квалифицированного электрика. Если есть необходимость сократить расходы на работу, то можно предложить специалисту свою помощь в выполнении отдельных задач. Однако сам электрик должен определить, какие участки работы он готов переложить на вас.

Определение длины кабелей

Расчет максимальной длины кабелей для цепей домашней проводки — задача для профессионального электрика. Он должен учесть допустимые значения падения напряжения, времятоковую характеристику автоматического выключателя, сечение жил и другие параметры.

Для облегчения расчета можно воспользоваться приведенными ниже таблицами. В них представлены значения максимальной длины медного трехжильного кабеля при температуре окружающего воздуха ниже -30°C . Предполагается, что провода не закрыты теплоизоляцией и неплотно прилегают друг к другу.

Если из расчетов выходит, что для некоторых участков домашней цепи требуются более длинные провода, то постарайтесь пересмотреть конфигурацию этих участков. Если цепи нельзя сделать короче, а также в случае сомнений в правильности расчетов, обратитесь к специалисту.

Зависимость длины кабеля от номинального тока, сечения жил и типа автоматического выключателя можно определить по следующим таблицам:



Допустимая длина кабеля, м

Автоматический выключатель модульный тип С											
Сечение жил, мм ²	Номинальный ток автоматического выключателя, А										
	2	4	6	10	16	20	25	32	40	50	63
1,5	300	150	100	60	38						
2,5	500	250	167	100	63	50	40				
4	800	400	267	160	100	80	64	50			
6		600	400	240	150	120	96	75	60		
10			667	400	225	200	160	125	100	80	63
16			1067	640	400	320	256	200	160	128	102

Допустимая длина кабеля, м

Автоматический выключатель модульный тип В											
Сечение жил, мм ²	Номинальный ток автоматического выключателя, А										
	2	4	6	10	16	20	25	32	40	50	63
1,5	600	300	200	125	120	75					
2,5	1 000	500	333	200	125	100	80				
4	1 600	800	533	320	200	160	128	100			

Автоматический выключатель модульный тип В											
Сечение жил, мм ²	Номинальный ток автоматического выключателя, А										
	2	4	6	10	16	20	25	32	40	50	63
6		1 200	800	480	300	240	192	150	120		
10			1 333	800	500	400	320	250	200	160	127
16			2 133	1 280	800	640	512	400	320	256	203

Проект новой проводки

Работы по замене проводки начинаются с планирования. Нужно учесть все параметры помещения и характеристики оборудования, которое предполагается подключить с помощью новых проводов. Предстоит выбрать корпус квартирного щитка и определить характеристики осветительных, розеточных и всех дополнительных цепей.

Корпус щитка

На рынке представлен большой выбор оболочек для организации разных распределительных щитков. Для квартирного варианта нужно выбирать корпус с достаточным количеством места под модульные устройства, а также с нейтральной и заземляющей шинами.

При этом лучше установить щиток, в котором останется свободное пространство. С таким корпусом не возникнет проблем при установке дополнительных автоматических выключателей и устройств дифференциальной защиты, которые могут потребоваться в будущем.

Розеточные цепи

Силовые цепи необходимы для подведения питания к многочисленным розеткам. В проекте должно быть предусмотрено как их достаточное количество, так и равномерное распределение по периметру в каждом помещении. Сечение кабеля для розеточных цепей — 2,5 мм².



Осветительные цепи

Надежная система освещения в квартире или доме обычно состоит из нескольких цепей. В квартире одна цепь может отвечать за группу комнат или других помещений (ванная, туалет, кухня). В загородном доме имеет смысл установить осветительную цепь для каждого этажа. Благодаря этому в случае аварии на каком-либо участке одной цепи устройства защиты отключат только эту цепь, но свет во всем доме не погаснет. В проекте проводки следует продумать необходимость установки проходных выключателей для управления освещением из разных мест. В осветительных цепях применяются провода сечением 1,5 мм².

Дополнительная проводка

На стадии проектирования можно предусмотреть большинство ответвлений проводки. Это могут быть кабели для прямого подключения мощной электротехники (электроплита, стиральная машина) к щитку или дополнительные осветительные цепи для лоджии или веранды.

Тщательное планирование необходимо для того, чтобы не пришлось проводить внеочередные работы с проводкой. Это особенно ценно для помещений, где используется скрытый способ прокладки проводки.

ОНЛАЙН-КАЛЬКУЛЯТОРЫ

Работа электриков требует точных расчетов. Специалисты должны определять силу тока, подбирать провода с правильным сечением и термической стойкостью, рассчитывать сопротивление заземления и знать другие показатели.

Электрики должны знать все формулы, но в эру развития интернета им в помощь пришли онлайн-калькуляторы. Эти сервисы могут значительно сэкономить время при расчетах, их также удобно использовать для перепроверки результатов. Интернет сегодня доступен практически повсюду, а значит, электрику не составит труда быстро узнать требуемые показатели прямо во время работы. Онлайн-калькуляторы представлены на специализированных сайтах, например, на странице производителя электрооборудования ЕКФ.

Существуют онлайн-калькуляторы по каждому из важных параметров. Для расчета показателей достаточно внести исходные данные, заполнив соответствующую форму. Например, чтобы посчитать силу тока в электрической цепи, нужно указать тип сети (одно- или трехфазная) и нагрузки (активная или реактивная), мощность нагрузки, фактическое напряжение и коэффициент мощности $\cos \varphi$.

Большой популярностью пользуются онлайн-калькуляторы для определения сечения провода.

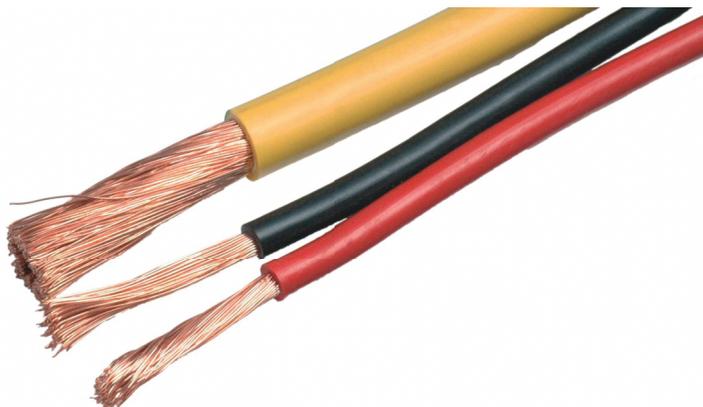
В одних сервисах можно рассчитать сечение уже имеющегося провода. Для этого достаточно указать количество витков и длину намотанной жилы, состоящей из этих витков. Другие калькуляторы дают возможность определить необходимое сечение под конкретные параметры электрической сети. В этом случае нужно заполнить значения мощности нагрузки, длины линии и допустимого процента потери напряжения, а также выбрать тип сети и материал провода (медь или алюминий).



Калькуляторы > Калькуляторы электриков

Определение сечения провода по заданной потере напряжения, мощности нагрузки и длины линии

Сеть электропитания:	<input type="button" value="Однофазная"/>	<input type="button" value="Трёхфазная"/>
Тип провода:	<input type="button" value="Медь"/>	<input type="button" value="Алюминий"/>
Допустимые потери напряжения, %:	<input type="text" value="1"/>	
Мощность нагрузки, Вт:	<input type="text" value="800"/>	<input type="button" value="↕"/>
Длина линии, м:	<input type="text" value="100"/>	<input type="button" value="↕"/>
Сечение провода, мм ² :	<input type="text" value="5.8"/>	
	<input type="button" value="Сохранить в PDF"/>	



Также онлайн-калькуляторы помогут рассчитать термическую стойкость кабеля, определить нагрузку для разных типов зданий, подобрать молниезащиту или систему микроклимата по заданным параметрам и узнать другие показатели.

Важно помнить, что ни один даже самый лучший и многофункциональный сервис не даст точных результатов, если вводить непроверенные данные.

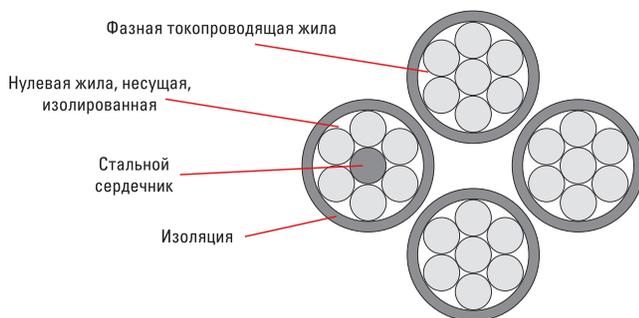
АРМАТУРА ДЛЯ САМОНЕСУЩИХ ИЗОЛИРОВАННЫХ ПРОВОДОВ

Для подключения потребителя к самонесущей линии требуется самонесущий изолированный провод (СИП). Для его монтажа используется специализированная арматура, которая необходима для поддержания провода и надежного крепления кабеля на стене или опоре.

Различают несколько основных типов СИП на номинальное напряжение до 1 кВт, в том числе:

- СИП-2 — провод самонесущий с основными алюминиевыми токопроводящими жилами и нулевой несущей жилой из сплава алюминия. Все жилы изолированы светостабилизированным сшитым полиэтиленом.

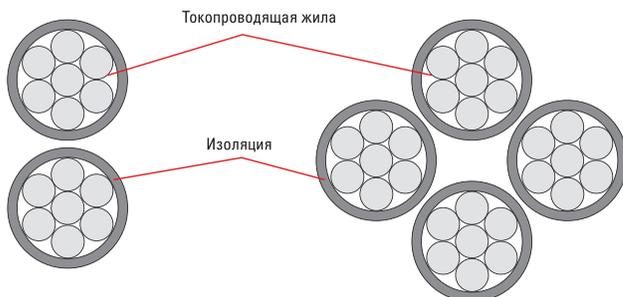
СИП-2



- СИП-4 — провод самонесущий без нулевой несущей жилы с алюминиевыми токопроводящими жилами с изоляцией из светостабилизированного сшитого полиэтилена.



СИП-4



Арматура СИП — это все многочисленные приспособления, используемые для крепления СИП на опорах и фасадах зданий, для подключения абонентов (потребителей), при соединении с силовым подземным кабелем. При правильно выполненном монтаже арматура СИП будет служить не менее 40 лет.

Зажимы для СИП

Один из наиболее распространенных видов арматуры СИП — зажимы. Они бывают следующих типов:

- анкерные — для натяжного крепления проводов СИП-4 и изолированной несущей нейтрали на магистрали и ответвлениях;
- поддерживающие — для поддерживающего крепления проводов СИП-4 и изолированной несущей нейтрали на промежуточных опорах воздушных линий;
- ответвительные — для ответвления фазных и нулевых СИП напряжением до 1 кВ, а также для ответвления абонентских проводников (проводов освещения);
- соединительные — для механического и электрического соединения СИП.

Кронштейны и крюки для СИП

Помимо зажимов для крепления СИП используются крюки универсальные и монтажные, герметичные изолированные наконечники и колпачки защитные изолирующие.

Кронштейны анкерные на разрушающую нагрузку 1 500 и 2 000 кгс используются для крепления одного или двух анкерных зажимов для магистральных СИП к опоре или стене здания. В свою очередь, с помощью кронштейнов анкерных на разрушающую нагрузку 300 кгс крепятся анкерные зажимы абонентских ответвлений СИП.

Крюки универсальные применяются для крепления натяжных и поддерживающих зажимов на деревянных, бетонных и металлических опорах. Крепление производится двумя полосками ленты из нержавеющей стали и скреп или на стену при помощи метизов (металлических крепежных изделий).

Крюки монтажные применяются для крепления анкерных или поддерживающих зажимов на деревянных и бетонных опорах. Устанавливаются в монтажные отверстия.

Подключение к электрической магистрали

Использование СИП — оптимальное решение для прокладки электрической магистрали. Арматура СИП, без которой качественно выполнить эту работу невозможно, отличается широким ассортиментом. Предназначение и особенности каждого из приспособлений знает только высококвалифицированный специалист. Именно он и должен производить прокладку магистрали вплоть до ее ввода в здание.

Работы по монтажу СИП должны выполняться только с использованием специального инструмента и с учетом ПУЭ (правил устройства электроустановок). В противном случае все может закончиться для владельца серьезными проблемами — санкциями со стороны контролирующих организаций и нанесением ущерба собственному здоровью.

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ В ДОМЕ

Розеточный таймер

Часто бывает, что домашние электроприборы, освещение и отопление включены, но работают без всякой пользы для потребителей. Например, горит свет или поддерживается тепло в комнате, где никого нет. В этом случае электроэнергия расходуется неэффективно. Один из способов повысить энергоэффективность — автоматизировать управление бытовыми приборами. С этой задачей помогут справиться розеточные таймеры. Они не только позволят сэкономить, но и повысят удобство использования домашней техники. Розеточные таймеры бывают двух видов: механические и электронные.



Розеточный механический (суточный) таймер используется для циклического управления разнообразными приборами. С помощью такого таймера можно регулировать время работы обычного конвектора, обогревающего комнату. Другой распространенный способ применения — управление подсветкой и циркуляцией воздуха в домашнем аквариуме.

Суточный таймер несложен в применении, он напрямую подключается к домашней розетке. В течение каждых суток он циклично выполняет предустановки, заданные пользователем, — включает и отключает электроприборы. Таймер состоит из розетки, к которой подключается электроприбор, и операционного диска. Диск размечен на 24 часа, в каждом часе есть четыре пластины по 15 минут каждая. Если одну пластину опустить, то напряжение будет подаваться на прибор в течение этих 15 минут. Таким образом, можно легко задавать периоды работы приборов.

Таймер будет повторять заложенную программу, включая и отключая приборы в одни и те же периоды времени каждый день. Например, если в таймере, к которому подключен конвектор, задать период работы с 18:00 до 20:00 (отжать 8 пластин в этом диапазоне на диске), то аппарат будет обогревать помещение в эти два часа ежедневно. Программа будет исполняться, пока пользователь ее не изменит или не отключит сам таймер.





Розеточный электронный таймер дает возможность настроить десятки циклов включений и отключений в пределах одной недели. Таким образом, ему можно задать большое количество программ на один день или на все семь дней. Работать с электронным таймером удобно — для ввода программ предусмотрены кнопки, для отображения информации — небольшой ЖК-дисплей.

Также электронный таймер упрощает контроль за экономией электроэнергии. Если в доме установлен водонагреватель, таймер можно запрограммировать на включение этого прибора в будни в ночные часы, когда цена на электроэнергию ниже. В выходные горячая вода нужна на протяжении всего дня. Для этого с помощью второй программы задается время работы водонагревателя в субботу и воскресенье с утра до вечера.

Установленные команды останутся в памяти устройства даже в случае отключения электроэнергии. Для этого предназначен встроенный аккумулятор.

ГДЕ КУПИТЬ

МОСКВА И МОСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

Балашиха

НЭЛМОС

Никольско-Архангельский мкр-н, нижняя 7-я линия, 31
(926) 649-41-03

ПК ЭЛСИН

ул. Автозаводская, 21,
стр. 2, Железнодорожный мкр-н, (495) 225-99-15
www.lsin.ru

Форум Электро

Еремино,
ул. Дмитровская, 2б,
(495) 649-69-71
www.forumgroup.ru

Видное

Электросеть

Северная промзона,
корп. 50, (495) 926-30-07
www.electroset.ru

Домодедово

Электро Энергия

Каширское шоссе, 7,
(495) 741-80-84
www.el-power.ru

Железнодорожный

Энергосистемы НПО

ул. Автозаводская, 50а,
(499) 408-39-42
www.npoes.ru

Жуковский

ЭТМ

ул. Гагарина, 85,
(495) 668-70-00, 668-70-05
www.etm.ru

Зарайск

Зарайский

электротехнический завод

ул. Московская, 29,
(496) 662-57-56
www.zezelectro.ru

Зеленоград

Русский свет

Зеленоград, корп. 322 А,
оф. 107, 109
(499) 426-36-09, direct@zelenograd.russvet.ru
www.russvet.ru

ТПЭ-Тяжпромэлектро

4801-й проезд, 7, стр. 3,
(495) 739-26-21
www.zavodtpe.ru

ЭЛЕКТРОЛИДЕР ГРУПП

Панфиловский пр-кт, 10,
корп. 1, (495) 991-94-73
www.elektro-lider.ru

Клин

Русский свет

ул. Бородинский сад, 1
(496) 243-20-77, 247-81-36
www.russvet.ru

Коломна

Русский свет

пр-д Автомобилистов, 2
(496) 616-64-44, 616-65-12,
616-68-12
(496) 616-63-66, 616-69-32,
доб.168
www.russvet.ru

ЭТМ

ул. Октябрьской
Революции, 385,
(496) 610-0-220,
(496) 610-06-16
www.etm.ru

Королев

63Ампера

ул. Илимская, 3, корп. 27,
(495) 740-99-94
www.63ampera.ru

ЭКС Макском-Электро

ул. Пионерская, 1,
(495) 502-88-88
www.elektro.ru

Котельники

ЭТМ

мкр-н. Ковровый, 37
(495) 967-16-78, 783-83-08
Дзержинское ш., 2Б
(495) 967-39-79, 783-70-05,
660-81-38
(495) 642-72-70, 783-97-46
Дзержинское ш., 2А, 2 эт.
(495) 783-97-46, 258-39-62
www.etm.ru



Люберцы

Стройэнерго

рабочий поселок
Томилино,
Кофейный проезд, 1,
(495) 151-02-12
www.sksenergо.com

Форум Электро

ул. Комсомольская, 15А,
(495) 649-69-71
www.forumgroup.ru

Электрокомплект

ул. Котельническая, 15,
(495) 510-18-00
msk2@elecomt.ru
www.elecomt.ru

Москва

Альтернативные Технологии

ул. Промышленная, 11А,
стр. 47, оф. 301
(495) 228-72-50
www.alterteh.ru

Альянс Комплект

Дмитровское шоссе, 157,
стр.9 , БЦ «Гефест»,
(499) 258-08-26
www.aliants-k.ru

АНТ

Верейская ул, 29, стр. 139,
(499)755-87-15
www.ant-ing.ru

АРТ-Электро

Грайвороновский 1-й
проезд, 20, корп. 35,
(495) 785-77-77
www.art-electro.com

БалтЭнергоМаш

Южнопортовый 2-й проезд,
16, стр. 2,
(495) 785-73-87
www.baltenergomash.ru

ВОЛЬТЕК ЭНЕРГО

ул. Парковая, 16-Я, 30,
стр.1, (495) 983-08-43
www.voltekgrupp.ru

ВС Электро

ул. Щербакловская, 53,
корп. В,
(495) 287-41-01
www.vselectro.ru

ГК ПрофЭлектро

22-й км Киевского шоссе
(п. Московский),
домовл. 4, стр. 2, корп. В,
подъезд офисный 16,
оф. 320В, (499) 707-14-60
www.p-el.ru

ЕЭС Гарант

Красногорский р-н,
(495) 980-59-00, доб. 12-10
www.ies-garant.ru

КАМТЕХМАШ

Студеный проезд, 38,
корп. 2, оф. 326,
(916) 636-62-92

КАПИТАЛ

ул. Крымский Вал, 3,
(495) 502-67-08
www.i-tsgroup.ru

КДП

Ленинский пр-кт, 53,
(495) 783-56-30
www.mircond.com

МЗКО

Южнопортовый 2-й проезд,
26А, стр. 1, (495) 909-92-19
www.мзко.рф

ПВТ инжиниринг

ул. Докукина, 6,
(977) 261-94-95
www.elars.ru

ПК ЭЛЕКТРОЗАВОД

ул. Архитектора Власова,
49, (499)755-87-15
www.pwtenergo.ru

РКМ ЭЛЕКТРО

Научный проезд, 17,
пом. 8-32, (499) 322-44-22
www.rkm-electro.ru

РОСАР-Л

Большой Саввинский
переулок, 9-1
(499) 248-09-09
www.rosar-l.ru

РОСЭК

2-й проезд Перова Поля,
5, оф. 7.1
(495) 788-78-08
moscow@rosek.ru
www.rosek.ru

Русский свет

ул. Новоостاپовская, 5,
стр. 14, (495) 461-46-01,
(499) 603-46-01
Научный проезд, 19,
БЦ «9 акров»
Чермянский пр-д, 7, стр. 1,
(495) 620-08-99
Энтузиастов шоссе, 56,
стр. 8, (495) 981-49-21
www.russvet.ru

СПЕЦЭЛЕКТРОМОНТАЖ-3

ул. Кусковская ул, 20А,
(499)706-86-15
www.sem-3.ru

Тесли

ул. Южнопортовая, 9Б,
(495) 786-45-55
info@tesli.com,
www.tesli.com
ул. Нижняя
Сыромятинская, 10,
стр.10
(495) 775-8-775 105120
info-artplay@tesli.com

ТОРЭЛС

наб. Академика Туполева,
15, корп. 29, (495) 981-90-80
Ленинградское шоссе,
290А, (495) 660-98-05
ул. Полярная, 31Г,
(495) 980-12-02
ул. Генерала Тюленева, 4А,
корп. 3
(495) 419-09-04
ул. Флотская, 5А,
(495) 419-16-50
www.torels.ru

Фаворит-Электро

ул. Саратовская, 1, корп. 1
(495) 739-51-16,
(495) 369-69-96
ул. Озерная, 42, оф. 509
(495) 739-51-16,
(495) 369-69-96
ул. Авангардная, 3,
БЦ «Сатурн», оф. 1106
(495) 739-51-16,
(495) 369-69-96

Форум Электро

ул. 8 Марта, 1, стр. 12,
корп. 1, (495) 649-69-71
contact@forumgroup.ru
Дмитровское шоссе,
д. Еремино,
ул. Дмитровская, 26,
(495) 649-69-71
www.forumgroup.ru

ЭТМ

Балаклавский пр., 28, лит. Б
(495) 785-04-20 / 21 / 23
ул. Буракова, 29Б,
(499) 922-00-50, 45, 46, 47, 48, 49
ул. Выборгская, 16
(495) 783-90-93, 783-80-00,
641-11-21 / 22
Дмитровское шоссе, 51, п1,
(495) 668-70-80, 668-70-81
ул. Мневники, 10, к1,
(495) 103-30-00, 103-30-18
www.etm.ru

ЭК ЭКО СВЕТ

ул. Смольная, 14,
БЦ «Смольный»,
(495) 775-75-47,
8 (800) 775-75-47
www.lampa.ru

Электросвет

Дмитровское ш., 116,
стр. 1, (495) 258-90-89
www.svetelectrosnab.ru

Элком Электро

ул. Тучковская 9А,
(495) 933-40-39
Дмитровское шоссе, 157,
стр.9, (499) 258-08-26
ул. Дорожная, 60Б,
оф. 430, (495) 589-23-87
sale@el-com.ru
www.el-com.ru

ЭНЕРГОРЕСУРС

Варшавское шоссе, 132,
(495) 221-11-70
www.energo-res.su

Мытищи

Смирнов бэттериз
п. Дружба,
ул. 4-я Парковая, 24,
(495) 780-10-41
moscow@moscow.sbat.ru
www.sbat.ru

Элком Электро

Ярославское шоссе, вл. 2Г,
(495) 589-23-87
www.el-com.ru

ЭТМ

ул. Хлебозаводская, 4,
оф. 206
(495) 663-84-23 / 24 / 25
www.etm.ru

Наро-Фоминск**Русский свет**

ул. Калинина, 8, стр. 1,
(496) 461-16-61, доб. 112
direct@naro.russvet.ru,
www.russvet.ru

Сергиев Посад**Русский свет**

Ярославское шоссе, 4В,
(499) 300-99-20
www.russvet.ru

ЭТМ

Новоугличское ш., 74В,
ТЦ «Удача»
(4965) 419-070, 419-077
www.etm.ru

ЭнергоВЕК

Скобяное шоссе, 8,
(496) 54-7-70-29
www.energovek.com

Серпухов**Русский свет**

ул. Володарского, 35,
(496) 776-06-44
www.russvet.ru

ЭТМ

ул. Ворошилова, 132,
(4967) 76-47-99, 76-47-88
www.etm.ru



Одинцово

Русский свет

ул. Молодежная, 46,
(495) 966-02-36
www.russvet.ru

ЭТМ

ул. Транспортная, 8,
(495) 926-73-29 / 30 / 31
www.etm.ru

Орехово-Зуево

Русский свет

ул. Володарского, 80А,
(496) 412-33-39, 422-30-06,
422-40-02
www.russvet.ru

Павловский Посад

Эметал

ул. Сенная, 2Б,
(499) 750-12-60
www.chelkomp.ru

Подольск

Би-Эм-Си Инжиниринг

ул. Большая
Серпуховская, 25,
(495) 782-74-99
www.bmc-pro.ru

ИСТОК

ул. Большая
Серпуховская, 49,
(499) 426-36-52
www.specnku.ru

Русский свет

ул. Большая Серпуховская,
202В, (499) 300 99 28
www.russvet.ru

ЭТМ

проспект Юных Ленинцев,
70, стр. 2
(4967) 58-44-44, 58-71-41
www.etm.ru

Элекон

ул. Большая Серпуховская,
199 Г
(495) 514-22-22
www.elcn.ru

Раменское

Русский свет

Северное шоссе, 10
(496) 465-92-31, 59-232,
59-233, доб.109
www.russvet.ru

Химки

ЭТМ

Проспект Мельникова, 32а,
(495) 668-70-55, 668-70-66
www.etm.ru

Чехов

ЭТМ

Симферопольское ш., вл. 9,
(496) 727-77-88, 727-77-66
www.etm.ru

Щелково

Русский свет

ул. Московская, 77,
(495) 544-50-52, доб.111
direct@sh.russvet.ru,
www.russvet.ru

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ

Белгород

ПЭСК

ул. Корочанская, 132А,
корп. К9, оф. 6.
(4722) 56-92-07, 56-92-09,
www.pesk31.ru

Русский свет

пр-т Богдана
Хмельницкого, 135Б
(4722) 20-14-94, 20-14-95,
20-14-96
(4722) 20-14-97, 20-14-98,
доб.120
www.russvet.ru

ЭТМ

ул. Серафимовича, 69,
(4722) 21-82-22 / 23 / 24
www.etm.ru

Брянск

Авента

ул. Бурова, 8, (4832) 22-03-80
Пр-т Станке-Димитрова, 67
(4832) 22-03-80, доб. 3
shop1@aventa-electro.ru
www.aventa-electro.ru

Русский свет

Московский проспект, 140,
(4832) 325-325
www.russvet.ru

Смирнов бэттериз

ул. 2-ая Мичурина, 2А,
оф.103
(4832) 26-43-58,
(906) 69-80-868
www.sbat.ru

ЭТМ

ул. Бурова, 20,
(4832) 400-081, 400-082
www.etm.ru

Владимир

Русский свет

ул. Куйбышева, 26 К,
ТЦ «Самохвал»
(4922) 47-12-05,
www.russvet.ru

Смирнов бэттериз

ул. Гастелло, 8А
выставочно-складской
центр «ТЕРМИНАЛ»
(4922) 44-35-07,
(961) 257-00-07
ул. Ставропская, 7
(4922) 44-35-07,
(961) 257-00-07
vladimir@vladimir.sbat.ru
www.sbat.ru

ЭТМ

ул. Студёная Гора, 34
(БЦ на Студеной, 1 эт.)
(4922) 494-353, 494-354
www.etm.ru

Воронеж**Минимакс**

ул. Пирогова, 15,
(473) 233-28-08/11
ул. 20 лет Октября, 66
(473) 202-24-81, 202-24-82
www.minimaks.ru

ПЭСК

ул. Пеше-Стрелецкая, 54,
корп. Д, оф. 302
(473) 261-89-07

Русский свет

ул. Кривошеина, 13
(473) 272-74-01, 272-74-02,
272-73-29
(473) 272-74-13, 272-72-92,
доб. 114
direct@voroneg.russvet.ru
ул. Остужева, 66А
(473) 252-90-83 / 84 / 85, доб. 101
direct@voroneg2.russvet.ru
www.russvet.ru

Сан Лайт

ул. Иркутская, 2А, оф. 2,
(473) 202-00-76
www.санлайт-электро.рф

Смирнов бэттериз

ул. Волгоградская, 30,
(915) 549-64-02
www.sbat.ru

Форум Электро

ул. Базовая, 2,
(473) 220-42-26
electro.voronezh@forum-
group.ru
www.forumgroup.ru

ЭКС Максом Электро

ул. Холмистая, 1Г,
(473) 233-28-11
ул. 20 лет Октября, 66,
(473) 202-24-81 / 82

ЭТМ

пр. Труда, 111, (4732) 397-397
ул. Промышленная, 1/11,
(473) 202-75-05, 202-75-35
Жилой массив
Олимпийский, 2,
(473)261-4754; (473)261-4755
Ленинский пр-т, 172,
(473) 202 75 95, (473) 202 75 96
www.etm.ru

Железногорск**Русский свет**

ул. Ленина, 63,
(47148) 7-61-60 / 61 / 62
direct@zh.russvet.ru,
www.russvet.ru

ЭТМ

(920) 727-44-27
www.etm.ru

Елец**Русский свет**

ул. Костенко, 73Б,
(4746) 75-11-50
www.russvet.ru

Иваново**Русский свет**

ул. Станкостроителей, 1И,
(4932) 58-55-75
www.russvet.ru

Смирнов бэттериз

ул. Крутицкая, 29,
(4932) 58-53-30
ivanovo@ivanovo.sbat.ru
www.sbat.ru

Электролюкс

ул. Спартака, 22,
(4932) 37-41-31
www.el-lux.ru

ЭТМ

ул. Спартака, 7,
(4932) 93-44-93, 93-44-94
www.etm.ru

Калуга**Каскад-Энерго**

ул. Механизаторов, 38,
оф. 21
(4842) 716-005, 51-68-56
www.kaskad-energo.ru

Русский свет

ул. Тульская, 189
(4842) 544-008, 544-226,
544-282
(4842) 544-778, 544-989,
791-616, 791-717
www.russvet.ru

Смирнов бэттериз

Грабцевское ш., 37Б,
(910) 528-01-80
www.sbat.ru

ЭТМ

пер. Сельский, 2А
(4842) 51-79-78 / 72 / 37,
52-81-39
www.etm.ru



Кострома

Русский свет

ул. 2-я Волжская, 9,
(4942) 42-16-00 (общий)
www.russvet.ru

Смирнов бэттериз

ул. Ткачей, 2/12,
(920) 642-38-38
ул. Коммунаров, 40,
оф. 5, (920) 390-98-54
www.sbat.ru

ЭТМ

ул. Профсоюзная, 3,
корп. 2
(4942) 46-13-87, 46-13-13,
46-13-31
www.etm.ru

Курск

Русский свет

ул. Нижняя Луговая, 1,
лит. В1, (4712) 54-64-73
www.russvet.ru

Специализированные магазины

ул. Большевиков, 11,
(4712) 31-14-59
ул. Гайдара, 11,
(4712) 31-12-59
ул. Станционная, 42А,
(4712) 31-26-00
stan@tse46.ru
www.tse46.ru

УПТК Электрокомплект

1-я Кожевенная, 31,
корп.Б3, (4712) 73-66-73
www.elkko.ru

ЭТМ

ул. Энгельса, 169
(ост. «Соловьиная Роща»)
(4712) 74-03-02, 74-03-01
www.etm.ru

«Электро» ТС (ИП Гурулев А.А.)

ул. 3-я Песковская, 26А
(4712) 35-05-29, 36-04-59,
31-04-59
info@tse46.ru

Оптэлектроторг

ул. Энгельса, 134, оф. 46А
(4712) 44-64-33, 44-61-99
optelektrotorg3@mail.ru

Липецк

Комплектснаб- электромонтаж

ул. Гастелло, влад. 5,
(4742) 70-70-10, 55-66-35
ksem@list.ru
ул. Балмочных С.Ф., 32,
(4742) 34-99-58
www.ksem.ru

Минимакс

ул. Авиационная, 31,
(4742) 31-10-79, 31-09-45
www.minimaks.ru

Русский свет

Проезд Универсальный,
владение 3 (2 эт.),
(4742) 48-82-15
www.russvet.ru

Смирнов бэттериз

ул. Ударников, 90/2,
(4742) 49-31-49
lipetsk@lipetsk.sbat.ru
www.sbat.ru

ЭТМ

ул. Московская, 12В,
(4742) 33-61-48, 32-29-20
www.etm.ru

Малоярославец

ЭТМ

ул. Балмочных, 17,
(4742) 32-29-20, 32-29-21,
33-61-48
www.etm.ru

Мичуринск

Электроторг

ул. Советская, 400,
(47545) 5-71-03
eltorg@yandex.ru

Обнинск

Русский свет

шоссе Киевское, 9 А,
(48439) 9-72-03,
(48439) 9-72-02
www.russvet.ru

Электро-Мир

Киевское шоссе, 31,
оф. 104
(48439) 9-62-78,
(800) 250-62-78
www.elekmir.ru

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Киевское шоссе, 31, оф. 206
(48439) 9-62-78,
(800) 250-62-78
www.elekmir.ru

ЭТМ

пр. Маркса, 83,
(4843) 92-80-09, 92-80-30
www.etm.ru

Орел

Авента

ул. Ломоносова, 6, оф. 201,
(4862) 220-380
orel@aventa-electro.ru
www.aventa-electro.ru

Русский свет

Ипподромный пер., 5
(4862) 43-91-91, 43-90-69,
73-53-19, доб. 119
www.russvet.ru

Смирнов бэттериз

ул. Карачевское шоссе, 86,
оф. 107
(4862) 44-32-84
oriol@oriol.sbat.ru
www.sbat.ru

ТС Электро

Кромская платформа, 12 А
(4862) 44-31-57, 48-99-01
e-mail: orel@tse46.ru

ЭТМ

ул. Автовокзальная, 56
(4862) 442-597,
442-598, 442-599
www.etm.ru

Рыбинск**Русский свет**

пр-т Революции, 11
(4855) 29-98-28, 22-04-59,
22-07-59, 29-98-27 доб.119
www.russvet.ru

Смирнов бэттериз

ул. Танкистов, 8, оф. 202
(920) 147-93-04,
(920) 655-13-88
ribinsk@aneva.ru
www.sbat.ru

ЭЛЕКТРО МАРКЕТ

ул. Труда, 93
info@elektromarket.su
www.электромаркет24.pф

Электротехснаб

Ярославский тракт, 72,
(4855) 22-50-80
korepina@eltsnab.ru
www. eltsnab.ru

Рязань**ЗАВОД ЭНЕРГОЦИТ**

ра-н Южный промузел, 6,
стр. 2, лит. А,
помещение Н9,
(4912) 46-33-82
www.electrotehnica.ru

Русский свет

ул. Маяковского, 7А,
(4912) 47-45-01
www.russvet.ru

Смирнов бэттериз

Голенчинское шоссе, 14,
(4912) 24-77-59
ryazan@ryazan.sbat.ru
www.sbat.ru

Электрика от А до Я

ул. Западная, 3,
(4912) 37-29-87
www.elek-r.ru

ЭТМ

Окружная дорога, 196 км,
стр. 6,
(4912) 30-78-53 / 54 / 55,
29-31-70
www.etm.ru

Смоленск**Авента**

пос. Тихвинка, 71,
(4812) 220-380
smolensk@aventa-electro.ru
www.aventa-electro.ru

Русский свет

ул. Большая
Краснофлотская, 70,
(4812) 35-15-16
www.russvet.ru

Старый Оскол**Русский свет**

ул. Заводская, 1А,
(4725) 42-08-54
www.russvet.ru

ЭКС Максом Электро

ул. Угарова, 11,
(4725) 37-82-13 / 15 / 11
www.elektro.ru

ЭТМ

ул. Заводская, 1, лит. Б
(4725) 42-62-51,
42-25-13, 42-57-33
(4725) 42-67-43, 46-22-18
www.etm.ru

Тамбов**Русский свет**

Пр-д Монтажников, 6А,
(4752) 56-21-92
www.russvet.ru

Смирнов бэттериз

Бульвар Энтузиастов, 1 Г,
(920) 234-67-67
www.sbat.ru

ЭКС Максом Электро

ул. Колхозная, 1А,
(4752) 45-09-03, 53-12-41
www.elektro.ru

ЭТМ

б-р Строителей, 8,
(4752) 537-000 / 007
www.etm.ru

Тверь**ПЕРИТ**

Комсомольский
проспект, 14
(4822) 78-00-01, 78-00-02
www.perit.su

Русский свет

пр-т Победы, 71
(4822) 32-82-88 / 89 / 91 /
95 / 96, доб.1285
berkutov@russvet.ru
www.russvet.ru



Сити Электро

пр-т Калинина, 17, оф. 23,
(4822) 65-55-36

Смирнов бэттериз

ул. Тамары Ильиной, 1А,
оф. 15, (4822) 76-00-32
tver@tver.sbat.ru
www.sbat.ru

ТРЭК

Старицкое шоссе, 9Б,
(4822) 44-44-01, 44-44-17
www.oootrek.ru

Форум Тверь

Набережная реки Лазури,
15, стр.1
ул. Бебеля, 3,
(4822) 32-36-45
(4822) 39-44-69, 58-93-13,
58-93-14
www.forumeng.ru

Тула

Русский свет

ул. Скуратовская, 114А,
(4872)-52-52-78
www.russvet.ru

Смирнов бэттериз

ул. Галкина, 284,
(4872) 71-05-52
tula@tula.sbat.ru
www.sbat.ru

ЭТМ

ул. Ликбеза, 16,
(4872) 22-24-25 / 26,
22-26-71
www.etm.ru

Ярославль

Русский свет

Тутаевское шоссе, 10,
(4852) 56-88-15

Смирнов бэттериз

Мукомольный пер., 6
(4852) 72-95-09, 72-95-32
yaroslavl@yaroslavl.sbat.ru
www.sbat.ru

Технолайт

Проспект Октября, 89
(4852) 58-45-93 / 96 / 97 / 99
techlight@mail.ru
www.techlight-yar.ru

ЭЛЕКТРО МАРКЕТ

ул. Лисицына, 3а,
(4852) 48-68-18, 45-92-52,
45-88-26, 45-88-69
info@elektromarket.su
www.электромаркет24.рф

ЭТМ

Проспект Октября, 89
(4852) 55-15-15, 55-57-94,
55-31-84,
(4852) 55-33-84, 55-86-93,
55-47-84, 55-99-78
www.etm.ru

ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ

Азов

Югтехэлектро

пер. Некрасова, 37,
(86342) 55-8-55, 55-9-55
www.uteufo.ru

Армавир

Русский свет

ул. Ефремова, 256,
(86137) 2-71-42
www.russvet.ru

Смирнов бэттериз

ул. Краснофлотская, 76,
оф. 28
(86137) 7-71-61, (938) 425-50-66
armavir@aneva.ru
www.sbat.ru

ЭТМ

ул. Энгельса, 121,
(86137) 6-36-20
www.etm.ru

Астрахань

Минимакс

ул. Академика Королева, 56
(8512) 66-99-06 / 05

Русский свет

ул. Адмиралтейская, 51,
лит. Б, (8512) 48-21-52
www.russvet.ru

ЭТМ

3-я Зеленгинская, 56,
(8512) 48-14-00
www.etm.ru

Батайск

Минимакс

ул. Южная, 7,
(863) 545-78-51
www.minimaks.ru

ЭТМ

ул. Куйбышева, 141,
(86354) 2-38-33
www.etm.ru

Волгоград

Минимакс

ул. Джаныбековская, 2а,
(8442) 26-21-68; 26-21-67
www.minimaks.ru

Русский свет

ул. Майкопская, 4
(8442) 98-39-94,
98-38-85 / 65 / 35, доб. 111
direct@volgograd.russvet.ru
www.russvet.ru

Светбери

ул. 25-летия Октября, 1,
ТЦ «Тулак»,
(904) 404-45-45
микрорайон
Семь Ветров,
бульвар 30-летия
Победы, 70г,
(902) 312-21-89; 579-777
ул. 25 лет Октября 1,
склад 103, ТЦ «Тулак»
(904) 404-81-81
пр. Университетский, 102
(904) 402-26-46; 576-777
ул. Пушкина 39 (оптовка)
(904) 777-80-80
ул. Фадеева, 29,
(904) 404-26-26
ул. 25 лет Октября, 1,
склад 10, ТЦ «Тулак»
(902) 098-47-56
(8442) 56-47-56
ул Академика
Павлова, 2А
(902)-380-25-53
svetberi34@yandex.ru
www.cvetbери.pф

Смирнов бэттериз

ул. Тарифная, 13,
(961) 074-88-87
volgograd@volgograd.sbat.ru
www.sbat.ru

СПАРТА

ул. Электролесовская, 13,
(8442) 25-14-63

Тесли

ул. 25-летия Октября, 1Б,
(8442) 26-36-80
andrey.germashev@tesli.com
www.tesli.com

ЭТМ

Магазин
«Электроматериалы»
ул. 25 лет Октября, 1, стр. 1,
ТК «Строй Фаворит»
(8442) 599-688, 599-766
Университетский пр, 85,
лит. А
(8442) 55-11-30
www.etm.ru

Волгодонск**Минимакс**

ул. Ленинградская, 3В,
(8639) 290-355, 290-225
www.minimaks.ru

Русский свет

проспект Мира, 46А,
(8639) 23 00 33
www.russvet.ru

ЭТМ

ул. Степная, 71,
(8639) 21-21-95
www.etm.ru

Волжский**Русский свет**

ул. Кирова, 19,
(8443) 31-31-77, 31-30-07,
31-51-21, доб. 107
direct@volzhskii.russvet.ru
www.russvet.ru

Светбери

ул. Пушкина, 39,
(универсальный оптовый
рынок), (904) 777-80-80
svetberi34@yandex.ru
www.cvetbери.pф

**Современный Дом
(220 вольт)**

ул. Карбышева, 47Г
(8443) 38-49-66, 38-42-91,
8 (800) 100-20-22
www.220whitergo.ru

СПАРТА

2-ой Индустриальный
проезд, 8А, (8443) 39-69-49

ЭТМ

Магазин
«Электроматериалы»
ул. Генерала
Карбышева, 47А/2
(8443) 21-51-50, 21-51-43
www.etm.ru

Краснодар**КраснодарЭлектро**

п. Индустриальный,
Лого-центр «Кубань»
(а/д Дон), (861) 203-53-00,
sales@krdelectro.ru
www.krasnodarelectro.ru

Минимакс

ул. Московская, 109,
(861) 293-10-20
ул. Новороссийская, 240
(ТК «Хозяин»)
(861) 293-10-00, 293-10-01
ул. Дзержинского, 14,
(861) 293-70-00
ул. Офицерская, 32,
(861) 293-70-00
kurילו@mmkrd.ru
www.minimaks.ru

Планета Групп

ул. Новороссийская, 238/1,
(861) 204-00-13
info@planeta-grupp.ru
www.planeta-grupp.ru



Русский свет

ул. Уральская, 98, оф. 9
(861) 234-49-17 / 25,
279-74-33 / 41 / 42 / 43,
доб. 101
direct@krasnodar.russvet.ru
ул. Красная, 176/5, подъезд 9
(861) 217-01-19, доб. 101
direct@krasnodar2.russvet.ru
www.russvet.ru

Русский свет (ЮБС)

ул. Чехова, 2,
8-800-2000-454,
(861) 267-54-34,
(861) 267-54-35
www.russvet.info

Смирнов бэттериз

ул. Стасова/Сормовская,
178–180/1Ш,
(861) 299-11-15,
(929) 837-04-22
krasnodar@aneva.ru
www.sbat.ru

Тесли

микрорайон Дубинка,
1-й проезд Стасова, 1А
info-kr@tesli.com
www.tesli.com

Форум Электро

ул. Молодежная, 25,
(861) 202-51-14
krasnodar@forumgroup.ru
www.forumgroup.ru

Электрификация Всей Страны

ул. Тихорецкая, 5/1,
(861) 239-67-93
www.elvs.ru

Электрохолдинг

ул. Солнечная, 5/1,
(861) 212-80-00
www.elhold.ru

ЭТМ

ул. Бородинская, 150,
(861) 200-11-55
ул. Московская, 69,
(861) 274-28-88
ул. Селезнёва, 16/1,
(861) 299-56-72
ул. Московская, 140а,
(861) 212-81-07
www.etm.ru

Кропоткин

ЭТМ

Магазин
«Электроматериалы»,
ул. Базарная, 71
(86138) 703-74, 703-71
www.etm.ru

Новороссийск

Русский свет

ул. Прохорова, 1А,
(8617) 30-13-72 / 73, доб. 115
direct@novoros.russvet.ru
www.russvet.ru

Смирнов бэттериз

пос. Цемдолина,
ул. Ленина, 86
(8617) 67-23-21, (928) 256-10-33
novoross@aneva.ru
www.sbat.ru

ЭТМ

ул. Кутузовская, 117,
(8617) 21-01-05, 21-07-50
www.etm.ru

Новочеркасск

ЭТМ

ул. Богдана
Хмельницкого, 49,
(8635) 27-56-32, 27-56-34
ул. Просвещения, 876,
(8635) 21-08-10,
(863) 201-66-85
www.etm.ru

Ростов-на-Дону

Минимакс

ул. Вятская, 118,
(863) 291-22-12, 291-22-28,
271-47-01, 303-02-60
бул. Комарова, 9/4 А,
(863) 210-16-21
ул. Селиванова, 64/112
(863) 210-19-48
ул. Советская, 3
(863) 209-87-56
ул. Рихарда Зорге, 56,
(863) 210-19-46/47
www.minimaks.ru

Русский свет

ул. М. Горького, 276, оф. 904
(БЦ Колизей)
(863) 201-81-47 / 48 / 52,
201-88-21, 218-52-01, доб.111
пр. Стачки, 123А
(863)269-69-30 / 31,
308-90-18 / 19 доб.102
direct@rostov2.russvet.ru
www.russvet.ru

Смирнов бэттериз

ул. Буровая, 46, оф. 2
(863) 201-74-11,
(928) 771-85-58
пер. Нефтяной, 2А,
лит. Э, оф. 5
(863) 206-06-61
rostov@aneva.ru
www.sbat.ru

Тесли

ул. Страны советов, 44А
(863) 303-63-09, 303-88-66
info@tesli.com
www.tesli.com

ЭТК Электрик

ул. Щеболдаева, 20,
(863) 245-70-45, 242-63-36
www.etk-electric.ru

ЭТМ

Магазин
«Электроматериалы»
ул. Нансена, 85,
(863) 24-24-802
ул. Орская, 17, лит. В,
(863) 201-66-85
пер. 1-й
Машиностроительный,
промзона 12
(863) 297-80-78, 200-82-62
www.etm.ru

Югтехэлектро

ул. Объединения, 77/1А,
(863) 303-06-09
www.uteufo.ru

Севастополь**Грандсвет**

ул. Токарева, 3А,
(978) 008-18-96
info@moytok.co
www.moytok.com

Русский свет

ул. Льва Толстого, 64,
(978) 905-39-02
tz@sevastopol.russvet.ru
www.russvet.ru

Симферополь**Русский свет**

ул. Глинки, 57Г,
(3652) 57-31-44
direct@simferopol.russvet.ru
www.russvet.ru

Смирнов бэттериз

ул. Железнодорожная, 7
(978) 707-26-58,
(978) 781-19-83
krim@aneva.ru
www.sbat.ru

Тесли

ул. Севастопольская, 31А,
+7 (3652) 52-19-20
info-simferopol@tesli.com
www.tesli.com

Элком-Электро

ул. Бородина, 14К,
(3652) 53-02-35,
info@cr-elcom.ru
www.el-com.ru

ЭТМ

пр. Победы 28А, оф. 202,
2 эт.
(978) 064-37-27,
krym@rnd.etm.ru
www.etm.ru

Славянск-на-Кубани**Славянский завод
электротехнической
аппаратуры**

ул. Ярмарочная, 351
(86146) 2-90-42, 2-92-95

Сочи**Минимакс**

ул. Донская, 10, 4 эт.,
(862) 225-50-56 / 57 / 58
ул. Юных Ленинцев, 10,
(862) 220-01-02
ул. Гастелло, 30 А,
(862) 220-40-40
adler@mmsochi.ru
www.minimaks.ru

ПОЗИТРОН

ул. Гагарина, 72/1, оф. 19
(8622) 296-00-16

Русский свет

ул. Гастелло, 23А
(8622) 460-387, 460-388,
460-390
(8622) 460-391, 460-393,
доб. 28
www.russvet.ru

Смирнов бэттериз

Адлерский р-н,
ул. Молокова, 42А, оф. 23
(928) 425-45-39
www.sbat.ru

ЭТМ

ул. Гагарина, 72А,
(8622) 90-11-00, 90-12-95
www.etm.ru

Таганрог**Русский свет**

ул. Бакинская, 49,
(8634) 34-15-04
www.russvet.ru

Тихорецк**ЭТМ**

пр. 40-летия Победы, 220,
(863) 207-92-27, 207-92-37
Магазин
«Электроматериалы»:
ул. Ленинградская, 148/97
(86196) 7-67-02, 7-26-92,
7-58-95
пр. Стачки, 170,
(863) 308-90-28, 308-92-04
www.etm.ru

Шахты**Русский свет**

ул. Ленина, 77
(8636) 28-28-08,
(8636) 28-28-46,
(8636) 28-28-88
www.russvet.ru

ЭТМ

пр. Комиссаровский, 137-б,
(863) 270-68-9
www.etm.ru



СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ

Апатиты

Смирнов бэттериз

ул. Космонавтов, 41
(81555) 6-42-01,
(921) 164-22-92
ул. Дзержинского, 37, 3-й эт.
(81555) 6-42-01,
(921) 164-22-92
apatity@aneva.ru
www.sbat.ru

Архангельск

Минимакс

ул. Розы Люксембург, 26,
(8182) 20-62-39, 20-62-49
www.minimaks.ru

Русский свет

наб. Северной Двины, 30,
оф. 505, (8182) 46-28-96
www.russvet.ru

Смирнов бэттериз

наб. Северной Двины,
140, оф. 6
(8182) 24-25-10
polikarpova@aneva.ru
www.sbat.ru

Форум Электро

наб. Северной Двины, 55,
(8182) 41-41-70,
(8182) 41-41-72,
(8182) 41-41-73
sever@forumgroup.spb.ru
www.forumgroup.ru

ЭТМ

ул. Карла Либкнехта, 36,
(8182) 60-50-40
www.etm.ru

Электротехснаб

ул. Октябрат, 27,
(8182) 66-60-80
klimov@eltsnab.ru
www.eltsnab.ru

Боровичи

Электротехснаб

ул. Ткачей, 1,
(81664) 5-05-78
goncharov@elt35.ru
www.elt35.ru

Великие Луки

Минимакс

ул. Вокзальная, 13А,
(81153) 459-64, 459-65
www.minimaks.ru

Смирнов бэттериз

ул. Лизы Чайкиной, 8,
кв. 14, (905) 238-72-91
v_luki@moskow.sbat.ru
www.sbat.ru

Русский свет

ул. Ботвина, 19, 3 эт., 56
(81153) 6-91-36,
(81153) 6-91-37
www.russvet.ru

Великий Новгород

Альянс Комплект

ул. Славная, 46,
(8162) 78-20-90
sokolova@alians-k.ru

Минимакс

ул. Великая, 22,
(8162) 94-61-60
www.minimaks.ru

Русский свет

ул. Великая, 13
(8162) 77-41-41, 73-94-20,
77-44-40, доб. 209
www.russvet.ru

Смирнов бэттериз

ул. Славная, 32/23, оф. 3,
(8162) 63-43-66
novgorod@aneva.ru
www.sbat.ru

ЭТМ

ул. Нехинская, 59
(8162) 67-35-10, 67-35-15
www.etm.ru
Электротехснаб
Колмовская наб., 3
(8162) 535-051,
asemenov@eltsnab.ru
www.eltsnab.ru

Великий Устюг

Электротехснаб

ул. Виноградова, 87 Л
(81738) 2-06-15,
maklakov@eltsnab.ru
www.eltsnab.ru

Вельск

Электротехснаб

ул. Некрасова, 13, стр. 1/2,
(81836) 6-03-70,
ryauzov@eltsnab.ru
www.eltsnab.ru

Вологда

Русский свет

Окружное ш., 1
(8172) 51-95-31, 51-92-32 /
59 / 69
(8172) 51-91-49 / 68, доб. 100
direct@vologda.russvet.ru
www.russvet.ru

РТК Энерго

ул. Северная, 36, оф. 1,
(8172) 330-800, 330-008
top1@rtk35.ru, mop2@rtk35.ru
www.rtk35.ru

Смирнов бэттериз

ул. Северная, 27,
(8172) 27-44-08
vologda@aneva.ru
www.sbat.ru

ЭТМ

ул. Разина, 4,
(8172) 28-51-08, 28-51-06,
27-09-39
www.etm.ru

Электротехснаб

ул. Преображенского, 12
(8172) 52-05-43, 52-05-50,
53-03-34
korepina@eltsnab.ru,
s@eltsnab.ru
www.eltsnab.ru

Всеволожск**Минимакс**

Христиновский пр., 91,
(812) 775-06-28
www.minimaks.ru

Выборг**Русский свет**

Ленинградское шоссе, 65,
(81378) 502-11
www.russvet.ru

ЭТМ

ул. Куйбышева, 9,
(81378) 708-78
www.etm.ru

Гатчина**Минимакс**

пр. 25 Октября, 42,
(81371) 3-09-94
www.minimaks.ru

ЭТМ

Пушкинское шоссе, 13,
корп. 2
(812) 779-14-17
www.etm.ru

Калининград**Русский свет**

ул. Горная, 7,
(4012) 71-81-10
kaliningrad@urs.russvet.ru
www.russvet.ru

Техснаб ТД

ул. Полтавская, 5,
(4012) 52-25-95, 68-53-35
info@ts39.ru
www.ts39.ru

Кингисепп**Минимакс**

ул. Карла Маркса, 41/1,
(81375) 462-88
www.minimaks.ru

Кириши**Минимакс**

пр. Ленина, 28,
(812) 644-43-20
www.minimax.ru

Колпино**Минимакс**

ул. Братьев Радченко, 7/25А
(812) 244-66-43, 461-74-45
ул. Октябрьская, 8, лит.А,
(812) 775-06-48
www.minimaks.ru

ЭТМ

ул. Оборонная, 10,
ТЦ «ОКА», секция 37
(812) 244-88-72
www.etm.ru

Котлас**Минимакс**

ул. Ленина, 176,
(81837) 2-07-90, 2-16-04
www.minimaks.ru

Кронштадт**Минимакс**

ул. Советская, 45, лит.А,
(812) 775-06-33
www.minimax.ru

Луга**Минимакс**

Кирова пр, 71,
(812) 775-06-22
www.minimax.ru

Мурманск**Минимакс**

Кольский пр., 51, к. 1,
(8152) 600-330
ул. Свердлова, 35,
(8152) 43-45-65, 43-58-34
www.minimaks.ru

Русский свет

ул. К. Либнехта, 27А, оф. 610
(8152) 55-44-30,
(960) 025-44-30
www.russvet.ru

Смирнов бэттериз

просп. Героев
Североморцев, 82/2, 4-й эт.
(8152) 68-55-60, (921) 047-84-33
murmansk@aneva.ru
www.sbat.ru

ЭТМ

ул. Промышленная, 19,
оф. 403, (8152) 56-76-96
www.etm.ru

Петрозаводск**Минимакс**

ул. Заводская, 5, стр. 8,
(8142) 56-78-91 / 95
www.minimaks.ru

Русский свет

ул. Повенецкая, 16,
(8142) 67-21-70
www.russvet.ru



Смирнов бэттериз

ул. Правды, 29, оф. 9,
(8142) 57-13-09
petrozavodsk@aneva.ru
www.sbat.r

Форум Электро

ул. Зайцева, 65, стр. 5,
(8142) 76-16-13,
(8142) 76-16-29,
(8142) 76-16-53
p.zavod@forumgroup.spb.ru
www.forumgroup.ru

ЭТМ

ул. Мелентьевой, 50, лит. А
(8142) 77-12-43, 70-23-68
www.etm.ru

Псков

Альянс Комплект

ул. Индустриальная, 9/1,
лит. К
(8112) 292-880 / 81 / 82 / 83
dirpsk@aliants-k.ru

Минимакс

пр. Октябрьский, 54,
(8112) 66-03-09, 66-03-72
ул. Юбилейная, 68,
(8112) 70-07-27
www.minimaks.ru

Русский свет

Крестовское шоссе, 1А,
оф. 310, (8112) 29-27-71
www.russvet.ru

Смирнов бэттериз

ул. Труда, 17, оф. 3,
(8112) 53-32-32
pskov@aneva.ru
www.sbat.ru

Санкт-Петербург

Альянс Комплект

Ленинградская область,
Всеволожский район,
п. Мурино, ул. Лесная, 22,
(812) 677-07-91
office@aliants-k.ru

Минимакс

пр. Стачек, 57,
(812) 570-82-87, 570-82-57,
784-92-26

пр. Большевиков, 11, к 2,
(ст. м. «Улица Дыбенко»),

(812) 640-8472 / 73

ул. Барклаевская, 3,
(812) 600-42-75

ул. Школьная, 14,

(812) 430-87-72, 702-75-41

ул. Бабушкина, 29/1,

(812) 327-62-25, 327-13-49

пр. Энгельса, 70/1,

(812) 554-00-82, 600-47-51

пр. Большой

Сампсониевский, 21,

(812) 600-42-78

пр. Средний В.О., 23,

(812) 323-55-52, 449-49-07

пр. Рижский, 10,

(812) 775-06-10, 251-53-91

пр. Чкаловский, 32/2,

(812) 235-06-08, 702-75-98

кан. Обводный, 56,

(812) 766-10-24

пр. Славы, 16,

(812) 766-10-24

пл. Сытнинская, 3,

(812) 600-49-30

пр. Среднеохтинский, 14,

(812) 644-43-22

пр. Косыгина, 24,

(812) 702-66-60

пр. Науки, 17, к. 2,

(812) 244-66-32

ул. Лабораторная, 10В,

(812) 540-35-05, 540-24-48

пр. Лиговский, 260,

(812) 321-66-21

пр. Ленинский, 114,

(812) 244-66-33, 573-95-71

Ленинский пр., 114,

(812) 411-61-13, 244-66-33

Комендантский пр., 34, к 1,

(812) 600-47-50

Новое Девяткино,

ул. Главная, 52,

(812) 775-06-56

www.minimaks.ru

Русский свет

пр-т. Обуховской обороны,

120, лит. К, оф. 215, 202,

(812) 320-51-52

Богатырский пр-т., 18,

корп. 1, лит. А, оф. 203-204,

(812) 320-71-95

ул. Цветочная, 16,

корп. 14/50,

(812) 326-26-66

www.russvet.ru

Смирнов бэттериз

ул. Финляндская,

БЦ «Северина», 24Б,

оф. 221, (812) 45-45-143,

(931) 577-99-81

bogomolov@moscow

ул. Киришская, 2А, оф. 202

(812) 380-33-43,

(812) 590-17-01

info@aneva.ru

www.sbat.ru

Тесли

Воскресенская

набережная, 4,

(812) 368-52-20

info-spb@tesli.com

Красногвардейская пл., 3,

(812) 418-20-25,

ekaterina.lozgageva@

tesli.com

www.tesli.com

Форум Электро

ул. Благодатная, 67,
(812) 740-70-20, 740-75-70
peva@forumgroup.spb.ru
ул. Пушкинская, 25, корп. 5,
стр. 1, п. Шушары
(812) 309-23-33
www.forumgroup.ru

ЗДК

ул. Бестужевская, 10,
(812) 380-12-50 / 51
www.spectr-electro.ru

ЭТМ

Единая телефонная
служба: 8 (800) 775-17-71
ул. Трефолева, 1, лит. П,
(812) 331-37-00
ул. Малая Балканская, 26,
(812) 779-14-12
пр. Испытателей, 8, корп. 1,
(812) 779 14 07
пр. Большевиков, 25,
(812) 320-53-60
Ленинский пр., 90,
(812) 779-14-10
ул. Моисеенко, 25/24,
(812) 779 14 02
бульвар Менделеева, 9,
корп 1,
(метро Девяткино),
(812) 779-17-14
ул. Савушкина, 121, корп. 1,
(812) 779-14-08
Малый пр., 75, лит. А,
(812) 779-14-03
ул. Софийская, 8,
м. Волковская,
(812) 320-45-15
ул. Магнитогорская, 23,
(812) 779-14-09
пр. Металлистов, 116,
(812) 779-14-15
пр. Просвещения, 76,
(812) 779-14-16

ул. Гоголя, 45,
(8202) 49-00-33, 49-00-39
Гражданский пр., 15,
(812) 779-14-05
Ленинский пр., 140,
(812) 779-14-04
ул. Магнитогорская, 51,
оф. 426, (812) 326-54-50
ул. Трефолева, 1, лит. П,
(812) 331-66-81
пр. Энгельса, 154,
(812) 779-11-02, 779-11-10
ул. Заозерная, 14,
м. Фрунзенская,
(812) 326-40-65, 320-60-03,
326-53-73, 326-53-72
пос. Шушары,
Ленсоветовская дорога,
12, корп. 2,
(812) 401-68-94, 401-61-81
пр. Римского-Корсакова,
89, (812) 779-14-01
www.etm.ru

Элком Электро

Витебский проспект, 13,
лит. А, (812) 240-05-13
www.el-com.ru

Северодвинск**Минимакс**

ул. Карла Маркса, 5,
(8184) 58-48-55
www.minimaks.ru

Сосновый Бор**Минимакс**

ул. Комсомольская, 23,
лит. А, (81369) 2-54-27
www.minimaks.ru

Сыктывкар**Минимакс**

ул. Бумажников, 26,
(8212) 40-06-58
ул. Огородная, 2,
(8212) 20-00-91
www.minimaks.ru

Русский свет

ул. Интернациональная, 78,
оф. 414
(8212) 44-15-30
syktyvkar@urs.russvet.ru
www.russvet.ru

Смирнов бэттериз

ул. Печорская, 11/2,
(8212) 51-72-14
syktyvkar@aneva.ru
www.sbat.ru

ЭТМ

ул. Пушкина, 63,
(821)223-93-53, 223-93-54,
223-93-55
www.etm.ru

Тихвин**Минимакс**

6-й микрорайон, 17 А,
(812) 775-06-16
www.minimax.ru

Русский свет

ул. Новгородская, 2,
(81367) 35-636
www.russvet.ru

Тосно**Минимакс**

ул. Боярова, 25,
(812) 600-42-70
www.minimax.ru

Ухта**Русский свет**

ул. Оплеснина, 15А, каб. 8,
(8216) 740-210
www.russvet.ru



Череповец

Русский свет

Северное шоссе, 41Б
(8202) 29-31-72, 29-13-02,
20-00-94, 20-00-96
(8202) 29-00-18, 29-84-94,
29-23-16, 20-02-52,
доб.120
www.russvet.ru

Смирнов бэттериз

ул. Беляева, 16А,
(8202) 30-18-10
che@aneva.ru
www.sbat.ru

Форум Электро

ул. Олимпийская, 77,
(8202) 20-17-18,
(8202) 20-17-19,
(8202) 20-17-16,
(8202) 20-17-28
amw@forumgroup.spb.ru
www.forumgroup.ru

ЭТМ

ул. Гоголя, 45,
(8202) 49-00-33,
49-00-39
gss@eltsnab.ru,
zolin@eltsnab.ru
www.eltsnab.ru

Электротехснаб

ул. Боршодская, 36А,
(911) 508-26-84
www.etm.ru

ПРИВОЛЖСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ

Альметьевск

Русский свет

ул. Базовая, 24,
(8553) 45-72-90
www.russvet.ru

Уралэнерго

ул. Индустриальная, 5,
(8553) 45-81-26
www.u-energo.ru

Электрокомплект

ул. Ленина, 70,
(8553) 37-34-69
c.n.n@elecomt.ru
ул. Чехова, 33,
(8553) 38-63-54,
8-800-550-03-80
www.elecomt.ru

ЭТМ

ул. Ленина, 140,
ТЦ «Западный»,
(8553) 36-92-32
www.etm.ru

Балаково

Русский свет

ул. Проспект героев, 41,
(8453) 39-17-05
www.russvet.ru

ЭТМ

ул. Бульвар Роз, 18,
(845)354-49-31, 354-49-35
www.etm.ru

Глазов

Уралэнерго

ул. Пряженникова, 6,
(34141) 5-00-10, 5-84-22
www.u-energo.ru

Димитровград

Статус

ул. Куйбышева, 142,
(84235) 2-77-30
artem.k@molottok.com
www.molottok73.ru

Дзержинск

ЭТМ

пр. Гайдара, 4,
(8313) 23-70-77
www.etm.ru

Ижевск

Русский свет

ул. Пойма, 7
(3412) 65-88-49 / 59 / 69 / 79,
доб. 113
direct@izhevsk.russvet.ru
www.russvet.ru

Смирнов бэттериз

ул. Свердлова, 28, оф. 2,
(3412) 60-21-21
www.sbat.ru

Уралэнерго

ул. Салютовская 41,
(3412) 46-47-48
база Халмагорова 94,
(341) 245-45-01
база Маяковского 11,
(341) 265-51-32
www.u-energo.ru

Энерком

ул. Областная, 6А,
(3412) 91-29-29,
(3412) 91-33-77
www.enerc.ru

ЭнергоТехСервис

ул. Салютовская, 25,
(341) 290-54-48

Электромир

ул. Удмуртская, 304,
корп. 3, оф. 122,
ТЦ «Гвоздь»,
(3412) 91-29-29 (доб. 201)
ул. Маяковского, 11,
(3412) 91-29-29 (доб. 204)
ул. Пойма, 7, корп. 2,
оф. 109
СЦ «Хозяйственная База»,
(3412) 91-29-29
www.enerc.ru

ЭТМ

ул. 10 лет Октября, 32
(за ТЦ «Омега»)
(3412) 90-88-93, 90-88-94,
90-88-95

ул. Маяковского, 21, лит М,
(341) 231-09-91, 231-09-92,
231-09-94

ул. Ленина, 84,
(341) 231-00-19
www.etm.ru

Йошкар-Ола**ЭлекКом Логистик**

ул. Машиностроителей,
126, (8362) 730-530
www.elekkom.ru

ЭТМ

ул. Соловьёва, 22 А,
(8362) 38-11-70
www.etm.ru

Казань**Минимакс**

ул. Гвардейская, 55А,
(843) 202-30-88
www.minimaks.ru

РОСЭК

ул. Мазита Гафури, 50,
корп.2, каб.102
(843) 204-00-17
kazan@rosek.ru
www.rosek.ru

Русский свет

Горьковское шоссе, 47
(843) 205-35-70, доб. 101, 102
ул. Кулагина, 10/5,
(843) 205-36-35
www.russvet.ru

Смирнов бэттериз

пер. Дорожный, 3А, оф. 212,
(843) 273-66-56
www.sbat.ru

Тесли

ул. Сибгата Хакима, 41,
(843) 205-60-20
info-kazan@tesli.com
www.tesli.com

Уралэнерго

ул. Родина, 8А,
(843) 275-81-08 / 09 / 10
www.u-energo.ru

Форум Электро

ул. Гаврилова 1,
(843) 527 46 50
www.forumgroup.ru

Электрокомплект

ул. Оренбургский тракт,
128А, (843) 278-55-33
www.elecomt.ru

Электроцентр

ул. Чистопольская, 16/15,
(843) 227-27-50
Проспект Победы, 230,
(843) 570-63-45 / 46
ул. Московская, 13 А,
(843) 299-60-21 / 22
www.electrocentr.ru

ЭТМ

пр. Амирхана, 12 лит. А
(843) 556-10-02 / 03 / 04
ул. Бухарская, 89,
(843) 295-83-01 / 02
ул. Краснококшайская, 119,
(843) 211-09-99
пос. Новониколаевский,
ул. Искра, 20,
(843) 204-00-66, 204-00-76,
204-00-78
ул. Яхина, 8, (843)204-29-77
www.etm.ru

Киров**Кристалл**

ул Щорса, 68Г, (332) 24-65-00
www.k-kirov.ru

Русский свет

ул. Производственная, 21,
(8332) 68-20-60
www.russvet.ru

Толедо

ул. Солнечная, 8В,
(8332)25-50-01
www.toledonn.ru

ЭТМ

ул. Производственная, 35,
(8332) 41-77-50, 41-77-51
www.etm.ru

Кувандык**ТС Электротовары**

ул. Ленина, 114,
(9228) 48-82-34
eurosvet@mail.ru

Можга**Уралэнерго**

ул. Вокзальная, 6А,
(34139) 3-29-43, 4-34-64
www.u-energo.ru

Набережные Челны**Минимакс**

Набережночелнинский
проспект, 41, оф. 301
(8552) 34-69-09
Сармановский тракт, 52,
(17/17)
(8552) 927-077
www.minimaks.ru

Русский свет

ул. Низаметдинова , 18,
оф. 222, (8552) 33-47-44
www.russvet.ru

Смирнов бэттериз

Промкомзона
ул. Машиностроительная,
47/1, оф. 2, (8552) 20-51-09
shaihutdinov@izhevsk.sbat.ru
www.sbat.ru



Уралэнерго

ул. Раиса Беляева, 1,
(8552) 59-75-97, 58-07-60,
58-07-85, 34-44-41
www.u-energo.ru

Электрокомплект

пр. Московский, 140,
ДЦ «Форт Диалог»
(8552) 59-40-54, 59-37-98
www.elecomt.ru

ЭТМ

ул. Низаметдинова, 2
(8552) 475-151, 475-152, 475-153
www.etm.ru

Электрокомплект

пр. Московский, 140,
(8552) 594-054
musifullin@elecomt.ru
www.elecomt.ru

Нефтекамск

220 Вольт

пр. Индустриальная, 9,
(34783) 2-65-35
777@220ufa.com

Уралэнерго

ул. Тракторная, 14А,
(34783) 2-02-07, 7-01-58
www.u-energo.ru

Элеко

пр. Юбилейный, 13,
(34783) 3-30-15
elekomnftetekamsk@mail.ru

Нижнекамск

Уралэнерго

ул. Вокзальная, 13А,
(8555) 30-31-28, 30-31-23
www.u-energo.ru

ЭТМ

пр. Вахитова, 12,
(8555) 32-51-01
www.etm.ru

Нижний Новгород

МАСТ НМК

ул. Ларина, 28, (831) 280-99-91
www.must.su

Регион-Автоматика

ул. Марата, 51 б, пом. П33,
(831) 2-160-860
www.ra-nn.ru

Русский свет

ул. Краснозвездная, 11,
пом. 4
(831) 281-62-12, доб.103
Бурнаковский пр-д, 15А,
напротив здания ОКБМ
(831) 241-69-69
direct@nnov.russvet.ru
Ленина, 61, (831) 282-03-07
www.russvet.ru

Смирнов бэттериз

ул. Красных Зорь, 25,
(831) 272-07-71,
(920) 255-00-07
nnovgorod@nnovgorod.
sbat.ru
www.sbat.ru

Тесли

ул. Красносельская, 9А,
(831) 218-28-22
info-nnov@tesli.com
www.tesli.com

Толедо

ул. Коминтерна, 30А,
(831) 20-20-777
www.toledonn.ru

Форум Электро

ул. Кузбасская, 1,
(831) 274-87-47, 274-87-53
contact@nnov.forumgroup.ru
www.forumgroup.ru

ЭлекКом Логистик

Спортсменский пер., 12А,
(831) 437-16-82
www.elekkom.ru

Электрон

ул. Ошарская, 88,
(831) 218-19-99
o.office@el.ru
ш. Московское, 83,
(831) 216-02-17
zar.shop@el.ru

ЭТЦ

ул. Б. Панина, 3,
(831) 278-44-32
etc-nn.ru

ЭТМ

ул. Федосеенко, 47,
(831) 275-89-58, 275-89-51
пр. Гагарина, 31Г,
(831) 214-19-73,
(831) 214-19-76
пр. Ленина, 78,
(831) 214-09-83
www.etm.ru

Оренбург

Минимакс

пр. Автоматики, 30/3,
(3532) 45-37-37, 35-25-45
ул. Терешковой, 217,
(3532) 45-15-51
www.minimaks.ru

Русский свет

ул. Механизаторов, 24А,
(3532) 76-48-87
www.russvet.ru

Смирнов бэттериз

ул. Шевченко, 225,
(3532) 45-02-25,
(967) 775-61-11
doinikova_t@orenburg.
sbat.ru

ул. Терешковой, 263/2,
2-й эт., оф. 207
(3532) 54-00-21,
(906) 372-16-69
orenburg@orenburg.sbat.ru
www.sbat.ru

ТС Электротовары

ул. Юркина, 9А,
(3532) 37-02-29
eurosvet@mail.ru

ЭТМ

пр. Гагарина, 54/1,
(3532) 50-55-56, 50-55-65
ул. Монтажников, 13,
(3532) 37-07-37 / 38
www.etm.ru

Орск**Русский свет**

ул. Строителей, 36,
(3537) 220-657, 220-677
direct@orsk.russvet.ru
www.russvet.ru

ЭТМ

пр-т Мира, 12, корп. 5
(ТК «Диалог»)
(3537) 340-410, 340-411
www.etm.ru

Пенза**Минимакс**

ул. Баумана, 30, корп. 3,
(8412) 205-805, 205-806
director@mmpnz.ru
www.minimaks.ru

Максима

ул. Баумана, 30, корп. 6,
(8412) 20-22-50 / 51 / 55
www.maxima-pnz.ru

Русский свет

ул. Измайлова, 17А,
(8412) 66-04-67
www.russvet.ru

Тесли

(964) 8718295,
sergey.demin@tesli.com
www.tesli.com

ТОРЭЛС

Буровая улица, 34,
(8412) 209-697
www.torels.ru

ЭТМ

ул. Аустрина, 63,
(8412) 579-375, 579-335, 909-315
пр. Победы, 33,
(8412) 23-48-18
www.etm.ru

Электротехника

ул. Тимирязева, 2,
(8412) 48-71-07
www.electro-penza.ru

Пермь**Минимакс**

ул. Лифанова, 3, корп. 1,
(342) 215-25-59
www.minimaks.ru

Прогресс

ул. Деревообделочная, 3Б,
(342) 206-56-20

Промэнерго

ул. 3-я Набережная, 46А,
(342) 259-55-95

РОСЭК

ул. Чкалова, 9Е, оф. 214, 215
(342) 238-54-64,
(342) 238-54-60
perm@rosek.ru
www.rosek.ru

Русский свет

ул. Г. Хасана 105, корп. 70,
оф. 207, (342) 200-86-03
direct@perm2.russvet.ru
ул. Грачева, 4,
(342) 200-86-04
www.russvet.ru

Смирнов бэттериз

ул. Чкалова, 9Е, оф. 208
(342) 256-61-03, 257-65-65
perm@perm.sbat.ru
www.sbat.ru

Уралэнерго

ул. Дзержинского, 47,
(342) 200-92-20
www.u-energo.ru

Энергомашкомплект

ул. Верхнемуллинская, 134,
(342) 294-60-14
www.emk-perm.ru

ЭТМ

ул. Трамвайная, 33, корп. 6
на территории ТК
«Парковый»
(342) 256-62-00
ул. Г. Хасана 100,
(342) 249-53-71
ул. Николая
Островского, 60В,
(342) 209-44-44
www.etm.ru

Сакмара**ТС Электротовары**

ул. Советская, 25,
(9083) 21-50-61
eurosvet@mail.ru



Самара

Минимакс

пр. Кирова, 387,
(846) 973-52-03, 973-52-04
sale@mmve.ru
т. Управленческий, стр. 7
(846) 205-99-00, 205-99-05
sale@mmve.ru

ул. Клиническая, 261,
(846) 207-99-91, 207-99-92,
207-99-93
(846) 207-99-94, 207-99-91
ул. Дыбенко, 23,
(846) 205-76-16, 205-76-17,
205-76-18
www.minimaks.ru

Русский свет

ул. Мирная, 162Б,
(846) 207-73-55 / 56 / 57
direct@samara2.russvet.ru
ул. Партизанская, 82А,
(846) 207-37-90
www.russvet.ru

Смирнов бэттериз

ул. Товарная, 70, лит. Ю,
2-й эт.
(846) 205-79-11, 205-78-13
www.sbat.ru

СВ ЭКСПОРТ

ул. Кабельная, 9, лит. 3, 3-1,
(846) 207-18-60,
8-800-775-20-40,
www.svetservis.ru

ТОРЭЛС

Советский район,
п. Мясокомбинат
проезд Мальцева, 4, корп. 5,
(846) 207-28-91
www.torels.ru

Форум Электро

ул. Кабельная, 5,
(846) 207-17-81, 207-17-91
samara@forumgroup.ru
www.forumgroup.ru

Электрокомплект

ул. Верхнекарьерная, 3А,
(846) 201-92-09
samara@elecomt.ru
ул. Дзержинского, 52,
(846) 201-92-09
samara@elecomt.ru
www.elecomt.ru

ЭлекКом Логистик

ул. Верхне-Карьерная, 6,
(846) 203-76-53 / 50
www.elekkom.ru

ЭТК Содействие

ул. Санфировой, 3
(846) 224-41-26, 224-08-32
(846) 224-25-70, 224-32-70
info@etk-s.ru
Заводское шоссе, 5-ый
поселок Киркомбината, 5,
(846) 261-71-03, 261-68-81,
268-31-11
(846) 261-70-78, 268-99-49,
268-30-01
www.etk-s.ru

ЭТМ

Магазин
«Электроматериалы»
ул. Главная, 23, на территории
ОАО «Магистраль»
(846) 269-64-69
samarav@samara.etm.ru
ул. Гаражная, 5,
(846) 279-20-44
samara1@samara.etm.ru
Московское шоссе, 306А,
(846) 277-12-03
samara2@samara.etm.ru
ул. XXII Партсъезда, 10, лит. А
(846) 278-42-79
www.etm.ru

Саранск

Русский свет

ул. Титова, 10, оф. 204,
(8342) 23-18-81
www.russvet.ru

СМК

Лямбдорское шоссе, 8В,
(8342) 22-40-00

Смирнов бэттериз

ул. Евсевьева, 34, оф. 206,
(953) 029-83-75
www.sbat.ru

ЭТМ

ул. Строительная, 15,
(8342) 33-91-63, 33-91-69
www.etm.ru

Сарапул

Уралэнерго

Красная площадь, 3,
(34147) 4-15-65
www.u-energo.ru

Саратов

Аксиома

ул. Шелковичная, 37/45,
(8452) 48-00-48
www.acsioma.ru

Максима

ул. Блинова, 16,
(8452) 62-02-08
www.minimaks.ru

Минимакс

ул. Чернышевского, 94,
(8452) 57-20-33 / 34 / 35
www.minimaks.ru

Русский свет

ул. Танкистов, 84,
(8452) 47-39-11, 39-02-82
www.russvet.ru

Светбери

ул. 1-я Садовая, 104,
(908) 559-45-45
svetberi34@yandex.ru
www.светбери.пф

Смирнов бэттериз

Московское ш., 23Б, эт. 2,
(8452) 67-96-37
www.sbat.ru

ТД Омега Лайт

1-ый проезд Танкистов, 33А,
(8452) 74-68-48
tdomegal@mail.ru

Электрокомплект

ул. Танкистов, 51А,
(8452) 72-35-49
shikov@elecomt.ru
www.elecomt.ru

Энергетик 2001

ул. Новоузенская, 214А,
(8452) 75-97-57

ЭТМ

ул. им. Академика
Антонова О.К., 27,
(845) 233-80-64
ул. Университетская, 1,
(8452) 75-40-11, 58-58-2
www.etm.ru

Саракташ

ТС Электротовары
ул. Партизанская /
ул. Крупской, 6 / 67,
(9228) 48-80-92
eurosvet@mail.ru

Стерлитамак**Русский свет**

ул. Глинки, 9Б, (3473) 31-11-10
www.russvet.ru

Смирнов бэттериз

ул. Шаймуратова, 12,
(3473) 30-23-20
www.sbat.ru

Уралэнерго

ул. 23 Мая, 155Б,
(3473) 25-64-64
www.u-energo.ru

ЭТМ

ул. Вокзальная, 9 А, лит. Е,
(3473) 21-33-33, 25-44-94,
25-11-65
www.etm.ru

Сызрань**ЭТМ**

ул. Декабристов, 38,
ТЦ «Океан»
(8464) 91-64-10, 91-64-09
www.etm.ru

Тольятти**Минимакс**

ул. Ярославская, 61,
(8482) 51-40-02 / 29
ул. Транспортная, 24А,
(8482) 42-25-80, 42-25-81
www.minimaks.ru

Русский свет

ул. Свердлова, 5,
(8482) 518-296
www.russvet.ru

Электрокомплект0

ул. Транспортная, 22,
оф. 310, (8482) 63-00-35
morozyuk@elecomt.ru
www.elecomt.ru

ЭТМ

ул. 40 лет Победы, 65 А,
(8482) 65-16-40
ул. Комсомольская, 86,
(8482) 20-62-12 / 20
www.etm.ru

ЭТК Содействие

ул. Борковская, 12,
(8482) 63-52-67 / 56-65
www.etk-s.ru

Тоцкое**ТС Электротовары**

ул. Терешковой, 9Б,
(9619) 32-10-87
eurosvet@mail.ru

Ульяновск**Минимакс**

Московское ш., 64,
(8422) 27-79-25
Ульяновский пр., 19,
(8422) 27-64-00
www.minimaks.ru

Русский свет

Московское шоссе, 3,
(8422) 23-02-18
www.russvet.ru

Смирнов бэттериз

ул. Юности, 5А, оф. 105,
(906) 142-06-06
samsonov@ulianovsk.sbat.ru
ул. Деева, 24, эт. 2,
(917) 600-51-61
bogomolov_a@ulianovsk.
sbat.ru
www.sbat.ru

ЭКС Макском Электро

Московское шоссе, 32,
(8422) 69-25-37, 69-25-42
9-й пр-д Инженерный, 11,
(8422) 250-406, 250-409
www.elektro.ru

ЭТМ

Московское шоссе, 32,
(8422) 61-23-23, 62-48-84
пр. Ульяновский, 2,
(8422) 24-97-87
www.etm.ru

Уфа**Альтор**

пр. Октября, 108,
(3472) 33-77-45
altor-sale@yandex.ru

Минимакс

ул. Рихарда Зорге, 31,
(347) 295-95-16
Трамвайная, 2,
(347) 292-74-90 / 91
www.minimaks.ru



Русский свет

ул. Луганская, 6,
(347) 248-44-00, 248-84-81
(347) 248-82-42, 248-82-08,
доб. 102
Индустриальное шоссе, 3/1,
(347) 279-86-06
www.russvet.ru

Смирнов бэттериз

ул. Караидельская, 6,
1-й эт., (347) 286-16-03
chernusskiy@ufa.sbat.ru
www.sbat.ru

Тесли

ул. Шота Руставели, 51/1,
БЦ «Башмет», оф. 104,
(347) 293-60-01
info-ufa@tesli.com
www.tesli.com

Уралэнерго

ул. Бакалинская, 9/3,
(347) 2-921-580
www.u-energo.ru

Электрокомплект

ул. Панфилова, 9,
(347) 292-74-54
ufa@elecomt.ru
www.elecomt.ru

ЭТМ

ул. Губайдуллина, 2
(347) 246-36-80, 246-36-81,
246-36-82
ул. Жукова, 5/2,
(347) 200-13-90, 200-13-88
ул. Комсомольская, 15,
(347) 200-14-20
ул. Интернациональная,
133А, (347) 291-24-74
www.etm.ru

Энерготеплоучет

ул. Свободы, 16,
(3472) 64-50-80
eu-ufa@mail.ru

ЭлектроСити

ул. Айская, 51/1,
(909) 349-20-11
electrocity02@mail.ru

Чайковский

Уралэнерго

ул. Промышленная, 13,
(34241) 3-73-13
www.u-energo.ru

Чебоксары

Минимакс

ул. Привокзальная, 1, стр. 1
(бывший Хладокомбинат),
(8352) 367-377
www.minimaks.ru

Русский свет

Складской пр-д, 6,
склад 19, (8352) 280-860
www.russvet.ru

Смирнов бэттериз

ул. Космонавта А.Г.
Николаева, 14а, 1 эт.,
(8352) 22-10-02
www.sbat.ru

Уралэнерго

Хозяйственный пр-д, 11
(8352) 63-20-97, 63-01-33
www.u-energo.ru

Электрокомплект

ул. Калинина 68 (проходная
фабрики «Лента»)
(8352) 39-53-52
kamenev@elecomt.ru
www.elecomt.ru

ЭлекКом Логистик

Канашское ш., 7/1,
(8352) 50-50-65, 50-53-05
www.elekkom.ru

ЭТМ

пер. Ягодный, 4,
(8352) 72-01-37
www.etm.ru

Энгельс

Аксиома

Строителей пр-кт, 4,
(8453) 95-81-22
www.acsioma.ru

Минимакс

ул. Тихая, 55, (8453) 55-85-90
www.minimaks.ru

ЭТМ

пр. Ф. Энгельса, 11,
(8453) 53-09-83
www.etm.ru

УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ

Березники

Русский свет

ул. Пятилетки, 30,
(342) 200-86-03
www.russvet.ru

ЭТМ

ул. Ломоносова, 98,
оф. 316, БЦ «Форум»
((3424) 292-673, 292-674
www.etm.ru

Березовский

Русский свет

Березовский тракт, 1А,
(343) 288-50-25
direct@ekos5.russvet.ru
www.russvet.ru

Верхняя Пышма

Сила тока

ул. Петрова, 59Л,
(343) 319-47-55, 383-61-50
www.silatoka.ru

Губкинский

Ампер Электро

13-й микрорайон, 5,
(34936) 6-20-19
www.amper.club

Екатеринбург**Минимакс**

ул. Бархотская, 1А,
(343) 247-91-02
ул. Токарей, 26,
(343) 287-77-88
www.minimaks.ru

РОСЭК

ул. Крауля, 9А, эт. 3,
(343) 301 99 91,
(343) 385 23 25, info@rosek.ru
www.rosek.ru

Русский свет

ул. Толедова, 43, стр. лит. 58,
(343) 243-59-02
direct@ekos1.russvet.ru
ул. Сибирский тракт, 12,
стр. 7, эт. 3, оф. 305
(343) 243-53-55
direct@ekos2.russvet.ru
Автоматики, 1, лит. А,
1 эт., оф. 109
8 (343) 243-53-52
direct@ekos3.russvet.ru
www.russvet.ru

Сила тока (Электросити)

пр. Космонавтов, 62,
(343) 380-11-11
www.ecity66.ru

Сила тока

ул. Электриков, 27,
(343) 380-11-99
www.silatoka.ru

Смирнов бэттериз

ул. Бориса Ельцина, 3/2,
25 эт., (343) 288-78-88
office@sbat.ru
www.sbat.ru

СПК Уралэлектро

пер. Проходной, 5,
(343) 336-79-00
www.ural-electro.ru

Тесли

ул. Комсомольская, 71М,
(343) 382-01-68
info-ekb@tesli.com
www.tesli.com

ЭТМ

ул. Бисертская, 132,
(343) 216-80-22
ул. Бисертская, 134,
(343) 216-80-20
магазин
«Электроматериалы»,
пер. Базовый, 47,
(343) 287-40-06
ул. Вильгельма
де Геннина, 49,
(343) 287-71-23
ул. Посадская, 26,
(343) 270-06-64, 270-06-61
ул. Победы, 94,
(343) 287-287-5
ул. Тверитина, 46,
(343) 380-4-380
ул. Фронтových бригад, 14А,
(343) 379-59-69
www.etm.ru

Электро-Оптим

ул. Генеральская, 7,
(343) 318-01-35
www.el-optim.ru

Златоуст

Смирнов бэттериз
кв. Молодежный, 1,
(3513) 65-56-56
www.sbat.ru

ЭТМ

пр. Гагарина, 3 мкр., 42,
лит. А, оф. 103,
ТК «Радуга»,
(3513) 65-00-40, 65-40-20
www.etm.ru

Каменск-Уральский**Русский свет**

ул. Рябова, 3,
(3439) 545-045
www.russvet.ru

СПК Уралэлектро

ул. Исетская, 19,
(3439) 39-98-11
ул. Каменская, 84А,
(3439) 39-85-86
www.ural-electro.ru

ЭТМ

ул. Кунавина, 2, оф. 215Г,
БЦ «Петровский»,
(3439) 370-470
www.etm.ru

Курган**ОЛНИЖ**

ул. Бурова-Петрова, 99,
корп. 2
(3522) 41-41-44
www.vajak.ru

Русский свет

ул. Тимофея Невежина, 1,
(3522) 333-135
direct@kurgan.russvet.ru
www.russvet.ru

Смирнов бэттериз

ул. Половинская, 10А,
(3522) 24-82-93,
(922) 675-49-49
kurgan@kurgan.sbat.ru

СПК Уралэлектро

ул. Дзержинского, 62
корп. 3,
(3522) 65-70-01
www.ural-electro.ru

Энергия-Курган

ул. Омская, 179-г,
(3522) 42-83-63
www.slinii.ru



ЭТМ

пр. Машиностроителей, 23,
корп. 10
(3522) 64-03-34, 64-03-37
www.etm.ru

Магнитогорск

Минимакс

ул. Советская, 158/1,
(3519) 30-22-22, 38-22-22
www.minimaks.ru

Русский свет

ул. Большевистская, 13А,
(3519) 48-28-00
www.russvet.ru

Смирнов бэттериз

пр. Ленина, 54/1,
(3519) 26-77-08, 26-73-21
magnit@magnit.sbat.ru
www.sbat.ru

ЭТМ

ул. Балмочных, 17,
(3519) 28-84-84
www.etm.ru

Миасс

Минимакс

ул. Калинина, 10,
(3513) 57-57-48, 57-52-02
www.minimaks.ru

Русский свет

ул. 8 марта, 123А,
(3513) 25-56-63
www.russvet.ru

Надым

Ампер Электро

ул. Ямальская,
ТК «Пионерский»,
(909) 198-36-90
www.amper.club

Нефтеюганск

ПКФ Энергосфера

ул. Набережная, стр. 8А,
(3463) 22-77-43, 23-48-33,
27-82-82

ул. Нефтяников, стр. 28/1,
район ТЦ «Ника»
(3463) 23-31-13, 22-44-99
www.energosfera.ru

Нижневартовск

Промэлектроснабжение

ул. Индустриальная, 30
(3466) 61-20-92, 61-33-70
www.pes-nv.ru

Русский свет

ул. Индустриальная, 15,
стр. 10, (3466) 62 67 97
www.russvet.ru

ЭТМ

ул. Индустриальная, 46,
стр. 6
(3466) 31-23-04, 31-23-05
www.etm.ru

ПКФ Энергосфера

Поселок МЖК, 11,
(3466) 42-41-23,
(3466) 42-41-24
www.energosfera.ru

Нижний Тагил

Русский свет

ул. Индустриальная, 11,
(3435) 41-01-21
www.russvet.ru

Сила тока

ул. Фестивальная, 3,
(3435) 25-26-88, 25-27-05
www.silatoka.ru

Смирнов бэттериз

ул. К. Маркса, 60,
(3435) 25-66-88
tagil@tagil.sbat.ru
www.sbat.ru

ЭТМ

Восточное шоссе, 17/1,
(3435) 47-62-30
www.etm.ru

Новый Уренгой

ПКФ Энергосфера

Западная промзона,
база ПТТ и СТ
(3494) 23-61-41
Восточная промзона
панель, В (ТЗ «Опилки»)
(3494) 28-14-58
info@energosfera.ru
www.energosfera.ru

Техник Плюс

ул. Таежная, 171,
(напротив АЗС НЕФТО),
(3494) 939-888
проспект Губкина, 5,
ТЦ «Вертолет»,
(3494) 913-778
ул. Подшибякина, 1/2а,
(3494) 939-888
www.tehnikplus.ru

ПКФ Энергосфера

ул. Промысловая,
ТВЦ «Опилки», напротив
авторядов, (3494) 241-363
ТЦ «Рассвет»,
(3494) 23-61-41, 23-61-44
www.energosfera.ru

Ноябрьск

ПКФ Энергосфера

ул. Ленина, 65,
(3496) 320-320, 320-444
ул. Новоселов, 6/8,
(ТЦ «Городок»)
(3496) 335215
info@energosfera.ru
www.energosfera.ru

Нягань

Ампер Электро

ул. Московская, 13,
(34672) 25-145,
www.amper.club

Озерск

СПК Уралэлектро
ул. Советская, 25А,
(35130) 288-17
www.ural-electro.ru

Серов**ЭТМ**

ул. Братьев Горшковых, 10,
оф. 21
(34385) 6-09-07, 6-09-08
www.etm.ru

Сургут**ВАЛДИМ**

Нефтеюганское ш., 62,
(3462) 52-88-33,
(3462) 52-88-44
www.valdim.ru

Компания**Промэлектроснабжение**

ул. Рационализаторов, 25,
(3462) 51-80-11, 51-80-12
www.pes-nv.ru

Русский свет

Нефтеюганское шоссе, 21,
(3462) 44-24-34
www.russvet.ru

Смирнов бэттериз

Нефтеюганское ш.,
27/1, корп. 4, 2-й эт., оф. 3
(3462) 51-78-51
surgut@surgut.sbat.ru

ЭТМ

ул. Комплектовочная, 5,
(3462) 933-330
пр. Ленина, 51/1,
(3462) 38-83-38
www.etm.ru

ПКФ Энергосфера

Нефтеюганское шоссе,
стр. 42,
(3462) 50-36-44 / 46 / 48
пр-т Пролетарский,
стр. 10/1,
(3462) 50-07-55
ул. 30 лет Победы, стр. 53,
(3462) 52-88-92 / 93
ул. Быстринская, стр. 1,
(3462) 50-34-69
ул. Индустриальная,
стр. 10,
(3462) 52-34-61 / 62
ул. Кукуевицкого, стр. 15/1,
(3462) 94-77-37 / 97
www.energospfera.ru

Тако-Сале**Ампер Электро**

Пуровский район,
Промбаза БПО
(территория стройдвор),
(34997) 291 07

Тобольск**Русский свет**

ул. 2-я Северная, 49 А, стр. 3,
(3456) 24-24-15
direct@tumen2.russvet.ru
www.russvet.ru

ЭТМ

9 мкрн., 25, оф. 307,
(3456) 34-38-38
www.etm.ru

Тюмень**Ампер Электро**

ул. Самарцева, 18,
(3552) 500-173
www.amper.club

Минимакс

ул. 30 лет Победы, 36,
(3452) 75-75-57
www.minimaks.ru

РОСЭК

ул. 30 лет Победы, 38/15,
2 эт., оф. 204, 205,
(3452) 565-411,
(3452) 565-412,
tumen@rosek.ru
www.rosek.ru

Русский свет

ул. Энергетиков, 55,
(3452) 57-83-85
ул. Авторемонтная, 8, стр. 24,
(3452) 57-83-07
www.russvet.ru

Сила тока

ул. Барабинская, 3А,
(3452) 41-65-04
www.silatoka.ru

Смирнов бэттериз

ул. Олега Кошевого, 4,
1-й эт.
8-800-222-18-63 (звонок
бесплатный)
(3452) 69-68-48,
(3452) 69-68-58
boboshin@tumen.sbat.ru
ул. Тимирязева, 10, оф. 104
(3452) 69-68-58,
(3452) 69-68-48
www.sbat.ru

СПК Уралэлектро

ул. 30 лет Победы, 35, оф. 14
(3452) 79-29-73, 68-17-43 / 44
www.ural-electro.ru

Электрика

ул. Ветеранов труда, 47,
стр 1,
(3452) 48-32-01, 48-31-92
(-93, -94, -95, -97)
www.elektrika72.ru

Электроресурс

ул. Широкая, 29, корп. 3,
(3452) 699-220
ул. Заколужская, 83/5, ТЦ
«Усадьба», (3452) 699-220
www.met-72.ru



ЭТМ

ул. Ветеранов Труда, 40,
стр 1, (3452) 79-66-60
ул. Московский тракт, 127,
(3452) 65-02-02
ул. Пермьякова, 1Б,
(3452) 65-01-01
www.etm.ru

Челябинск

ИП Менчиков

ул. Полярная, 57,
(351) 777-91-81,
(922) 754-69-50
строительный рынок
«Перекресток»,
пр. Свердловский, 32/2,
бокс 5у
строительный рынок
«Перекресток»,
пр. Свердловский, 32/2,
бокс 15у
строительный рынок
«Перекресток»,
пр. Свердловский, 32/2,
Тракт Свердловский, 1ж,
кЗ, ТК «СДМ»
www.mkэлектро.рф

Минимакс

ул. Гагарина, 28,
(351) 2-224-449
ул. Кулибина, 3,
(351) 2-455-456
ул. Сталеваров, 37,
(351) 2-224-447
Троицкий тракт, 11, лит. Ж,
(351) 2-455-455
Победы проспект, 390,
(351) 2-455-457
www.minimaks.ru

РОСЭК

ул. Ферросплавная, 128,
БЦ «Дом Контор на
Горького», оф. 3207,
(351) 217-11-32,
chel@rosek.ru
www.rosek.ru

Русский свет

ул. Курчатова, 23 б,
(351) 220-72-76
www.russvet.ru

Сила тока

Троицкий тракт, 54,
(351) 777-66-68,
777-36-37, 211-43-88 (факс)
www.silatoka.ru

Смирнов бэттериз

пр. Победы, 215, оф. 1,
(351) 244-08-18,
(922) 725-81-09
office@chel.sbat.ru
www.sbat.ru

СПК Уралэлектро

ул. Первой Пятилетки, 59,
(351) 210-15-61
Троицкий тракт, 21,
(351) 210-14-85
www.ural-electro.ru

ЭТМ

Магазин
«Электроматериалы»
ул. Артиллерийская, 1,
лит. Б, (351) 225-35-35
ул. Ильменская, 2,
(351) 237-35-00, 237-09-09
ул. Рылеева, 16, лит. А,
(351) 210-48-00
ул. Троицкий тракт, 62Ф,
(351) 225-32-32
пр. Победы, 227,
(351) 210-10-77
www.etm.ru

СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ

Абаза

Электросеть

ул. Набережная, 2А,
(39047) 25-51-3
electroset-shop@yandex.ru
www.electroset19.ru

Абакан

Русский свет

ул. Крылова, 68,
помещение 2Н,
(3902) 28-80-87
www.russvet.ru

Электросеть

ул. Вяткина, 63
(3902) 35-84-24,
(913) 058-55-44
ул. Советская, 150,
(3902) 28-54-84
Хлебная, 30 ф, стр. 2, 1 эт.,
(3902) 30-50-41
electroset-shop@yandex.ru
www.electroset19.ru

Барнаул

Русский свет

ул. Ярных, 30, (3852) 501-577
www.russvet.ru

Смирнов бэттериз

ул. Павловский тракт, 60Б,
(3852) 46-10-29
office@barnaul.sbat.ru
www.sbat.ru

Эль-Трейд

ул. Весенняя, 21, корп. 3,
(3852) 31-09-81

ЭТМ

ул. Взлётная, 2к,
(3852) 99-98-02, 99-98-03,
99-98-04
www.etm.ru

Бийск**Русский свет**

ул. Сенная, 124,
(3854) 35-68-00
www.russvet.ru

Смирнов бэттериз

ул. Шадрина, 64, оф. 1,
(3852) 250475
(905) 084-54-75
semushev_v@novosibirsk.
sbat.ru

Братск**Смирнов бэттериз**

ул. Хабарова, 17, оф. 19
(Левобережная база)
bratsk@energia2000.ru

Иркутск**Русский свет**

ул. Култукская, 1, оф. 18А,
(3952) 538-404
irkutsk@urs.russvet.ru
www.russvet.ru

Смирнов бэттериз

ул. Марии Ульяновой,
13А, оф. 101,
(3952) 37-38-53,
(3952) 37-23-59,
(3952) 50-35-10
energia@irk.ru

СибЭлКом

ул. Рабочего штаба, 87,
(3952) 48-24-48, 79-24-24
www.sibelkom.ru

Сибэлектростиль+

ул. Розы Люксембург, 204А,
(3952) 55-99-44
www.sibstil.pulscen.ru

Техноцентр

ул. Тракторная, 9,
(3952) 288-218
www.sibcable.com

Энергосфера

ул. Тракторная, 31/3,
(3952) 500-201, 48-79-79
www.energوسفера.ru

ЭТМ

ул. Старокузьминская,
71/1, (3952) 79-99-18
www.etm.ru

Кемерово**Минимакс**

ул. Тухачевского, 58/1,
(3842) 777-013; 777-014
www.minimaks.ru

Русский свет

ул. Тухачевского, 54 Б,
лит. Е, (3842) 45-25-42
www.russvet.ru

Смирнов бэттериз

ул. Волгоградская, 51А,
оф. 314,
903 907 0530, (3842) 49-21-69
www.sbat.ru

Торговый Дом «Элериум»

ул. Ворошилова, 30,
(3842) 67-00-18, 67-00-19
www.ellorium.ru

ЭТМ

ул. Баумана, 57 А,
(3842) 29-99-02
пр. Ленина, 82, (3842) 29-99-04
www.etm.ru

Красноярск**Минимакс**

ул. Ястынская, 22А,
(391) 228-50-53
director@mmkras.ru
www.minimaks.ru

Кабель Плюс Системы

пр. им. Газеты
Красноярский рабочий,
27/62,
(391) 252-53-35, 252-53-85
www.kabelplus.ru

Прогресс

ул. Северное шоссе, 7/4,
(391) 205-01-06, 241-14-40
www.progress-ek.ru

Русский свет

ул. Металлургов, 1М, стр. 1
(391) 205-11-32,
(3902) 28-80-87
(Абакан), доб. 110
ул. Кутузова, 1, стр. 100,
оф. 212
(391) 206-02-22, доб. 110
direct@krasnoyarsk2.
russvet.ru
www.russvet.ru

ЭТМ

ул. Дудинская, 16, стр. 3
(391) 226-67-67, 291-11-32,
226-67-27
ул. Алексеева, 39,
(391) 219-02-37
пр-т им. Газеты
Красноярский рабочий,
163, (391) 219-02-38
ул. Телевизорная, 1, стр. 6,
(391) 219-02-39
www.etm.ru

Минусинск**Электросеть**

ул. Пушкина, 75,
(39132) 50-00-4
ул. Комсомольская, 22А,
(39132) 28-98-9
electroset-shop@yandex.ru
www.electroset19.ru

Новокузнецк**Ампер**

ул. Орджоникидзе, 5,
(3843) 74-55-90
www.amper42.ru

Русский свет

ул. Сибиряков Гвардейцев, 2,
(3843) 99-49-45, 99-49-95
www.russvet.ru



ЭТМ

ул. Д03, 19, корп. 2А
(3843) 993-600, 993-041,
993-042

www.etm.ru

Новосибирск

ИнтерПлюс

ул. Писарева, 73,
(383) 224-69-33, 211-90-96
www.inter-plus.ru

Минимакс

ул. Ватутина, 12,
(383) 351-07-02,
351-33-18

ул. Высоцкого, 39, к. 4,
(383) 303-46-05
ул. Зырянская, 57,
(383) 303-45-68
ул. Сибиряков-Гвардейцев,
51/3,
(383) 344-90-00, 344-28-78
www.minimaks.ru

Русский свет

ул. Фабричная, 1,
(383) 399-14-50
direct@novosibirsk.russvet.ru
ул. Пархоменко, 70,
(383) 399-11-70
direct@novosibirsk2.russvet.ru
www.russvet.ru

Смирнов бэттериз

просп. Курако, 1-й эт.,
(3843) 20-01-53
office@novokuznetsk.sbat.ru
ул. Б. Богаткова, 228/1,
оф. 220В
(383) 264-25-86,
(383) 29-29-289
(952) 92-83-999,
(952) 93-22-999
office@novosibirsk.sbat.ru
www.sbat.ru

СибСветТорг

ул. Челюскинцев, 5,
(383) 220-48-30, 220-46-15
www.сибсветторг.рф

Тесли

ул. Владимировская, 11А,
(383) 212-07-11
info-nsk@tesli.com
www.tesli.com

Электрозавод

ул. Тюменская, 4, 2 эт., 8
(383) 325-32-32
www.nku-nsk.ru

ЭТМ

ул. Зырянская, 61,
(383) 378-77-56
ул. Оловозаводская, 20,
корп. 1, (383) 363-14-23,
nsk2@nsk.etm.ru
ул. Пасечная, 11, корп.1,
(383) 378-77-30
diler@nsk.etm.ru
ул. Семьи Шамшиных, 64,
(383) 378-77-54
ул. Титова, 9, (383) 378-77-59
www.etm.ru

Омск

ИП Беккер А.Г.

ул. Заводская 1-я, 18,
корп. 2,
(3812) 69-30-99, 62-70-20,
62-70-30
www.bekkerselectro.ru

Комплектцентр

ул. Нефтезаводская, 38Е/2,
(3812) 60-21-20, 63-20-32
www.complectomsk.ru

Русский свет

ул. 10 лет Октября, 174Б,
(3812) 21-52-01 / 02
office@omsk.russvet.ru
www.russvet.ru

Смирнов бэттериз

ул. Октябрьская, 157,
(3812) 90-52-72,
(3812) 90-55-52
omsk@omsk.sbat.ru
www.sbat.ru

Электропромкомплект

ул. 19-ая Амурская, 51,
(3812) 61-39-39, 61-08-21,
61-02-47
www.omskelektro.ru

ЭТМ

ул. 10 лет Октября, 50,
(3812) 90-61-00
пр. Мира, 71, корп. 3,
(3812) 60-30-81
www.etm.ru

Саяногорск

Электросеть

ул. Юбилейная, 10,
(39042) 24-19-5
Интернациональный мкр, 25,
(39042) 62-04-4
electroset-shop@yandex.ru
www.electroset19.ru

Томск

Русский свет

Фрунзе пр-т, 240А, стр. 10
(3822) 90-02-82, доб. 101
www.russvet.ru

Севкавкабель-Томск

пр. Комсомольский, 12,
(3822) 44-77-11
www.sevkavkabel.ru

Сибавтоматика+

ул. Красноармейская, 118,
(3822) 56-08-80
www.sib-a.ru

Сибпроект

ул. Федора Лыткина, 16/1
(3822) 42-29-68, 8 800
250-24-91
www.sibopt.ru

ЭТМ

ул. Нижне-Луговая, 4,
(3822) 900-657, 900-659
www.etm.ru

Черногорск**Электросеть**

ул. Пушкина, 36,
(39031) 37-67-5
electroset-shop@yandex.ru
www.electroset19.ru

Чита**Русский свет**

ул. К. Маркса, 14,
(3022) 71-11-81,
(924) 806-70-90
www.russvet.ru

Смирнов бэттериз

ул. Ленинградская, 102
(924) 800-65-03, (914) 469-10-64
badmacyrenov_t@irk.sbat.ru
www.sbat.ru

Электроснаб

ул. Лазо, 16, (3022) 995157

Энергокомплект

ул. П.Осипенко, 22,
(3022) 32-16-53
www.ek75.ru

Улан-Удэ**Вегос-М**

ул. Сахьяновой, 9, стр. 10,
(3012) 43-50-33/43-00-57
www.vegosm.ru

Залан

ул. Мерецкова, 34Б,
(3012) 37-17-18, 22-32-16
www.zalan.su

Русский свет

ул. Революции 1905 года,
92, оф. 4,
(924) 013-00-62
www.russvet.ru

Смирнов бэттериз

просп. Автомобилистов,
1А, 2 эт., оф. 4
(3012) 46-89-53,
(902) 169-04-00
ulan-ude@energia2000.ru
www.sbat.ru

Якутск**Тесла**

ул. Песчаная, 1/8,
(4112) 220220
www.tesla.ykt.ru

Энергосфера

ул. Ленина, 65,
(3496) 320-320, (3496) 320-444
www.energосфера.ru

**ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ****Анадырь****Русский свет**

Город обслуживает
удаленный менеджер
г. Тверь, проспект
Победы, 71,
(4822) 32-82-98 , 32-82-83
(доб. 2246),
8 (905) 128-50-79
www.russvet.ru

Артем**СфераЭл**

ул. 1-я Рабочая, 58,
(4233) 79-14-44
www.sfera-el.ru

Благовещенск**Русский свет**

ул. Куйбышева , 34, оф. 41,
(4212) 700-588,
habarovsk@urs.russvet.ru
www.russvet.ru

Биробиджан**Русский свет**

ул. Куйбышева , 34,
оф. 41,
(4212) 700-588,
habarovsk@urs.russvet.ru
www.russvet.ru

Владивосток**ИНТЕРКАБЕЛЬ**

ул. Фадеева, 63А,
(423) 263-05-77,
263-42-80
www.armatura-sip-as.ru

Русский свет

ул. Русская, 3, оф. 14,
(4232) 34-66-54
vladivostok@urs.russvet.ru
www.russvet.ru

Энергосфера

ул. Деревенская, 21,
(423) 220-01-28, 246-56-51
ул. Бородинская, 46/50,
(423) 232-98-43
www.energосf.ru

Комсомольск на Амуре**МИРЭКС**

ул. Кирова, 29,
(4217) 241-539

Магадан**Русский свет**

Город обслуживает
удаленный менеджер
г. Тверь, проспект
Победы, 71,
(4822) 32-82-98 , 32-82-83
(доб. 2246),
8 (905) 128-50-79
www.russvet.ru



Мирный

Русский свет

Город обслуживает удаленный менеджер
г. Тверь, проспект Победы, 71,
(4822) 32-82-98 , 32-82-83
(доб. 2246),
8 (905) 128-50-79
www.russvet.ru

Находка

СфераЭл

ул. Шоссейная, 94Б,
(4236) 612-301
www.sfera-el.ru

Энергосфера

ул. Угольная, 61 (база ТМТ),
(4236) 620-555, 628-260,
8 (914) 709-29-99
www.energospf.ru

Нерюнгри

Русский свет

Город обслуживает удаленный менеджер
г. Тверь, проспект Победы, 71,
(4822) 32-82-98 , 32-82-83
(доб. 2246),
8 (905) 128-50-79
www.russvet.ru

Петропавловск-Камчатский

Русский свет

Город обслуживает удаленный менеджер
г. Тверь, проспект Победы, 71,
(4822) 32-82-98 , 32-82-83
(доб. 2246),
8 (905) 128-50-79
www.russvet.ru

Уссурийск

СфераЭл

ул. Фрунзе, 2А,
(4234) 32-99-89
www.sfera-el.ru

Энергосфера

ул. Некрасова, 234/б,
(4234) 350-329, 231-737
www.energospf.ru

Хабаровск

МИРЭКС

ул. Краснореченская, 17,
(4212) 53-90-53
ул. Краснореченская, 149,
(4212) 78-13-00 / 01
ул. Ким Ю Чена, 10,
(4212) 21-07-84
Проспект 60-лет Октября,
158Г,
(4212) 73-60-40, 41-11-71
ул. Хабаровская, 15В,
(4212) 73-60-42
www.mireks.ru

Русский свет

ул. Куйбышева, 34, оф. 41,
(4212) 70-05-88
habarovsk@urs.russvet.ru
www.russvet.ru

ЭКСИ

ул. Промышленная, 4,
(4212) 7-4444-7, 75-76-75
Восточное шоссе, 32,
(4212) 75-77-70
www.eksi.ru

Энергосфера

ул. Хабаровская, 8,
(4212) 751-731, 751-734
www.energospf.ru

ЭТМ

ул. Спортивный переулок, 4
корп. 6, оф. 307 (БЦ «Интер Плаза»), (4212) 56-29-85
www.etm.ru

СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ

Буйнакск

ИП Исаев И. Н.

ул. Имама Шамиля, 132,
(928) 060-99-69

Грозный

Русский свет

ул. Новопромысловая, 70,
3 эт.
(929) 899-60-99
www.russvet.ru

Ессентуки

ЭТМ

Магазин
«Электроматериалы»
ул. Пятигорская, 83/1,
(87934) 48-570, 48-580
www.etm.ru

Махачкала

ИП Исаев И. Н.

ул. Гамидова, 18в,
(963) 403-90-90

Русский свет

площадь Ленина, 1, 3 эт.,
оф. 307
(929) 870-01-05
www.russvet.ru

Назрань

Электро-06

ул. Победы, 1А,
(8732) 22-74-52

Пятигорск

Атлас

Кисловодское ш, 21, лит. Б,
помещение 5,
(8793) 976321

ИП Геворкян Г. О.

Предгорный р-н,
Федеральная трасса
«Кавказ», 372км, опт/розн.
База «Ливада»
(962) 409-99-69
Предгорный р-н, рынок
ГРИС, магазин №93
(906) 411-52-41

Минимакс

Кисловодское шоссе, 21
(8793) 31-92-31, 39-96-03
www.minimaks.ru

Русский свет

ул. Ермолова, 14
(8793) 31-86-46/85, 31-89-45,
31-85-70/93
direct@piatigorsk.russvet.ru
www.russvet.ru

Тесли

Черкесское шоссе, 23,
(343) 382-01-68
info-pyatigorsk@tesli.com
www.tesli.com

ЭТМ

Кисловодское шоссе, 28 В,
(8793) 39-98-48
www.etm.ru

Югтехэлектро

Ул. Черкешское шоссе, 1,
(86342) 55-8-55
www.uteufo.ru

Ставрополь**Минимакс**

пр. Кулакова, 22/2
(8652) 56-36-05, 56-55-82,
38-55-87
www.minimaks.ru

Стройэлектрокомплект

Старомарьевское
шоссе, 6, (8652) 29-84-0

ЭТМ

ул. Доваторцев, 60,
(8652) 74-04-14
www.etm.ru

ЭлектроСтройСервис

ул. Объездная, 21,
(8652) 58-34-36

Хасавюрт**ТД Хабиб**

ул. Аксаевская, 26,
(961) 836-10-30

БЛИЖНЕЕ ЗАРУБЕЖЬЕ**АБХАЗИЯ****Пицунда****Русский свет**

Город обслуживает
удаленный менеджер
г. Тверь, проспект
Победы, 71,
(4822) 32-82-98,
32-82-83 (доб. 2246),
8 (905) 128-50-79
www.russvet.ru

Гагры**Русский свет****Русский свет**

Город обслуживает
удаленный менеджер
г. Тверь, проспект
Победы, 71,
(4822) 32-82-98,
32-82-83 (доб. 2246),
8 (905) 128-50-79
www.russvet.ru

Сухум**Русский свет**

Город обслуживает
удаленный менеджер
г. Тверь, проспект
Победы, 71,
(4822) 32-82-98, 32-82-83
(доб. 2246),
8 (905) 128-50-79
www.russvet.ru

**АЗЕРБАЙДЖАНСКАЯ
РЕСПУБЛИКА****Баку****Altus Engineering Group
MMC**

Гейдара Алиева проезд,
105, кв.1951,
+994 (12) 566-04-54

Русский свет

Город обслуживает
удаленный менеджер
г. Тверь, проспект
Победы, 71,
(4822) 32-82-98, 32-82-83
(доб. 2246),
8 (905) 128-50-79
www.russvet.ru

АРМЕНИЯ**Ереван****Ell-ga-man**

ул. Нар-Дос, 36/20,
(374) 98-100-770,
(374) 91-706-623
support@ellgaman.am

Русский свет

Город обслуживает
удаленный менеджер
г. Тверь, проспект
Победы, 71,
(4822) 32-82-98, 32-82-83
(доб. 2246),
8 (905) 128-50-79
www.russvet.ru



Эродав

ул. Тевосян, 14/2,
(374) 93-626-225, 94-121-112,
(374) 936-26-225,
(374) 96-403-777
erodavllc@gmail.com

БЕЛАРУСЬ

Брест

Русский свет

ул. Ленина, 66,
+375 (162) 34-02-64
brest@urs.russvet.ru
www.russvet.ru

Витебск

ВитПромКомплект

пр. Людникова, 10, оф. 46;
375 (21) 255-59-06,
375 (29) 721-73-32
www.vpk.ucoz.com

Русский свет

пр-т Черняховского, 27,
корп. 1, оф. 2
+375 (29) 828-59-22
vitebsk@urs.russvet.ru
www.russvet.ru

Гомель

Редлайт Электро

ул. Гагарина, 49, к. 3,
кв. 03,
(375) 44-599-02-62
redlightelectro@gmail.com

Русский свет

Город обслуживает
удаленный менеджер
г. Тверь, проспект
Победы, 71,
(4822) 32-82-98 , 32-82-83
(доб. 2246),
8 (905) 128-50-79
www.russvet.ru

Гродно

Русский свет

ул. Заводская, 13, оф. 31,
+375 (152) 68-51-71
www.russvet.ru

Электро-Плюс

П. Гродненский,
а/с Свислочь, 1А, кв. 2
375 (152) 683-025,
375 (152) 512-060 / 80
elektroplus@mail.ru
www.elektroplus.by

Минск

Анкрон

ул. Тимирязева, 72, к. 49,
375 (17) 336-21-11
www.ankron.by
info@ankron.by

Вольфрам

ул. Богдановича, 50, оф. 42,
+375 (29) 758-17-50,
www.wolframbel.by

Крэзисервис

ул. Карвата, 61,
375 (17) 385-12-12
www.crazyservice.net

Русский свет

ул. Пономаренко, 35А,
оф. 517,
375 (29) 828-62-81
www.russvet.ru

Электро-Плюс

пер. Победы, 6,
375 (15) 268-30-26/25,
375 (29) 250-80-90
elektroplus@mail.ru
elektroplus.by

ЭлектроТехИмпорт

Минская обл., Минский р-н,
Восточная окраина,
Большой Тростенец
Новодворский с/с, 22,
375 (17) 238-38-00
www.etprom.by

Элсви

Ждановичский с/с, 65/1,
район Дегтяревка,
каб. 28,
375 (17) 507-68-07 / 08
www.elswi.by

Могилев

Русский свет

Город обслуживает
удаленный менеджер
г. Тверь, проспект
Победы, 71,
(4822) 32-82-98 , 32-82-83
(доб. 2246),
8 (905) 128-50-79
www.russvet.ru

ГРУЗИЯ

Тбилиси

NEW PORT

ул. Агладзе, 7А
(+995) 570-10-07-04,
322-357-717
zaza@newport.ge, newportt-
bilisi@gmail.com
www.newport.ge

КАЗАХСТАН

Актау

Русский свет

Город обслуживает
удаленный менеджер
г. Тверь, проспект
Победы, 71,
(4822) 32-82-98 , 32-82-83
(доб. 2246),
8 (905) 128-50-79
www.russvet.ru

Электромех Актау ТОО

Мангистауская обл,
6а мкр, дом 10,
+7 (777) 920-81-50

Актобе

Минимакс

ул. Аз. Наурыз, 22,
(7132) 41-10-71/23-41-52
www.minimax.ru

Русский свет

Город обслуживает
удаленный менеджер
г. Тверь, проспект
Победы, 71,
(4822) 32-82-98 , 32-82-83
(доб. 2246),
8 (905) 128-50-79
www.russvet.ru

Алматы

Алматы Проф Электро

ул. Ворошилова 17,
(7172) 54-16-06,
(7172) 54-16-06
nemchenko_86@mail.ru

Компания Казахский Свет

ул. Грибоедова, 72,
(727) 382-23-92, 382-24-33,
8700-994-8263
kazsvet_almaty@mail.ru,
almaty@kazsvet.kz
www.kazsvet.kz

Русский свет

проспект Абая, 143,
оф. 522,
(727) 394 41 69
almata@urs.russvet.ru
www.russvet.ru

Светотехника-1

ул. Немировича-
Данченко, 18,
(727) 247-89-26, 247-87-37,
247-90-15 (факс)
drob@ct-1.org
www.ct-1.org

**ALMATY EUROELECTRIC
TOO**

ул. Курмангазы, 141,
+7 (727) 390-62-62

Sun Well

ул. Рыскулова, 232/2,
(727) 356-52-91
www.intant.kz

Астана

КазЭлектроСвет TOO

ул. Жиенкулова, 8,
(7172) 56-71-72
kazelektrosvet@gmail.com

Компания Казахский Свет

ул. Жубанова, 29
(7172) 54-35-84, 54-35-90,
54-35-93
Факс: 54-35-84
www.kazsvet.kz
kazsvet@kazsvet.kz

Русский свет

пр-т Тауелсиздик, 3, каб. 408,
(701) 782-95-41
vostok11@urs.russvet.ru
www.russvet.ru

Север Интеркабель

ул. Сембинова, 36,
(7172) 43-29-27
Светотехника Астана
ул. Циолковского, 11
(7172) 54-16-06,
(727) 386-02-91
svtsale@mail.ru

**Электромонтаж-Партнер
Плюс TOO**

Карасай Батыра, 27, кв. 20,
(7172) 39-61-63
220_77@mail.ru

GQ-Energy TOO

Есиль, ул. Достық,
здан. № 4, н.п. 42,
77710226607
www.gqe.kz

Атырау

Русский свет

ул. Севастопольская, 1В,
каб. 109,
(7122) 50-29-80,
(701) 758 33 36
www.russvet.ru

EUROELECTRIC

ул. Гагарина, 107,
оф. 102-103
+7 7122 20 12 38

Victory Corp

С. Датова, 39А,
+7 (778) 505-73-03,
+7 (777) 554-04-77

Кастанай

Русский свет

ул. Амангельды, 93 Б,
оф. 402,
(7142) 53-04-15,
(701)782-94-57
www.russvet.ru

Светотехника-1

ул. Амангельды, 228,
(7142) 39-00-13,
57-03-49 (факс)
(7142) 57-02-02,
57-03-49 (факс)
ct-1@ct-1.org
www.ct-1.org

Караганда

Русский свет

ул. Пассажирская, 10,
оф. 206,
(7212)507-725,
(701)782-96-38
www.russvet.ru



Кокшетау

Русский свет

Город обслуживает удаленный менеджер
г. Тверь, проспект
Победы, 71,
(4822) 32-82-98 , 32-82-83
(доб. 2246),
8 (905) 128-50-79
www.russvet.ru

Павлодар

Русский свет

ул. Генерала Дюсенова,
18/3, оф. 4
(7182) 208-713
pavlodar1@urs.russvet.ru
www.russvet.ru

Петропавловск

Русский свет

проспект Победы, 71,
8 (4822)32-82-98,
ppsk@urs.russvet.ru
www.russvet.ru

Север Интеркабель

ул. Болатбаева, 17,
(7152) 310-300,
(7152) 42-70-59
intercabelmarina@inbox.ru

Уральск

Русский свет

Город обслуживает удаленный менеджер
г. Тверь, проспект
Победы, 71,
(4822) 32-82-98 , 32-82-83
(доб. 2246),
8 (905) 128-50-79
www.russvet.ru

Электро-Запад

ул. Гагарина, 31,
(7112) 28-41-03,
(7112) 28 07 28
info@elz.kz

Усть-Каменогорск

Русский свет

ул. М. Горького, 68Б,
2 эт., оф. 10
(7232) 49-22-39
oskemen@urs.russvet.ru
www.russvet.ru

Энергорешение Усть-Каменогорск

ул. Казахстан, 158А
(7232) 57-83-57, 24-43-59,
55-20-41
mab1973uk@mail.ru

Шымкент

Русский свет

Город обслуживает удаленный менеджер
г. Тверь, проспект
Победы, 71,
(4822) 32-82-98 , 32-82-83
(доб. 2246),
8 (905) 128-50-79
www.russvet.ru

КИРГИЗИЯ

Бишкек

Байсэл

12 мкр., 8,
(+996) 703-80-84-44

Русский свет

Город обслуживает удаленный менеджер
г. Тверь, проспект
Победы, 71,
(4822) 32-82-98 , 32-82-83
(доб. 2246),
8 (905) 128-50-79
www.russvet.ru

Электрокомплекс

ул. Кулатова, 5А
(996) 312-59-14-47,
0 770-01-70-80
www.elcom.kg

Ош

БАМ ЛТД

ул. Монуева, 136,
(996) 556 850 005

МОНГОЛИЯ

Улан-Батор

Залан энержи ХХК

3-р хороо, Ажилчны, 91,
+976 (3012) 22-32-16,
+976 757 5317,
+976 99 408722,
zalanenergy@gmail.com
facebook: Zalan Energy

Novatek International

Баянгол дүүрэг, Гранд
Плаза, Цогцолбор, 807 тоот,
+(976) 7511-89-99,
+(976) 7012-35-45
sale@novatek.mn

МОЛДОВА

Кишинев

LumGrupMas

ул. Г. Мадан, 87/7,
(373) 22-43-35-32, 22-40-42-50
info@lgm.md
www.lgm.md

PANELECTRO

ул. Петрикань, 202
(373) 22 843330 ,
(373) 22 009560
panlight@mail.ru
www.panlight.md

Русский свет

Город обслуживает удаленный менеджер
г. Тверь, проспект
Победы, 71,
(4822) 32-82-98 , 32-82-83
(доб. 2246),
8 (905) 128-50-79
www.russvet.ru

Тирасполь**ЭТС**

ул. Шевченко, 92,
(373) 533-55-736

ТУРКМЕНИСТАН**Ашхабад****Кожевников А. А. ИП**

11 мкр-н., ул. 1961 года,
21/1, кв. 13
(993) 638-381-90
elektra393@yandex.com

Русский свет

Город обслуживает
удаленный менеджер
г. Тверь, проспект
Победы, 71,
(4822) 32-82-98 , 32-82-83
(доб. 2246),
8 (905) 128-50-79
www.russvet.ru

ТАДЖИКИСТАН**Душанбе****Русский свет**

Город обслуживает
удаленный менеджер
г. Тверь, проспект
Победы, 71,
(4822) 32-82-98 , 32-82-83
(доб. 2246),
8 (905) 128-50-79
www.russvet.ru

Худжанд**ЧДММ «Сомон 2017»**

ул. Шарк, 84,
(9929) 288-81-340,
(9929) 187-40-008
alisher-11.12@mail.ru

УЗБЕКИСТАН**Ташкент****f/x Chortoq meva sabzavot**

ул. Глинки, 4,
(99871) 150 81 00

ЮЖНАЯ ОСЕТИЯ**Цхинвали****Русский свет**

Город обслуживает
удаленный менеджер
г. Тверь, проспект
Победы, 71,
(4822) 32-82-98 , 32-82-83
(доб. 2246),
8 (905) 128-50-79
www.russvet.ru



EKF



Надежный инструмент для профессионалов



WWW.EKFGROUP.COM

ЕКФ активно развивает свои каналы в самых популярных социальных сетях и сервисах: «ВКонтакте», Facebook, Instagram и YouTube.

Подписывайтесь на наши социальные сети, и вы всегда будете первыми узнавать обо всех самых последних новостях.

Вы найдете подробные характеристики новейшего оборудования, а также увидите его в действии. И, конечно, сможете поделиться своим мнением в разделе комментариев.

**КАНАЛЫ ЕКФ
В СОЦИАЛЬНЫХ
СЕТЯХ — ЭТО ЦЕНТР
МАКСИМАЛЬНО
ПОЛЕЗНОЙ
ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ
ПРОФЕССИОНАЛОВ!**

@ekf.official



Техническая поддержка

Уважаемые коллеги!

По всем вопросам, связанным с качеством продукции ЕКФ, обращайтесь к специалистам технической поддержки

по электронной почте:

911@ekf.su

по телефону горячей линии:

+7-495-788-88-15, 8 (800) 333-88-15

Или пишите в **телеграм-канал** в рабочие дни с 8:00 до 17:00:

@ЕКФ_bot

Мы оперативно реагируем на все ваши обращения!