

Elektroenergetika

- Микросхемы
- Диоды
- Светодиоды
- Стабилизаторы напряжения

Om qanunu: "Elektrik dövrəsindəki cərəyan şiddəti həmin hissədəki gərginliklə düz, müqavimətlə tərs mütənasibdir."

Основной закон всей радиотехники: Закон Ома

Сила тока в цепи пропорциональна напряжению и обратно пропорциональная полному сопротивлению цепи.

$I = U/R$

U – величина напряжения в вольтах.

R – сумма всех сопротивлений в омах.

I – протекающий по цепи ток.

Факты

КПД паровоза около 6%-9%.

КПД тепловоза (по дизелю) 30% ESR (Equivalent Series Resistance) (Эквивалентное Последовательное Сопротивление - ЭПС), как один из значимых параметров электролитических конденсаторов. В эквиваленте его можно представить, как включенный последовательно с конденсатором резистор, сопротивление которого определяется, главным образом, диэлектрическими потерями, а так же сопротивлением обкладок, внутренних контактных соединений и выводов конденсатора. Увеличение ESR конденсатора на несколько Ом, а иногда на несколько десятых долей Ома, может являться причиной неработоспособности устройства, в котором он установлен, что иногда невозможно выявить существующими измерителями ёмкости, не способными учитывать другие параметры конденсатора. GND - это GROUND (земля) - точка нулевого потенциала микросхемы. Vee - это минус питания микросхемы относительно GND Vcc - это плюс питания микросхемы относительно GND

Микросхемы

Name		Input Voltage	Output Voltage	Max current	Switching Frequency	efficiency	Analog
LM2596	Step-Down Voltage Regulator	Up to 40 V		3A	150-kHz		
XL4015	DC to DC Converter	8V to 36V	1.25V to 32V	5A	180KHz	up to 96%	LM2576/LM2596

Диоды

Name		Материал	Максимальное постоянное обратное напряжение, в	Максимальное импульсное обратное напряжение, В	Максимальный прямой(выпрямленный за полупериод) ток, А	Максимально допустимый прямой импульсный ток, А
Д220	выпрямительный	кремний	50	50	0.05	0.5
Д18	универсальный		20			0,05

Светодиоды

На сегодняшний день многие задумываются над проблемой экономии света, а те, кто начали его экономить при помощи энергосберегающих ламп, думают ещё и про безопасность. Стоит помнить, что в энергосберегающих лампах содержится ртуть, а в LED ничего вредного для здоровья нет, а также отсутствует вредное для глаз ультрафиолетовое излучение, после которого болят глаза и портится зрение. Какие лампочки экономичнее? Будем сравнивать энергосберегающие лампы, светодиодные и лампы накаливания, но они уходят в прошлое и только ускоряют обороты электросчётчика. При мощности лампы накаливания в 100 Вт: энергосберегающая лампа будет потреблять 20 Вт, а светодиодная всего 12 Вт. При мощности лампы накаливания в 75 Вт: энергосберегающая лампа будет потреблять 15 Вт, а светодиодная всего 10 Вт. Как видно светодиодная лампа будет экономнее энергосберегающей на 1/3 и экономнее чем лампа накаливания в 7,5-9 раз. Сегодня (на конец 2012 года) лампы LED имеют свой минус небольшой – это их цена, она в 3-5 раз дороже, чем энергосберегающая и в раз 20 дороже лампы накаливания. Но нужно учитывать, что на них можно сэкономить на электричестве и их срок службы производители гарантируют от 30 000 до 50 000 рабочих часов. Это больше экономок в 3-4 раза и в 30-50 тысяч раз больше простых ламп. Простые лампы даже не выгорают своих 1000 часов, что гарантируют производители по паспорту, они очень часто вылетают до истечения своего ресурса. Теперь подсчитайте сами что экономнее! Вам давали гарантию на простую лампу накаливания? Конечно же нет. На энергосберегающую лампочку обычно дают гарантию до 2х лет, а на светодиодную лампу вы получите гарантийный талон от 3х до 5 лет. Не выбрасываете коробочку и чек, если что, вы всегда сможете её обменять. Мне на LED лампу дали гарантию 5 лет. Обычно она пишется на коробочке.

Основные параметры светодиодных ламп LED Основные параметры светодиодных ламп Потребляемая мощность лампы, что измеряется в ваттах (коротко «Вт» или на английском «W»). Это количество потребляемого электричества в час. Чем меньше, тем лучше. Световой поток или количество света, что

измеряется в люменах (коротко «Лм» или на английском «Lm»). Этот параметр отвечает за способность лампы максимально осветить помещение. Эта мощность излучаемого света оценивается по световому восприятию глаза человека. Этот параметр в лампе, чем больше, тем лучше. Угол рассеивания света. Измеряется в градусах, также немаловажный параметр, так как при очень маленьком угле лампа будет светить только пучком в одно место. Старайтесь, чтобы этот параметр был не меньше 150°, лампа с углом рассеивания – 160° уже может порадовать качественным разбросом света по комнате. Температура света – цвет. Этот параметр влияет на цвет исходящего света от лампы. Обозначение - °K. Он бывает таких видов: 2700 °K – свет имеет жёлтый оттенок, очень хорошо использовать дома, он спокойный и не режет глаза; 3500 – более светлый свет; 4000-5000 °K – характеризуется белым освещением; цветовая температура более 5000 выдаст холодно-белый свет, его лучше использовать только для освещения улиц и витрин. Для квартиры, комнаты идеальным вариантом будет лампочка, с цветовой температурой 2700-3500 °K. Лампы большей температуры могут резать глаз при чтении книг. Срок службы – это параметр, о котором я писал выше. Это исчисляют в количестве часов, на протяжении которых лампа может работать. Светодиодные лампы имеют срок службы от 30 000 до 50 000 часов работы. Обычно после 25 000 часов работы качество света может ухудшиться от 10 до 20%. Коэффициент цветопередачи (световая отдача или энергоэффективность) – измеряется в количестве люменах на один ватт, Лм/Вт (на английском обозначается Lm/W). Это параметр, что показывает, с какой эффективностью электрическая сила, что потребляется лампой, переделывается в свет. Чем этот параметр больше, тем лучше. Проще говоря – больше света и меньшее потребление электроэнергии.

Светодиод 1 Вт

Светодиод 3 Вт

Светодиод 5 Вт

Светодиод 10 Вт

Тепловой режим светодиодов Для обеспечения срока работы мощного светодиода, заявленного производителем (50000 часов), необходимо обеспечивать эффективный отвод тепла от светодиода. Для отвода тепла применяются радиаторы, изготовленные в основном из алюминия и его сплавов (силумин, дюраль и т.д.), в некоторых случаях совместно с радиаторами применяют принудительное охлаждение с помощью различных вентиляторов. Подав ток на светодиод 1 Вт ниже номинального значения (миллиампер 250), в этом случае увеличится КПД светодиода (т.е. меньшее количество энергии будет преобразовываться в тепло), и, как следствие, не произойдёт перегрева кристалла светодиода.

Оптимальной считается температура 45-50 градусов. Не стоит запитывать светодиод максимальным током, а особенно превышать его. Намного больше света Вы не получите, а вот быструю деградацию кристалла наверняка. Лучше запитывать током на 5-7% ниже максимального, так для одноваттных светодиодов оптимальным будет ток в 320-330 mA. О драйверах Драйвер является источником тока для светодиодных ламп. У него нет такого параметра как «выходное напряжение», лишь мощность и выходной ток. Işıq diodları – ledlər Bu gün bütün dünyada enerjiyə qənaət diqqət mərkəzində olan məsələlərdəndir. Işıq diodu ondan elektrik cərəyanı keçdikdə optik şüalanma yaradan yarımkeçiricidir. Işıq diodunun şüalanma zamanı verdiyi rəng onun yarımkeçiricisinin kimyəvi tərkibindən asılıdır. İlk işıq diodu (qırmızı rəngdə) ilk dəfə 1962-ci ildə General Electric şirkəti tərəfindən tətbiq olunmuşdur. 1968-ci ilə kimi işıq diodunun qiyməti \$200 təşkil edirdi. 1990-cı illərdə Yaponiya alimləri ucuz başa gələn mavi işıq diodlarını kəşf etdilər. Belə diodlar yaşıl və qırmızı rənglərlə birlikdə ağ rəngdə işıq verdilər və həmçinin qənaətli oldular. Bu kəşfə görə 2014-cü ildə həmin yaponiyalı alimlərə fizika üzrə Nobel mükafatı verildi. Işıq diodlarının üstünlükləri: Yüksək işıq ötürmə xüsusiyyəti (hər vatt 160 lyümen) (hallogen lampalar kimi) Mexaniki bərklik, vibrasiyaya dözümlülük Uzunömürlülük Youtube <https://support.google.com/youtube/answer/1722171>

Стабилизаторы напряжения

Микросхемы LM

Как линейный стабилизатор, он всю лишнюю энергию превращает в тепло. Поэтому в таких микросхем низкий КПД. Эту микросхемы часто используют при малых токах, когда потери будут не слишком заметны. Я если вы питаетесь от аккумулятора, то лучше подумать о импульсном стабилизаторе, так как в них КПД высокое.

Микросхема

LM317T 1.2-37В 1.5А

LM350T 1.2-33В 3А

LM338T 1.2-33В 5А

LM78H12K 12В 5А

A7805T

KIA7805

L7805CV

LM7805

Микросхема KP142EH12A (аналог LM317, SD1083, KP1195EH1) 1,25-30В 7,5А

[LM317/LM350/LM338 калькулятор](#)

Импульсные стабилизаторы

Преобразователь напряжения

Число конденсаторов и дросселей влияет на качество выходного сигнала.

Повышающий преобразователь (Step-Up)

Для изменения напряжения постоянного тока с минимальными потерями используются DC-DC преобразователи, работающие по принципу Широтно-Импульсной Модуляции (ШИМ). Основной принцип тут в том, что напряжение подается не сплошным потоком, как в линейных стабилизаторах, а короткими импульсами и с большой частотой.

Понижающий преобразователь (Step-Down)

Понижающий DC-DC это хорошо для питания от батарей которые нужно сэкономить. Солнечную панель не нужно экономить, с нее нужно получить максимум на что она способна в данный момент!

[ElchinYa - Дрель](#)

Дрель является одним из самых необходимых и часто используемых инструментов как в быту, так и на производстве. С ее помощью можно выполнять различные задачи: сверлить отверстия в дереве, кирпиче, металле, закручивать саморезы, замешивать раствор, клей для плитки и другие задачи. Основные параметры инструмента: мощность, регулировка оборотов, диаметр патрона и его вид (быстрозажимной или с ключом), реверс, ударная или безударная дрель.

Мощность. Данный параметр влияет на максимальный диаметр сверла, который можно будет зажать в патрон. Чем больше диаметр сверла, тем мощнее нужна дрель. у маломощной дрели (500 Вт и менее) есть свои преимущества: такой удобно закручивать и выкручивать саморезы. Удобно сверлить отверстия малого диаметра (нужна аккуратность), ввиду того, что она легкая, удобно держать в руках.

Регулировка оборотов. Основное назначение этого параметра – это сверление металла. Делать это нужно только на низких оборотах (примерно 500). Если полные обороты приблизительно 2800/мин, то выставляете примерно «на глаз».

Ударная дрель необходим для сверления кирпича, бетона, хотя последний не рекомендую сверлить дрелью (очень медленно, неэффективно), лучше воспользоваться перфоратором.

Сверло

Серо – стальной – обработка не проводилась.

Черный – сверло было обработано перегретым паром для упрочнения.

Золотистый – сверло прошло обработку отпуск для снятия внутренних напряжений металла.

Ярко-золотой – на поверхность инструмента нанесен слой нитрида титана, призванный упрочнить ее и продлить срок эксплуатации

P18 — теперь уже легендарная сталь. Содержит 18 процентов вольфрама, благодаря чему эта сталь поддерживает обработку металла даже на высоких скоростях. Сверла из стали P18 не перегреваются, долго терпят и отлично сверлят. В советское время сталь P18 использовали очень широко для изготовления металлорежущего инструмента, однако после 70 годов запасы вольфрама истощились и она была заменена на сталь с более низким содержанием вольфрама — P6M5.

P6M5 — 6 процентов вольфрама, 5 процентов молибдена. рядовая сталь для металлорежущего инструмента. Если сверло по металлу советское из P6M5 — то оно отлично подойдет для повседневного использования в быту, хватает таких сверл надолго, правда более закаленное железо ими не просверлить. Для этого подойдут следующие сверла с добавлением кобальта.

P6M5K5 — тоже самое, что и P6M5, только добавлено 5 процентов кобальта, отчего эти сверла стали еще крепче и выносливее. Сверла с кобальтом подходят для сверления там, где при сверлении получается высокая температура. Прекрасно подходят эти сверла для сверления нержавеющей стали, а также других закаленных сталей. В общем, если обычные сверла железо не берут, тогда купите с кобальтом, почувствуете разницу.

HSS — зарубежный аналог быстрорежущей стали, переводится как High Speed Steel, то есть сталь для работы на больших скоростях. Сверла из HSS по своему составу схожи со стандартным быстрорезом P6M5.

Сверлить металл нужно на невысоких оборотах (до 1000/мин), иначе сверла будут быстро закатываться (тупиться). Чаще всего в продаже встречаются сверла из стали P6M5, реже P18, такие меньше тупятся, но и стоимость выше, иногда с кобальтом, такие имеют букву «K» в маркировке, для примера: P6M5K5.

[ElchinYa - Углошлифовальная машина](#)

Углошлифовальные машины (УШМ), именуемые болгаркой (Оно возникло в СССР в 1970-х годах, когда в нём появились первые образцы данного типа инструмента, выпущенного именно в Болгарии), являются

необходимым инструментом в арсенале современного домашнего мастера. Современная болгарка может проводить резку, зачистку, полировку и т. п.

Диаметр круга (мм): 115, 125, 150, 180, 230, 300 мм. Болгарка на 115 мм может разрезать доску не толще 30 мм.

Чем больше ваш диск, тем ниже должна быть его скорость вращения. Оптимальная частота вращения для кругов разного диаметра:

230 мм – 6600

180 мм – 8400

150 мм – 10000

125 и 115 мм – 12000 об/мин

Мощность: 0.5-2.7 кВт

Мягкий пуск - снижает нагрузку на двигатель и продлевает срок службы болгарки.

Регулировка оборотов - 2800-12000 об./м

Редуктор- При помощи понижающего редуктора частота вращения исполнительного механизма снижается в несколько раз. При этом мощность передаваемая электродвигателем на выходе редуктора повышается во столько же раз. Допустим, мощность коллекторного электродвигателя угловой отрезной машинки равна 500Вт и коэффициент передачи редуктора равен 5, значит, мощность на выходном валу редуктор будет 2,5 кВт. Одним из внешних компонентов устройства болгарки является редуктор.

Редуктор предназначен для создания благоприятных условий передачи вращения от ротора электродвигателя к режущему инструменту. При этом происходит снижение количества оборотов на выходном валу редуктора. Правильно подобранное количества оборотов режущего инструмента к окружной скорости вращения на максимальном диаметре залог максимально эффективной работы. Ведь чем больше диаметр режущего инструмента, тем выше его скорость резания. Для диаметра 115–150 мм предельное количество оборотов вращения инструмента может достигать 8000–10000об/мин. А для диаметра 200–230мм не более 5000об/мин. Зачастую разрушение или быстрый износ щеток возникает из-за пробоя изоляции, вследствие чего возникают межвитковые замыкания. Данный дефект выражается большим потребляемым током и искрением щеток. Некоторые болгарки укомплектованы устройством плавного пуска. Представляет собой это устройство сопротивление, врезанное в цепь, которое при нажатии на пусковую кнопку имеет большее сопротивление. Когда через данное устройство начинает протекать ток, оно уменьшает сопротивление к нулю. Данное устройство благоприятно влияет на редуктор болгарки, поскольку при резких ударах, которые возникают при пуске, на редуктор воздействует большое количество пусковых ударов.

Круги Отрезные круги (1-3 мм) Шлифовальные круги (более 3 мм) Изогнутые круги позволяют более эффективно работать в труднодоступных местах, где прямой круг подобраться не может.

Самыми надежными, считаются модели болгарок от следующих торговых марок: Bosch, (Германия); DeWalt (США); Hitachi (Япония); Makita (Япония); Sparky (Болгария), DWT (Швейцария).

техника безопасности:

УШМ это электроинструмент повышенной опасности.

Запрещается эксплуатация во взрывоопасных помещениях или помещениях с химически активной средой.

Всегда работать с защитным кожухом. Скорость вращения диска огромна и отколовшиеся его части разлетаются по касательной со скоростью пули.

Всегда работать в защитных очках во избежании попадания мелких частиц металла либо другого обрабатываемого материала в глаза.

Всегда держать машину при обработке под одинаковым углом.

Прибором нельзя работатс с подачей в другое направление.

Старайтесь резать искрами на себя. В случае клина или удара болгарка дергает вперед, что легче скомпенсировать руками. Если резать на полу искрами от себя есть большой шанс что заклинившая болгарка сойдет с ног.

Всегда правильно выбирать диск. Диски по камню намного тверже чем по металлу. Диск по стали при резке алюминия уходит быстрее чем разрезаемый материал.

При резке плитки алмазным диском обязательно намочить плитку, но не до состояния лужи. Также при резке плитки делать перерывы. Такой диск стоит дорого, а перегревается быстро.

Советы:

Чем меньше диаметр оснастки, тем она тоньше, следовательно, и сопротивление преодолевает меньшее. Так что «болгарка» с кругом, скажем, 180 мм справится с таким заданием быстрее, а работа потребует меньших усилий.

При резе бетона используйте пылесос. Этот материал оставляет много пыли, вредной как для человека, так и для инструмента.

[Скачать - Обзор: рынок ушм](#)

ElchinYa - Электродвигатель

Электрический двигатель — электрическая машина (электромеханический преобразователь), в которой электрическая энергия преобразуется в механическую, побочным эффектом является выделение тепла. В основу работы любой электрической машины положен принцип электромагнитной индукции.

Электрическая машина состоит из неподвижной части — статора (для асинхронных и синхронных машин переменного тока) или индуктора (для машин постоянного тока) и подвижной части — ротора (для асинхронных и синхронных машин переменного тока) или якоря (для машин постоянного тока). В роли индуктора на маломощных двигателях постоянного тока очень часто используются постоянные магниты. Наиболее распространены магнитоэлектрические двигатели, которые по типу потребляемой энергии подразделяются на две большие группы — на двигатели постоянного тока и двигатели переменного тока (также существуют универсальные двигатели, которые могут питаться обоими видами тока). Наиболее распространены магнитоэлектрические двигатели, которые по типу потребляемой энергии подразделяются на две большие группы — на двигатели постоянного тока и двигатели переменного тока (также существуют универсальные двигатели, которые могут питаться обоими видами тока).

Двигатели переменного тока:

Синхронные двигатели В синхронных машинах ротор вращается синхронно с магнитным полем питающего напряжения. Данные двигатели обычно используются при больших мощностях. Синхронные электродвигатели часто применяются для различных видов привода, работающего с постоянной скоростью, т.е. для вентиляторов, компрессоров, насосов, генераторов постоянного тока и т.д. Это двигатели мощностью 20 – 10000 кВт, для скоростей вращения 125 – 1000 об/мин. Двигатели отличаются от генераторов конструктивно наличием на роторе, необходимой для асинхронного пуска, дополнительной короткозамкнутой обмотки, а также относительно меньшим зазором между статором и ротором. У синхронных двигателей к.п.д. выше, а масса на единицу мощности меньше, чем у асинхронных на ту же скорость вращения. Ценной особенностью синхронного двигателя по сравнению с асинхронным является возможность регулирования его реактивного тока, т.е. $\cos\varphi$ за счет изменения тока возбуждения обмотки якоря. Таким образом, можно сделать $\cos\varphi$ близким к единице во всех диапазонах работы и, тем самым, поднять кпд и снизить потери в электросети.

Асинхронные двигатели Эти двигатели наиболее распространены в настоящее время. Машины мощностью больше 0.5 кВт обычно выполняются трёхфазными, а при меньшей мощности – однофазными. В настоящее время, это наиболее часто используемый тип двигателей. Асинхронный двигатель - это двигатель переменного тока, частота вращения ротора которого ниже частоты вращения магнитного поля, создаваемого статором. Основные достоинства таких двигателей – это низкая цена и малый вес. Основные недостатки – это малый пусковой момент на валу и большой пусковой ток в 3-5 раз превышающий рабочий. Еще один большой недостаток асинхронного двигателя – это низкий кпд в режиме частичных нагрузок. Например, при нагрузке в 30% от номинальной, кпд может падать с 90% до 40-60%!

Коллекторные двигатели двигатели получили широкое применение не только в электроинструменте (дрели, шуруповёрты, болгарки и т.д), мелких бытовых приборах (миксеры, блендеры, соковыжималки и т.п), но и в стиральных машинах (примерно 85%) в качестве двигателя привода барабана. Эти двигатели применялись уже во многих стиральных машинах ещё с середины 90-х годов и со временем полностью вытеснили однофазные конденсаторные асинхронные двигатели. Коллекторные моторы более компактные, мощные и простые в управлении. Этим и объясняется их столь массовое применение. Щёточно-коллекторный узел обеспечивает электрическое соединение цепей вращающейся и неподвижной части машины и является наиболее ненадежным и сложным в обслуживании конструктивным элементом. Коллекторный электродвигатель при достаточно небольших габаритах способен развивать мощность, достигающую нескольких киловатт. Дело в том, что коллекторные электродвигатели могут в отличие от асинхронных, вращаться до 30000 об/мин, тогда как скорость вращения асинхронных электродвигателей ограничена стандартной частотой сети 50 Гц и составляет 3000 об/мин. Коллекторные моторы более компактные, мощные и простые в управлении. Этим и объясняется их столь массовое применение. Коллекторные двигатели могут преобразовывать, как электрическую энергию в механическую, так и наоборот. Из этого следует, что он может работать, как двигатель и как генератор.

Статор (с обмоткой возбуждения), неподвижная часть двигателя У статора почти всегда есть только два вывода обеих секций обмотки. статор состоит из магнитопровода и катушки возбуждения.

Ротор (якорь) - вращающаяся (подвижная) часть двигателя Ротор электродвигателя набран из электротехнического железа и имеет несколько пазов для укладки провода обмотки. Количество пазов и шаг обмотки определяют скорость вращения ротора. Напомню, что коллекторные машины можно намотать практически на немыслимое число оборотов. Эти показатели ограничиваются только прочностью подшипниковых узлов, качеством балансировки ротора и исполнением щеточного механизма. Для обеспечения скольжения ротора, на его вал запрессовываются подшипники, опорами которых служат крышки корпуса двигателя.

Щетка это скользящий контакт расположенный вне ротора, прижат к коллектору и обеспечивающий

электрическое соединение цепи ротора с цепями, расположенными в неподвижной части двигателя.

Тахогенератор (магнитный ротор которого крепится к торцевой части вала ротора, а катушка тахогенератора фиксируется стопорной крышкой или кольцом). В ряде стран к асинхронным машинам причисляют также коллекторные машины. Второе название асинхронных машин — индукционные вследствие того, что ток в обмотке ротора индуцируется вращающимся полем статора. Асинхронные машины сегодня составляют большую часть электрических машин. В основном они применяются в качестве электродвигателей и являются основными преобразователями электрической энергии в механическую. Асинхронная машина имеет статор и ротор, разделённые воздушным зазором

Достоинства:

Лёгкость в изготовлении.

Отсутствие электрического контакта ротора со статической частью машины.

Недостатки:

Небольшой пусковой момент.

Значительный пусковой ток.

Достоинства и недостатки коллекторного двигателя (Сравнение приведено для случая подключения к бытовой однофазной электрической сети 220 вольт 50 Гц. и одинаковой мощности двигателей)

Достоинства в сравнении с коллекторным двигателем постоянного тока:

Прямое включение в сеть, без дополнительных компонентов (для двигателя постоянного тока требуется, как минимум, выпрямление).

Меньший пусковой (перегрузочный) ток (и момент), что предпочтительнее для бытовых устройств.

При выходе из строя электронного компонента двигатель (устройство) остаётся работоспособным, но включается сразу на полную мощность.

Недостатки в сравнении с коллекторным двигателем постоянного тока:

Меньший общий КПД из-за потерь на индуктивность и перемагничивание статора.

Меньший максимальный момент.

Достоинства в сравнении асинхронным двигателем:

Быстроходность и отсутствие привязки к частоте сети.

Компактность (даже с учётом редуктора).

Большой пусковой момент.

Возможность плавного регулирования оборотов (момента) в очень широком диапазоне — от нуля до номинального значения — изменением питающего напряжения.

Недостатки в сравнении с асинхронным двигателем:

Нестабильность оборотов при изменении нагрузки.

Наличие щёточно-коллекторного узла и в связи с этим:

Относительно малая надёжность и срок службы.

Сильное искрение на коллекторе из-за коммутации переменного тока и связанные с этим радиопомехи и высокий уровень шума

Относительно большое число деталей коллектора (и соответственно двигателя)

Двигатели с независимым возбуждением от электромагнитов и постоянных магнитов:

Двигатели с самовозбуждением:

1. Параллельное возбуждением (параллельно с ротором) (обмотка якоря включается параллельно обмотке возбуждения)

преимущество: большая стабильность оборотов при изменении нагрузки,

недостаток: меньший максимальный момент

2. Последовательное возбуждение (последовательно с ротором) (обмотка якоря включается последовательно обмотке возбуждения)

преимущество: большой максимальный момент,

недостаток: большие обороты холостого хода, способные повредить двигатель.

3. Двигатели смешанного возбуждения. (обмотка возбуждения включается частично последовательно частично параллельно обмотке якоря)

Бесколлекторные (вентильные) двигатели электродвигатели, выполненные в виде замкнутой системы с использованием датчика положения ротора, системы управления (преобразователя координат) и силового полупроводникового преобразователя (инвертора). Принцип работы данных двигателей аналогичен принципу работы синхронных двигателей

Преимущества и недостатки однофазных асинхронных двигателей

К преимуществам можно отнести: простоту конструкции, относительно высокий ресурс двигателя, низкий уровень шума по сравнению с коллекторными двигателями (речь о которых идёт в другой главе), практически не требует профилактического обслуживания, максимум требуется смазывание, либо замена подшипников.

К недостаткам можно отнести: большие габариты и массу двигателя, большой пусковой ток, применение нескольких обмоток для каждого режима работы двигателя, низкий КПД (коэффициент полезного действия), при неизменном габарите невозможно увеличить мощность двигателя, этим и объясняется его применение в стиральных машинах с низким числом оборотов барабана при отжиме, плохая управляемость электронными схемами.

Двигатели постоянного тока: Коллекторный двигатель постоянного тока — синхронная электрическая машина, в которой датчиком положения ротора и переключателем тока в обмотках является одно и то же устройство — щёточно-коллекторный узел. Коллекторный электродвигатель постоянного тока (единицы ватт) содержат в корпусе:

трёхполюсный ротор на подшипниках скольжения;

коллекторный узел из двух щеток - медных пластин;

двухполюсный статор из постоянных магнитов. Применяются, в основном, в детских игрушках (рабочее напряжение 3–9 вольт). Более мощные двигатели (десятки ватт), как правило, имеют

много-полюсный ротор на подшипниках качения;

коллекторный узел из четырёх графитовых щёток;

четырёхполюсный статор из постоянных магнитов.

Именно такой конструкции большинство электродвигателей в современных автомобилях (рабочее напряжение 12 вольт): привод вентиляторов систем охлаждения и вентиляции, дворников, насосов омывателей. Двигатели мощностью в сотни ватт, в отличие от предыдущих, содержат четырёхполюсный статор из электромагнитов.

Ёмкость конденсаторов для запуска электродвигателя Для каждого типа двигателей индивидуально подбирается значение ёмкости конденсатора.

$C = 66 \cdot P_{ном} \text{ мкФ}$, где C — ёмкость конденсатора, мкФ, $P_{ном}$ — номинальная мощность электродвигателя, кВт. То есть можно считать, что на каждые 100 Вт мощности трехфазного электродвигателя требуется около 7 мкФ электрической ёмкости.

Необходимо помнить, что подойдут конденсаторы, рабочее напряжение которых в 1,5 раза больше напряжения в однофазной сети. Фазосдвигающий конденсатор устанавливается в цепи обмоток статора, которые обладают большой индуктивностью. При работе электродвигателя, особенно при его пуске и остановке, на обмотках высвобождается большая электродвижущая сила самоиндукции (, в виде всплесков повышенного напряжения 300-600 вольт, приложенная именно к конденсатору. Если установить конденсатор с меньшим допустимым рабочим напряжением, то он выйдет из строя.

Если величина ёмкости фазосдвигающего конденсатора выбрана больше, то двигатель будет быстро перегреваться. Если величина ёмкости выбрана меньше требуемой, то вращающий пусковой момент ослабнет. <="" a="">

ElchinYa - Напряжения

Напряжение в телефонной линии (при опущенной трубке) (Постоянное) 60 В

Разряд электрического ската (Постоянное) до 200—250 В

Контактная сеть трамвая и троллейбуса (Постоянное) 550 В

Разряд электрического угря (Постоянное) до 650 В

Контактная сеть метрополитена (Постоянное) 750 В

Контактная сеть электрифицированной железной дороги (Россия) (Постоянное) 3 кВ

Электрофорная машина (Постоянное) 50-500 кВ

Трансформатор Тесла (Импульсное высокочастотное) до нескольких МВ

Генератор Ван де Граафа (Постоянное) до 7 МВ

Грозное облако (Постоянное) От 2 до 10 ГВ

В Америке и в Японии проанализировали и выяснилось, что 220 В - это много для техники, 110 - в самый раз и так же менее опасней для окружающих. Но частоту необходимо было сделать 60 Гц. При напряжении 110 В оборудование работает надежнее, а следовательно дольше. При передаче 220 тратится меньше энергии на сопротивление, но такая сила тока опасней для человека. 110 - безопаснее, для той же мощности больше ток, а значит и потери в проводах, поэтому в США по улице идет высокая напряженность, а перед каждым домом понижающий трансформатор.

110 в – это стандартное «используемое напряжение» для большинства бытовых приборов Северной Америки. Разница в 10 вольт теряется во внутренней проводке дома.

115 в - в Сев. Америке многие бытовые электроприборы имеют «номинальное» напряжение в 115 В с отклонением +/- 10%.

120 в – это номинальное значение напряжения (т.н. «напряжение доставки» в точке подключения (розетке) между узлом распределения и вашим домом в Америке.

220 в - большинстве стран континентальной Европы

240 в - стандарт напряжения в Великобритании

Сетевое напряжение в разных странах <="" a="">

ElchinYa - Nikola Tesla (1856-1943)

Serbiyalı elektrotexnika və radiotexnika sahəsində ixtiraçı-fizik dəyişən cərəyanla işləyən bir çox cihazları, çoxfazlı sistem və elektrik mühərriklərini kəşf etməklə sənaye inqilabının yeni mərhələsini başlatmış oldu. Onu Leonardo Da Vinçi ilə birlikdə dünyanın 2 ən dahi adamı, 20-ci əsrin ixtiraçısı da adlandırırlar. Minlərlə ixtiralara patent:

İlk radioötürücüyə patent (1893) Tesla, ilk radioqəbuledicinin nümayişi (1895) Popov, radioqəbulediciyə patent (1897) Markoni

Günəş enerjisi ilə işləyən cihazların iş prinsipi (1897)

Rentgen aparatı (1896), elektrik sayğacı, spidometr, lüminasiya lampası (1890), elektrik saati, elektroterapiya aparatı və s. <="" a="">

ElchinYa - Постоянный и переменный ток

Постоянный ток - DC (direct current) электрический ток, параметры, свойства и направление которого не изменяются со временем. Постоянный ток широко используется в технике: подавляющее большинство электронных схем в качестве питания используют постоянный ток. Простейшим источником постоянного тока является химический источник (гальванический элемент или аккумулятор), поскольку полярность такого источника не может самопроизвольно измениться. Лампочки лучше работают на постоянном токе. Подходящих двигателей переменного тока на момент появления электрических сетей вообще не существовало — лишь в 1888 году Никола Тесла изобрёл асинхронный электродвигатель. (переменный генератор)

Переменный ток - AC (alternating current) периодически (регулярно) изменяет свое значение от максимального до минимального или изменяется по синусоидальному закону. Переменный ток используется преимущественно для более удобной передачи от генератора до потребителя. Напряжение переменного тока легко изменяется с помощью трансформаторов (КПД до 99%). Это даёт возможность как передавать ток по магистральным линиям весьма высокого напряжения на большие расстояния (сотни километров), так и строить сеть высоковольтных линий меньшего напряжения для поставки энергии на трансформаторные подстанции, а затем и потребителям. По той же причине переменный ток более универсален для решения иных, чем освещение, производственных и бытовых задач. Синусоидальный характер изменения тока — самый распространенный в электротехнике, поэтому, говоря о переменном токе, в большинстве случаев имеют в виду синусоидальный ток.

Как выгоднее передавать электрическую энергию? Эдисон выступал за постоянный ток, а Никола Тесла и его коллега Джордж Вестингхаус — за переменный. Постоянный ток, в котором электроны летят в одном направлении, очень удобен для передачи на небольшие расстояния. При больших же расстояниях происходят серьезные потери электроэнергии. Поэтому электростанции Эдисона, с напряжением от 100 до 200 вольт, могли результативно работать только на расстоянии чуть больше 1,5 км. При увеличении расстояния растёт электрическое сопротивление проводов, а также потери на их нагрев. При создании электрической линии, рассчитанной на передачу определённой мощности, существенно снизить потери можно только снижая сопротивление (делая провода толще) или повышая напряжение (понижая, тем самым, силу тока). Чтобы вчетверо снизить потери, приходится либо вчетверо снижать сопротивление, либо вдвое повышать напряжение. Таким образом, передача энергии на большие расстояния возможна только при использовании высокого напряжения.

В конце ноября 2007 года Нью-Йорк, электрифицированный 125 лет назад Томасом Эдисоном, окончательно перешел с постоянного тока на переменный. <="" a="">

ElchinYa - Источник бесперебойного питания

Необходимо понимать, что стандартный компьютерный UPS — это специализированное устройство, которое предназначено, прежде всего, для решения проблем работы компьютерной техники — при своей номинальной мощности запас аккумуляторов в нем на 5-10 минут — время, достаточное чтобы в случае отключения электроэнергии закрыть все программы. Плюс UPS защищают от кратковременных пропаданиях сети.

$1\text{ W} = 0.71\text{ VA}$ или $1\text{ VA} = 1.41\text{ W}$

Все источники бесперебойного питания 220 В можно классифицировать по двум основным признакам:

1. По форме выходного напряжения — синус или модифицированный синус (меандр с паузами).
2. По схемотехнике — офф-лайн или он-лайн.

Sine wave Синус, иными словами количество энергии в одном полупериоде, чем острее и тоньше волна или полупериод, тем меньшее в нём количество энергии. Для сетевого напряжения этот показатель равен 0,8. Для генератора, инвертора, источника бесперебойного питания синус равен ~ 0,6.

Фразы типа «квазисинус» или «модифицированный синус» указывают на несинусоидальную форму выходного сигнала. Иногда в паспорте указывается коэффициент гармоник. Если он меньше 8%, то это почти идеальный синус.

Большинство потребителей, использующих UPS, даже и не задумываются какова форма выходного напряжения данного прибора. А ведь большинство компьютерных UPS выдают не чистый синус, а так называемый «модифицированный синус». Модифицированный синус, это приближения к синусоидальному сигналу с помощью сигналов «прямоугольной» формы. Самое грубое, но простое приближение — это меандр — сигнал прямоугольной формы переменной полярности. Причем речь идет о передаче энергетики сигнала, т.е. о равенстве эффективного значения напряжения (площади под кривой напряжения). Как следствие, амплитуды двух сигналов — синуса и меандра отличаются. Чтобы получить $U_{\text{эфф}}=220\text{ В}$ меандр должен иметь амплитуду 220 В, а синус имеет амплитуду 311 В. На практике меандр не применяется, т.к. в момент резкой смены полярности возникают очень неприятные эффекты в аппаратуре. Применяют обычно меандр с паузой, или так называемый «модифицированный синус».

Более дорогие устройства используют более качественные приближения к синусу путем увеличения

количества ступенек. Увеличивая количество ступенек, мы постепенно получим сигнал, практически по своей форме мало отличающийся от синуса.

Модифицированная синусоида – преобразовывает ток в переменный 220В с модифицированной синусоидой. Пригоден только для оборудования, которое не чувствительно к качеству напряжения: освещение, обогрев и т.п. Чистая синусоида - преобразовывает ток в переменный 220В с чистой синусоидой. Пригоден для любого типа электроприборов.

Чем синус лучше модифицированного синуса? Существует аппаратура, для которой форма сигнала важна. Прежде всего, это аппаратура, чувствительная к помехам, аппаратура с трансформаторными источниками питания, электродвигатели, компрессоры и т.д. Есть потребители, которые нечувствительны к форме сигнала — это лампы накаливания, простые нагревательные приборы, приборы с бестрансформаторными импульсными источниками питания (компьютеры, современные телевизоры). Что происходит, когда на трансформаторный источник питания подается модифицированный синус? Резко снижается КПД трансформатора, в результате чего он начинает перегреваться и может выйти из строя. Кроме того, плохой («китайский») трансформатор начнет давать при работе посторонние звуки. Не рекомендуют применять модифицированный синус для питания чувствительной аппаратуры (например, медицинской), т.к. модифицированный синус — верный источник помех.

Back-UPS Если перед вами Back-UPS — это 100% гарантия что там не чистый синус. Самые дешевые – при выходе сетевого напряжения за допустимые пределы просто переходят на режим резервного питания от батарей. Подходят, когда качество электропитания достаточно хорошее. Если Smart-UPS, то есть некоторая надежда, что на выходе получите синус. При одинаковой выходной мощности, цена преобразователя с синусом на выходе будет как минимум в 2 раза выше! Если выходная форма синусоидальная, то производитель обязательно так и напишет. А фразы типа «квазисинус» или «модифицированный синус» указывают на несинусоидальную форму выходного сигнала. Иногда в паспорте указывается коэффициент гармоник. Если он меньше 8 %, то это почти идеальный синус.

Line-Interactive «Взаимодействующие с сетью» - выполняют также функции стабилизации напряжения. Имеют модуль AVR, который может работать в режиме либо понижения, либо повышения напряжения. Резервный режим включится только тогда, когда напряжение упадет/повысится до такой степени, что AVR будет не в состоянии поддерживать его на нормальном уровне.

On-Line ИБП с двойным преобразованием самые дорогие. Имеют постоянно включенный инвертор, питающийся от стабилизированного источника постоянного тока, поэтому то, что у этого UPS на выходе, не зависит от того, что у него на входе. Время переключения на батареи – 0.0 мс.

Недостаток подобных устройств — наличие времени переключения и отсутствие стабилизации выходного напряжения при работе от сети.

Время переключения — это время реакции UPS на пропадание (или проблемы) сети. Что бы ни писали производители UPS, это время реально не может быть меньше чем 10 мс — один полупериод 50 Гц сети (частота тока 50 Гц - это количество периодов за одну секунду, изменение направления тока, от положительного до отрицательного значения 50 раз за одну секунду). В большинстве случаев это время составляет полный период — 20 мс.

В «он-лайн»устройствах отсутствует проблема переключения, т.к. в них преобразование идет всегда.

Устройства, выполненные по подобной схемотехнике, называют еще иногда «кондиционером сети»:

В электрической сети напряжение имеет синусоидальную форму или форму, близкую к синусоиде. Все высококлассные ИБП тоже имеют синусоидальную форму выходного сигнала, т.е. обеспечивают электропитание практически не отличающееся от обычной сети или даже имеют синусоиду более высокого качества.

Полная мощность - вольт ампер, реактивная мощность - ватт

Рекомендуется выбирать напряжение:

12 В при мощности до 600 Вт,

24 В при мощности от 600 до 1500 Вт,

48 В при мощности более 1500 Вт.

[Расчёт времени автономной работы для инвертора 12В](#) <="" a="">

Таблица 1 <="" a="">

Удельные сопротивления различных проводников

Материал проводника	Удельное сопротивление ρ , $\frac{\text{ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$
Серебро	0,016
Медь	0,0175
Алюминий	0,03
Вольфрам	0,05
Железо	0,13
Свинец	0,2
Никелин (сплав меди, никеля и цинка)	0,42
Манганин (сплав меди, никеля и марганца)	0,43
Константан (сплав меди, никеля и алюминия)	0,5
Ртуть	0,94
Нихром (сплав никеля, хрома, железа и марганца)	1,1

Сопротивление - пассивный элемент электрической цепи, основное назначение которого оказывать сопротивление току. Любое тело, по которому протекает электрический ток, оказывает ему определенное сопротивление. Свойство материала проводника препятствовать прохождению через него электрического тока называется электрическим сопротивлением. удельное сопротивление меди равно 0,0175, т. е. медный проводник длиной 1 м и сечением 1 мм² обладает сопротивлением 0,0175 ом.

Удельное сопротивление алюминия равно 0,029, удельное сопротивление железа - 0,135, удельное сопротивление константана - 0,48, удельное сопротивление нихрома - 1-1,1.

Таблица 2

Основные характеристики металлов и сплавов

Металл	Плотность, $\frac{\text{г}}{\text{см}^3}$	Температура плавления, град	Предел прочности на разрыв, $\frac{\text{кг}}{\text{мм}^2}$	Удельное электрическое сопротивление, $\frac{\text{ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$	Температурный коэффициент сопротивления, $1/^\circ\text{C}$	Область применения
Алюминий	2,69—2,7	657—660	8—25	0,026—0,028	0,00403—0,00429	Провода, кабели, шины, фольга
Альдрей	2,7	1160	30—38	0,029—0,032	0,0036—0,0038	Провода высоковольтных линий
Бронза	8,3—8,9	885—1050	31—135	0,02—0,05	0,004	Контакты, пружины, контактные провода
Вольфрам	19,3—20,0	3370±50	100—300	0,053—0,055	0,004—0,005	Нити ламп накаливания, электро- ды ламп, контакты
Золото	19,3	1063	—	0,022—0,023	0,0036	Контакты в сплавах с серебром
Латунь	8,4—8,7	900—960	30—70	0,031—0,079	0,002	Контакты, зажимы
Медь	8,7—8,9	1083	27—44,9	0,0175—0,0182	0,004	Провода, кабели, шины
Молибден	10,2	2570—2630	80—250	0,048—0,054	0,0047—0,005	Электровакuumная техника (аноды, крючки и сетки электроламп)
Никель	8,8—8,9	1452	40—70	0,07—0,079	0,006	Катоды электронных ламп, аноды сетки
Олово	7,3	232	2—5	0,11—0,12	0,0043—0,0044	Припой для лужения и пайки, фольга
Платина	21,4	1773	15—35	0,09—0,1	0,0025—0,0039	Термопары, нагревательные спира- ли печей, контакты электроприборов
Ртуть	13,54—13,55	—38,9	—	0,958	0,009	Электроды в терморегуляторах, ртутных выпрямителях
Сталь	7,8	1400—1530	70—75	0,103—0,137	0,0057—0,006	Провода, кабели, шины, рельсы
Серебро	10,5	960,5	15—30	0,016—0,0162	0,0034—0,0036	Контакты электроприборов и ап- паратов
Свинец	11,34	327,4	0,95—2,0	0,217—0,222	0,0038—0,004	Защитные оболочки кабелей, встав- ки предохранителей, пластины аккумуляторов
Цинк	7,1	419,4—430	14—29	0,05—0,06	0,0039—0,0041	Антикоррозионные покрытия, кон- такты
Чугун	7,2—7,6	1200	12—32	0,5—1,4	0,0009—0,001	Сопротивления реостатов

Примечание. Большие значения плотности, предела прочности и удельного электрического сопротивления относятся к твердым металлам; меньшие значения этих характеристик относятся к отожженным металлам.

<="" a="">

Сопротивление проводника прямо пропорционально его длине, т. е. чем длиннее проводник, тем больше его электрическое сопротивление. Сопротивление проводника обратно пропорционально площади его поперечного сечения, т. е. чем толще проводник, тем его сопротивление меньше, и, наоборот, чем тоньше проводник, тем его сопротивление больше. Еще одной причиной, влияющей на сопротивление проводников, является температура. Установлено, что с повышением температуры сопротивление металлических проводников возрастает, а с понижением уменьшается. Это увеличение или уменьшение сопротивления для проводников из чистых металлов почти одинаково и в среднем равно 0,4% на 1°С. Сопротивление жидких проводников и угля с увеличением температуры уменьшается. Электронная теория строения вещества дает следующее объяснение увеличению сопротивления металлических проводников с повышением температуры. При нагревании проводник получает тепловую энергию, которая неизбежно передается всем атомам вещества, в результате чего возрастает интенсивность их движения. Возросшее движение атомов создает большее сопротивление направленному движению свободных электронов, отчего и возрастает сопротивление проводника. С понижением же температуры

создаются лучшие условия для направленного движения электронов, и сопротивление проводника уменьшается. Этим объясняется интересное явление — сверхпроводимость металлов. Сверхпроводимость, т. е. уменьшение сопротивления металлов до нуля, наступает при огромной отрицательной температуре -273°C , называемой абсолютным нулем. При температуре абсолютного нуля атомы металла как бы застывают на месте, совершенно не препятствуя движению электронов.

[ElchinYa - Сечение проводов](#)

Электропроводность алюминиевых проводов на 38% ниже проводимости медных. Поэтому сечение для алюминиевых кабелей следует выбирать на коэффициент выше.

Медные жилы проводов и кабелей

Сечение токопроводящей жилы, мм				Медные жилы проводов и кабелей			
Напряжение, 220В				Напряжение, 380В			
ток, А	мощность, кВт	ток, А	мощность, кВт	ток, А	мощность, кВт	ток, А	мощность, кВт
1,5	19	4,1	16	10,5			
2,5	27	5,9	25	16,5			
4	38	8,3	30	19,8			
6	46	10,1	40	26,4			
10	70	15,4	50	33,0			
16	85	18,7	75	49,5			
25	115	25,3	90	59,4			
35	135	29,7	115	75,9			
50	175	38,5	145	95,7			
70	215	47,3	180	118,8			
95	260	57,2	220	145,2			
120	300	66,0	260	171,6			

Алюминиевые жилы проводов и кабелей

Сечение токопроводящей жилы, мм				Медные жилы проводов и кабелей			
Напряжение, 220В				Напряжение, 380В			
ток, А	мощность, кВт	ток, А	мощность, кВт	ток, А	мощность, кВт	ток, А	мощность, кВт
2,5	20	4,4	19	12,5			
4	28	6,1	23	15,1			
6	36	7,9	30	19,8			
10	50	11,0	39	25,7			
16	60	13,2	55	36,3			
25	85	18,7	70	46,2			
35	100	22,0	85	56,1			
50	135	29,7	110	72,6			
70	165	36,3	140	92,4			
95	200	44,0	170	112,2			
120	230	50,6	200	132,0			

[Сечения провода](#)

Цветовая маркировка проводов

Защитный или нулевой защитный проводник (PE)

желто-зеленый

Совмещенный рабочий и нулевой защитный проводники (PEN)

ж/з

голубой

Нулевой рабочий (N) или средний проводник

голубой

Фазный

черный

Фазный

красный

Фазный

коричневый

Фазный

фиолетовый

Фазный

серый

Фазный

розовый

Фазный

оранжевый

Фазный

белый

Фазный

бирюзовый

≤

Желто-зелёный, зелёный или жёлтый цвет — земляной провод.

Чёрный или белый цвет - нулевой провод.

Синий цвет — нулевой провод. (европейский стандарт)

Остальные (обычно белый - европейский стандарт) — фаза.

1. 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 PE и цветовое обозначение чередующимися продольными или поперечными полосами одинаковой ширины (для шин от 15 до 100 мм) желтого и зеленого цветов .

2. Нулевые рабочие (нейтральные) проводники обозначаются буквой N и голубым цветом.

3. Совмещенные нулевые защитные и нулевые рабочие проводники должны иметь буквенное обозначение PEN и цветовое обозначение: голубой цвет по всей длине и желто - зелёные полосы на концах.

4. Фазный проводник обозначается черным, коричневым, красным, серым, белым, и др. в зависимости от марки кабеля и количества жил. <="" a="">

[ElchinYa](#) - Энергосберегающие лампы



<="" a="">Электрическая лампа, обладающая существенно большей светоотдачей (соотношением между световым потоком и потребляемой мощностью) Коэффициент полезного действия в традиционных лампочках накаливания очень мал, и в лучшем случае достигает 50%. (Вторая половина потраченной электроэнергии потрачена на нагрев) Энергосберегающие лампы состоят из колбы, наполненной парами ртути и аргоном, и пускорегулирующего устройства (стартера). На внутреннюю поверхность колбы нанесено специальное вещество, называемое люминофор. Люминофор, это такое вещество, при воздействии на которое ультрафиолетовым излучением, начинает излучать видимый свет. Коэффициент полезного действия у энергосберегающей лампы

очень высокий и световая отдача примерно в 5 раз больше чем у традиционной лампочки накаливания. В обычной лампе накаливания свет идет только от вольфрамовой спирали. Энергосберегающая лампа

светится по всей своей площади. Благодаря чему свет от энергосберегающей лампы получается мягкий и равномерный, более приятен для глаз и лучше распространяется по помещению. Под влиянием высокого напряжения в лампе начинается перемещение электронов. Столкновение атомов ртути с электронами формирует невидимое ультрафиолетовое излучение. Благодаря люминофорному слою, оно трансформируется в видимый свет.

Недостатки энергосберегающих ламп:

высокая цена;

пары ртути считается опасным ядом;

Lyuminiset lampaları içərisində cıvə buxarı və şüşəsinə lüminofor çəkilmiş düz, yaxud spiral formalı lampalardır. Elektrik enerjisi nəticəsində cıvə buxarı ultrabənövşəyi şüalar buraxır, şüalar da öz növbəsində lüminofora ağ işıq verir. Belə lampalar tez-tez yandırılıb-söndürülməyi xoşlamır və normadan az, yüksək gərginlikdə işləmir. Onu da bilmək vacibdir ki, bu lampaların sındırılması ətraf mühitə və insan orqanizminə böyük ziyan vura bilər. Belə ki, adi lampada 5 mq, trubkalıda 20 mq cıvə vardır.

AB ölkələri 2020-ci ilə kimi Avropa iqtisadiyyatında enerji səmərəliliyini artırmaq məqsədilə adi volframlı lampaların istifadəsinə qadağa qoymaq niyyətindədir ki, bu da hər ailəyə ildə minimum 50 avro qənaəət kimi qiymətləndirilir.

2009 sentyabr 100 vt

2010 75 vt

2011 60 vt

2012 40 vt

Rusiyada 2011-ci ildən 100vt və yuxarı lampaların istehsalı və satışına qadağa qoyulub. (2013-dən 75 vt və yuxarı, 2014-dən 25vt və yuxarı)

İspaniyada 20 milyon qənaətcil lampaların pulsuz paylanması kompaniyası aparılır.<="" a="">

[ElchinYa](#) - Пайка



<="" a="">Для пайки нужна паяльник, канифоль и припой. Перед пайкой соединяемые детали тщательно очищают. Для пайки печатных плат вполне достаточно паяльника с мощностью 25-40 Вт. В обычном паяльнике температура жала не задается, просто паяльник сконструирован так, что она находится где то в пределах 250 – 400 градусов Цельсия. Чтобы пайка была аккуратной, жало паяльника необходимо подготовить. Для этого его затачивают напильником и залуживают. Для чего

зачищенное жало разогретого паяльника опускают в канифоль. Затем берут припой и залуживают. Или перед пайкой протрите жало паяльника о влажную губку.

Флюс это вспомогательное вещество из органического и неорганического происхождения для пайки металлов. Флюс удаляет окислы с паяемых поверхностей, снижает поверхностное натяжение припоя. Флюсы бывает твердым, жидким, в виде геля или пасты.

13. Флюсы для пайки мягкими припоями

Тип флюса	Наименование	Состав	Температура пайки в °С	Область применения	Норма расхода в г/см²	Способ удаления остатков
Кислотные	Хлористый цинк	Водный раствор хлористого цинка	Не ниже 263	Детали из черных и цветных металлов	0,18	Промывка в 5%-ном растворе кальцинированной соды, затем в проточной горячей воде; протирка тряпкой и сушка в термостате при температуре 100—110°С
	Паста	Хлористый цинк и вазелин	Не ниже 263	Детали простой конструкции из черных и цветных металлов	0,15	Промывка в бензине, затем в проточной горячей воде; протирка тряпкой и сушка в термостате при температуре 100—110°С
	Примя 1	Хлористый цинк, хлористый аммоний, спирт и глицерин	Не ниже 170	Детали из черных и цветных металлов, никеля, латуни и ее сплавов	0,12	Тщательная промывка в горячей проточной воде; протирка тряпкой и сушка в термостате при температуре 100—110°С
Аммонированные	ВТС	Вазелин, триэтилоламин, селениловая кислота и спирт	—	Монтажные соединения, детали из меди, латуни, бронзы, константы, серебра, никели и ее сплавов	0,15	Протирка сухой тряпкой или бязью, смоченной в смеси этилового спирта и бензина (1:1)
	Ф1М	Ортофосфорная кислота, спирт и вода	—	Детали из черных металлов, меди, бронзы и латуни, допускающие промывку в горячей воде	0,11	Промывка в горячей проточной воде; протирка тряпкой и сушка в термостате при температуре 100—110°С
Бессолевые	Канифоль	Канифоль натуральная	150—350	Для пайки монтажных соединений и деталей из меди, латуни и бронзы	0,13	Протирка тряпкой, смоченной спиртом или растворителем
	КЭ	Спиртовой раствор канифоли	150—300	Для пайки монтажных соединений и деталей из латуни, бронзы, никеля и др.	0,10	Протирка тряпкой, смоченной спиртом или растворителем
	Глицерино-канифольный	Канифоль и глицерин	—	Для пайки замкнутых систем и капилляров, заполняемых различными жидкостями	0,12	Протирка тряпкой, смоченной спиртом или растворителем
	Флюс с анилином	Анилин, солянокислый, канифоль и глицерин	—	Для пайки монтажных соединений и деталей из черных и цветных металлов	0,13	Протирка тряпкой, смоченной спиртом или растворителем
	ЛТИ	Канифоль, анилин, солянокислый, триэтилоламин, метабисульфидная, диэтиламин, солянокислый и спирт	230—330	Для пайки деталей из сталей различных марок, нержавеющей стали, меди, бронзы, никеля, серебра, оксидированных и посеребренных деталей из металлов сплавов без предварительной зачистки	0,15	Протирка мягкой тряпкой, смоченной спиртом, ацетоном
Активированные	КЭЦ	Канифоль, хлористый цинк и спирт	—	Для деталей из черных, цветных и драгоценных металлов (золота)	0,11	Протирка тряпкой, смоченной растворителем
	Паста 4	Канифоль, хлористый цинк и вазелин	—	Для соединений повышенной прочности, деталей из черных и цветных металлов, которые могут быть подвергнуты промывке	0,12	Промывка в бензине, затем в горячей (80°С) проточной воде; протирка тряпкой и сушка в термостате при температуре 100—110°С

<"" a="">

Канифоль это твердый флюс. Ее получают из древесины деревьев хвойных пород, в основном сосны. При температуре около 50°С канифоль размягчается, а при 250 начинает кипеть. Активные (кислотные) флюсы отмывать всегда, канифоль - желательно.

Для пайки в труднодоступных местах можно приготовить жидкую канифоль. Для этого канифоль измельчают и заливают спиртом в отношении 1:1 (или 60/40%) И взбалтывают до полного растворения.

Припой это оловянно-свинцовый сплав. Температура плавления припоя должна быть ниже температуры плавления основного металла. Пайка при температуре ~ 250°С не должна проходить более 10 сек.

Определение плотности припоя

Свинец - (ядовит!) тяжелее, мягче и темнее. Благодаря большой пластичности, гибкости и сравнительно невысокой температуре плавления (327°С) свинец широко применяется для изготовления защитных оболочек электрических кабелей. Очень мягкий металл светло-серого цвета, обладающий высокой пластичностью и коррозионной стойкостью. Характерным свойством свинца является поглощение им рентгеновских лучей, поэтому свинец применяют в качестве защитных экранов в рентгеновских установках. Свинец и его соединения (окись свинца PbO, свинцовый сурик Pb3O4 и др.) могут проникать внутрь организма через кожный покров при соприкосновениях со свинцовыми изделиями. Поэтому после работы со свинцом необходимо тщательно вымыть руки. Работать со свинцом рекомендуется в предохранительных перчатках.

Олово - светлее, в чистом виде при изгибании характерно хрустит.

Типичные ошибки при пайке:

Касаются места пайки только кончиком жала паяльника. При этом к месту пайки подводится недостаточно тепла.

Расплавляет немного припоя и с некоторой задержкой подводит его к месту пайки. При этом часть флюса испаряется, припой не имеет защитного слоя и на нем образуется оксидная пленка.

Часто не уверены, не перегрето ли место припоя. Они слишком рано отводят жало паяльника от места пайки, затем вынуждены опять подводить его для подогрева, вновь отводят, и т.д. Результатом является серое место пайки с неровными границами.

[ElchinYa](#) - Радиодетали

[Обозначения радиодеталей](#)

[Электронный портал](#)

[Школа для Электрика](#)

[Справочник по радиокомпонентам](#)

[Условные графические и буквенные обозначения электрорадиоэлементов](#)

[Радиодетали](#)

[easyelectronics.ru](#)

[go-radio.ru/](#)

[Online калькуляторы/](#)

[Сайт Паяльник/](#)

C — конденсатор;

VD (D) - диод;

D (U) — интегральная микросхема;

L — катушка индуктивности (дроссель);

HL или VD (LED) — светоизлучающий диод; (Обозначение VD используется для полупроводниковых диодов, а HL — для средств индикации.)

VT (Q) — транзистор;

R — резистор;

K(RLY) – реле;

G (XTAL) — кварцевый осциллятор.

(В скобках даны обозначения, принятые за рубежом.) Зарядка гаджетов через USB

<http://rones.su/techno/zaryadka-mobilynika-po-usb.html> <http://mysku.ru/> Пеле и транзисторы: как они

работают в качестве электронных переключателей <http://microsin.net/adminstuff/hardware/relay-and-transistor-as-electronic-switches.html> DC (direct current — постоянный ток) и CC (constant current —

стабилизированный/постоянный ток????)? DC — ток течёт в одном направлении CC — ток течёт в одном направлении и стабилизирован

Конденсатор (фарад)



Конденсаторы (от лат. condense — уплотняю, сгущаю) — это радиоэлементы с сосредоточенной электрической емкостью, образуемой двумя или большим числом электродов (обкладок), разделенных диэлектриком (специальной тонкой бумагой, слюдой, керамикой и т. д.). Емкость конденсатора зависит от размеров (площади) обкладок, расстояния между ними и свойств диэлектрика.

Фарад — емкость такого тела, которое, получив заряд электричества в один кулон, повышает свой потенциал на один вольт. Чем больше площадь пластин, тем большее количество электричества они способны вместить, а следовательно, и емкость конденсатора будет больше.

Код	Пикофарады, (пФ, pF)	Нанофарады, (нФ, nF)	Микрофарады, (мкФ, μF)	
109	1.0	0.001	0.000001	1мкф=0,000001ф
159	1.5	0.0015	0.000001	1нф=0,001мкф
229	2.2	0.0022	0.000001	1пф=0,001нф
339	3.3	0.0033	0.000001	100п (100 Н) = 0,1 мкф
479	4.7	0.0047	0.000001	2п2 = 2200пф=0,0022 мкф
689	6.8	0.0068	0.000001	47нс (47пк)= 0,047 мкф
100*	10	0.01	0.00001	50м= 50мкф
150	15	0.015	0.000015	6м8=6,8мкф
220	22	0.022	0.000022	9п1= 9,1пф
330	33	0.033	0.000033	22п= 22пф
470	47	0.047	0.000047	н15= 150пф
680	68	0.068	0.000068	1н8= 1800 пф
101	100	0.1	0.0001	10п (10н)= 0,01 мкф
151	150	0.15	0.00015	м15= 0,15 мкф
221	220	0.22	0.00022	10нф=10п
331	330	0.33	0.00033	391=390пф132=1300пф
471	470	0.47	0.00047	473=47.000пф
681	680	0.68	0.00068	1623=162000пф=162нф
102	1000	1.0	0.001	154=150,000пф=0,15мкф
152	1500	1.5	0.0015	105=1000000пф=1мкф
222	2200	2.2	0.0022	104=0,1мкф (1м)
332	3300	3.3	0.0033	223=0,022мкф
472	4700	4.7	0.0047	001=0,001мкф
682	6800	6.8	0.0068	02=0,02 мкф
103	10000	10	0.01	Если емкость менее 10пф, то
153	15000	15	0.015	ставится буква R и две цифры
223	22000	22	0.022	1R5=1,5пф.
333	33000	33	0.033	От 100пф до 0,1мкф маркируется в
473	47000	47	0.047	нано фарадах, указывая букву Н
683	68000	68	0.068	или п.
104	100000	100	0.1	от 0,1мкф и выше указывается М
154	150000	150	0.15	(м)
224	220000	220	0.22	до 100пф ставится буква П или р
334	330000	330	0.33	после числа
474	470000	470	0.47	Типы конденсаторов:БМ -
684	680000	680	0.68	бумажный малогабаритныйБМТ -
105	1000000	1000	1.0	

бумажный малогабаритный теплостойкийКД - керамический дисковыйКЛС - керамический литой секционныйКМ - керамический монолитныйКПК-М - подстроечный керамический малогабаритныйКСО - слюдяной опресованныйКТ - керамический трубчатыйМБГ - металлобумажный герметизированныйМБГО - металлобумажный герметизированный однослойныйМБГТ - металлобумажный герметизированный теплостойкийМБГЧ - металлобумажный герметизированный однослойныйМБМ - металлобумажный малогабаритныйПМ - полистироловый малогабаритныйПО - пленочный открытыйПСО - пленочный стирофлексный открытый

Обратите внимание, что существуют поляризованные и неполяризованные конденсаторы. При неправильном включении поляризованного вы можете вывести его из строя! Будьте внимательны, и смотрите на обозначения на корпусе кондера. Например дисковые керамические - неполяризованные, а почти все конденсаторы ёмкости более 0,5 мкФ - поляризованные.

Символ, которым обозначают конденсатор, отображает его внутреннее строение: две пластины из проводящего материала, разделенные небольшим зазором. Этот зазор является диэлектриком. Диэлектриком может служить воздух, жидкость или любой тип изолятора. Конденсаторы бывают полярными и неполярными. На принципиальных схемах полярные конденсаторы изображают тем же символом, что и обычные, но обязательно проставляют знак плюс возле соответствующего вывода. При этом на корпусе самого элемента может стоять как знак плюс, так и минус.

Конденсатор не пропускает постоянный ток и является для него изолятором. Для переменного тока конденсатор не является преградой. Сопротивление конденсатора (ёмкостное сопротивление) переменному току уменьшается с увеличением его ёмкости и частоты тока, и наоборот, увеличивается с уменьшением его ёмкости и частоты тока.

Важная характеристика конденсатора — его рабочее напряжение. Оно обычно указано на корпусе, и превышать его при зарядке конденсатора нельзя. Это может привести к пробоем, к разрушению диэлектрика.

Существуют поляризованные и неполяризованные конденсаторы. При неправильном включении поляризованного вы можете вывести его из строя! Дисковые керамические - неполяризованные, а почти все конденсаторы ёмкости более 0,5 Мкф - поляризованные.

Электролитические конденсаторы - отличаются от всех прочих типов прежде всего большой удельной ёмкостью.

Ионистор

Ионисторы - огромная ёмкость относительно объёма, маленький размер, низкое эквивалентное последовательное сопротивление. Доступны номиналы в сотни и даже тысячи фарад.

Перечень преимуществ ионисторов:

- » малое внутреннее сопротивление
- » большой срок службы
- » нет ограничений по количеству циклов заряд/разряд
- » относительно малая стоимость
- » довольно широкий диапазон рабочих температур: от -25 до +70 °C
- » быстрый процесс заряда и разряда
- » работа при любом напряжении, что не превышает номинального
- » использование простых способов заряда
- » отсутствие контроля за режимом заряда

Перечень недостатков ионисторов:

- » довольно малая энергетическая плотность
- » не может обеспечить достаточного накопления электроэнергии
- » весьма низкое напряжение на одной единицы элемента
- » высокая степень саморазряда

Ионистор массой в один кг способен накопить 3000 Дж энергии, а самый плохой свинцовый аккумулятор — 86 400 Дж — в 28 раз больше. Однако при отдаче большой мощности за короткое время аккумулятор быстро портится, да и разряжается только наполовину. Ионистор же многократно и без всякого вреда для себя отдаёт любые мощности, лишь бы их могли выдержать соединительные провода. Кроме того, ионистор можно зарядить за считанные секунды, а аккумулятору на это обычно нужны часы.

Плёночные конденсаторы - в зарядном устройстве - это реактивное сопротивление, которое зависит от частоты переменного тока сети 220В. Чем частота выше, тем реактивное сопротивление меньше и наоборот чем частота ниже, тем реактивное сопротивление выше. Сопротивление зависит от ёмкости конденсатора, чем больше ёмкость конденсатора, тем меньше сопротивление. Падение напряжения на конденсаторе будет зависеть, от его сопротивления. Учитывая, что при работе в переменном напряжении в конденсаторе происходят перезарядные процессы, а также сдвиг фазы тока по отношению к фазе напряжения, необходимо брать конденсатор на напряжение в 1,5...2 раза больше того напряжения, которое подаётся в цепь питания. При сети 220 вольт, конденсатор должен быть рассчитан на рабочее напряжение не менее 400 вольт.

Керамические конденсаторы

Как определить ёмкость по трехзначному числу на корпусе? Первые две цифры - ёмкость конденсатора в пикофарадах. Последняя цифра - количество нулей, которое нужно приписать к ёмкости.

Кодовая маркировка конденсаторов

Диод



<="" a="">Буквенный код диодов — VD

Диод КД202А

Выпрямительный кремниевый диод средней мощности Предназначены для работы в качестве выпрямителей переменного тока частотой до 5000 Гц. Выпускаются в металлостеклянном корпусе с винтом.

Максимальное импульсное обратное напряжение: 50 В;

Максимальный прямой ток: 5 А;

Диод Д220

Кремниевые, сплавные, импульсные диоды предназначены для применения в импульсных устройствах.

Выпускаются в металло-стеклянном корпусе с гибкими выводами.

Максимальное постоянное обратное напряжение: 50 В;

Максимальный прямой ток: 50 мА;

Максимальный импульсный прямой ток: 0,5 А;

Постоянное прямое напряжение: не более 1,5 В при $I_{пр}$ 50 мА;

Диод Д18

Универсальная и импульсная Диод отличаются от выпрямительных малым временем обратного

восстановления, или большой величиной импульсного тока. Диоды этой группы могут быть использованы в выпрямителях на высокой частоте, например, в качестве детектора или модулятора, преобразователях, формирователях импульсов, ограничителях и других импульсных устройствах.

Постоянное обратное напряжение — 20 В

Постоянный или средний прямой ток — 16 мА

Диод 1N5401

Максимальное обратное напряжение: 100В

Максимальный пропускной ток: 3 А

Наиболее распространенных диодов: это выпрямительный диод, стабилитрон, СИД и фотодиод.

Выпрямительный диод — это полупроводниковый диод, предназначенный для преобразования переменного тока в постоянный.

Выпрямительные диоды помимо применения в источниках питания для выпрямления переменного тока в постоянный, также используются в цепях управления, коммутации, в ограничительных и развязывающих цепях, в схемах умножения напряжения и преобразователях постоянного напряжения, где не предъявляются высокие требования к частотным и временным параметрам сигналов.

Кристаллы мощных выпрямительных диодов монтируются в массивном корпусе, который имеет стержень с резьбой для крепления диода на радиаторе, для отвода выделяющегося при работе прибора тепла.

При составлении диодного моста учитывайте, что через каждый из диодов будет протекать около 70% общего тока, иными словами, если в нагрузке ток 4 А, то в отдельном диоде моста он составит 3 А. В переменном напряжении ток идет по синусоиде, сначала в одну сторону, потом плавно уменьшается до нуля и начинает идти в другую сторону, потом обратно. И так пятьдесят раз в секунду (если мы говорим о розетке, где частота 50Гц). Если поставить один диод на его пути, то ток сможет идти только по одному пути, вот и будет, что у тебя пол периода ток идти будет — прямое направление для диода, а пол периода идти не будет вообще, т.к. диод не даст. Импульсы будут, короче. Выход из этой ситуации есть — диодный мост.

Выпрямитель pbl406, KBL406

800V, 4 А

Выпрямитель W04M

400V 1.5A

Выпрямитель W06

600V 1.5A

KЦ405Е

100V 1A

Диод Шоттки — полупроводниковый диод с малым падением напряжения при прямом включении.

Назван в честь немецкого физика Вальтера Шоттки. Допустимое обратное напряжение промышленно выпускаемых диодов Шоттки ограничено 250 В (MBR40250 и аналоги), на практике большинство диодов Шоттки применяется в низковольтных цепях при обратном напряжении порядка единиц и нескольких десятков вольт. В то время, как обычные кремниевые диоды имеют прямое падение напряжения около 0,6—0,7 вольт, применение диодов Шоттки позволяет снизить это значение до 0,2—0,4 вольт.

Допустимое обратное напряжение промышленно выпускаемых диодов Шоттки ограничено 1200 В (CSD05120 и аналоги), на практике большинство диодов Шоттки применяется в низковольтных цепях при обратном напряжении порядка единиц и нескольких десятков вольт.

При кратковременном превышении максимального обратного напряжения диод Шоттки необратимо выходит из строя

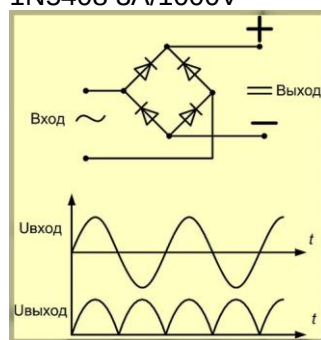
1N4001 1A/50V

1N4002 1A/100V

1N4007 1A/1000V

1N5401 3A/100V

1N5408 3A/1000V



$\leq U_{\text{обр}} = U_{\text{обр}}$

Светодиод - светоизлучающий диод полупроводниковый прибор с электронно-дырочным переходом, создающий оптическое излучение при пропускании через него электрического тока. Вывод анода (+) обычно длиннее, чем катода (-). Были изобретены в 70-е года прошлого века для смены электрических лампочек, которые часто перегорали и потребляли много энергии. Ток питания светодиода — около 20 мА. Никогда не подключайте светодиоды непосредственно батарее или источнику питания! Светодиоды должны иметь ограничительный резистор. Не забывайте подключать светодиоды правильно, соблюдая полярность. Цвет, которым светиться диод, определяется типом полупроводникового материала, использованного в его производстве. Именно поэтому светодиоды с различным

цветом свечения отличаются в цене. Красные — самые дешевые, потому их чаще всего используют в индикации, а вот наиболее дорогие светодиоды горят синим и белым цветом.

Диоды в прозрачном стеклянном корпусе (в том числе и современные SMD-варианты) могут обладать паразитной чувствительностью к свету (то есть радиоэлектронное устройство работает по-разному в корпусе и без корпуса, на свету).

Расчет светодиодов

Расчёт резистора для светодиода 1

Расчёт резистора для светодиода 2

Стабилитрон (стабилизирующий диод) - это полупроводниковый диод, который обратимо пробивается, при достижении определенного напряжения, имеет свойство стабилизации (поддержания) фиксированного напряжения на своих выводах, а "излишек" гасит на резисторе, включенном с ним последовательно. Его особенность состоит в том, что при напряжении, превышающем определенный уровень, он пробивается в обратном направлении, и уже работает в качестве сопротивления.

Напряжение на стабилитрон подается в обратной полярности. В общем, стабилитрон это тот же диод, но служит не для выпрямления тока, а для его стабилизации. Основное назначение стабилитронов — стабилизация напряжения. Серийные стабилитроны изготавливаются на напряжения от 1,8 В до 400 В [3]

Стабилитрон Д814В

Напряжение стабилизации 9 - 10,5 В

Ток стабилизации стабилитрона - 5 мА

Прямая рассеиваемая мощность 0,34 Вт

Стабилитрон Д815Д

Номинальное напряжение стабилизации 12В

Ток стабилизации 500 мА:

Максимальная мощность рассеяния 8 Вт

Варистор

Полупроводниковый прибор, который при низком напряжении ток не пропускает - практически изолятор. Если же напряжение на нем превысит определенную величину, то сопротивление варистора резко падает до сотен и даже десятков Ом. И ток через него, естественно, течет. Варистор выбирают таким образом, чтобы он открывался при напряжении выше 300 вольт (для надежности от ложных срабатываний на 220В). Если появится какой-либо высоковольтный импульс, он пройдет сквозь варистор, а на самой схеме напряжение возрастет вольт до 350-400 на очень короткое время. Это для схемы абсолютно безопасно (без варистора было бы не 400, а 4000 вольт, и то обычно без последствий). Естественно, что варистор должен быть самым первым элементом, подключенным к сети (после предохранителя и выключателя).

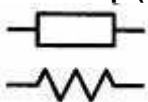
Пропуская через себя импульс тока, варистор нагревается, и, если перегрузка слишком большая, может сгореть (защитив собой остальную схему). Поэтому варисторы выпускаются на разную мощность (точнее, энергию). При этом более "мощные" варисторы имеют большие размеры.

Дроссел

Неэкранированный дроссель с индуктивностью 3.3 мкГн с надписью 3R3

Экранированный дроссель с надписью 330, индуктивность 33 мкГн

Резистор (ом)



$\leq a$

Резистор обладает сопротивлением и используется для того, чтобы установить нужный ток в электрической цепи. Они обычно представляют собой наиболее востребованные компоненты любой электронной схемы. Они могут быть как постоянными, так и

переменными. Сопротивление постоянного резистора всегда остается фиксированным, а у переменного может изменяться. При последовательном соединении резисторов их сопротивления складываются.

Резисторы различают по сопротивлению и мощности. Чем больше мощность резистора, тем больше его размеры.

Определение сопротивления (Ом) резистора по цветной маркировке 1

Определение сопротивления (Ом) резистора по цветной маркировке 2

Трансформатор



$\leq a$

Трансформатор это устройство, состоящее из двух связанных катушек индуктивности, называемых первичной и вторичной обмотками преобразовывает переменное напряжение одного значения в переменное напряжение другого значения. В основе действия трансформатора лежит явление электромагнитной индукции.

Статическое электромагнитное устройство, имеющее две или более индуктивно связанных обмоток на каком-либо магнитопроводе. Трансформаторы преобразуют электрическое напряжение в более высокий или, наоборот, более низкий уровень.

Если во вторичной обмотке витков больше, чем в первичной, то коэффициент трансформации больше единицы и трансформатор называют повышающим. А если меньше трансформатор называют понижающим.

Прежде чем подключать трансформатор к сети, нужно прозвонить его обмотки омметром. У понижающих трансформаторов сопротивление сетевой обмотки намного больше, чем сопротивление вторичных обмоток и может отличаться в сто раз.

Трансформатор - самый распространённый пример гальванической развязки.

Соотношение напряжений на входе и выходе трансформатора зависит от соотношения числа витков первой и второй обмотки трансформатора.

Обмотки можно определять тестером в режиме замера сопротивления. У обмотки высокого напряжения

сопротивление выше.

[Как рассчитать трансформатор](#)

[Расчет силового трансформатора](#)

[Онлайн расчет обмоток трансформатора 1](#)

[Онлайн расчет обмоток трансформатора 2](#)



$\leq$ "" a ="">

Единица электрического заряда — кулон, величины тока — ампер, электродвижущей силы — вольт, сопротивления — ом.

[ElchinYa](#) - Аккумуляторная батарея

Правильно проверить батарейки, надо по падению напряжения на нагрузке. Можно проверить элементы питания (батарейки AA, AAA...) мультиметром в режиме измерения силы тока до 10А (около 2 секунд!), соответственно на приборе используются клеммы COM и 10А. Но у каждого амперметра есть свое внутреннее сопротивление. Не рекомендуют так измерять. Любая исправная и качественная (с низким внутренним сопротивлением) батарейка обязана показать большой ток. Плохой батарейке ничего не будет, ее защитит высокое внутреннее сопротивление. А вот хорошая батарейка отдаст большую часть энергии и в дальнейшем будет работать как самая посредственная. Для правильного определения "качества батарейки" необходимо измерять ЭДС батарейки. Это как раз то, что показывают не честные продавцы в магазине. И напряжение батарейки под нагрузкой (100 Ом) для пальчиковых в самый раз. Чем больше падение напряжения, тем выше внутреннее сопротивление батарейки, тем хуже батарейка.

Виды аккумуляторов

Наиболее распространенными аккумуляторами являются кислотные (например, автомобильные) и «сухие» (для портативных компьютеров, сотовых телефонов и т.п.) Ключевыми параметрами для оценки работоспособности NiCd и NiMH аккумуляторов являются:

- реальная ёмкость;
- выходное сопротивление;
- величина саморазряда. В процессе эксплуатации реальная ёмкость аккумулятора уменьшается, выходное сопротивление растёт. Многократный перезаряд приводит к росту саморазряда. Повышенный саморазряд может быть практически незаметен, если аккумулятор регулярно заряжается и разряжается в рабочем режиме. Однако устройство с вроде бы заряженным аккумулятором, оставленное на несколько дней (недель), может оказаться неработоспособным, т.к. за этот период аккумулятор потерял энергию из-за повышенного тока саморазряда. Если Li-ION батарею оставить в разряженном состоянии на 2 недели и более, как правило, происходит необратимый процесс потери емкости в элементах батареи. Если при включении ноутбука в эл/сеть данный индикатор в течение порядка 5 минут сигнализирует о неисправности, это значит, что ваша батарея неисправна. Если батарея не заряжается в течение 24 часов, она неисправна. Если включенный ноутбук оставить на некоторое время в бездействии, то он может впасть в "спящее" состояние, характеризующееся низким потреблением эл/энергии (гаснет экран, отключается жесткий диск и т.д.). Пользователь может по ошибке посчитать такой ноутбук выключенным и оставить его в таком состоянии. При этом батарея будет продолжать разряжаться и через некоторое время выйдет из строя. Поэтому при окончании сеанса работы удостоверьтесь, что вы действительно выключили свой ноутбук. А самый надежный способ предохранить батарею от разрядки (если ваш ноутбук не подключен к эл/сети) - просто вытащить ее из ноутбука и хранить отдельно.

Литий-ионных аккумуляторы ноутбуков

Не допускайте полного разряда. (10%)

Разряжайте раз в 3 месяца (0%)
Храните частично заряженными (30-50%)
Используйте оригинальное зарядное устройство
Не допускайте перегрева (–40°C до +50°C)

АКБ	Никель-кадмиевый (NiCD) (nickel cadmium)	Никель–металл гидридных (NiMH) (nickel metal-hydride)	Литий–ионных (Li-ION) (lithium ion)	Литий-полимерный (Li-pol)	Кислотный SLA (Sealed Lead Acid)
Коротка	Ветеран на рынке мобильных устройств связи. Не следует оставлять NiCd- и NiMH-аккумуляторы в зарядном устройстве после окончания заряда надолго (более 2х суток). Не заряжайте аккумуляторную батарею, если Вы не собираетесь её использовать. В электрохимической системе никелевого аккумулятора при не полном разряде появляется «лишний» двойной электрический слой, который как бы «отрывает» кусочек его емкости, равный величине недоразряда и его напряжение снижается на 0.1 Вольт. Это «откусывание» и называется Эффект памяти. Если каждый раз немного недоразрядив никелевую батарею, начать ее заряжать — с каждым разом емкость ее уменьшается.	NiMH-аккумулятор пришел на смену NiCd. Нужно ставить на зарядку, когда их ёмкость окажется минимальной, близкой к нулю. А отключать зарядное устройство надо при достижении 100% полной зарядки. Они более чувствительны к нагреву. Храните с небольшим количеством заряда (30—50%)	Не требуют постоянной зарядки на 100%. Лучше, если ваше устройство будет заряжено в пределах от 40-80%. Если вы зарядили устройство до 100%, не оставляйте его подключенным к зарядке! (необходимо хранить при 40%-ом заряде от ёмкости аккумулятора) Для зарядки не обязательно дожидаться полного разряда.	Li-pol-аккумуляторы аккумуляторы немного дешевле, чем Li-ion	Обладают самой низкой энергоплотностью. Медленно заряжаются — до нескольких часов! Очень чувствительны к температурам.
Начало производства	1950	1990	1991	1999	1970
Номинальное напряжение, В	1,25	1,25	3.6 (3-4,2В)	2.7	2
Внутреннее сопротивление	100 - 200 мОм.	200 - 300 мОм	150 - 250 мОм	Нет данных	Менее 100
Плотность энергии, Вт ч/кг	40-60	60-80	100	150-200	30

Степень саморазряда за первый месяц	20%	30%	3%		
Число рабочих циклов	1500	500	500-1000	300-500	200-300
Срок хранения нового аккумулятора	до 4х лет	до 4х лет	около года		
Срок службы	ограничен кол-вом циклов зар./разр	ограничен кол-вом циклов зар./разр	около полутора лет		
Достоинства	Длительный срок службы, Низкая стоимость, высокая вероятность восстановления (60%), работа в широком диапазоне температур, они могут отдавать в нагрузку значительно больший ток, единственный вид аккумуляторов, которые могут храниться разряженными.	Незначительный эффект памяти, высокая ёмкость чем у NiCd-аккумуляторов (примерно на 30-50%), низкая токсичность	Высокая ёмкость, отсутствие эффекта памяти, малые габариты и вес, простота обслуживания	Большая плотность энергии на единицу объёма и массы, низкий саморазряд, большая безопасность и полностью исключена любая возможность утечки электролита из формы. Очень легкие. Возможность придания любой формы	Незаменимы при больших токах разряда. Большая устойчивость при отрицательных температурах. Нет эффекта «памяти»
Недостатки	Необходимость периодически полностью разряжать аккумулятор для устранения эффекта памяти, большие габариты и низкая удельная ёмкость, самый экологически не безопасный тип аккумуляторов (кадмий — очень токсичное вещество)	Высокая степень саморазряда, малое количество циклов заряда/разряда, более сложное (и дорогое) устройство зарядки. Меньший ток разрядки, нужно хранить полностью заряженными в холодильнике, но не ниже 0 градусов. Восстановлению поддаются плохо (15%)	Необходимость схемы защиты по току и напряжению, они подвержены старению даже если не используются, потенциальная опасность (первые модели часто взрывались при зарядке), малоприспособлены для эксплуатации при низких температурах, они боятся ударов-сильные сотрясения приводят к значительным потерям ёмкости.	Внутреннее сопротивление слишком велико, короткий срок службы. Высокая себестоимость производства.	Плохие массогабаритные показатели. Нужно хранить полностью заряженными.

Таблица 3. Типы батарей и их характеристики

Тип	Международное обозначение	Номинальное напряжение, В	Внутреннее сопротивление	Цена	Общие характеристики
Угльно-цинковые	Standard duty	1,5	Среднее	Низкая	Низкая ёмкость. Сильное изменение на разряда. Рассчитаны на низкие разрядные токи (десятки мА). Узкий температурный диапазон.
На основе хлорида цинка	Heavy duty	1,5	Низкое	Низкая	Примерно в полтора раза большая ёмкость, чем у угльно-цинковых элементов.
Щелочные	Alcaline	1,5	Очень низкое	Высокая	Высокая ёмкость (в 5...8 раз по сравнению с угльно-цинковыми). Допускают большие разрядные токи. Очень долгий срок хранения.
Серебряные	Silver Oxide Cell	1,5	Низкое	Высокая	Малое падение напряжения в процессе работы при отрицательных температурах.
Ртутные	Mercury Cell	1,35	Низкое	Высокая	Стабильное напряжение в течение рабочей жизни. Требуют правильной утилизации.
Литиевые	Lithium	3	Низкое	Очень высокая	Высокая удельная ёмкость. Низкий саморазряд. Срок службы может быть очень большим.

Il ərzində dünyada 20 mird batareyka satılır. İlk qalvanik element 1800-cü ildə İtaliya fiziki Aleksandro Volta tərəfindən yaradılıb.

Batareya satışı üzrə:

1. Duracell

Energizer

Sanyo

Panasonic

Varta

Toshiba

Литиевые (LiMnO₂) элементы таблеточного типа (серия CR) Литий — самый легкий из металлов и имеет самый большой электрохимический потенциал. Почти все электронные приборы нуждаются в безопасных и надежных батареях резервного питания для запоминающего устройства (memory back-up) или в часах реального времени (RTC) Достоинства литиевых батареи - лёгкий, наивысшая ёмкость на единицу массы. Превосходен при низких и высоких температурах. Чрезвычайно длительное время хранения и высокое напряжение на элемент (3В). Элементы серии CR характеризуются низким саморазрядом ~ 1% в год. Зарядка литиевых батарей (не аккумуляторов, а именно непerezаряжаемых батарей, к примеру CR123) категорически запрещена.

Литий-ионные аккумуляторы формата 18650 Используются в устройствах, которым необходима высокая ёмкость. Имеют ресурс от 500 до 1000 циклов. Не имеют эффекта памяти Аккумуляторы бывают с защитой и без неё. Защита от переразряда (2,75В), перезаряда (4,2В), переполюсовки. у некоторых также защита от короткого замыкания и превышения максимального тока. Использовать аккумуляторы без защиты опасно. Перезаряжать недопустимо - взорвётся из-за чрезмерного выделения кислорода и нарастания давления. Чрезмерно разряжать тоже опасно - высок риск умертвить аккумулятор. Защищённые аккумуляторы на 1-2 мм длиннее незащищённых. Но такая обычно разница не мешает. В совсем крайнем случае защиту можно отломать и аккумулятор станет обычным незащищённым.

Как покупать аккумуляторы

Первое, на чем стоит остановиться, - это вес, габариты и цена. NiCd - самый большой и самый тяжелый, он примерно в два раза толще и тяжелее, чем Li-ion. NiMH-аккумулятор ощутимо легче и меньше, чем NiCd, но больше и весомее, чем Li-ion. Аналогичная картина и по цене: насколько дешевле NiCd-аккумулятор, настолько же дорог Li-ion.

Второй момент. При продаже аккумуляторов обычно не афишируется срок их службы. Если NiCd при правильной эксплуатации может продержаться года три и больше (даже при ежедневной зарядке), то NiMH при интенсивной эксплуатации хватит всего на год с небольшим, а Li-ion примерно на полтора - два. NiMH-аккумулятор исчерпает ресурс по числу циклов заряда/разряда, а Li-ion просто состарится, даже если возможное для него количество циклов не будет исчерпано, и он будет просто лежать на полке.

За длительную эксплуатацию NiCd-аккумуляторов потребуются повышенным вниманием к их обслуживанию. Рекомендуется разряжать их до конца перед очередным зарядом, и периодически, примерно раз в месяц, проводить восстановительные циклы. Эти же требования, хотя и в меньшей степени, относятся и к NiMH-аккумуляторам (восстановительные циклы здесь требуются раза в два реже). В этом плане Li-ion-аккумуляторы - безусловный лидер: они не требуют никакого специального обслуживания. Их можно заряжать в любое время дня и ночи, не дожидаясь полного разряда.

Третье. Старайтесь покупать аккумуляторы того же производителя, что и ваш телефон. Фирменные аккумуляторы, как правило, имеют и фирменное качество. Если вам предлагают аккумуляторы другого производителя, проконсультируйтесь у тех, кто уже имел с ними дело. Обязательно получите согласие продавца принять аккумулятор обратно, если он вас не устроит, хотя бы в течение 2 недель. Сразу после покупки несколько раз проконтролируйте время работы вашего телефона с новым аккумулятором и

сравните его с указанным в инструкции по эксплуатации. Сравните полученное значение со временем работы на прежнем аккумуляторе (учтите разницу в емкости). Оптимальный вариант оценки параметров аккумулятора - до или после покупки протестировать купленный аккумулятор на анализаторе типа Cadex 7000.

Однако даже при соблюдении всех условий и первоначальной 100% емкости аккумулятора в процессе эксплуатации может возникнуть преждевременное уменьшение его емкости, вызванное, например, нарушениями в технологии изготовления или какими-то вашими неправильными действиями. Поэтому было бы неплохо периодически контролировать параметры аккумулятора на анализаторе.

При проверке тестером в течение нескольких секунд ток уменьшаться не должен

После зарядки напряжение аккумулятора не должно быть ниже 1,1 вольта и больше 1,4 вольта в течении 1 минуты напряжение не должно быстро уменьшаться (уменьшение в пределах 0,01-0,05 вольта в минуту)

При подключении нагрузки если через минуту напряжения не упала на 20% - аккумулятор хороший.

При покупке аккумуляторов, на них не должно быть видно механических повреждений (царапины до металла, вмятины), ржавчины, белого налета.

Общие правила эксплуатации аккумуляторов

1. Для увеличения срока службы новые NiCd- и NiMH-аккумуляторы поставляются, как правило, в разряженном состоянии, поэтому перед использованием необходимо провести полный заряд аккумулятора. Максимальной емкости аккумулятор достигает через 3 - 4 цикла заряда/разряда.

2. Для увеличения срока службы и емкости NiCd- и NiMH-аккумуляторы необходимо полностью разряжать (в телефоне или зарядном устройстве) перед последующим зарядом. Рекомендуется заряжать аккумулятор после того, как оставленный включенным телефон сам отключится из-за разряда аккумулятора.

3. Если по той или иной причине у вас нет возможности полностью разрядить NiCd- или NiMH-аккумулятор перед зарядом, сделайте это позднее. И хотя бы дважды в неделю производите циклы полного разряда/заряда.

4. Очень удобно иметь запасной аккумулятор. Это позволит вам постоянно доводить NiCd- или NiMH-аккумулятор, находящийся в телефоне, до полного разряда и тем самым увеличить срок его эксплуатации. Кроме того, вы застрахуетесь от случайных поломок и будете избавлены от необходимости заряжать аккумулятор, если он вдруг закончит работать в середине рабочего дня.

5. Не оставляйте аккумулятор в холодных или теплых местах, например в автомобиле зимой и летом или около радиатора. Телефон с переохлажденным аккумулятором может временно не работать, даже если он полностью заряжен. Старайтесь хранить аккумулятор при температуре от 15°C до 25°C (предельные температуры для NiCd или NiMH-аккумуляторов - от -20°C до +45°C и от 0°C до 45°C - для Li-ion).

Не используйте аккумулятор при температурах выше +40°C и при ниже -25°C. Рабочие характеристики Ni-Mh и Li-Ion аккумуляторов ухудшаются при температуре ниже -10°C и 0°C соответственно, поэтому при продолжительном воздействии низких температур сотовый телефон следует защитить от холода. При температуре выше 40°C аккумулятор не заряжается. Берегите аккумулятор для сотового телефона от огня и воды, чрезмерного нагревания (охлаждения), а так же резких перепадов температур.

6. Не стоит заряжать теплый или холодный аккумулятор. Подождите, пока он нагреется до комнатной температуры. Оптимальная температура для заряда 15 - 25°C.

7. Время работы с заряженным аккумулятором зависит от его реальной емкости, интенсивности разговоров по телефону, от расстояния, которое отделяет вас от базовой станции, от режима работы и температуры окружающей среды.

8. Используйте зарядные устройства из комплекта поставки вашего телефона или купленные у вашего оператора сотовой связи именно для вашего типа аккумулятора.

9. Убедитесь, что ваш аккумулятор полностью заряжен перед использованием. Аккумулятор может нагреваться во время работы или заряда. Это нормально. Никогда не следует разряжать аккумуляторы полностью в ноль, закорачивая выводы.

10. Для зарядки аккумуляторной батареи пользуйтесь только рекомендованными изготовителем оригинальными зарядными устройствами. Не следует оставлять аккумулятор во включенном зарядном устройстве дольше чем на 24 часа.

11. Хранить в сухом и прохладном месте. Никелевые аккумуляторы для сотовых необходимо раз в полгода потренировать (разряд-заряд), литиевые аккумуляторы достаточно раз в год просто подзаряжать, чтобы не допустить их глубокого саморазряда (если напряжение литиевого элемента упадет меньше 3 В, то восстановить его будет невозможно). При длительном (более 1 недели) неиспользовании сотового телефона его аккумулятор следует полностью зарядить и хранить отдельно от телефона.

12. Особенности зарядки аккумулятора: Ni-Mh - во избежание уменьшения емкости аккумуляторной батареи ее следует заряжать только после полной разрядки. Рекомендуемое время первоначальной зарядки для новых батарей в устройствах всех типов - 14 часов. Li-Ion, Li-Pol - эти аккумуляторные батареи не требуют предварительной разрядки перед зарядкой. Батареи заряжаются только в интервале температур от +5° С до +45° С. Рекомендуемое время первоначальной зарядки для новых батарей в зарядных устройствах всех типов - 5 часов.

13. Во время длительного хранения может произойти саморазряд аккумулятора для сотового телефона. Если Вы временно не используете аккумулятор, отсоедините его от телефона или зарядного устройства во избежание потери емкости.

14. При несоблюдении правил эксплуатации и зарядки аккумуляторной батареи ее номинальная емкость (и, следовательно, время работы) может уменьшиться.

15. Время работы телефона от заряженного аккумулятора зависит от нескольких факторов:

Расстояние до соты - при плохом сигнале аппарат увеличивает мощность и, следовательно, тратит больше энергии. Это верно как для режима ожидания, так и для разговора.

Температура - аккумулятор для сотового телефона куда быстрее садится при нахождении вне разумного температурного интервала.

Функции самого аппарата (подсветка клавиш, уровень звонка, вибрационный режим и т.д.) могут заметно влиять на время ожидания.

Электрическими параметрами аккумуляторов являются напряжение, емкость, ток зарядки/разрядки, внутреннее сопротивление.

Зарядка

Когда говорят о разряде, равном 1/10 С, то это означает разряд током, равным десятой части от величины номинальной емкости аккумулятора. Так, например, для аккумулятора емкостью 1000 mAh это будет разряд током $1000/10 = 100$ mA. Теоретически аккумулятор емкостью 1000 mAh может отдавать ток 1000 mA в течение одного часа, 100 mA в течение 10 часов, или 10 mA в течение 100 часов. (емкость акк / зарядное устройство x напр акк = время заряда)

Для вычисления времени зарядки необходимо использовать следующую формулу: $\text{Время зарядки} = (\text{Емкость батарей, мАч} + 10\%) / \text{Сила тока ЗУ, мА}$

Медленный заряд – заряд постоянным током величиной 0.1 С или 0.2 С в течение примерно 15 или 6–8 часов соответственно. При таком методе возможно несколько вариантов: заряд полупостоянным током и заряд постоянным током. При заряде полупостоянным током начальное значение тока устанавливается примерно равным 1/10 С. По мере продолжения заряда это значение уменьшается. Время заряда примерно 15–16 часов. Практически метод реализуется зарядом через токозадающий резистор от источника постоянного напряжения. Медленный заряд током в 1/10 С – обычно безопасен для любого аккумулятора. Новые или долго хранившиеся батареи достигают своей номинальной емкости только после 2-3 циклов зарядки/разрядки. Рекомендуемое время первоначальной зарядки для новых батарей в устройствах всех типов - 14 часов. Электрическими параметрами аккумуляторов являются напряжение, емкость, ток зарядки/разрядки, внутреннее сопротивление.

Напряжение

это разность электрических потенциалов катода и анода, которая возникает в ходе химической реакции. Оно зависит прежде всего от химического потенциала электродов. Для большинства свинцово-кислотных аккумуляторных элементов это напряжение составляет 2 В, для никелевых - 1.2 В, для литиевых - 3.6 вольт. Для получения заданного напряжения эти элементы последовательно соединяют в аккумуляторные батареи. Например, в автомобиле для получения 12 вольт требуется 6 свинцово-кислотных элементов, а для 3.6 В в мобильном телефоне - 3 никелевых или один литиевый. Для наращивания же емкости элементы соединяются параллельно. Например, в батарее ноутбуков IBM часто применяются 3 последовательно соединенных блока, в каждом из которых запараллелены по две пары последовательно соединенных аккумуляторов. Свинцовый автомобильный аккумулятор 14,7в.

Определение степени заряженности аккумулятора

Степень заряженности	Степень разряженности	Плотность электролита Г/см ³ (**)	Напряжение на аккумуляторной батарее В (***)
100%	0%	1,28	12,7
80%	20%	1,245	12,5
60%	40%	1,21	12,3
40%	60%	1,175	12,1
20%	80%	1,14	11,9
0%	100%	1,10	11,7

*указанные зависимости справедливы при температуре 20-25 С

**плотность во всех ячейках должна быть равномерной и отличаться не более $\pm 0,02-0,03$,

***Напряжение необходимо определять высокоомным омметром. Способ определения степени заряженности по напряжению справедлив только для аккумуляторов находившихся в стационарном состоянии не менее 8 часов.

<="" a="">

Емкость

Основными параметрами АКБ (от лат. accumulatio - накопление) емкость обычно обозначается буквой С (capacity) Реальная емкость нового аккумулятора составляет от 110 до 80% от номинальной емкости. Нижний предел в 80% обычно рассматривается как минимально допустимое значение для нового аккумулятора. Повышенное внутреннее сопротивление аккумулятора вызывает сокращение времени работы телефона, а при очень больших значениях (более 800 - 1000 миллиом) при входящих и исходящих звонках телефон отключается. Сокращается время работы и при окислении контактов аккумулятора или телефона. Поэтому, прежде чем грешить на всех и вся, проверьте чистоту контактов, а если необходимо, верните им первозданный вид с помощью обыкновенного ластика.

Емкость батареи - это ее максимальный заряд, или то время, которое полностью заряженная батарея сможет непрерывно давать заданный ток:

$C = q \text{ [Кл]} = I \cdot t \text{ [A} \cdot \text{s]}$, где q - заряд, I - сила тока, t - время.

Помимо повышения емкости аккумуляторов за счет применения новых веществ, можно повысить удельную емкость за счет более рационального использования пространства: батареи с элементами прямоугольной или плоской формы позволяют повысить емкость на 20% по сравнению с батареями из цилиндрических элементов. В таких «нестандартных» элементах вместо жидкого электролита применяется полимер (например, такой композитный материал, как полиакрилонитрил), который содержит литиевую соль. Соответственно, такие элементы не нуждаются в надежной герметичной защитной оболочке, за счет чего снижается их масса и повышается удельный заряд.

Но и у литий-ионных аккумуляторов еще не исчерпан ресурс емкости. Специалистам из Sandia National Laboratories удалось повысить емкость аккумуляторных батарей в 10 раз за счет применения кремний-углеродного анода. Но они столкнулись с проблемой снижения емкости при каждой последующей зарядке, связанной с разрушением анода под воздействием большого тока. Замедлить разрушение анода и уменьшение емкости удалось за счет применения композитных материалов, более устойчивых к действию большого тока. Пока такие аккумуляторы находятся в стадии разработки, и их массовый выпуск ожидается в том случае, если удастся замедлить снижение емкости до приемлемого уровня.

Перезарядка

Перезарядка аккумуляторов возможна за счет обратимости химических процессов при пропускании электрического тока. При этом происходит процесс восстановления материала электродов и насыщение электролита (возврат осевших на электродах ионов в раствор). Так как химические процессы окисления-восстановления являются достаточно медленными и сопровождаются выделением тепла (аккумуляторы при зарядке и быстрой разрядке греются, кислотные могут закипеть, а литиевые - даже взорваться), то зарядка является достаточно длительным процессом (8-16 часов). Естественно, и отдать энергию сразу аккумуляторы не способны. В этом их отличие от конденсаторов, которые не являются гальваническими элементами - они только накапливают заряд на поверхности обкладок, намного меньший, чем может хранить электролит в том же объеме, но зато могут и отдать весь заряд практически мгновенно.

«Эффект памяти»

Основная проблема Ni-Cd аккумуляторов - это эффект «памяти» уровня заряда: если такой элемент разрядить не полностью, то на аноде образуются кристаллы кадмия, уменьшающие полезную емкость батареи. При достижении того же «неполного» уровня при следующей разрядке напряжение упадет точно так же, как если бы аккумулятор был полностью разряжен. Для восстановления первоначальной емкости

необходимо проводить «раскачивание», циклы «полная зарядка - полная разрядка». Причем, так как электронные приборы при падении напряжения просто отключаются, то для «глубокой» разрядки необходимо наличие электрического потребителя, не отключающегося при падении напряжения (например, электрическая лампочка или реостат).

Причина «памяти» Ni-Cd аккумуляторов - материал катода. Для катода идеальным материалом является водород, но при комнатной температуре и атмосферном давлении он находится в газообразном состоянии. Зато есть металлы, позволяющие связывать в своей структуре атомарный водород в объеме в 1000 раз превышающем их собственный. Это цинк, никель и литий, чьи соединения с водородом получили название «гидриды». Соответственно, у Ni-MH аккумуляторов никелевый анод и никель-гидридный катод. Такие аккумуляторы практически не обладают памятью, являются экологически чистыми (за счет отсутствия токсичных металлов), обладают большей емкостью (в 1,5-2 раза больше, чем у Ni-Cd), также могут выдерживать ток большой силы. Но у Ni-MH аккумуляторов есть и существенные недостатки по сравнению с Ni-Cd. Ni-MH более подвержены саморазрядке: при зарядке до 1.4 В напряжение падает до 1.2 В в первые часы, а иногда и минуты, затем оно держится постоянным до полной разрядки. При этом аккумулятор теряет по 3-5% заряда в сутки (80-100% в месяц), соответственно при хранении их необходимо ежемесячно подзаряжать. Кроме того, Ni-MH аккумуляторы при зарядке сильно нагреваются, потому для них необходимо наличие специальных зарядных устройств с контролем температуры.

Восстановление

Свинцово кислотные аккумуляторы теряют емкость в основном из за сульфатации пластин. NiCd аккумуляторы при недостаточном разряде с последующим зарядом аккумулятор теряет эффективную емкость. В ходе эксплуатации кристаллы в ячейке акк растут, объединяются из-за чего падает емкость и внутренняя утечка. Основная причина резкого роста кристаллов - перезаряд. Особенно критичен перезаряд при скоростных методах заряда. Так же влияет режим хранения. Не рекомендуется хранение при полном заряде. Восстановление аккумулятора заключается в разряде его до 1 вольта на элемент при нагрузочном токе 1С (значение тока 1С равно номинальному значению емкости в амперах), и последующем разряде до 0.4V вольта уменьшенным током.

При восстановлении, аккумулятор сначала разряжается до одного вольта на элемент, после чего разряд продолжается меньшим током. При удалении оставшейся энергии из аккумулятора, структура его элементов возвращается к первоначальному состоянию с маленькими кристаллами, и элементы, таким образом, восстанавливаются. Этот процесс обычно восстанавливает никелевые аккумуляторы до способности к полноценной эксплуатации. Однако следует отметить, что аккумуляторы с высоким саморазрядом или содержащие короткозамкнутые элементы, не могут быть восстановлены; также не могут быть восстановлены аккумуляторы, выработавшие свой ресурс или поврежденные при неправильной эксплуатации.

Методы восстановления:

1. Сверх тока. Для восстановления NiCd аккумулятора нужно сверх тока (десятки ампер). При использовании 12В авто акб нужно запитать 3-4 секунды с частотой 2-3 заппа в секунду. (10-15 коротеньких тычков). Обязательно надо следить за напряжением! Оно должно быть для нашего случая около 1.3-1.32 В. Не более. Если больше то нужно сократить в след раз время или количество тычков. Далее зарядить нормальным током 0,1С в течение 12...15ч, потом полностью разрядите все элементы батареи, не смотря на напряжение. Отсоединяя элементы с напряжением около нуля, чтобы не переполюсовались. Потом зарядите нормальным током 12..15ч.

2. Замораживание. Этот метод рекомендуют для акк которые заппингом после 25 раз восстановить не удастся. Суть в том что замораживают элементы в морозилке в течении часа или около. Далее быстро достают и сразу начинают резко и коротко, с некоторой силой, стучать по корпусу банки. Идея в том ,что при замораживании дендриты становятся хрупкими и при резком встряхивании разрушаются, крошатся и рассыпаются как лед и тп. Никель металлгидридные так восстанавливать нельзя! Если с ними тренировочные циклы заряд разряд не помогают - то надо их бросать.

3. "Дохлых" литиевых аккумулятор кладете в морозилку холодильника минут на 30, после чего заряжаете её (холодную) минуту. Вытаскиваете батарею из мобилы, даете прогреться до комнатной температуры, и заряжаете её полностью.

Переполюсовка

Типовое значение напряжения конца разряда никель-кадмиевых батарей составляет 1 В на элемент. Такая величина напряжения свидетельствует о том, что аккумулятор отдал 99 % своей энергии, и при дальнейшем разряде напряжение быстро снизится до нуля. Если разряд батареи будет продолжаться после достижения напряжения конца разряда, на наиболее «слабых» ее элементах может произойти переполюсовка напряжения. И чем больше элементов в батарее соединено последовательно, тем больше шанс, что это случится. Переполюсовка элементов никель-кадмиевых батарей может происходить при снижении напряжения на них менее 0,2 В. При этом переполюсовка происходит на аноде (т. е. потенциал анода становится ниже потенциала катода). В таком состоянии элемент может находиться недолго, поскольку этот процесс связан с выделением водорода у анода. По мере увеличения внутрикорпусного давления наступит момент принудительной вентиляции, и в результате сработает предохранительный клапан. Однако если дальнейший разряд батареи не будет прекращен, произойдет переполюсовка обоих его электродов. Ее результатом станет короткое замыкание элемента

(в замкнутой цепи к нему будет приложено напряжение других элементов аккумуляторной батареи). Подобную неисправность можно устранить только заменой батареи на новую. Старая к дальнейшей эксплуатации будет непригодна.

Дельта пик В процессе зарядки никель кадмиевых и никель металл гидридных аккумуляторов напряжение на банках увеличивается. Однако в конце заряда напряжение начинает немного уменьшаться Эта особенность аккумуляторов называется дельта пик. Уменьшение напряжения очень небольшое - десятки мВ.

Некоторые факты из истории батареи

Первый химический источник тока изобрел итальянский ученый Алессандро Вольт в 1798 г., во время своей работы в университете г. Болонья.

В 1820 г. французский физик Ампер открыл взаимосвязь электричества и магнетизма.

В 1859 г. французский физик Гастон Планте изобрел свинцово-кислотную аккумуляторную батарею.

В 1899 г. шведский ученый Вальдмар Юнгнер изобрел никель-кадмиевую батарею.

В 1947 г. французский ученый Нойман разработал первую герметичную никель-кадмиевую батарею.

В 1956 г. компания Energizer выпустила 9-вольтовые батарейки, а в 1959 г. появились первые щелочные элементы.

В 1991 г. компания Sony первой в мире начала коммерческий выпуск литий-ионных аккумуляторных батарей.

В 1992 г. в Канаде — производство перезаряжаемых щелочных батарей.

В 1999 г. изобретены литий-ионные полимерные батареи.

В 2001 г. появились первые топливные элементы с протонно-обменной мембраной.

[Узнайте о Батареи](#)

[Аккумуляторы](#)

[Часто задаваемые вопросы о батарейках](#)

[Об аккумуляторных батарейках](#)

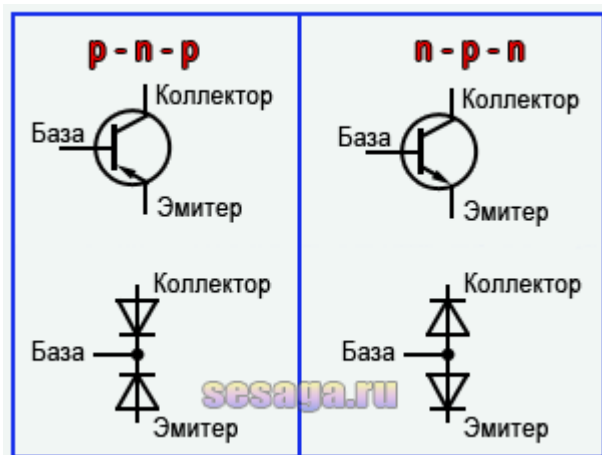
[Как собрать аккумуляторную батарею](#)

[Скачать - Д.А.Хрусталева Аккумуляторы](#)

[Скачать - АКБ: Термины и определения](#)

Massa istənilən cihazın əsas kontaktıdır. Əsasən mənfi qütb birləşdirilir. Platalarda kənar xətlər massa üçün ayrılır.

Транзисторы



Полупроводниковый триод — радиоэлектронный компонент из полупроводникового материала, обычно с тремя выводами, позволяющий входным сигналам управлять током в электрической цепи. Транзисторы очень часто используются в схемах; их основные функции заключаются либо в переключении сигнала либо в его усилении. Обычно коллектор - на корпусе, а база звонится на коллектор и на эмиттер.

Транзистор имеет два p-n перехода, причем каждый переход можно представить в виде диода (полупроводника). Поэтому можно утверждать, что транзистор – это два диода включенных встречно, а точка их соединения будет являться «базой».

Основное различие между NPN и PNP это направления электрического тока. Для транзисторов типа «p-n-p» эквивалентные диоды соединяются катодами, а «n-p-n» соединяются анодами.

Биполярные транзисторы

Биполярные транзисторы управляются током, а не напряжением. Бывают мощные и маломощные, высокочастотные и низкочастотные, p-n-p и n-p-n структуры.

Эквивалентная схема биполярного транзистора представляет собой два диода, включенных навстречу один другому. Для p-n-p транзисторов эти эквивалентные диоды соединены катодами, а для n-p-n транзисторов – анодами. Таким образом, проверка транзистора омметром сводится к проверке обоих p-n переходов транзистора: коллектор – база и эмиттер – база. Для проверки прямого сопротивления переходов p-n-p транзистора минусовой вывод омметра подключается к базе, а плюсовой вывод омметра – поочередно к коллектору и эмиттеру. Для проверки обратного сопротивления переходов к база подключается плюсовой вывод омметра. При проверке n-p-n транзисторов подключение производится наоборот

Если стрелка направлена к базе, значит это структура p-n-p, а если от базы, значит это транзистор структуры n-p-n.

Определение цоколёвки транзистора

В первую очередь, нужно определить вывод базы. Для этого плюсовым (красным) щупом мультиметра касаемся, одного из выводов транзистора, например левого, а минусовым (черным) касаемся остальных выводов. При этом смотрим, какую величину сопротивления показывает мультиметр. Затем касаемся плюсовым среднего вывода, а минусовым левого и правого. Продолжаем менять местами щупы до тех пор пока не найдем такое положение щупов, при котором касаясь щупом одного из выводов, а другим двух остальных, мультиметр будет показывать некоторое сопротивление.

Значения сопротивлений база — эмиттер и база — коллектор неодинаковое. У перехода база — эмиттер это значение будет больше.

У транзисторов имеющих теплоотвод для установки на радиатор, вывод коллектора напрямую связан с корпусом и находится в середине между базой и эмиттером. Зная расположение коллектора, базу и эмиттер определить будет и вовсе легко.

Отсюда можно определить, что это за транзистор (его структуру), p-n-p (прямой) или n-p-n (обратный). База определилась плюсовым выводом (красным), это соответствует n-p-n обратному транзистору. Если база определилась минусовым щупом, то это p-n-p транзистор.

чтобы открыть р-п-р транзистор, на вывод базы подается отрицательное напряжение (минус). Мультиметр переводим в режим «прозвонка» или измерения сопротивлений на предел «2000».

Минусовым щупом садимся на вывод базы, а плюсовым поочередно касаемся выводов коллектора и эмиттера. Если переходы целы, то их прямое сопротивление будет находиться в пределах 500 – 1200 Ом.

Теперь проверяем обратное сопротивление коллекторного и эмиттерного переходов. Плюсовым щупом садимся на вывод базы, а минусовым касаемся выводов коллектора и эмиттера. На этот раз мультиметр должен показать бесконечное сопротивление на обоих р-п переходах.

Исправность транзисторов структуры п-р-п проверяется так же, только уже к базе подключается плюсовой щуп мультиметра.

Как проверить транзистор мультиметром

База - Эмиттер (BE): соединение должно вести себя как диод и проводить ток только в одном направлении.

База - Коллектор (BC): соединение должно вести себя как диод и проводить ток только в одном направлении.

Эмиттер - Коллектор (EC): соединение не должно проводить ток в любом направлении.

Если между выводами нет контакта ни под одной из полярностей, то третий - база.

Сопротивление между коллектором и базой выше, чем между эмиттером и базой.

Тип определяется по полярности. Если на базу нужен минус, то п-н-п, если плюс, то н-п-н.

Всё это верно для исправного транзистора.

<p>KT503-NPN-KBE

KT3107-PNP-KBE

KT805-NPN-EKB

KT814-PNP-EKB

KT815-NPN-EKB

KT816-PNP-EKB

KT817-NPN-EKB

KT818Б-PNP-EKB

KT837Ф--EKB

KT829А-NPN-

KT315-NPN-EKB

KT361-PNP-EKB

KT3117-NPN-KBE

KT503-NPN-KBE

KT368(АМ,БМ)-NPN-KBE

KT3102(АМ-ЕМ)-NPN-KBE

KT3107-PNP-KBE

KT502-PNP-KBE

KT316(АМ-ВМ)-NPN-KBE

KT3102(А-Е)-NPN-KBE

KT368(А,6)-NPN-KBE

KT3108-PNP-KBE

KT972-NPN-EKB

KT940-NPN-EKB

KT815-NPN-EKB

KT817-NPN-EKB

KT814-PNP-EKB

KT816-PNP-EKB

KT973-PNP-EKB

KT920-NPN

KT922-NPN

KT639В-PNP-ECВ

KT805-PNP-EKB

KT819(A-Г)-NPN-EKB

KT835-PNP-EKB

KT837-PNP-EKB

KT818(A-Г)-PNP-EKB

KT829-NPN-BKE

KT850-NPN-BKE

KT825-(A2-B2)-PNP-BKE

KT904-NPN-EBK

KT907-NPN-EBK

KT-819-(AM-ГМ)-NPN-

KT-818-(AM-ГМ)-PNP-

KT-825-(A-Г)-PNP-

KT-827-(A-B)-NPN-

KT-828-(A-B)-NPN-

KT-608-NPN-EKB

KT-603-NPN-EKB

KT-630-NPN-KBE

KT-635-NPN-KBE

KT973-PNP-EKB

TIP42C-PNP-ECB

A1013-PNP-ECB

C4106-NPN-BCE

2T920-NPN

2T922-NPN

2T904-NPN-EBK

BC546A--KBE

<p>SMD транзисторы на корпусе SOT-23 аналоги:

1AМ - 2N3904

2A - 2N3906

<p>Расположение выводов транзисторов

<p>

<p>

<p>

<p>Полевой транзистор отличается от биполярного тем, что в нем сопротивление канала между истоком и стоком определяется уже не током, а напряжением на затворе. Последнее время полевые транзисторы получили громадную популярность (на них построены все микропроцессоры), т.к. токи в них протекают микроскопические, решающую роль играет напряжение, а значит потери и тепловыделение минимальны.

All Transistors Data Sheet

Краткие справочные данные зарубежных транзисторов

Аналоги зарубежных транзисторов

Интернет справочник основных параметров транзисторов

Кодовая маркировка SMD транзисторов

Биполярные транзисторы

Система обозначений транзисторов

Встречаются транзисторы (биполярные), которые имеют старую, введенную до 1964 г. систему обозначений. По старой системе в обозначение транзистора входит буква П и цифровой номер.

По номеру транзистора можно определить, для каких каскадов радиоэлектронной конструкции он разработан. Если перед буквой П стоит буква М, то это значит, что корпус транзистора холодносварочной конструкции. Расшифровка типов транзисторов по номеру следующая:

Низкочастотные (до 5 МГц):

- 1...100 — германиевые малой мощности, до 0,25 Вт;
- 101...201 — кремниевые до 0,25 Вт;
- 201...300 — германиевые большой мощности, более 0,25 Вт;
- 301...400 — кремниевые более 0,25 Вт.

Высокочастотные (свыше 5 МГц):

- 401...500 — германиевые до 0,25 Вт;
- 501...600 — кремниевые до 0,25 Вт;
- 601...700 — германиевые более 0,25 Вт;
- 701...800 — кремниевые более 0,25 Вт.

Например:

П416 Б — транзистор германиевый, высокочастотный, малой мощности, разновидности Б;
МП39Б — германиевый транзистор, имеющий холодносварочный корпус, низкочастотный, малой мощности, разновидности Б.

В новой системе обозначений используется буквенно-цифровой шифр, который состоит из 5 элементов:

1-й элемент системы обозначает исходный материал, на основе которого изготовлен транзистор и его содержание не отличается от системы обозначения диодов, то есть Г или 1 — германий, К или 2 — кремний, А или 3 — арсенид галлия, И или 4 — индий.

2-й элемент — буква Т (биполярный) или П (полевой).

3-й элемент — цифра, указывающая на функциональные возможности транзистора по допустимой рассеиваемой мощности и частотным свойствам.

Транзисторы малой мощности, $P_{\max} < 0,3$ Вт:

- 1 — маломощный низкочастотный, $f_{\text{ф}} < 3$ МГц;
- 2 — маломощный среднечастотный, $3 < f_{\text{гр}} < 30$ МГц;
- 3 — маломощный высокочастотный, $30 < f_{\text{гр}} < 300$ МГц.

Транзисторы средней мощности, $0,3 < P_{\max} < 1,5$ Вт:

- 4 — средней мощности низкочастотный;
- 5 — средней мощности среднечастотный;
- 6 — средней мощности высокочастотный.

Транзисторы большой мощности, $P_{\max} > 1,5$ Вт:

- 7 — большой мощности низкочастотный;
- 8 — большой мощности среднечастотный;
- 9 — большой мощности высокочастотный и сверхвысокочастотный ($f_{\text{гр}} > 300$ Гц).

4-й элемент — цифры от 01 до 99, указывающие порядковый номер разработки.

5-й элемент — одна из букв от А до Я, обозначающая деление технологического типа приборов на группы.

Например: КТ540Б — кремниевый транзистор средней мощности среднечастотный, номер разработки 40, группа Б.

Биполярные транзисторы

[illegible]

Биполярные транзисторы

средней и большой мощности

ГТ404		ГТ402 ГТ405
		ГТ403
		ГТ501
КТ503 КТ645		КТ503
2Т504 КТ506 КТ616-618 КТ630 КТ632-633 КТ635 2Т638 2Т653 2Т831 2Т861 КТ928 2Т968		2Т505 2Т509 2Т708 2Т830 2Т836 2Т860 КТ933 2Т941 2Т974
КТ601 КТ602 КТ603 КТ604 КТ605 КТ608 КТ611		КТ620
КТ601-605 КТ611 КТ646 КТ807 КТ815 КТ817 КТ902 КТ940 КТ943 КТ961 КТ969 КТ972		КТ626 КТ639 КТ644 КТ814 КТ816 КТ971 КТ917
КТ606 КТ904 КТ907 КТ921 КТ944 КТ947		КТ914
КТ610 КТ913 КТ916 КТ920 КТ922 КТ925 КТ929 КТ934 КТ939		2Т950 2Т951 КТ956 КТ957 2Т964 КТ967 КТ981 КТ983 2Т9111
КТ640 2Т642 КТ643 2Т647 2Т648		

	2Т658		П605-609
КТ660			КТ801
КТ715		КТ807	КТ807
КТ704 2Т824 2Т917 КТ926 КТ935		КТ829 2Т841 КТ850 КТ854 КТ857-859 КТ863 КТ872 2Т882 2Т884	2Т825 КТ835 2Т842 КТ851-853 КТ855 2Т883
ГТ705 2Т824		ГТ703	ГТ703
КТ710 КТ808 КТ812 КТ819 КТ826-828 КТ834 КТ838 2Т839 2Т841 КТ844-845 КТ847-848 2Т856 2Т862 КТ864 2Т867 КТ945 2Т978		2Т709 КТ818 КТ825 КТ842 КТ865 КТ932	КТ846
КТ805 КТ819		КТ712 КТ818 КТ837	КТ911
	П201 П213-217 ГТ810 2Т933		П201 П213-217 ГТ810 2Т933
П701-702 КТ802 КТ803 КТ805 КТ808 КТ809 КТ902 КТ903 КТ908		П210 П601 П602 ГТ806 ГТ813 ГТ901 ГТ905 ГТ906 ГТ933	2Т921
П302-303 П306 ГТ701		ГТ905 ГТ906	ГТ905 ГТ906
	2Т980		2Т980

Биполярные транзисторы малой мощности


 МП9-11 МП13-16
 МП35-38 МП20-21
 МП101-103 МП25-26
 МП111-113 П27-30
 ГТ122 МП39-42
 ГТ101-102
 МП104-106
 МП114-116
 ГТ116; ГТ125


 КТ301-2 КТ104
 КТ312 ГТ305
 ГТ309

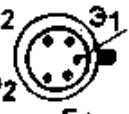

 КТ306 2Т104


 ГТ108
 ГТ115
 ГТ124

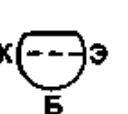

 ГТ109
 ГТ310


 П307-9 1Т116
 ГТ404 1Т335
 ГТ402
 П406-7


 КТ117

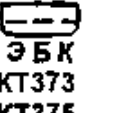

 КТ118

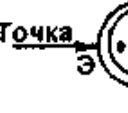

 П418

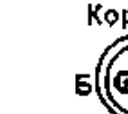

 КТ201
 КТ316
 КТ325
 КТ340
 КТ342
 КТ3102
 КТ3117


 КТ208

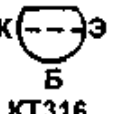

 КТ282
 КТ371
 КТ3120


 КТ373
 КТ375
 КТ209
 КТ345
 КТ350-2
 КТ3107

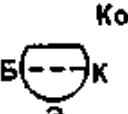

 Точка ГТ308
 ГТ320-21
 КТ321
 П401-3
 П414-7
 П422-3

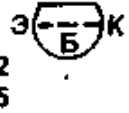

 Корпус ГТ311
 ГТ313
 ГТ328
 ГТ338

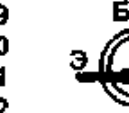

 КТ315 Б К Э КТ361
 Корпус


 КТ316
 КТ325
 КТ355
 КТ368
 КТ399
 КТ3102
 КТ3117


 КТ343
 КТ349
 КТ363
 ГТ376
 1Т386
 КТ3127
 КТ3128


 Корпус
 КТ355
 КТ368

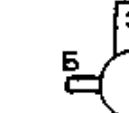

 ГТ322
 ГТ346

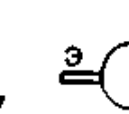

 КТ342
 КТ375
 ГТ329
 ГТ330
 ГТ341
 ГТ362

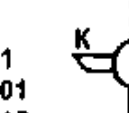

 Корпус
 КТ326
 КТ363

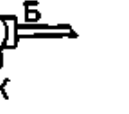

 КТ337
 ГТ405

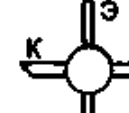

 Корпус
 КТ339


 КТ358 К Б Э КТ357
 КТ372

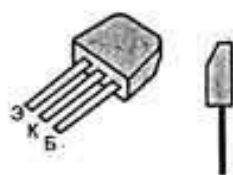
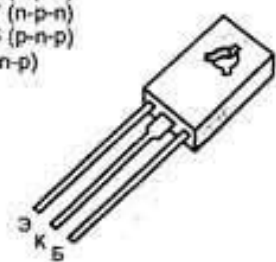
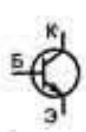
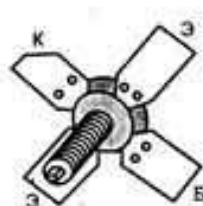
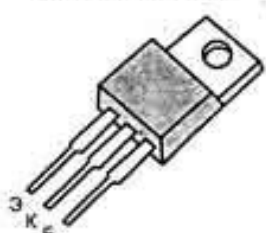
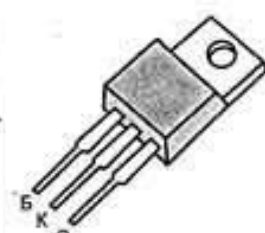
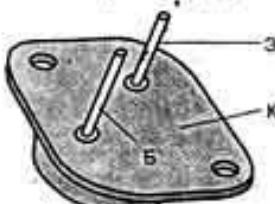

 1Т387
 1Т3110


 КТ391
 КТ3101
 КТ3115
 Точка


 КТ3109


 2Т3124
 КТ3132
 КТ3123

Расположение выводов у биполярных транзисторов

КТ315 (n-p-n) (буква группы сбоку) КТ361 (p-n-p) (буква группы по центру) 	КТ3117, КТ503 (n-p-n) КТ368(АМ, БМ) (n-p-n) КТ3102(АМ-ЕМ) (n-p-n) КТ3107, КТ502 (p-n-p) КТ316(АМ-БМ) (n-p-n) 	КТ3102(А-Е) (n-p-n) КТ368(А, Б) (n-p-n) КТ3108 (p-n-p) 
КТ972, КТ940 (n-p-n) КТ815, КТ817 (n-p-n) КТ814, КТ816 (p-n-p) КТ973 (p-n-p) 	КТ920, 2Т920 (n-p-n) КТ922, 2Т922 (n-p-n)  	
КТ805, КТ819(А-Г) (n-p-n) КТ835, КТ837 (p-n-p) КТ818(А-Г) (p-n-p) 	КТ829, КТ850 (n-p-n) КТ825(А2-Б2) (p-n-p) 	КТ904 (n-p-n) 2Т904 (n-p-n) КТ907 (n-p-n) 
КТ819(АМ-ГМ) (n-p-n) КТ818(АМ-ГМ) (p-n-p) КТ825(А-Г) (p-n-p) КТ827(А-Б) (n-p-n) КТ828(А-Б) (n-p-n) 	КТ608 (n-p-n) КТ603 (n-p-n) 	КТ630, КТ635 (n-p-n) 

© НеПропад - www.nepropad.ru