

Дорогой начинающий радиолюбитель!

Я не ставил своей задачей рассказать о диоде или транзисторе всё: преподать принципы его работы, полные характеристики, показать графики и т.п. Это уже сделано многими другими замечательными авторами. Например, я от всей души рекомендую скачать в сети Интернет или раздобыть в бумажной версии книгу Виктора Гавриловича Борисова «Юный радиолюбитель». Несмотря на то, что первое издание книги вышло в далёком 1951 году, и с тех пор в электронике произошла настоящая революция, теоретические основы радиотехники остались незыблемы, а преподаёт их автор просто мастерски - живо, увлекательно, доступным языком. Неудивительно, что многие поколения радиолюбителей (в том числе и я) выросли на этой книге.

Я же буду считать свою задачу выполненной, если ты, прочитав мои короткие рассказы о радиодеталях, сможешь отличить резистор от транзистора, а диод и конденсатор установишь на плату в правильной полярности.

Резисторы

Резистор – самый распространённый электронный компонент. В любом радиоэлектронном устройстве (телевизоре, плеере, компьютере), в любом наборе Мастер Кит резисторов больше всех других деталей.

Так выглядит и обозначается на схемах резистор:



Резисторы не имеют полярности и могут устанавливаться на печатную плату в любом положении выводов.

Слово «резистор» происходит от латинского «resisto» - сопротивление. Поэтому радиолюбители иногда называют эту деталь по-другому – сопротивление. Но лучше всё же придерживаться такого правила: радиодеталь называть резистором, а вот его физическую величину – сопротивлением. То есть корректно сказать так: «этот резистор имеет сопротивление 1 кОм», или «резистор номиналом 1 кОм», или «резистор упал со стола и куда-то затерялся». И не нужно говорить: «подай-ка мне вон то сопротивление, да поживее!».

Номинал (сопротивление) резистора

Основной параметр резистора – его сопротивление. Размерностью сопротивления является Ом (в честь немецкого физика с такой фамилией).

Как и любую другую фамилию, например, Иванов или Сидоров, Ом надо писать с большой буквы: 1 Ом, 5 Ом и т.п. Только очень большие невежи пишут: 3 ом или 100 ом.

Другие часто встречающиеся единицы размерности: килоОм (кОм) и мегаОм (МОм):

$$1 \text{ кОм} = 1000 \text{ Ом}$$

$$1 \text{ МОм} = 1000 \text{ кОм}$$

Номинал современного резистора маркируется на его корпусе цветовыми полосами. Такая система маркировки удобнее для автоматического монтажа и контроля на производстве с помощью систем промышленного зрения, но вот радиолюбителю придётся помучаться.

Есть два основных способа определения номинала резистора:

1. При помощи специальных справочных таблиц. Эти таблицы представлены и в инструкциях к наборам, и на сайте Мастер Кит, и на многих других сайтах в сети Интернет, и в радиолюбительской литературе.

Поэтому в рамках этой статьи я считаю излишним публиковать ещё одну подобную таблицу. Кроме того, я настоятельно рекомендую определять номинал резистора способом №2 – как более простым и удобным.

2. При помощи измерительного прибора (мультиметра). Самый простой такой прибор можно купить за 150-200 рублей в радиомагазинах, на радиорынках, в крупных сетевых магазинах хозяйственных товаров, или же заказать через интернет-магазины радиотоваров («Электронщик», «Десси» и т.п.). Кроме того, в номенклатуре Мастер Кит имеется набор-конструктор NM1006K. Уникальность этого набора в том, что вы не только приобретаете высококачественный прибор, но и ознакомитесь в процессе сборки с принципом работы мультиметра, а также получите навыки монтажа и пайки электронных устройств.

Мультиметр будет полезен не только при определении номинала резистора. Это основной прибор радиолюбителя, поэтому мультиметр рекомендуется приобрести в любом случае.

Работать с мультиметром просто и удобно, правила обращения с ним имеются в прилагаемой к прибору инструкции.

Допуск (или точность) резистора

Любой резистор имеет номинальное сопротивление (например, 470 Ом) и фактическое сопротивление. Допустим, мы измерили мультиметром несколько резисторов номиналом 470 Ом и получили значения: 473 Ом, 491 Ом, 463 Ом... Что это – резисторы бракованные? Нет, это не так.

При производстве резисторов очень сложно достичь абсолютно идентичных значений их номиналов. Вернее, можно, но это ведёт к серьёзному удорожанию этих радиодеталей. Учитывая, что большинство не только радиолюбительских, но и промышленных схем прекрасно работают при изменении номинала резистора в пределах 10%, добиваться полной идентичности сопротивлений резисторов не только дорогое, но и бесполезное занятие.

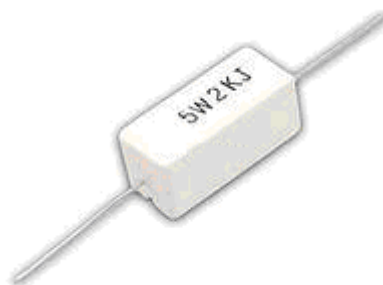
Современные стандартные резисторы имеют допуск (или точность) 1% или 5% (ещё несколько лет назад стандартом считалась точность 10%). Поэтому, например, резистор номинальным сопротивлением 470 Ом и допуском 5% может иметь фактическое сопротивление в диапазоне от 447 Ом до 493 Ом, и это абсолютно нормально.

Производятся также резисторы повышенного класса точности: 0,1% или даже выше, но в радиолюбительской практике они, как правило, не используются.

Мощность резистора

Если через резистор сопротивлением 50 Ом течет ток 0,1 А, то он рассеивает мощность 5 Вт. Если резистор не рассчитан на такую мощность, то он может перегреться и сгореть.

Стандартные резисторы имеют мощность 0,125 Вт (таких резисторов большинство в электронной аппаратуре и в наборах Мастер Кит), 0,25 Вт, 0,5Вт, 1 Вт, 3 Вт, 5 Вт... Чем резистор мощнее, тем больше его размеры. На рисунке ниже показан резистор мощностью 5 Вт сопротивлением 2 кОм:



Обратите внимание: этот резистор маркируется уже не цветовыми полосами, а явно – с помощью букв и цифр.

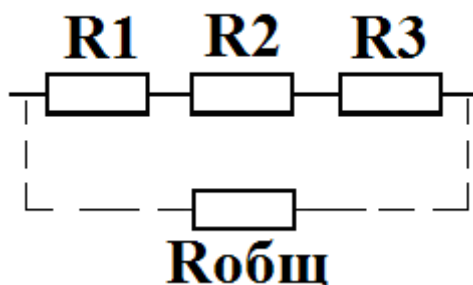
Параллельное и последовательное соединение резисторов

1. Последовательное соединение резисторов.

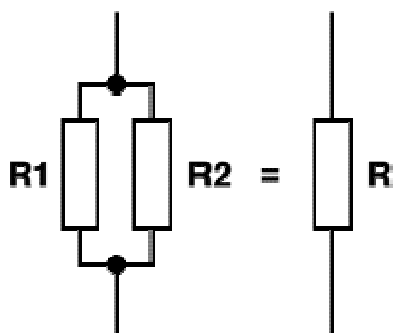
Допустим, вам требуется резистор сопротивлением 20 кОм, но под рукой только резисторы сопротивлениями 3 кОм, 2 кОм и 15 кОм. Соедините все три резистора последовательно – и вы получите необходимое сопротивление 20 кОм.

Запомните правило: при последовательном соединении общее сопротивление всей цепочки резисторов будет равно сумме сопротивлений каждого из резисторов, или:

$$R_{\text{общ}} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$$



2. Параллельное соединение резисторов.



Рассмотрим другую ситуацию: вам нужен резистор сопротивлением 20 кОм, но у вас имеются только резисторы номиналами 33 кОм и 47 кОм. Соедините эти резисторы параллельно, и общее сопротивление цепи будет $(33 \cdot 47) / (33 + 47) = 19.3$ кОм – то есть практически то, что нам нужно!

При параллельном сопротивлении двух резисторов общее сопротивление цепочки рассчитывается по такой формуле:

$$R = (R1 \cdot R2) / (R1 + R2)$$

Если параллельно соединяются более двух резисторов, то общее сопротивление цепочки рассчитывается так:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R1} + \frac{1}{R2} + \frac{1}{R3} + \dots$$

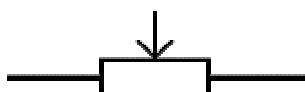
Переменные и подстроечные резисторы

Выше мы рассматривали постоянные резисторы, то есть резисторы, сопротивление которых не может изменяться: 1 кОм, 510 Ом, 33 кОм... Но для регулировки громкости, напряжения, частоты удобно применять резисторы, способные изменять своё сопротивление. Такие резисторы называются переменными. Переменный резистор имеет вал, на который можно одеть ручку. Вращая ручку, сопротивление переменного резистора можно изменять.

Подстроечный резистор – это миниатюрная копия переменного резистора. Он предназначен для настройки устройства в процессе его наладки и устанавливается непосредственно на печатную плату. Подстроечный резистор не имеет вала, его сопротивление регулируется с помощью отвёртки.

Внешний вид и обозначение на схемах:

Переменный резистор



Подстроечный резистор

