

2 Резисторы и проводниковые детали электронных устройств

Резистор – пассивный элемент электрической цепи, в идеале характеризующийся только сопротивлением электрическому току. На практике же резисторы в той или иной степени обладают паразитной ёмкостью, паразитной индуктивностью и нелинейностью вольтамперной характеристики.

К основным параметрам резисторов относятся номинальное значение сопротивления и его допустимое отклонение от номинала, номинальная мощность рассеяния, температурный коэффициент сопротивления, собственные шумы, частотные свойства.

Номинальным сопротивлением называют маркируемое на резисторе значение (числом или кодом) сопротивления в омах, килоомах, мегомах и т. д. Могут применяться полные обозначения, например: 1,3 Ом; 160 Ом; 4,7 МОм и кодированные: 1E3; K16;4M7, в которых буква играет роль запятой.

Допуском называют установленное предельное отклонение действительного сопротивления от номинального. Отклонение выражают в процентах. Допуск ± 5 , ± 10 , ± 20 % соответствует 1, 2, 3-му классам точности, наиболее употребительным в производстве.

На постоянных резисторах допускается маркировка цветным кодом в виде четырёх или пяти круговых полос. Начало отсчёта определяется по увеличенной в два раза ширине полосы или по сдвигу маркировки к торцу резистора. Последний маркировочный знак определяет допуск, предпоследний – множитель, остальные два или три знака это цифры номинального сопротивления. Всего применяется 12 цветов.

Номинальной мощностью рассеяния называют максимально допустимую мощность, которую резистор может рассеивать при длительной электрической нагрузке, не изменяя своих параметров выше норм, установленных техническими условиями. Промышленность выпускает резисторы с номинальными мощностями от 10 мВт до 500 Вт. В аппаратуре связи применяют резисторы мощностью до 2 Вт.

Температурный коэффициент сопротивления ТКС определяет изменение сопротивления резистора при увеличении температуры на 1 градус. Может быть положительным и отрицательным.

Уровень собственных шумов резистора это отношение электрического напряжения помех, возникающих при прохождении по резистору постоянного тока к приложенному напряжению. К группе А относятся резисторы уровень шумов которых не более 1 мкВ/В в звуковом диапазоне частот. Некоторые специальные резисторы имеют уровень собственных шумов ниже, а резисторы переменного сопротивления выше за счёт шума переходного контакта.

Частотные свойства резисторов определяются номинальным активным сопротивлением и распределёнными реактивными паразитными ёмкостью и индуктивностью, которые в свою очередь зависят от числа витков нарезки резистивного элемента. Полное сопротивление высокоомных резисторов, как правило, уменьшается с повышением частоты, низкоомных – увеличивается.

По конструкции резисторы подразделяются на плёночные, металлоплёночные, металлооксидные, металлодиэлектрические, композиционные и полупроводниковые. Они могут быть также проволочными и непроволочными. По назначению резисторы делят на группу общего и специального назначения. К специальным относят резисторы повышенной стабильности, высокочастотные, высокоомные, прецизионные, миниатюрные и полупроводниковые, а также резисторы для микромодулей и микросхем. По эксплуатационным характеристикам резисторы выпускаются влагостойкими, термостойкими, высоконадёжными, вибро- и ударопрочными.

Резисторы могут быть постоянного, переменного сопротивления, подстроечные и терморезисторы, сопротивление которых изменяется с изменением температуры.

Проводниковыми деталями электронных устройств являются различного рода переключки на печатных платах, соединительные провода и шлейфы, контакты (штыри и гнезда) штепсельных разъёмов, выключатели, предохранители. Здесь применяют медь и латунь, а для исключения образования оксидных плёнок покрывают никелем или благородными (драгоценными) металлами, чаще серебром и золотом.

