

Лекция №2

Тема:

**ПАССИВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ЭЛЕКТРОННЫХ
УСТРОЙСТВ**

Компоненты электронных устройств условно можно подразделить на две группы: активные и пассивные.

К активным относятся электровакуумные приборы, полупроводниковые приборы и другие, которые усиливают, преобразуют, генерируют электрические сигналы.

К пассивным компонентам относятся резисторы, конденсаторы, индуктивности, трансформаторы, дроссели, переключатели и другие, которые обеспечивают заданные режимы работы электронных схем.

Отдельную группу электронных компонентов составляют интегральные схемы, в состав которых входят как активные, так и пассивные компоненты.

Резистор — устройство на основе проводника с нормированным постоянным или регулируемым активным сопротивлением, используемое в электрических цепях для обеспечения требуемого распределения токов и напряжений между отдельными участками цепи.

По назначению различают резисторы общего назначения и специальные (прецизионные, сверхпрецизионные, высокочастотные, высоковольтные, высокомегаомные, терморезисторы и др.).

Резисторы общего назначения изготавливаются с диапазоном номинальных сопротивлений от 0,47 Ом до 10 МОм на номинальные мощности 0,062... 100 Вт.

Прецизионные и сверхпрецизионные резисторы характеризуются высокой стабильностью параметров при эксплуатации и большой точностью номинального значения при изготовлении (допуск от $\pm 0,0005$ до $0,5\%$). Они имеют высокую стоимость и применяются в основном в измерительных приборах, вычислительной технике и системах автоматики.

Высокочастотные резисторы отличаются малой собственной индуктивностью и емкостью, предназначены для работы в высокочастотных цепях, кабелях и волноводах. Непроволочные высокочастотные резисторы работают до частот в сотни мегагерц и более, а проволочные — до сотен килогерц.

Высоковольтные резисторы рассчитаны на рабочие напряжения от единиц до десятков киловольт.

Высокомегаомные резисторы имеют диапазон номинальных сопротивлений от десятков мегаом до единиц тераом и рассчитываются на небольшие рабочие напряжения. Мощности рассеивания таких резисторов небольшие. Высокомегаомные резисторы применяются в электрических цепях с малыми токами.

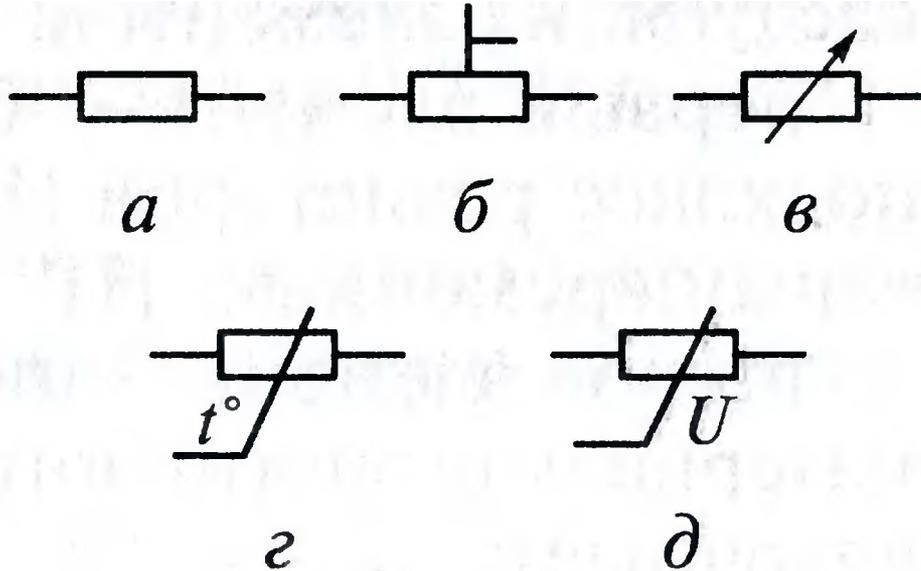
Терморезисторы, магниторезисторы, варисторы, фоторезисторы изменяют свои параметры при воздействии внешних факторов, например под воздействием температуры, электрического или магнитного полей, электромагнитного излучения.

По способу защиты от внешних воздействующих факторов резисторы конструктивно выполняются изолированными, неизолированными, герметизированными и вакуумными.

По характеру изменения сопротивления все резисторы подразделяют на постоянные и переменные. Последние в свою очередь делятся на регулировочные и подстроечные.

Переменные регулировочные резисторы обычно размещаются на лицевых панелях приборов и их сопротивление изменяется во время функционирования аппаратуры.

Условные обозначения резисторов



а — постоянные; *б* — подстроечные; *в* — регулировочные; *г* — терморезисторы; *д* — варисторы

Переменные подстроечные резисторы обычно размещаются внутри корпуса приборов и их сопротивление изменяется только при регулировке или ремонте аппаратуры.

Разница между номинальным и действительным сопротивлениями, выраженная в процентах по отношению к номинально-

Сокращенное условное обозначение резисторов состоит из следующих элементов:

первый элемент — буква или сочетание букв, обозначающее подкласс резисторов (Р — резисторы постоянные; РП — резисторы переменные, НР — набор резисторов);

второй элемент — цифра, обозначающая группу резисторов по материалу резистивного элемента (1 — непроволочные; 2 — проволочные);

Переменные резисторы по характеру зависимости сопротивления от положения подвижного контакта подразделяются на *линейные* — типа А и *нелинейные* — типа Б, В

Характер нелинейной зависимости определяется схемными задачами, для решения которых предназначен резистор. Наиболее распространенные нелинейные зависимости логарифмические (Б) и обратнологарифмические (В). Резисторы с такими зависимостями используются для регулировок громкости и тембра звука, яркости свечения индикаторов и т. п. Применяются также резисторы с синусоидальными и косинусоидальными зависимостями, используемыми в устройствах автоматики и вычислительной техники.

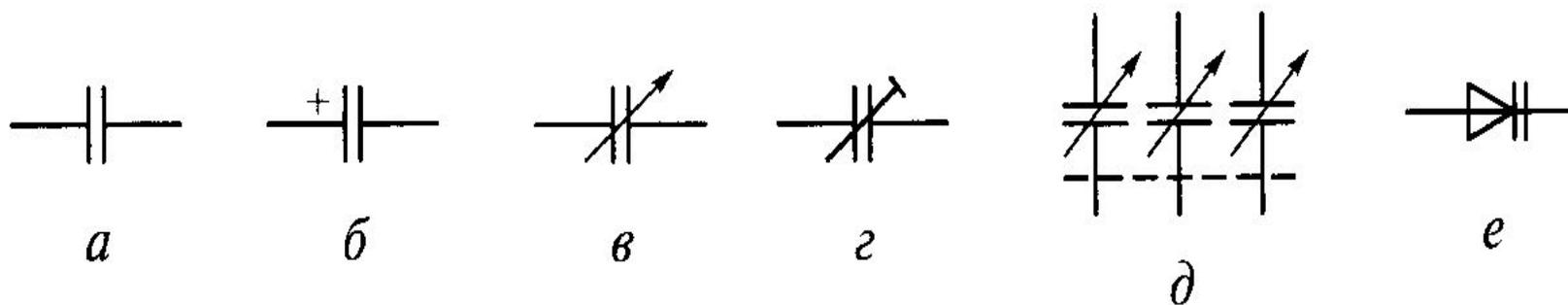
При проектировании электронной аппаратуры от правильного выбора резистора и режима его работы в значительной степени зависит надежность аппаратуры в целом.

Конденсаторы

Конденсаторы, как и резисторы, являются наиболее распространенными элементами электронных цепей. Конструктивно конденсатор представляет собой две обкладки, между которыми находится диэлектрик.

Конденсаторы бывают постоянной и переменной емкости. В зависимости от типа диэлектрика конденсаторы постоянной емкости бывают: керамические, слюдяные, стеклокерамические, пленочные, бумажные, металлобумажные, фторопластовые, электролитические, вакуумные и т. п.

Условные обозначения конденсаторов



a — постоянной емкости; *б* — электролитический полярный; *в* — переменной емкости; *г* — подстроечный; *д* — многосекционный; *е* — варикап

Конденсаторы с органическим диэлектриком изготавливаются обычно намоткой тонких длинных лент конденсаторной бумаги или пленок с металлизированными или фольговыми электродами. Их можно подразделить на низкочастотные и высокочастотные.

К *низкочастотным конденсаторам* относятся бумажные, металлобумажные, лакопленочные, поликарбонатные и др. Тангенс угла диэлектрических потерь таких конденсаторов имеет резко выраженную зависимость от частоты. Они способны работать до частоты $10^4 \dots 10^5$ Гц.

К *высокочастотным* относятся полистирольные и фторопластовые конденсаторы, которые допускают работу на частотах до $10^5 \dots 10^7$ Гц.

Индуктивности

К индуктивностям относятся: катушки индуктивности, трансформаторы и дроссели.

Катушки индуктивности в основном применяются в качестве составной части индуктивно-емкостных контуров в генераторах или высокочастотных схемах. Поэтому важно, чтобы катушки индуктивности обладали достаточной стабильностью при приемлемых размерах.

Для катушек с относительно малой индуктивностью достаточно одного слоя провода, намотанного вокруг каркаса. Чтобы получить более высокие значения индуктивности при меньших габаритных размерах используют многослойные катушки.

Зачастую для изготовления катушек индуктивности большого номинала применяют ферритовые сердечники — это позволяет наматывать меньшее количество витков для получения заданной величины индуктивности.

Трансформаторы применяются для изменения амплитуды сигнала переменного тока. Все трансформаторы условно могут быть разделены на три класса: силовые, согласующие и импульсные. Силовые трансформаторы преобразуют напряжения переменного тока в источниках вторичного питания. Согласующие трансформаторы используются для межкаскадной связи в усилителях. Импульсные трансформаторы применяют в импульсных устройствах.

Дроссели являются одной из разновидностей катушек индуктивности.

В зависимости от частотного диапазона использования дросселей они бывают низкочастотными и высокочастотными.

Дроссели низкой частоты используются в выпрямительных устройствах в качестве фильтров для получения малых пульсаций постоянного напряжения при большом токе нагрузки. Для исключения насыщения магнитной цепи магнитопровода протекаемым постоянным током в магнитопроводе делается воздушный зазор толщиной 0,05 ... 0,1 мм.

Дроссели высокой частоты предназначены для работы в высокочастотных электронных цепях. Они должны обладать минимально возможной емкостью.