

**А. С. МАЛЫШЕВА
И. В. НАРЫШКИНА
Б. П. ЕРМАКОВ**

КУЛЬТТОВАРЫ

ТОВАРОВЕДЕНИЕ



**А.С. МАЛЫШЕВА
И.В. НАРЫШКИНА
Б.П. ЕРМАКОВ**

КУЛЬТТОВАРЫ

ТОВАРОВЕДЕНИЕ

**ВТОРОЕ ИЗДАНИЕ,
ПЕРЕРАБОТАННОЕ И ДОПОЛНЕННОЕ**

Одобрено Ученым советом
Государственного комитета СССР
по профессионально-техническому образованию
в качестве учебника для средних
профессионально-технических училищ

МОСКВА ЭКОНОМИКА 1982

Рецензент — доцент кафедры товароведения
промышленных товаров МИНХа им. Г. В. Плеханова
Ю. В. ДОДОНКИН

Малышева А. С. и др.

М20 Культтовары (товароведение): Учебник для
проф.-техн. уч-щ/Малышева А. С., Нарышкина
И. В., Ермаков Б. П.— 2-е изд., перераб. и доп.—
М.: Экономика, 1982.— 280 с.

В учебнике будущие продавцы познакомятся с радио-, фото- и кинотоварами, музыкальными, спортивными, школьно-письменными товарами, игрушками. В каждой главе рассматриваются современное состояние и перспективы производства этих товаров, их классификация и ассортимент. Особое внимание уделяется показателям качества товаров, их потребительным свойствам.

Во втором издании учебника (1-е издание — 1976 г.) значительно обновлен ассортимент рассматриваемых товаров, больше внимания уделено вопросам качества.

Учебник может быть использован при профессиональном обучении рабочих на производстве.

3503000000—118
М 011(01)—82 140—82

ББК 65.9(2)421.5
6П9.87

© Издательство «Экономика», 1976

© Издательство «Экономика», 1982, с изменениями

РАДИОТОВАРЫ

С каждым годом расширяется ассортимент бытовой радиоаппаратуры. В продажу поступают новые модели радиоприемников, электрофонов, магнитофонов, тюнеров, усилительно-коммутационных устройств. Использование новой элементной базы — полупроводниковых модулей, интегральных схем, новых типов акустических систем, звукозаписывающих устройств и магнитных головок — наряду с внедрением новых конструктивных решений дает возможность выпускать технически более совершенную радиоаппаратуру, имеющую меньшие габариты и потребляемую мощность. Стерефоническое звуковоспроизведение заняло ведущее место в грамзаписи и магнитной записи. Увеличивается выпуск тюнеров и радиоприемников, позволяющих прослушивать стереопрограммы в диапазоне УКВ. На очереди — создание квадрофонических систем.

Цветное телевизионное вещание по системе «Орбита» охватило практически всю территорию нашей страны. Растет выпуск цветных телевизоров. Применение селекторов каналов с электронными переключающими устройствами, новых моделей кинескопов с планарным расположением электронно-оптических систем, импульсных блоков питания, резко снижающих потребляемую мощность, улучшает качественные показатели телевизоров и делает их более удобными в эксплуатации.

Одна из главных тенденций развития ассортимента радиотоваров — увеличение выпуска аппаратуры высшего и I классов, разработка изделий с новыми потребительскими и эксплуатационными свойствами.

Ассортимент радиотоваров включает следующие группы:
элементы радиоаппаратуры — радиодетали, электровакуумные приборы, полупроводниковые приборы, источники тока;
звуковая аппаратура и электропроигрывающие устройства;
аппараты для записи и воспроизведения звука;
радиоаппаратура;
телевизоры.

СВЕДЕНИЯ ИЗ РАДИОТЕХНИКИ

Радиосвязью называется передача и прием какой-либо информации с помощью радиоволн, т. е. электромагнитных колебаний высокой частоты. По радиовещанию осуществляются передача и прием речи и музыки, по телевидению — изображения.

Спектр радиоволн делится на различные участки — диапазоны. Для работы станций радио- и телевизионного вещания отведены следующие диапазоны: длинные волны (ДВ) — 735,3—2000 м (408—150 кГц), средние волны (СВ) — 187—571 м (525—1600 кГц), короткие волны (КВ) — 24,8—76 м (3,95—12 МГц), ультракороткие волны (УКВ) для радиовещания — 4,11—4,56 м (73—65,8 МГц), для телевидения — 1,34—6 м (230—48,5 МГц), дециметровые волны (ДМВ) — 0,31—0,64 м (950—470 МГц).

Длинные волны распространяются вдоль земной поверхности, огибая препятствия. На своем пути они теряют много энергии, поэтому дальность их действия ограничена мощностью передатчика. В диапазоне ДВ размещается небольшое количество станций. Прием на этих волнах устойчив и не зависит от времени года и суток.

Короткие волны распространяются двояко. Часть этих волн (поверхностная волна) идет вдоль земной поверхности и вследствие больших потерь распространяется всего на несколько десятков километров. Остальная часть (пространственная волна) идет к верхнему слою атмосферы — ионосфере, отражается от нее и возвращается на Землю. Многократно отражаясь, короткие волны могут огибать Землю. На качество приема КВ оказывает влияние состояние ионизированного слоя, поэтому прием зависит от времени года и суток. На КВ работает большое количество радиостанций стран мира.

Средние волны по характеру распространения являются промежуточными между длинными и короткими.

Ультракороткие волны не огибают земную поверхность и, не отражаясь, проходят сквозь ионосферу, поэтому связь на них возможна только прямым лучом, т. е. в пределах прямой видимости. С помощью радиорелейных линий и спутников связи передача УКВ-станций может ретранслироваться на большие расстояния. УКВ-диапазон отличается высоким качеством приема. В нем можно разместить большое количество станций без взаимных помех. Этот диапазон пригоден для передачи телевизионного сигнала.

Дециметровые волны обладают всеми положительными свойствами УКВ и распространяются аналогично им. В настоящее время ДМВ используются исключительно для передачи телевизионных программ.

Общие принципы радиосвязи. Система радиосвязи включает радиопередатчик и радиоприемник.

В радиопередатчике звуковые колебания с помощью микрофона превращаются в электрические колебания низкой частоты в полосе 15—20 000 Гц. Так как низкочастотные колебания не могут излучаться на большие расстояния, то для их переноса используются колебания высокой частоты, вырабатываемые специальными генераторами и называемые несущей частотой. Колебания низкой частоты, полученные в микрофоне, изменяют

сигнал несущей частоты по одному из его параметров — амплитуде, частоте или фазе.

Процесс изменения высокочастотных колебаний под воздействием колебаний низкой частоты называется модуляцией, а измененные колебания — модулированными колебаниями высокой частоты. Наиболее распространена модуляция двух видов — амплитудная и частотная. В передачах стереофонического вещания используется полярная модуляция (см. «Стереофоническое вещание» на с. 7).

При амплитудной модуляции (АМ) под воздействием токов низкой частоты изменяется амплитуда высокочастотных колебаний. Амплитудно-модулированные сигналы занимают сравнительно узкую полосу частот ($\pm 9,5$ кГц). АМ применяется для передачи на диапазонах длинных, средних и коротких волн. Недостатками АМ являются неполное использование мощности передатчика и сравнительно высокий уровень помех при приеме.

При частотной модуляции (ЧМ) под воздействием колебаний низкой частоты изменяется частота несущей волны, а амплитуда остается неизменной. ЧМ обеспечивает высокое качество приема и лучшее использование мощности передатчика. Применяется ЧМ только на УКВ- и ДМВ-диапазонах, так как частотно-модулированные сигналы занимают широкую полосу частот (± 75 кГц).

Радиоприемные устройства выполняют задачи, обратные задачам радиопередатчика.

Радиоприемник должен преобразовать улавливаемые антенной радиоволны в электрические колебания и выделить из большого количества этих колебаний нужный сигнал, извлечь из модулированных колебаний высокой частоты колебания низкой частоты и превратить электрические колебания низкой частоты в механические колебания воздуха, т. е. в звук. Первую задачу выполняет антенна и резонансный колебательный контур, вторую — детектор, третью — громкоговоритель.

Резонансным колебательным контуром называется контур, в котором используется явление резонанса, т. е. совпадение собственной частоты контура с частотой передающей станции. При попадании на контур колебаний разных частот наибольшую амплитуду будут иметь колебания с частотой резонанса. На этом основывается выделение сигнала одной радиостанции из многих. Настройка приемника на нужную станцию происходит при изменении собственной частоты контура, т. е. при изменении величины емкости или индуктивности.

Необходимость детектирования (демодуляции) обусловлена тем, что модулированные колебания высокой частоты не могут быть непосредственно превращены в звук.

Для выделения из модулированных колебаний высокой частоты тока низкой частоты применяют детекторы. Упрощенно процесс детектирования можно рассматривать как процесс выпрямления колебаний. Через детектор ток проходит только в одном направлении. Он состоит из ряда отдельных импульсов,

направленных в одну сторону. Эти импульсы содержат высокочастотную и низкочастотную составляющие. Высокочастотная составляющая через конденсатор замыкается на землю, а низкочастотная — проходит в громкоговоритель, где превращается в механические колебания воздуха, т. е. в звук.

В качестве детекторов используют приборы, имеющие одностороннюю проводимость, — электронные лампы, или полупроводниковые диоды.

Схемы радиоприемников. Радиовещательные приемники должны обеспечить прием отдаленных станций и достаточную громкость звучания. Для этого слабые сигналы, поступающие с антенны на вход приемника, усиливаются за счет дополнительной энергии от внешнего источника тока — электросети или батареи с помощью электронных ламп или полупроводниковых приборов — транзисторов. При усилении энергия принятых слабых сигналов преобразуется в сигнал, соответствующий принятому, но со значительно большей амплитудой. В современных приемниках сигнал может быть усилен в сотни тысяч и даже миллионы раз.

В зависимости от принятой системы усиления радиоприемники могут быть прямого усиления или супергетеродины. В приемниках прямого усиления этот процесс осуществляется на частоте передающей станции, а в супергетеродинах — на собственной (промежуточной) частоте.

Приемникам прямого усиления свойственны низкие избирательные свойства и сравнительно невысокое усиление, особенно на средних и коротких волнах, поэтому, несмотря на простоту их схемы, преимущественное распространение получили супергетеродинные приемники.

При супергетеродинном приеме разные частоты принимаемых колебаний преобразуются в постоянную промежуточную частоту и на этой частоте происходит усиление сигналов. В СССР величина промежуточной частоты стандартизирована: на ДВ, СВ и КВ — 465 кГц; на УКВ — 6,6, 6,8 и 10,7 МГц.

Преобразование сигналов осуществляет специальный преобразователь, который состоит из смесителя и гетеродина (рис. 1). В смеситель поступают принимаемые сигналы и колебания, вырабатываемые гетеродином. В результате смешивания этих колебаний получают колебания промежуточной частоты:

$$f_{\text{пр}} = f_{\text{гет}} \pm f_{\text{сигн.}}$$

При приеме колебаний разных частот частота гетеродина подбирается всякий раз так, чтобы разность частот была всегда одна и та же (промежуточная частота). Это достигается сопряжением настройки контуров гетеродина и входной части приемника, а также УВЧ, если он имеется.

Модуляция звуковой частоты в процессе преобразования переходит с несущей частоты на новую промежуточную частоту без искажений. Дальнейшее усиление происходит уже на проме-

жyточной частоте усилителем промежуточной частоты. Затем эти сигналы детектируются, усиливаются в УНЧ и передаются в громкоговоритель.

Супергетеродинные приемники обеспечивают прием слабых, далеко расположенных радиостанций благодаря наличию большого числа усилительных каскадов, т. е. большому общему усилению приемника. Кроме того, супергетеродины обладают высокими избирательными свойствами, что позволяет отстраиваться от мешающих станций.

Супергетеродинные приемники с УКВ-диапазоном имеют дополнительное входное устройство, усилитель высокой частоты и преобразователь, собранные в виде блока УКВ ЧМ. Полученная

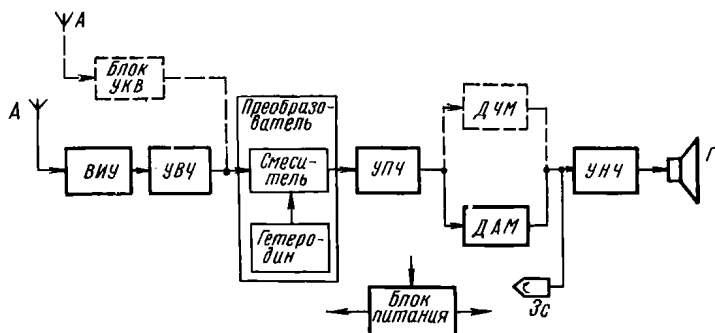


Рис. 1. Структурная схема супергетеродинного приемника (пунктиром показаны блоки приемника с УКВ-диапазоном)

в блоке промежуточная частота усиливается общим усилителем промежуточной частоты приемника и детектируется специальным частотным детектором. В частотном детекторе происходит преобразование частотно-модулированных колебаний в амплитудно-модулированные колебания и дальнейшее детектирование их обычным путем.

Стереофоническое вещание. В настоящее время все шире распространяется стереофоническое радиовещание. Оно обеспечивает значительно более высокое качество звучания, приближая его к естественному. Сущность стереофонии состоит в том, что звуковая картина создается двумя независимыми разнесенными громкоговорителями (рис. 2), получающими сигналы от двух независимых микрофонов, т. е. вещание ведется по двум каналам. Таким образом достигается объемность звучания; при этом лучше различается звучание отдельных инструментов. К системе стереовещания предъявляют требование совместимости, т. е. стереофонические передачи должны приниматься монофоническими радиоприемниками без стереоэффекта, но и без искажений.

В СССР разработана совместимая система стереофонического радиовещания с полярной модуляцией. Передача ведется на УКВ-диапазоне, характеризующемся низким уровнем шумов и

возможностью получения широкой полосы воспроизводимых звуковых частот.

Сущность стереофонического вещания с полярной модуляцией заключается в следующем. С помощью суммарно-разностного преобразователя получают сумму и разность сигналов двух микрофонов А и Б: $A+B$ и $A-B$. Затем из них формируют комплексный стереосигнал (КСС), представляющий собой суммарный сигнал двух каналов ($A+B$) в промодулированных по ам-

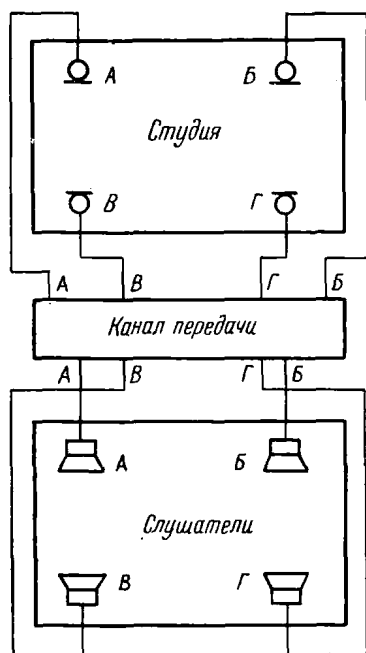


Рис. 2. Схема стереофонической (каналы А и Б), и квадрофонической (каналы А, Б, В и Г) звукопередачи

плитуде разностным сигналам ($A-B$) колебаний поднесущей частоты (31 и 25 кГц). Комплексный стереосигнал называется полярно-модулированным. Колебания несущей частоты в передатчике модулируются по частоте комплексным стереосигналом и излучаются в пространство. При приеме принятый стереофонический сигнал поступает на частотный детектор, который выделяет комплексный стереосигнал (полярно-модулированные колебания), поступающий в стереодекодер. Стереодекодер представляет собой блок, в котором происходит разделение стереосигнала на сигнал $A+B$ и поднесущую частоту, промодулированную сигналом $A-B$, детектирование поднесущей частоты, из которой выделяется сигнал $A-B$, и получение с помощью специальной схемы отдельных сигналов А и Б. Из стереодекодера сигналы А и Б поступают на отдельные усилители низкой частоты и после усиления подаются на соответствующие громкоговорители.

Если стереопрограмма принимается монофоническим приемником, то при детектировании в частотном детекторе выделяется только суммарный сигнал $A+B$, несущий информацию о всей звуковой картине. На этом основана совместимость системы моно- и стереовещания.

Структурная схема стереоприемника (рис. 3) отличается от схемы моноприемника с УКВ-диапазоном наличием стереодекодера и двух УНЧ с отдельными громкоговорителями. При приеме монофонических программ на такой приемник стереодекодер отключается, а оба УНЧ подключаются к выходу частотного детектора.

Следующим этапом на пути совершенствования устройств воспроизведения звука является создание квадрофонических систем, использующих четыре независимых канала вещания (см. рис. 2). При этом два фронтальных канала А и Б аналогичны левому и правому каналам стереофонических систем, а два тыловых канала В и Г сзади дополняют звуковую картину.

В настоящее время ведутся работы по созданию совместимых систем квадрофонического радиовещания и грамзаписи, осваивается производство квадрофонических магнитофонов.

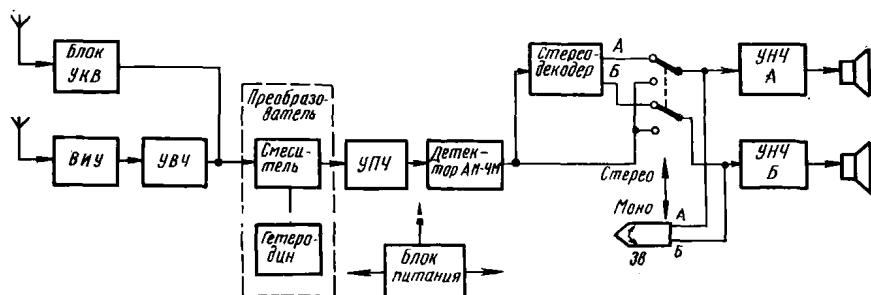


Рис. 3. Структурная схема супергетеродинного приемника со стереофоническим трактом

ЭЛЕМЕНТЫ РАДИОАППАРАТУРЫ

РАДИОДЕТАЛИ

К радиодеталям относятся резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности, трансформаторы, установочные детали, прочие детали.

Резисторы. Резистором называется деталь, основное назначение которой вносить в электрическую цепь некоторое активное сопротивление.

Основные параметры резисторов: номинальная величина сопротивления, допускаемые отклонения от номинальной величины сопротивления, номинальная мощность рассеяния, температурный коэффициент сопротивления.

Номинальная величина сопротивления — это величина сопротивления данного резистора, измеряемая в омах, килоомах и мегаомах. Ряды номинальных сопротивлений установлены ГОСТами.

Допускаемым отклонением от номинальной величины сопротивления (класс точности) называется наибольшее возможное отклонение действительной величины сопротивления резисторов от номинальной в большую или меньшую сторону. Величина отклонения измеряется в процентах.

Для резисторов широкого применения установлены три класса точности: $\pm 5\%$; $\pm 10\%$; $\pm 20\%$; для резисторов специального назначения — два класса: $\pm 1\%$, $\pm 2\%$; для резисторов перемен-

ных непроволочных и терморезисторов допускается точность $\pm 30\%$.

Номинальной мощностью рассеяния называется максимальная мощность электрического тока, которую резистор может рассеивать длительное время при определенной температуре окружающей среды, не изменяя своих параметров. При повышении температуры окружающей среды сверх установленной допустимая мощность рассеяния снижается. Номинальная мощность измеряется в ваттах.

Температурный коэффициент сопротивления (ТКС) — это величина, на которую изменяется сопротивление резистора при изменении температуры на 1°C . Если с повышением температуры сопротивление увеличивается, то ТКС считается положительным, если уменьшается — отрицательным.

В зависимости от возможности изменения величины сопротивления резисторы могут быть постоянными и переменными, по конструктивному исполнению — проволочными и непроволочными (пленочными и объемными).

Проволочные резисторы имеют высокую собственную индуктивность и емкость, большие размеры и массу, трудоемки в изготовлении. Достоинство их в высокой мощности рассеяния и малой зависимости сопротивления от температуры, поэтому их применяют там, где требуются повышенные мощности электрического тока и большая термостабильность. В проволочных резисторах используется тонкая проволока из металлов или сплавов с высоким удельным сопротивлением, намотанная на керамическое основание.

Наиболее распространены **непроволочные резисторы**, так как они имеют ряд преимуществ перед проволочными: небольшие размеры и массу, незначительную индуктивность и собственную емкость, невысокую себестоимость и просты в изготовлении.

В пленочных непроволочных резисторах токопроводящим элементом является тонкая пленка, а в объемных — стержень или толстый слой из материалов с высоким удельным сопротивлением. По виду этих материалов непроволочные резисторы подразделяют на углеродистые, металлопленочные, металлоокисные, полупроводниковые и композиционные, представляющие собой гетерогенную (разнородную) систему из нескольких компонентов, один из которых проводящий. Полупроводниковые резисторы (термо-, фоторезисторы и варисторы) составляют особую группу, они обладают специфическими свойствами.

Отдельные виды резисторов имеют обозначения, которые в принятой ранее системе отражали в основном их особенности и материал проводящего элемента. Например, МЛТ — металлопленочный, лакированный, теплостойкий резистор.

В настоящее время введена новая система обозначений резисторов, состоящая из букв и цифр. Первая одна или две буквы обозначают вид резистора: С — резистор постоянный, СП — резистор переменный, СТ — терморезистор, СФ — фоторезистор.

СН — варистор. Первая цифра после букв обозначает материал проводящего элемента: 1 — углеродистые, 2 — металлопленочные и металлоокисные, 3 — пленочные композиционные, 4 — объемные композиционные, 5 — проволочные. Вторая цифра показывает порядковый номер изделия и особенности конструкции. У переменных резисторов может быть еще буква, характеризующая конструктивный вариант. Например: С1-4 — резистор постоянный углеродистый, четвертой разработки.

Резисторы постоянные непроволочные выпускают пленочные и объемные.

Основанием пленочного резистора служит керамическая трубка или стержень, на которые нанесен тонкий проводящий слой, соединенный с металлическими ленточными или проволочными выводами.

Резисторы типа ВС и С1-4 — углеродистые, влагостойкие. Предназначены для работы в аппаратуре широкого применения. Выпускаются сопротивлением от 10 Ом до 10 МОм и номинальной мощностью 0,125 — 10 Вт.

Резисторы УЛИ — углеродистые, лакированные, предназначены для работы в измерительных приборах. Характеризуются малыми допускаемыми отклонениями (± 1 , ± 2 , ± 3 %) и лучшей стабильностью величины сопротивления, однако при равных мощностях рассеяния имеют большие размеры, чем ВС. Выпускаются сопротивлением от 1 Ом до 1 МОм и номинальной мощностью 0,125 — 1 Вт.

Резисторы МЛТ и МТ — металлопленочные, термостойкие, по области применения аналогичны резисторам ВС, отличаются меньшими размерами и большей стойкостью к повышенным температурам. Выпускаются сопротивлением от 51 Ом до 10 МОм с номинальной мощностью 0,125 — 2 Вт.

Резисторы МОН, С2-7 — металлоокисные, низкоомные. Отличаются постоянством параметров при изменениях температуры. Выпускаются сопротивлением от 1 до 100 Ом с номинальной мощностью 0,5 — 2 Вт.

Резисторы КИМ — композиционные, изолированные, малогабаритные, выпускаются на большую величину сопротивления от 10 Ом до 1 ГОм с номинальной мощностью 0,125 и 0,05 Вт.

Объемные резисторы выпускают типов ТВО и С4-1.

ТВО — тепловлагостойкий объемный резистор. Имеет высокую номинальную мощность — от 0,125 до 60 Вт и сопротивление — от 3 Ом до 1 МОм.

С4-1 — резистор, характеризующийся высокими рабочими температурами — до 350 °С. Выпускается сопротивлением от 10 Ом до 10 МОм с номинальной мощностью 0,25 — 2 Вт.

Резисторы постоянные проволочные представляют собой керамическую трубку с намотанной на нее проволокой из сплавов высокого удельного сопротивления, покрытой термостойкой стеклоэмалью. Эти резисторы выпускают типов ПЭ — проволочные эмалированные, ПЭВ — влагостойкие, ПЭВТ — термостойкие,

ПЭВ-Р — регулируемые. Проволочные резисторы выпускают больших номинальных мощностей (от 3 до 150 Вт) и величиной сопротивления (от 1 Ом до 56 кОм).

Резисторы переменные непроволочные по назначению бывают регулирующими и подстроечными.

Регулирующие резисторы служат для различных регулировок — громкости, тембра, яркости и т. д. Некоторые из них снабжают выключателями.

Подстроечные резисторы служат для точного подбора величины сопротивления при настройке схемы. Их оси оканчиваются шлицами под отвертку.

В непроволочных переменных резисторах токопроводящий слой выполняется из композиционного состава и наносится в пленочных резисторах в виде пленки на подковообразную или прямоугольную гетинаксовую пластину, а в объемных резисторах впрессовывается в дугообразную канавку керамического основания.

Кроме основных параметров, присущих всем резисторам, переменные резисторы характеризуются функциональными зависимостями изменения

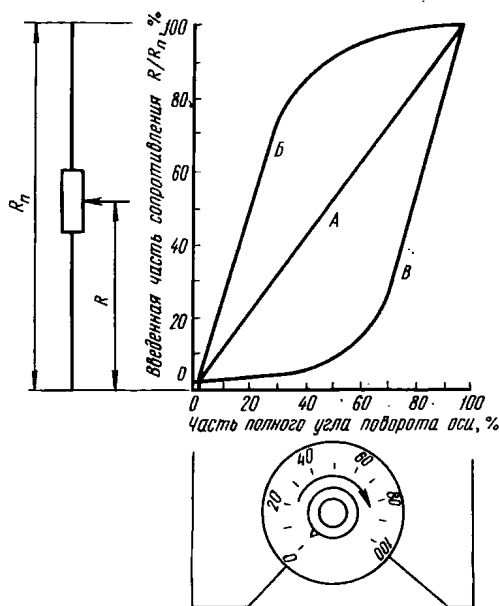


Рис. 4. Кривые, показывающие зависимости величины сопротивления от угла поворота оси переменного резистора для групп А, В, В

сопротивления при вращении подвижной системы резистора по часовой стрелке. По этому параметру их подразделяют на три группы (рис. 4).

Группа А — резисторы с линейной характеристикой изменения сопротивления. Сопротивление изменяется прямо пропорционально углу поворота ползунка. Применяются обычно в регуляторах тембра, при различных подстройках.

Группа Б — резисторы с логарифмической характеристикой изменения сопротивления: сопротивление меняется сначала быстро, а затем медленно. Используются в специальных устройствах, измерительных приборах.

Группа В — резисторы с обратной логарифмической характеристикой изменения сопротивления: сначала сопротивление меняется медленно, а затем быстро. Применяются в регуляторах громкости радиоаппаратуры.

Композиционные пленочные резисторы выпускаются регулировочными с одним или двумя отводами марок ВКУ-1, ВКУ-2, СПЗ-126, СПЗ-12в, СПЗ-236 (ползунковые). Используются в тонкокомпенсированных регуляторах громкости.

Регулировочные резисторы с двухполюсным выключателем изготавливают марок ТКД, СПЗ-36, СПЗ-4г, СПЗ-106.

Подстроечные резисторы со стопорением оси в выбранном положении выпускают марок СП-11, СПЗ-26, СПЗ-46. Стопорение оси — это устройство, предохраняющее от случайного изменения установленного сопротивления резистора.

Сдвоенные резисторы — два конструктивно объединенных переменных резистора с общей осью (марки СП-111, СПЗ-4д, СПЗ-7) или с самостоятельными осями (марки СНКа, СНКб, СПЗ-10а, СПЗ-12и) и с выключателями питания (марки СПЗ-10в, СНВКДа, СНВКДб). Сдвоенные резисторы служат для изменения напряжения и тока одновременно в двух электрических цепях — для регулировки громкости и тембра, установки стереобаланса в двухканальном усилителе стереофонического устройства.

Композиционные объемные резисторы отличаются повышенной надежностью, износостойкостью и влагостойкостью. Выпускаются марки СПО.

Переменные непроволочные резисторы могут иметь номинальную мощность 0,125 — 2 Вт.

Резисторы переменные проволочные состоят из каркаса, на который намотана проволока высокого удельного сопротивления, и ползунка, насаженного на ось. Они имеют высокие номинальные мощности рассеяния: 1 — 100 Вт. Выпускаются марок РП-25, ППБ, ПП.

Терморезисторы — это резисторы, сопротивление которых уменьшается при увеличении температуры. Используются в приборах для измерения и регулирования температуры, а также для компенсации изменения сопротивления элементов схемы под воздействием температуры.

Выпускаются терморезисторы медно-марганцевые — ММТ-1, ММТ-4, ММТ-8, ММТ-9 с номинальной величиной сопротивления от 1 Ом до 220 кОм и ТКС от — 2,4 до — 5 %, кобальто-марганцевые — КМТ-1, КМТ-4, КМТ-8 с номинальной величиной сопротивления 100 Ом — 1 МОм и ТКС от — 4,2 до 8,4 %, медно-кобальто-марганцевые — СТ1-17, СТ3-17, СТ1-18, СТ1-19, СТ3-18, СТ3-23 с номинальной величиной сопротивления 33 Ом — 22 кОм и ТКС от — 3,3 % до — 7 %.

Варисторами называют нелинейные полупроводниковые резисторы, сопротивление которых уменьшается с увеличением приложенного напряжения. Используются в маломощных стабилизаторах напряжения и для стабилизации параметров строчной и кадровой разверток телевизоров. Выпускаются двух видов: СН1-1-1 — стержневые и СН1-2-2 — дисковые с номинальной мощностью рассеяния 1 Вт.

Фоторезисторы — это резисторы, сопротивление которых уменьшается под воздействием светового потока. Применяются для измерения светового потока, яркости, освещенности, заменяют вакуумные и газонаполненные фотоэлементы. Выпускаются типов: ФСА — из сернистого свинца, ФСК и СФЗ-2 — из сернистого кадмия.

Поверхность резисторов не должна иметь дефектов защитного покрытия. Выводы должны быть прочно закреплены. Ход подвижной системы переменных резисторов плавный. Маркировочные обозначения ясные и четкие. При необходимости величина сопротивления может быть проверена с помощью прибора.

На резисторы наносят условные обозначения, состоящие из названия, типа резистора и номинальной мощности, величины сопротивления и допускаемых отклонений. У переменных резисторов добавляется буква, обозначающая вид функциональной зависимости. Например, резистор ВС-0,25 — $220 \text{ кОм} \pm 10 \%$.

В зависимости от габаритов резистора допускается применение кодированных обозначений, которые состоят из цифр, указывающих величину сопротивления, и буквы, означающей допускаемое отклонение. При этом Ом обозначается буквой Е, кОм — К, МОм — М, ГОм — Г. Сопротивление от 100 до 910 Ом выражается в долях килоома, а сопротивления от 100 до 910 килоом — в долях мегаома. Буква (Е, К, М, Г) ставится на место запятой. Ноль перед запятой в десятичной дроби, меньшей единицы, исключают. Если сопротивление выражено целым числом, то букву ставят в конец обозначения. Например: 33 Ом — 33Е, 330 Ом — К33, 3,3 кОм — 3К3; 33 кОм — 33К; 330 кОм — М33; 3,3 — 3М3. Допускаемые отклонения указывают соответствующей буквой. Буква Р означает, что допускаемое отклонение равно $\pm 1 \%$, Л — $\pm 2 \%$, И — $\pm 5 \%$, С — $\pm 10 \%$, В — $\pm 20 \%$, Ф — $\pm 30 \%$. Например: 47КС — резистор с номинальным сопротивлением 47 кОм и допускаемым отклонением $\pm 10 \%$.

Кроме такой маркировки, ГОСТ 17598—72 допускается маркировка цветовым кодом в виде кругов и полос. Положение цветowych меток позволяет определить номинальное сопротивление и допускаемые отклонения данного резистора.

Упаковывают резисторы в картонные коробки, заклеиваемые бандеролью, на которой, кроме обозначения типа резистора, указывают дату изготовления, количество и товарный знак изготовителя.

Конденсаторы. Конденсатором называется система, состоящая из двух проводников (обкладок), разделенных диэлектриком, способная накапливать электрические заряды. Конденсаторы являются одним из наиболее распространенных элементов радиоаппаратуры с разнообразной областью применения.

Номинальной величиной емкости конденсатора называется его способность размещать (удерживать) определенное количество электрических зарядов.

Емкость конденсатора зависит от площади обкладок, расстояния между ними и вида диэлектрика. Единица измерения емкости — фарада. Так как это очень большая величина, то на практике применяют величины в миллионы и миллиарды раз меньше — микрофарады, нанофарады, пикофарады:

$$1\text{Ф} = 10^{-6}\text{мкФ} = 10^{-9}\text{нФ} = 10^{-12}\text{пФ}.$$

Ряды номинальных величин емкостей установлены ГОСТом.

Допускаемые отклонения от номинальной величины емкости (класс точности) — это наибольшее возможное отклонение действительной величины емкости конденсатора от номинальной. Величина отклонения измеряется в процентах. Конденсаторы широкого применения выпускают трех классов точности: ± 5 , ± 10 , ± 20 %.

Номинальным напряжением называется предельно допускаемое напряжение постоянного тока, при котором конденсатор может работать в течение гарантийного срока службы при определенной температуре окружающей среды. Номинальное напряжение измеряется в вольтах и характеризует электрическую прочность конденсатора.

Температурным коэффициентом емкости (ТКЕ) называется величина, на которую изменяется емкость конденсатора при изменении температуры окружающей среды на 1°C .

Конденсаторы могут быть постоянной, переменной емкости и подстроечными (полупеременной емкости), а по виду применяемого диэлектрика — керамическими, стеклоэмалевыми, стеклокерамическими, слюдяными, бумажными, металлобумажными, полистирольными, фторопластовыми, электролитическими, воздушными.

Конденсаторы имеют обозначения, которые в принятой ранее системе отражали в основном их конструкцию и материал диэлектрика. Например, КСО — конденсатор слюдяной опрессованный.

В настоящее время действуют обозначения, состоящие из трех элементов. Первый элемент — буква — обозначает группу конденсаторов: К — конденсатор постоянной емкости; КП — конденсатор переменной емкости; КТ — конденсатор подстроечный; КН — вариконд. Второй элемент — число — показывает вид диэлектрика: К10 — керамические на номинальное напряжение ниже 1600 В; К15 — керамические на номинальное напряжение 1600 В и выше; К22 — стеклокерамические; К23 — стеклоэмалевые; К31 — слюдяные малой мощности; К32 — слюдяные большой мощности; К40 — бумажные на номинальное напряжение ниже 1600 В; К41 — бумажные на номинальное напряжение 1600 В и выше; К42 — металлобумажные; К50 — электролитические алюминиевые; К51 — электролитические танталовые; К52 — электролитические танталовые объемно-пористые; К70, К71 — полистирольные; К72 — фторопластовые. Третий элемент — это номер разработки. Допускается включение в обозначение кон-

денсаторов дополнительной буквы. Например: К15-40 — конденсатор постоянной емкости керамический с порядковым номером 40.

Конденсаторы постоянной емкости керамические имеют в качестве диэлектрика керамический диск, пластину или трубку, на поверхность которых нанесен слой серебра. Эти конденсаторы выпускаются на небольшие величины емкости, измеряемые в нанофарадах и пикофарадах с широким диапазоном номинальных напряжений (низковольтные и высоковольтные).

Низковольтные керамические конденсаторы имеют номинальное напряжение 35—750 В. Выпускаются видов: К10, КД, КТ, КДУ, КЛС, КТП, КДО, КПМ, КПС.

Высоковольтные керамические конденсаторы имеют напряжение от 1,5 до 50 кВ. Выпускаются марок К15У-1, К15У-2, К15У-3, КОБ, КВДС.

Особую группу составляют вариконды типа ВК — керамические конденсаторы, емкость которых изменяется в зависимости от напряжения на обкладках. Выпускаются марок ВК-2-3, ВК-2-3Ш, ВК-2-4, ВК-2БШ.

Стеклоэмалевые конденсаторы представляют собой чередующиеся слои стеклоэмали и электродов — серебряной пасты. Характеризуются высокой электрической прочностью и малыми размерами. Применяются в высокочастотных цепях. Выпускаются марок ДС, КС, СКС. В стеклоэмаль может добавляться мелко измелоченная керамика. Такие конденсаторы (стеклокерамические) имеют высокую теплостойкость. Выпускаются марки СКМ.

Слюдяные конденсаторы в качестве диэлектрика имеют слюду, а в качестве обкладок — фольгу или напыленный на слюде слой серебра. Отличаются широким диапазоном емкостей и достаточно высоким номинальным напряжением, имеют малые потери и высокое сопротивление изоляции. Используются в высокочастотных цепях. Выпускаются марок КСО, КСГ, СГМ.

В бумажных конденсаторах диэлектриком служит бумажная лента, пропитанная изоляционным составом. В качестве обкладок применяется фольга. Бумажные конденсаторы выпускаются на сравнительно большую емкость, имеют небольшие потери, характеризуются значительной индуктивностью и значительными допускаемыми отклонениями. Выпускаются марок КВГ-И, КВГ-М, КВГ-МП, БМ, БМТ, К40-П, МКВ, КБП, КБГ-П.

Металлобумажные конденсаторы изготовляют из тонкой бумажной ленты, на которую напылен тончайший металлический слой проводника. Эти конденсаторы обладают способностью самовосстанавливаться после электрического пробоя. Выпускаются марок МБМ, МБГП, МБГЦ, МБГН, БМГО, МБГЧ.

Пленочные конденсаторы в качестве диэлектрика имеют пленку из полистирола или фторопласта. Для обкладок используется алюминиевая фольга или распыленный металличе-