Задание законспектировать.

Фотоотчёт 1 файла конспекта прислать на эл. почту

221 ЭТН 06.05.24. (40) (11:50 -13:20)

**Широкополосные усилители.**

В современной РЭА (телевизионной, измерительной, системах управления, импульсных радиолокаторах и т.д.) широкое применение находят усилители сигналов. Спектр частот этих сигналов находится в пределах от звуковых частот в несколько мегагерц – до частот в десятки и сотни мегагерц. Такие усилители называются **широкополосными.**

К широкополосным усилителям относятся и усилители видеоимпульсов, или видеоусилители (ВУС), так как частотный спектр видеоимпульсов содержит большое количество гармоник с различными частотами. Схема ВУС такая же, как и усилителя напряжения, отличается лишь значениями элементов.

Для расширения полосы частот усиливаемых сигналов в широкополосных усилителях применяют коррекцию АЧХ в области нижних и высоких частот.

Для увеличения верхней граничной частоты, как это видно из выражения



необходимо уменьшать значения ***С*** и ***R.***Однако возможность для уменьшения эквивалентного сопротивления ***R***сопровождается снижением коэффициента усиления. Эффективность каскада резисторного усилителя принято оценивать его площадью усиления.

Для увеличения ***fв*** при неизменном значении ***Кср*** необходимо увеличивать площадь усиления усилителя, заключенную под АЧХ в полосе пропускания. Это достигается применением активного элемента с большей крутизной или введением в усилитель элементов, осуществляющих подъем АЧХ в области верхних частот, т.е. высокочастотной коррекцией АЧХ. Элементы, которые ее обеспечивают, называются элементами ***высокочастотной коррекции.***

Для увеличения полосы пропускания в области нижних частот, необходимо уменьшить нижнюю граничную частоту усилителя. Это достигается с помощью низкочастотной коррекции АЧХ, которая заключается в увеличении коэффициента усиления в области нижних частот

 а)  б)

Рис.163. Схема усилительного RС-каскада с ВЧ коррекцией (a) и его эквивалентная схема *(б)*

Наиболее распространенным видом высокочастотной коррекции является включение в цепь стока или коллектора транзистора дросселя с индуктивностью ***L***(рис.163, *а).*Эквивалентная схема усилителя для области верхних частот приведена на рис.163, *6.*Согласно этой схеме, индуктивность ***L***с емкостью ***С***и сопротивлением ***Rк*** образуют параллельный колебательный контур.

На резонансной частоте эквивалентное сопротивление контура ***Rэкв***будет больше, чем сопротивление резистора ***Rк***, вследствие чего увеличивается сопротивление нагрузки по переменному току и коэффициент усиления. Если резонансную частоту контура выбрать в области верхних частот, то из-за увеличения коэффициента усиления произойдет подъем АЧХ в этой области частот (кривая *б*на рис.164) и увеличение ***fв*** до значения ***fв.кор***. При оптимальной высокочастотной индуктивной коррекции увеличение ***fв.кор*** по сравнению с ***fв*** может достигнуть 1,7 раза



Рис. 164*.*Вид АЧХ усилителя с коррекцией в области верхних ча­стот

**Усилители постоянного тока. Определение. Классификация.**



Усилители постоянного тока предназначены для управления электрическими колебаниями в определенном диапазоне частот начиная с 0 Гц.

Но посмотрев на форму сигналов на входе и выходе усилителя постоянного тока, можно однозначно сказать — на выходе имеется усиленный входной сигнал, однако источники энергии для входного и выходного сигналов — индивидуальные.

По принципу действия усилители постоянного тока подразделяются на усилители прямого усиления и усилители с преобразованием.

Усилители постоянного тока с преобразованием преобразуют ток постоянный — в переменный, затем он усиливается и выпрямляется. Это называется усилением сигнала с модуляцией и демодуляцией — МДМ.

Схемы усилителей прямого усиления не содержат реактивных элементов, таких как катушки индуктивности и конденсаторы, сопротивление которых зависит от частоты. Вместо этого существует непосредственная гальваническая связь выхода (коллектора или анода) усилительного элемента одного каскада с входом (базой или сеткой) очередного каскада. По этой причине усилитель прямого усиления способен пропускать (усиливать) даже постоянный ток. Такие схемы популярны и в акустике.

Однако непосредственная гальваническая связь хотя и передает очень точно между каскадами перепады напряжения и медленные изменения тока, такое решение сопряжено с нестабильностью работы усилителя, с затруднением установления режима работы усилительного элемента.

Когда напряжение источников питания немного изменяется, или изменяется режим работы усилительных элементов, либо немного плывут их параметры, - тут же наблюдаются медленные изменения токов в схеме, которые по гальванически связанным цепям попадают во входной сигнал и соответствующим образом искажают форму сигнала на выходе. Зачастую эти паразитные изменения на выходе схожи по размаху с рабочими изменениями, вызываемыми нормальным входным сигналом.



Искажения выходного напряжения могут быть вызваны различными факторами. Прежде всего — внутренними процессами в элементах схемы. Нестабильное напряжение источников питания, нестабильные параметры пассивных и активных элементов схемы, особенно под действием перепадов температуры и т. д. Они могут быть вовсе не связаны с входным напряжением.

**Дрейф нуля и методы его компенсации.**

Изменения выходного напряжения, вызванные данными факторами, именуют ***дрейфом нуля*** усилителя. Максимальное изменение выходного напряжения в отсутствие входного сигнала усилителя (когда вход замкнут) за определенный временной промежуток, называется абсолютным дрейфом.

Напряжение дрейфа, приведенное ко входу равно отношению абсолютного дрейфа к коэффициенту усиления данного усилителя. Это напряжение определяет чувствительность усилителя, так как вносит ограничение в минимально различимый входной сигнал.

Чтобы усилитель работал нормально, напряжение дрейфа не должно быть больше заранее определенного минимального напряжения усиливаемого сигнала, который подается на его вход. В случае если дрейф выхода окажется того же порядка или будет превышать входной сигнал, искажения превысят допустимую норму для усилителя, и его рабочая точка окажется смещенной за пределы адекватной рабочей области характеристик усилителя («дрейф нуля»).

Для снижения дрейфа нуля прибегают к следующим приемам. Во-первых, все источники напряжения и тока, питающие каскады усилителя, делают стабилизированными. Во-вторых, используют глубокую отрицательную обратную связь. В-третьих, применяют схемы компенсации температурного дрейфа путем добавления нелинейных элементов, чьи параметры зависят от температуры. В-четвертых, используют балансирующие мостовые схемы. И наконец, постоянный ток преобразуют в переменный и затем усиливают переменный ток и выпрямляют.