1. **Вступ**

Принцип дії та класифікація підсилювачів

Підсилювачем називається активний чотириполюсник. Який відтворює на виході вхідний сигнал без спотворення його форми, але із збільшенням його потужності. Необхідна для цього енергія береться з електричного джерела живлення. Принцип дії підсилювача можна пояснити за схемою. Зображеною на рис.1.1.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Основою підсилювача є два елементи: навантажувальний опір  та активний елемент , опір якого керується вхідним сигналом . Такими активними елементами можуть бути електронні лампи або біполярні та польові транзистори. Відповідно до типу активного елементу підсилювачі називаються ламповими або транзисторними(чи напівпровідниковими). Останні саме і будуть розглядатися у даному курсі.  Із зміною величини вхідної напруги |

змінюється опір і напруга джерела живлення  перерозподіляється між опорами дільника  та . При цьому відповідно змінюється напруга  на виході підсилювача. При широких змінах величини , сумірних з величиною , можна досягнути великих змін вихідної напруги, сумірних з величиною напруги джерела живлення , які будуть набагато більшими від змін вхідної напруги . Все залежить від того, наскільки ефективно вхідна напруга буде змінювати величину . Отже, приріст вихідної напруги  повинен бути набагато більшим і пропорційним приросту .

|  |  |
| --- | --- |
|  | Еквівалентна схема підсилювача подана на рис.1.2. Він зображений тут у вигляді чотириполюсника, до входу якого підключене джерело сигналу  з внутрішнім опором , а до виходу - навантажувальний опір . |

Підсилювач має вхідний опір , а його вихідне коло зображене як джерело напруги , яке керується вхідною напругою і сполучене послідовно з  - вихідним опором підсилювача.

Основними параметрами, які характеризують будь-який підсилювач, є його коефіцієнти підсилення:

- коефіцієнт підсилення за напругою ,

- коефіцієнт підсилення за струмом  та

- коефіцієнт підсилення за потужністю .

Коефіцієнтом підсилення за напругою називають відношення вихідної напруги до вхідної напруги [[1]](#footnote-1)

.

Аналогічно, коефіцієнт підсилення за струмом визначається як

.

А за коефіцієнт підсилення за потужністю приймається відношення потужності, яка виділяється на навантажувальному опорі до потужності, вживаною вхідним опором підсилювача. очевидно, що  .

Іноді зручно виражати підсилення у логарифмічних одиницях - децибелах:

(дБ) (дБ),

а оскільки потужність пропорційна квадрати напруги або струму, то

(дБ).

За тими задачами, що ставляться перед підсилювачами, вони поділяються на три основні групи:

- підсилювачі напруги,

- підсилювачі струму,

- підсилювачі потужності.

Підсилювачі напруги використовуються звичайно для підсилення малих сигналів і їх головне призначення - забезпечити можливо більший коефіцієнт підсилення за напругою. В таких підсилювачах бажано виконувати співвідношення , так щоб на опорі навантаження виділялась можливо більша напруга.

В підсилювачах струму важливо одержати можливо більший коефіцієнт підсилення за струмом. В таких підсилювачах бажано виконання співвідношення .

Нарешті, в підсилювачах потужності основною метою є одержання можливо більшої абсолютної величини вихідної потужності ( а не підсилення за напругою !), яку може забезпечити даний активний елемент. Тому в таких підсилювачах навантаження повинне бути узгодженим з його внутрішнім опором ().

Що до вхідного кола підсилювача, то тут бажано, щоб підсилювач як мого менше навантажував джерело вхідного сигналу і вживав від нього можливо меншу потужність . Для цього потрібно, щоб вхідний опір підсилювача був достатньо великим. З останнього, зокрема, висновується, що польові транзистори, які не вживають струму по входу, мають певні переваги порівняно з біполярними.

В залежності від діапазону підсилюваних ними частот підсилювачі поділяються на:

а) підсилювачі низької частоти (ПНЧ). Такі підсилювачі забезпечують підсилення частот від кількох десятків герц до 10 - 20 кілогерц. Оскільки цей діапазон відповідає сприйманому людиною діапазону звукових коливань, то такі підсилювачі називають також підсилювачами звукових частот. Вони використовуються в електроакустичній апаратурі (радіомовних приймачах, програвачах, магнітофонах, тощо). Зв’язок між каскадами у них здебільше ємнісний;

б) підсилювачі постійної напруги та постійного струму (точніше, напруг і струмів, які повільно змінюються у часі) забезпечують підсилення в діапазоні від нульової частоти до деякої верхньої граничної частоти  величиною від кількох герц до кількох десятків і навіть сотень кілогерц. Такі підсилювачі знаходять своє застосування у вимірювальній радіоапаратурі, пристроях автоматики та обчислювальної техніки. Ними можна підсилювати як змінну, так і постійну складову сигналу. Міжкаскадний зв’язок в таких підсилювачах гальванічний;

в) широкосмугові підсилювачі, які охоплюють дуже широкий діапазон частот - від кількох герців до кількох мегагерц. Такий широкий спектри частот притаманний коротким імпульсним сигналам та телевізійним відеосигналам. Тому такі підсилювачі ще називають імпульсними або відопідсилювачами;

г) вибіркові (або селективні) підсилювачі. Такі підсилювачі здійснюють підсилення в вузькій смузі частот і застосовуються там, де потрібно з широкого спектра частот виділити та підсилити сигнали заданої частоти. Так, вибіркові підсилювачі працюють у радіоприймачах, де вони виділяють і підсилюють лише частоту тієї радіостанції, на яку настроєний приймач, а також в спеціальній радіовимірювальній апаратурі.

1. Тут і далі малими літерами  та  будуть позначатися змінні (сигнальні) складові струмів та напруг, тоді як великим літерами  та будуть позначатися їх постійні (режимні)складові. [↑](#footnote-ref-1)