

6.2. Основні параметри і характеристики підсилювачів

Підсилювальні властивості підсилювача оцінюються такими характеристиками:

1) коефіцієнт підсилення – для лінійного підсилювача це:

- за напругою $K_U = \frac{U_{вих}}{U_{вх}}$;
- за струмом $K_I = \frac{I_{вих}}{I_{вх}}$;
- за потужністю $K_P = \frac{P_{вих}}{P_{вх}}$.

У загальному випадку величини K_U та K_I є комплексними. Тому

$$K = \frac{A_{вих}}{A_{вх}} = \frac{Ae^{j\varphi_{вих}}}{Ae^{j\varphi_{вх}}} = Ke^{j(\varphi_{вих} - \varphi_{вх})} = Ke^{j\varphi} \quad (6.1)$$

де K – модуль коефіцієнта підсилення;

$\varphi_{вих}$, $\varphi_{вх}$ – фази вихідного та вхідного сигналів;

φ – зсув фаз між вхідним та вихідним сигналами.

Величина $K_P = K_U \cdot K_I$ – завжди дійсне число.

У багатьох випадках коефіцієнт підсилення представляють у логарифмічних одиницях-децибелах (дБ):

$$K_U (\text{дБ}) = 20[\lg K_U]; \quad K_I (\text{дБ}) = 20[\lg K_I]; \quad K_P (\text{дБ}) = 10[\lg K_P].$$

Для зворотного переведення коефіцієнтів підсилення з дБ користуються формулами:

$$K_U = 10^{\frac{K_U(\text{дБ})}{20}}; \quad K_I = 10^{\frac{K_I(\text{дБ})}{20}}; \quad K_P = 10^{\frac{K_P(\text{дБ})}{10}};$$

2) вхідний опір за постійним або змінним (залежно від виду підсилювача) струмом $R_{вх} = \frac{U_{вх}}{I_{вх}}$;

3) вихідний опір підсилювача $R_{вих}$ (опір між вихідними клемми підсилювача за вимкненого опору навантаження);

4) коефіцієнт корисної дії (к.к.д.): $\eta = \frac{P_{вих}}{P_{заг}}$,

де $P_{заг}$ – загальна потужність, що відбирається від джерела живлення.

Основними характеристиками підсилювачів є амплітудна та аплітудно-частотна, які наведені на рис.6.2. та рис. 6.3 відповідно. Амплітудна характеристика являє собою залежність вихідної напруги від вхідної $U_{вих}=f(U)$.

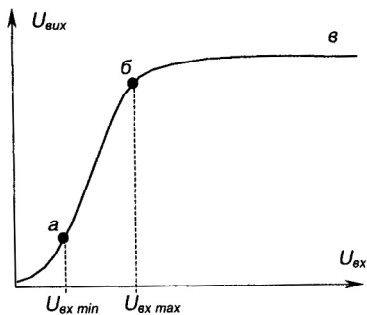


Рис. 6.2 – Амплітудна характеристика підсилювача

На рисунку позначено:

аб — робоча ділянка, на якій пропорційним змінам вхідного сигналу відповідають пропорційні зміни вихідного;

бв — режим насичення (тут із ростом вхідного сигналу ріст вихідного припиняється – підсилювач виходить із лінійного режиму).

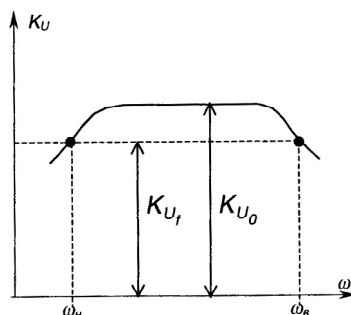


Рис. 6.3 – Амплітудно-частотна характеристика $K_U=f(\omega)$ підсилювача

$(U_{ex\ max}, U_{ex\ min})$ – робочий діапазон вхідної напруги. Нелінійність характеристики при вхідних напругах, що менші за $U_{ex.min}$ пояснюється наявністю шумових сигналів.

Величина $D = \frac{U_{ex\ max}}{U_{ex\ min}}$ – називається динамічним діапазоном

підсилювача.

Амплітудно–частотна характеристика (АЧХ) – це залежність коефіцієнта підсилення K_U від кругової частоти ω (частота сигналу, що підсилюється).

На рисунку позначено: K_{U0} – найбільший коефіцієнт підсилення;

$K_{Uf} = \frac{K_{U0}}{\sqrt{2}}$ – значення коефіцієнта підсилення при якому зниження

підсилення звукового сигналу не фіксується чітко вухом людини.

Із АЧХ визначають робочий діапазон частот підсилюваного сигналу – від ω_n до ω_v .