

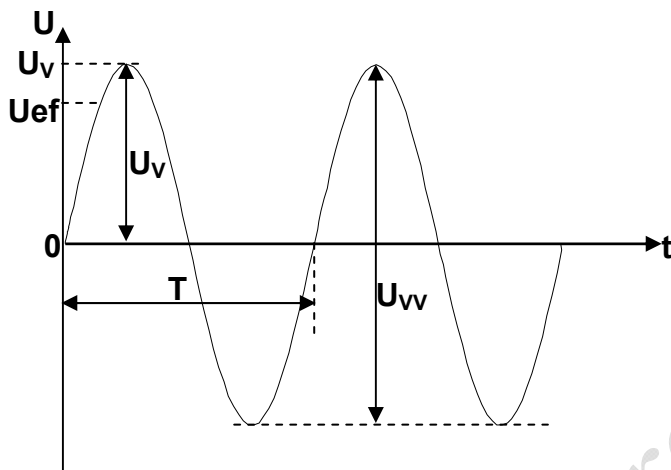
8.1. AMPLIFICATOARE DE SEMNAL MIC

8.1.1 MĂRIMI DE CURENT ALTERNATIV. CARACTERISTICI.

Amplificatorul electronic – este un cuadripol (circuit electronic prevăzut cu o poartă de intrare și o poartă de ieșire), care are rolul de a dezvolta în circuitul de ieșire o putere mai mare decât cea din circuitul de intrare, fără a distorsiona (modifica) forma semnalului amplificat.

Amplificatorul de semnal mic are semnalul amplificat mic în raport cu valoarea tensiunii de c.c de polarizare a tranzistorului (tranzistoarelor) din circuit.

În majoritatea cazurilor semnalul electric aplicat la intrarea unui amplificator este un semnal alternativ de formă sinusoidală (**fig. 8.1.1**)



U_v – tensiunea la vârf (tensiunea maximă - U_{max}). Valoarea acestei tensiuni este indicată de **osciloscop**.

U_{ef} – tensiunea efectivă. Valoarea acestei tensiuni este indicată de un **voltmetru de curent alternativ**.

U_{vv} - tensiunea vârf la vârf.

$$U_{max} = \sqrt{2} \cdot U_{ef}$$

$$U_{vv} = 2 \cdot U_v$$

Figura 8.1.1 Reprezentarea mărimilor caracteristice semnalului alternativ

Cele mai importante mărimi caracteristice ale semnalului de curent alternativ, la studiul unui amplificator sunt:

- **AMPLITUDINEA (U_v)** – care reprezintă valoarea tensiunii maxime a semnalului
- **PERIOADA (T)** – intervalul de timp dintre începuturile a două semialternanțe de același tip (o alternanță completă)
- **FRECVENȚA ($f[Hz] = \frac{1}{T[s]} = \frac{1}{T[ms]} \cdot 1000 = \frac{1}{T[\mu s]} \cdot 1000000$)** – reprezintă numărul de alternanțe în unitate de timp.

Pentru vizualizarea formei semnalului, măsurarea amplitudinii și perioadei semnalului se utilizează osciloscopul catodic (utilizarea osciloscopului va fi prezentată la punctul **8.2**)

Pentru calculul frecvenței semnalului se utilizează formula prezentată mai sus, după ce a fost determinată cu osciloscopul perioada semnalului.

Pentru calculul amplificării unui amplificator se face raportul dintre valoarea semnalului de ieșire și valoarea semnalului de intrare (raportul tensiunilor, curenților sau puterilor în funcție de tipul amplificatorului).

8.1.2 CLASIFICAREA AMPLIFICATOARELOR

- **După natura semnalului amplificat:**
 - amplificatoare de tensiune
 - amplificatoare de curent
 - amplificatoare de putere
- **După tipul elementelor active folosite:**
 - cu tranzistoare
 - cu circuite integrate (operaționale)
 - magnetice
- **După banda de frecvență a semnalului amplificat:**
 - amplificatoare de curent continuu - amplifică frecvențe începând cu 0 Hz
 - de audiofrecvență(joasă frecvență) $f=20\text{Hz}...20\text{kHz}$
 - de radiofrecvență(înaltă frecvență) $f=20\text{kHz}...30\text{MHz}$
 - de foarte înaltă frecvență $f=30\text{MHz}...300\text{MHz}$
- **După lățimea benzii de frecvență:**
 - de bandă îngustă $f=9\text{kHz}...30\text{kHz}$
 - de bandă largă (videofrecvență) $f=5\text{Hz}...5\text{MHz}$
- **După tipul cuplajului folosit între etaje:**
 - cu cuplaj RC
 - cu circuite acordate
 - cu cuplaj prin transformator
 - cu cuplaj rezistiv (amplificatoare de curent continuu)

8.1.3 CONSTRUCȚIA UNUI AMPLIFICATOR DE SEMNAL MIC

Un amplificator de semnal mic cu tranzistoare poate avea unul sau mai multe etaje.

- **Tranzistorul** – este elementul principal al etajului de amplificare și reprezintă elementul de amplificare.

În funcție de modul de conectare a tranzistorului sunt 3 tipuri de amplificatoare de semnal:

- amplificatoare cu emitorul comun
- amplificatoare cu colectorul comun
- amplificatoare cu baza comună
- **Rețea de rezistoare** - care polarizează tranzistorul în curent continuu.
- **Elemente de cuplaj și separare galvanică** – se află la intrarea și ieșirea unui etaj de amplificare și au rolul de a separa semnalul de curent alternativ care trebuie amplificat, de componenta de curent continuu care polarizează tranzistorul amplificatorului. Aceste elemente permit trecerea semnalului de curent alternativ de la un etaj la altul, permit cuplarea etajelor de amplificare între ele. Cele mai utilizate elemente de cuplaj și separare sunt **condensatoarele**, dar în unele situații se utilizează și cuplajul prin transformator care poate face și adaptarea de putere.

8.1.4 PARAMETRII AMPLIFICATOARELOR

a. Coeficientul de amplificare (amplificarea) - reprezintă raportul dintre mărimea electrică de ieșire și mărimea electrică de intrare. Se pot defini:

- amplificare în tensiune $A_u = \frac{U_s}{U_i}$

- amplificare în curent $A_i = \frac{I_s}{I_i}$

- amplificare în putere $A_p = \frac{P_s}{P_i}$

Pentru exprimarea valorii amplificării se utilizează ca unitate de măsură **decibelul (dB)**

$$A_u[dB] = 20 \cdot \log A_u ; A_i[dB] = 20 \cdot \log A_i ; A_p[dB] = 10 \cdot \log A_p$$

b. Caracteristica amplitudine frecvență - se referă la dependența amplificării față de frecvența semnalului de intrare. Amplificarea este independentă de frecvență în regiunea frecvențelor medii și scade spre capetele benzii , atât la frecvențe mici cât și la frecvențe mari

c. Distorsiunile - reprezintă reproducerea inexactă a semnalului de ieșire față de cel de intrare. Distorsiunile pot fi:

- ale amplitudinii în funcție de frecvență (liniare)
- ale fazei în funcție de frecvență (liniare) (au importanță în videofrecvență)
- armonice (neliniare) (au importanță în amplificatoarele de putere)
- de intermodulație (neliniare)

d. Raportul semnal / zgomot - reprezintă raportul între tensiunea de ieșire produsă de semnalul amplificat și tensiunea de zgomot propriu. Tensiunea de zgomot propriu este produsă de elementele componente ale amplificatorului. Aceasta se poate măsura la ieșirea amplificatorului , scurtcircuitând bornele de intrare

e. Sensibilitatea - reprezintă tensiunea necesară la intrarea amplificatorului pentru a obține la ieșire tensiune sau putere nominală. Ea caracterizează amplificatoarele de putere și se exprimă în unități de tensiune

f. Gama dinamică - reprezintă raportul dintre semnalul de putere maximă și cel de putere minimă pe care le poate reda amplificatorul.

Nivelul semnalului amplificat este limitat superior de puterea etajului final și inferior de raportul semnal / zgomot al amplificatorului.