

LUCRAREA NR. 9

MODULAȚIA UNDELOR

Generalități

Multe tipuri de sisteme de comunicații utilizează o anumită formă de modulație ca mijloc de creștere a eficienței și de asemenea ca mijloc de a permite mai multor canale să împartă aceeași cale de transmisie.

În această lucrare se va analiza o metodă simplă de modulație numită Modulația Impulsurilor în Amplitudine (MIA).

Înainte de începerea acestui experiment trebuie cunoscute descrierile plăcilor utilizate în lucrările anterioare: placa sursei de alimentare, modulatorul audio, generatorul audio, amplificatorul de audiofrecvență de putere. Este necesară de asemenea și cunoașterea utilizării osciloscopului.

Echipamentul necesar

Pentru experiment sunt necesare următoarele:

- Placa sursei de alimentare (Nr. 0),
- Generatorul audio (Nr. 1),
- Modulatorul audio (Nr. 2),
- Amplificatorul audio de putere (Nr. 10),
- Osciloscop cu două spot-uri (cu sonde),
- Microfon,

Scopul:

Se va demonstra modulația impulsurilor în amplitudine (MIA) a unei unde audio.

Mersul lucrării:

Pasul 1. Conectarea plăcilor ca în schema bloc de mai jos

Conectați împreună plăcile sursei de alimentare (nr. 0), generatorului audio (nr. 1), modulatorului audio (nr. 2), și amplificatorul audio de putere (nr. 10) Utilizați fire pentru a realiza conexiunea între ieșirea plăcii nr. 1 și intrarea în placa 2, și între ieșirea plăcii nr. 2 și intrarea în placa 10.

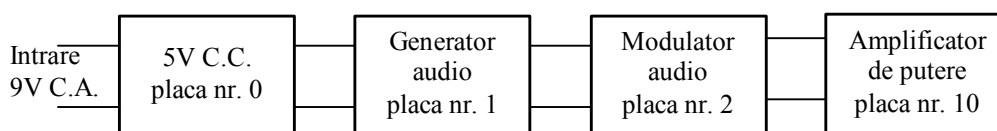


Fig. 9.1.

Pasul 2. Conectarea osciloscopului pentru monitorizarea undei purtătoare generată de modulatorul audio.

Se conectează sonda canalului 1 la punctul de test TP2 iar masa sondei la punctul de referință (0V) de pe placa nr. 2. Se setează baza de timp la 20 $\mu\text{s}/\text{div}$. Se setează câștigul amplificatorului Y de pe canalul 1 la 1 V/div. Se fixează butonul AC/GND/DC în poziția GND (masă).

Pe ecranul osciloscopului ar trebui să apară o undă dreptunghiulară generată de modulatorul audio.

Pasul 3. Măsurarea gamei de frecvență și de amplitudine a undei purtătoare.

Măsurati amplitudinea undei purtătoare afișată pe ecranul osciloscopului.

Amplitudinea este _____ [V vârf la vârf]

Observație: Amplitudinea purtătoare este fixă, nu o puteți modifica.

Observați cum se modifică frecvența purtătoare când rotiți potențiometrul de pe placa modulatoare audio (nr. 2). Explicați schimbările formei de undă:

Reglați potențiometrul pentru obținerea frecvenței minime a purtătoare (pulsurile cele mai late ale undei dreptunghiulare) și măsurați durata unui ciclu complet.

Durata maximă a unui ciclu complet este _____ [s]

Frecvența minimă a purtătoare este _____ [Hz]

Notă. Poate fi necesar să reglați baza de timp a osciloscopului pentru a realiza o măsurătoare precisă, dar aveți grijă să păstrați controlul fin al bazei de timp pe poziția de calibrare (CAL).

În mod similar măsurați și notați frecvența maximă a purtătoare:

Durata minimă a unui ciclu complet este _____ [s]

Frecvența maximă a purtătoare este _____ [Hz]

Pasul 4. Conectarea osciloscopului pentru afișarea intrării în modulatorul audio

Se conectează sonda canalului 1 la punctul de test TP1 iar masa sondei la punctul de referință (0V) de pe placa modulatoare audio (nr. 2). Se setează baza de timp la 0.5 ms/div.

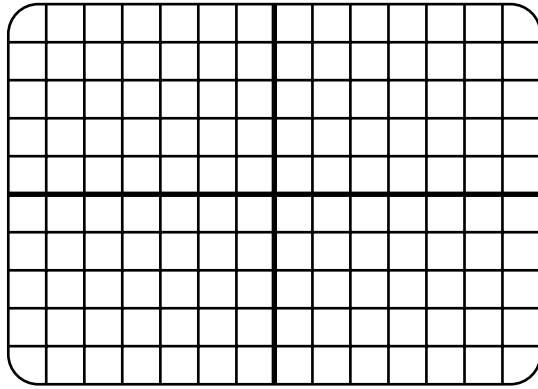
Unda de audiofrecvență care apare pe ecranul osciloscopului este ieșirea _____.

Reglați potențiometrul de amplitudine de pe placa modulatoare audio pentru a obține o undă sinusoidală de amplitudine mare.

Tensiunea produsă este de _____ [V vârf la vârf]

Pasul 5. Observarea ieșirii modulatoare audio

Se conectează sonda canalului 2 la punctul de test TP3 iar masa sondei la punctul de referință (0V) de pe placa modulatoare audio (nr. 2). O formă de undă ca în figura următoare apare pe ecranul osciloscopului.



Baza de timp = _____ [ms/div]
 canal 1 = _____ [V/div]
 canal 2 = _____ [V/div]

Fig. 9.2.

Amplitudinea unei purtătoare este modulată de unda sinusoidală de audiofrecvență produsă de generatorul audio. Acest tip de modulație se numește modulația impulsurilor în amplitudine (MIA).

Pasul 6. Observarea efectului utilizării unei frecvențe modulatorie comparabilă cu frecvența purtătoarei

Rotiți potențiometrul de reglaj al frecvenței de pe placa generatorului audio până obțineți frecvența maximă.

Rotiți potențiometrul de reglaj al frecvenței de pe placa modulatorului audio până obțineți frecvența minimă a purtătoarei.

Schimbați baza de timp la 0.1 ms/div.

Care este efectul modulației informației de înaltă frecvență cu o purtătoare de joasă frecvență?

Întrebări și concluzii

Întrebarea 1: Care este frecvența minimă a purtătoarei pentru modulația unui semnal purtător de informație cu frecvența de 26.5 kHz?

Întrebarea 2: Explicați de ce o purtătoare de 150 kHz oferă rezultate mai bune în cazul modulării informației audio decât o purtătoare de 50 kHz?

Concluzia importantă care se poate desprinde din acest experiment este:
