

LUCRAREA NR. 10

MODULAȚIA IMPULSURILOR ÎN AMPLITUDINE ȘI TRANSMISIA PRIN FIBRA OPTICĂ

Generalități

În această lucrare se va investiga transmisia impulsurilor modulate în amplitudine printr-o fibră optică și efectul filtrului trece jos asupra semnalelor.

Înainte de începerea acestui experiment trebuie cunoscute descrierile plăcilor utilizate în lucrările anterioare: placa sursei de alimentare, modulatorul audio, generatorul audio, filtrul trece jos, emițătorul și receptorul analogic.

Este necesară de asemenea și cunoașterea utilizării osciloscopului.

Echipamentul necesar

Pentru experiment sunt necesare următoarele:

- Două plăci de alimentare (Nr. 0),
- Generatorul audio (Nr. 1),
- Modulatorul audio (Nr. 2),
- Emițătorul optic analogic (Nr. 3),
- Receptorul optic analogic (Nr. 4),
- Placa filtrului trece jos (Nr. 9),
- Osciloscop cu două spot-uri (cu sonde),
- Trei fire de conexiune,
- Cablu optic scurt, cablu optic lung.

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 emițătorul optic analogic (nr. 3), realizându-se astfel sistemul de transmisie. Pentru realizarea sistemului de recepție se conectează a doua placă a sursei de alimentare (nr. 0) cu receptorul optic analogic (nr. 4) și filtrul trece jos (nr. 9) ca în figura de mai jos.

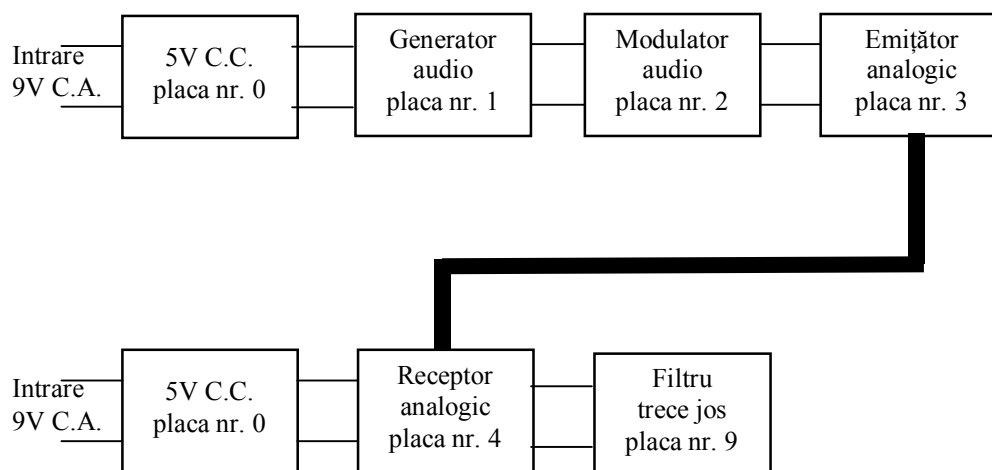


Fig. 10.1.

Utilizați două 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 3. Un alt fir este necesar pentru a realiza conexiunea între placa 4 și intrarea în placa 9 (filtrul trece jos).

Pasul 2. Setarea osciloscopului.

Selectați modul în care osciloscopul afișează ambele canale (1 și 2). Se setează baza de timp la 0,5 ms/div. Se setează câștigul amplificatorului Y de pe canalele 1 și 2 la 2 V/div. Se setează osciloscopul pentru sincronizare cu canalul 1.

Se fixează butonul AC/GND/DC în poziția GND (masă). Reglați poziția pe verticală a canalului 1 astfel încât să fie poziționat cu o diviziune deasupra capătului de jos al ecranului. Reglați poziția pe verticală a canalului 2 la jumătatea distanței până la capătul de sus al ecranului.

Pasul 3. Conectarea osciloscopului pentru ajustarea intrării în filtrul trece jos.

Se conectează sonda canalului 1 la punctul de test TP2 de pe placa nr. 1. Se fixează butonul AC/GND/DC în poziția DC. Se conectează terminalul de masă la punctul de referință (0) de pe placa nr.1. Pe ecranul osciloscopului ar trebui să apară semnalul de ieșire al generatorului audio. Ajustați baza de timp dacă este necesar.

Se conectează sonda canalului 2 la punctul de test TP3 de pe placa nr. 2. Forma de undă care apare în partea de sus a ecranului este ieșirea modulatorului audio (Modulația Impulsurilor în Amplitudine - MIA).

Întrebarea nr. 1.

Descrieți forma undei MIA:

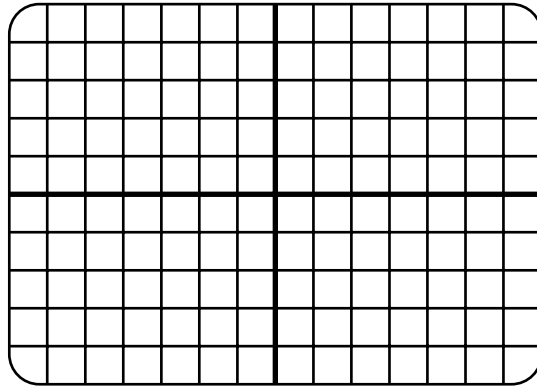
Pasul 4. Reglarea ieșirii generatorului audio

Folosind potențiometrul din stânga plăcii nr. 1 reduceți frecvența semnalului generat la minim. Rotiți potențiometrul din dreapta plăcii nr. 1 pentru a produce cea mai mare undă sinusoidală (înainte ca saturarea amplificatorului să producă efectul de undă dreptunghiulară).

Amplitudinea la ieșirea generatorului audio este _____ [V vârf la vârf] iar frecvența este _____ [Hz].

Pasul 5. Reglarea frecvenței purtătoare a modulatorului audio

Măriți frecvența undei purtătoare (utilizând potențiometrul de pe placa nr. 2) la maxim. Desenați formele de undă vizualizate la ieșirea generatorului audio și la ieșirea modulatorului audio.



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

Fig. 10.2.

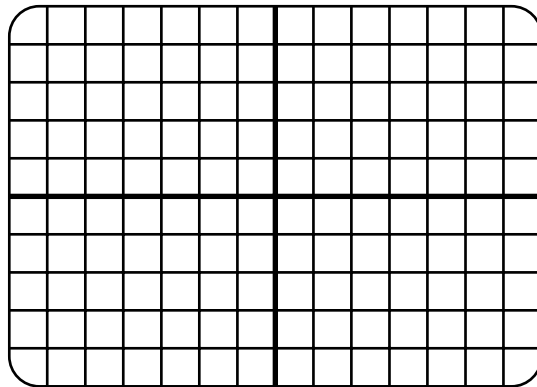
Pasul 6. Reglați amplificatorul de recepție.

Mutați sonda canalului 2 la punctul de test de pe placa nr. 4. În jumătatea inferioară a ecranului, ieșirea generatorului audio este încă afișată. Deasupra ar trebui să observați unda MIA după transmisia prin fibra optică.

Reglați potențiometrul de pe placa nr. 4 până obțineți amplificarea maximă (fără a obține deformări datorate saturării).

Pasul 7. Reglați amplificatorul de pe placa filtrului trece jos.

Mutați sonda canalului 1 la punctul de test TP2 de pe placa nr. 9 (ieșirea filtrului trece jos). Pe ecranul osciloscopului ar trebui să fie afișate simultan intrarea și ieșirea filtrului trece jos. Reglați potențiometrul de pe placa nr. 9 astfel ca amplificarea să fie maximă. Nu creșteți amplificarea prea mult pentru că se deformează unda de ieșire (datorită saturării amplificatorului filtrului). Desenați formele de undă de la ieșirea receptorului analogic și ieșirea filtrului trece jos așa cum apar pe ecran.



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

Fig. 10.3.

Întrebarea nr. 2.

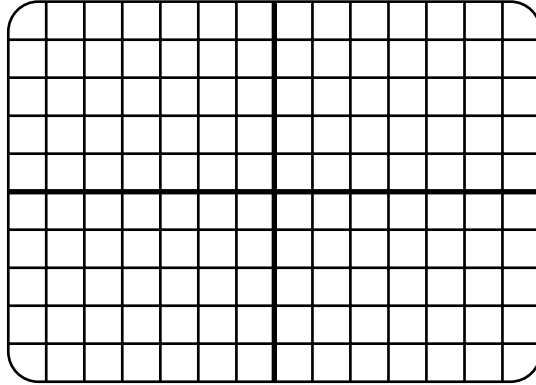
Care este diferența între semnalele de la ieșirea generatorului audio și a filtrului trece jos:

Întrebarea nr. 3.

Din ce cauză apar diferențele observate:

Pasul 8. Înlocuiți cablul optic scurt cu cablul optic lung.

Fără a schimba nici un reglaj, înlocuiți cablul optic scurt cu cablul optic lung. Desenați cu culori diferite formele de undă ale semnalului de la ieșirea generatorului audio și de la ieșirea filtrului trece jos.



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

Fig. 10.4.

Amplitudinea semnalului de la ieșirea generatorului audio este ____ [V vârf la vârf].

Amplitudinea semnalului de la ieșirea filtrului este ____ [V vârf la vârf].

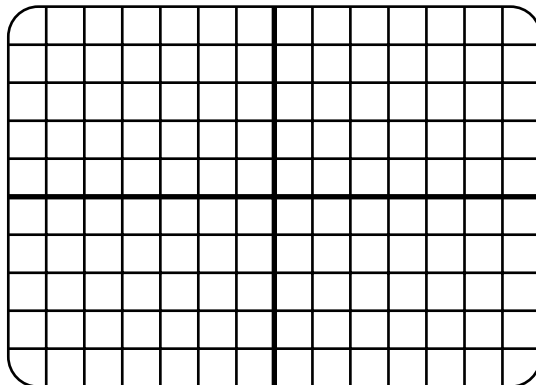
Întrebarea nr. 4.

Care este diferența între semnalele filtrate pentru cablul optic scurt și pentru cablul optic lung:

Pasul 9. Repetați pașii 4, 5, 6, 7 și 8 pentru un semnal audio de înaltă frecvență.

Repetăți procedeele descrise anterior pentru cea mai mare frecvență care se obține la ieșirea generatorului audio.

Desenați cu trei culori diferite formele de undă care apar la ieșirea generatorului audio și la ieșirea filtrului trece jos pentru ambele cabluri optice (scurt și lung).



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

Fig. 10.5.

Întrebări și concluzii

Întrebarea 1: Explicați rolul filtrului trece jos în sistemul de recepție și explicați de ce performanța sa depinde de frecvența purtătoare.

Întrebarea 2: Ce se va întâmpla când frecvența purtătoare este egală cu frecvența generatorului audio?

Întrebarea 3: În transmisia semnalelor audio de joasă frecvență, există diferențe semnificative între semnalele obținute la ieșire în cazul cablului scurt și în cazul cablului lung?

Concluzia importantă care se poate desprinde din acest experiment este:
