

Utilizarea programului PSpICE în studiul comportării unui amplificator în domeniul frecvență

Carlo Robert PINTEA¹, Mario Christian PINTEA²

¹ student, Facultatea de Electronică și Telecomunicații, Universitatea Politehnica Timișoara

² elev, Liceul Teoretic Grigore Moisil (profil Informatică), Timișoara

ABSTRACT

În lucrarea de față s-a luat în considerare o schemă a unui amplificator cu tranzistor, obiectivele stabilite urmărind compartarea acestuia în două domenii diferite, utilizând mediul de lucru PSpICE.

Introducere

Calculul circuitelor care conțin elemente neliniare sau reactive se poate realiza cu ajutorul unor legi mai complexe [1].

Creșterea complexității sistemelor electronice a făcut ca analiza și sinteza lor să fie posibilă numai prin automatizarea activității de proiectare, bazată pe utilizarea calculatorului [2].

Programele destinate studierii și analizei circuitelor electrice și electronice integrate, fără a utiliza tipologia clasică de calcul, formulată cu ajutorul teoremelor și legilor clasice, dar și a ecuațiilor caracteristice, se numesc simulatoare de circuit. Un astfel de simulator este și PSpICE [3]. Acesta este unul dintre cele mai utilizate instrumente software destinate proiectării circuitelor electrice. Permite proiectantului să decidă ce schimbări sunt necesare în circuit pentru a-i optimiza performanțele, iar cu ajutorul lui se poate verifica funcționalitatea acestora înainte de a fi realizate fizic [4].

Obiective urmărite

Comportarea amplificatorului în regim sinusoidal

- Vizualizarea tensiunilor de intrare și de ieșire.
- Urmărirea valorilor curenților și potențialelor în urma analizei statice.
- Diagrama amplificare - frecvență pentru circuitul din Fig. 1.

Comportarea amplificatorului în regim tranzitoriu

- Tensiunea de la intrare a amplificatorului și spectrul ei.
- Analiza Fourier a semnalelor.

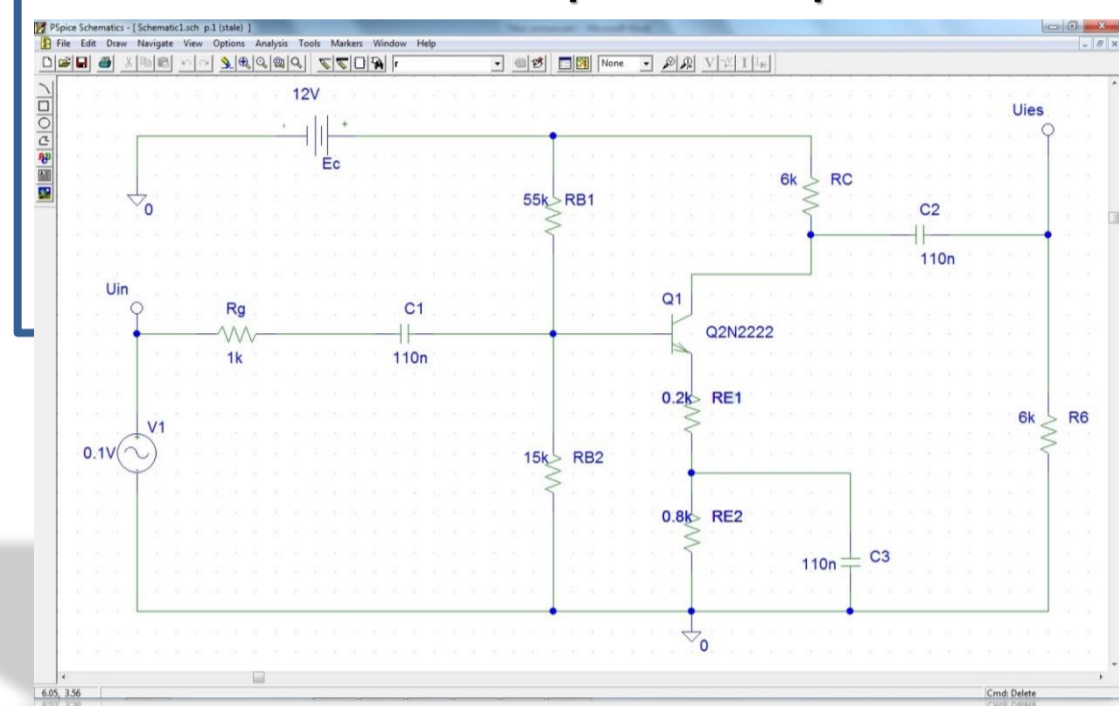
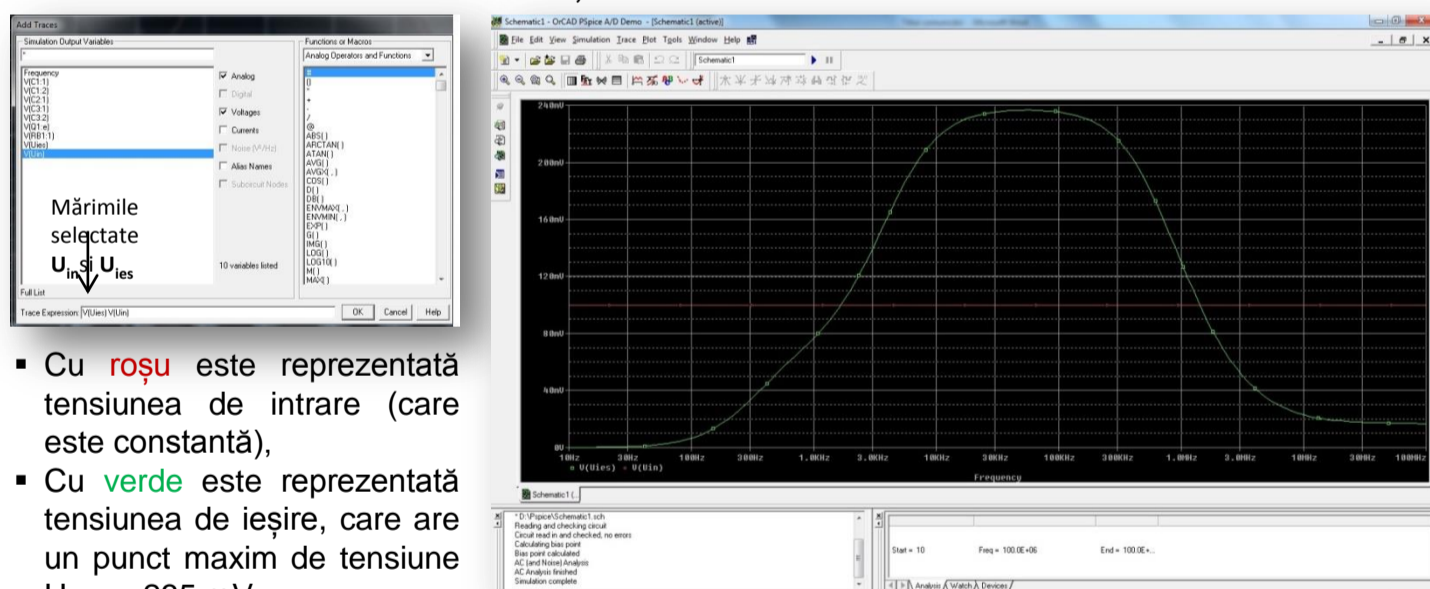


Fig. 1. Schema amplificatorului de tensiune

Metode

Comportarea amplificatorului în regim sinusoidal

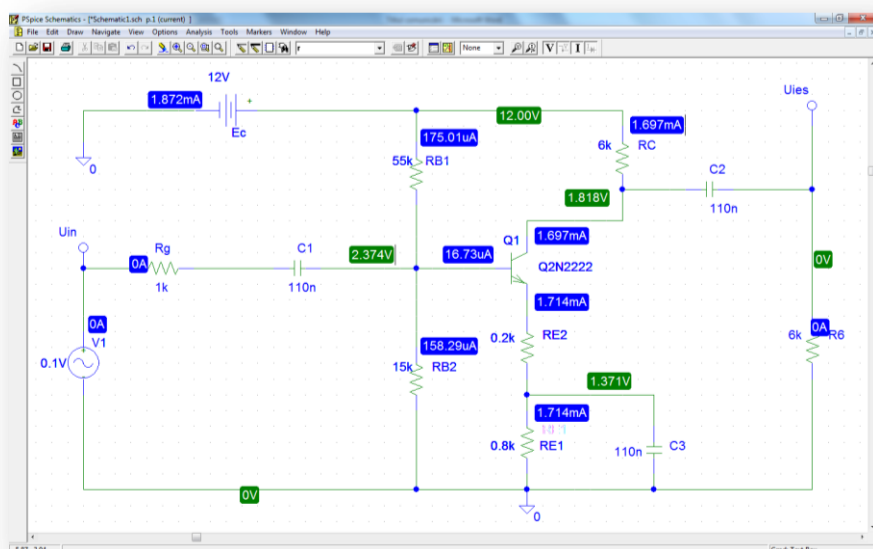
După terminarea calculului de simulare, pentru a putea reprezenta mărimile dorite, adică tensiunea de intrare și tensiunea de ieșire, este necesară crearea unui traseu, Trace.



- Cu **roșu** este reprezentată tensiunea de intrare (care este constantă),
- Cu **verde** este reprezentată tensiunea de ieșire, care are un punct maxim de tensiune $U_{max} \approx 235$ mV.

În urma analizei statice au fost obținute valorile obținute astfel:

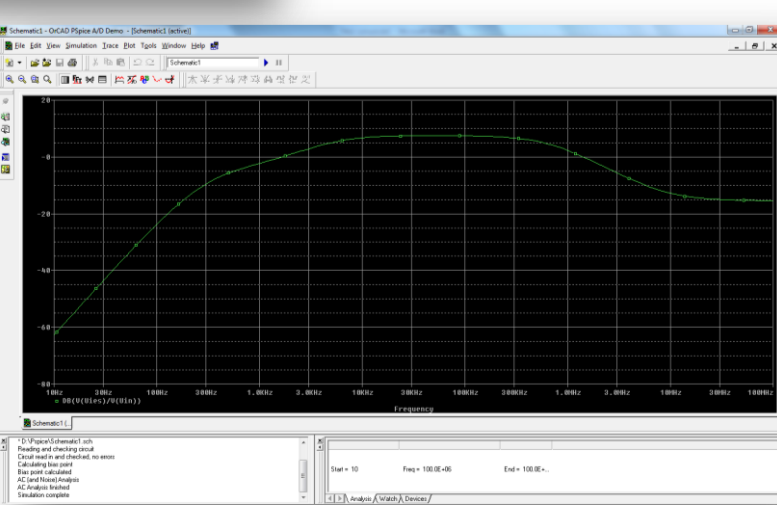
Analysis → Display Results on Schematic → EnableVoltage Display → EnableCurrent Display



Cu **verde** avem tensiunile de pe fiecare ramură a circuitului, iar cu **albastru** - curentul.

După ce în fereastra **Analysis** s-au stabilit parametrii pentru analiza de regim sinusoidal, calculele aferente simulării se declanșează cu opțiunea **Simulate** din mediul **Analysis**.

În fereastra **Probe** se adaugă forma de undă ce reprezintă amplificarea exprimată în decibeli. Pentru aceasta s-a folosit funcția **dB()** aplicată raportului dintre amplitudinile tensiunilor de ieșire și de intrare. Diagrama arată că circuitul are o comportare de tipul trece - bandă, adică la frecvențe medii, amplificarea este de aproximativ 7,5 dB.

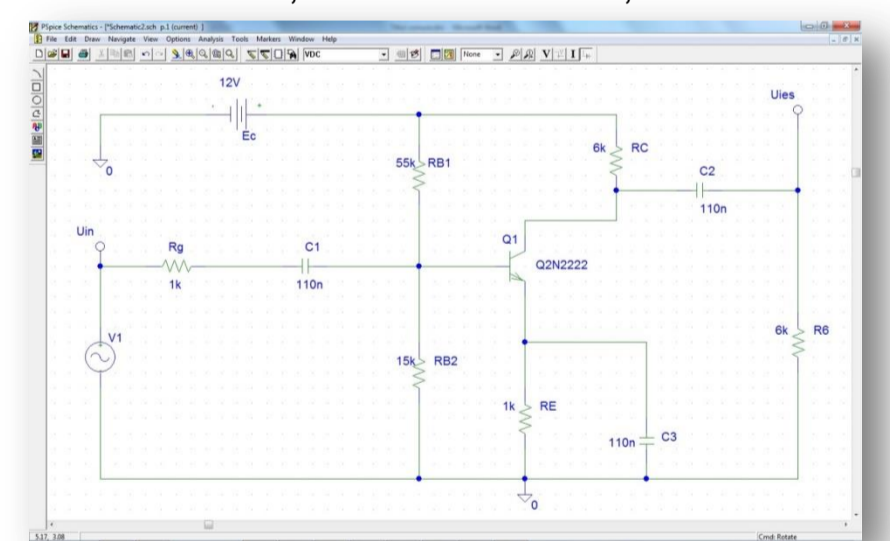


Comportarea amplificatorului în regim tranzitoriu.

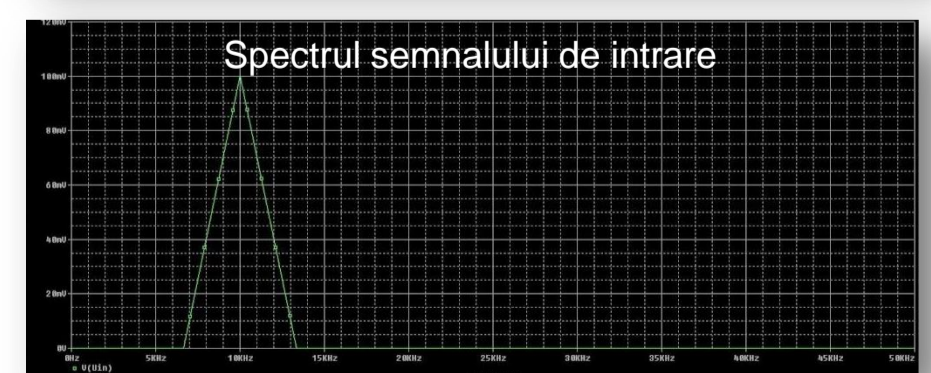
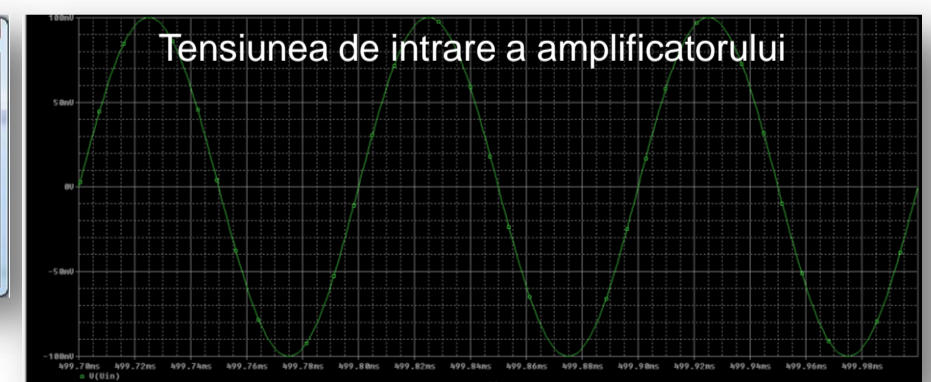
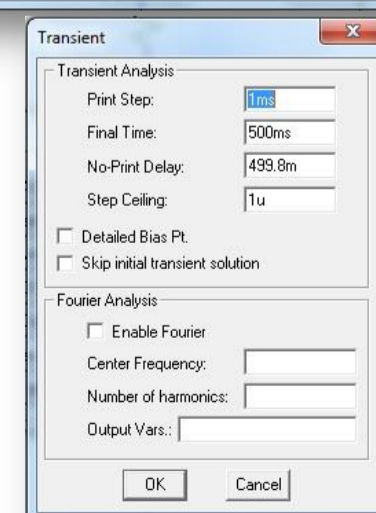
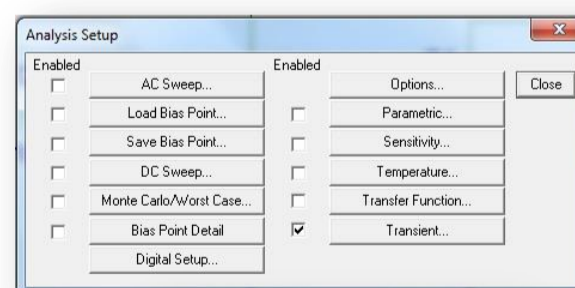
Analiza de regim tranzitoriu permite evidențierea efectului neliniarității, inclusiv prin analiza Fourier a formelor de undă. Față de schema din Fig.1, amplificatorul din Fig.2, prezintă două modificări esențiale. Prima dintre ele constă în faptul că rezistența din emițător este total decuplată de condensatorul C3. Cu toate acestea, rezistența totală din emițător rămâne aceeași, ($RE=RE1+RE2$).

A doua modificare se referă la sursa de semnal folosită: sursa de tip VAC din primul circuit este înlocuită acum de sursa V1 de tip VSIN, adecvată regimului tranzitoriu.

Fig. 2. Amplificatorul cu rezistența din emițător total decuplată



Se vor fixa parametrii corespunzători analizei de regim tranzitoriu.



Concluzii

Metoda de studiu a unui amplificator cu tranzistor în cele 2 domenii, utilizând PSpice, poate fi generalizată pentru studiul funcționării oricărui circuit electric.

Referințe

- [1] http://ro.wikipedia.org/wiki/Circuit_electric
- [2] <http://vega.unitbv.ro/~pana/ao.app/Cap4.pdf>
- [3] <http://www.dragos.elth.pub.ro/cursuri/IndrLD.pdf>
- [4] <http://vega.unitbv.ro/~pana/ao.app/Cap4.pdf>

Acknowledgment

Această lucrare a fost realizată cu sprijinul domnului Lect. ing. Virgiliu Streian și a doamnei Asist. dr. Florentina Anica Pinteș și dorim să le mulțumim pentru sprijinul și răbdarea de care au dat dovadă pentru a ne îndruma în a duce această lucrare la bun sfârșit.