

CONVERSIA FRECVENȚĂ-TENSIUNE

Scopul lucrării

- înțelegerea modului în care poate fi măsurată frecvența unui semnal periodic prin măsurarea tensiunii medii a unui alt semnal periodic generat de către primul
- studiul unui formator de impulsuri
- studiul unui multivibrator monostabil
- studiul unui convertor frecvență-tensiune

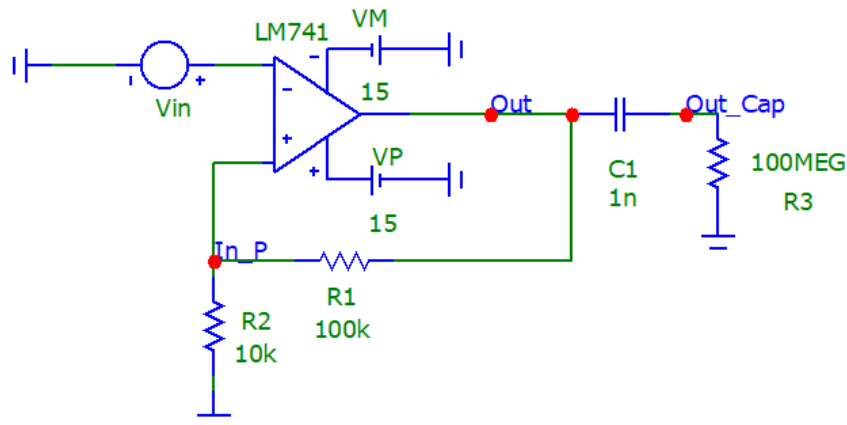
Materiale necesare

- computer
- programul Micro-cap 12
- programul Scidavis sau un plotter echivalent

Metodologia efectuării lucrării

a) Studiul formatorului de impulsuri

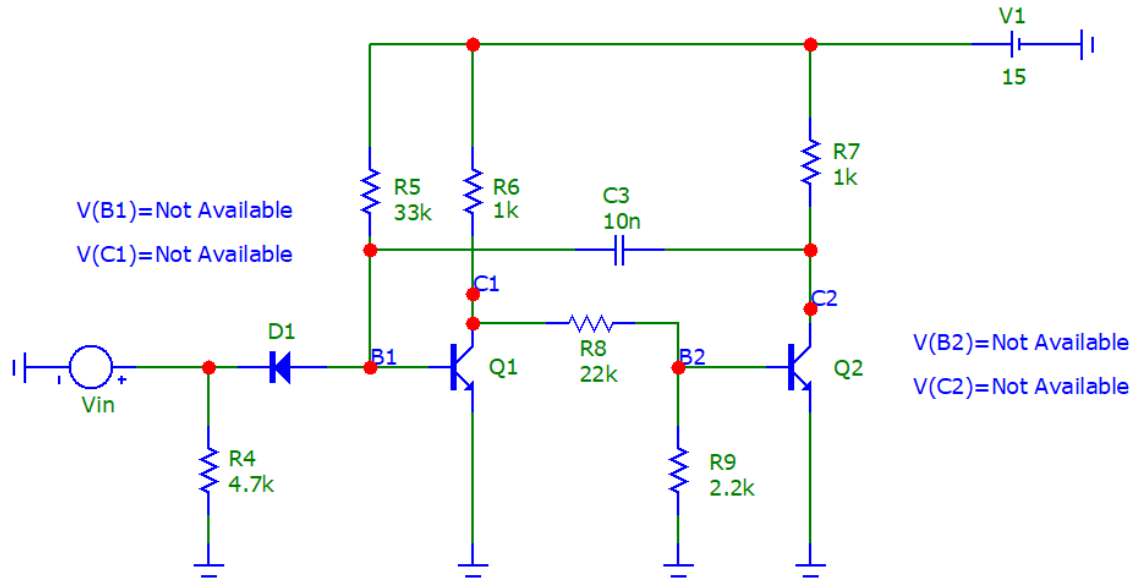
- se realizează montajul de mai jos în Micro-Cap 12, folosind un amplificator operațional LM741 nivel 3 (model Boyle).



- se realizează analiza Probe Transient a circuitului timp de 10 ms cu pas de 1 μ s, se aplică la intrare mai întâi o tensiune continuă de 15 V și apoi una de -15 V și se măsoară tensiunea V(Out) pentru ambele situații.
- se aplică la intrarea formatorului de impulsuri un semnal sinusoidal cu amplitudinea de 5 V și frecvență 1 kHz.
- se realizează analiza în timp a circuitului timp de 10 ms cu pas de 1 μ s și se reprezintă grafic V(Out), V(Vin), V(In_P) și V(Out_Cap) și se caută explicații pentru formele lor de undă.
- se reduce amplitudinea semnalului de intrare până când semnalul de ieșire devine nul (tensiune de prag) și se notează această valoare.
- se înlocuiește rezistorul de reacție cu unul de 1 M Ω și se determină din nou tensiunea de prag. Se compară cele două valori și se caută explicații pentru diferența dintre ele.

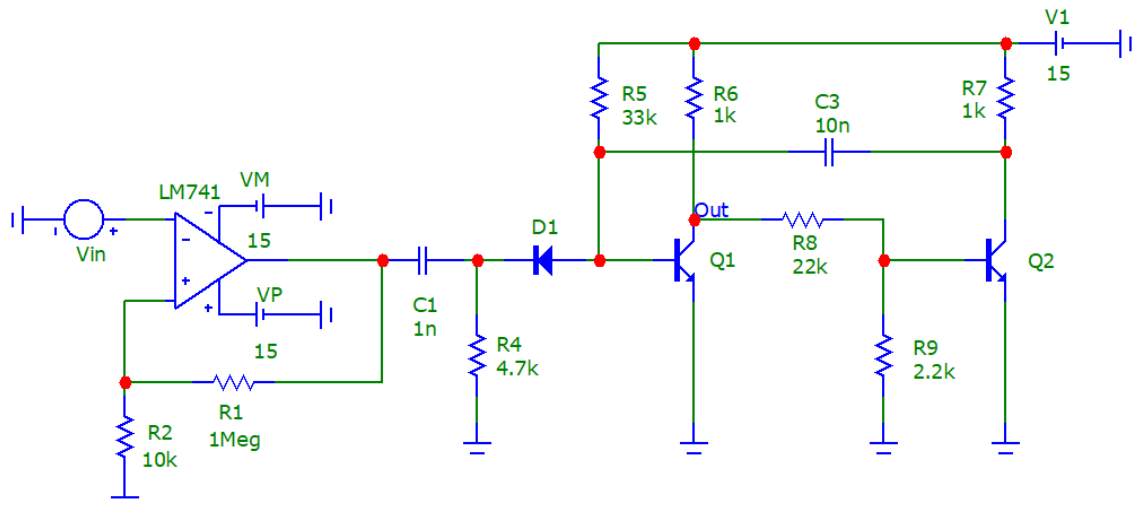
b) Studiul multivibratorului monostabil

- se realizează montajul de mai jos în Micro-Cap 12, alegând doi tranzistori de tip BC140 și o diodă de tip 1N4007.
- se aplică la intrarea circuitului pe rând, o tensiune continuă de 1 V, apoi una de -1 V și se notează potențialele nodurilor marcate în schemă. Pe baza lor se stabilește starea fiecărui tranzistor (conducție/blocare) și starea de încărcare a condensatorului C₃ (tensiune și polaritate).



c) Studiul convertorului frecvență-tensiune

- se realizează montajul de mai jos în Micro-Cap 12.



- se aplică la intrarea convertorului un semnal sinusoidal de amplitudine 5 V și frecvență 1 kHz.
- se realizează analiza în timp a circuitului pentru 10 ms cu un pas de 1 μs și se reprezintă grafic V(Vin) și V(Out) în funcție de timp. Ce observați?
- se determină duratele impulsurilor și valorile medii ale tensiunilor de ieșire pentru următoarele valori ale frecvenței semnalului de intrare: 10 Hz, 50 Hz, 100 Hz, 200 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 1.5 kHz, 2 kHz, 2.5 kHz, 3 kHz, 3.5 kHz, 4 kHz și 4.5 kHz.

- Încercați să explicați funcționarea circuitului pe baza informațiilor și concluziilor anterioare, observând succesiunea stărilor tranzistorilor și a proceselor de încărcare-descărcare ale condensatorului C_3 .
- Încercați să stabiliți elementele de circuit care determină lărgimea temporală a impulsului.
- reprezentați grafic valoarea medie a tensiunii $V(\text{Out})$ în funcție de frecvența semnalului de intrare și comentați asupra liniarității acestei dependențe.
- stabiliți dacă tensiunea de ieșire depinde de amplitudinea semnalului de intrare, pentru valori ale acesteia cuprinse între tensiunea de prag și 10 V .
- stabiliți dacă tensiunea de ieșire depinde de forma de undă (sinusoidală, dreptunghiulară, triunghiulară) a semnalului de intrare.