

# PROIECT DEEA

Dumitru Bianca-Andreea  
Varianta C  
322CA

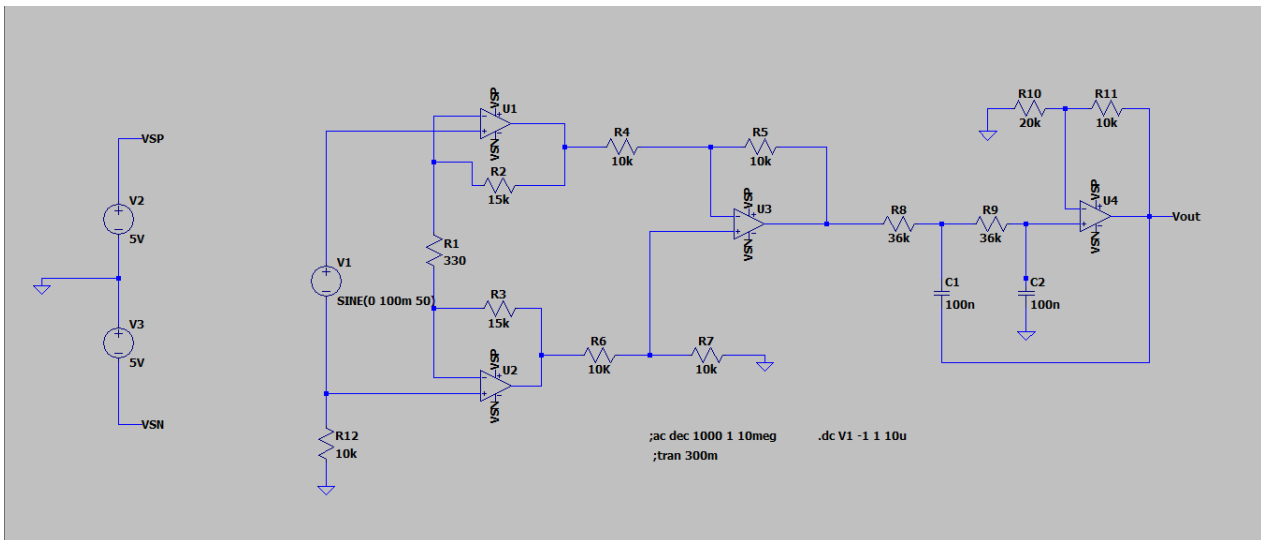
# 1. Analiza

## 1.1 Introducerea valorilor rezistentelor in schema din LTSpice.

L1 = D, R1 = 330 $\Omega$ ;

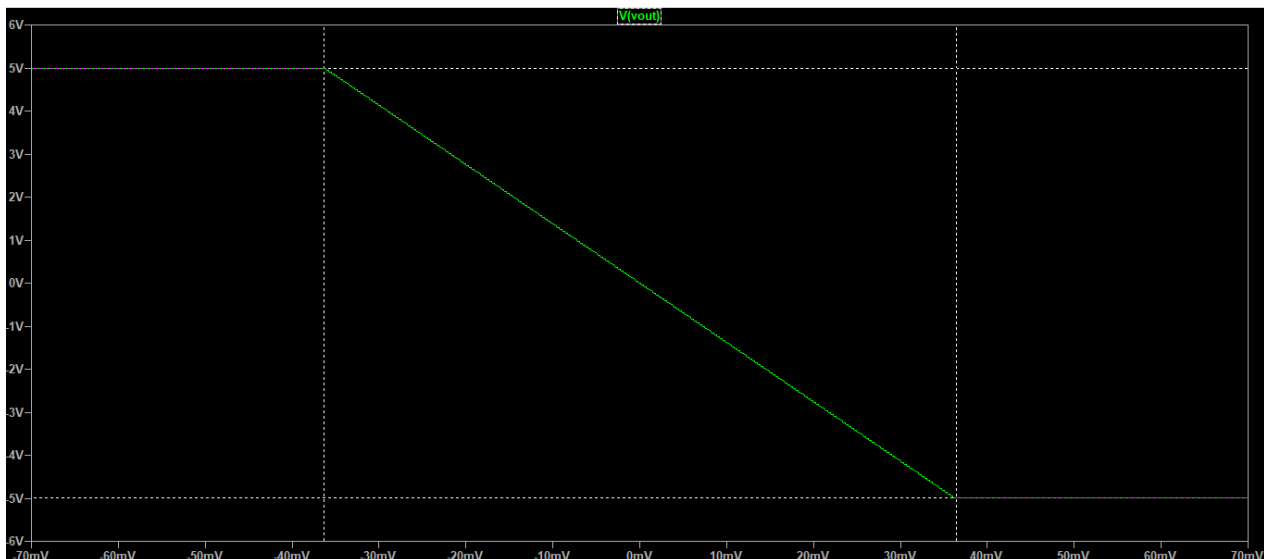
L2 = B, R1 = R3 = 15 k $\Omega$ ;

L3 = M, R8 = R9 = 36 k $\Omega$ ;

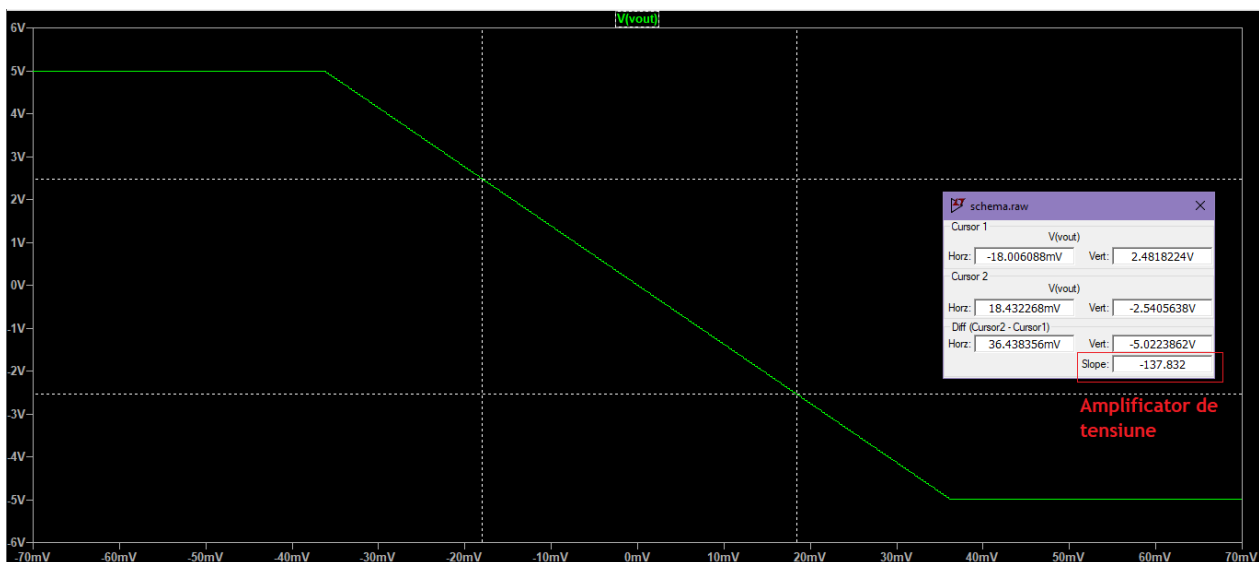
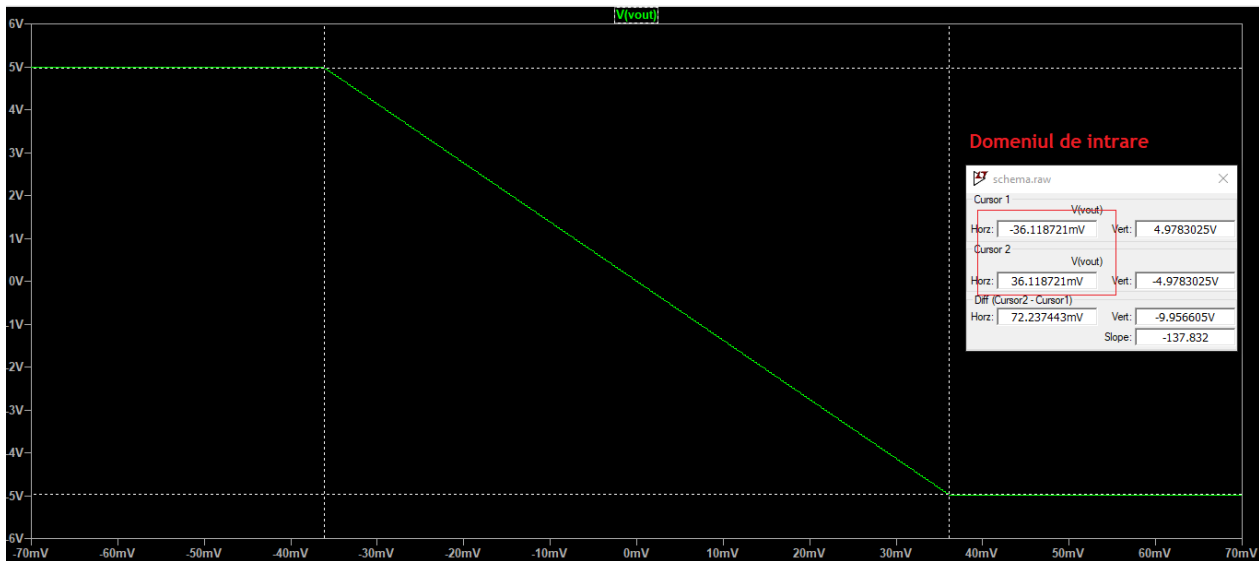


## 1.2 Simulare DC Sweep

### 1.2.1 Caracteristica de transfer a schemei



Pentru a afla domeniul de intrare si de iesire si amplificarea de tensiune, s-au plasat cursoarele la capetele partii liniare a graficului, dupa cum se poate vedea si mai jos:



### 1.2.2 Domeniul tensiunii de intrare pentru care schema functioneaza liniar

Dupa cum se poate observa, in urma simularii a rezultat intervalul:  $V_i \in (-36,1 \text{ mV}, 36,1 \text{ mV})$

Din punct de vedere teoretic, am folosit amplificarea folosita la punctul urmator:  $A_{teoretic} = -137,85$

Astfel, stiind ca :  $V_{o_{max}} = A_v \cdot V_{i_{min}} \Rightarrow V_{i_{min}} = \frac{5}{-137,85} = -36,2 \text{ mV}$

$$V_{i_{min}} = A_v \cdot V_{i_{max}} \Rightarrow V_{i_{max}} = \frac{-5}{-137,85} = 36,2 \text{ mV}$$

### 1.2.3 Amplificarea de tensiune a schemei (pentru semnale foarte lent variabile).

În urma simulării, am obținut:  $A = -137,83$

Din punct de vedere teoretic, am obținut:

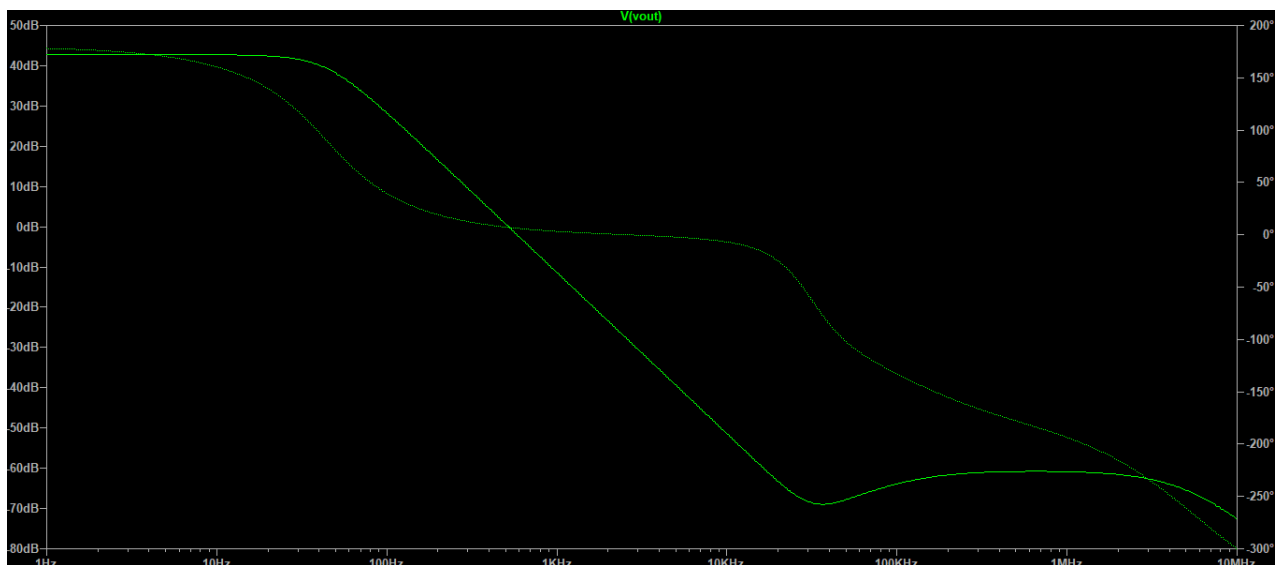
$$\left(1 + \frac{R_2 + R_3}{R_1}\right) \left(-\frac{R_5}{R_4}\right) \left(1 + \frac{R_{11}}{R_{10}}\right) = (1 + 90,9)(-1)(1 + 0,5) = 91,9 \cdot 1,5 = -137,85 \Rightarrow A_{teoretic} = -137,85$$

### (Concluzii 1.2)

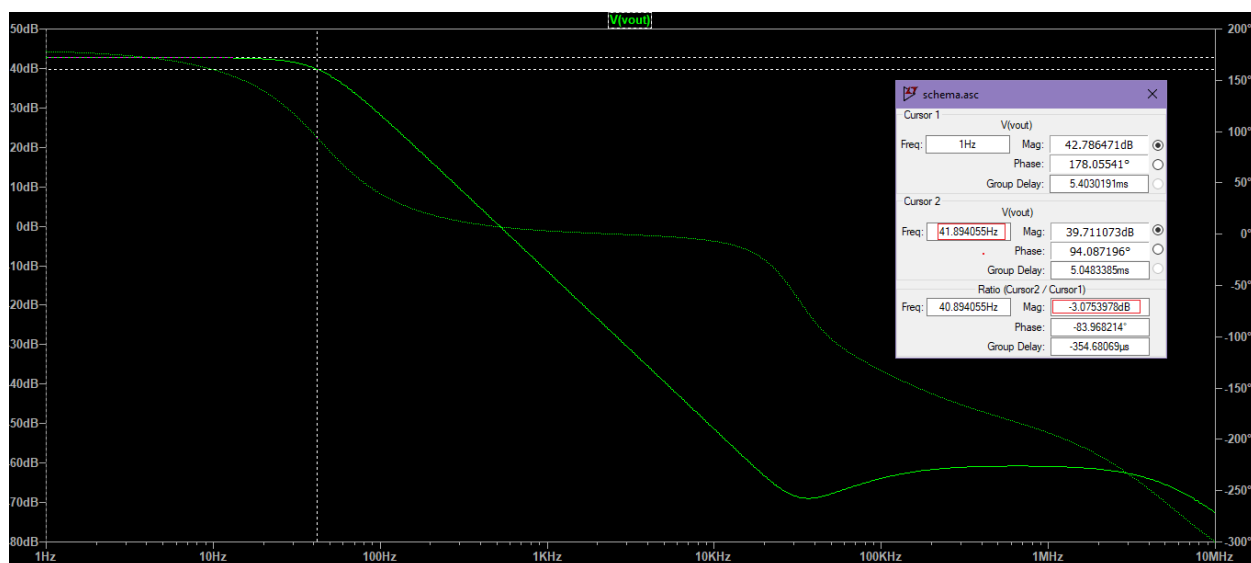
Se observă că diferența dintre valorile obținute în urma simulării este foarte mică comparativ cu cele obținute în urma calculului teoretic (amplificarea a avut o eroare de 0.02, iar valorile din domeniul de intrare de 0.1). Cel mai probabil s-au produs aceste diferențe din cauza alegerii anumitor componente în simulare (de exemplu amplificatoarele).

## 1.3. Simulare de tip AC

### 1.3.1 Caracteristica de frecvență la scara logaritmică



### 1.3.2 Banda de trecere a schemei (fiind de tip filtru trece-jos, este egală cu frecvența de -3dB).



În cazul acesta se observă din grafic că banda de trecere este egală cu frecvența de tăiere (41.89Hz)

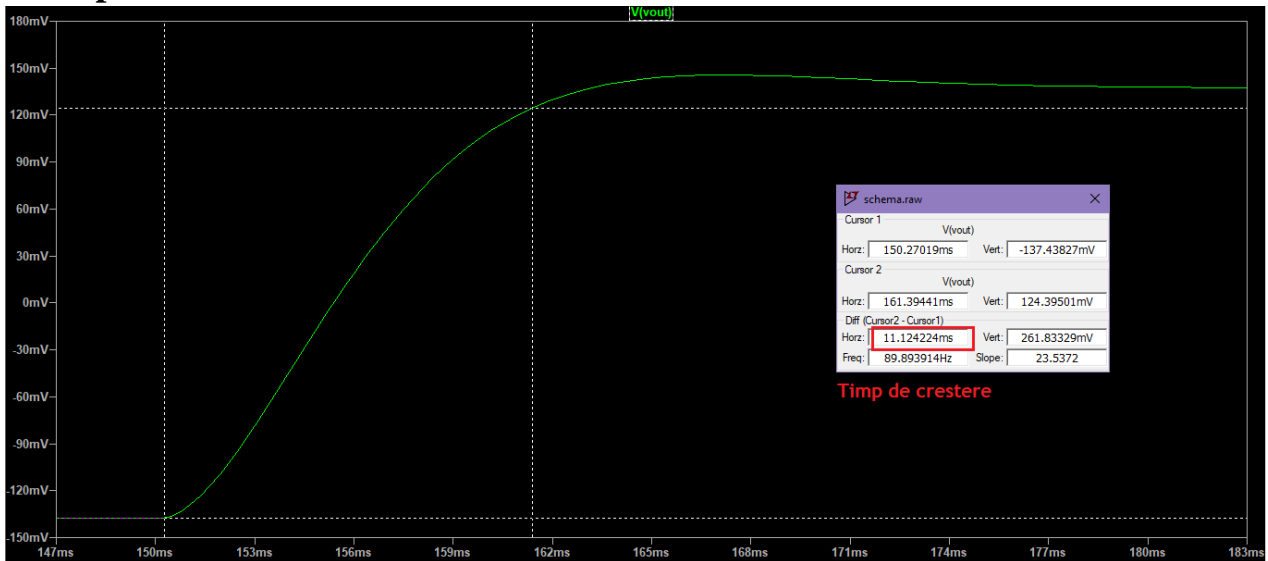
## 1.4. Simulare de tip Transient

### 1.4.1 Semnal tip treaptă



Se poate observa valoarea tensiunii la care se stabilizează fenomenul: 137,83 mV.

## 1.4.2. Timpul de crestere



Plasez un cursor la  $V_{pp} = -137,43\text{mV}$  si alt cursor la  $90\% \cdot V_{pp} = 124\text{mV}$ .

Din rezultatul simularii, timpul de crestere este de: 11,1232 ms.

# 2.Proiectare

## 2.5. Modificarea schemei, in functie de valorile specifice

L2 = U =>  $V_{im} = 100\text{ mV}$ ;

L5 = I =>  $V_{om} = 4\text{V}$ ;

L6 = A =>  $f = 100\text{ Hz}$ ;

**2.5.1.**  $V_{im} \in (-100\text{ mV}, 100\text{ mV})$

$V_{om} \in (-4\text{ V}, 4\text{ V})$

Pornind de la:  $A = \frac{\Delta V_{om}}{\Delta V_{im}} = \frac{8000}{-200} = -40$

Pentru a modifica doar R1, calculez restul parantezelor care nu il contin si il determin pentru noua amplificare de tensiune.

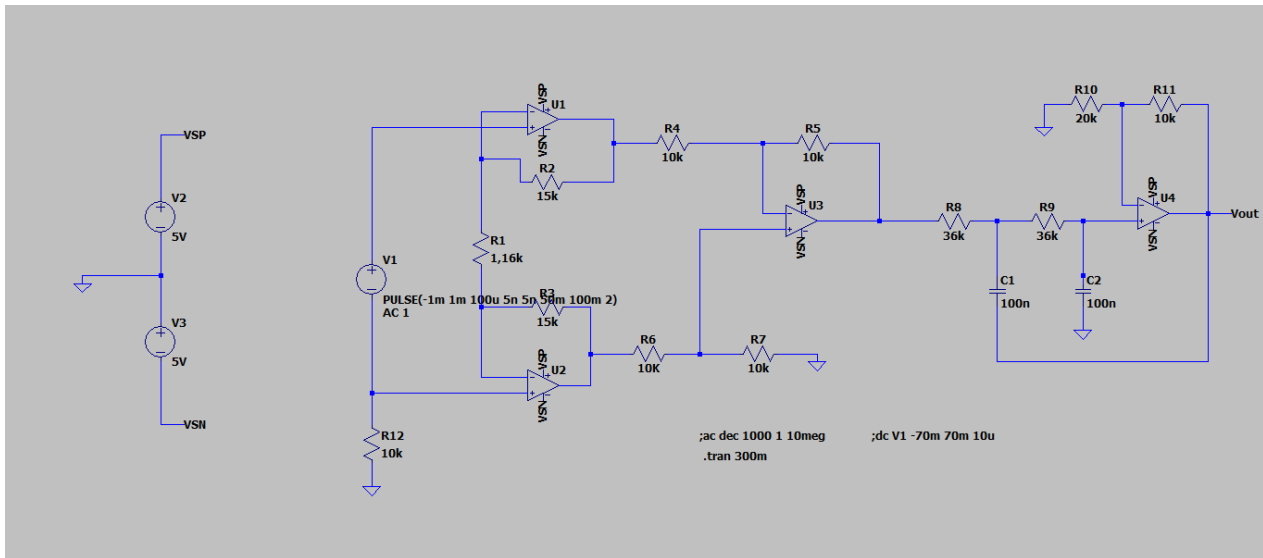
$$-\frac{R_5}{R_4} \left( 1 + \frac{R_{11}}{R_{10}} \right) = -1.5$$

$$1 + \frac{R_2 + R_3}{R_1} = \frac{-40}{-1.5}$$

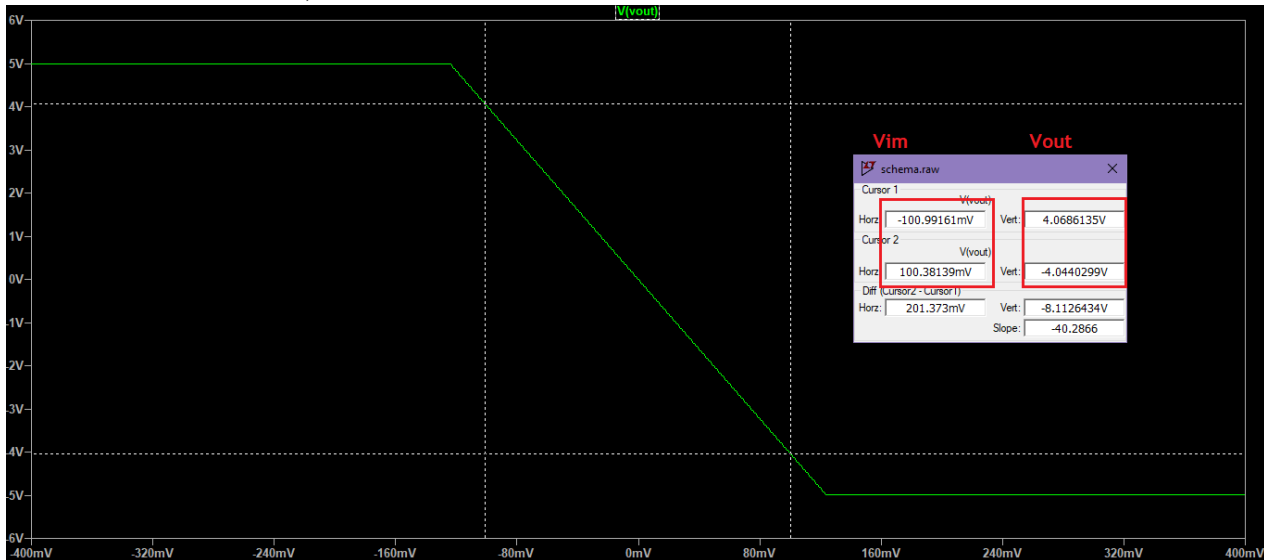
$$\frac{R_2 + R_3}{R_1} = 25.66$$

$$R_1 = \frac{2 \cdot 15000}{25.66} = 1.16\text{ k}\Omega$$

Schema modificata :



De asemenea in urma simularii, s-a verificat calculul realizat anterior:



## 2.5.2.

Initial, frecventa initiala la  $-3\text{dB}$  este  $f_{\text{initial}} = 41,89 \text{ Hz}$ , iar  $C_1 = C_2 = 100\text{n}$ .  
Dorim sa ajungem la frecventa de  $100\text{Hz}$ .

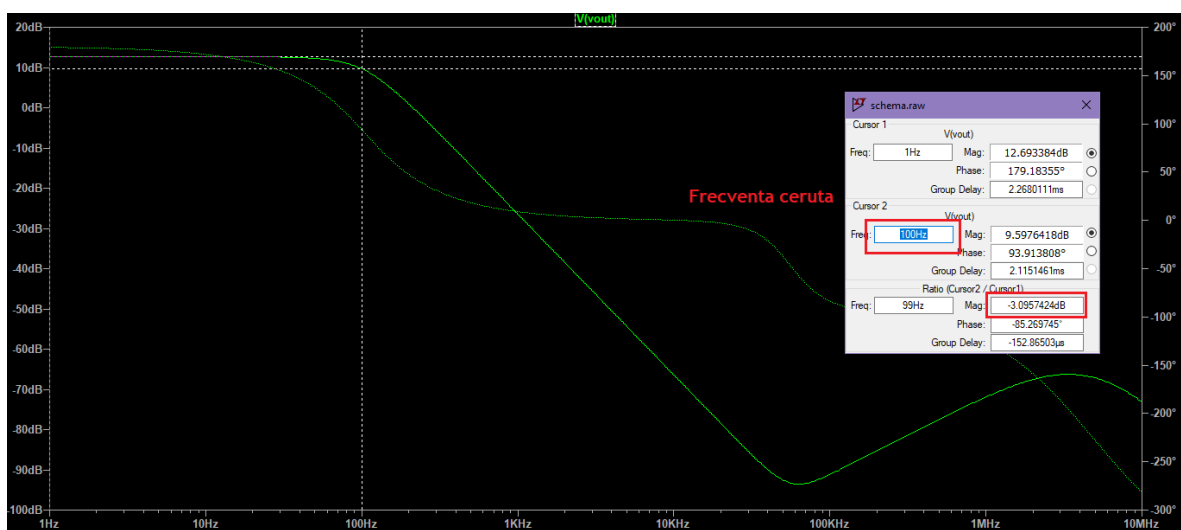
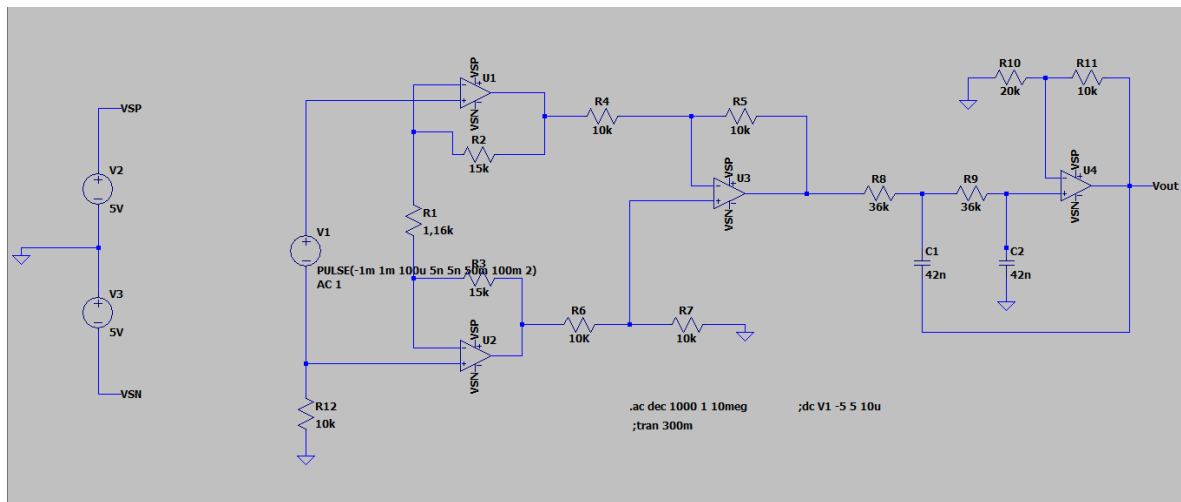
Intai calculam raportul:  $\frac{f_1}{f_0} = \frac{100}{41,89} = 2,38$

Deci, observam faptul ca avem nevoie de o crestere a frecventei de aproximativ 2,38 de ori.

Stiind ca,  $f \sim \frac{1}{\sqrt{R_8 \cdot R_9 \cdot C_1 \cdot C_2}}$ , iar  $R_8 = R_9$  si  $C_1 = C_2 \Rightarrow f \sim \frac{1}{R_8 \cdot C_1}$

Cum dorim sa pastram  $R_8$  la aceeasi valoare, putem modifica  $C_1$  pentru a obtine frecventa dorita.

Prin urmare, noul  $C_1 = C_2$  va fi egal cu  $\frac{100}{2,38} = 42$  (prin aproximare)



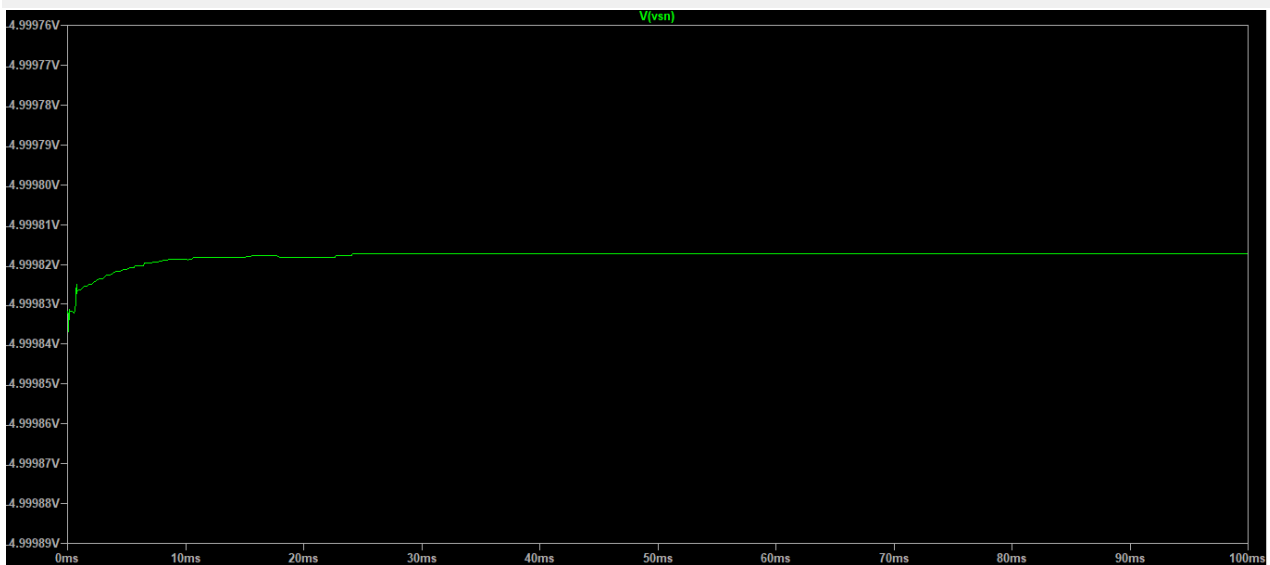
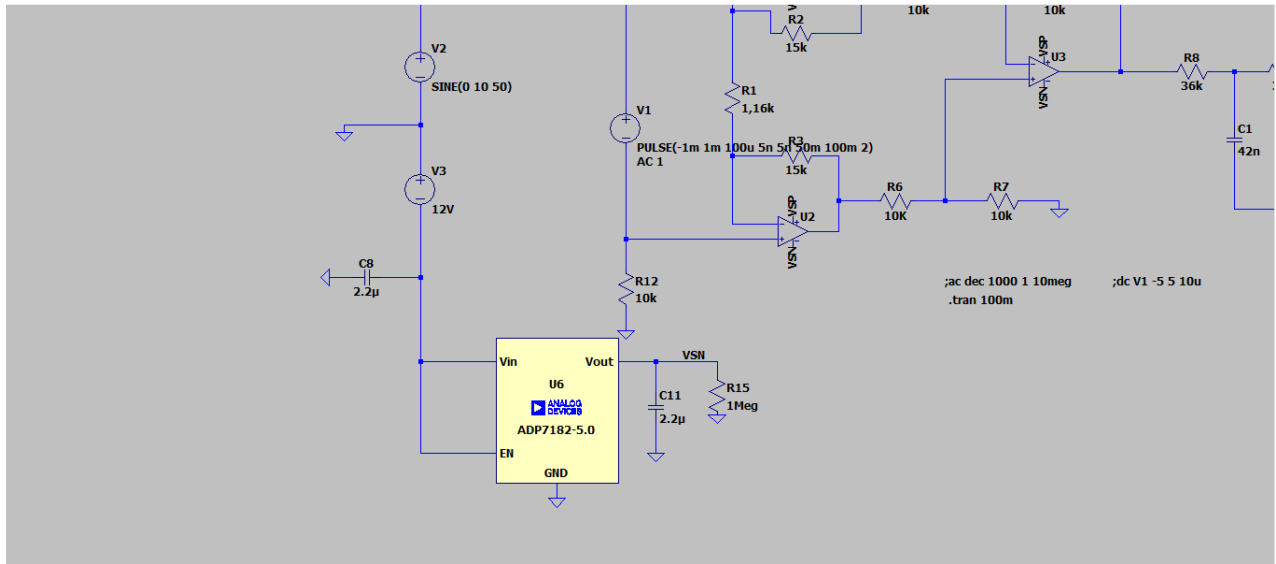
Astfel frecventa modificata este de 100Hz

## 2.6. Inlocuirea surselor de tensiune V2 și V3 cu un montaj electronic care sa genereze tensiunile de lucru de +5V (VSP) si -5V (VSN).

### 2.6.1 Inlocuire VSN

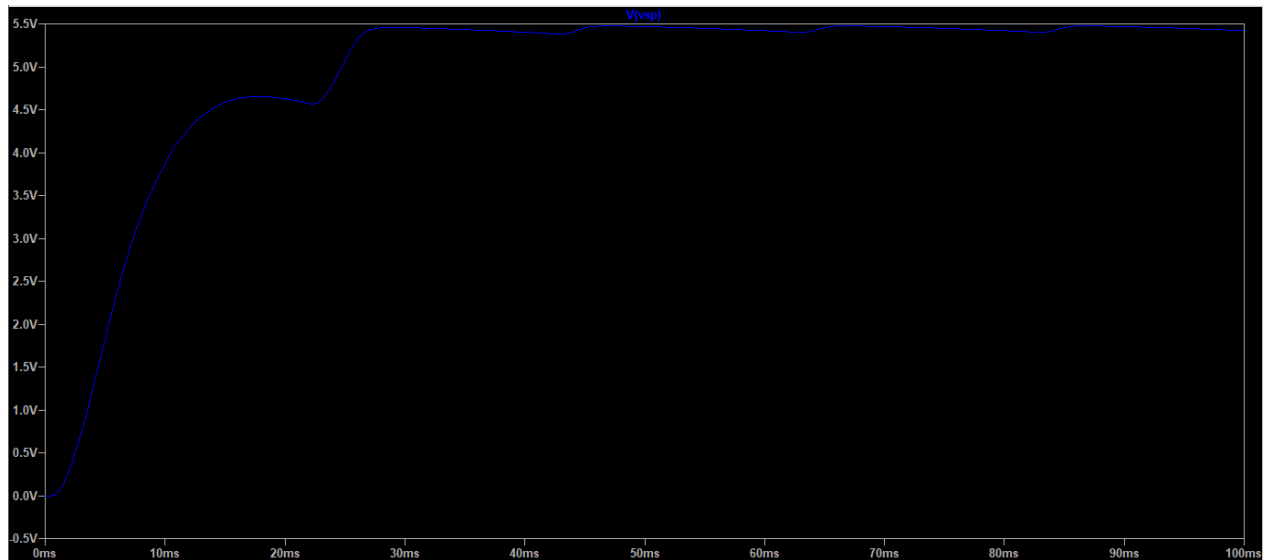
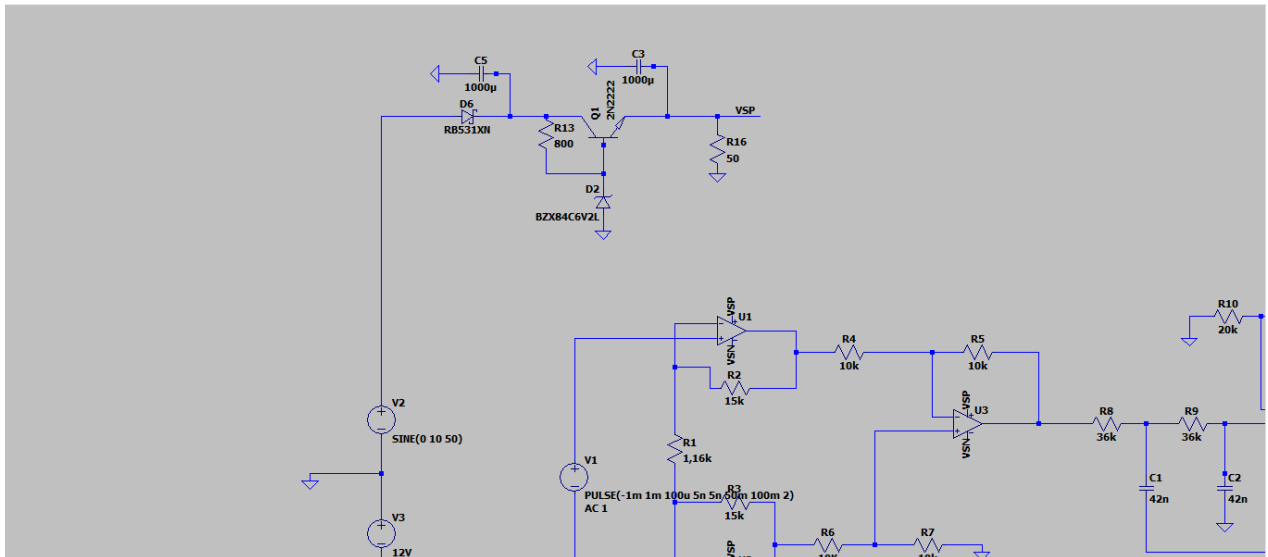
Pentru realizarea montajului electric care genereaza tensiunea de lucru  $-5V$  m-am folosit de un circuit redresor ADP7182-5.0 pentru ca am observat ca drept output are tensiunea de  $-5V$ . Astfel, pornind de la o baterie de  $12V$ , am introdus condensatoarele pentru rolul de cuplare sau decuplare, iar ruland o simulare de transient de  $100m$  se observa ca obtinem tensiunea dorita:





## 2.6.2 Inlocuire VSP

Pentru construirea circuitului redresor care are drept scop obtinerea unei surse ce genereaza o tensiune de 5V am folosit drept componente: 2 diode Schottky si Zener, un tranzistor (comandat de tensiunea fixata de dioda Zener polarizata invers), 2 condensatoare si o rezistenta pentru limitarea curentului la 100mA.

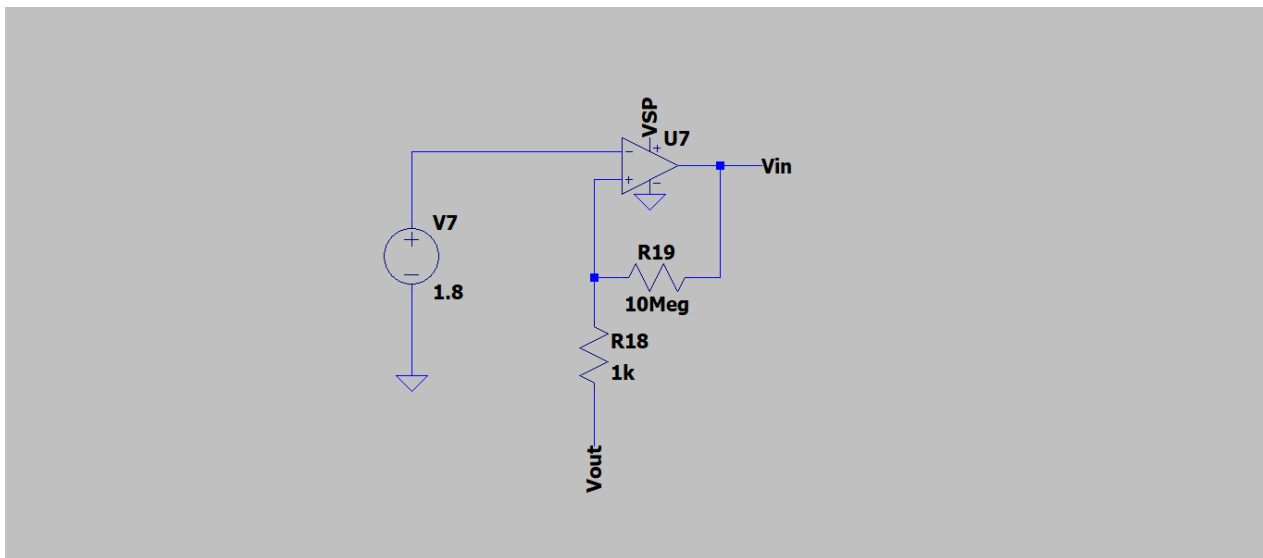


## 2.7. Circuit comparator cu histerezis care detectează depășirea a pragului de 80% din domeniu

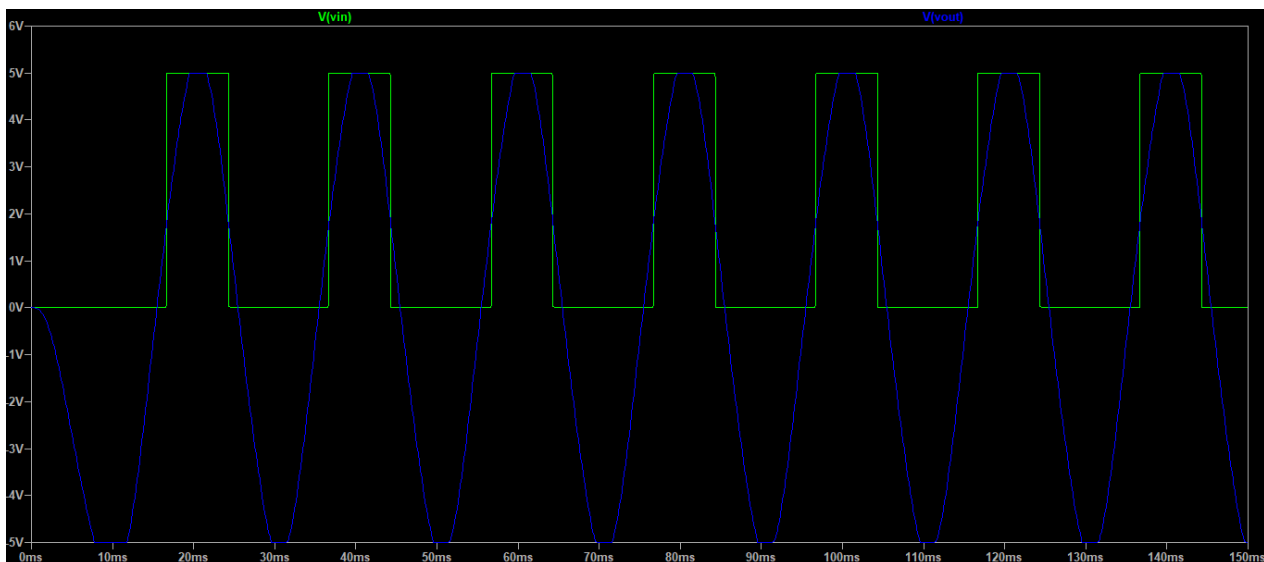
Am ales construirea circuitului comparator de mai jos.

Plecand e la faptul ca din tabel reiese  $V_{om} = 3V$ , am calculat tensiunea necesara circuitului astfel:

$$0.8 \cdot (3 - (-3)) + (-3) = 1.8V$$



Astfel, avem urmatorul semnal de intrare:



### 3. Concluzii

Dupa construirea circuitului in LTSpice, am gasit prin simulari valorile domeniului de intrare, amplificarii de tensiune, benzii de trecere a schemei (fiind de tipul filtru-jos) si a timpului de crestere. Am modificat schema astfel incat sa obtin domenii noi de intrare si de iesire, o noua frecventa de  $-3\text{dB}$ , montaj electric pentru obtinerea tensiunii de  $-5\text{V}$ ,  $5\text{V}$ . Am analizat si comparat rezultatele practice cu cele teoretice, obtinute prin calcul. Toate rezultatele au avut o eroare maxima de 0.1, ceea ce inseamna ca modul de lucru a fost unul corect. De asemenea, am urmarit sa pastrez rezistentele standard E24. In final, am invatat sa construiesc un circuit histerezis, care odata cu depasirea unui prag (asa cum se observa in graficul prag) genereaza un semnal de iesire (graficul sinusoidal).