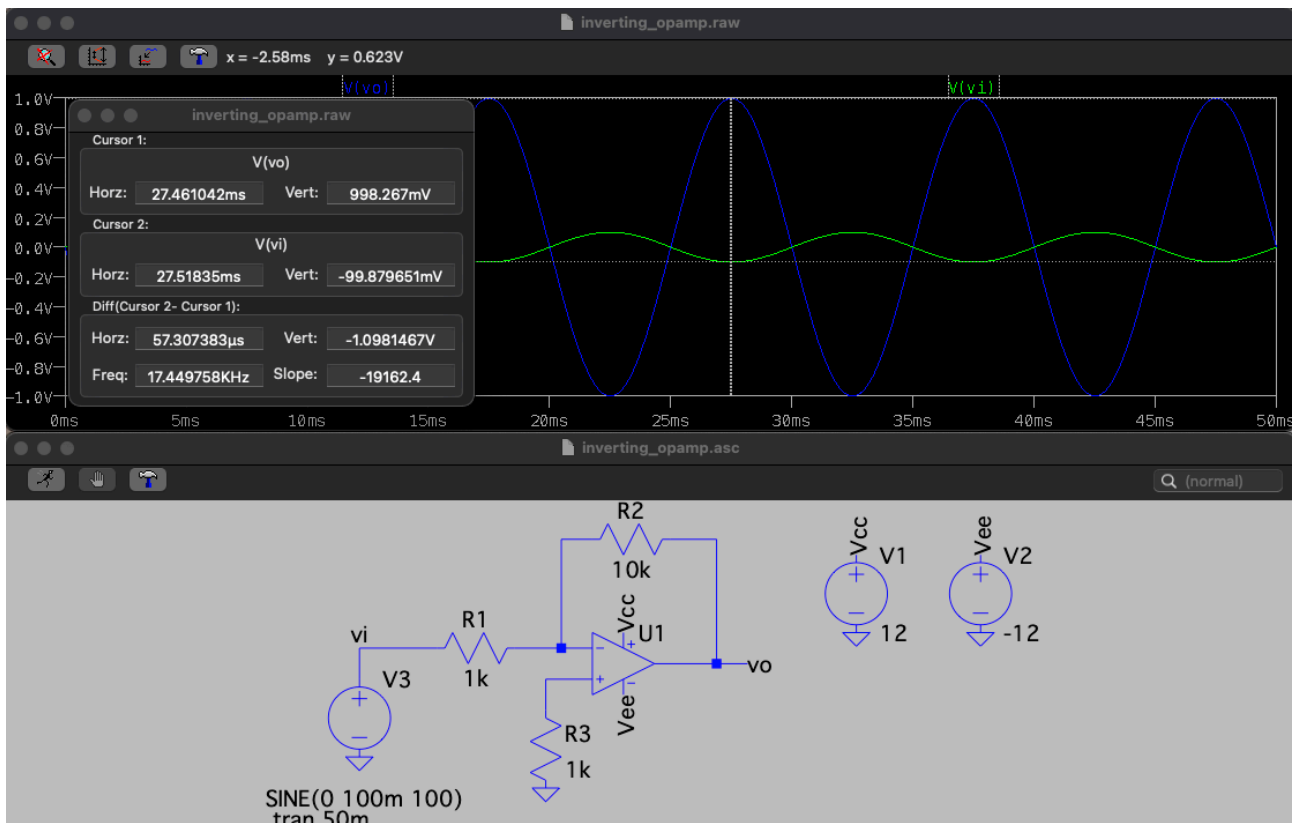


Laborator 5

3.1 Amplificatorul inversor realizat cu amplificator operational

1.



$V_i = V_{in} = -99.87 \text{ mV}$
 $V_0 = V_{out} = 998.26 \text{ mV}$

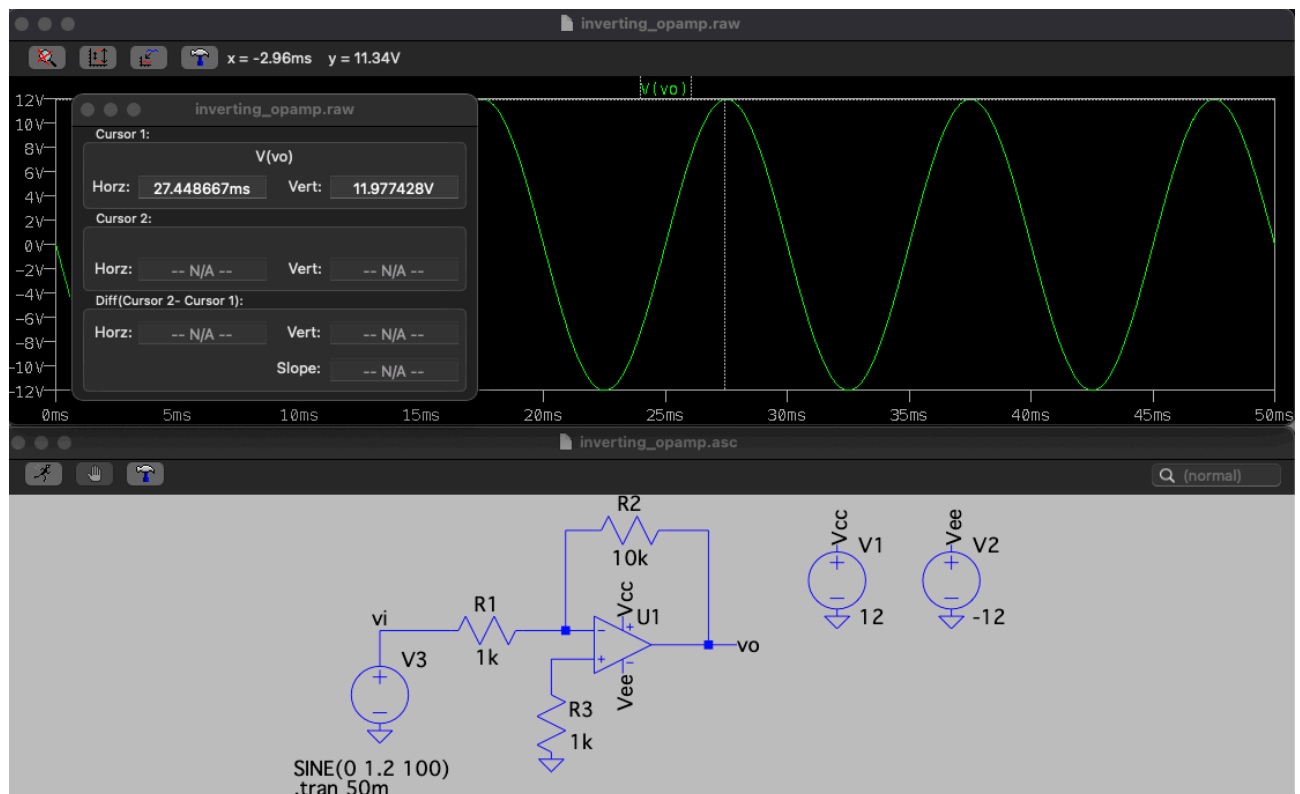
Raportul tensiunilor: $V_{out} / V_{in} = 998.26 / -99.87 = -9.99 \approx -10$
Amplificarea: $A = V_{out} / V_{in} \Rightarrow A = -9.99 \approx -10$

Valoarea teoretica a V_{out} : $V_{out} = -(R_f / R_g) * V_{in} = -(R_2 / R_1) * V_{in}$
 $\Rightarrow V_{out} = -(10 / 1) * -99.87 = 998.7 \text{ mV}$

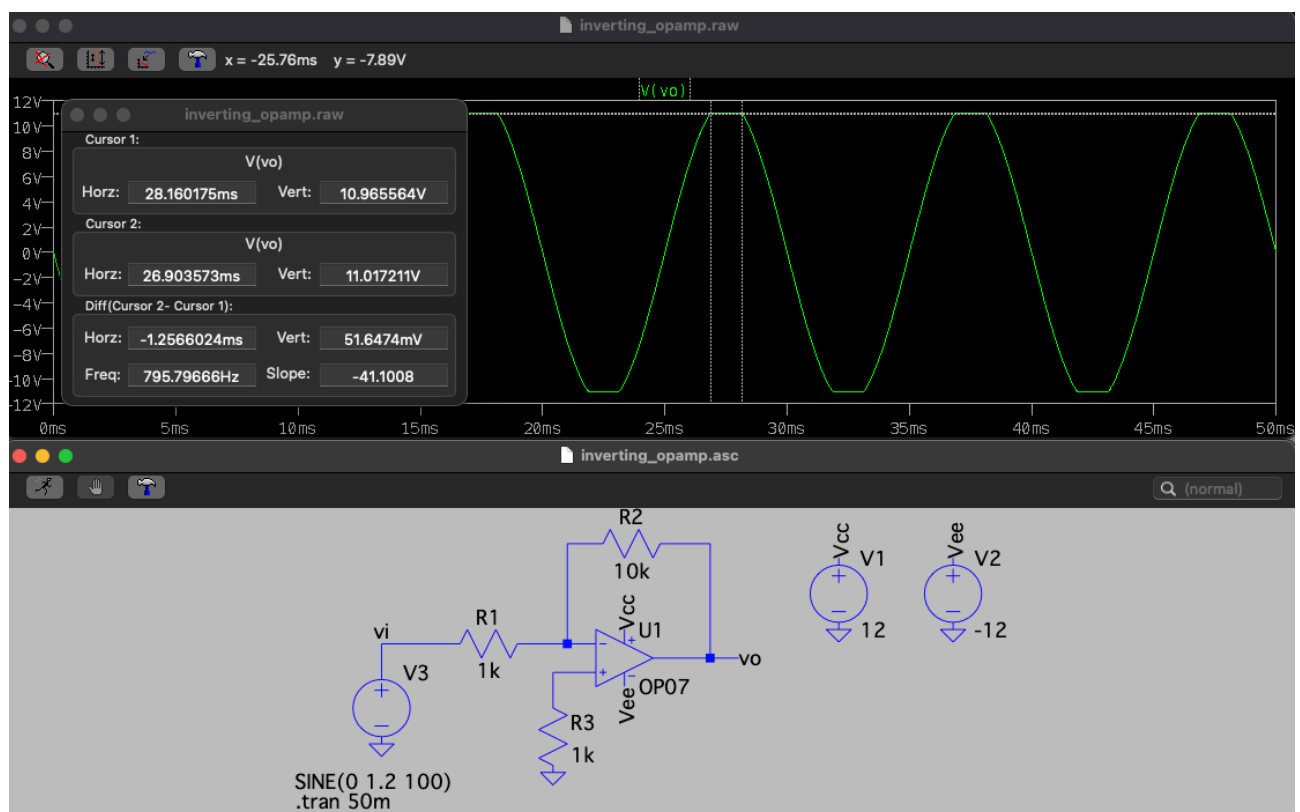
Valoarea teoretica a A : $A = -R_f / R_g = -R_2 / R_1$
 $\Rightarrow A = -10 / 1 = -10$

2.

Simularea dupa schimbarea semnalului de intrare la amplitudinea de 1.2V.



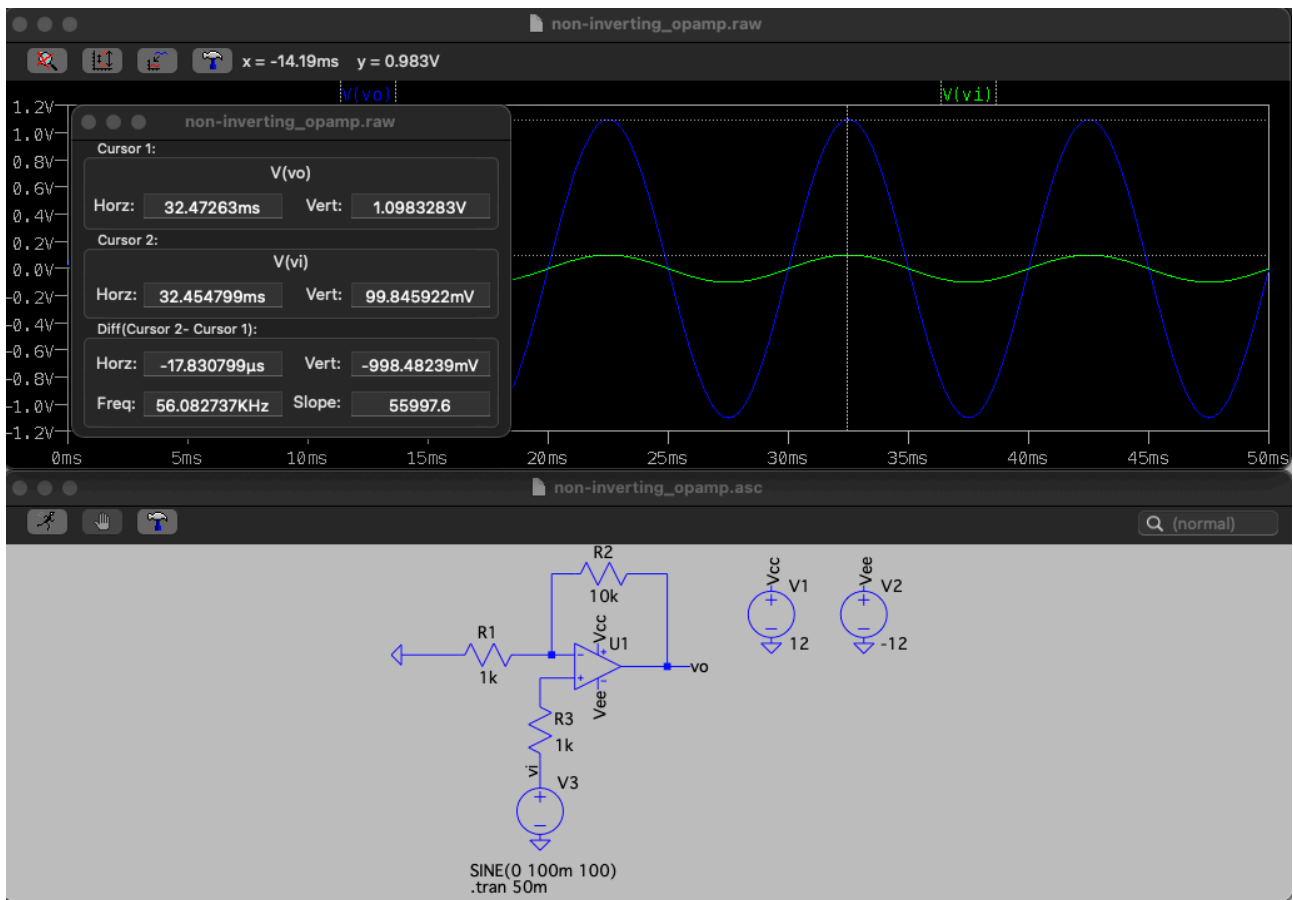
Simularea dupa inlocuirea amplificatorului cu modelul OP07.



Se observa faptul ca V_{out} ajunge pana la valoarea de 11.02V, iar tensiunile de alimentare V_{cc} si V_{ee} sunt 12V, de unde rezulta ca exista o tensiune de headroom de aproape 1V.

3.2 Amplificatorul neinvertor realizat cu amplificator operational

1.



$$V_i = V_{in} = 99.84\text{ mV}$$

$$V_0 = V_{out} = 1.098\text{ V} = 1098\text{ mV}$$

$$\text{Raportul tensiunilor: } V_{out} / V_{in} = 1098 / 99.84 = 10.99 \approx 11$$

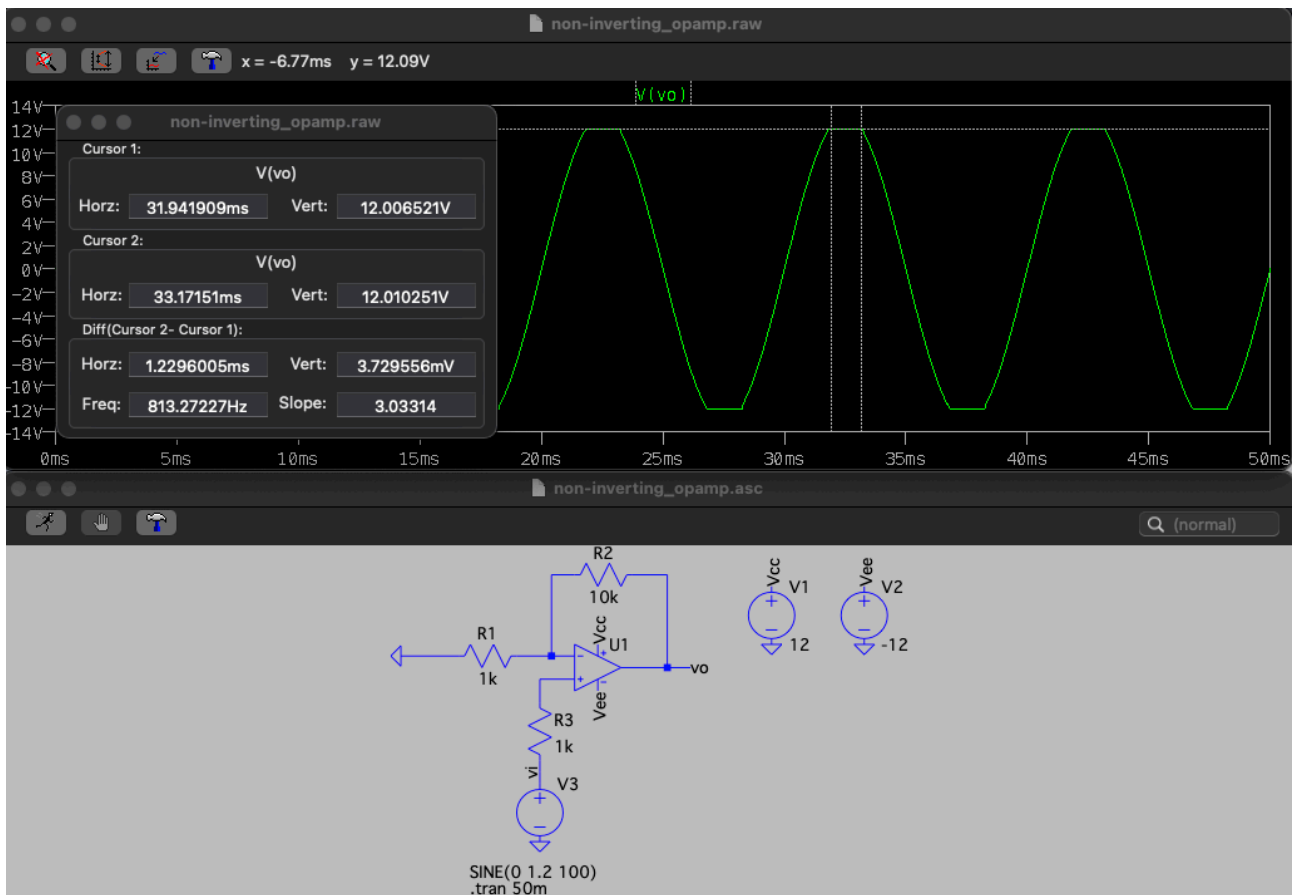
$$\text{Amplificarea: } A = V_{out} / V_{in} \Rightarrow A = 10.99 \approx 11$$

$$\begin{aligned} \text{Valoarea teoretica a } V_{out}: \quad & V_{out} = (1 + R_f / R_g) * V_{in} = (1 + R_2 / R_1) * V_{in} \\ \Rightarrow \quad & V_{out} = (1 + 10 / 1) * 99.84 = 1098.24\text{ mV} \end{aligned}$$

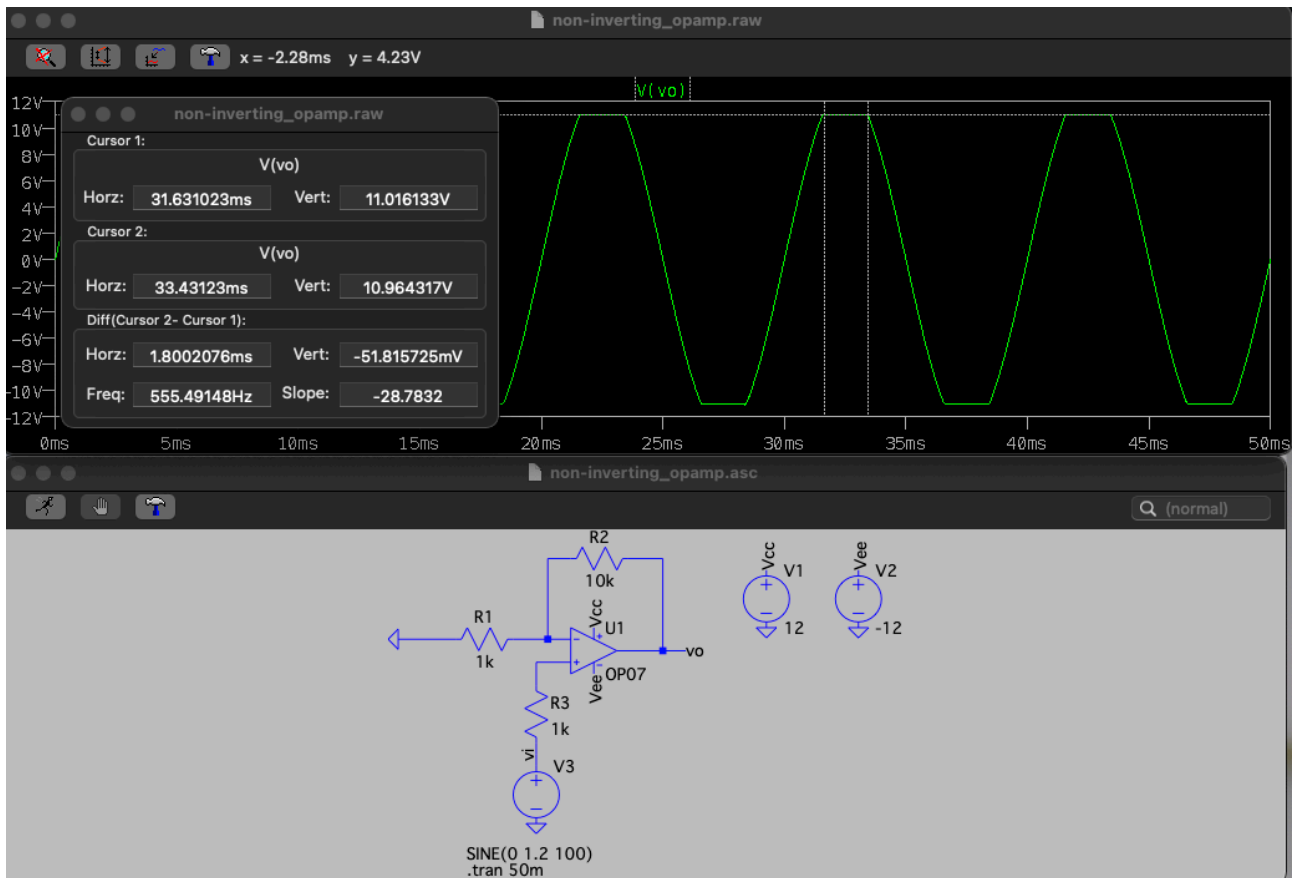
$$\begin{aligned} \text{Valoarea teoretica a } A: \quad & A = 1 + R_f / R_g = 1 + R_2 / R_1 \\ \Rightarrow \quad & A = 1 + 10 / 1 = 11 \end{aligned}$$

2.

Simularea dupa schimbarea semnalului de intrare la amplitudinea de 1.2V.



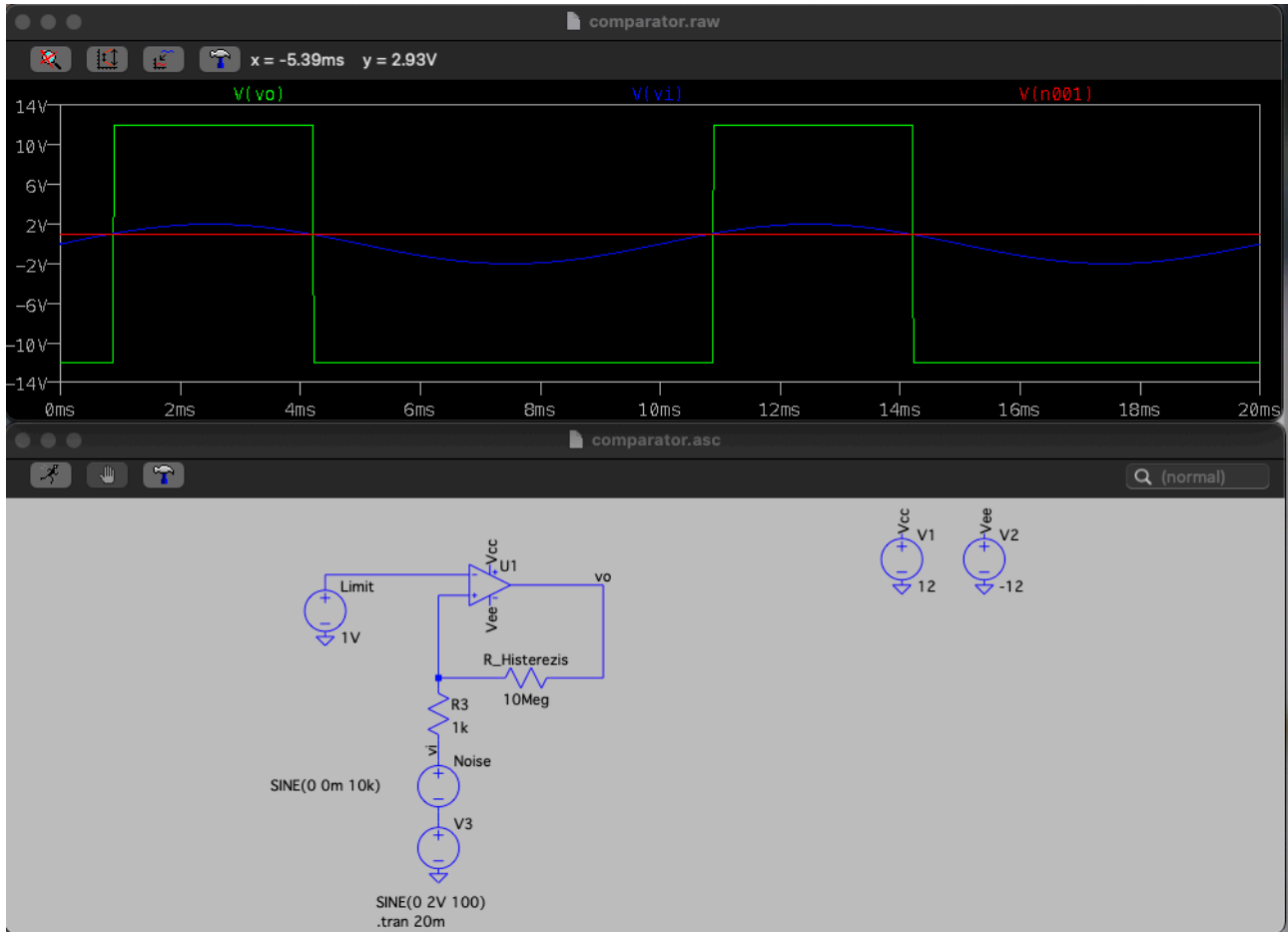
Simularea dupa inlocuirea amplificatorului cu modelul OP07.



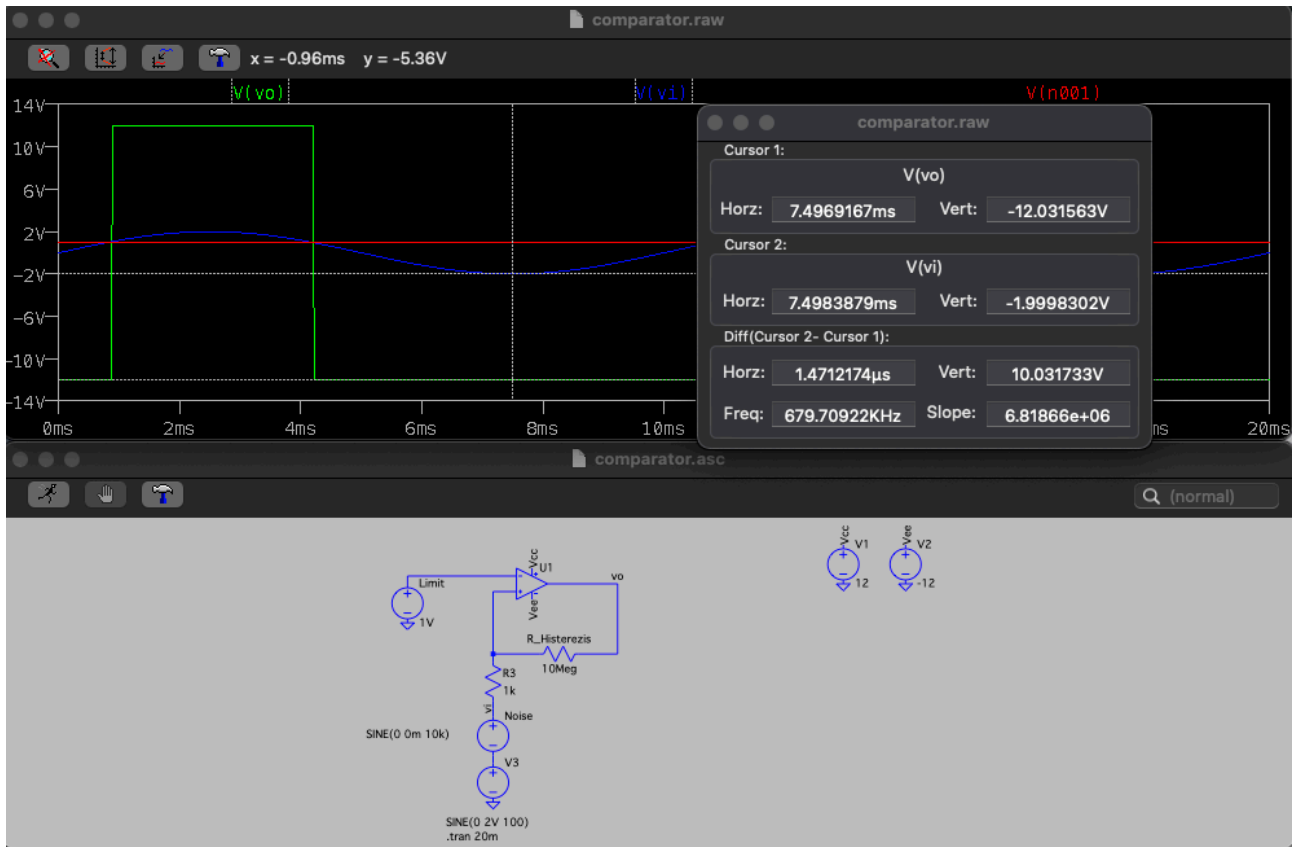
Se observa faptul ca V_{out} ajunge pana la valoarea de 11.02V, iar tensiunile de alimentare V_{cc} si V_{ee} sunt 12V, de unde rezulta ca exista o tensiune de headroom de aproape 1V.

Tensiunea de iesire este strict mai mica decat tensiunea de alimentare. => Semnalul se limiteaza la valoarea tensiunii de alimentare in ambele cazuri (montajului inversor si motajul neinversor).

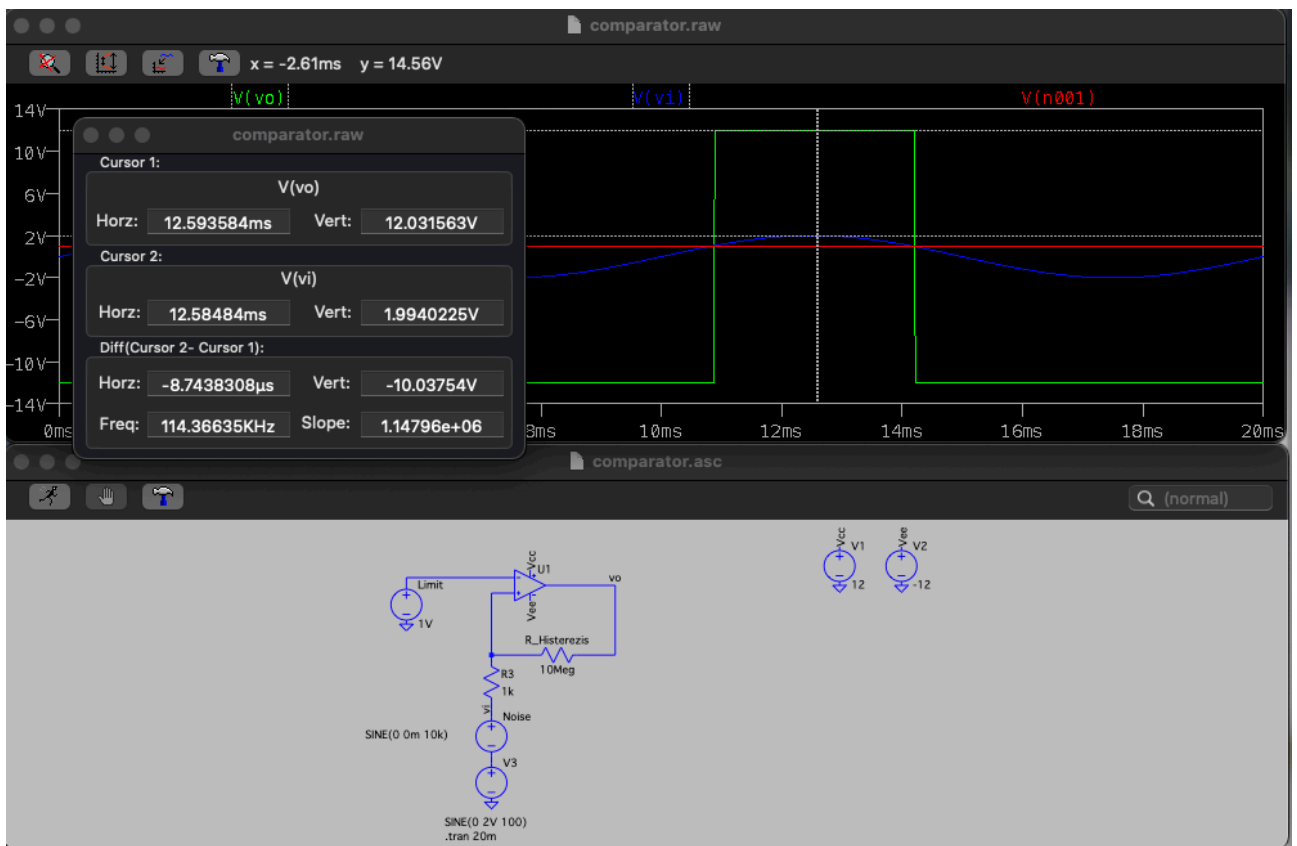
3.3 Comparatorul realizat cu amplificator operational



1.



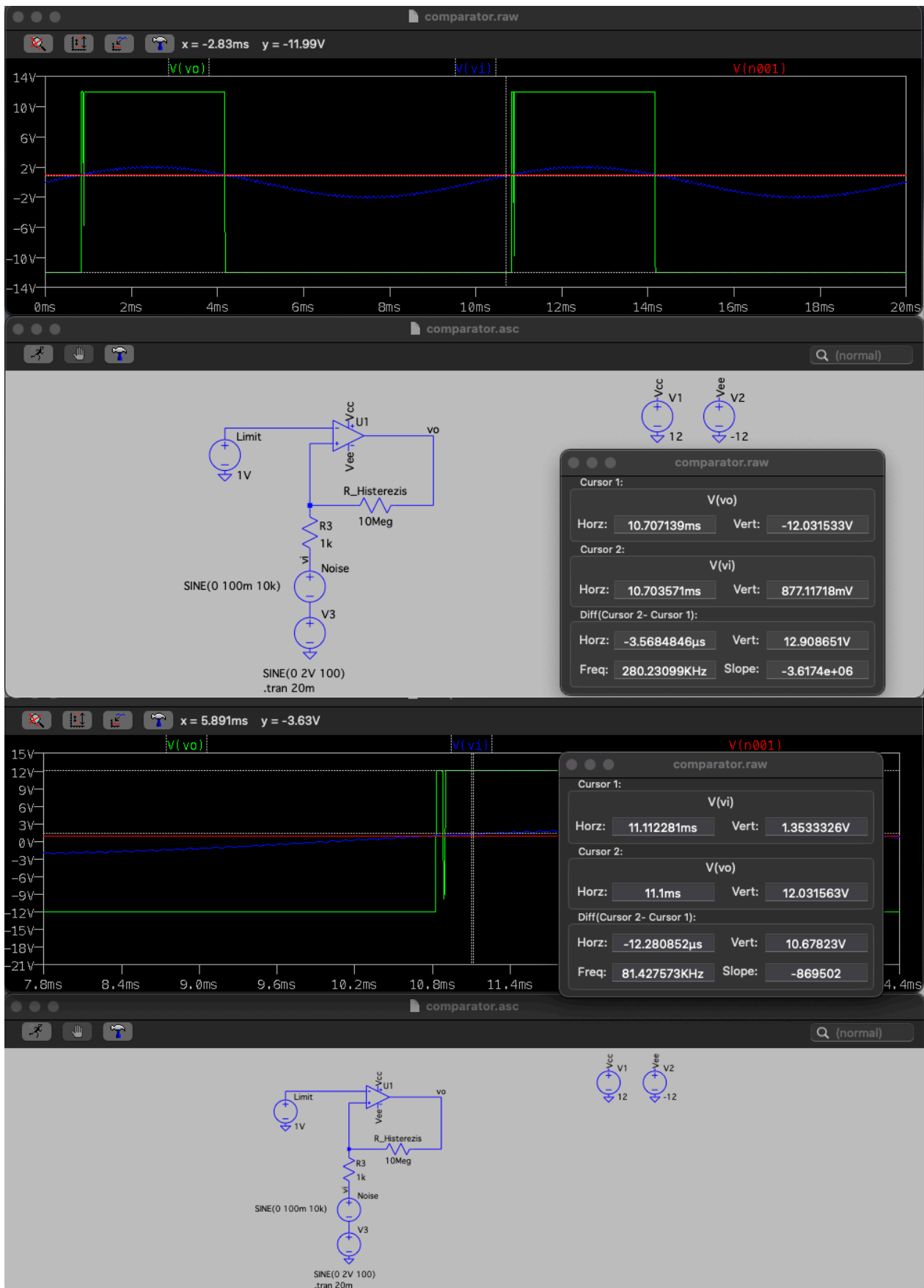
$V_i = V_{in} = -1.9998302\ V$ $\Rightarrow V_{in} < V_{limit}$
 $V_0 = V_{out} = -12.03\ V$ $\Rightarrow V_{out}$ negativ



$V_i = V_{in} = 1.9940225\ V$ $\Rightarrow V_{in} > V_{limit}$

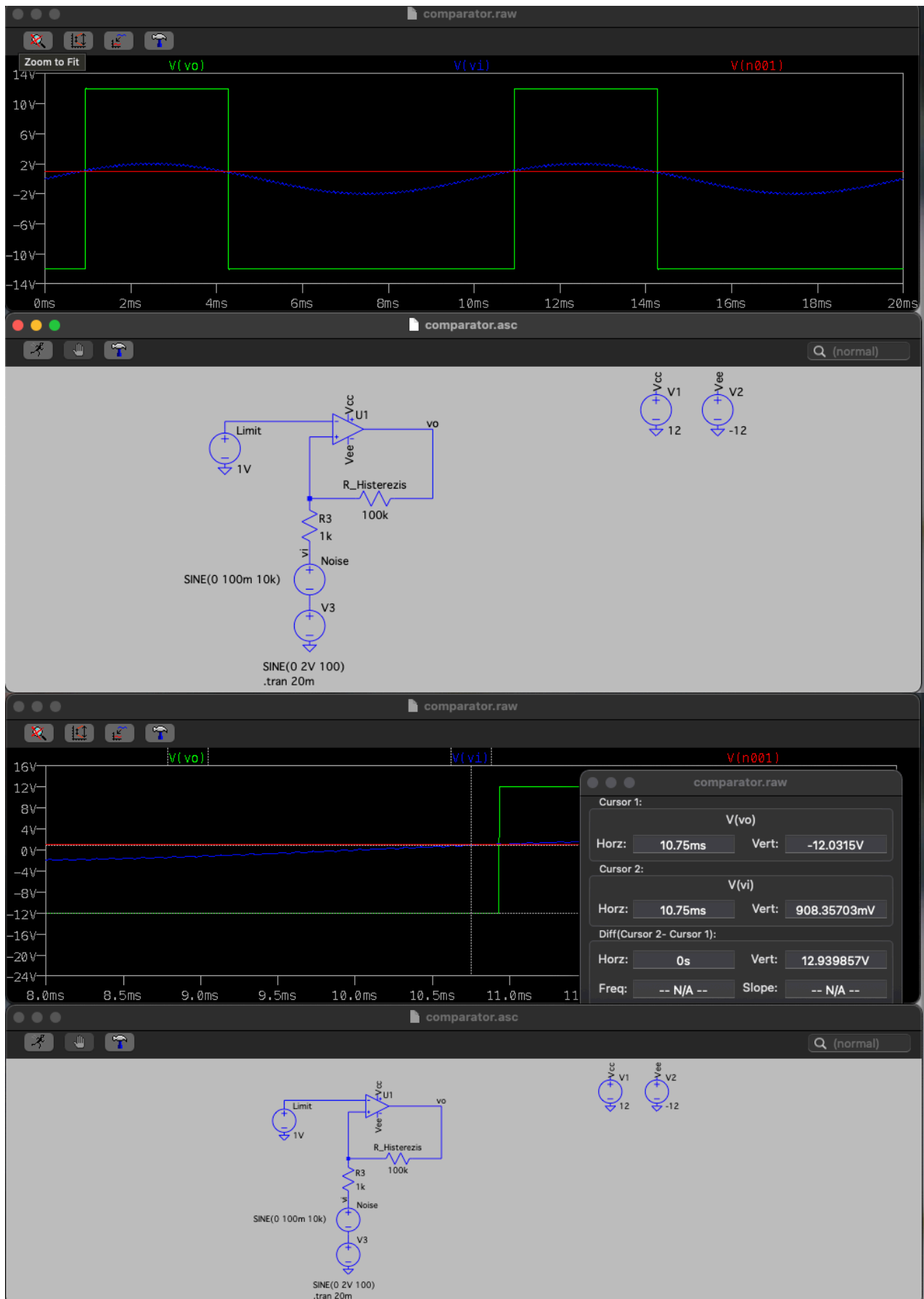
$V_0 = V_{out} = 12.03 \text{ V}$ $\Rightarrow V_{out}$ pozitiv

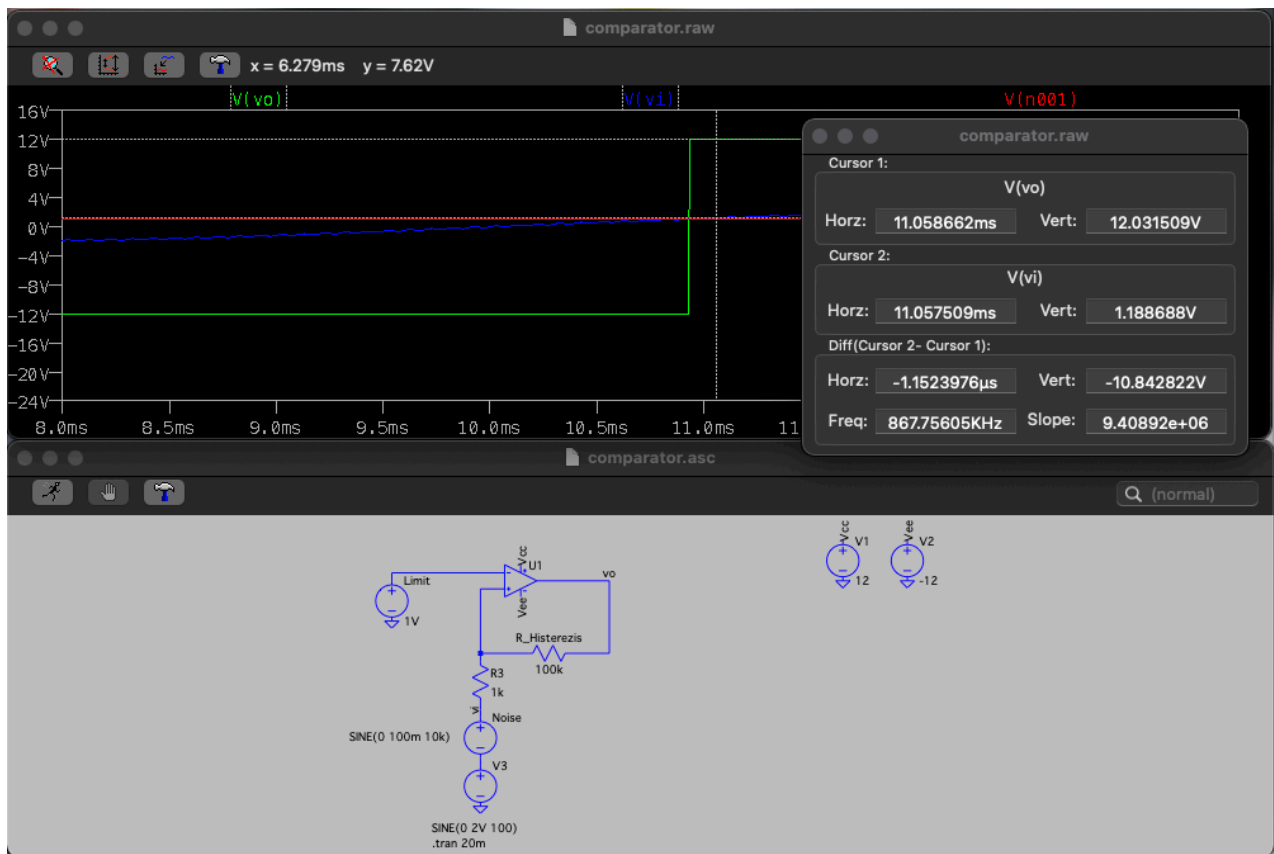
2.



Se observa niste oscilatii incontrolabile ale tensiunii de iesire la apropierea de pragul de 1V.
Se observa ca tensiunea de iesire comuta intre cele doua valori extreme ale sale -12 V si 12 V in momentul in care tensiunea de intrare trece de pragul de 1V.

3.





Se observa faptul ca dispar oscilatiile necontrolabile ale tensiunii de iesire in momentul in care tensiunea de intrare se apropie de prag.

Acest caz se comporta ca cel anterior unde rezistenta histerzis avea valoarea de 10 M Ω , tensiunea de iesire comuta intre cele doua valori extreme ale sale -12 V si 12 V in momentul in care tensiunea de intrare trece de pragul de 1V.

Se observa ca V_i creste cand rezistenta histerzis scade.

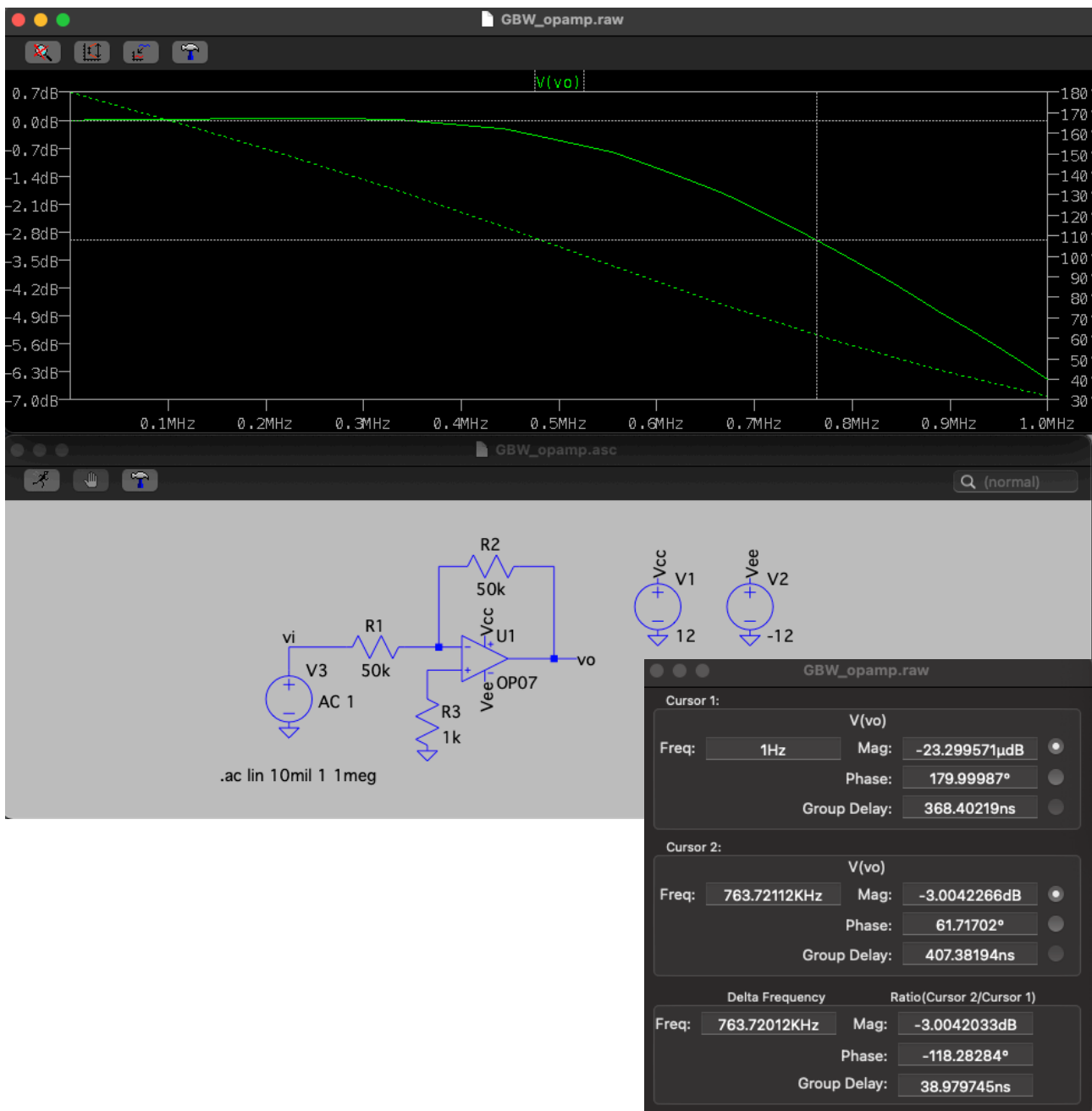
Din poze rezulta :

$V_{out} = -12\text{ V} \Rightarrow$ tensiunea pe borna inversoare $< V_{in}$

$V_{out} = 12\text{ V} \Rightarrow$ tensiunea pe borna inversoare $> V_{in}$

3.4 Studiarea caracteristicii Gain Bandwidth Product(GBP/GBW) a amplificatoarelor

1.

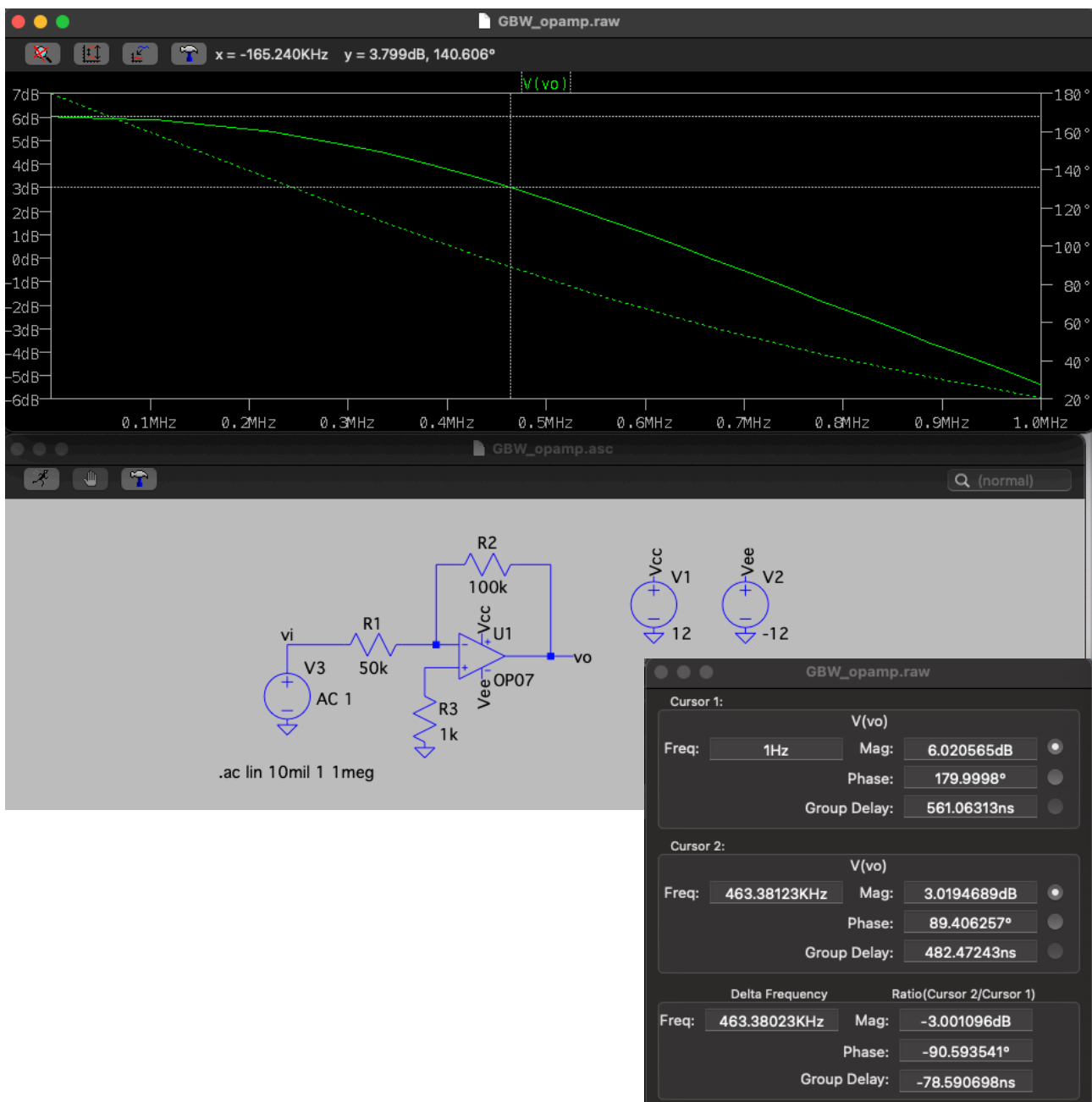


$$R1 = R2 = 50 \text{ K}\Omega$$

$$A = R_f / R_g = R2 / R1 \quad \Rightarrow A = 50 / 50 = 1$$

=> Frecventa la care amplificarea scade cu 3dB este 763 KHz.

2.



$R1 = 50 \text{ K}\Omega$

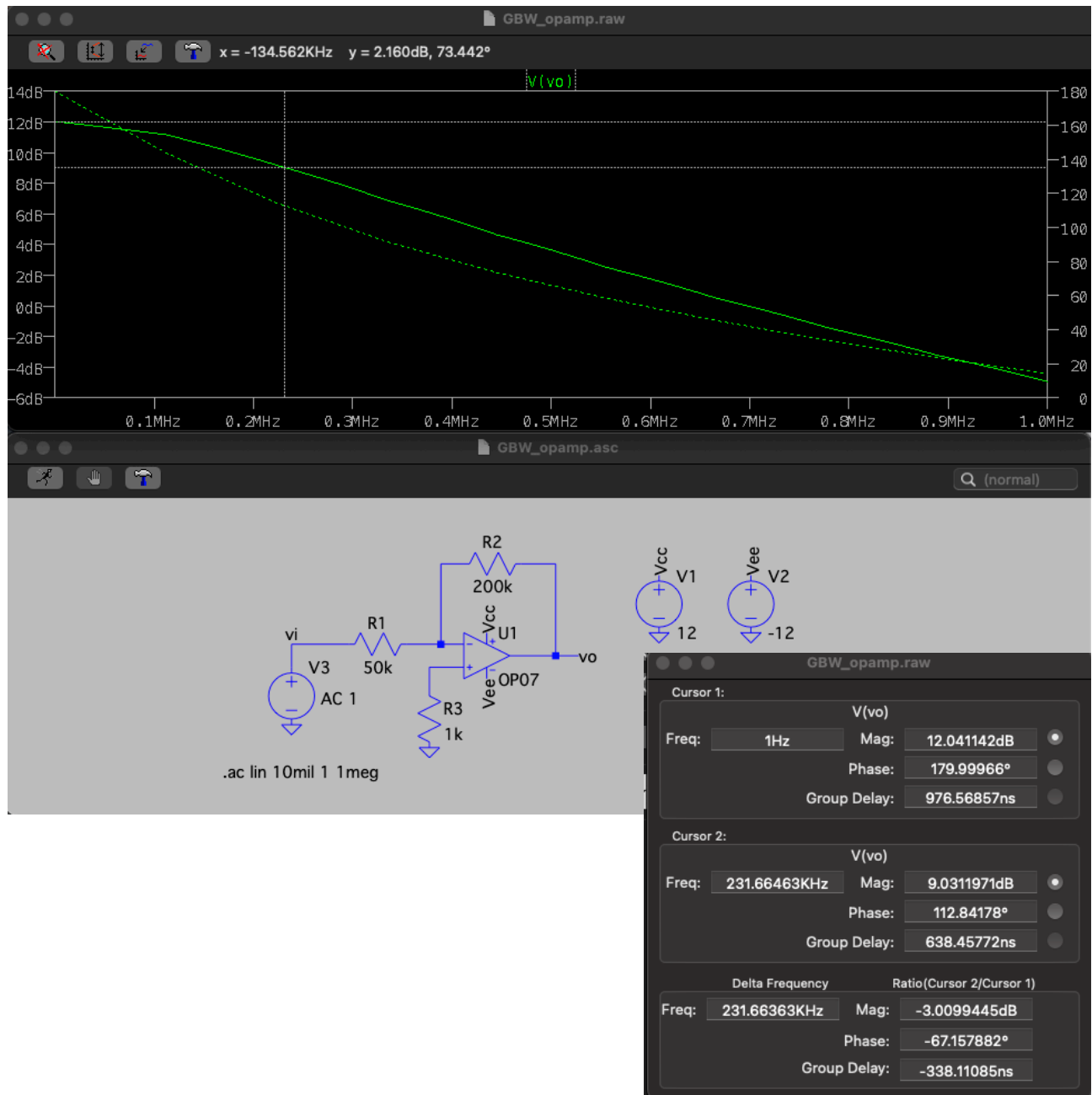
$R2 = 100 \text{ K}\Omega$

$A = R_f / R_g = R2 / R1 \quad \Rightarrow A = 100 / 50 = 2$

\Rightarrow Frecventa la care amplificarea scade cu 3dB este 463 KHz.

Se observa ca frecventa scade odata cu factorul de amplificare. Este o diferenta semnificativa intre cele cele doua cazuri de 300 KHz.

3.



$R1 = 50\text{ K}\Omega$

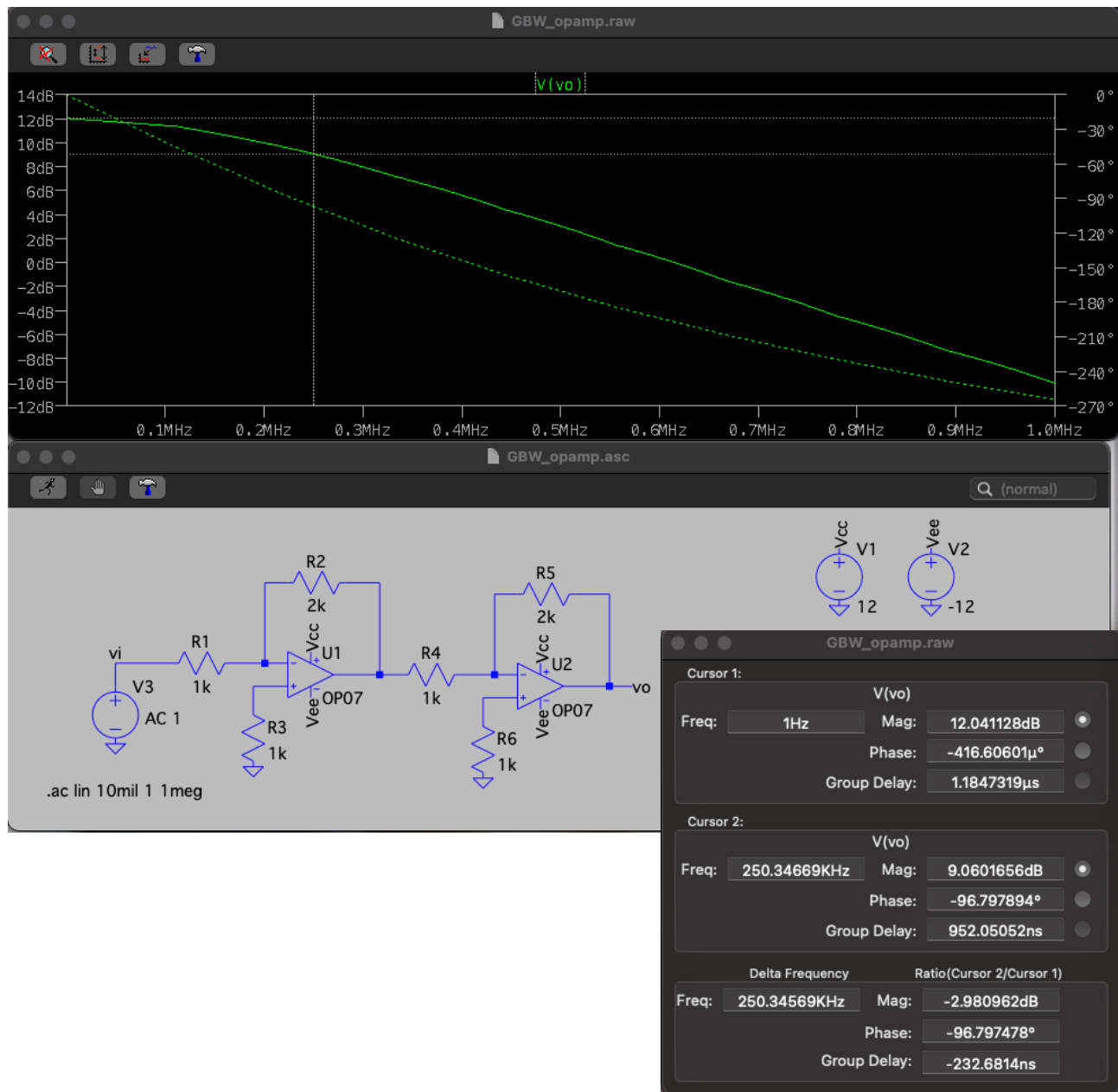
$R2 = 200\text{ K}\Omega$

$A = R_f / R_g = R2 / R1 \quad \Rightarrow A = 200 / 50 = 4$

\Rightarrow Frecventa la care amplificarea scade cu 3dB este 231 KHz.

Se observa ca frecventa scade odata cu factorul de amplificare. Este o diferenta semnificativa intre cazul acesta si cel anterior de 230 KHz.

4.



Am ales sa leg in serie doua amplificatoare de tip OP07 cu valorile rezistentelor:

$$R1 = 1K \quad R2 = 2K$$

$$R4 = 1K \quad R5 = 2K$$

Pentru primul bloc de amplificare:

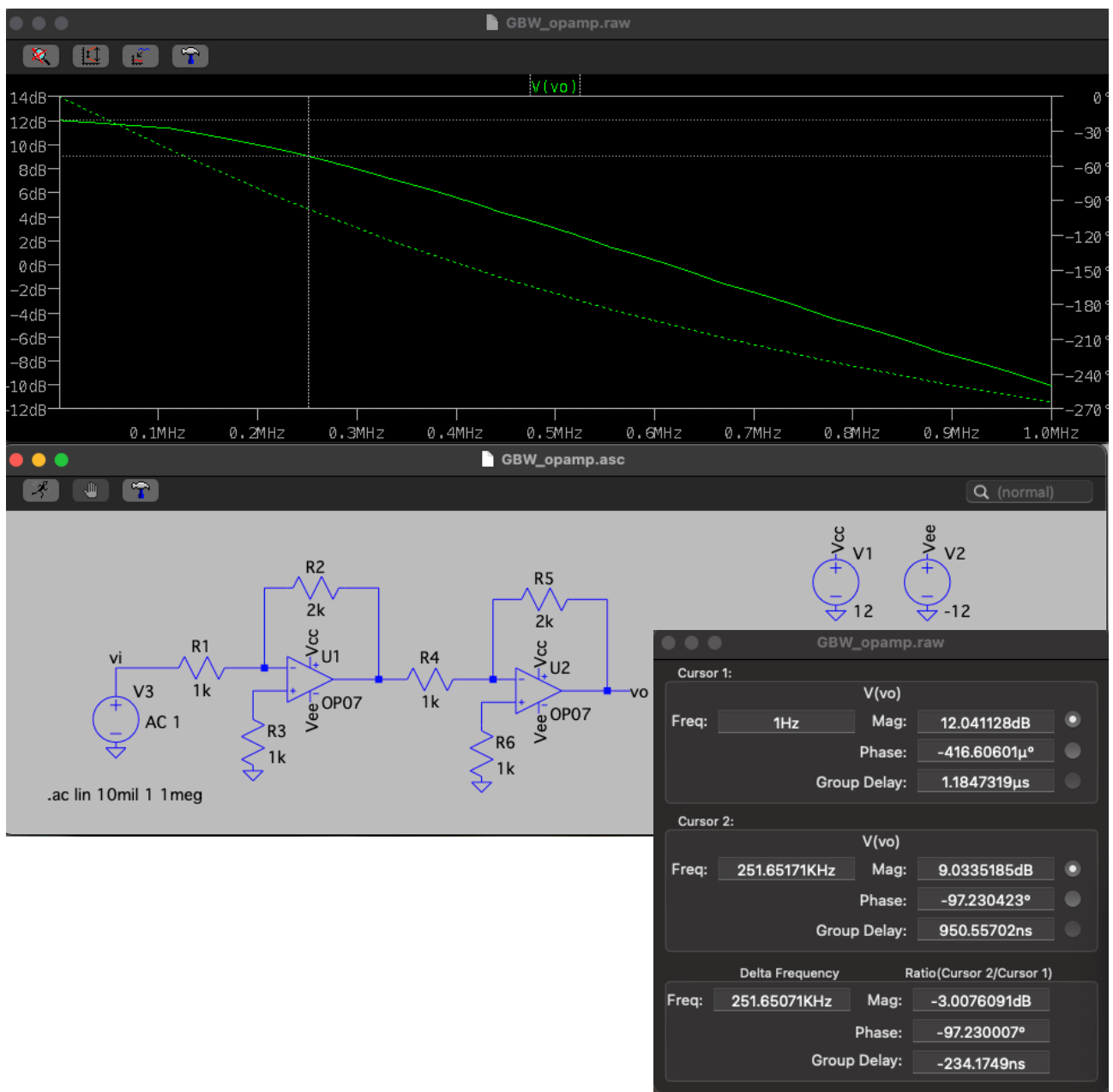
$$A1 = R_f / R_g = R2 / R1 \Rightarrow A1 = 2 / 1 = 2$$

Pentru al doilea bloc de amplificare:

$$A2 = R_f / R_g = R5 / R4 \Rightarrow A2 = 2 / 1 = 2$$

=> Amplificarea semnalului in circuitul compus este egala cu $A1 + A2 = 4$.

Se observa ca pentru frecventa 250 KHz amplificarea scade cu 2.98 dB.



Se observa ca frecventa la care amplificarea scade cu 3dB este 251 KHz.