

Universitatea Politehnica din București

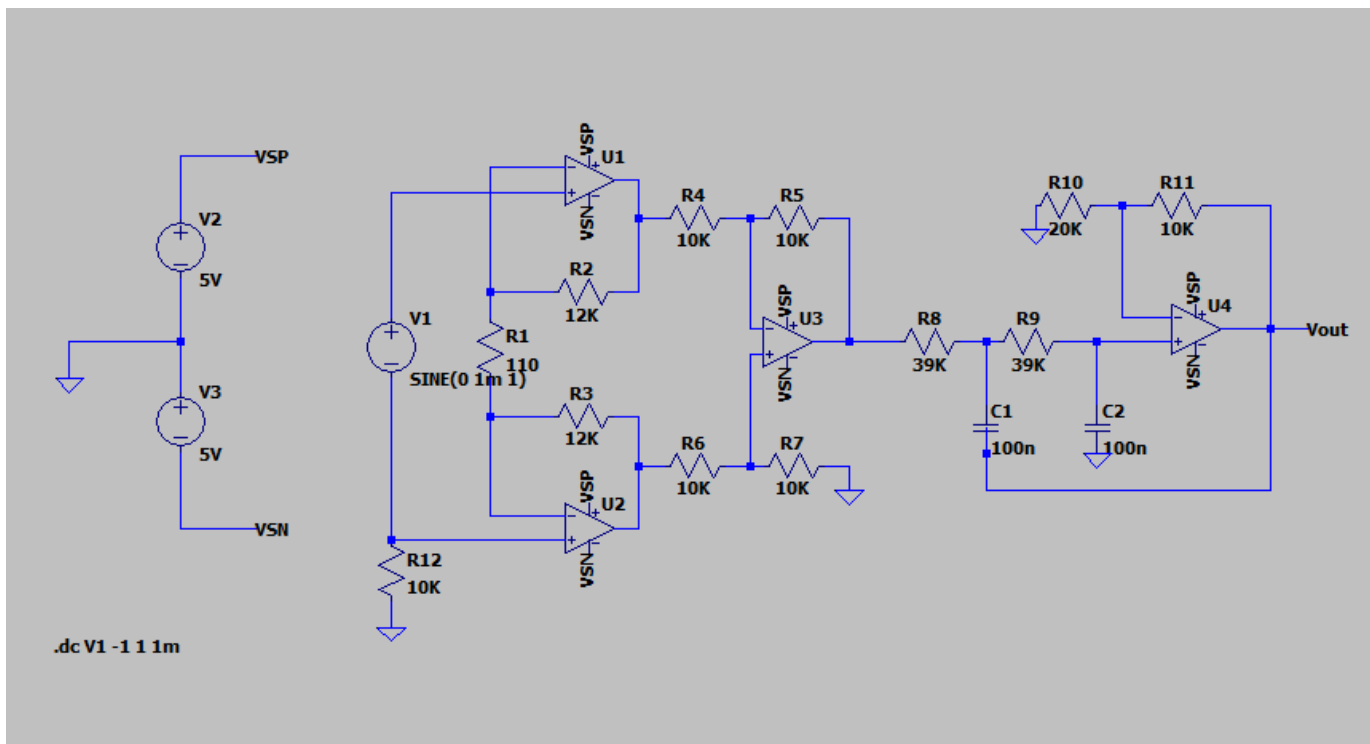
Proiect - DEEA

Florentina

Alexe Alexandra

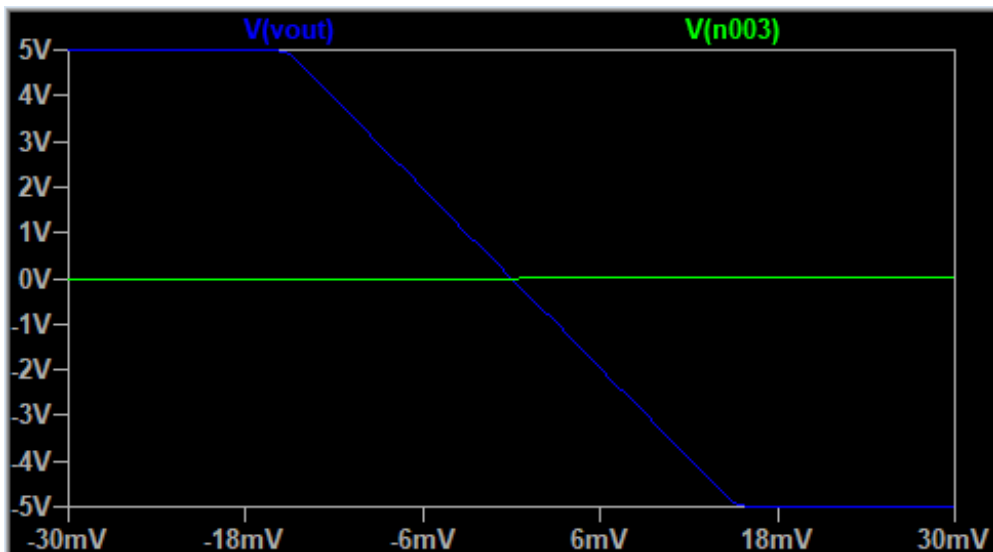
Grupa: 323CC

1. Introducerea în simulator a schemei propuse

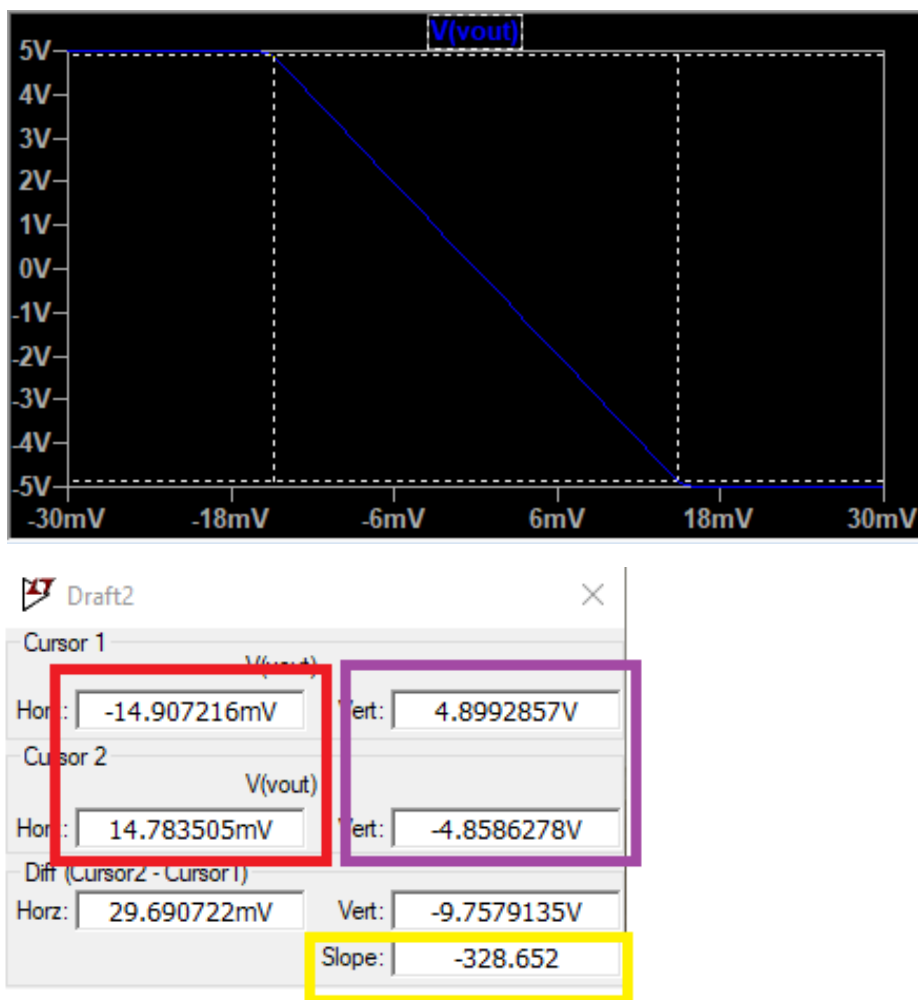


2. Simulare de tip DC Sweep

2.1 Caracteristica de transfer a schemei (grafic Vout funcție de V1)



2.2 Domeniul tensiunii de intrare pentru care schema funcționează liniar



S-au plasat cursoroarele la capetele domeniului în care schema funcționează liniar și s-au preluat coordonatele acestora după cum se vede în imaginea de mai sus. Chenarul roșu marchează domeniul de intrare, cel mov indică domeniul de ieșire, iar cel galben arată amplificarea de tensiune. Domeniul de intrare este (-14,9 mV, 14,78 mV), conform simulării, având diferența -29,68 mV. Acesta corespunde calculului teoretic:

$$\Delta V_o = 4,9 + 4,86 = 9,76 \text{ V}$$

$$\Delta V_i = \frac{\Delta V_o}{A} = \frac{9,76}{-328,77} = -0,02968 \text{ V} = -29,68 \cdot 10^{-3} \text{ V} = -29,68 \text{ mV}$$

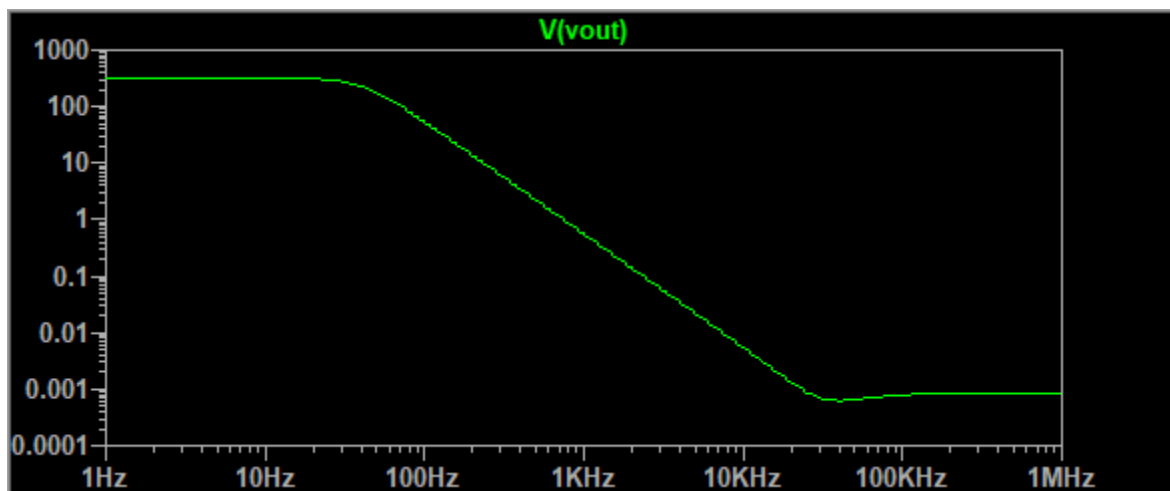
2.3. Amplificarea de tensiune a schemei (pentru semnale foarte lent variabile)

Amplificarea a rezultat ca fiind -328,65 din simulare, diferenta fata de valoarea ideala de -328,77 este datorata amplificarii finite a amplificatoarelor operationale.

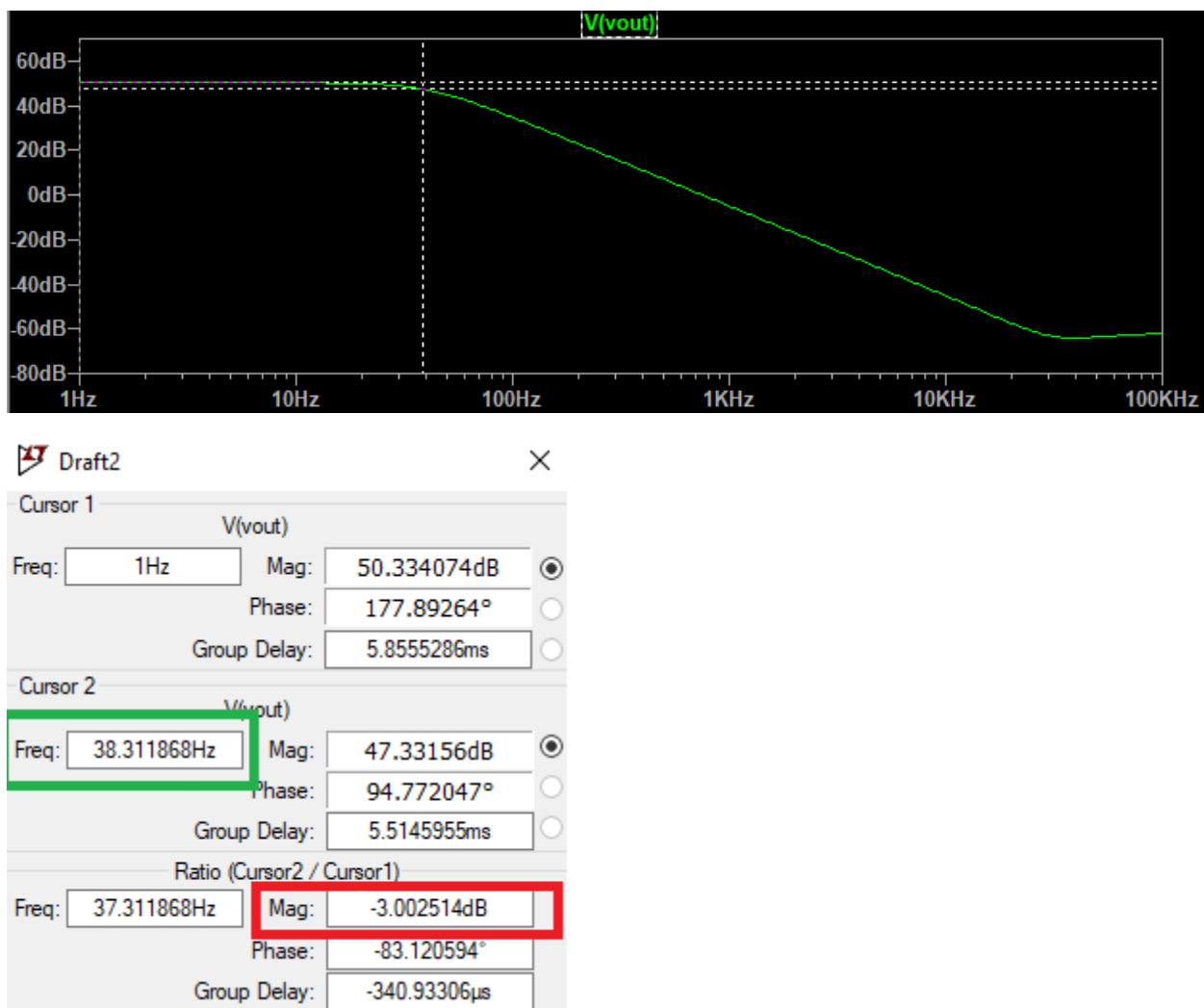
$$\begin{aligned} A = \frac{\Delta V_o}{\Delta V_i} &= \left(1 + \frac{R_2 + R_3}{R_1}\right) \cdot \left(-\frac{R_5}{R_4}\right) \left(1 + \frac{R_4}{R_{10}}\right) \\ &= \left(1 + \frac{24000}{110}\right) \cdot \left(-\frac{10000}{10000}\right) \left(1 + \frac{10000}{20000}\right) \\ &= \frac{-24110}{110} \cdot \frac{3}{2} = -328,77 \end{aligned}$$

3. Simulare de tip AC

3.1. Caracteristica de frecvență a schemei (suficient modulul amplificării) la scară logaritmică



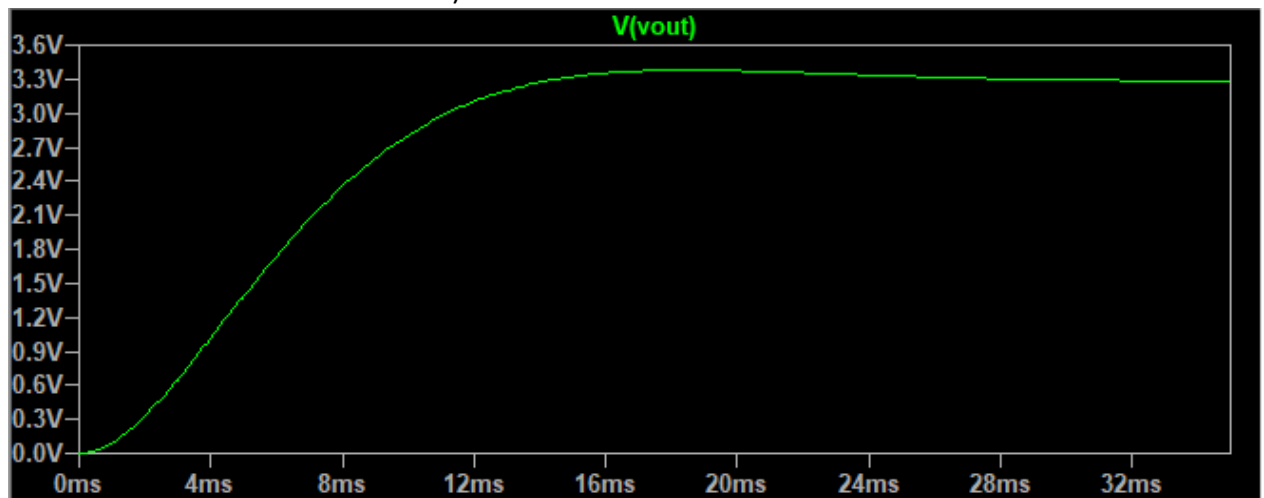
3.2. Banda de trecere a schemei (fiind de tip filtru trece-jos, este egală cu frecvența de -3dB).



Se identifica banda de trecere, corespunzătoare pentru -3dB prin chenarul roșu, și frecvența corespunzătoare de 38.3 Hz indicată de cursor.

4. Simulare de tip Transient

4.1 Răspunsul la semnal tip treaptă, la o scală de timp potrivită pentru a observa fenomenul tranzitoriu (interval prea mare – va arăta ca o tranziție verticală; interval prea mic – nu se va observa stabilizarea)

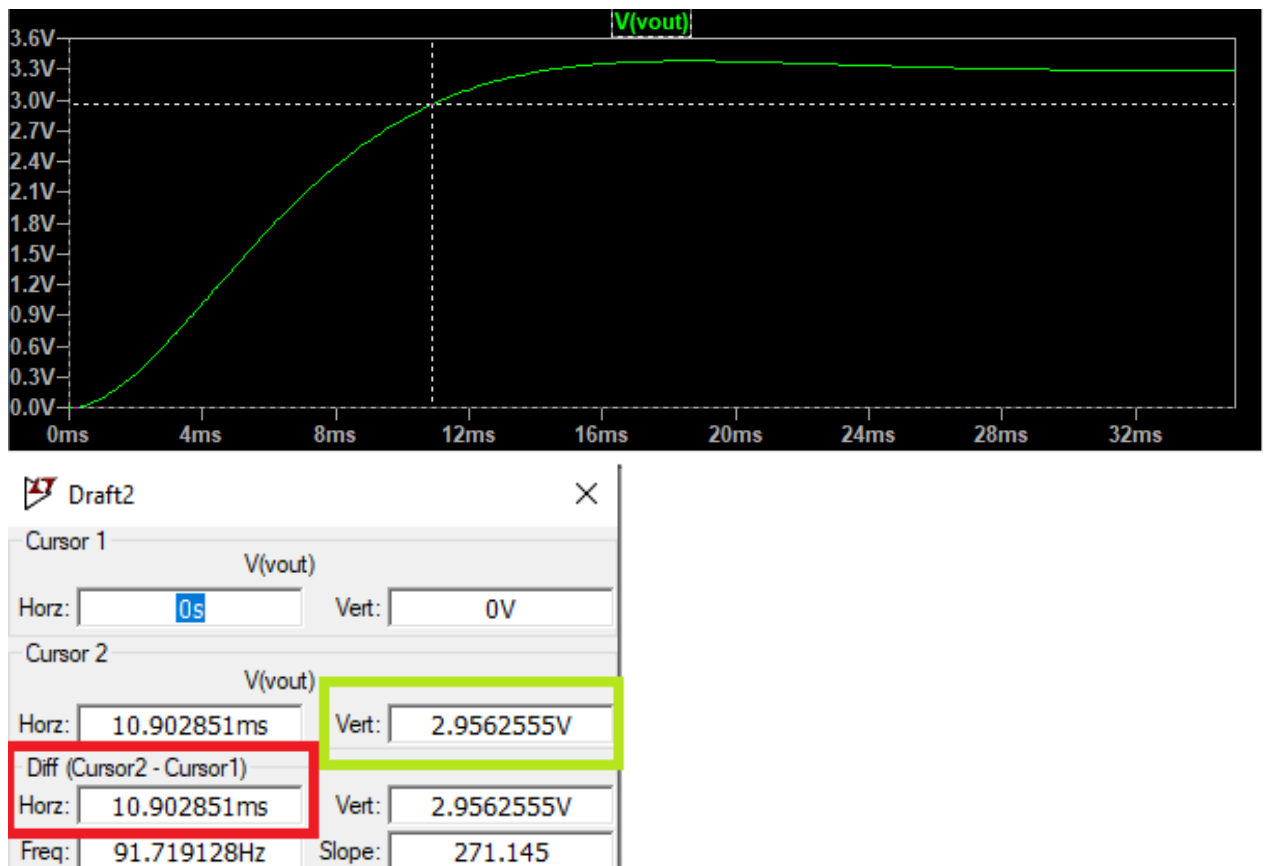


Pentru observarea fenomenului, se alege o scala de 35ms.

4.2. timpul de creștere (intervalul de la începutul fenomenului tranzitoriu până la parcurgerea a 90% din amplitudinea vârf-la-vârf a ieșirii).



Amplitudinea varf-la-varf a iesirii se obtine al 3,28V.



Se identifica punctul de parcurgere a 90% din amplitudine, marcat prin chenarul verde, rezultand diferenta de timp marcata cu prin culoarea rosie.

5. Proiectare

5.1 Schema trebuie să transfere domeniul de intrare specificat ($-V_{im}$, $+V_{im}$) în domeniul de ieșire specificat ($-V_{om}$, $+V_{om}$)

Domeniul de intrare este (-75mV, 75mV), iar domeniul de iesire (-3V, 3V). Conform calculelor de mai jos amplitudinea trebuie sa fie 40, iar noua valoare a lui $R1$ trebuie sa fie de 935 .

$$A = \frac{\Delta V_o}{\Delta V_i}$$

$$V_{im} = 75 + 75 = 150 \text{ mV}$$

$$V_{out} = 3 + 3 = 6 \text{ V}$$

$$A = \frac{V_{out}}{V_{im}} = \frac{6}{0.15} = 40$$

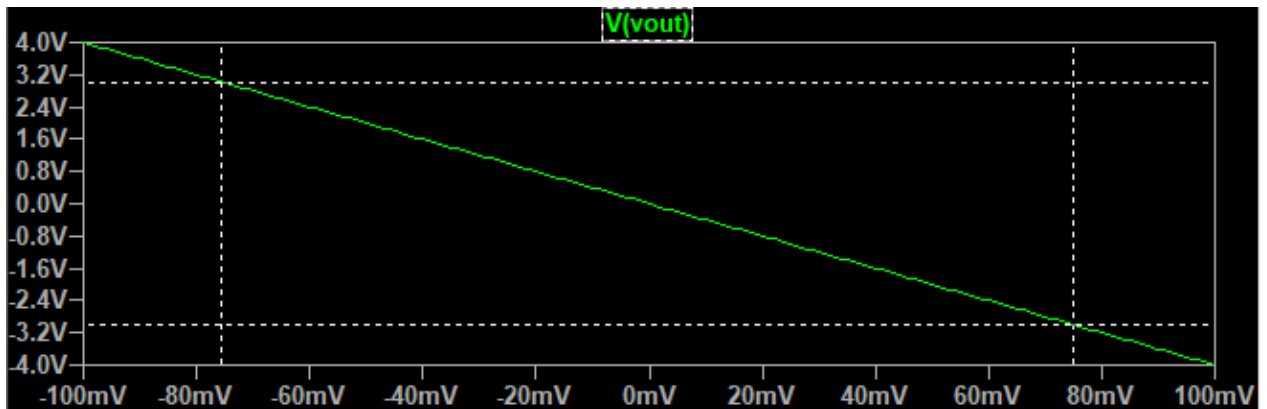
$$A = \left(1 + \frac{R_2 + R_3}{R_1}\right) \cdot \left(-\frac{R_5}{R_4}\right) \cdot \left(1 + \frac{R_{11}}{R_{10}}\right) \Leftrightarrow$$

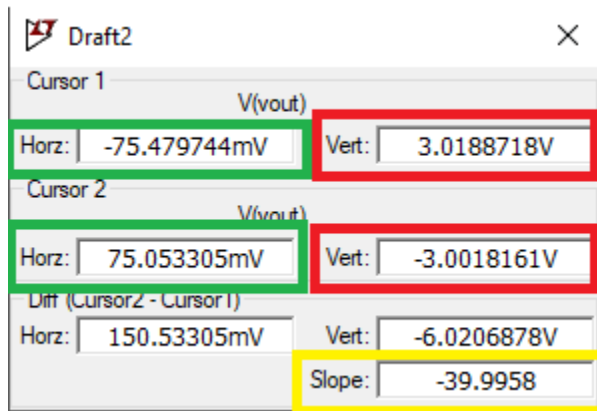
$$\Leftrightarrow -40 = \left(1 + \frac{12000 + 12000}{R_1'}\right) \cdot \left(-\frac{10000}{10000}\right) \cdot \left(1 + \frac{10000}{20000}\right)$$

$$\Leftrightarrow 1 + \frac{24000}{R_1'} = 40 \cdot \frac{2}{3} \Leftrightarrow \frac{24000}{R_1'} = \frac{44}{3}$$

$$\Rightarrow R_1' \approx 935 \Omega$$

Activate
Go to Settings



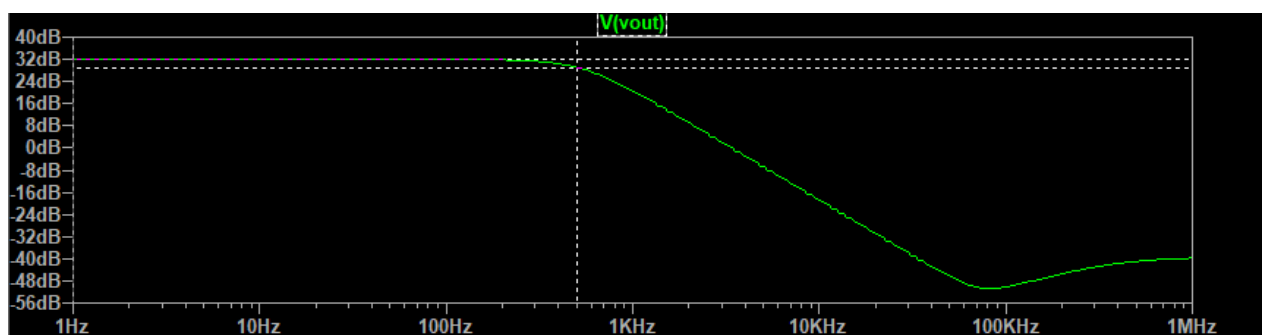



5.2. Schema trebuie să aibă frecvența de -3dB specificată.

Frecvența impusă este $f_1 = 500\text{Hz}$. Conform calculului rezistențele trebuie să aibă aproximativ valoarea de $3,1\text{K}$, dar pentru a respecta valorile standard ale pieselor, se va lua valoarea 3K .

$$2\pi f_1 = \frac{1}{\sqrt{R_8 \cdot R_9 \cdot C_1 \cdot C_2}} \Rightarrow 2\pi f_1 = \frac{1}{R \cdot C} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow R = \frac{1}{2\pi \cdot 500 \cdot 10^{-7}} \approx 3,1\text{k}\Omega$$



 Draft2

×

Cursor 1	
V(vout)	
Freq: 1Hz	Mag: 32.041532dB <input checked="" type="radio"/>
	Phase: 179.83783° <input type="radio"/>
	Group Delay: 450.47641μs <input type="radio"/>
Cursor 2	
v(vout)	
Freq: 503.00312Hz	Mag: 28.960625dB <input checked="" type="radio"/>
	Phase: 93.971964° <input type="radio"/>
	Group Delay: 420.87505μs <input type="radio"/>
Ratio (Cursor2 / Cursor1)	
Freq: 502.00312Hz	Mag: -3.0809071dB <input checked="" type="radio"/>
	Phase: -85.865865° <input type="radio"/>
	Group Delay: -29.601365μs <input type="radio"/>