

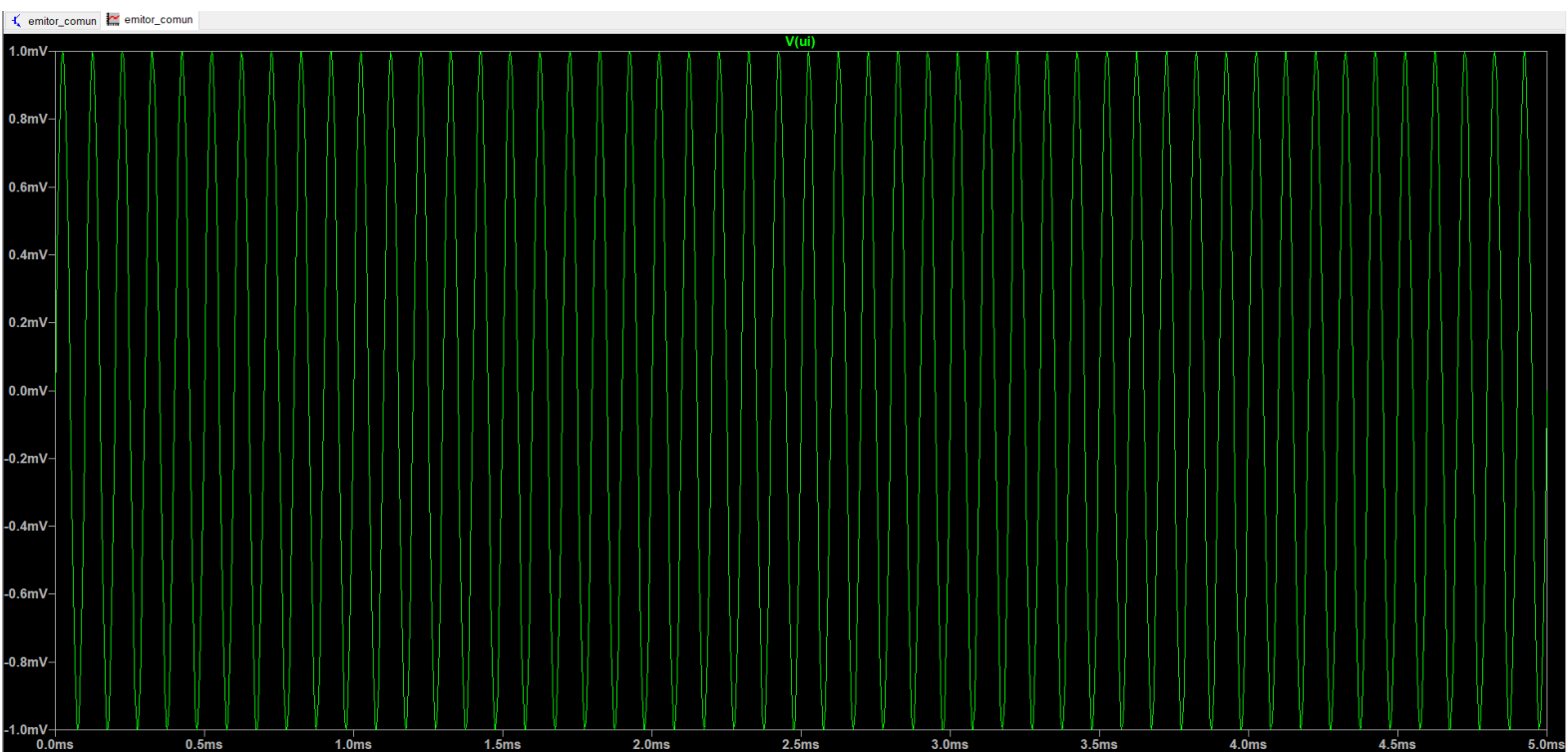
Alexandru Olteanu

grupa 322CA

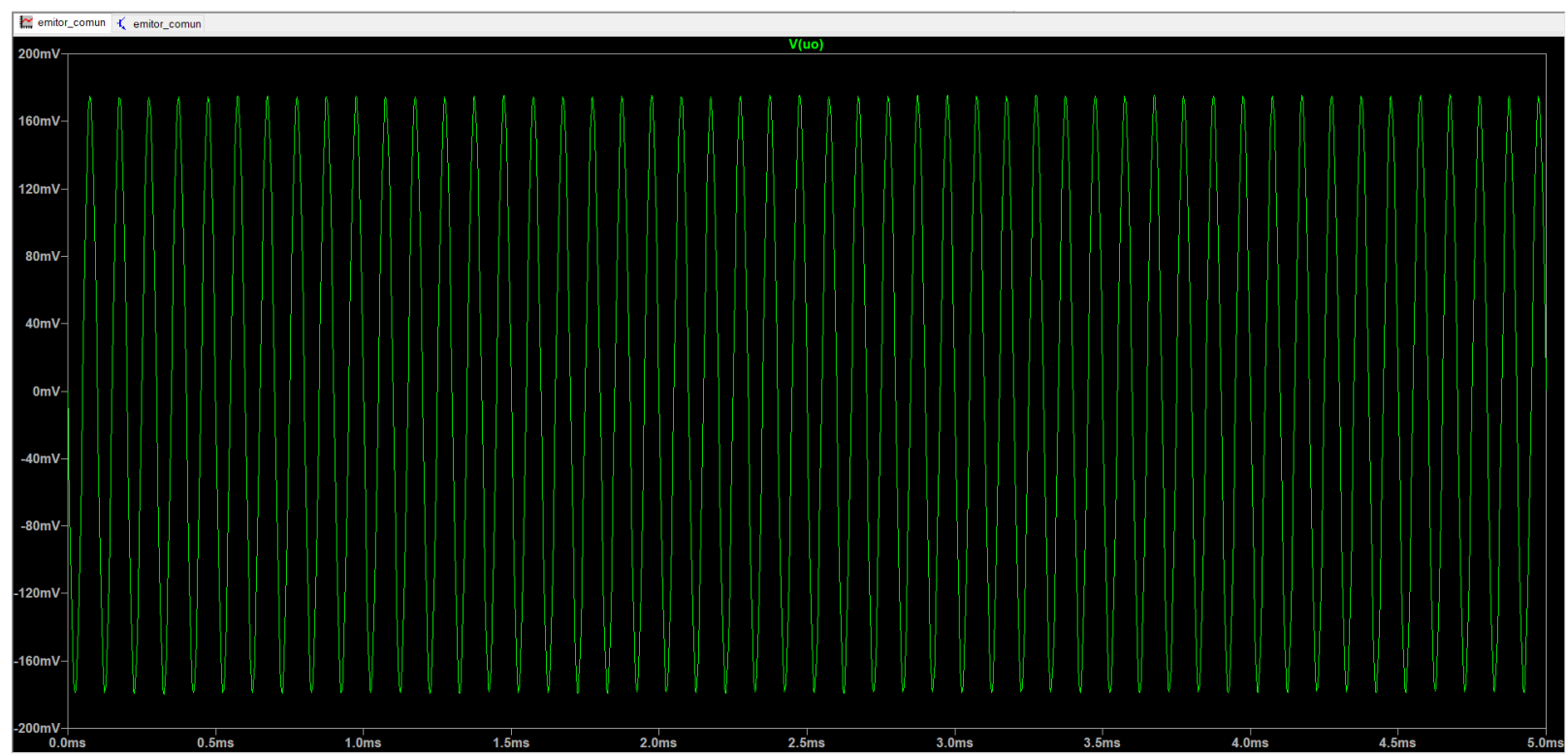
Laborator 3

Exercitiul 1 (3.2.1).

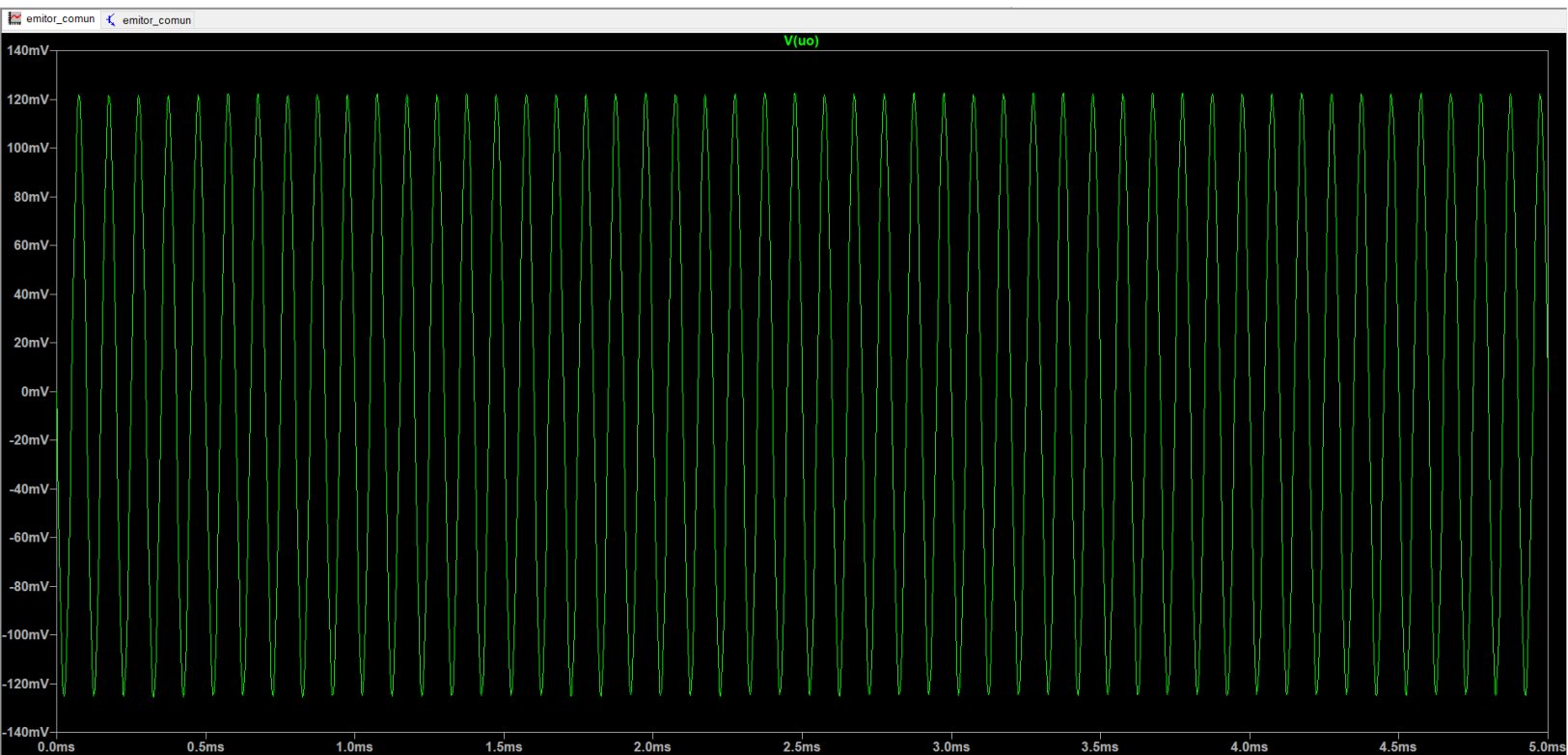
Grafic U_i (Tensiune de intrare) pentru Emitor comun



Grafic U_o (Tensiune de iesire pentru Emitor comun

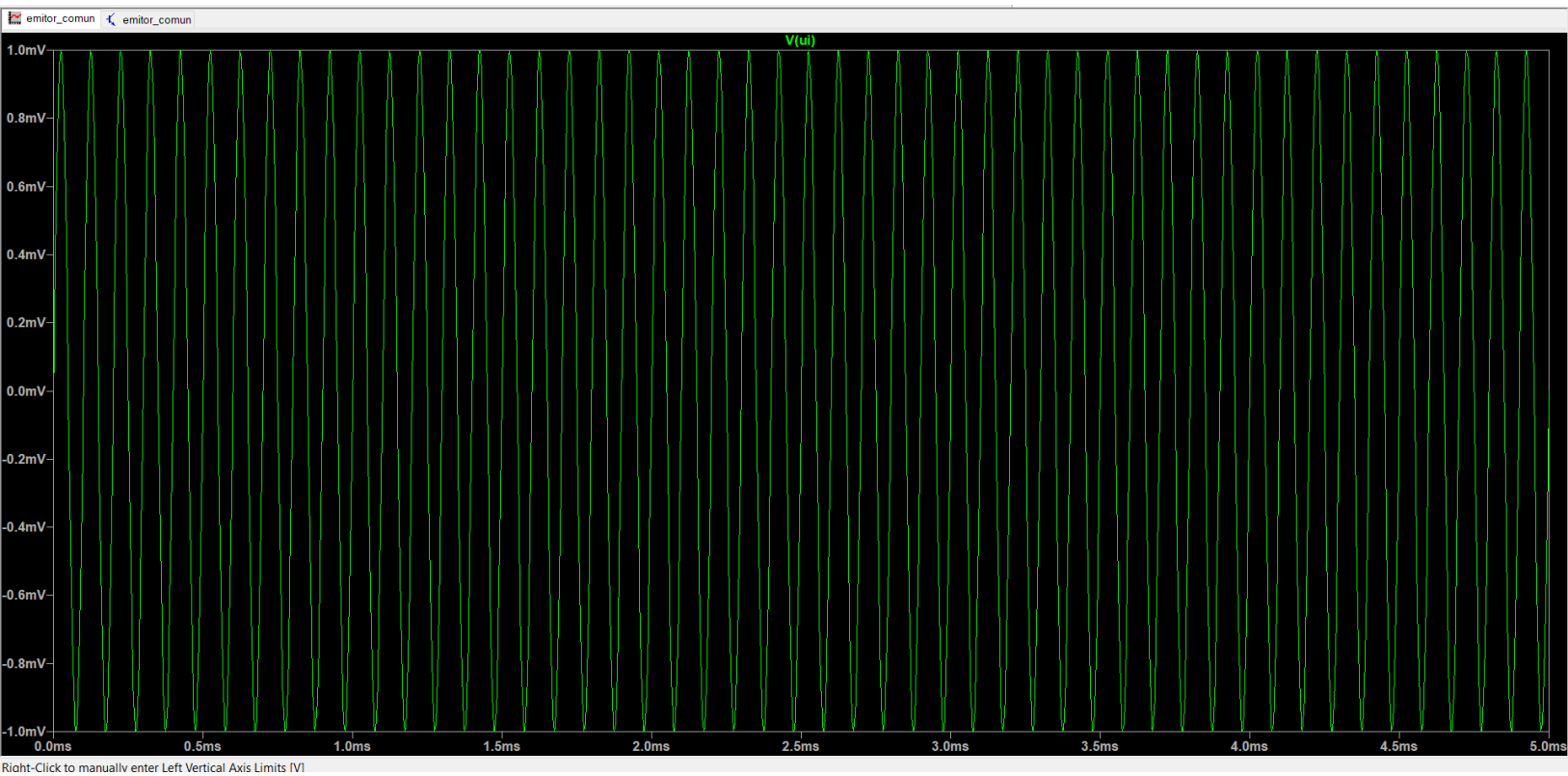


Grafic U_o (Tensiune de iesire dupa modificarea rezistentei R_S la 10K ohmi) pentru Emitter comun

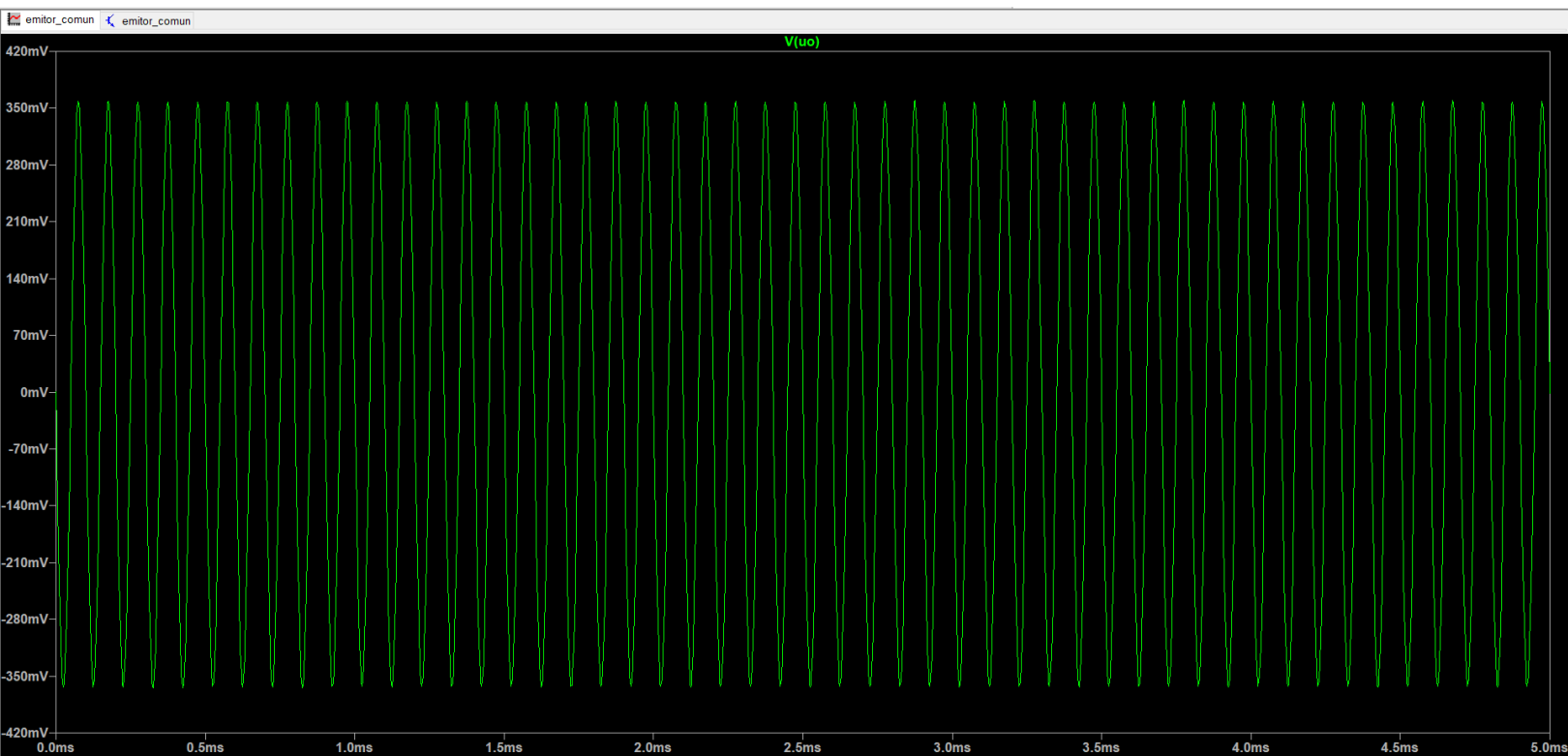


Vom realiza acum graficele pentru $V_{cc} = 30V$

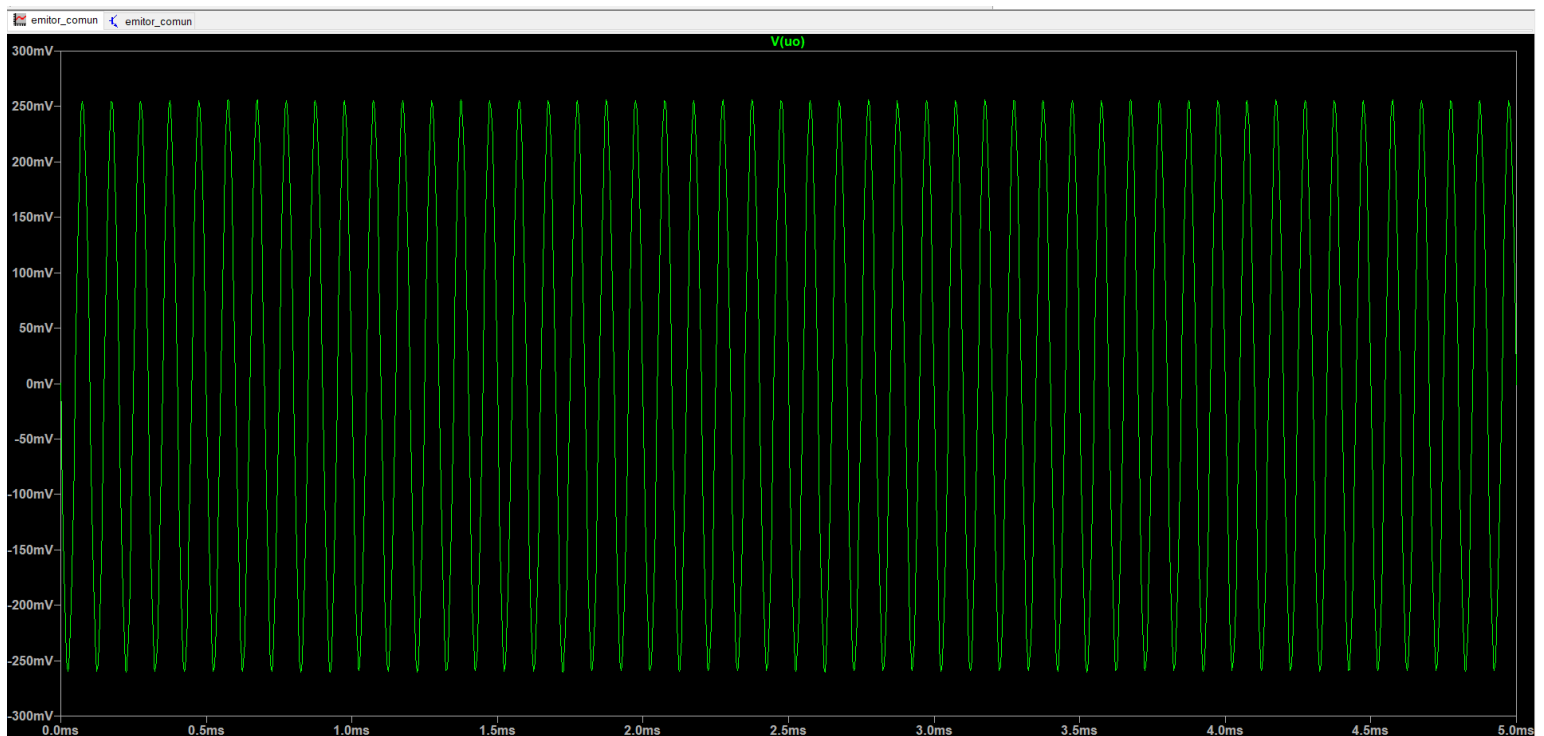
Grafic U_i (Tensiune de intrare) pentru Emitor comun



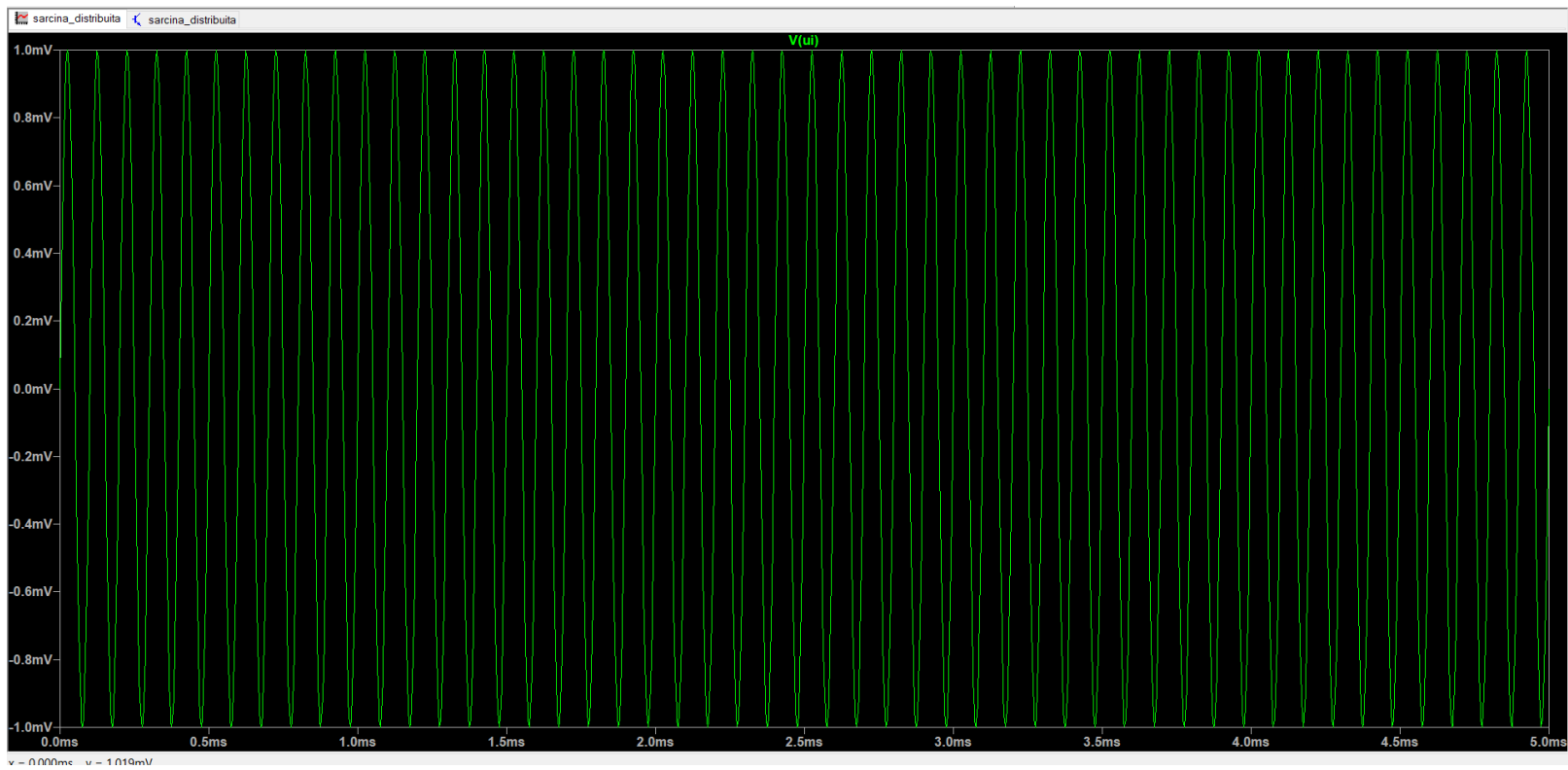
Grafic Uo(Tensiune de iesire) pentru Emitter comun



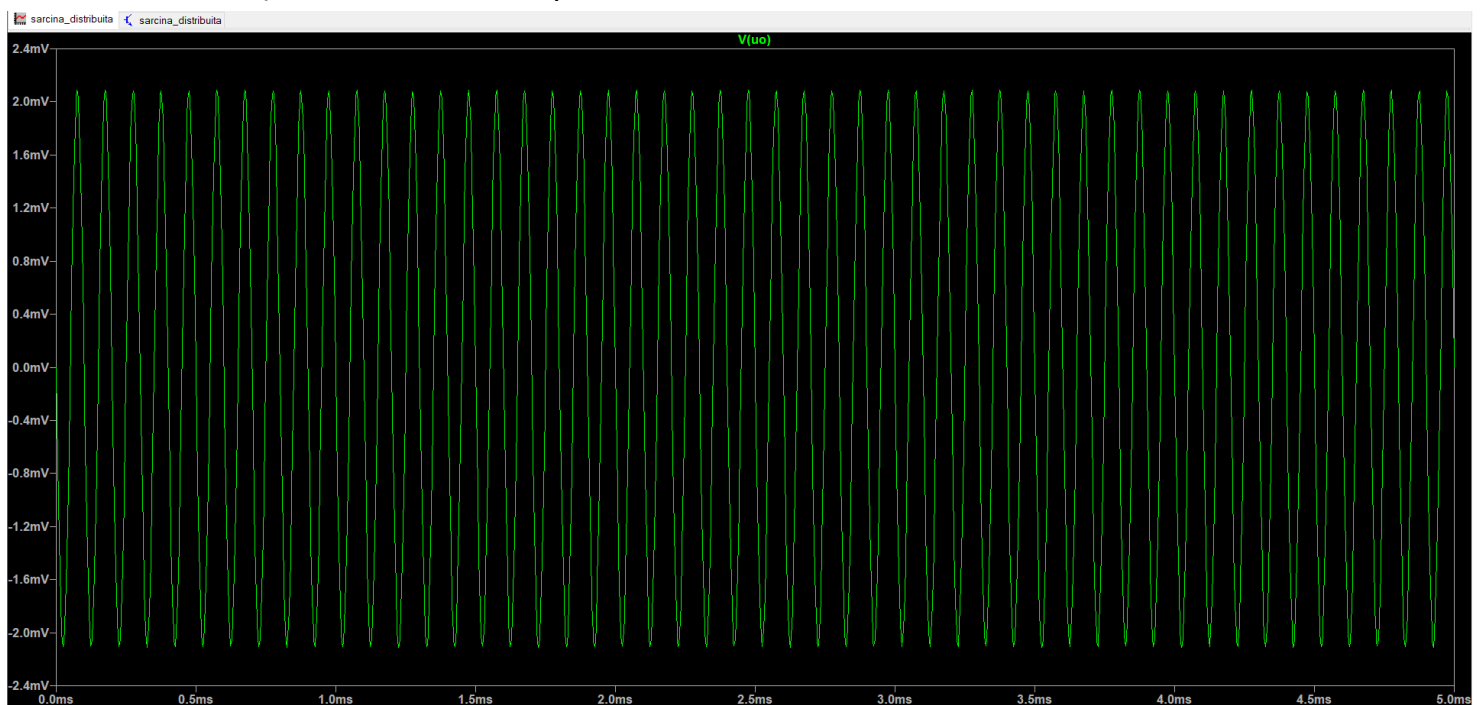
Grafic Uo(Tensiune de iesire dupa modificarea rezistentei RS la 10K ohmi) pentru Emitter comun



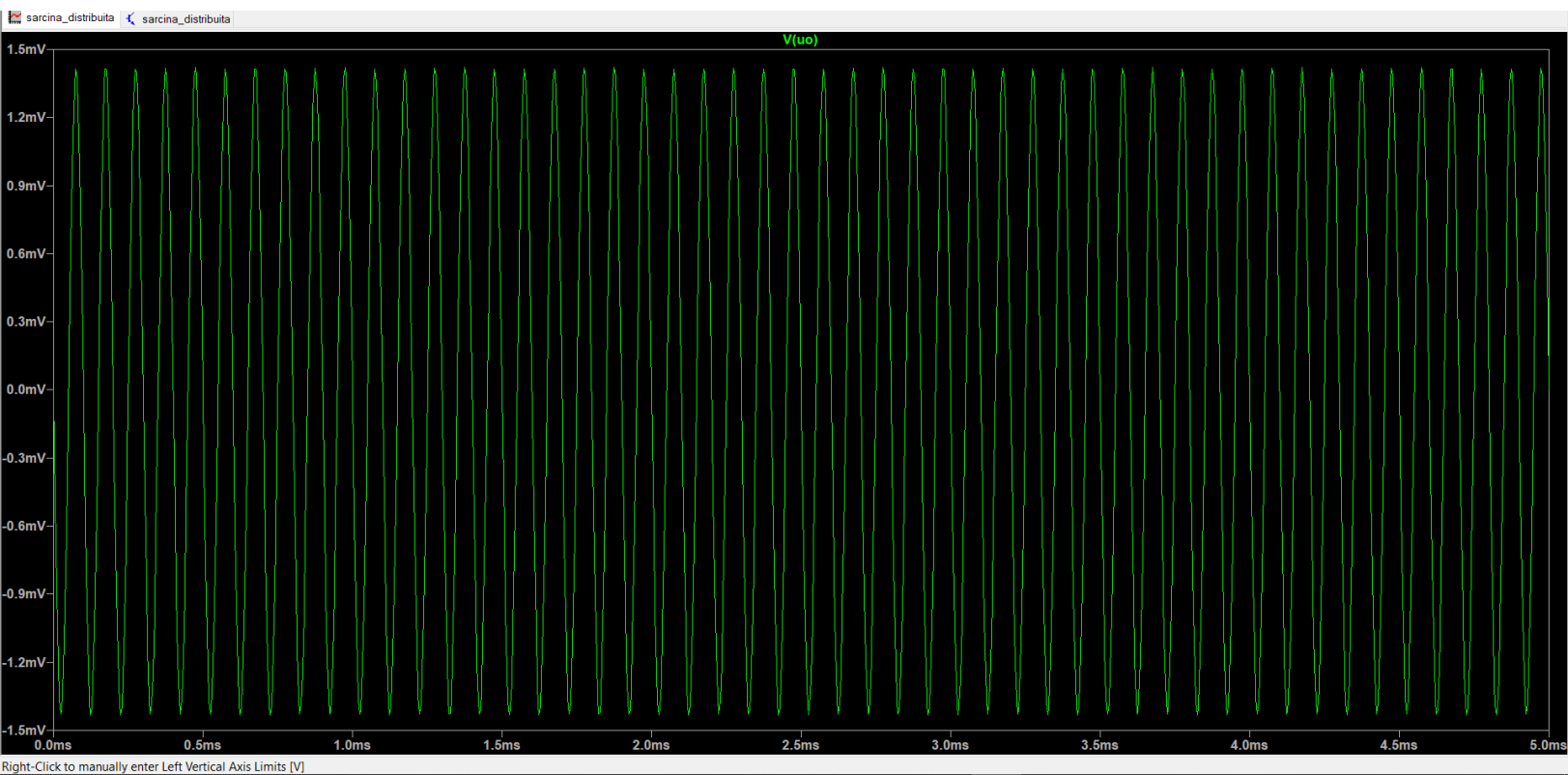
Grafic U_i (Tensiune de intrare) pentru Sarcina Distribuita



Grafic U_o (Tensiune de iesire pentru Sarcina distribuita)

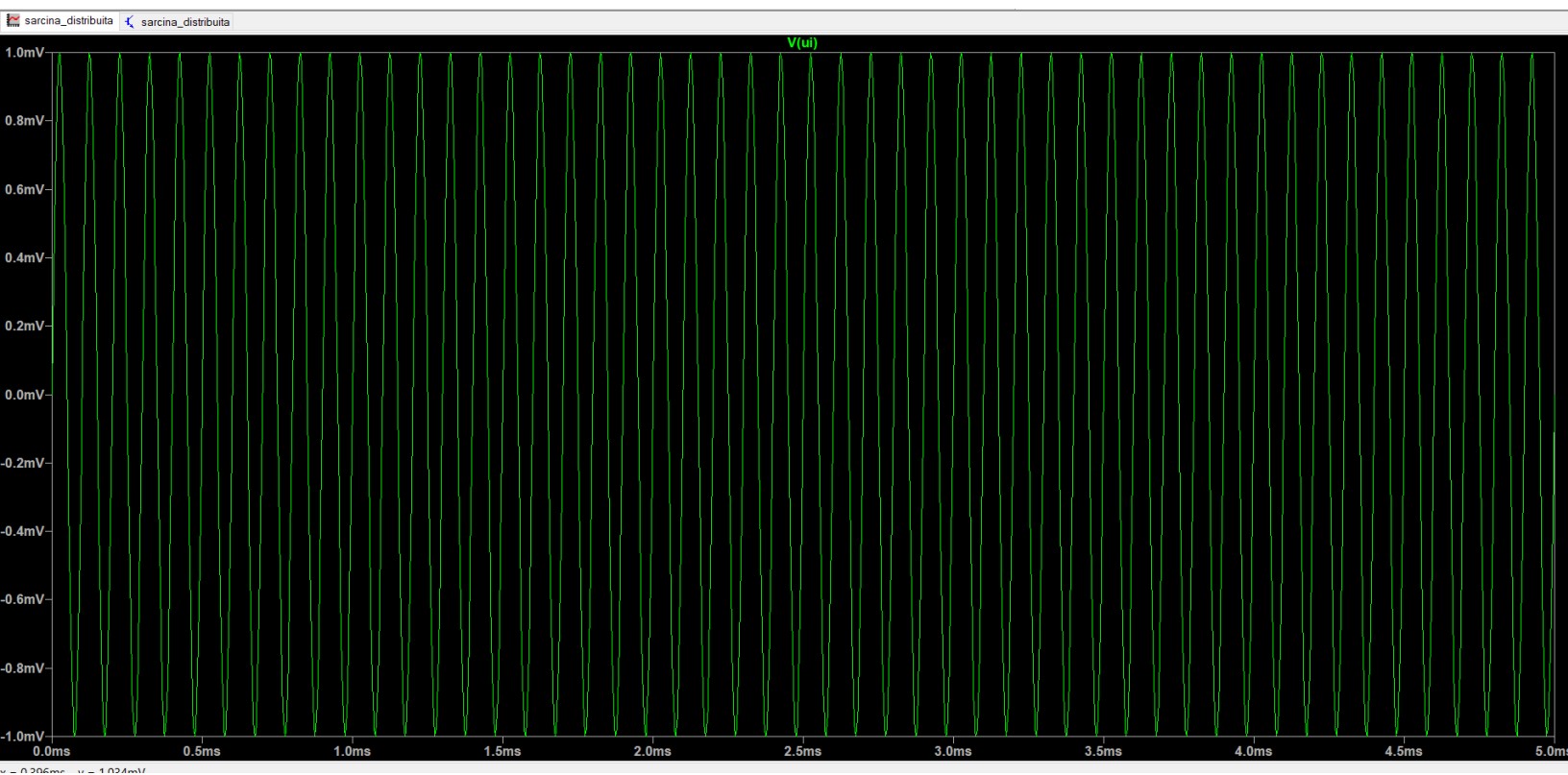


Grafic U_o (Tensiune de iesire dupa modificarea rezistentei R_S la 10K ohmi) pentru Sarcina distribuita

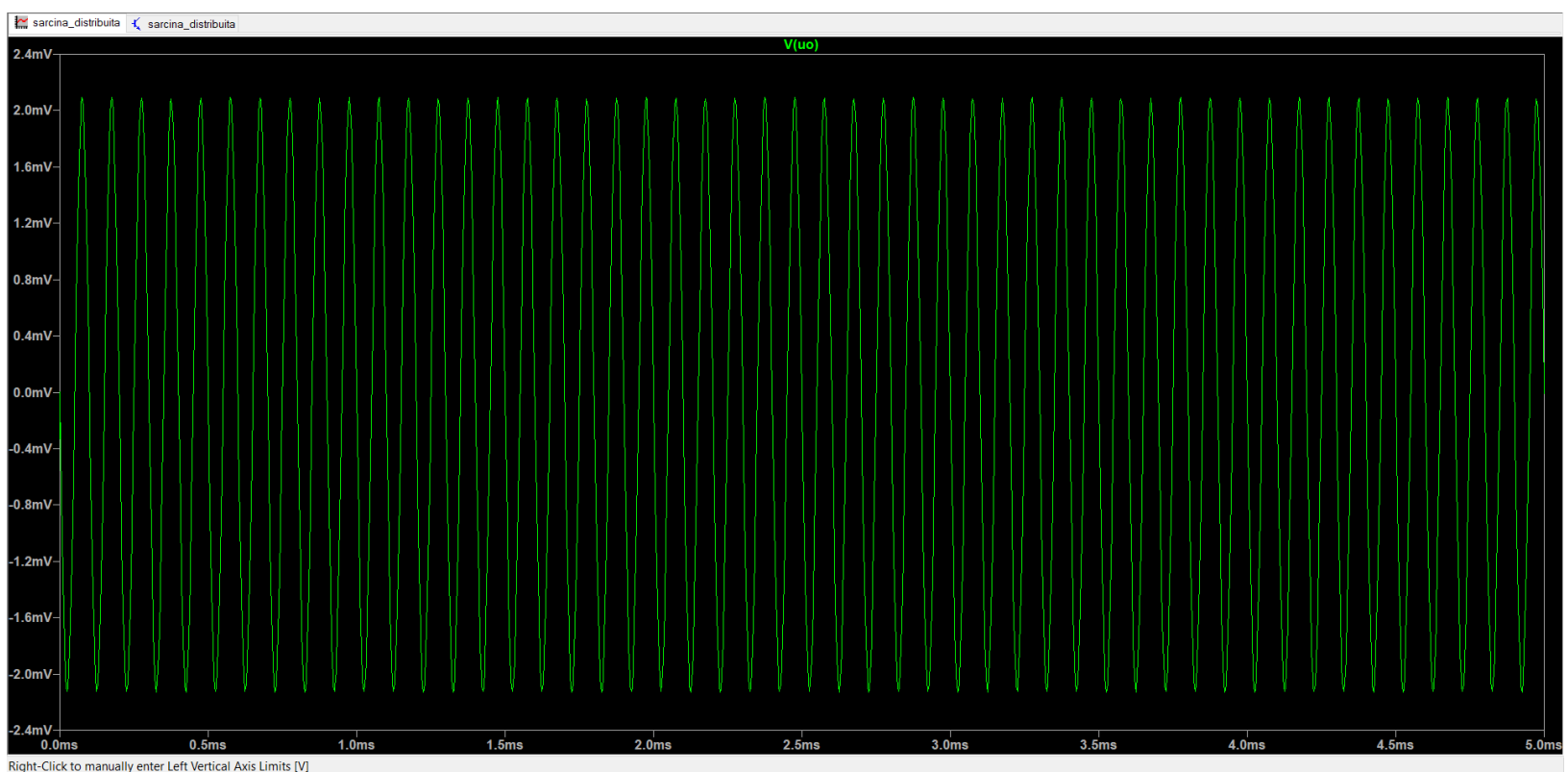


Vom realiza acum graficele pentru $V_{cc} = 30V$

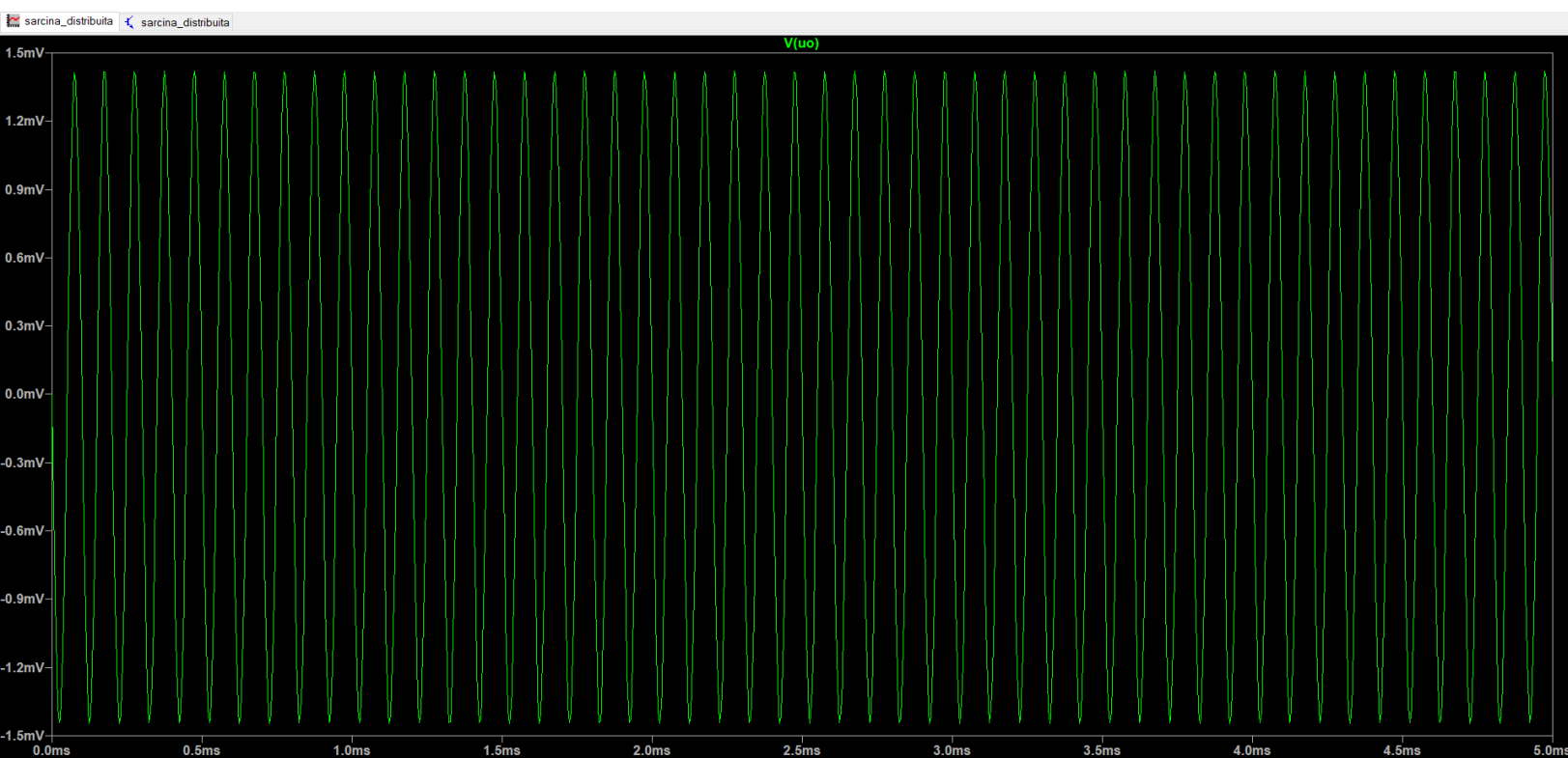
Grafic U_i (Tensiune de intrare) pentru Sarcina Distribuita



Grafic U_o (Tensiune de iesire) pentru Sarcina distribuita



Grafic Uo(Tensiune de iesire dupa modificarea rezistentei RS la 10K ohmi) pentru Sarcina distribuita



Calculul amplificarii de tensiune, de curent, impedanta de intrare si iesire pentru conexiunile EC si SD:

Pentru EC:

-VSS = 15V, RS = 10Meg

Amplificarea de tensiune : $U_o / U_i = 174.32\text{mV} / 996.89\text{mV} = 0,174\text{mv}$

Amplificarea de curent : $I_o / I_i = 17.29\text{mA} / 184.60\text{nA} = 93661.97\text{mA}$

Impedanta de intrare : $U_i / I_i = 996.89\text{mV} / 184.60\text{nA} = 5400270.85 \text{ mV} / \text{mA}$

Impedanta de iesire : $U_o / I_o = 174.32\text{mV} / 17.29\text{mA} = 10.08 \text{ mV} / \text{mA}$

-VSS = 15V, RS = 10K

Amplificarea de tensiune : $U_o / U_i = 122.10\text{mV} / 994.69\text{mV} = 0.122\text{mv}$

Amplificarea de curent : $I_o / I_i = 12.18\text{uA} / 182.97\text{nA} = 66.92 \text{ uA}$

Impedanta de intrare : $U_i / I_i = 994.69\text{mV} / 182\text{nA} = 5405923.91\text{mV} / \text{mA}$

Impedanta de iesire : $U_o / I_o = 122.10\text{mV} / 12.18\text{uA} = 10175 \text{ mV} / \text{mA}$

-VSS = 30V, RS = 10Meg

Amplificarea de tensiune : $U_o / U_i = 355.44\text{mV} / 994.69\text{mV} = 0.357\text{mv}$

Amplificarea de curent : $I_o / I_i = 35.75\text{nA} / 267.12\text{nA} = 0.133\text{nA}$

Impedanta de intrare : $U_i / I_i = 994.69\text{mV} / 267.12\text{nA} = 3725430.71\text{mV} / \text{mA}$

Impedanta de iesire : $U_o / I_o = 355.44\text{mV} / 35.75\text{nA} = 1015542.85 \text{ mV} / \text{mA}$

-VSS = 30V, RS = 10K

Amplificarea de tensiune : $U_o / U_i = 253.75\text{mV} / 995.17\text{mV} = 0.254\text{mv}$

Amplificarea de curent : $I_o / I_i = 25.47\text{uA} / 267.02\text{nA} = 95.39\text{mA}$

Impedanta de intrare : $U_i / I_i = 995.17\text{mV} / 267.02\text{nA} = 3727228.46\text{mV} / \text{mA}$

Impedanta de iesire : $U_o / I_o = 253.75\text{mV} / 25.47\text{uA} = 10150\text{mV} / \text{mA}$

Pentru SD:

-VSS = 15V, RS = 10Meg

Amplificarea de tensiune : $U_o / U_i = 2.079\text{mV} / 982.20\text{uV} = 2.11\text{mV}$

Amplificarea de curent : $I_o / I_i = 206.9\text{pA} / 104.53\text{nA} = 0.0019\text{nA}$

Impedanta de intrare : $U_i / I_i = 982.20\text{uV} / 104.53\text{nA} = 9444.23\text{mV} / \text{mA}$

Impedanta de iesire : $U_o / I_o = 2.079\text{mV} / 206.9\text{pA} = 10092233\text{mV} / \text{mA}$

-VSS = 15V, RS = 10K

Amplificarea de tensiune : $U_o / U_i = 1.40\text{mV} / 992.37\text{uV} = 1.41\text{mV}$

Amplificarea de curent : $I_o / I_i = 141.59\text{nA} / 104.38\text{nA} = 1.35\text{nA}$

Impedanta de intrare : $U_i / I_i = 992.37\text{uV} / 104.38\text{nA} = 9542\text{uV} / \text{uA}$

Impedanta de iesire : $U_o / I_o = 1.40\text{mV} / 141.59\text{nA} = 9929.07\text{mV} / \text{mA}$

-VSS = 30V, RS = 10Meg

Amplificarea de tensiune : $U_o / U_i = 2.08\text{mV} / 994.63\text{uV} = 2.09\text{mV}$

Amplificarea de curent : $I_o / I_i = 207.53\text{pA} / 104.88\text{nA} = 0.0028\text{nA}$

Impedanta de intrare : $U_i / I_i = 994.63\text{uV} / 104.88\text{nA} = 9563.75\text{uV} / \text{uA}$

Impedanta de iesire : $U_o / I_o = 2.08\text{mV} / 207.53\text{pA} = 10048309.17\text{mV} / \text{mA}$

-VSS = 30V, RS = 10K

Amplificarea de tensiune : $U_o / U_i = 1.39\text{mV} / 993.70\mu\text{V} = 1.39\text{mV}$

Amplificarea de curent : $I_o / I_i = 141.87\text{nA} / 104.71\text{nA} = 1.35\text{nA}$

Impedanta de intrare : $U_i / I_i = 993.70\mu\text{V} / 104.71\text{nA} = 9554.80\mu\text{V} / \mu\text{A}$

Impedanta de iesire : $U_o / I_o = 1.39\text{mV} / 141.87\text{nA} = 9858.15\text{mV} / \text{mA}$

Acum vom compara atat pentru EC cat si pentru SD modificarea tensiunii de iesire la VCC = 15V si VCC 30V cand rezistenta de sarcina este foarte mare (Voi alege 1000Meg)

Pentru EC :

-VCC = 15V

$U_o = 173.85\text{mV}$

-VCC = 30V

$U_o = 357.58\text{mV}$

Observam ca atunci cand VCC-ul se dubleaza, tensiunea de iesire se dubleaza si ea, astfel modificarile fiind majore.

Pentru SD:

-VCC = 15V

$U_o = 2.05\text{mV}$

-VCC = 30V

$U_o = 2.05\text{mV}$

Observam ca desi valoarea VCC-ului se schimba considerabil, modificarile in cazul tensiunii de iesire sunt infime.

Diferentele intre faza de intrare si de iesire:

Pentru EC:

-VCC = 15V, RS = 10Meg

$$U_o = 9.86\text{nV}, U_i = 0\text{V}$$

$$-V_{CC} = 15\text{V}, R_S = 10\text{K}$$

$$U_o = 9.86\text{nV}, U_i = 0\text{V}$$

$$-V_{CC} = 30\text{V}, R_S = 10\text{Meg}$$

$$U_o = 18.44\text{nV}, U_i = 0\text{V}$$

$$-V_{CC} = 30\text{V}, R_S = 10\text{K}$$

$$U_o = 18.44\text{nV}, U_i = 0\text{V}$$

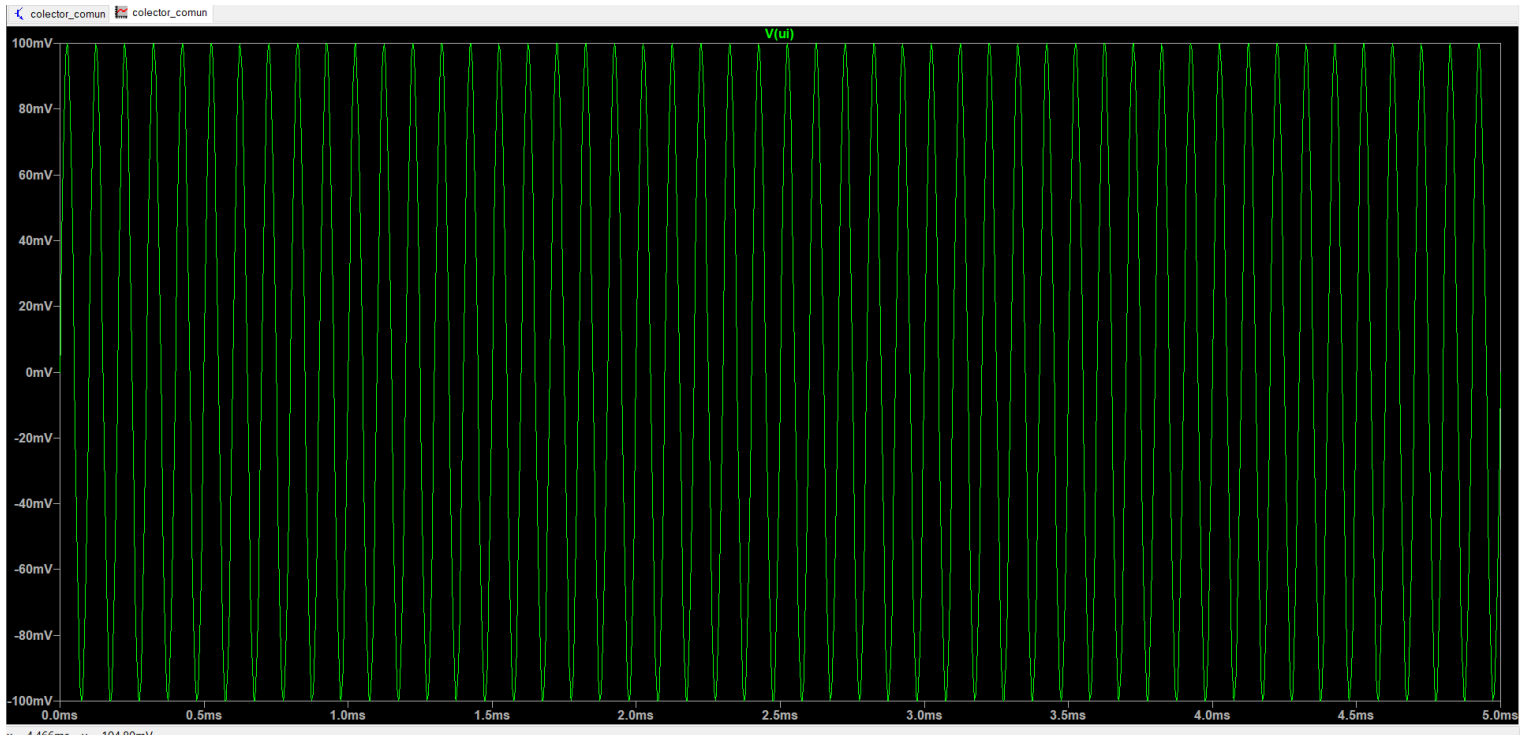
Observam ca in toate cazurile faza de iesire este mai mare decat faza de intrare.

De asemenea, valoarea tensiunii de iesire cand cea de intrare are valoarea maxima este negativa.

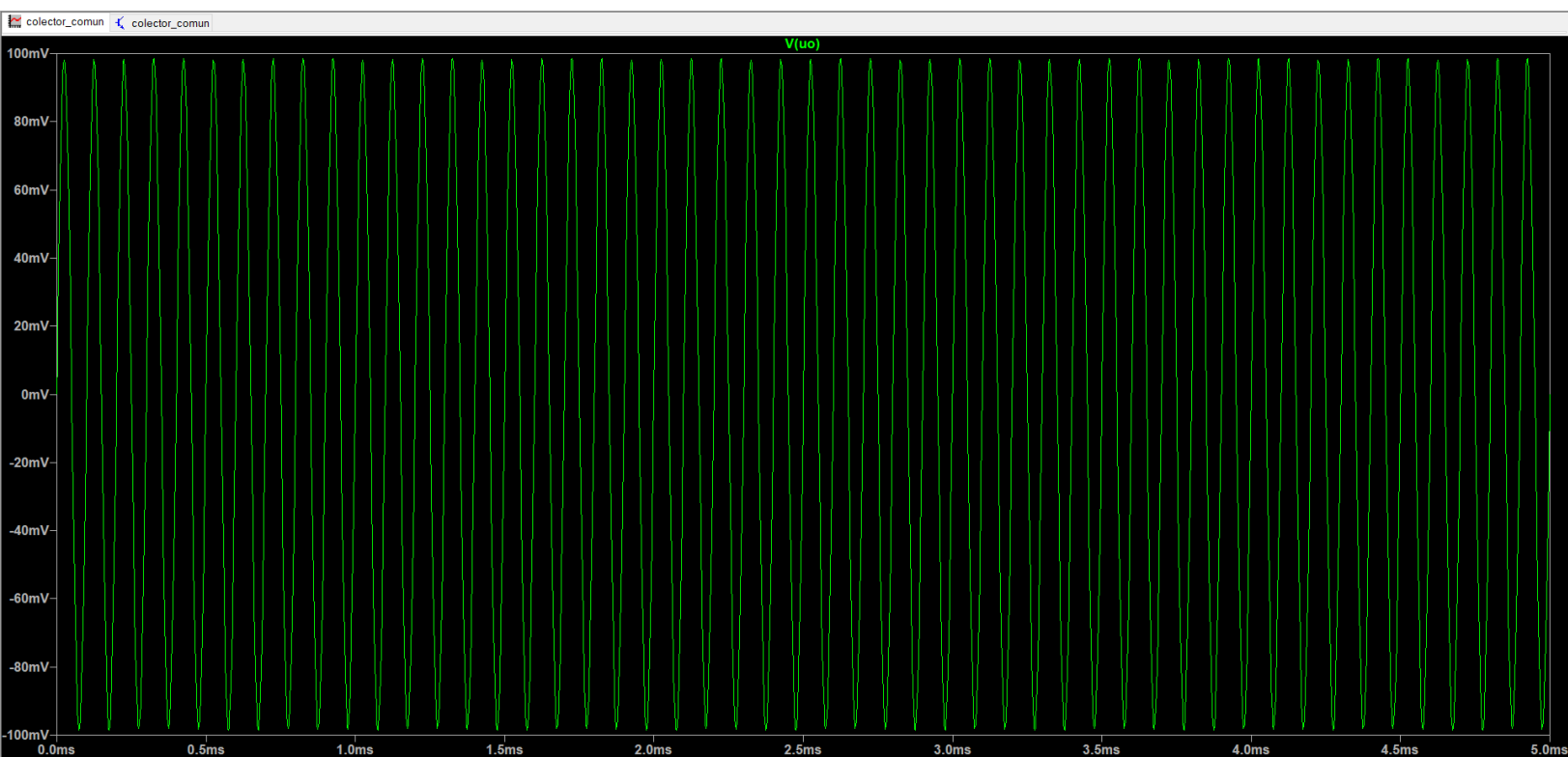
Consider ca montajul care este mai stabil in raport cu variatia tensiunii de alimentare este cel de sarcina distribuita, lucru demonstrat si in calculele anterioare. In cadrul sarcinii distributive, valorile tensiunilor de iesire au ramas aproape constante.

3.2.2

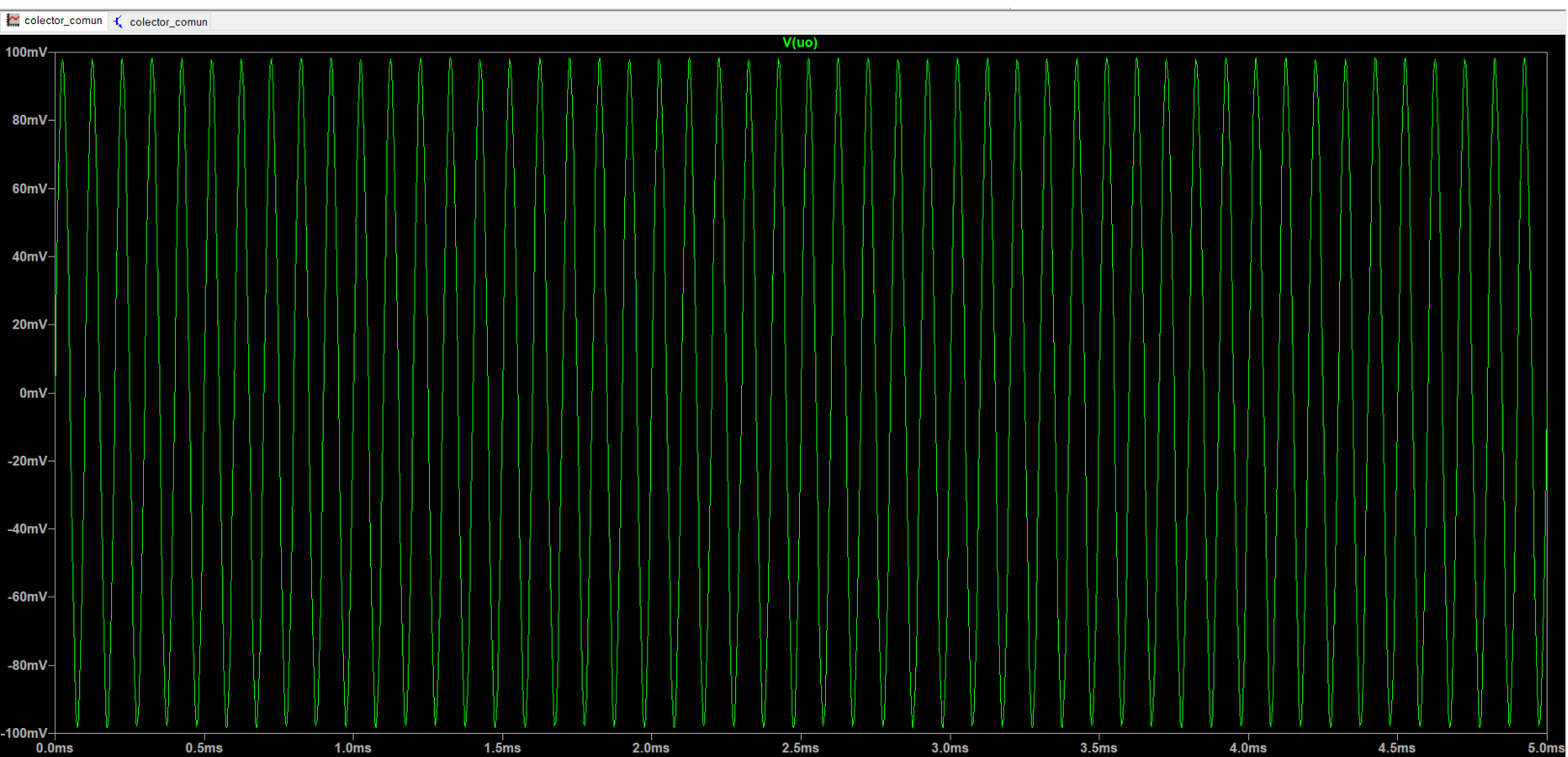
Grafic U_i (Tensiune de intrare) pentru Colector Comun



Grafic U_o (Tensiune de iesire) pentru Colector Comun

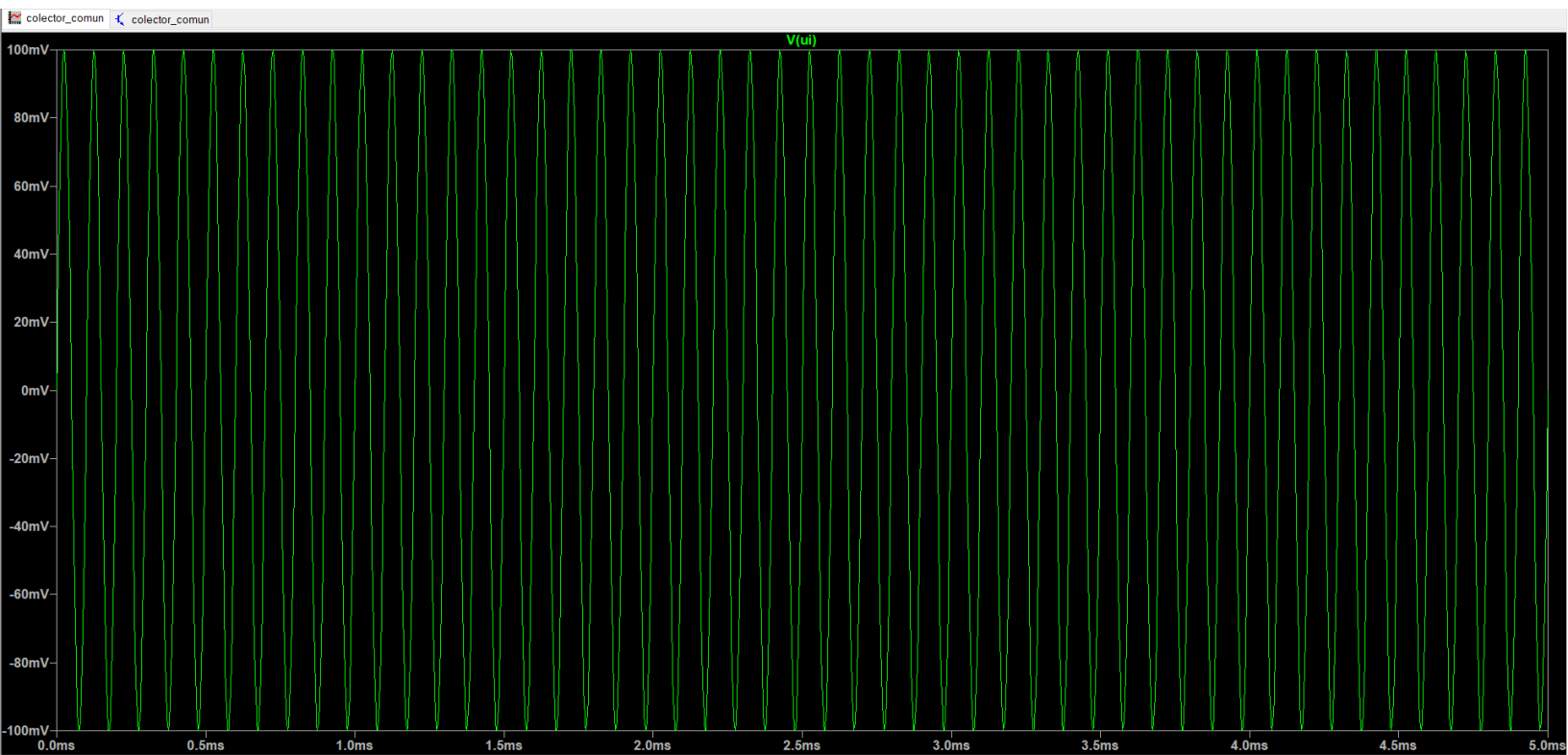


Grafic U_o (Tensiune de iesire dupa schimbarea lui R_S in 10K ohmi) pentru Colector Comun

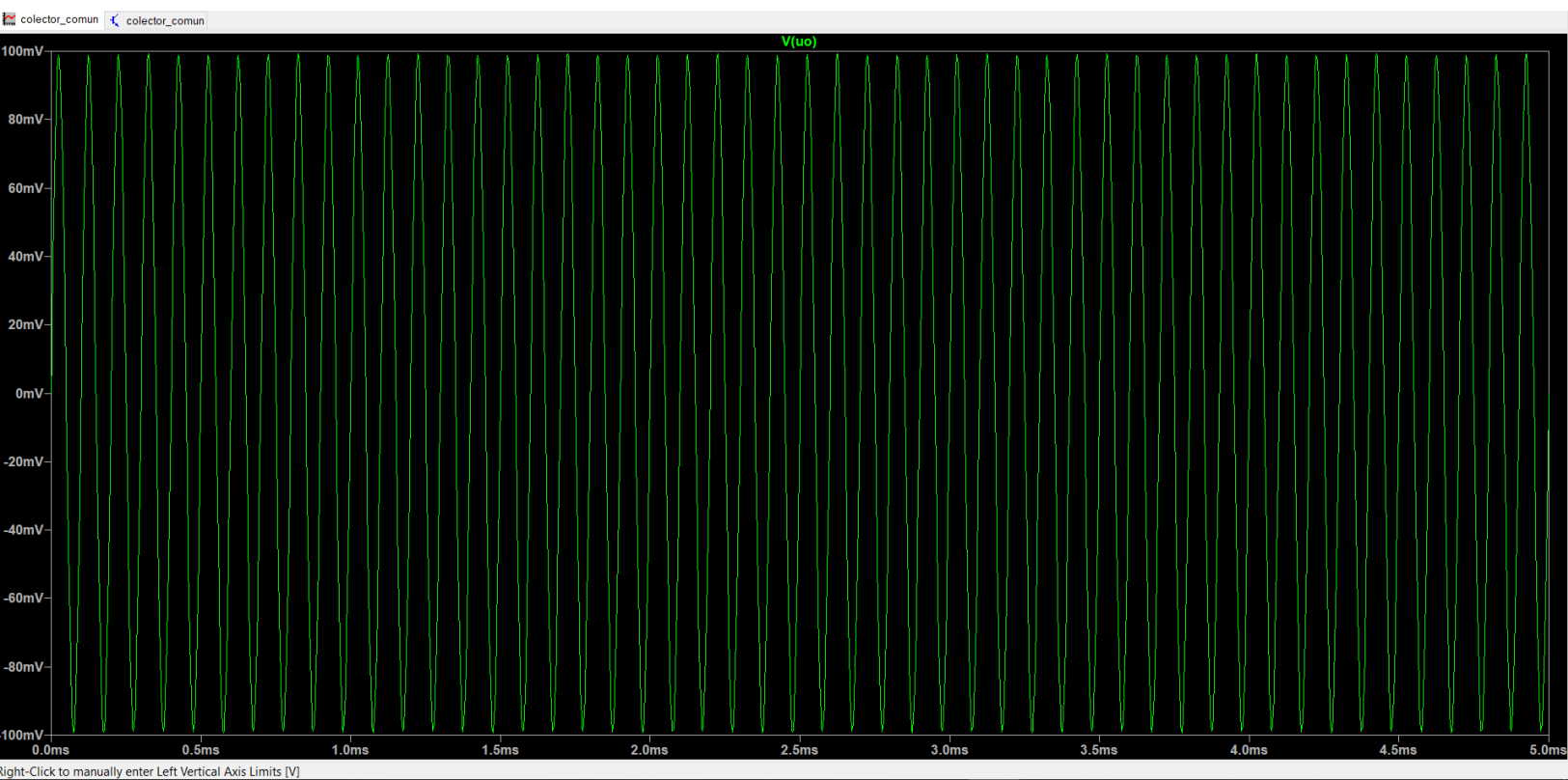


Vom realiza acum graficele pentru $V_{cc} = 30V$

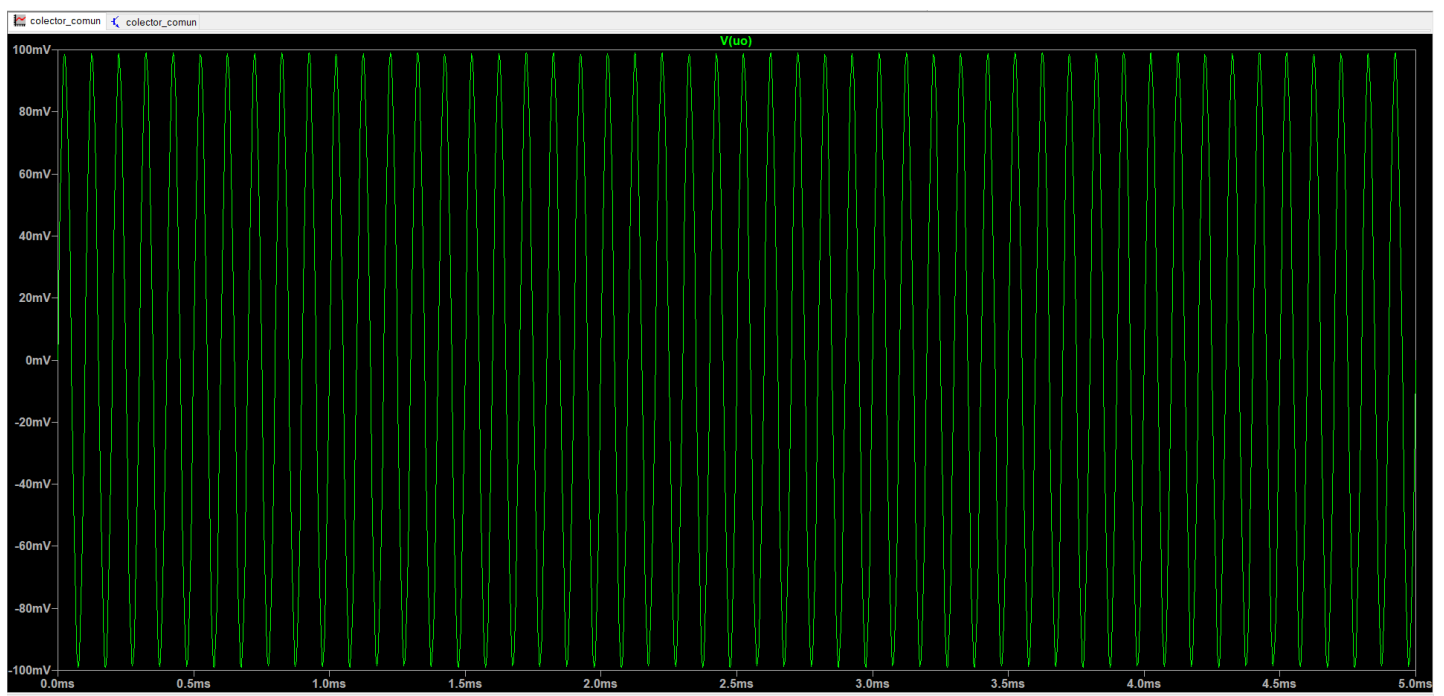
Grafic U_i (Tensiune de intrare) pentru Colector Comun



Grafic Uo(Tensiune de iesire) pentru Colector Comun



Grafic Uo(Tensiune de iesire dupa schimbarea lui RS in 10K ohmi) pentru Colector Comun



-VSS = 15V, RS = 10Meg

Amplificarea de tensiune : $U_o / U_i = 98.03\text{mV} / 99.49\text{mV} = 0.98\text{mV}$

Amplificarea de curent : $I_o / I_i = 9.79\text{nA} / 10.49\text{uA} = 0.00093\text{nA}$

Impedanta de intrare : $U_i / I_i = 99.49\text{mV} / 10.49\text{uA} = 9949\text{mV} / \text{mA}$

Impedanta de iesire : $U_o / I_o = 98.03\text{mV} / 9.79\text{nA} = 10106185.56\text{mV} / \text{mA}$

-VSS = 15V, RS = 10K

Amplificarea de tensiune : $U_o / U_i = 98.13\text{mV} / 99.84\text{mV} = 0.98\text{mV}$

Amplificarea de curent : $I_o / I_i = 9.76\text{uA} / 10.51\text{uA} = 0.00093\text{nA}$

Impedanta de intrare : $U_i / I_i = 99.84\text{mV} / 10.51\text{uA} = 9949\text{mV} / \text{mA}$

Impedanta de iesire : $U_o / I_o = 98.13\text{mV} / 9.76\text{uA} = 10106185.54\text{mV} / \text{mA}$

-VSS = 30V, RS = 10Meg

Amplificarea de tensiune : $U_o / U_i = 98.68\text{mV} / 99.84\text{mV} = 0.99\text{mV}$

Amplificarea de curent : $I_o / I_i = 9.84\text{nA} / 10.47\text{uA} = 0.00094\text{nA}$

Impedanta de intrare : $U_i / I_i = 99.84\text{mV} / 10.47\text{uA} = 9952\text{mV} / \text{mA}$

Impedanta de iesire : $U_o / I_o = 98.68\text{mV} / 9.84\text{nA} = 10106185.48\text{mV} / \text{mA}$

-VSS = 30V, RS = 10K

Amplificarea de tensiune : $U_o / U_i = 98.65\text{mV} / 99.50\text{mV} = 0.99\text{mV}$

Amplificarea de curent : $I_o / I_i = 9.87\text{uA} / 10.50\text{uA}$

Impedanta de intrare : $U_i / I_i = 99.50\text{mV} / 10.50\text{uA} = 9956\text{mV} / \text{mA}$

Impedanta de iesire : $U_o / I_o = 98.65\text{mV} / 9.87\text{uA} = 10106184.92\text{mV} / \text{mA}$

Observ ca alimentarea de tensiune se schimba la o scara foarte mica, valorile putand fi considerate aproximativ egale. Comparativ cu amplificarea de tensiune a emitorului comun, cea a colectorului este mult mai mare (Aproximativ de 9 ori mai mare). De asemenea, acesta conexiune se mai numeste Repetor pe Emitter datorita repetarii semnalului

3.2.3

Consider ca o schema functionala este alcatuita dintr-un emitor conectat la intrarea unui colector comun. Astfel emitorul poate amplifica semnalul de intrare de 2 ori iar colectorul sa mentina apoi amplificarea de tensiune aproximativ constanta.