

***PROIECT-SISTEME CU
CIRCUITE INTEGRATE
ANALOGICE***

Nume:Bodea Adina Mariana

Specializarea: Electronica Aplicata

Grupa 2131/1

Profesor indrumator: Gheorghe Eduard Vladu

Cuprins

1. Tematica proiectului

1.1 Amplificator neinversor cu 1 AO

1.2 Filtru KHN V-V

1.3 PGA, switch-uri in calea de semnal, conexiune serie

1.4 Redresor dubla alternanta FWR v11

2. Dimensionarea etajelor

2.1 Dimensionare amplificator neinversor

2.2 Dimensionare filtru

2.3 Dimensionare PGA

2.4 Dimensionare redresor

3. Caracterizarea etajelor

3.1 Caracterizare amplificator neinversor

3.2 Caracterizare filtru

3.3 Caracterizare PGA

3.4 Caracterizare redresor



1. Tematica proiectului

1.1 Amplificator neinversor cu 1 AO

Amplitudine minima (pt castig maxim PGA): 2.22E-02

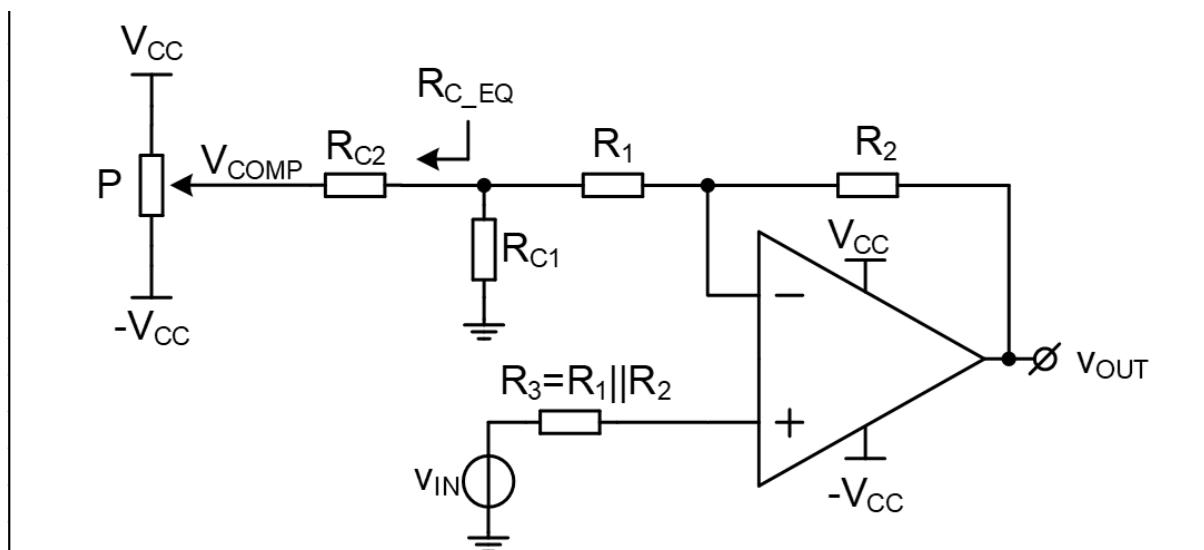
Amplitudine maxima (pt castig minim PGA): 5.55E-02

|Castig| etaj 1 in linear: 18

Unitate masura: V (single ended)

Semnal intrare: tensiune

Semnal iesire: tensiune





Facultatea de Electronică,
Telecomunicații și
Tehnologia Informației

1.2 Filtru KHN V-V

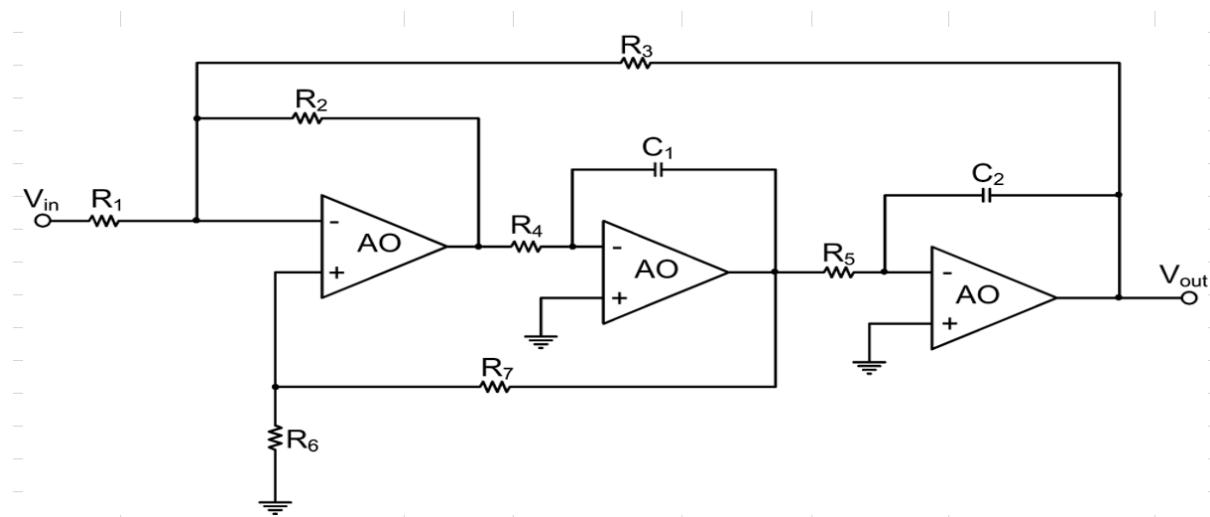
$|H_0|$ castig linear in banda de trecere: 1

R intrare minim: 2.00E+03

Banda: 7.00E+03

Q: 0.707

Tip functie de transfer: trece-jos LPF





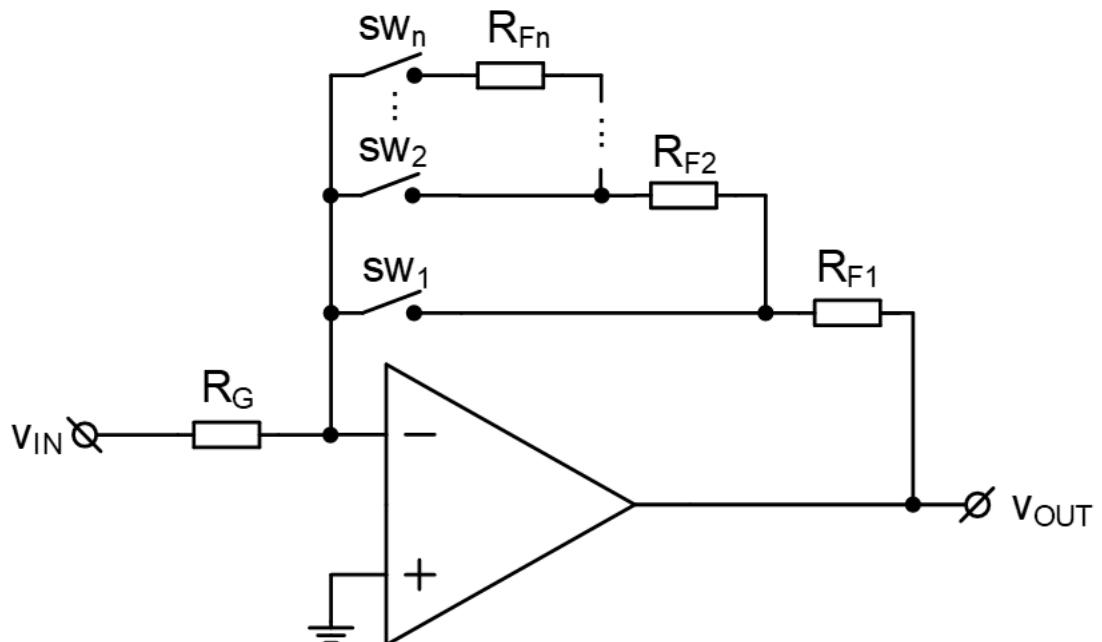
1.3 PGA, switch-uri in calea de semnal, conexiune serie

Castig minim [dB]: 12

Rezolutie [dB]: 2

Castig maxim [dB]: 20

R intrare minim: 4.00E+03





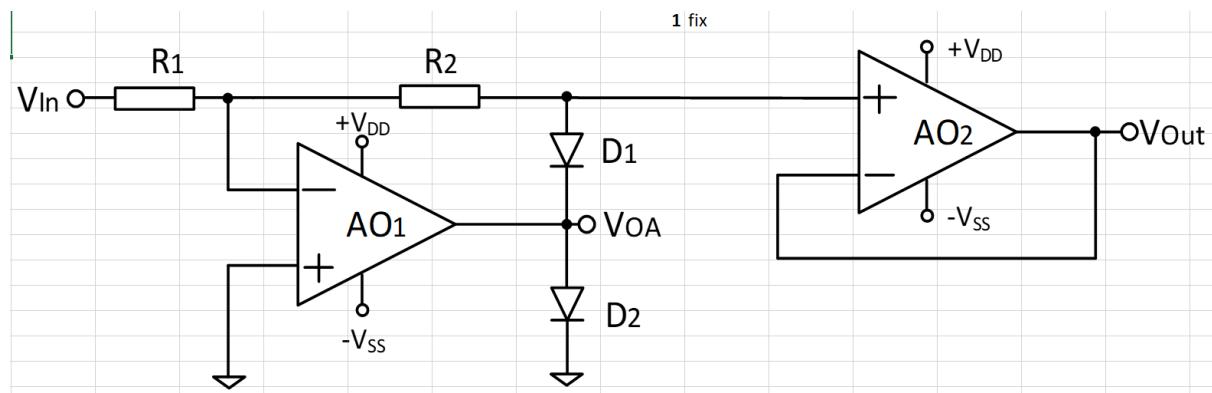
Facultatea de Electronică,
Telecomunicații și
Tehnologia Informației

1.4 Redresor dubla alternanta FWR v11

|Castig| (liniar): 1

Tip AO: OP37

Tensiuni de alimentare: +/- 15V



2. Dimensionarea etajelor

2.1 Dimensionare amplificator neinversor

$$A_v = 1 + \frac{R_2}{R_1}$$

$$18 = 1 + \frac{R_2}{R_1}$$

Aleg $R_2 = 17k$ si calculez $R_1 \Rightarrow R_1 = 1k$

$$R_3 = R_1 \parallel R_2 = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = 0.94 \text{ ohm}$$

Aleg potentiometru $P = 10k$

Aplic Millman pt. a gasi $V_{comp} \Rightarrow$

$$V_p = V_{dd}(1 - 2a)$$

Aleg $a = 0.47$

$$V_p = 15(1 - 2 * 0.47) = 0.9V$$

$$V_{comp} = a * V_{CC} \frac{R_{c1}}{R_{c1} + R_{c2}} + \frac{R_2}{R_1}$$

$$V_{comp} = -V_{outeroare}$$

$$V_{outeroare}(\text{masurat}) = -0.06069fV$$

Pentru reducerea efectului asupra amplificarii in bucla inchisa:

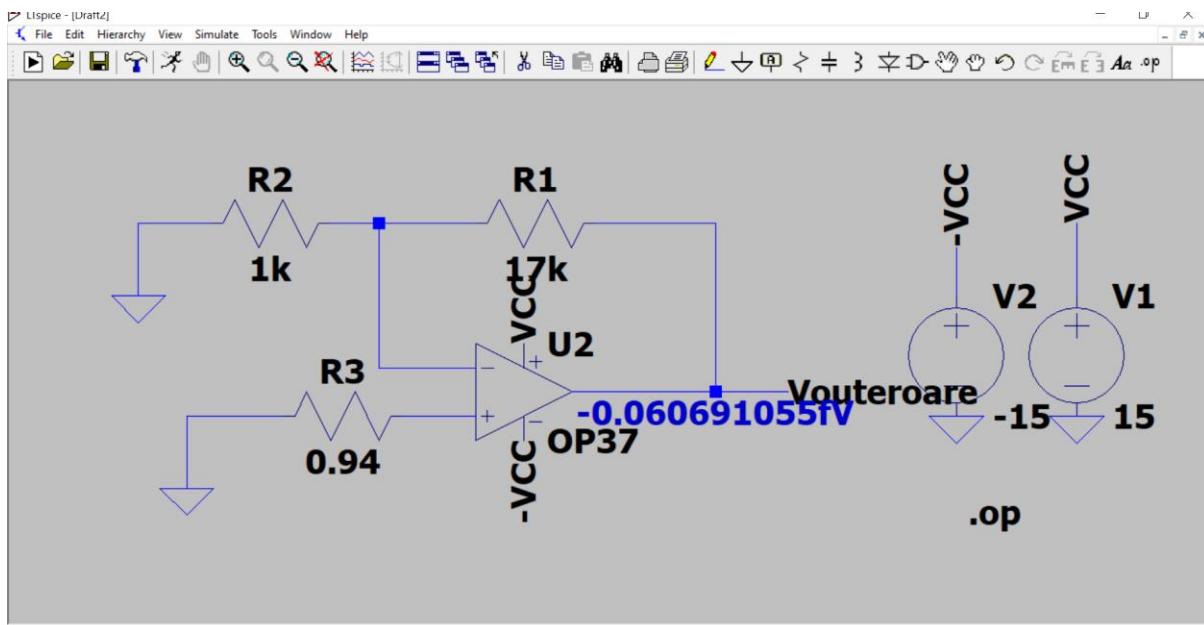
$$R_{c1} \ll R_1; R_{c2} \gg R_{c1}$$



Facultatea de Electronică,
Telecomunicații și
Tehnologia Informației

Aleg $R_c2=10k$, iar după calcule $R_c1=10\text{ ohm}$

Circuitul pt masurarea lui Vouteroare



2. Dimensionare filtru

$$Q=0.707$$

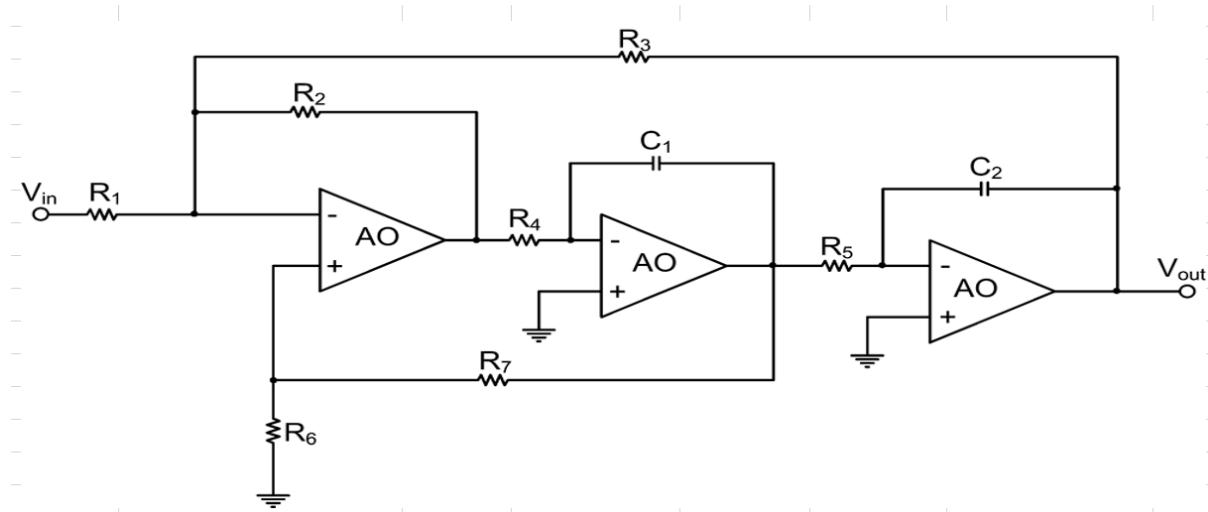
$$f_0=7\text{ k}$$

$$\omega_0 = 2\pi f_0 = 4.40e+04$$

$$C_1 = \frac{3Q}{2\omega_0 R} = 1.52e - 09$$

$$C_2 = \frac{3}{3Q\omega_0 R} = 1.35e-09$$

Rezistențele $R_1, R_2, \dots, R_7 = 15.9\text{ k}$



2.3 Dimensionare PGA

Numarul de amplificari = nr de pasi

$$A \text{ dB} = \{12, 14, 16, 18, 20\}$$

Transformam amplificările în liniar.

$$A \text{ liniar} = \{3.98; 5; 6.3; 7.9; 10\}$$

$$Av = -\frac{R_f}{R_g} \text{ formula amplificator inversor}$$

Aleg $R_g = 10k$

$$Av_1 = R_f_1 / R_g$$

$$3.98 = R_f_1 / 10k$$

$$\mathbf{R_f_1=39.8k}$$

$$Av_2 = R_f_2 + R_f_1 / R_g$$

$$5 = R_f_2 + 39.8k / R_g$$

$$\mathbf{R_f_2=10.2k}$$

$$Av_3 = R_f_3 + R_f_2 + R_f_1 / R_g$$

$$6.3 = R_f_3 + 10.2k + 29.8k / 10k$$

$$\mathbf{R_f_3=13k}$$



$$Av_4 = Rf_4 + Rf_3 + Rf_2 + Rf_1$$

$$7.9 = Rf_4 + 13k + 10.2k + 39.8k / 10k$$

$$\mathbf{Rf_4=16k}$$

$$Av_5 = Rf_5 + Rf_4 + Rf_3 + Rf_2 + Rf_1 / Rg$$

$$10 = Rf_5 + 16k + 13k + 10.2k + 39.8k / 10k$$

$$\mathbf{Rf_5=21k}$$



Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației

2.4 Dimensionare redresor

Daca Vin creste $\Rightarrow v- > v+$

$$\mathbf{VOA} = -\mathbf{V}_{SS}$$

Conduce D1 => D2 blocata

A01 are reactie negativ

$$V_{out} = -\frac{R_2}{R_1}$$

Rezistentele R1 si R2 sunt egale

R1=R2=10k

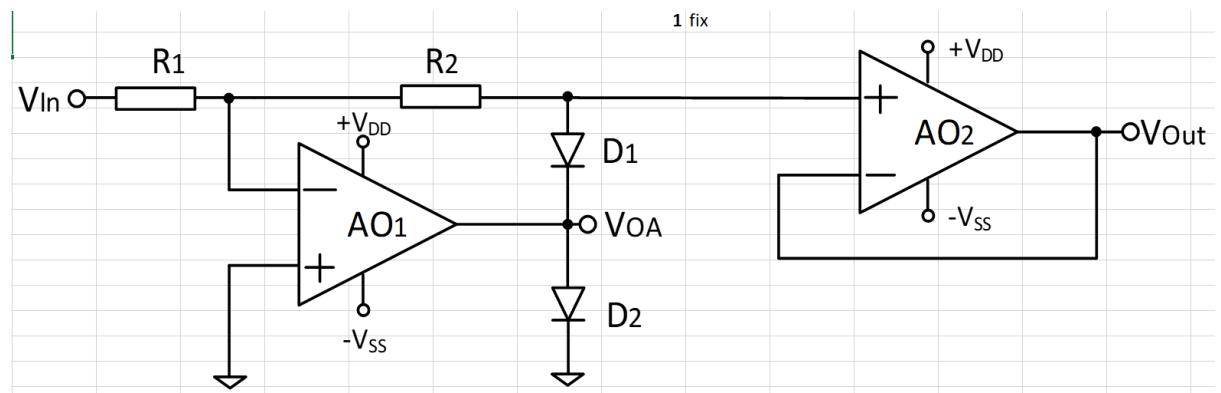
Daca Vin scade $\Rightarrow v- < v+$

$$VOA = Vdd$$

Conduce D2 => D1 blocata

AO1 nu are reactie

$$\Rightarrow V_{out} = V_{in}$$



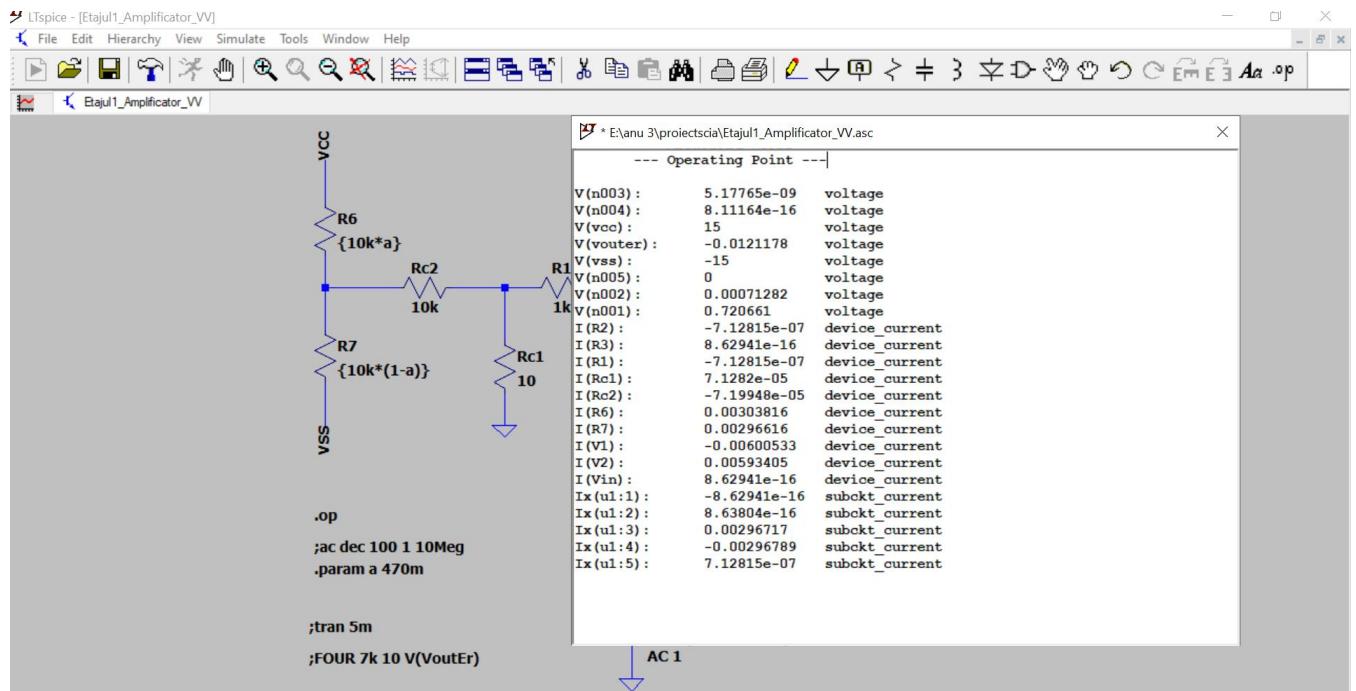


Facultatea de Electronică,
Telecomunicații și
Tehnologia Informației

3. Caracterizarea etajelor

3.1 Caracterizare amplificator neinverzor

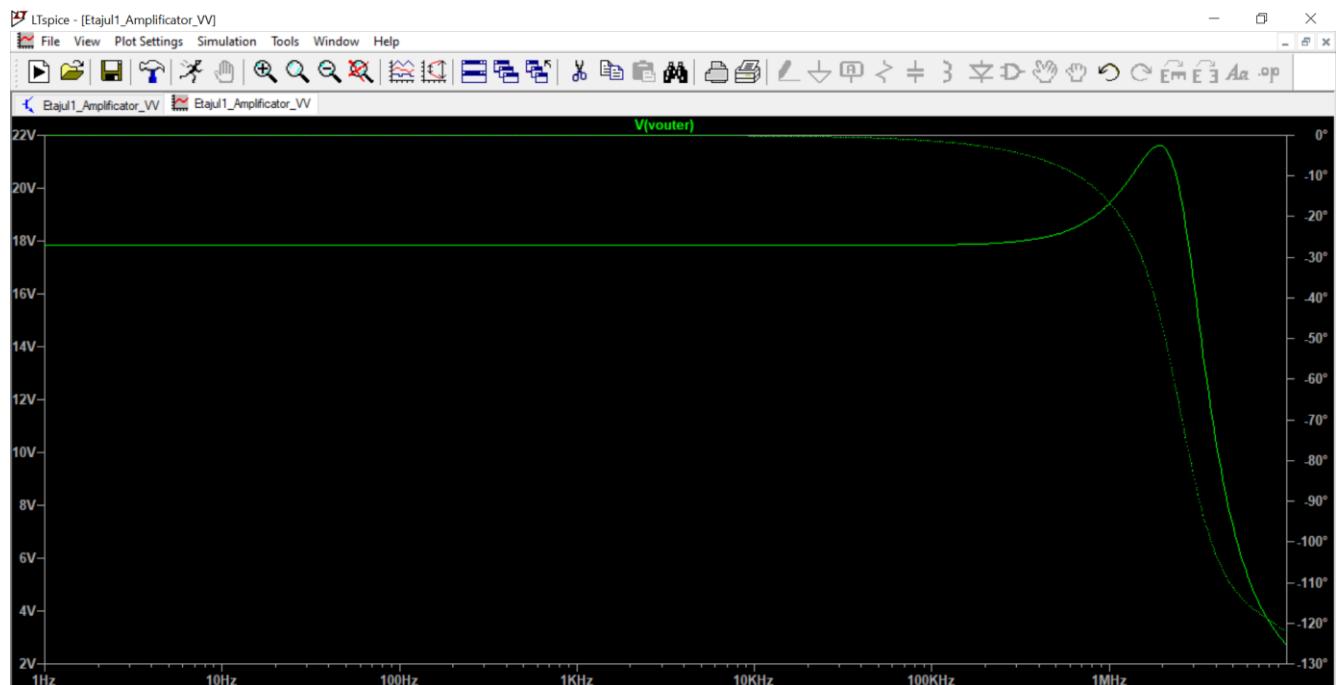
Punct static de funcționare





**Facultatea de Electronică,
Telecomunicații și
Tehnologia Informației**

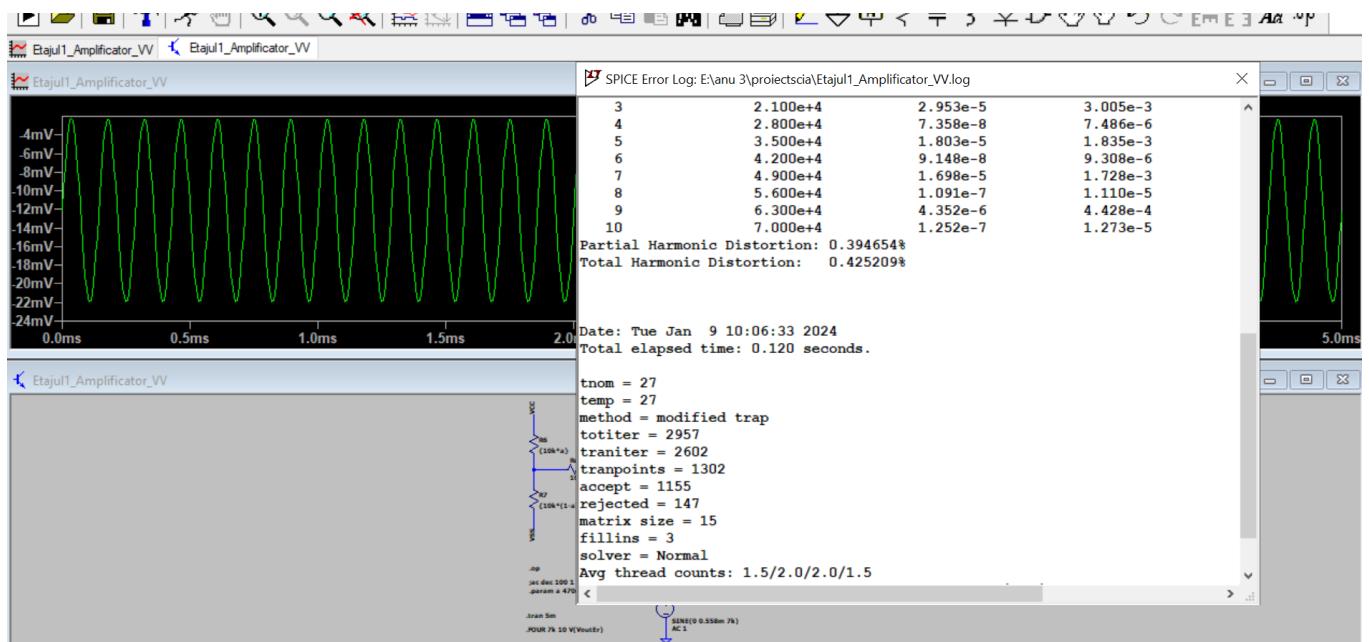
Castig la joasa frecventa





Facultatea de Electronică,
Telecomunicații și
Tehnologia Informației

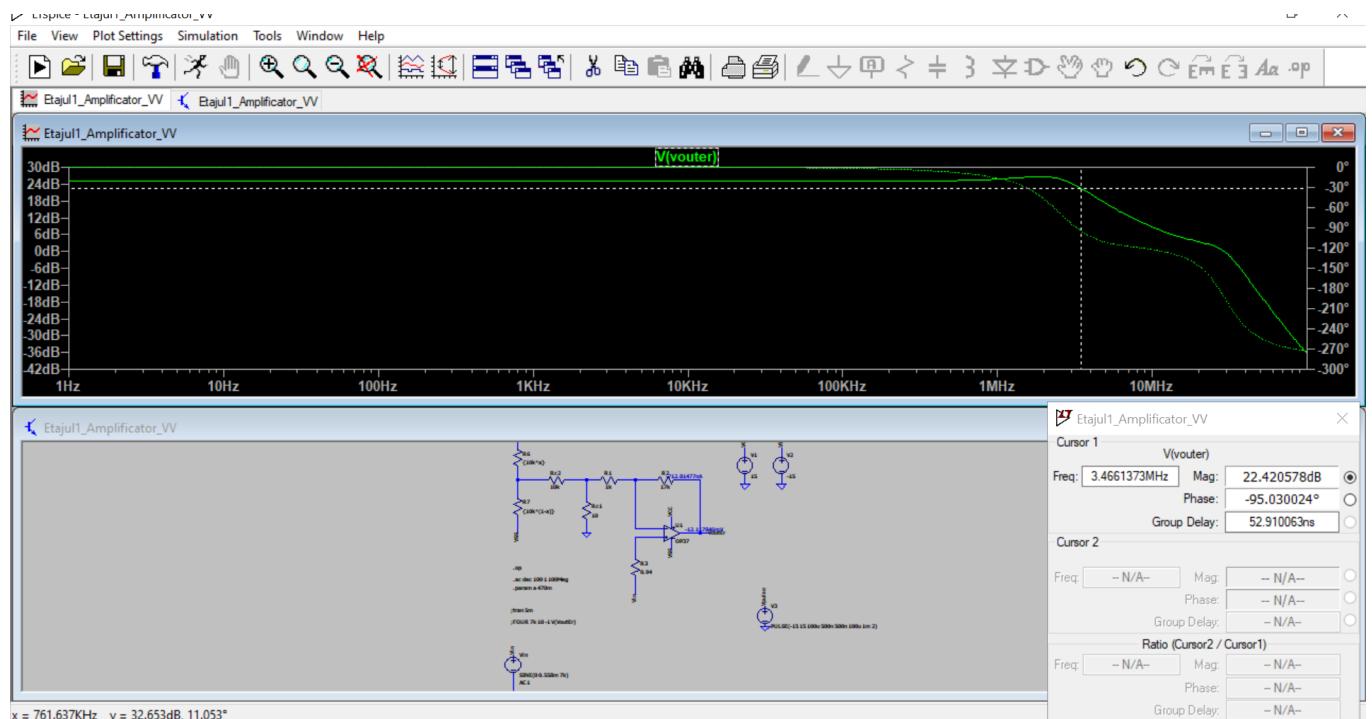
Liniaritate





Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației

Banda

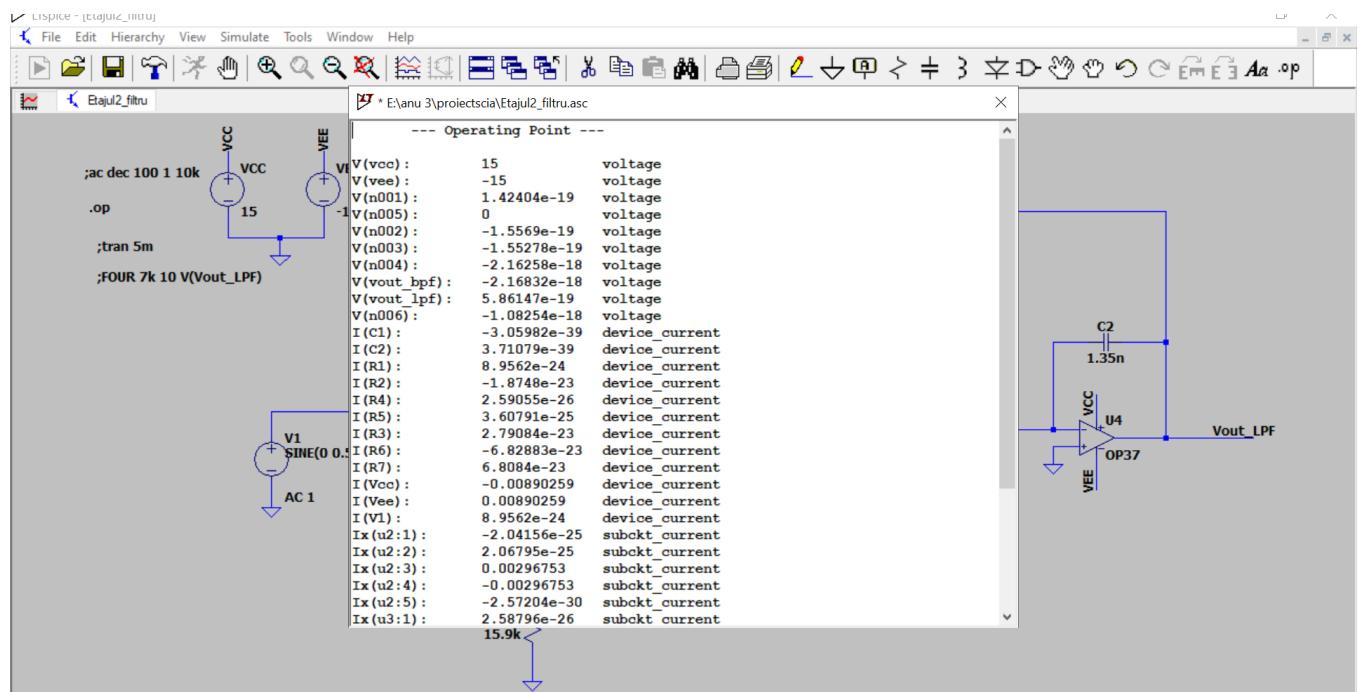




Facultatea de Electronică,
Telecomunicații și
Tehnologia Informației

3.2 Caracterizare filtru

Punct de funcționare





**Facultatea de Electronică,
Telecomunicații și
Tehnologia Informației**

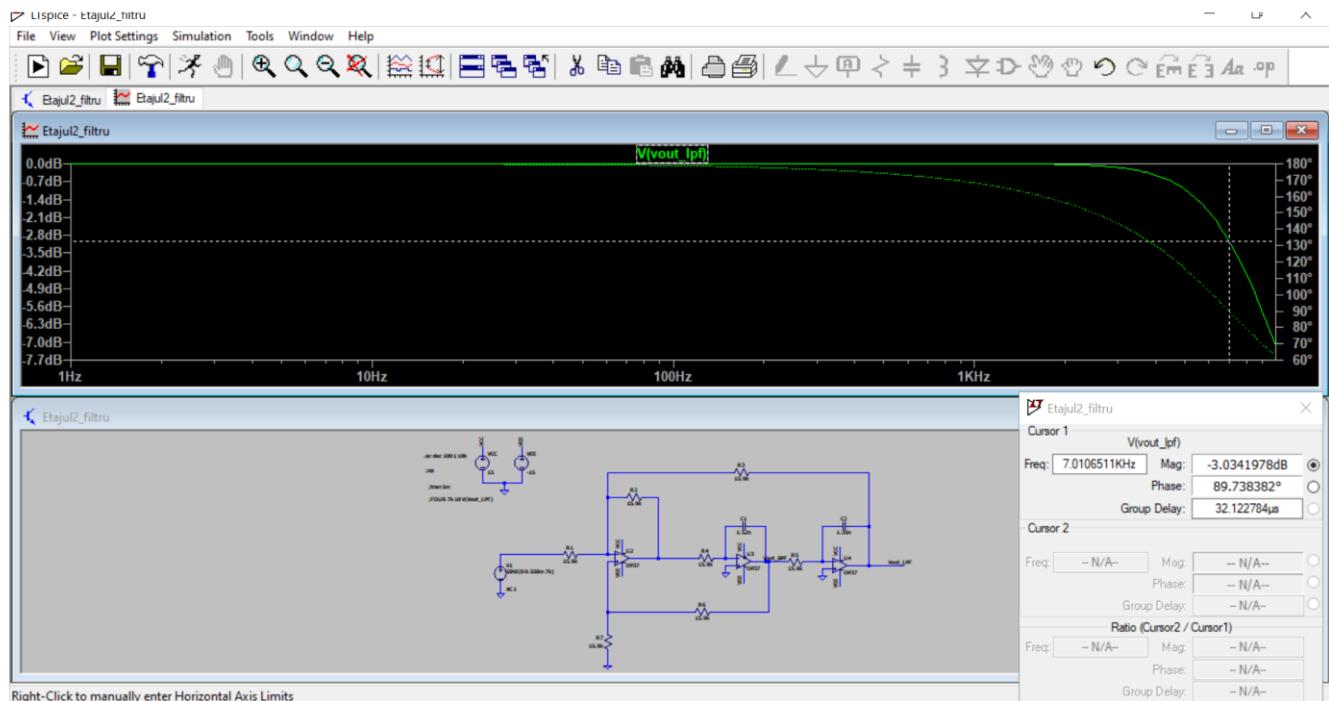
Castig in banda de trecere





Facultatea de Electronică,
Telecomunicații și
Tehnologia Informației

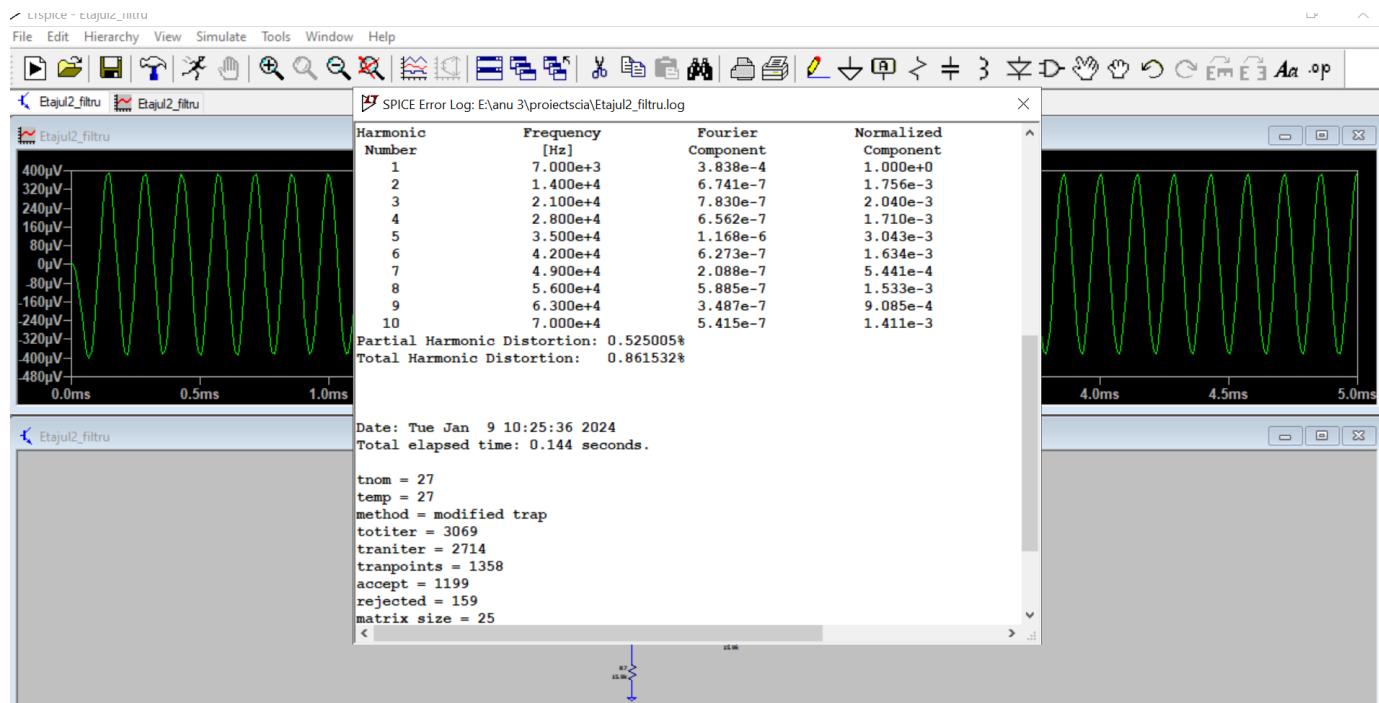
Banda





Facultatea de Electronică,
Telecomunicații și
Tehnologia Informației

Liniaritate

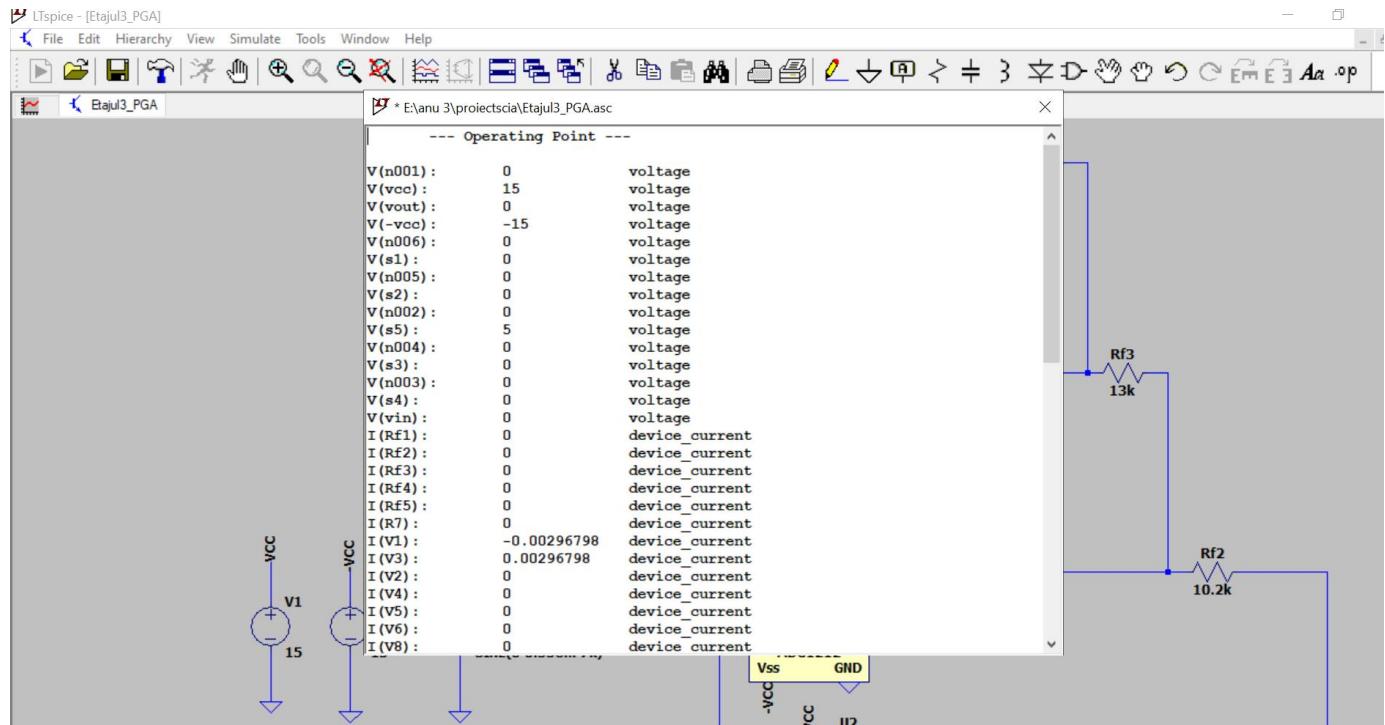




Facultatea de Electronică,
Telecomunicații și
Tehnologia Informației

3.3 Caracterizare PGA

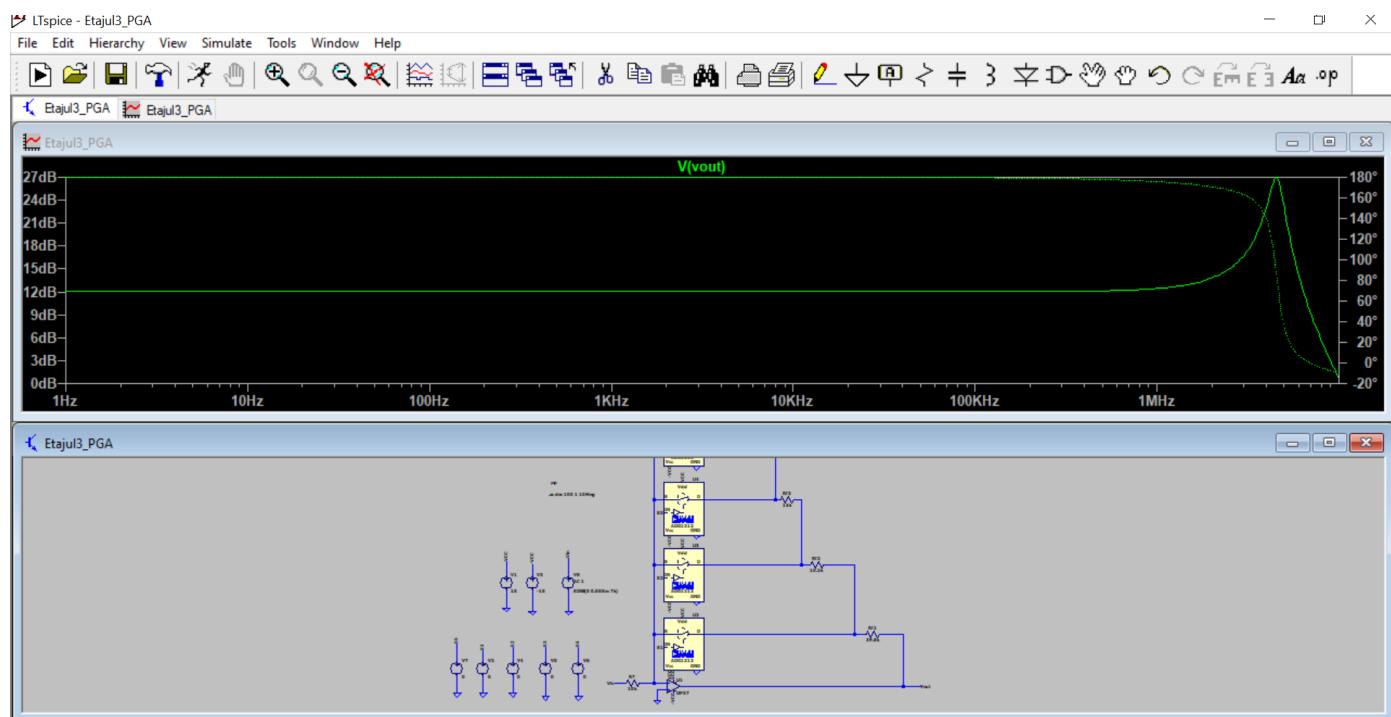
Punct statie de functionare





Facultatea de Electronică,
Telecomunicații și
Tehnologia Informației

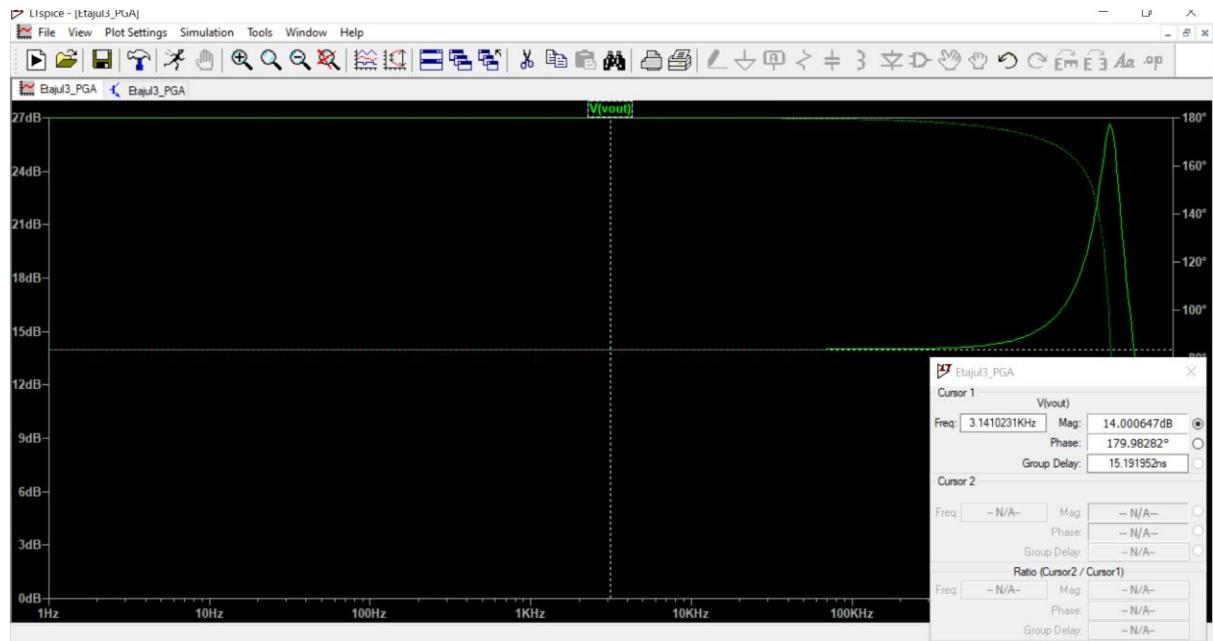
Castig 12dB





**Facultatea de Electronică,
Telecomunicații și
Tehnologia Informației**

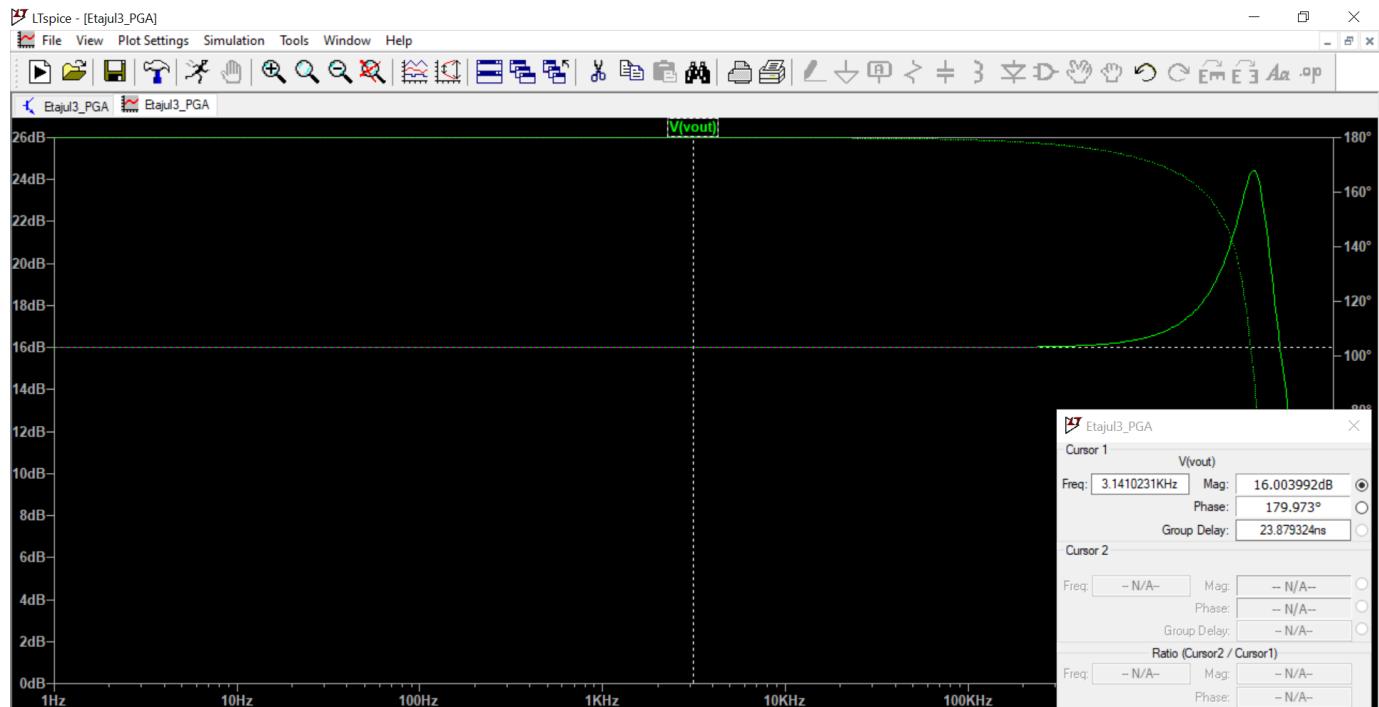
Castig 14dB





**Facultatea de Electronică,
Telecomunicații și
Tehnologia Informației**

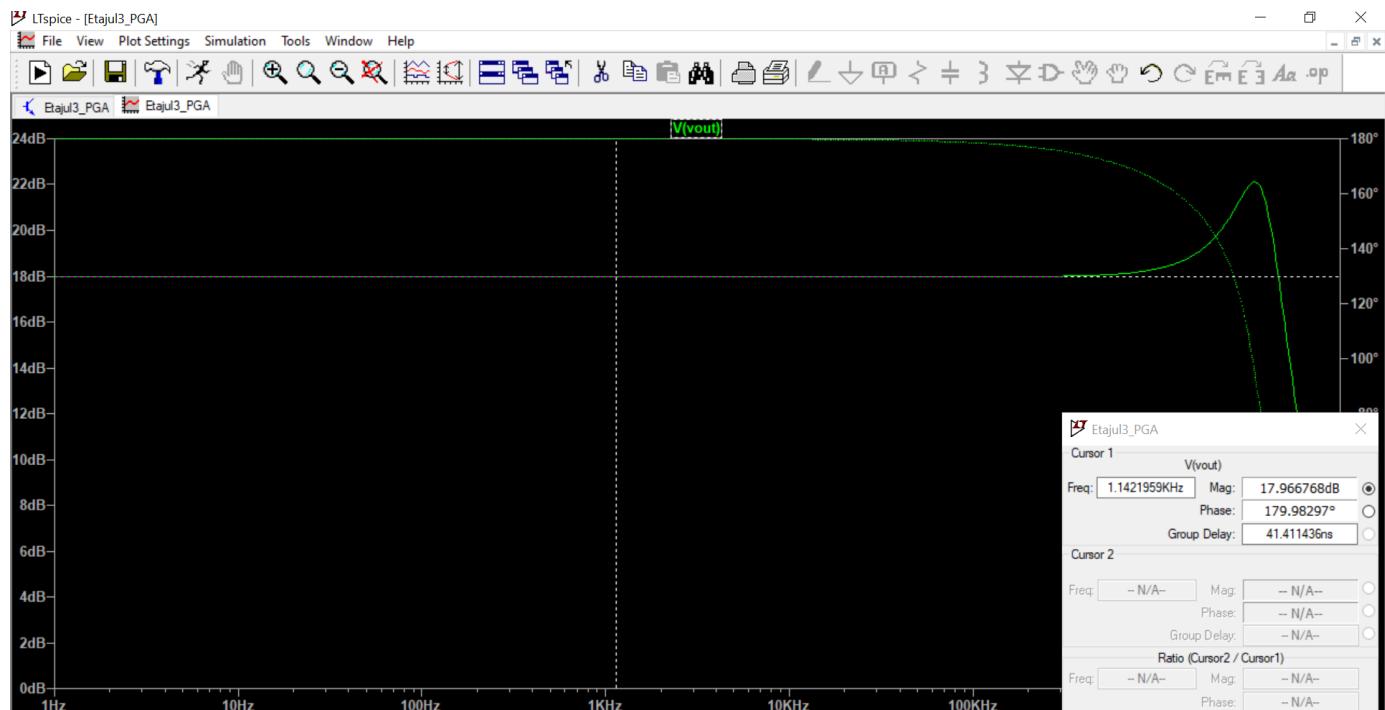
Castig 16dB





Facultatea de Electronică,
Telecomunicații și
Tehnologia Informației

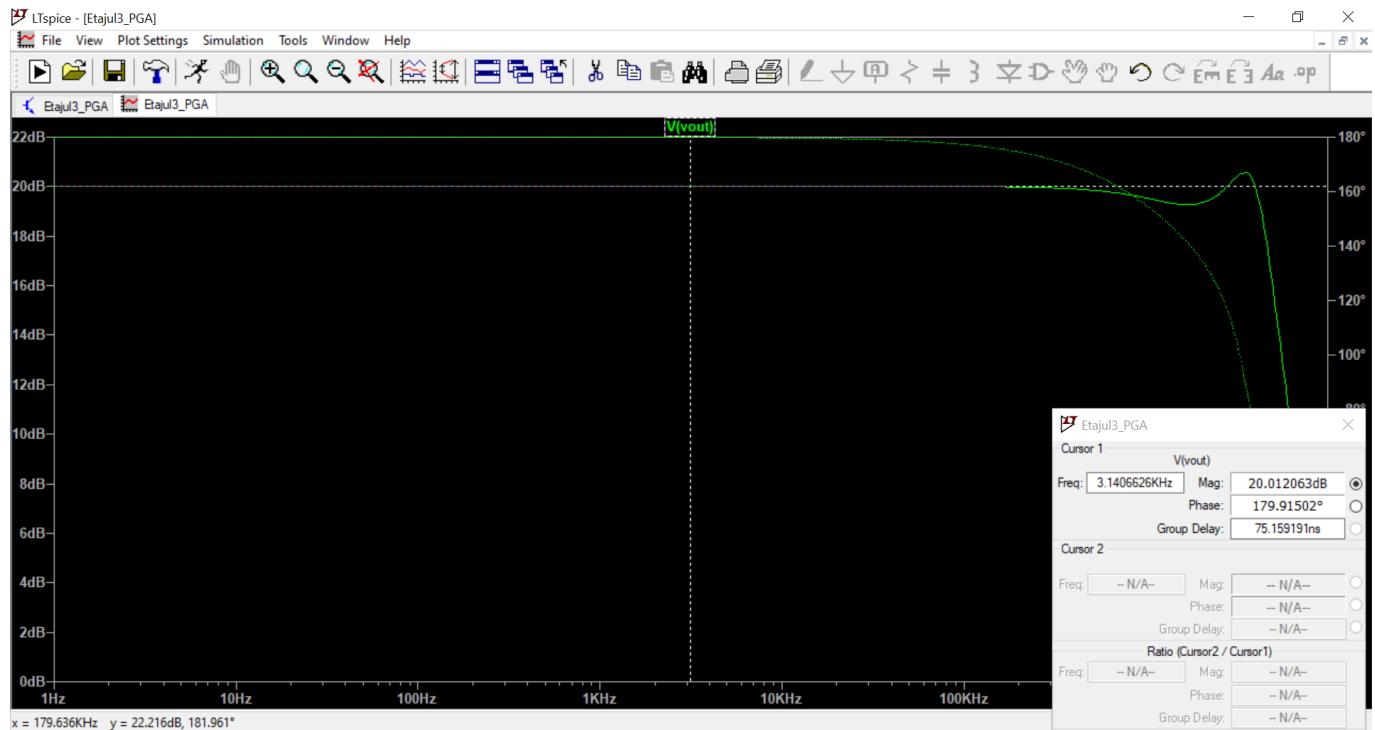
Castig 18dB





**Facultatea de Electronică,
Telecomunicații și
Tehnologia Informației**

Castig 20dB





Facultatea de Electronică,
Telecomunicații și
Tehnologia Informației

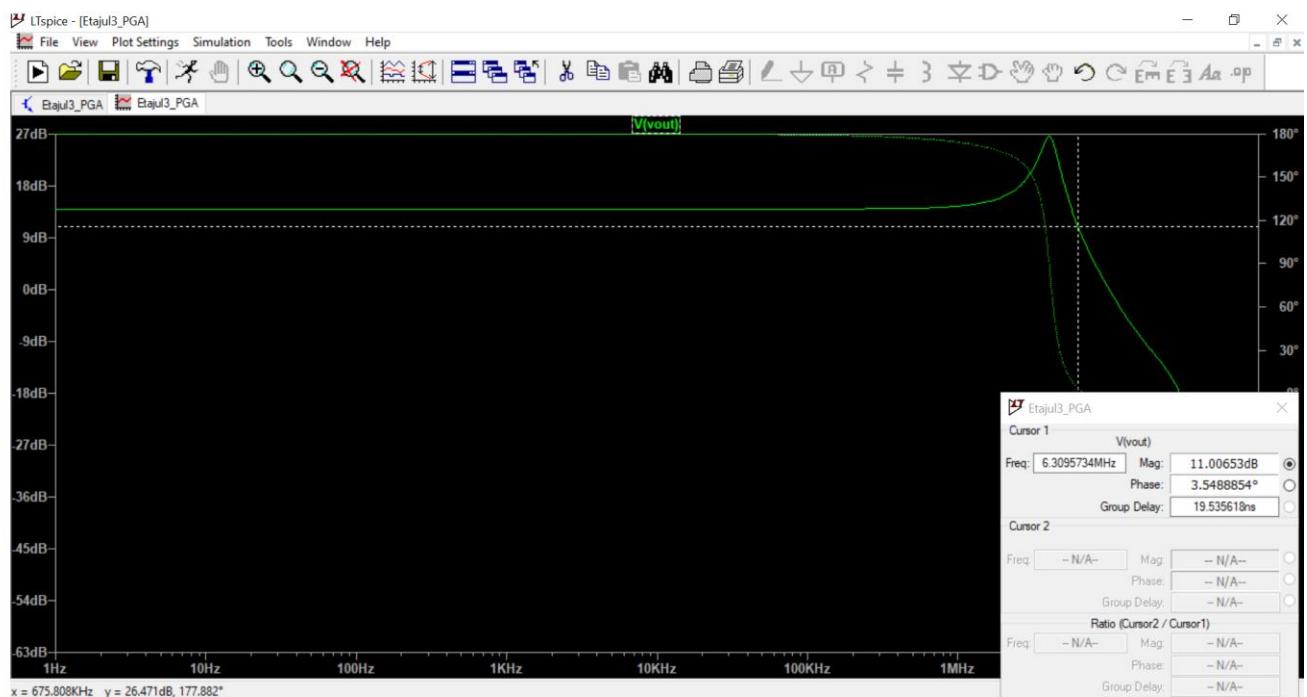
Banda (12dB)





**Facultatea de Electronică,
Telecomunicații și
Tehnologia Informației**

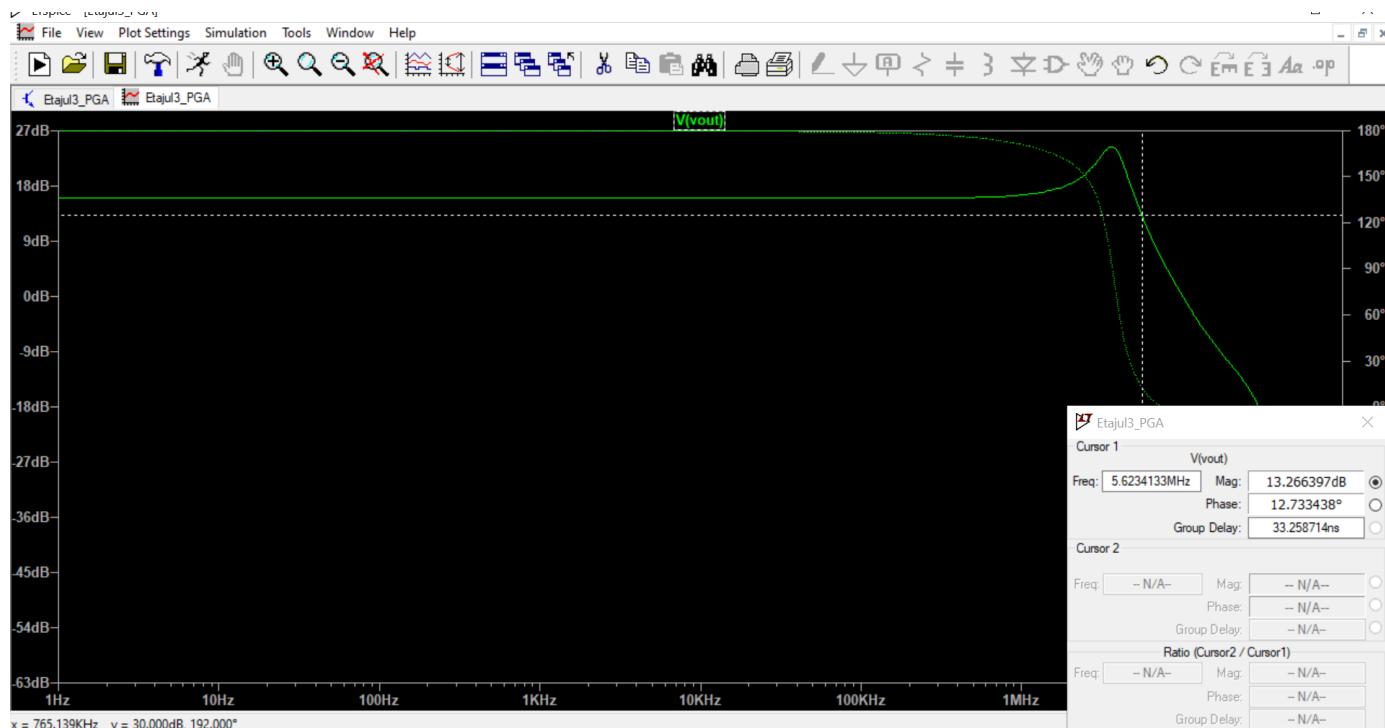
Banda (14dB)





**Facultatea de Electronică,
Telecomunicații și
Tehnologia Informației**

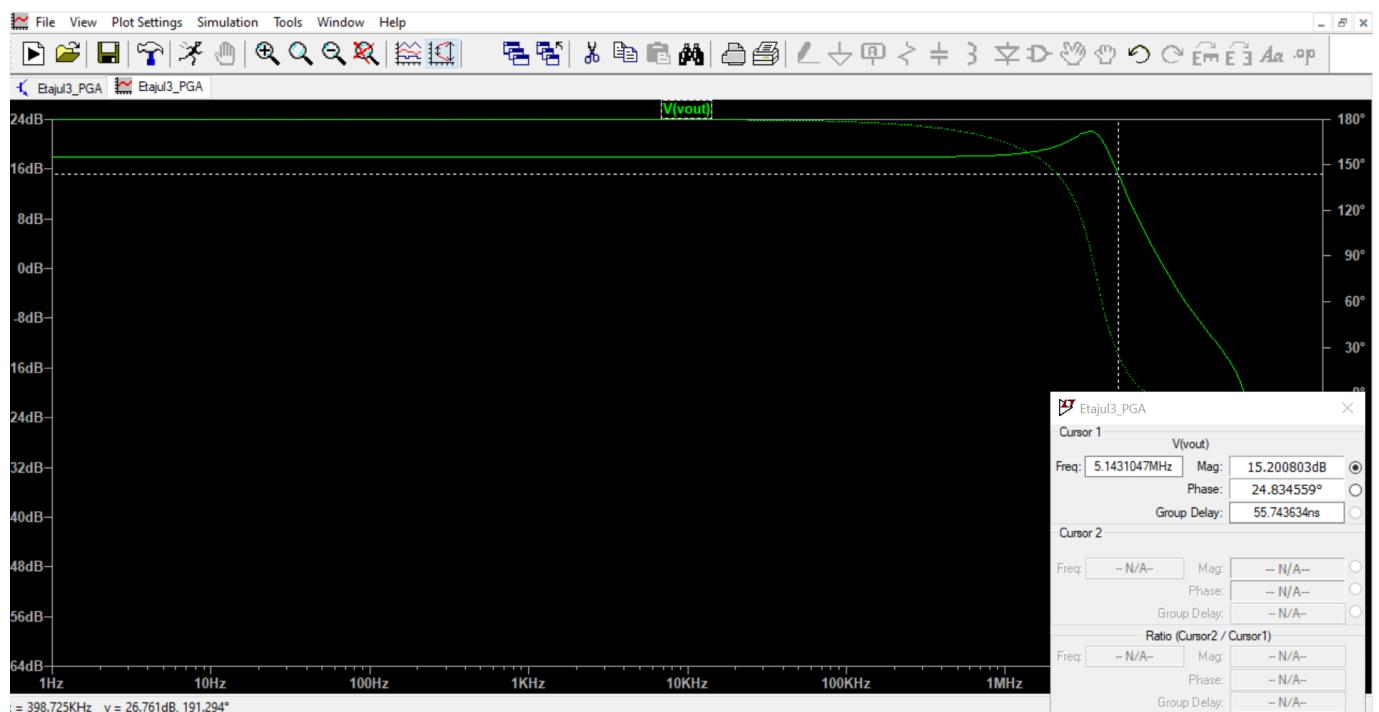
Banda (16dB)





**Facultatea de Electronică,
Telecomunicații și
Tehnologia Informației**

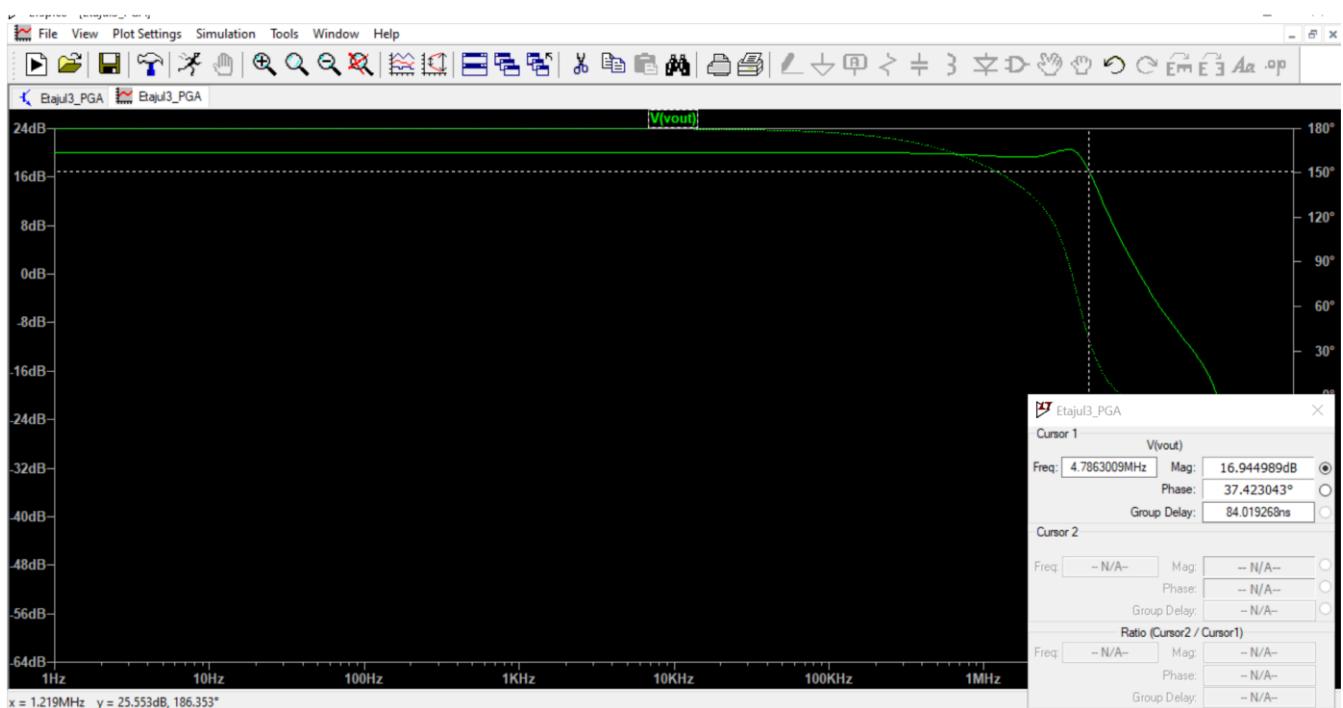
Banda (18dB)





**Facultatea de Electronică,
Telecomunicații și
Tehnologia Informației**

Banda (20dB)

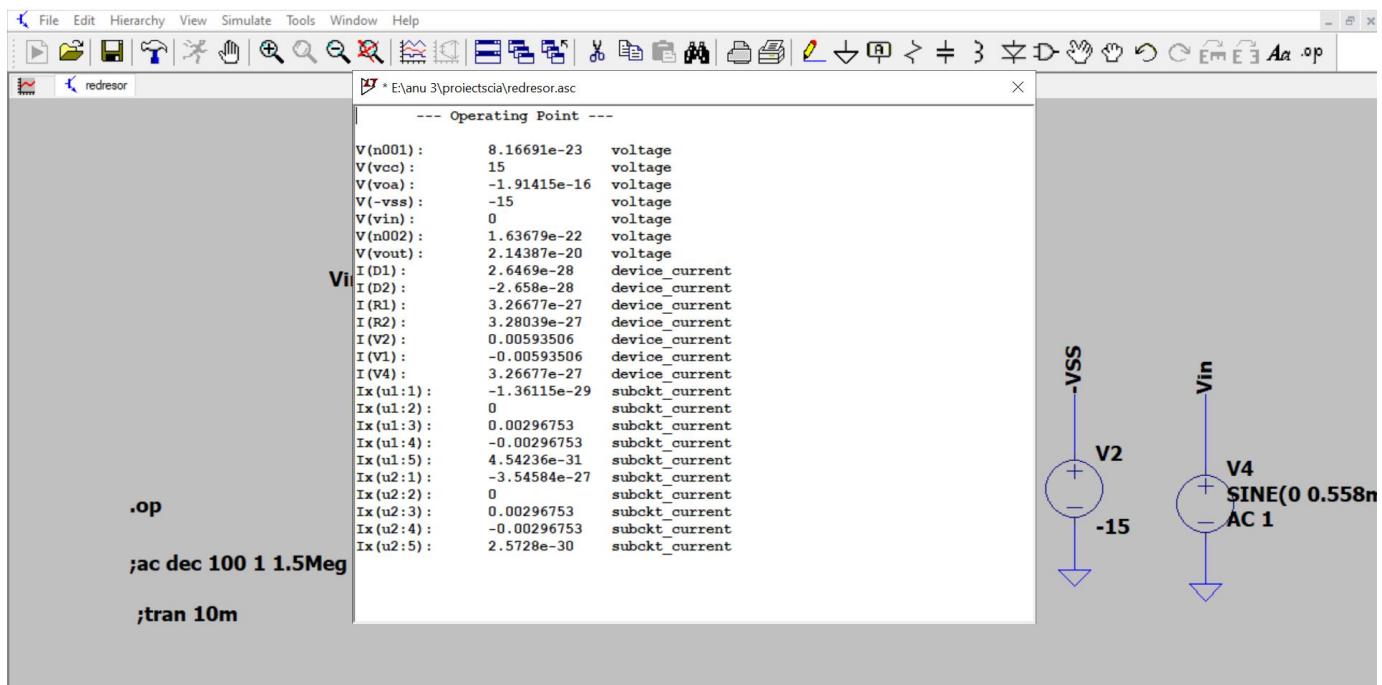




Facultatea de Electronică,
Telecomunicații și
Tehnologia Informației

3.4 Caracterizare redresor

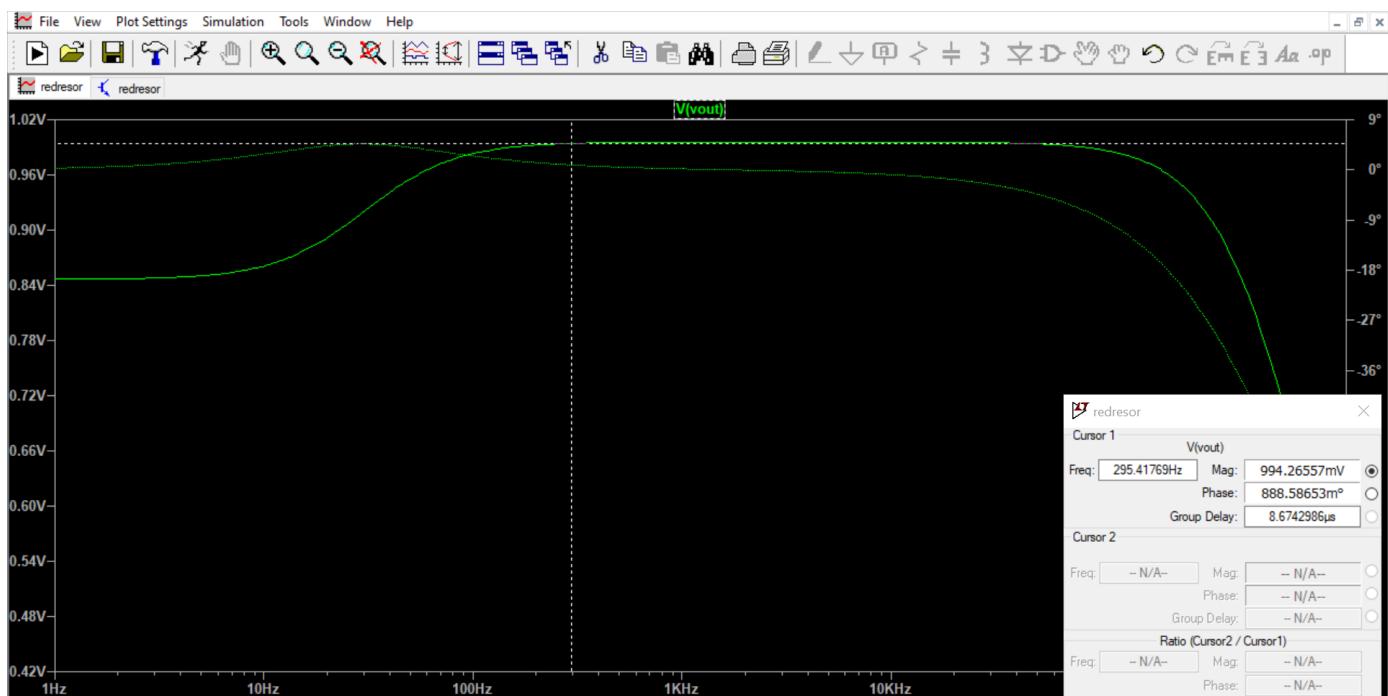
Punct static de funcționare





Facultatea de Electronică,
Telecomunicații și
Tehnologia Informației

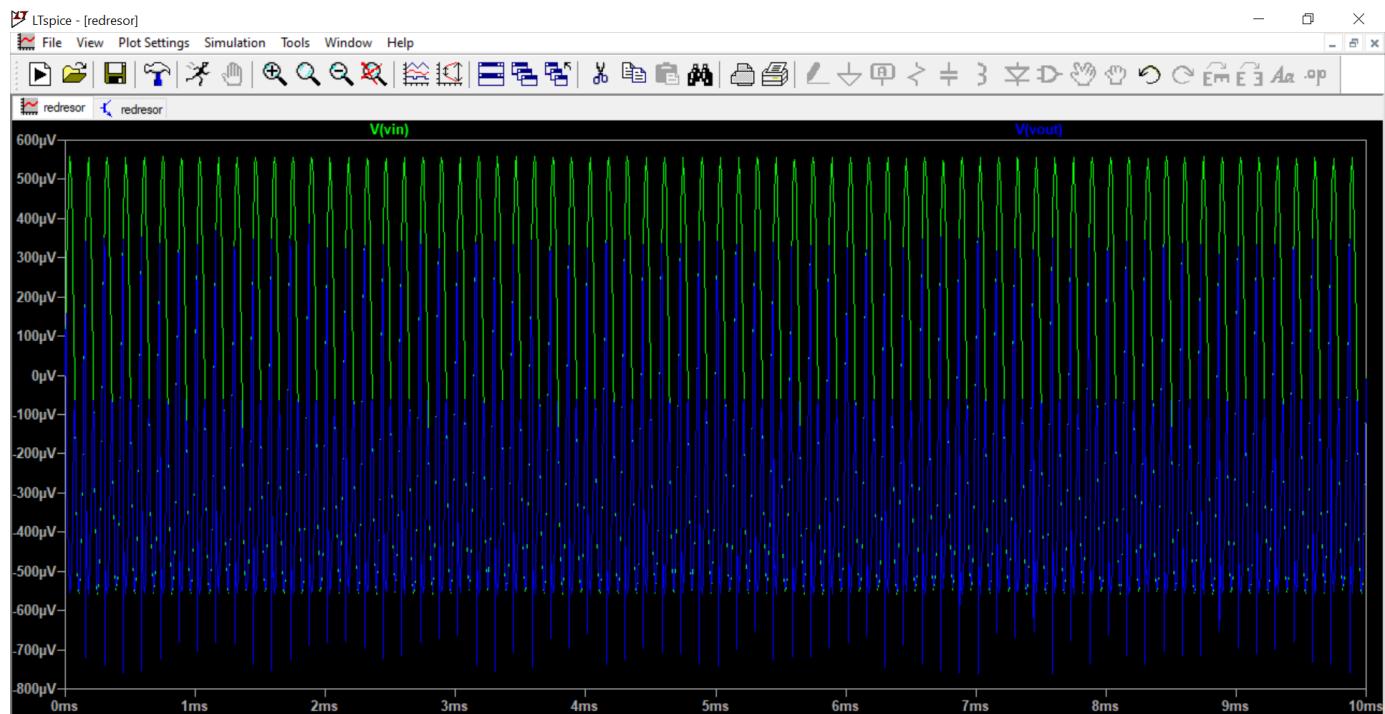
Castig





Facultatea de Electronică,
Telecomunicații și
Tehnologia Informației

Implementare functie de circuit

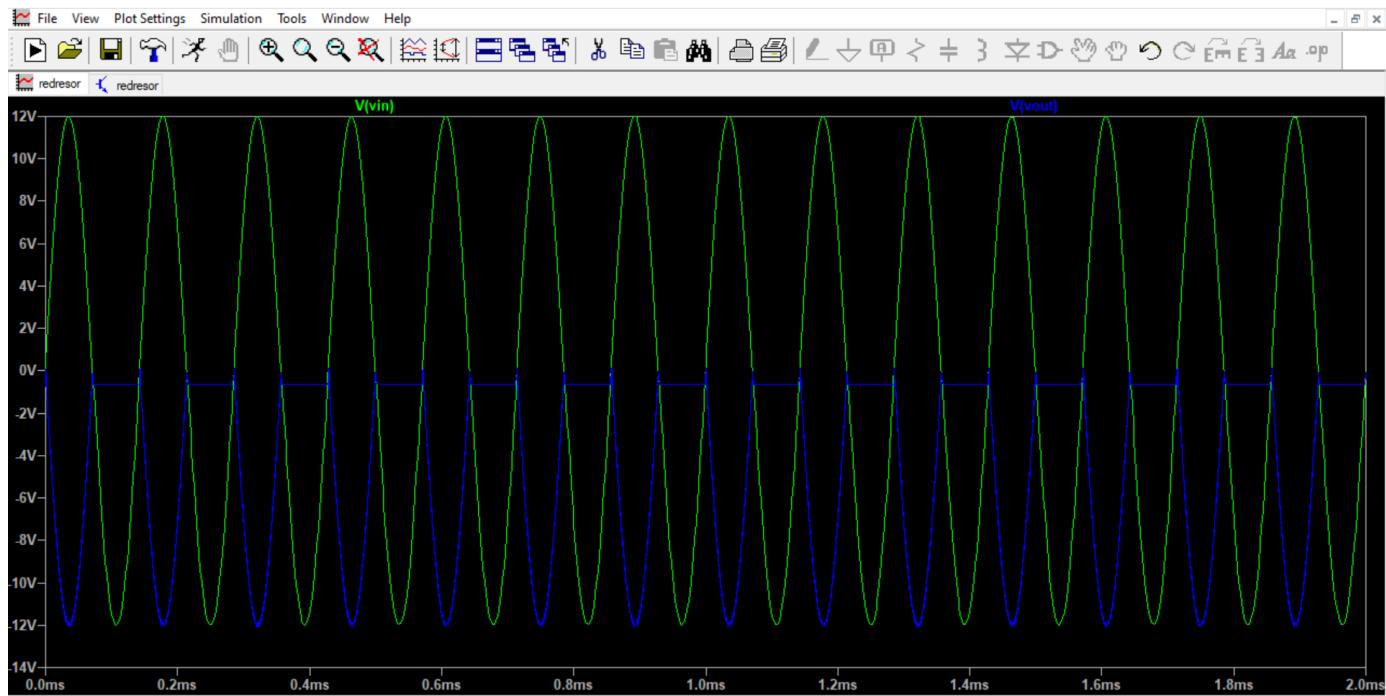




Facultatea de Electronică,
Telecomunicații și
Tehnologia Informației

Domeniul liniar

[-12V; 12V]

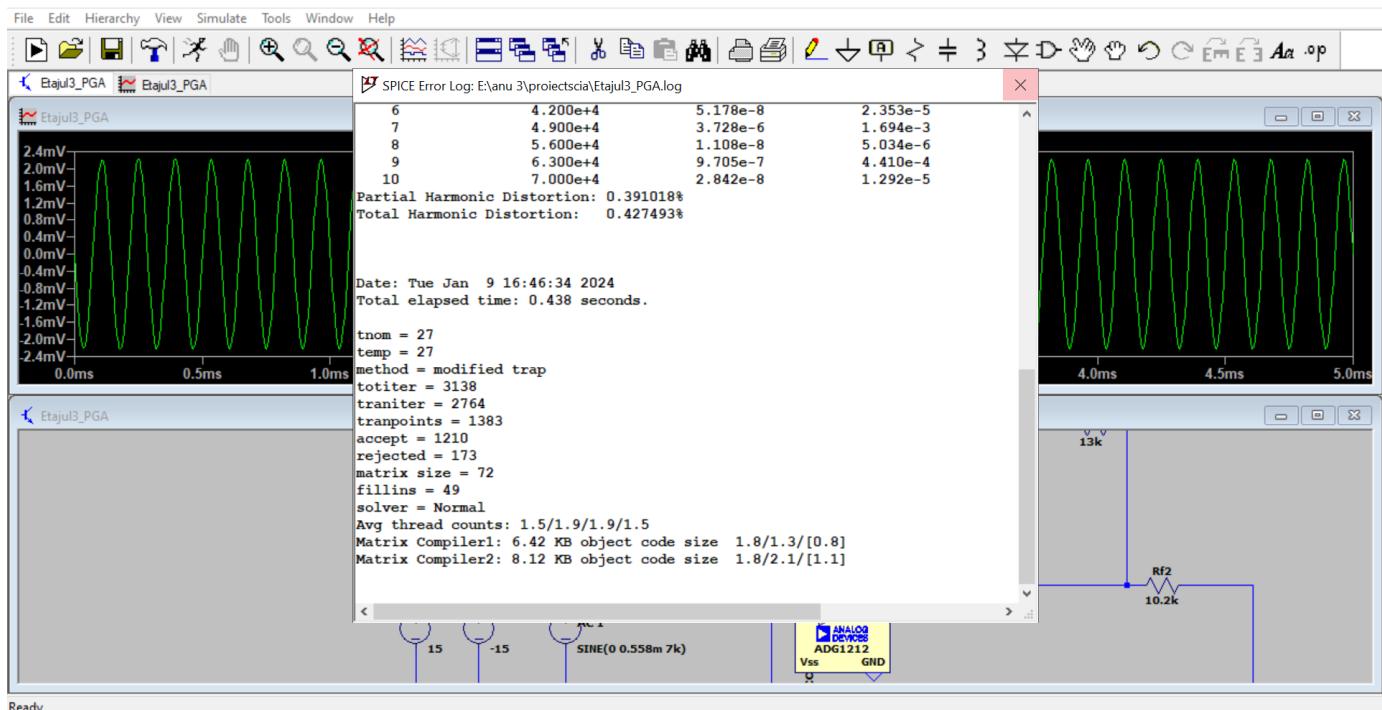




Facultatea de Electronică,
Telecomunicații și
Tehnologia Informației

3.3 Caracterizare PGA

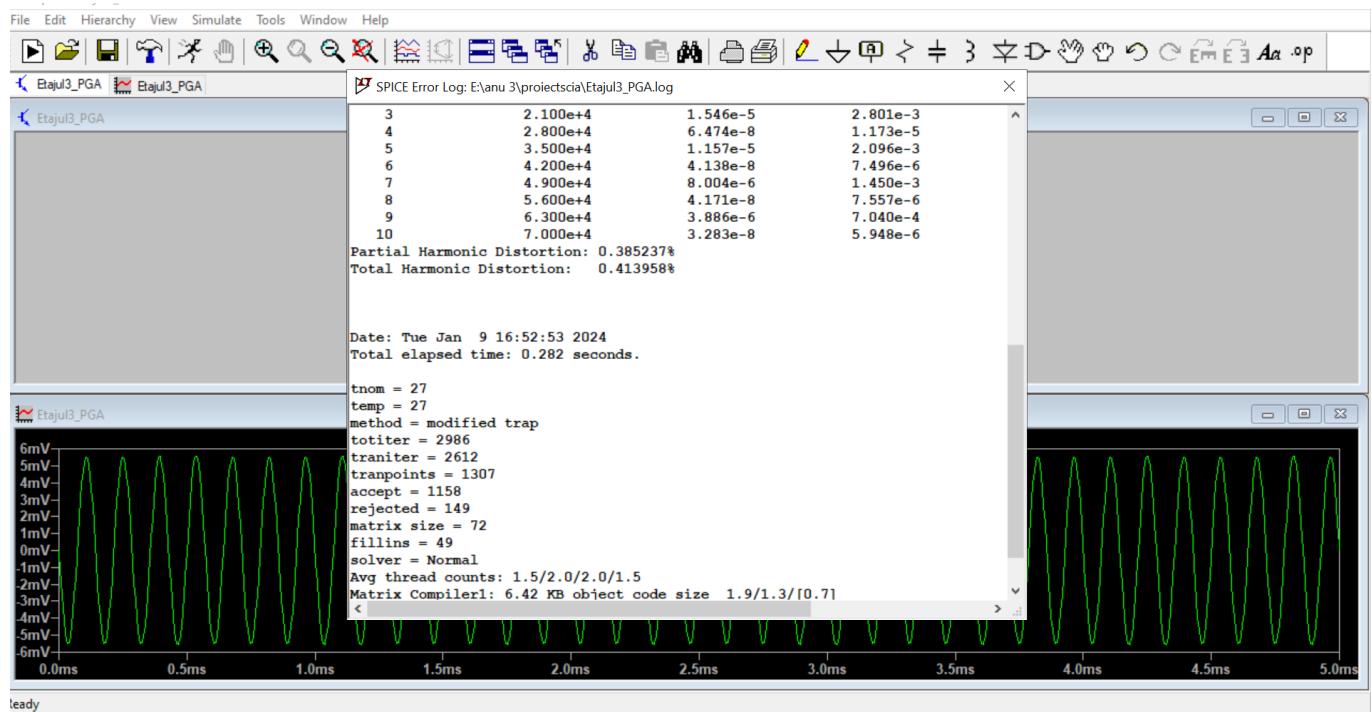
Liniaritate (castig minim, 12 dB)





Facultatea de Electronică,
Telecomunicații și
Tehnologia Informației

Liniaritate (castig maxim 20 dB)





	Specificatii tabel	Masuratori
Castig amplificator	18V	17,81V
Banda amplificator	7kHz	3.46MHz
Castig filtru	1V	999mV
Banda filtru	7kHz	7.01kHz
Castig PGA	12dB	12.02dB
Castig PGA	14dB	14dB
Castig PGA	16dB	16dB
Castig PGA	18dB	17.96dB
Castig PGA	20dB	20.01dB
Banda(12dB)	7kHz	7.07MHz
Banda(14dB)	7kHz	6.30MHz
Banda(16dB)	7kHz	5.62MHz
Banda(18dB)	7kHz	5.14MHz
Banda(20dB)	7kHz	4.78MHz
Castig redresor	1V	936mV