



**FACULTATEA DE ELECTRONICĂ, TELECOMUNICAȚII ȘI TEHNOLOGIA INFORMAȚIEI
UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN CLUJ-NAPOCA**

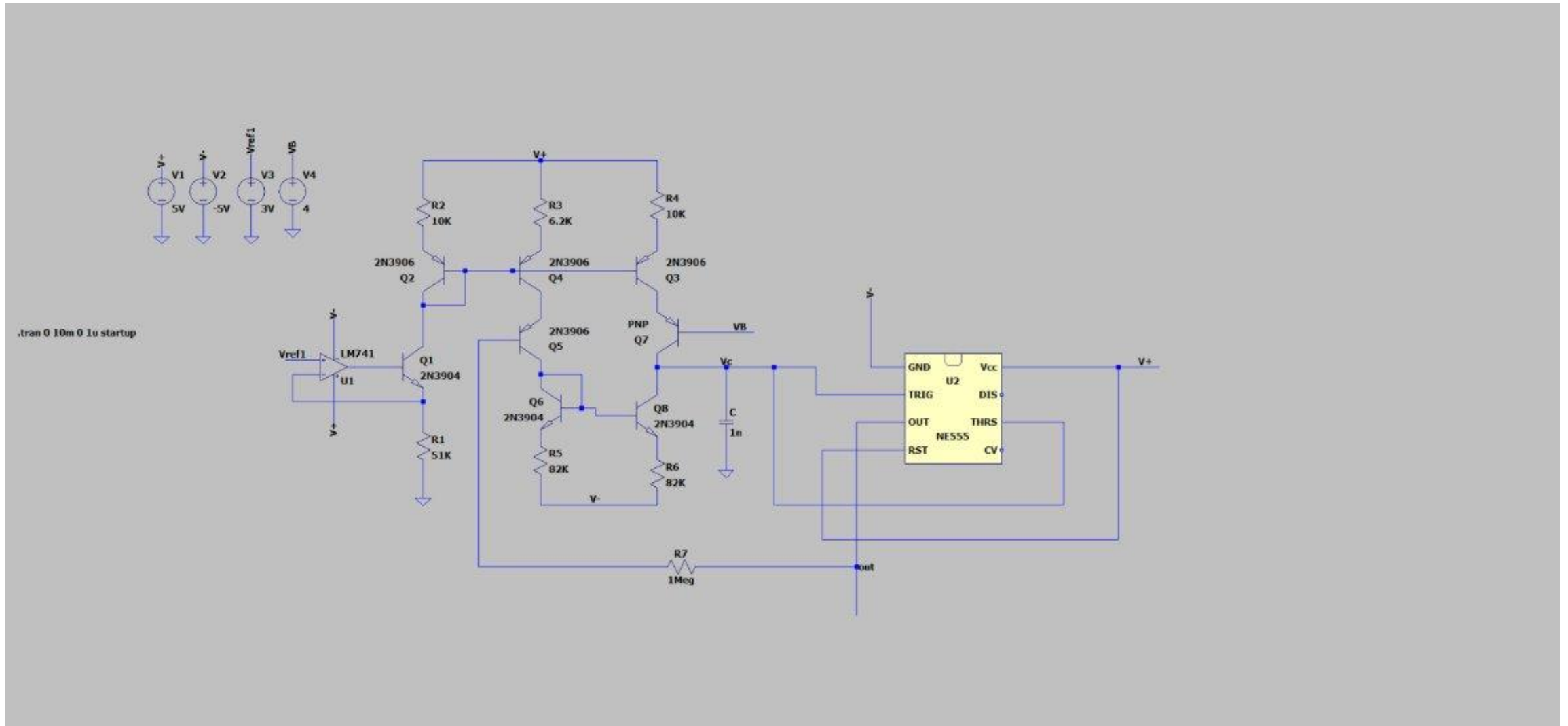
CONVERTOR V/F CU FRECVENTE IN DOMENIUL AUDIO

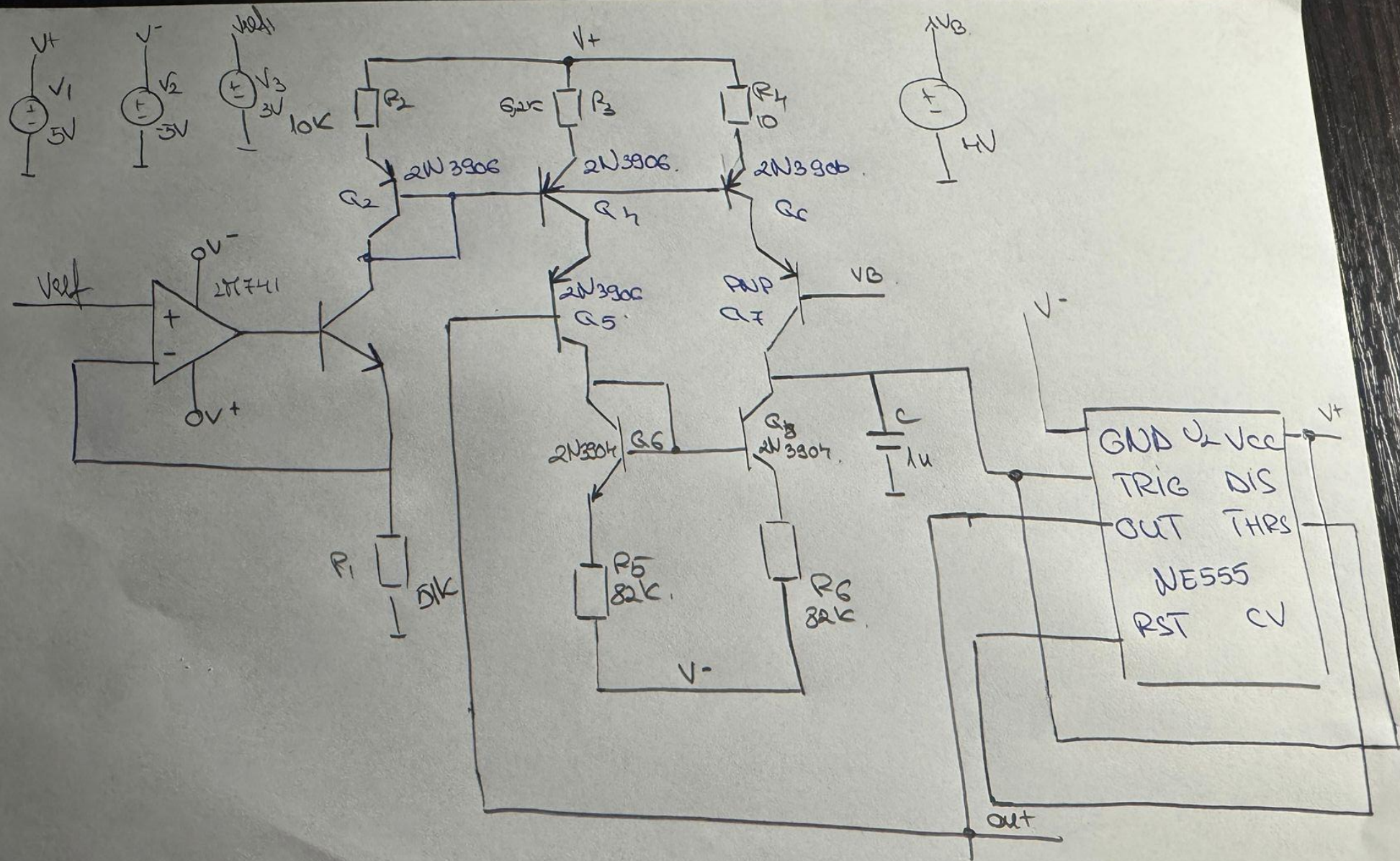
Mandache Stefan , grupa 2233

Specificatii Proiect :

- Cod Proiect : CVF8
- Tema : Sursă de curenț AO+TB + comparator de fereastră (realizat cu 555)
- Domeniu : Generare
- Domeniu de frecvențe/formă de undă de generat : $V_{in} > 0$; La $V_{in} = 3V$: $F_{out} = 4KHz$
- Circuite folosite pentru implementare : Sursa de curenț AO+TB+comparator cu fereastră (realizat cu 555)

A2.Schema electrica a circuitului realizata in ltspice





A2.Functionarea celulelor si a componentelor prezente in circuit

1.Amplificator operațional + Tranzistor bipolar (AO + TB) → Sursă de curent controlată de tensiune

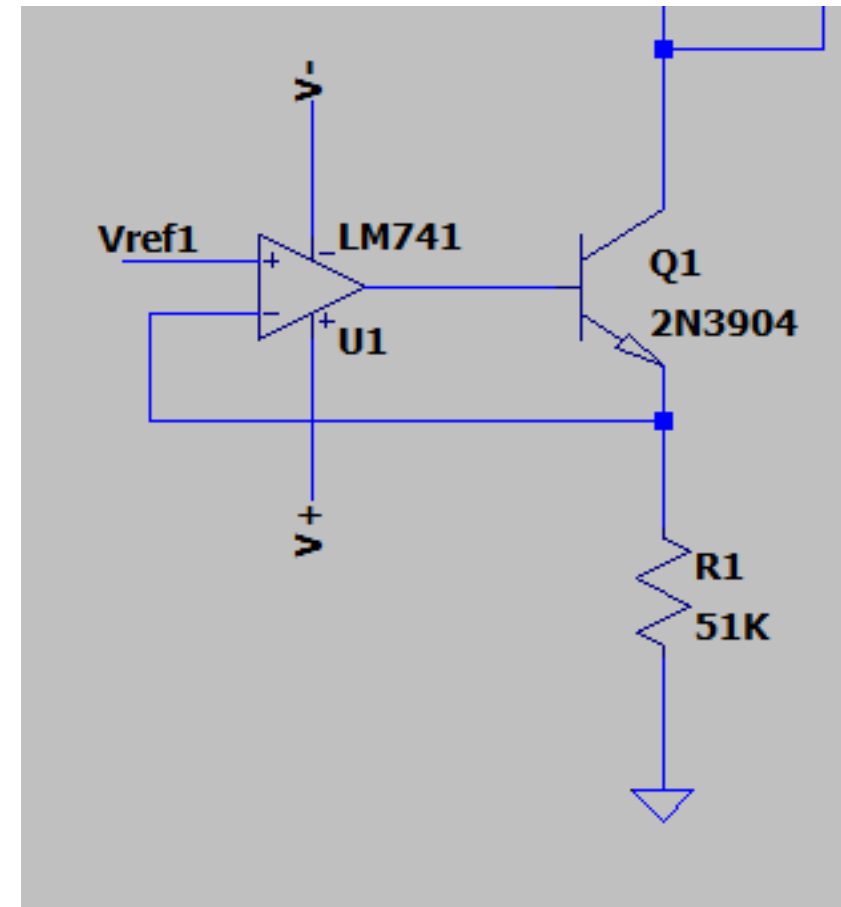
- Amplificatorul LM741 :

- Compară tensiunea de referinta V_{ref1} aplicată la intrarea inversoare (-) cu tensiunea pe rezistorul R1.
- Reglează baza tranzistorului Q1 astfel încât să păstreze tensiunea constanta

- Tranzistorul 2N3904 :

- Este folosit ca un comutator de curent.
- Preia semnalul de la amplificator și ajustează curentul prin R1.

ROLUL — controleaza frecventa circuitului si furnizeaza un curent constant . Mai este folosit si pentru incarcarea condensatoarelor



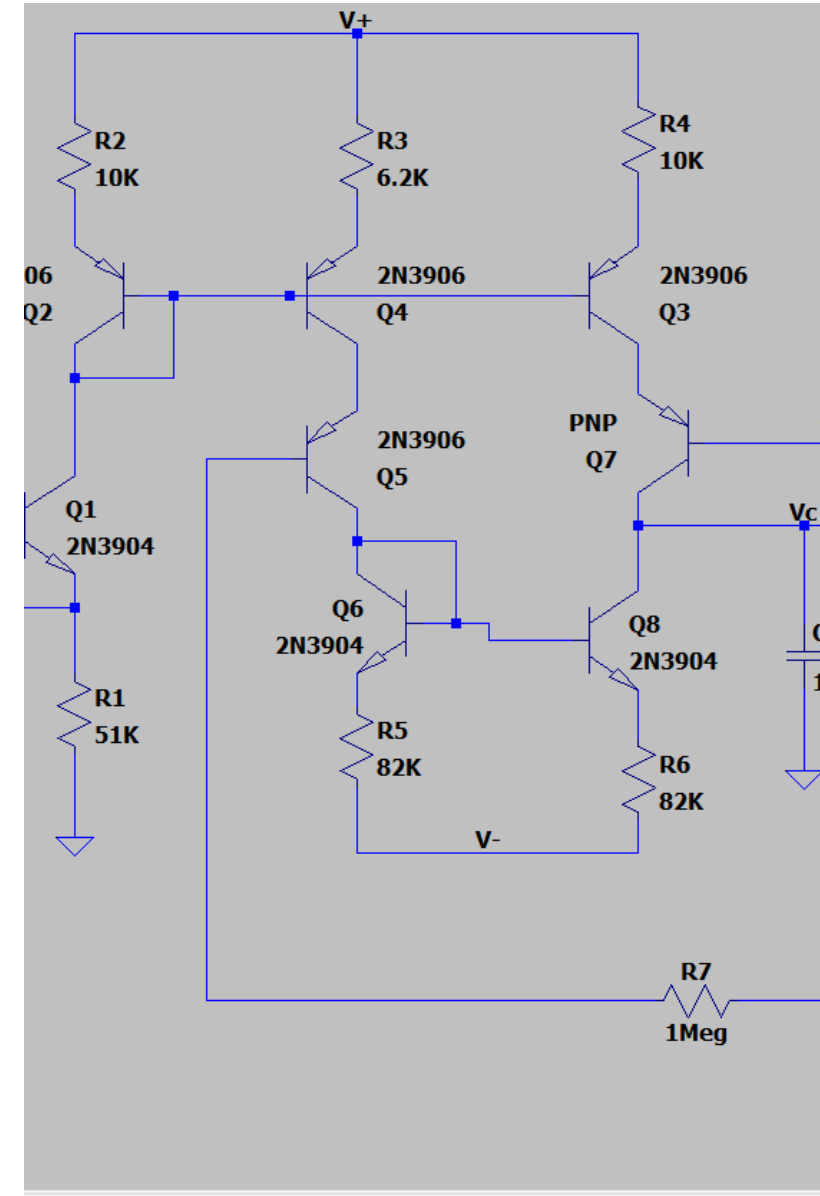
2.Oglinda de curent

- FUNCTIONARE :

- tranzistoarele formează o oglindă de curent, un circuit utilizat pentru copierea unui curent de referință într-o altă parte a circuitului

- Acest mecanism este folosit pentru a genera un curent stabil

ROLUL : Asigură un curent stabil, folosit în etajele următoare ale circuitului.

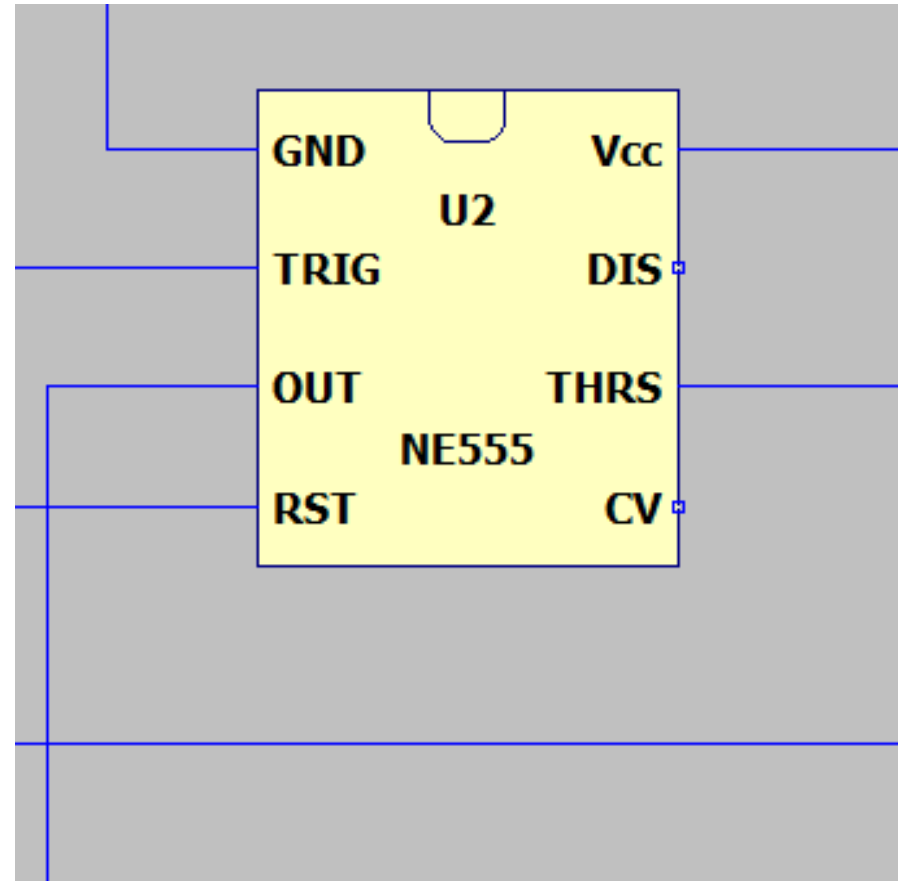


3.Comparator realizat cu 555

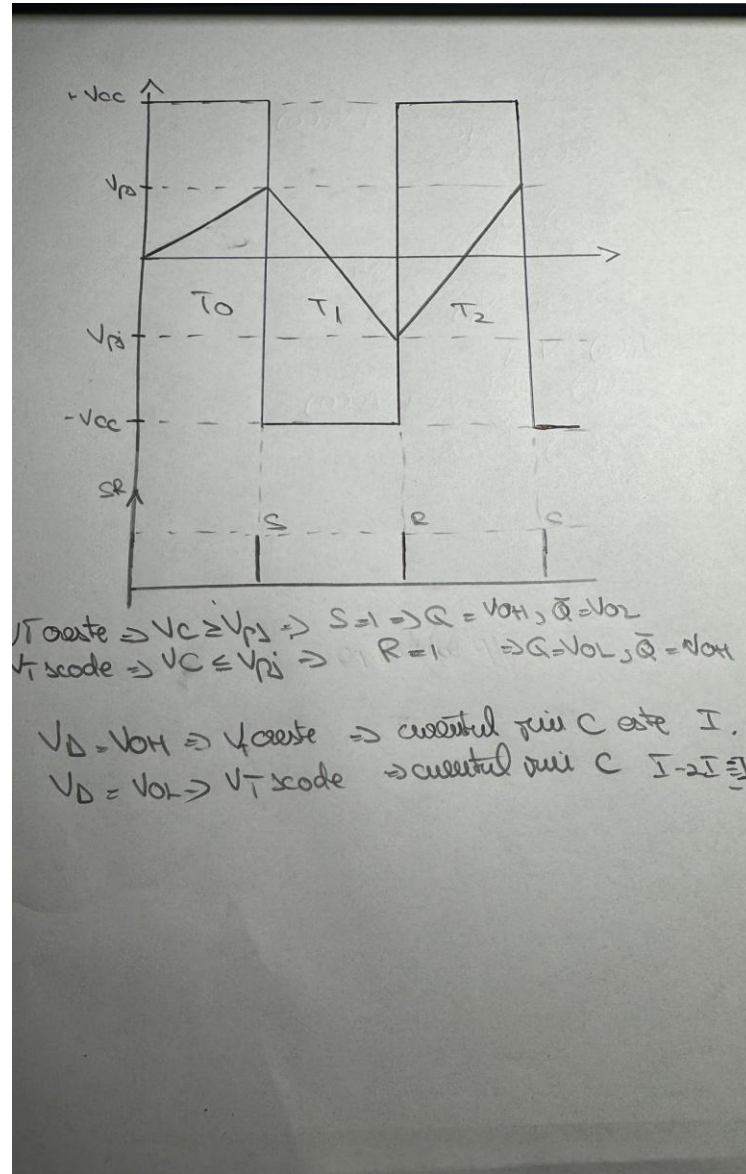
- **Functionare :**

- Comparatoarele interne ale NE555 sunt folosite pentru detectarea pragurilor de tensiune și pentru controlul ieșirii în funcție de modul de funcționare.
- Comparatoarele din NE555 joacă un rol esențial în comutarea ieșirii în funcție de nivelurile de tensiune detectate pe pinii TRIG și THRS.

ROLUL — Circuitul NE555 generează un semnal digital la ieșire, adică un semnal care alternează între două niveluri logice distincte:



A2. Diagrama de semnal



A2.Deducerea expresiilor semnalelor si al perioadelor de pe grafic

$$\begin{aligned} T_0: V_T(0) &= 0 \\ V_T(t) &= \frac{V_{\text{sat}}}{R_1 C} \cdot t + V_T(0) \\ V_T(T_0) &= V_{PS} \\ T_1: V_T(0) &= V_{PS} \\ V_T(t) &= \frac{V_{\text{sat}}}{R_2 C} \cdot t + V_T(0) \\ V_T(T_1) &= V_{PS} \\ T_2: V_T(0) &= V_{PS} \\ V_T(t) &= \frac{V_{\text{sat}}}{R_3 C} \cdot t + V_T(0) \\ V_T(T_2) &= V_{PS} \end{aligned}$$

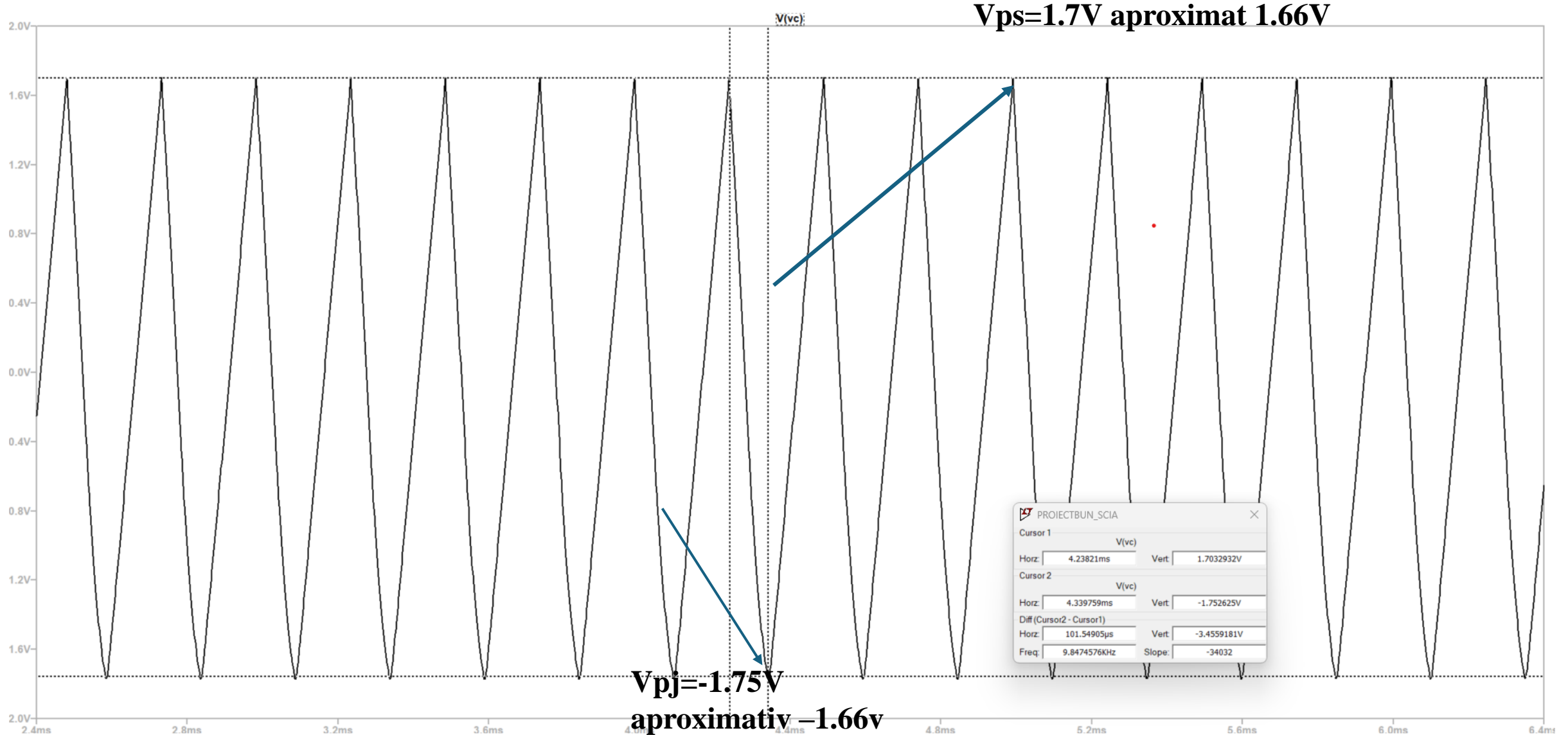
A2. Calcularea pragurilor

Calcularea pragurilor

$$V_{ec} = 5V \Rightarrow V_{ps} = \frac{1}{3} \cdot V_{cc} = \frac{5}{3} = 1,66V,$$

$$V_{pi} = -\frac{1}{3} V_{ec} = -\frac{5}{3} = -1,66V,$$

A3. Amplitudinea semnalului rezultata in urma calculului



A3.Dimensionarea circuitului

$$R_3 = 62k.$$

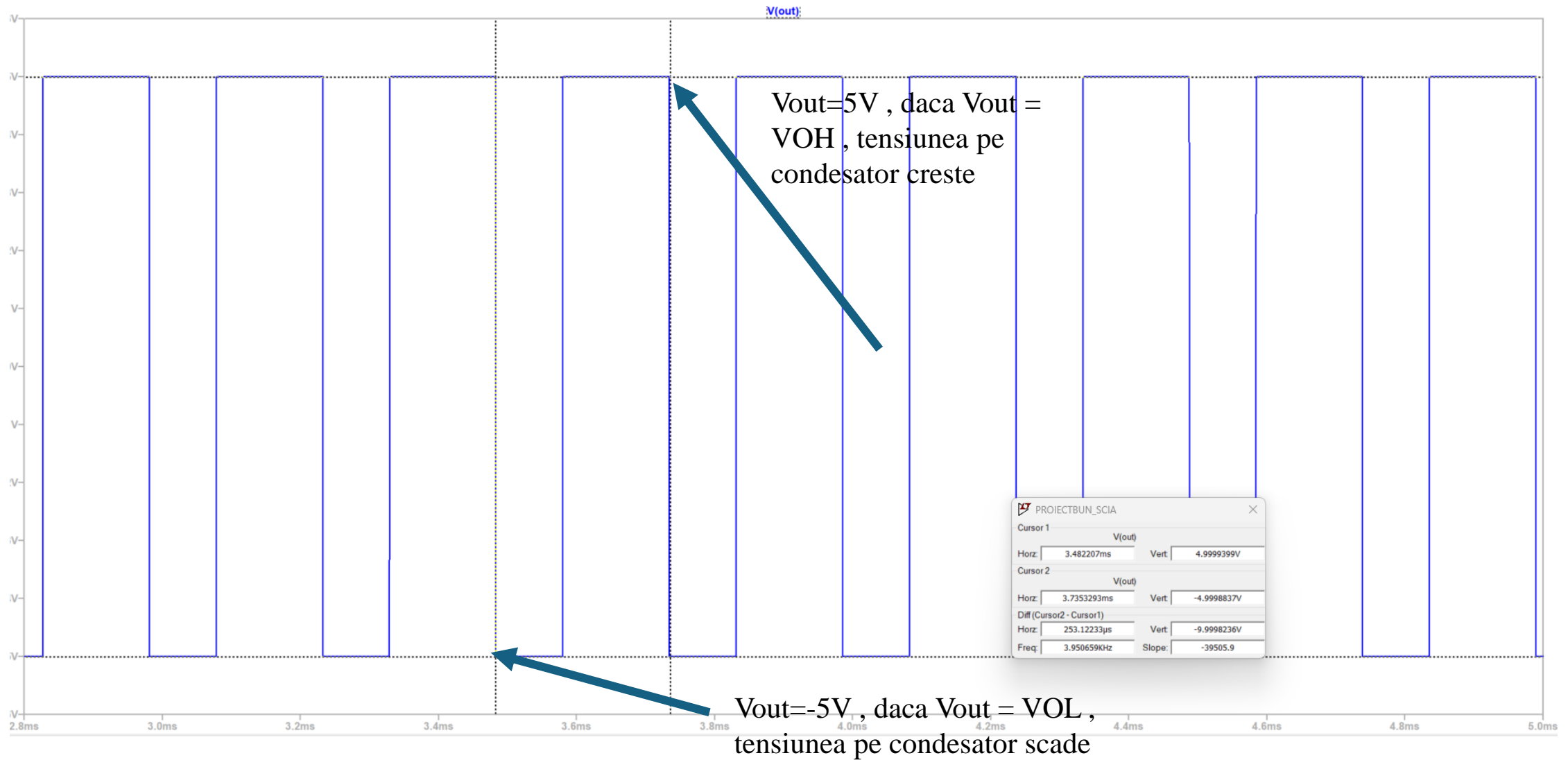
$R_1 = 51k. \Rightarrow$ din serie E24, pt a avea $\approx 1kHz$ ca iesire

$$f_{out} = \frac{I}{C \cdot V_T}$$

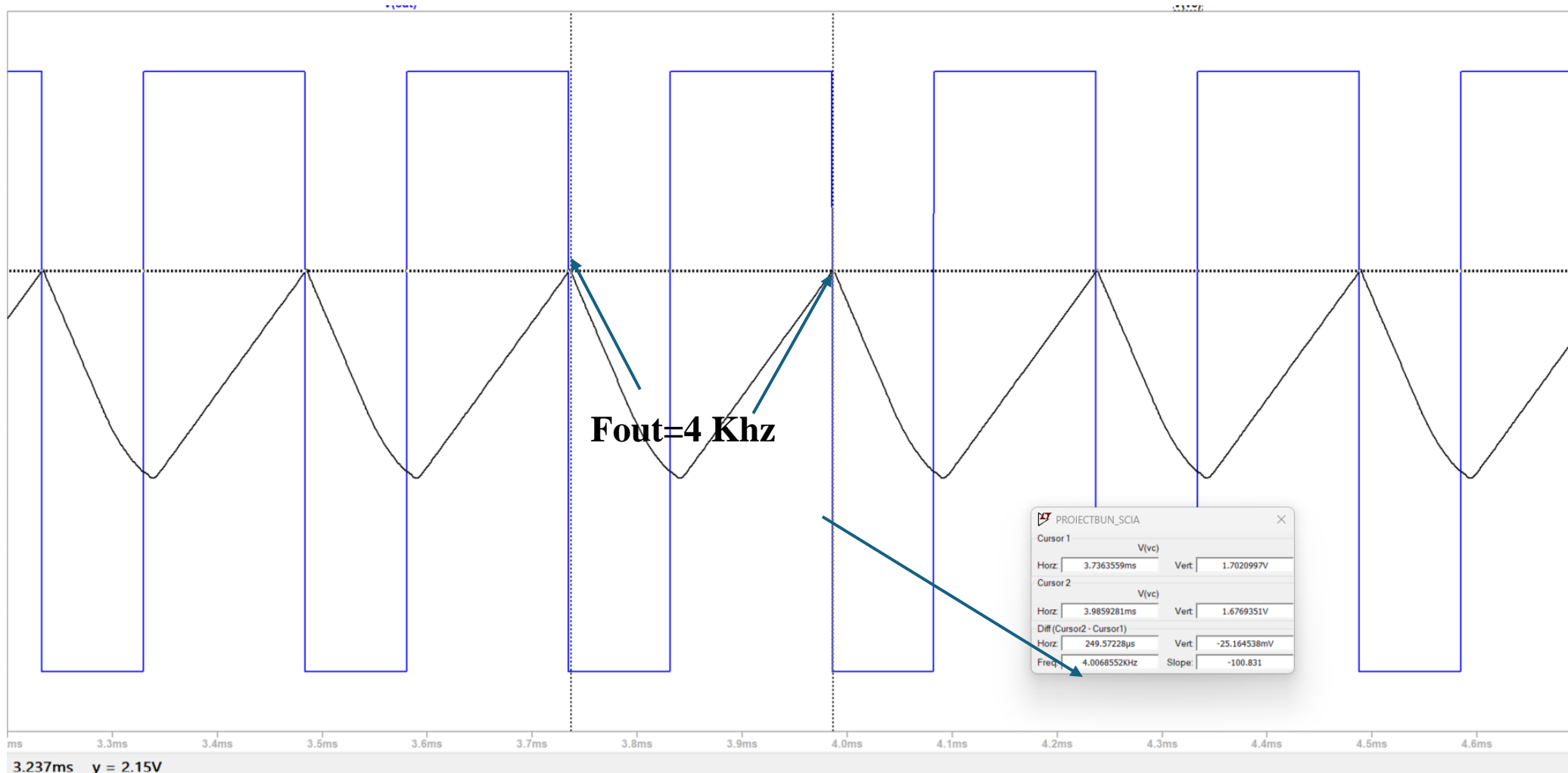
$$V_T = \left(\frac{1}{3} - \left(-\frac{1}{3} \right) \right) \cdot V_{cc} = \frac{2}{3} \cdot 5 = \frac{10}{3} = 3,33V.$$

$$\begin{aligned} I_c = 10\mu A \Rightarrow C &= \frac{I}{f_{out} \cdot V_T} = \frac{10 \cdot 10^{-6}}{1 \cdot 10^3 \cdot 3,33} = 1nF \\ &\text{(din simulare)} \end{aligned}$$

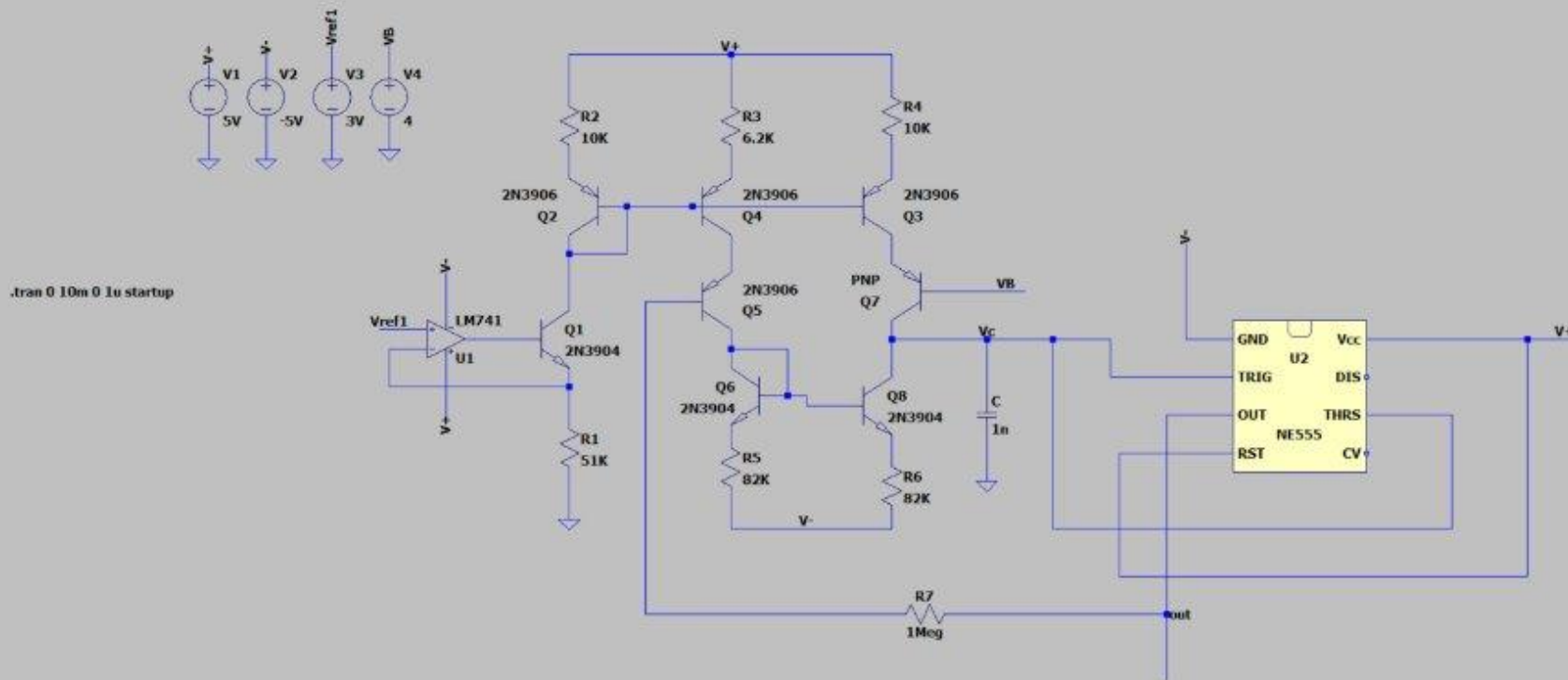
A3. Tensiunea la iesire



A3.Frecventa de iesire

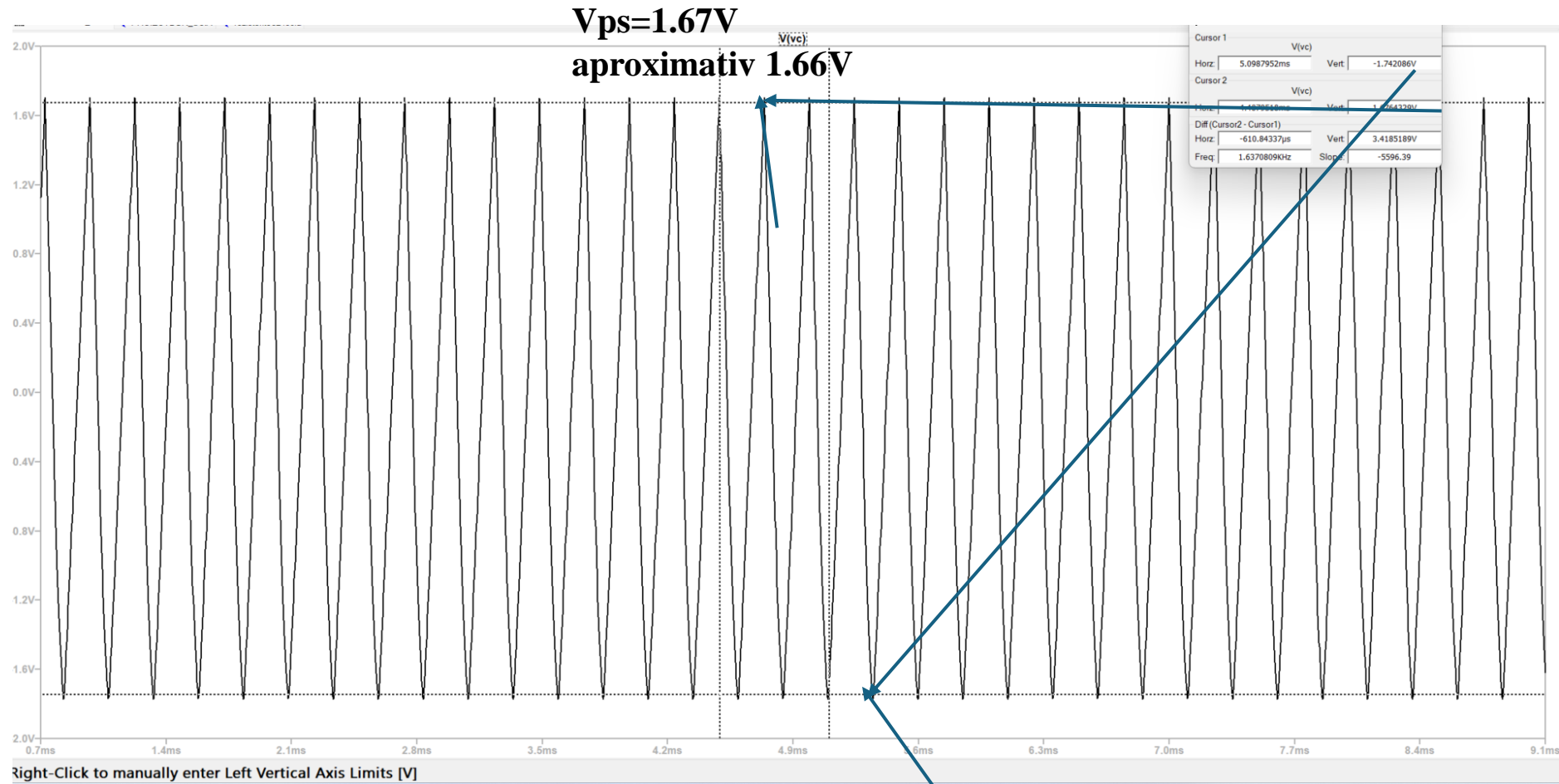


A4. Schema electrica in ltspice cu valori nominale



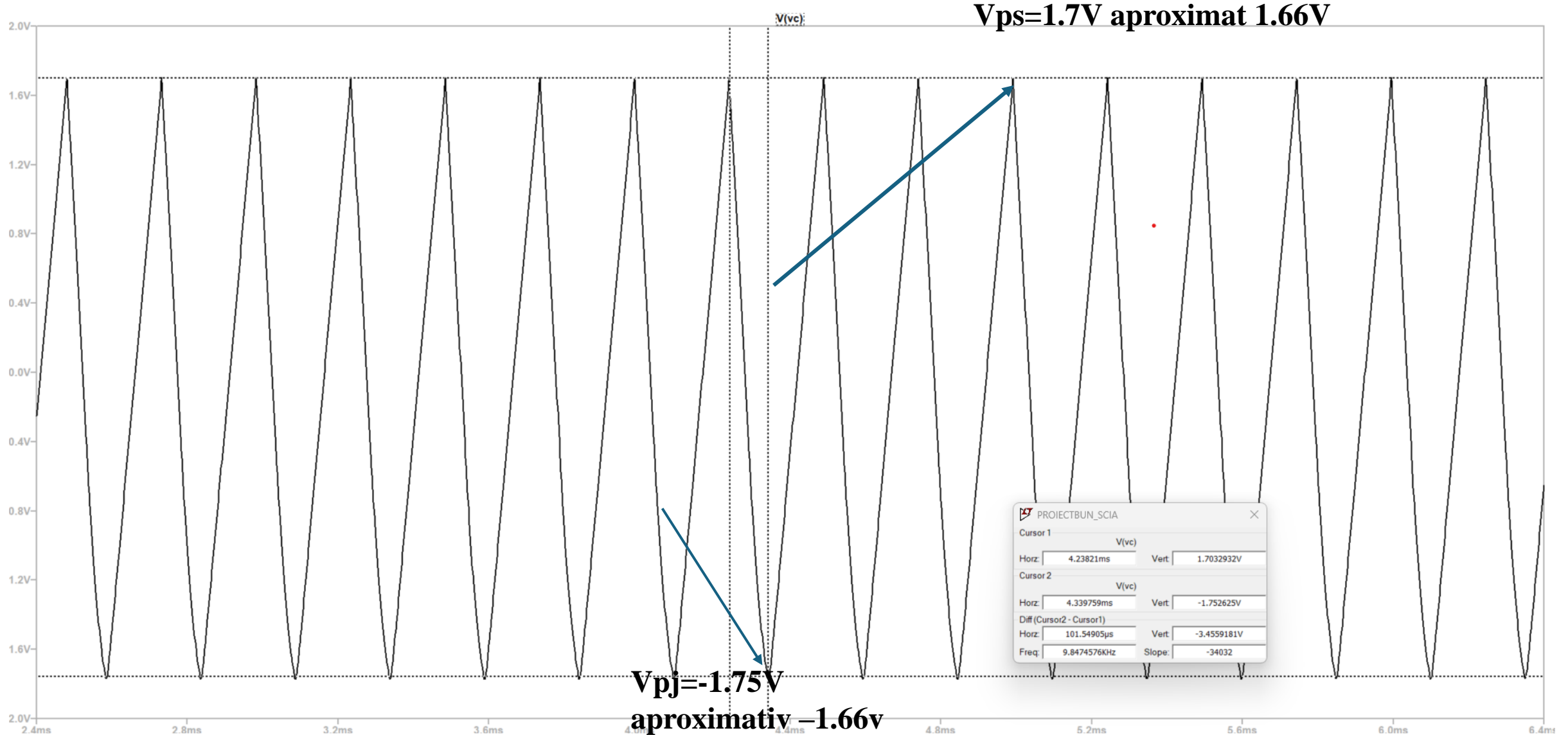
Am dat valori lui R3=6.2K ; R1=51K ; R6 SI R5=82K

A4. Amplitudinea semnalului triunghiular cu valoare lui $R3=6.2K$ (Valoare nominala)

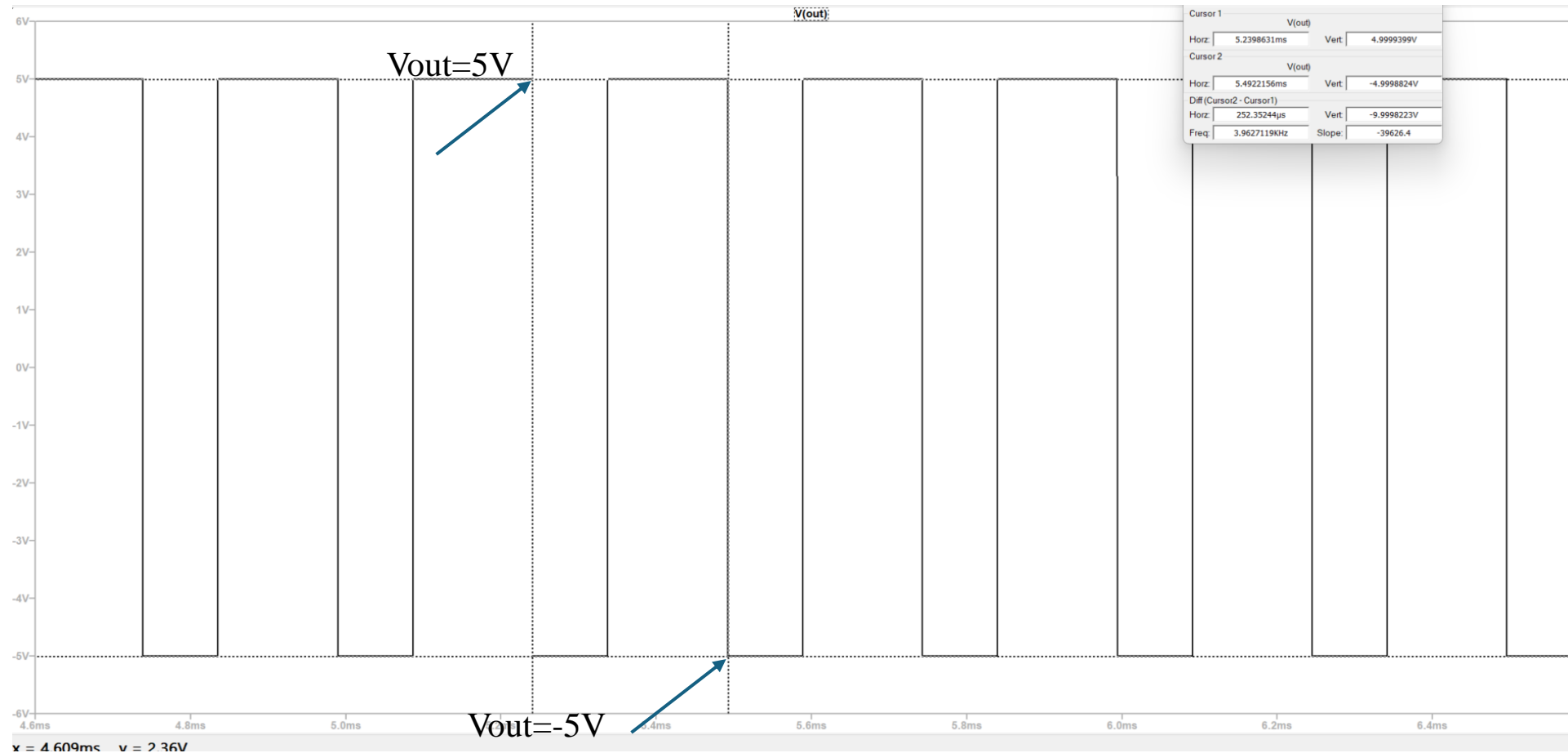


**$V_{pj}=-1.74V$
aproximativ $1.66V$
 V**

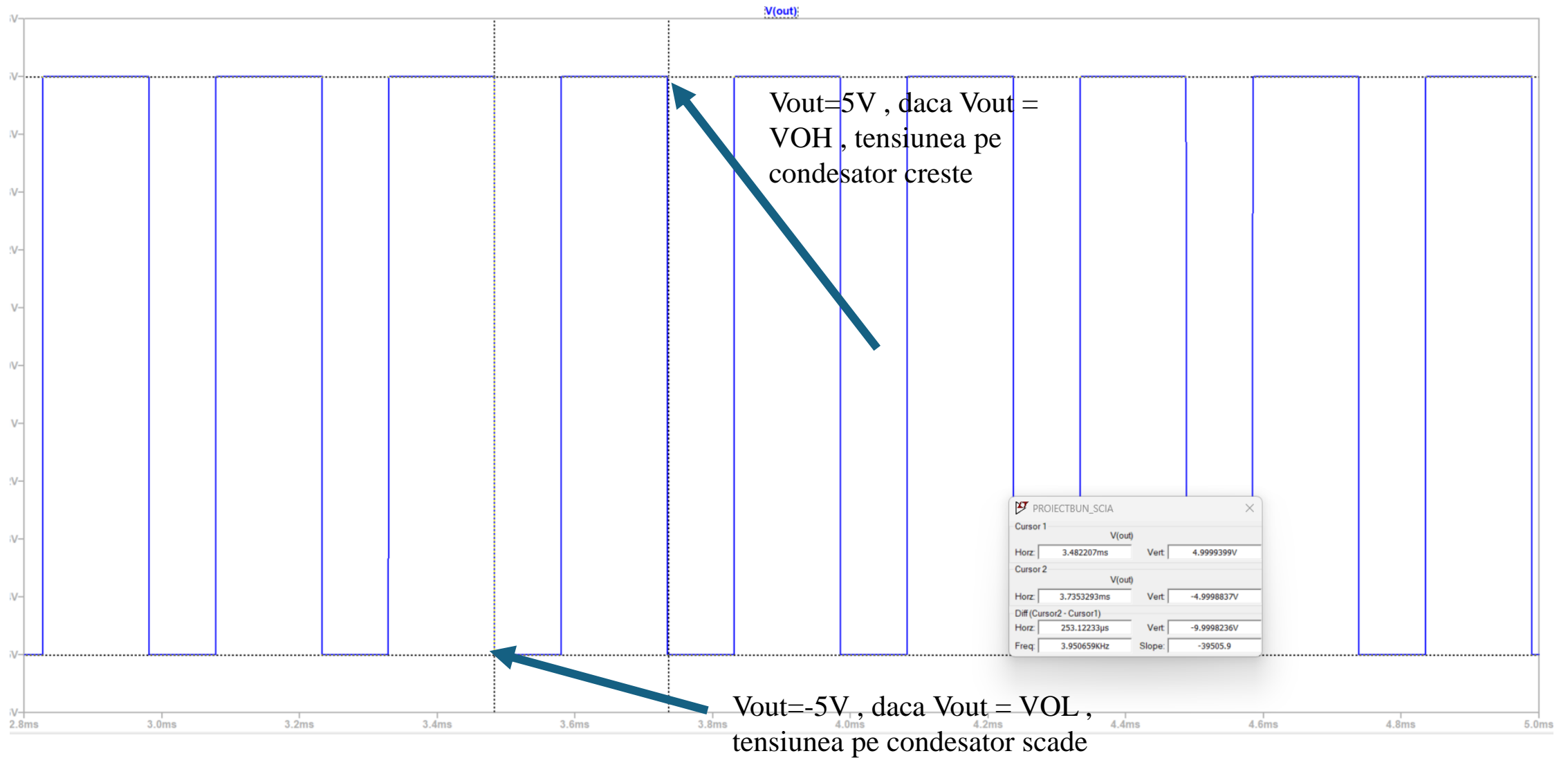
A4. Amplitudinea semnalului rezultata in urma calculului



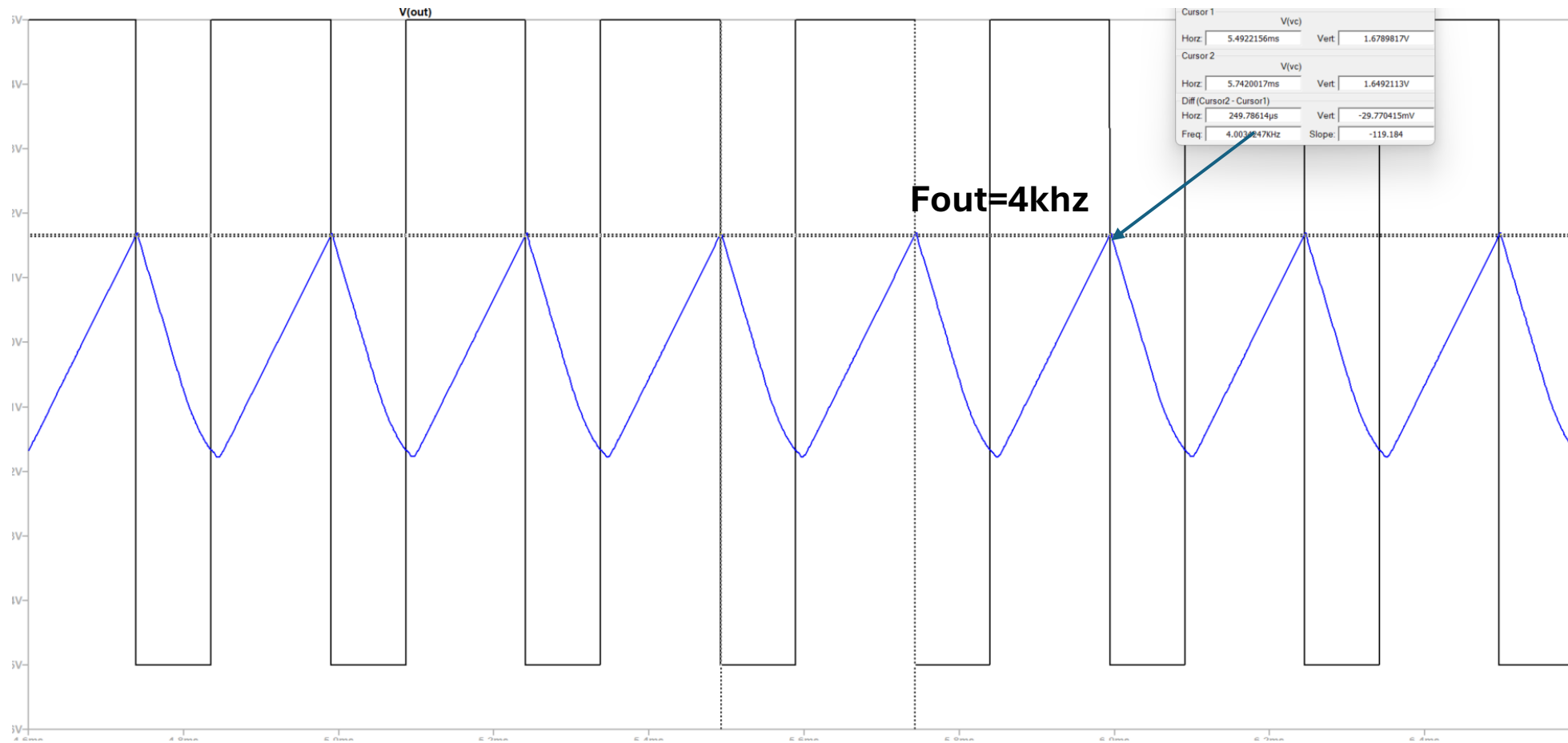
A4. Tensiunea de iesire a comparatorului rezultata din simulare cu $R3=6.2K$



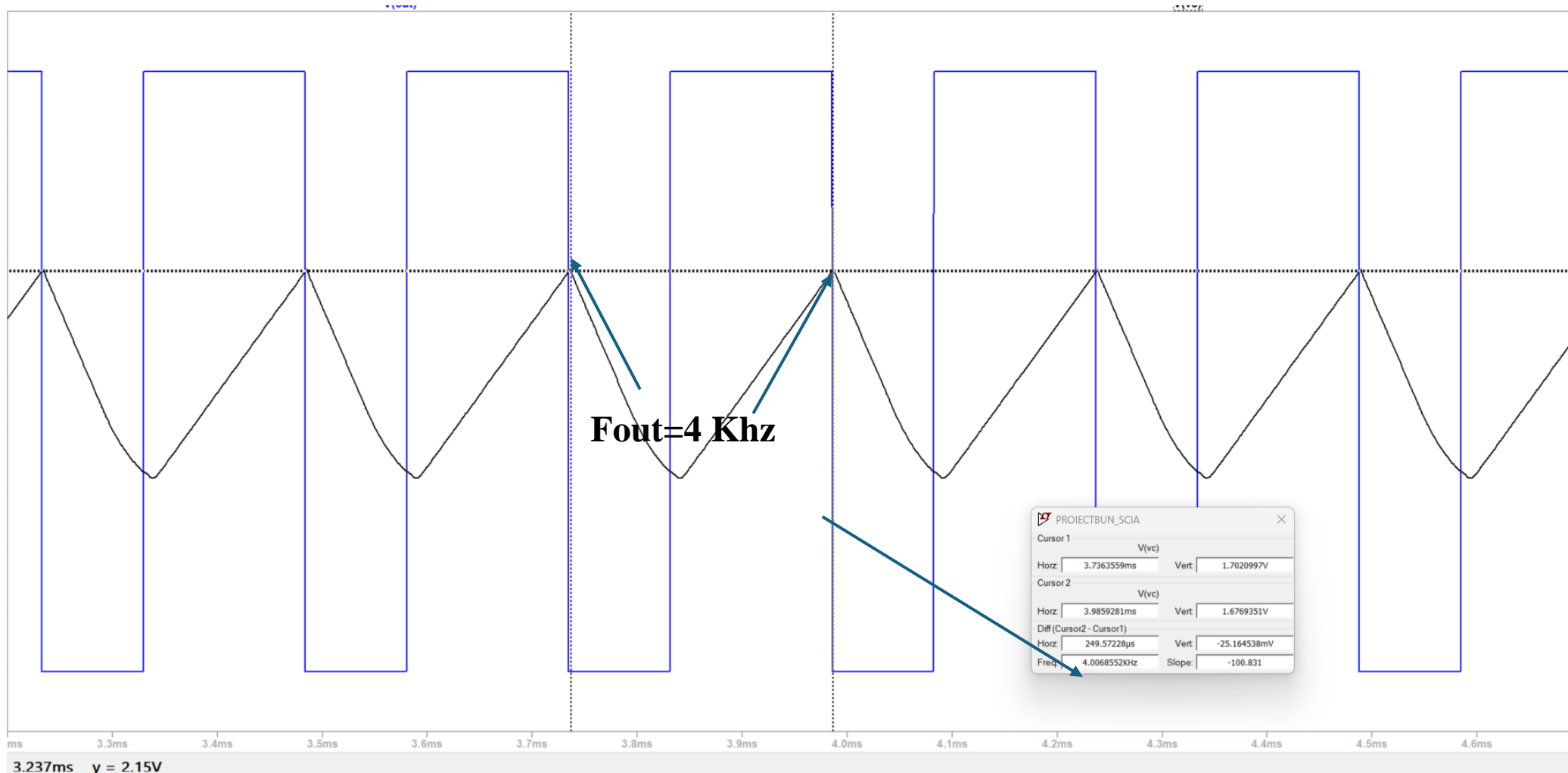
A4. Tensiunea la iesire a comparatorului



A4.Frecventa de iesire cu R3=6.2K



A3.Frecventa de iesire cu valori matematice



A4. Analiza parametrica cu Vref ca parametru



```
.step vref1=4.5
tnom = 27
temp = 27
method = modified trap
.step vref1=5
```

Measurement: t1

step	time	at
1	0.000469211	0.000469211
2	0.000129165	0.000129165
3	7.58388e-05	7.58388e-05
4	6.26251e-05	6.26251e-05
5	6.34106e-05	6.34106e-05
6	6.39003e-05	6.39003e-05

Measurement: t2

step	time	at
1	0.00201049	0.00201049
2	0.000639201	0.000639201
3	0.000369394	0.000369394
4	0.000295903	0.000295903
5	0.000299265	0.000299265
6	0.000301412	0.000301412

Measurement: trans

step	1/(t2-t1)
1	648.813
2	1960.65
3	3406.51
4	4286.73
5	4239.9
6	4210.33

Fout=4.2khz

Total elapsed time: 4.662 seconds.

