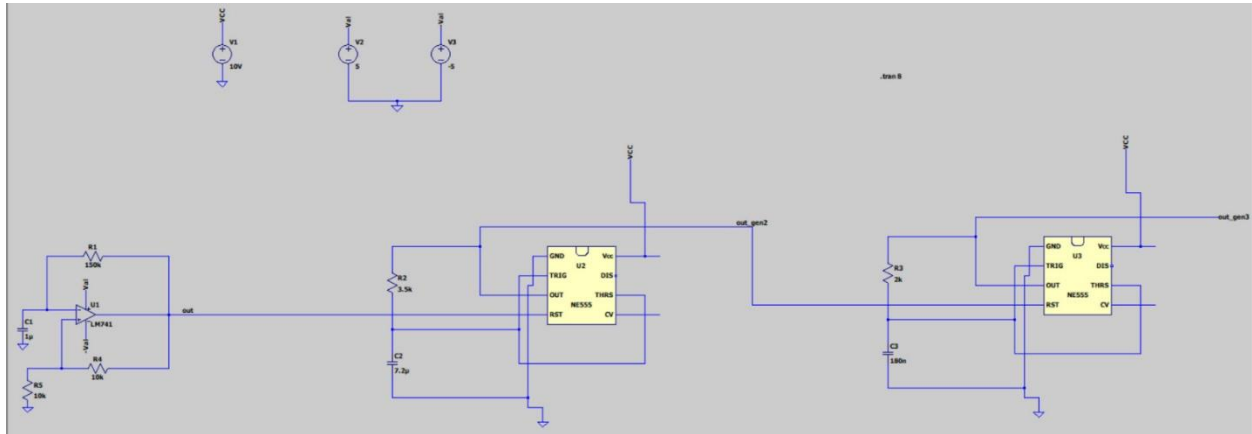


# GENERATOARE VALIDATE IN LANT ("SUNET DE GREIER")

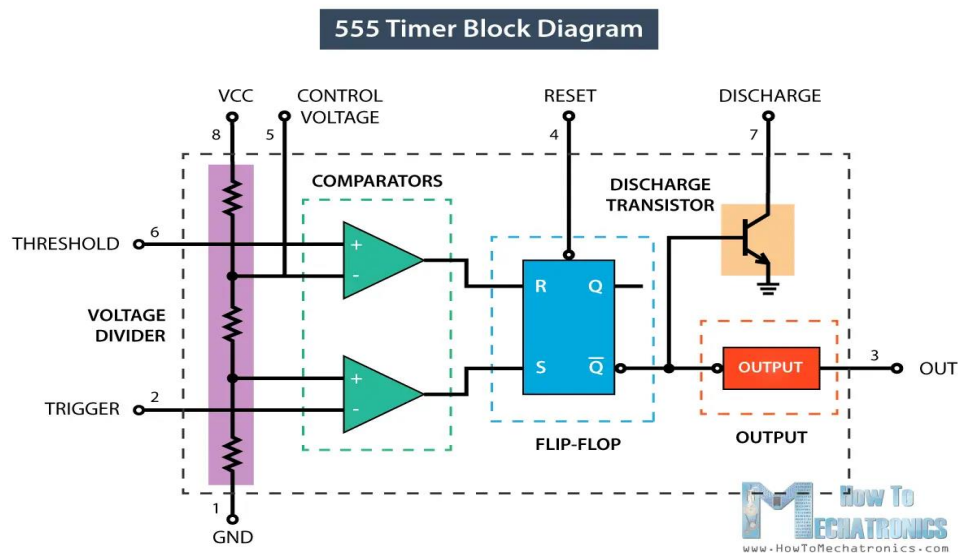
Balusa Adrian Alexandru

Grupa 2232

## I) Circuit de functionare Ltspice



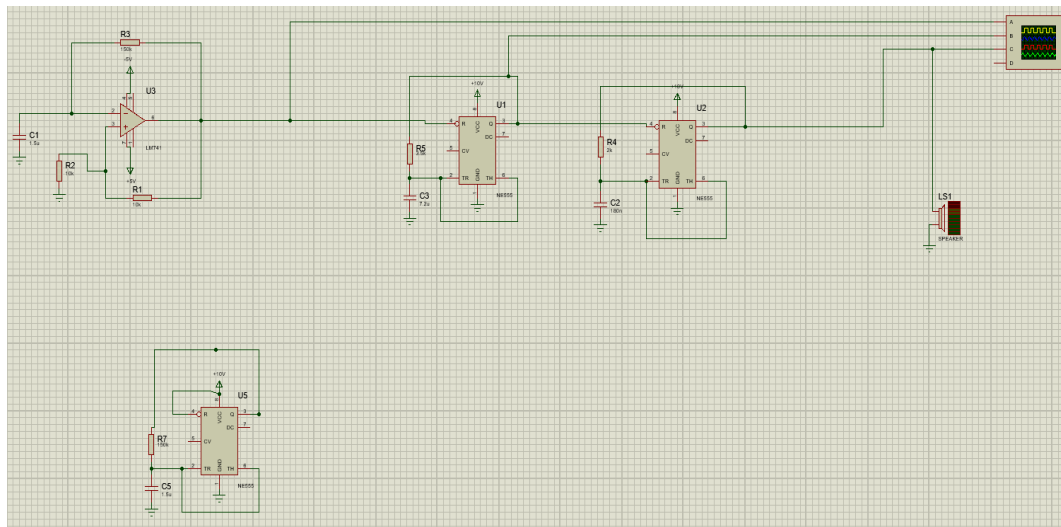
## II) NE555 – structura interna + functionare



- **NE555** este un circuit integrat popular folosit pentru a implementa temporizare și generare de semnal în diverse aplicații electronice
- 1. **Configurare:** NE555 are opt pini, iar funcționarea sa se bazează pe conectarea corectă a acestor pini într-un circuit:

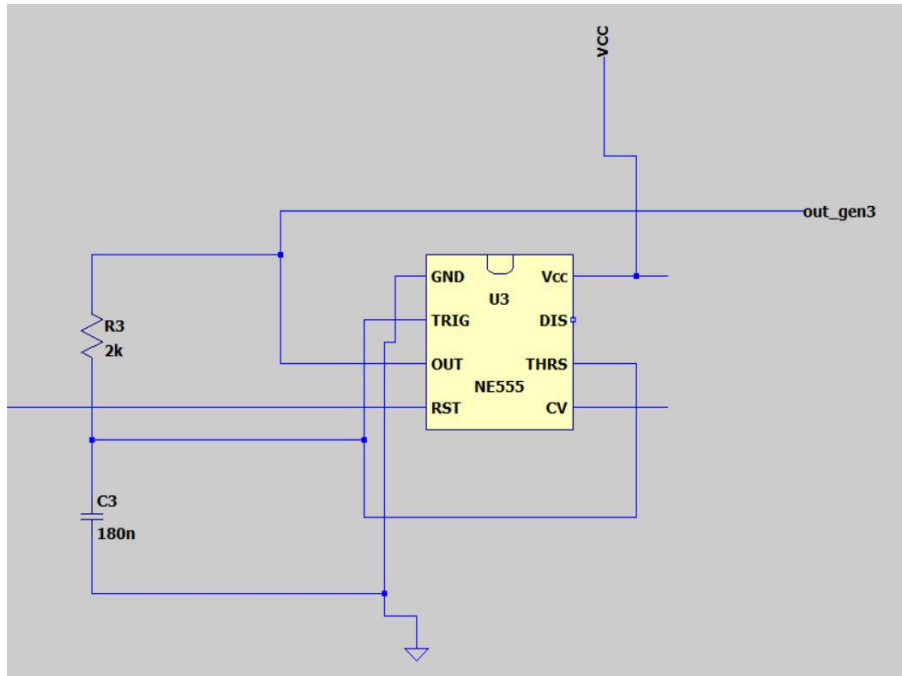
- Pinul 1 (GND): Conectat la masă sau la referința de tensiune zero
  - Pinul 2 (TRIG): Folosit pentru a controla momentul de declanșare al temporizatorului
  - Pinul 3 (OUT): Ieșirea semnalului generat de temporizator
  - Pinul 4 (RESET): Folosit pentru a reseta temporizatorul și a-l reinițializa
  - Pinul 5 (CTRL): Utilizat pentru controlarea tensiunii de alimentare (VCC)
  - Pinul 6 și 2 (THRES și THR): Pinul 6 este conectat la pinul 2 pentru a forma comparatorul intern
  - Pinul 7 (DISCH): Utilizat în unele moduri de funcționare pentru a descărca un condensator extern
2. **Mod de funcționare:** NE555 poate fi configurat în două moduri principale de funcționare:
- **Mod astabil:** În acest mod, NE555 generează un semnal de ieșire dreptunghiular (pulsant), cu o perioadă și un raport ciclic controlate de componentele externe conectate la temporizator
  - **Mod monostabil:** În acest mod, temporizatorul generează un singur impuls de ieșire atunci când este declanșat de un semnal extern (durata impulsului poate fi controlată de componente externe și de tensiunea de alimentare)
3. **Funcționarea internă:** NE555 conține un comparator, flip-flop-uri și un tranzistor de descărcare a unui condensator (trigerring-ul temporizatorului declanșează flip-flop-urile și produce un impuls de ieșire pe pinul OUT... după ce temporizatorul a generat un impuls, acesta revine la starea inițială și este gata să fie declanșat din nou
4. **Componente externe:** Valorile rezistenței și capacității externe conectate la temporizator determină perioada și caracteristicile impulsului generat

### III) Schema functionare Proteus



#### IV) Dimensionare

##### Generator 1:



I) Primul generator:  $\rightarrow$  acest oscilator ar trebui să funcționeze la frecvență de 2 kHz

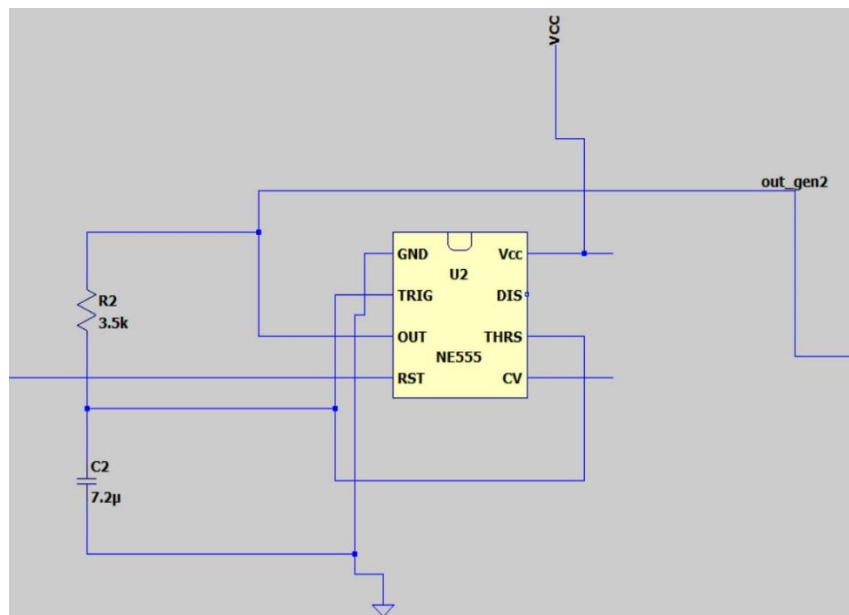
$\rightarrow$  ținând cont de relația  $T = 1,38 \cdot R \cdot C$  (demonstrată mai sus):

$$\left\{ \begin{array}{l} T = 1,38 \cdot R \cdot C \\ f = 1/T \Leftrightarrow T = 1/f \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{1}{f} = 1,38 \cdot R \cdot C \Rightarrow$$

$$\Rightarrow f = \frac{1}{1,38 \cdot R \cdot C} = \frac{0,725}{R \cdot C} \Rightarrow R \cdot C = \frac{0,725}{f} = \frac{0,725}{2 \cdot 10^3}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} R \cdot C = \frac{0,727}{2 \cdot 10^3} \\ \rightarrow \text{alegem } R = 2 \text{ [k}\Omega\text{]} \end{array} \right\} \Rightarrow C = 180 \text{ [nF]}$$

### Generator 2:



II) Al doilea generator: ~~Al doilea generator~~

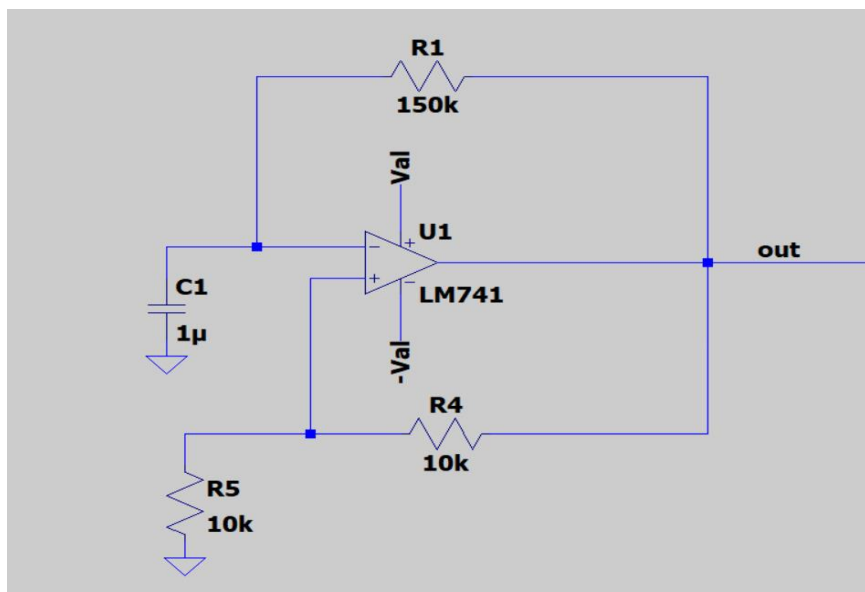
$$\left\{ \begin{array}{l} T = 1,38 \cdot R \cdot C \\ f = 1/T \Leftrightarrow T = \frac{1}{f} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{1}{f} = 1,38 \cdot R \cdot C \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \text{pt. } T = 35 \text{ [ms]}$$

$$C = 7.2 \text{ } [\mu\text{F}]$$

$$\Rightarrow \ell = 3,5 \text{ [Kor]}$$

### Generator 3 (AO multivibrator):





### III) AO multivibrator:

→ AO multivibrator este un circuit oscilator stabil care generează o formă de undă de ieșire dreptunghiulară, folosind o rețea de temporizare RC conectată la limitarea inversoare AO și o rețea divizor de tensiune conectată la intrarea neinversoare

→ are două stări, niciuna dintre ele nu este stabilă, comută constant între aceste două stări, timpul petrecut în fiecare stare controlat prin încărcarea sau descărcarea condensatorului printr-o rezistență

→ în circuitul AO multivibrator, AO funcționează ca un comparator analogic (compară tensiunile pe cele două intrări și dă o ieșire pozitivă / negativă, în funcție de: intrare mai mică / mare decât  $V_{REF}$ )

→ AO comparator în buclă deschisă este foarte sensibil la variațiile de tensiune de pe intrările sale (ieșirea poate comuta necontrolat)  $\Rightarrow$  configurăm AO ca un circuit Trigger-Schmidt în buclă închisă

→ formulă de dimensionare:  $T = 2 \cdot R \cdot C \cdot \ln\left(1 + 2 \cdot \frac{R_2}{R_2 + R_1}\right)$

## V) Dimensionari suplimentare

→ forma tensiunii de pe condensator este dată de relația generală:

$$V_c = V_{cc} (1 - e^{-t/RC})$$

→ astfel, încărcarea de la 0 la  $\frac{2}{3} V_{cc}$  se poate scrie sub forma:

$$\frac{2}{3} V_{cc} = V_{cc} (1 - e^{-t_1/RC}), \text{ iar încărcarea de}$$

$$\text{de la 0 la } \frac{1}{3} V_{cc} \text{ este: } \frac{1}{3} V_{cc} = V_{cc} (1 - e^{-t_2/RC})$$

→ de aici, rezultă că timpul de încărcare de la  $\frac{1}{3} V_{cc}$  la  $\frac{2}{3} V_{cc}$  este dat de ecuația:

$$t_{HIGH} = t_1 - t_2, \text{ unde, în urma calculelor, } \#$$

$$\left\{ \begin{array}{l} t_1 = 1,09 RC \\ t_2 = 0,405 RC \end{array} \right\} \Rightarrow$$

$$\cancel{t_{HIGH}} \quad t_{HIGH} = t_1 - t_2 = 0,69 \cdot R \cdot C$$

→ descărcarea C de la  $\frac{2}{3} V_{cc}$  la  $\frac{1}{3} V_{cc}$  avem relația:  $\frac{1}{3} V_{cc} = \frac{2}{3} V_{cc} \cdot e^{-t/RC}$ , iar  $t_{HIGH} = 0,69 \cdot R \cdot C$



→ având în vedere că avem timpuri de încărcare și descărcare, putem calcula ~~la~~ perioada, implicit, frecvența:  $T = t_{HIGH} + t_{LOW} \Rightarrow T = 1,38 \cdot R \cdot C$

→ factorul de umplere (duty cycle) este de cea 50%

→ pt. implementarea circuitului se pot folosi 3

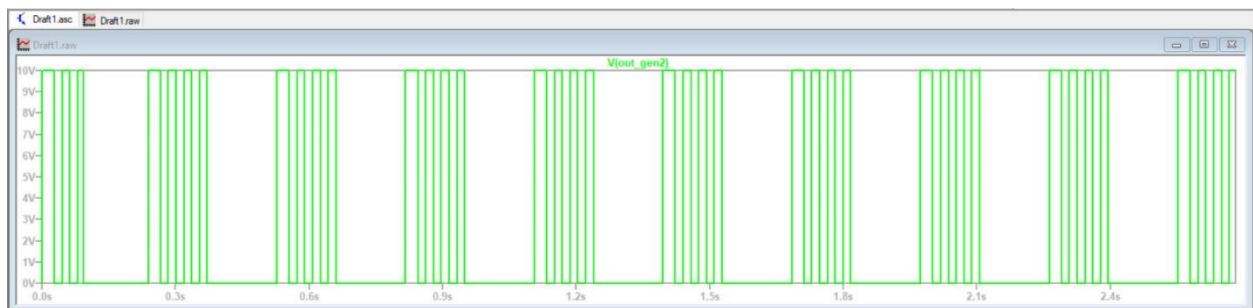
generatoare: → metoda 1: 3 generatoare cu  
temporizatoare 555

→ metoda 2: 2 generatoare cu  
~~temporiz~~ temporizatoare  
555 + generator de  
de semnal dreptunghiular  
stabil cu AO

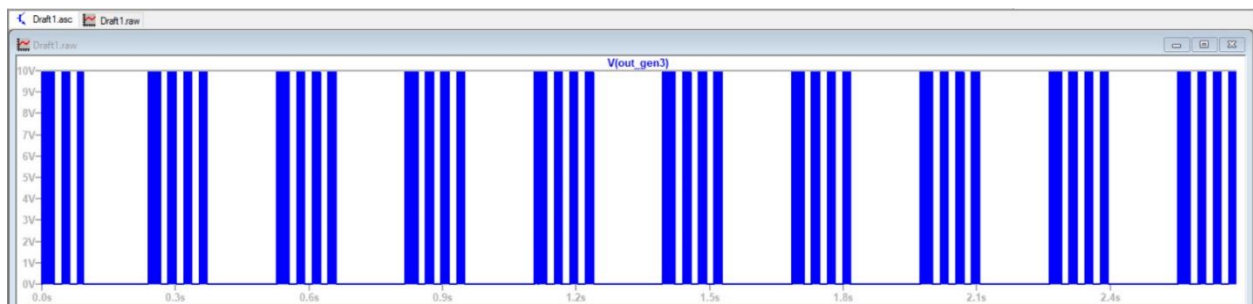
## VI) Simulare Ltspice V(out) - AO multivibrator



## VII) Simulare Ltspice V(out\_gen2)



## VIII) Simulare Ltspice V(out\_gen3)



## BIBLIOGRAFIE / SITOGRAFIE

1. <https://thdcelectrical.files.wordpress.com/2014/11/timer555.pdf>
2. <https://circuitdigest.com/calculators/555-timer-astable-circuit-calculator>
3. <https://www.instructables.com/Timer-555-Cricket-Chirping/>
4. <https://youtu.be/wooPwEjIYoA?si=0CaHYgLCtV1ndT4Q>
5. <https://youtu.be/PNFlgYzy-2A?si=g5dXPJhmB3TLprUW>
6. <https://youtu.be/XEQm0mt2qt0?si=U3QS-1nL6Zvv8y-s>
7. <https://youtu.be/NZz5zaBDXzc?si=cMN5lbBbHl-b1ptV>
8. <https://youtu.be/FdvfXkuKV5A?si=oeK05PcNDWwwJTqb>
9. [https://youtu.be/iyP\\_dzRO8k0?si=DYxU1YXYp8G5NWI0](https://youtu.be/iyP_dzRO8k0?si=DYxU1YXYp8G5NWI0)
10. <https://youtu.be/ixs9yMHSkAw?si=2IkO0IwGptuiiRp8>