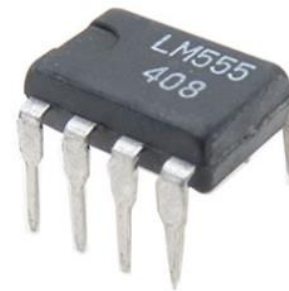


# Circuitul temporizator 555

- Astabil
- Monostabil
- Bistabil
- Generator de semnal dreptunghiular și triunghiular



# Circuitul temporizator (timer) 555

## Structură

Circuite analogice și circuite digitale. 555?

## Aplicații

- Temporizare (măsurare timp) de precizie
- Generare de impulsuri
- Modulare impulsurilor în durată
- Generare de semnale

# Temporizatorul LM555

## CARACTERISTICI:

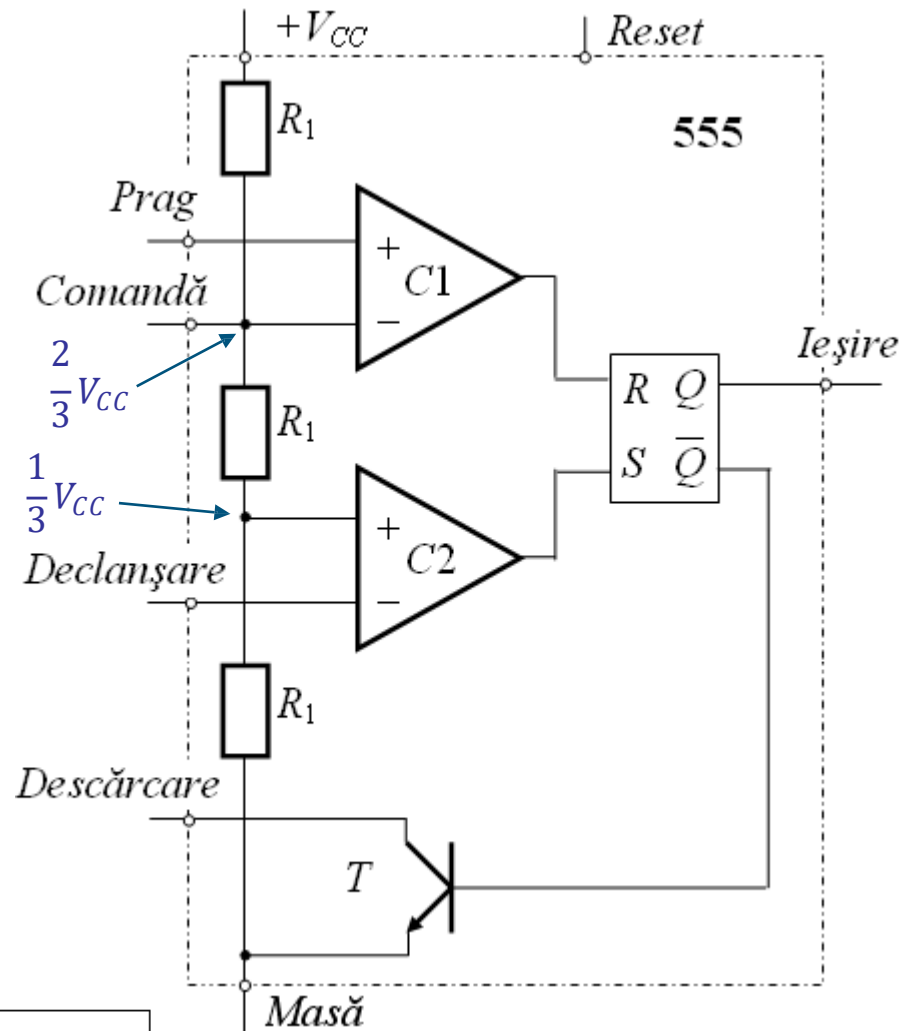
- temporizare de la  $\mu\text{s}$  la h
- poate funcționa ca CBA, CBM sau CBB
- factor de umplere ajustabil
- curent la ieșire până la 200mA (absorbit/furnizat)
- ieșire și alimentare compatibile TTL
- stabilitate termică bună - 0.005% pe  $^{\circ}\text{C}$
  
- National Semiconductor:
  - LM555 – tehnologie bipolară
  - LMC555 – tehnologie CMOS

# Structura internă și funcționare

Tensiunile de prag pentru comparatoarele  $C1$  și  $C2$  sunt fixate de către rețeaua rezistivă  $R_1 - R_1 - R_1$  care divide tensiunea  $V_{CC}$ :

$\frac{2}{3}V_{CC}$  pentru comparatorul neinversor  $C_1$

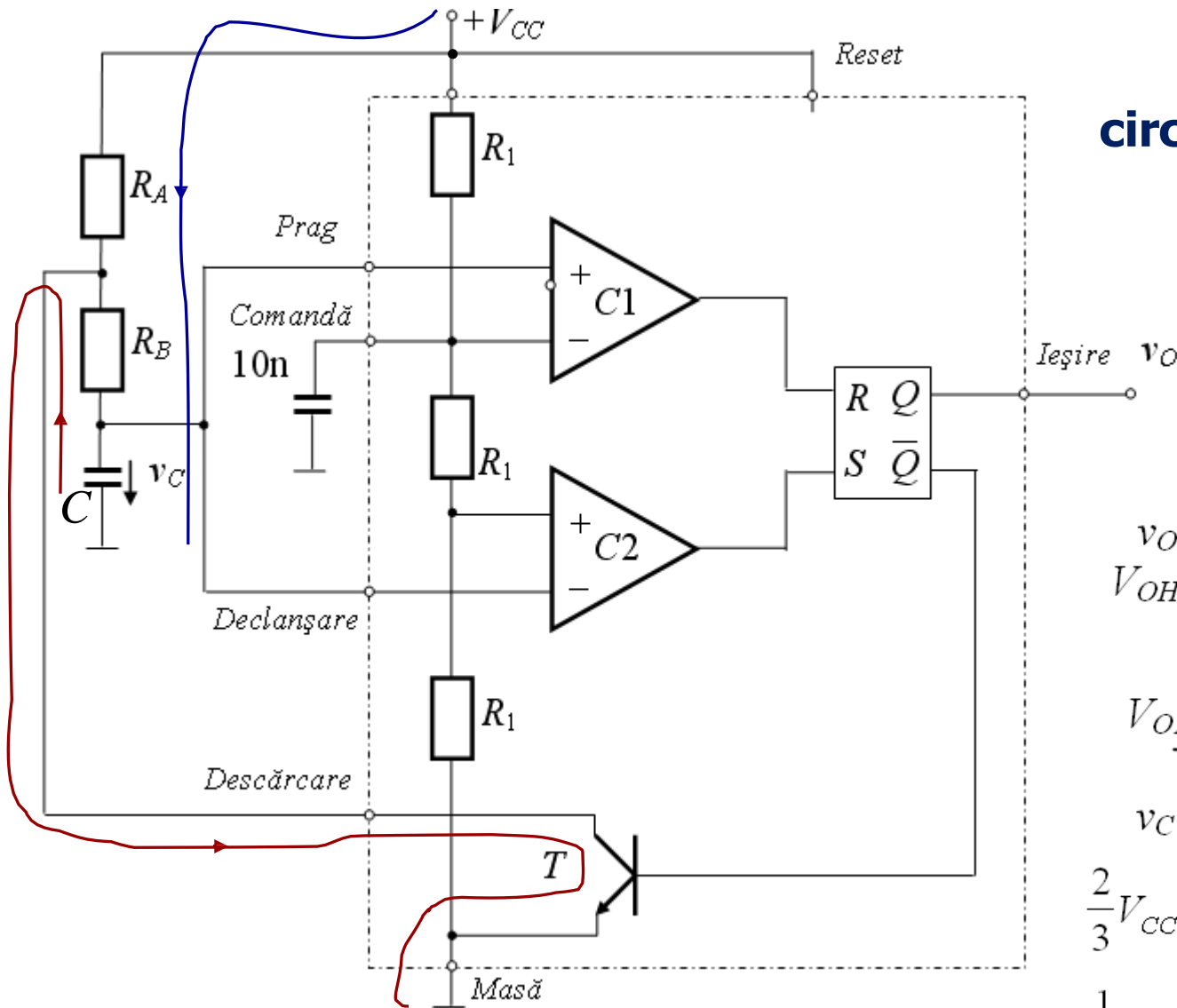
$\frac{1}{3}V_{CC}$  pentru comparatorul inversor  $C_2$



$v_{Prag}$	$v_{Declanșare}$	$R$	$S$	$Q$	$\bar{Q}$	Stare $T$	Ieșire
$< \frac{2}{3} V_{CC}$	$< \frac{1}{3} V_{CC}$	$L$	$H$	$H$	$L$	blocat	$V_{OH}$
$> \frac{2}{3} V_{CC}$	$> \frac{1}{3} V_{CC}$	$H$	$L$	$L$	$H$	conduce	$V_{OL}$
$< \frac{2}{3} V_{CC}$	$> \frac{1}{3} V_{CC}$	$L$	$L$	păstrează starea		păstrează starea	păstrează starea

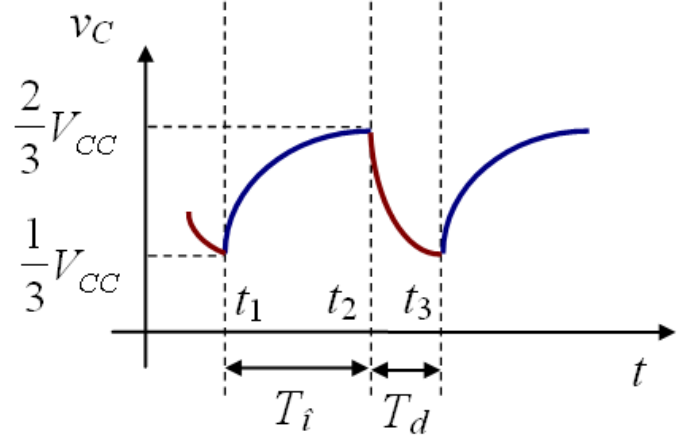
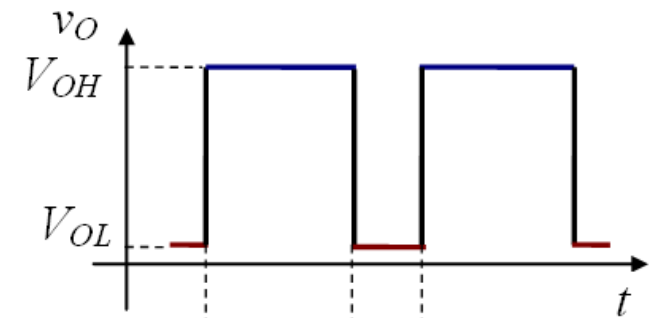
# CBA

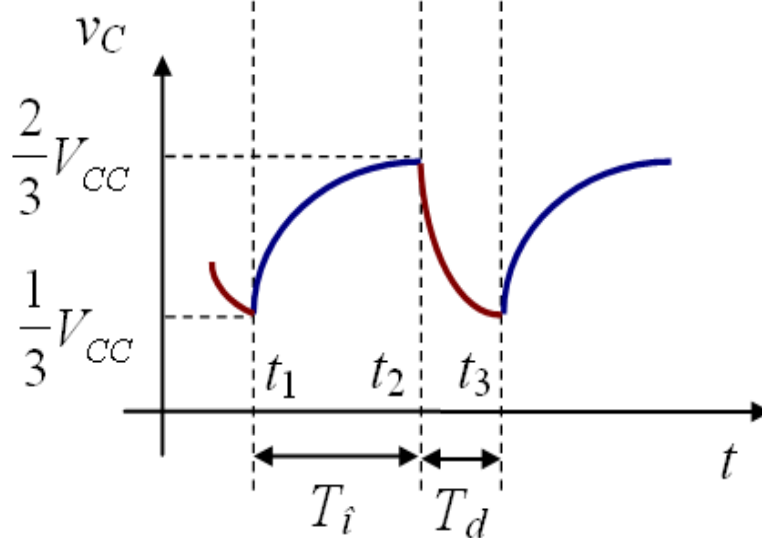
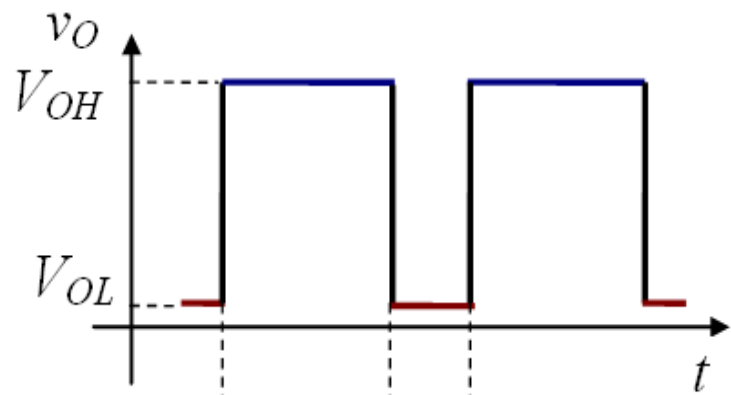
## circuit basculant astabil



$$\tau_i = (R_A + R_B)C$$

$$\tau_d = R_B C$$





$$v_C(t) = v_C(0)e^{-\frac{t}{\tau}} + \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)v_C(\infty)$$

$$t \in (t_1, t_2)$$

$$\frac{2}{3}V_{CC} = \frac{1}{3}V_{CC}e^{-\frac{T_i}{\tau_i}} + \left(1 - e^{-\frac{T_i}{\tau_i}}\right)V_{CC}$$

$$T_i = (R_A + R_B)C \ln 2 \approx 0,69(R_A + R_B)C$$

$$t \in (t_2, t_3)$$

$$\frac{1}{3}V_{CC} = \frac{2}{3}V_{CC}e^{-\frac{T_d}{\tau_d}} + \left(1 - e^{-\frac{T_d}{\tau_d}}\right) \cdot 0$$

$$T_d = R_B C \ln 2 \approx 0,69 R_B C$$

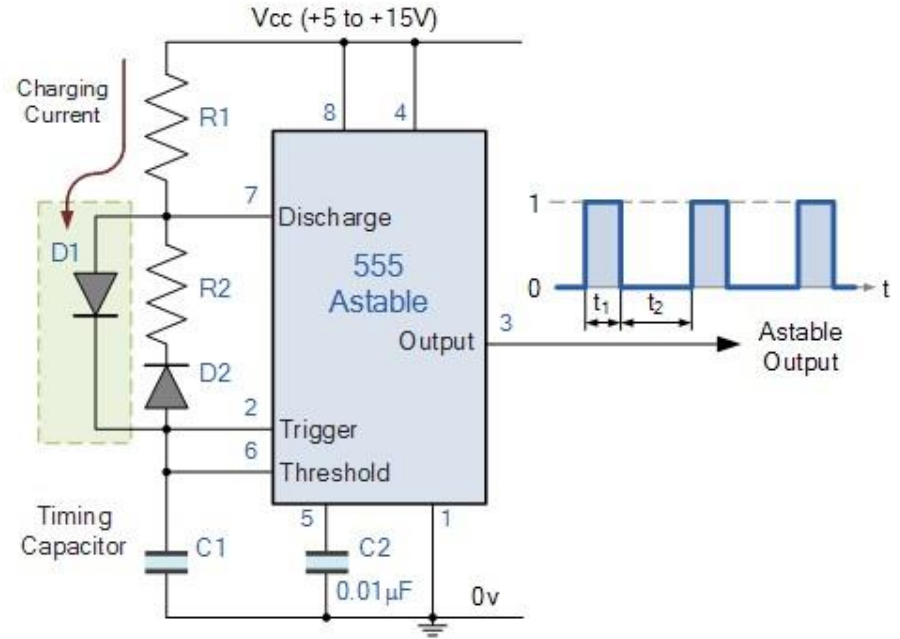
$$T = T_i + T_d = (R_A + 2R_B)C \ln 2 \approx 0,69(R_A + 2R_B)C$$

Factor de  
umplere

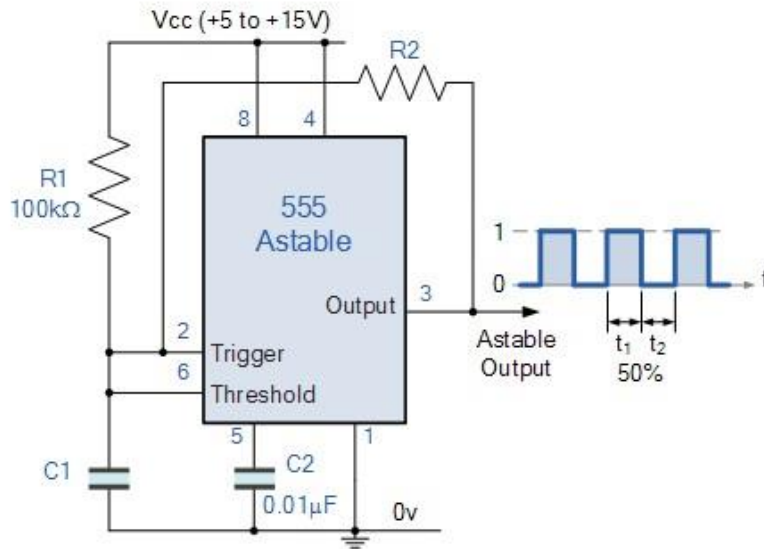
$$f_u = \frac{T_i}{T_i + T_d} = \frac{R_A + R_B}{R_A + 2R_B}$$

## Improved 555 Oscillator Duty Cycle

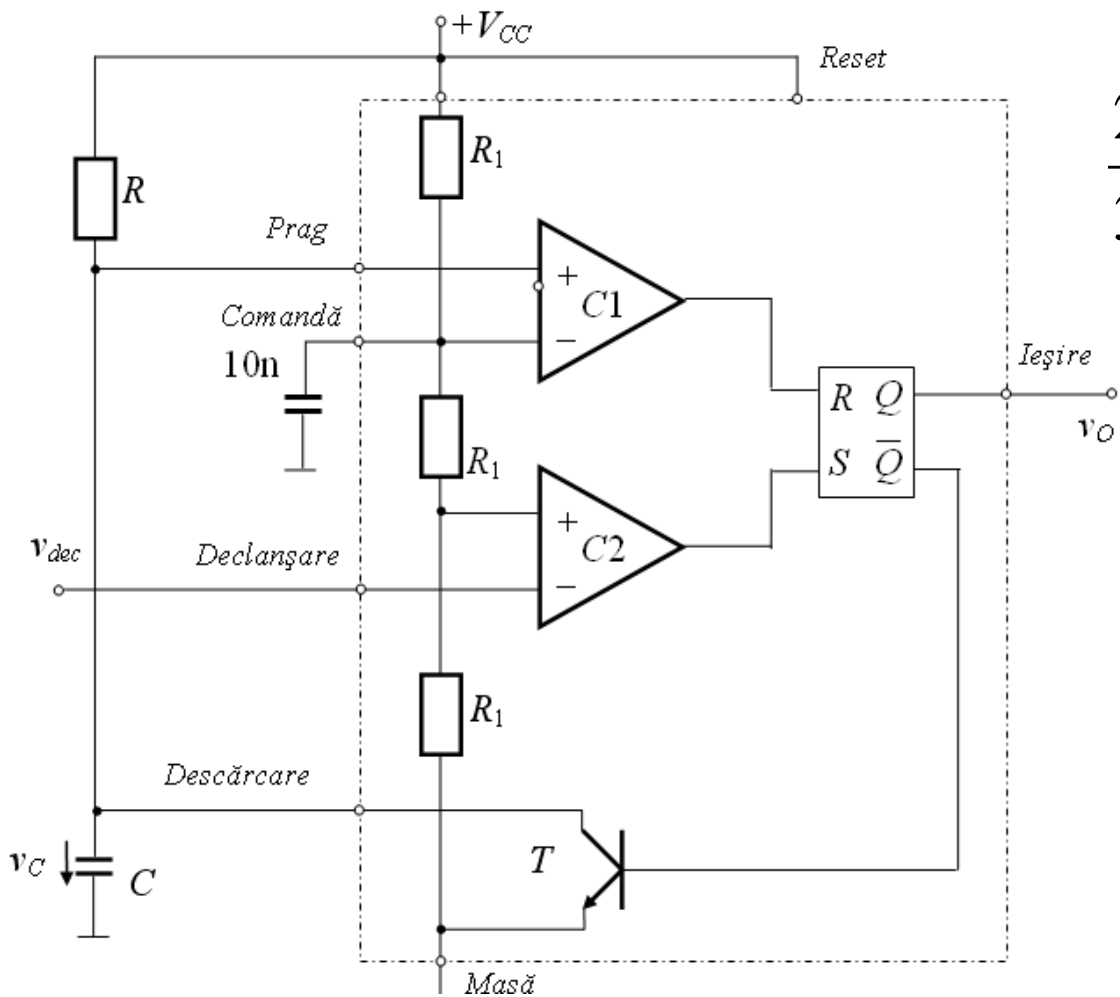
[https://www.electronicstutorials.ws/waveforms/555\\_oscillator.html](https://www.electronicstutorials.ws/waveforms/555_oscillator.html)



## 50% Duty Cycle Astable Oscillator



# CBM – circuit basculant monostabil

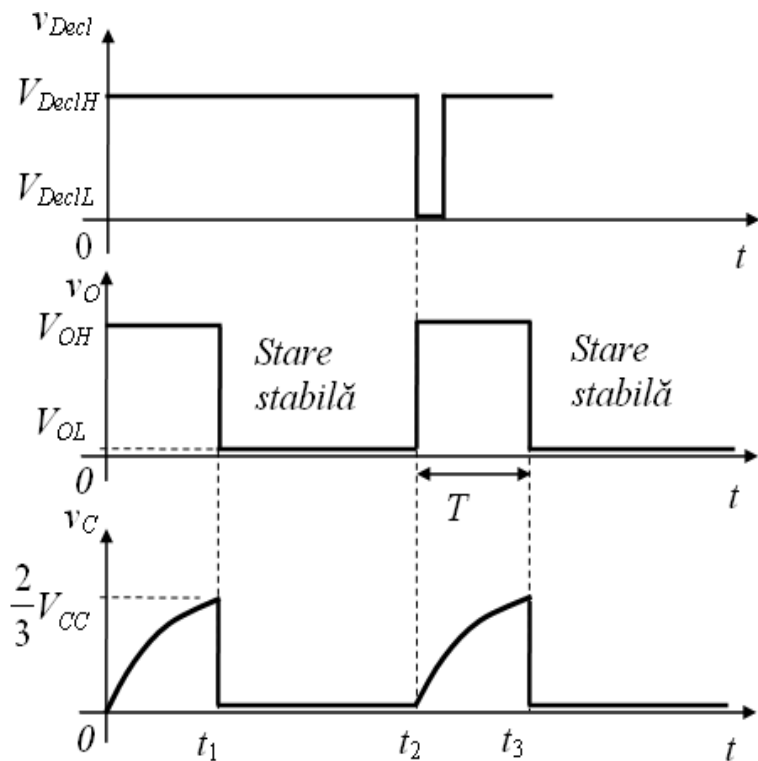


$$t \in (t_2, t_3) \quad \tau = RC$$

$$\frac{2}{3}V_{CC} = 0 \cdot e^{-\frac{T}{\tau}} + \left(1 - e^{-\frac{T}{\tau}}\right)V_{CC}$$

$$T = RC \ln 3 = 1,1RC$$

$T$  – durata de temporizare

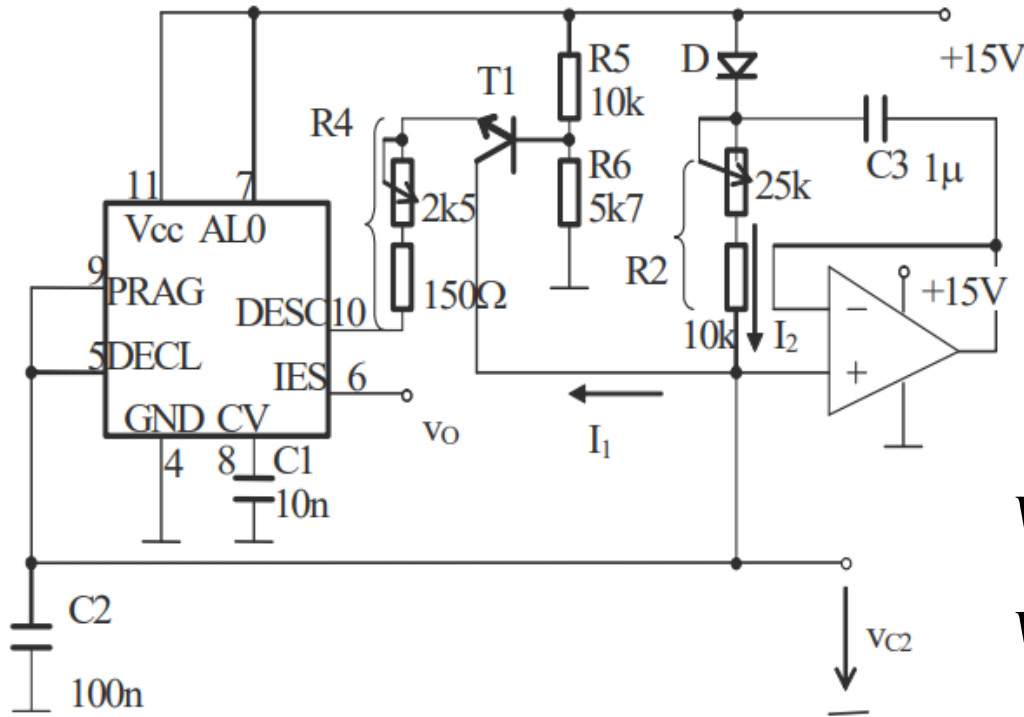


$$V_{DeclH} > \frac{1}{3}V_{CC}$$

$$V_{DeclL} < \frac{1}{3}V_{CC}$$



# Generator de semnal dreptunghiular și triunghiular

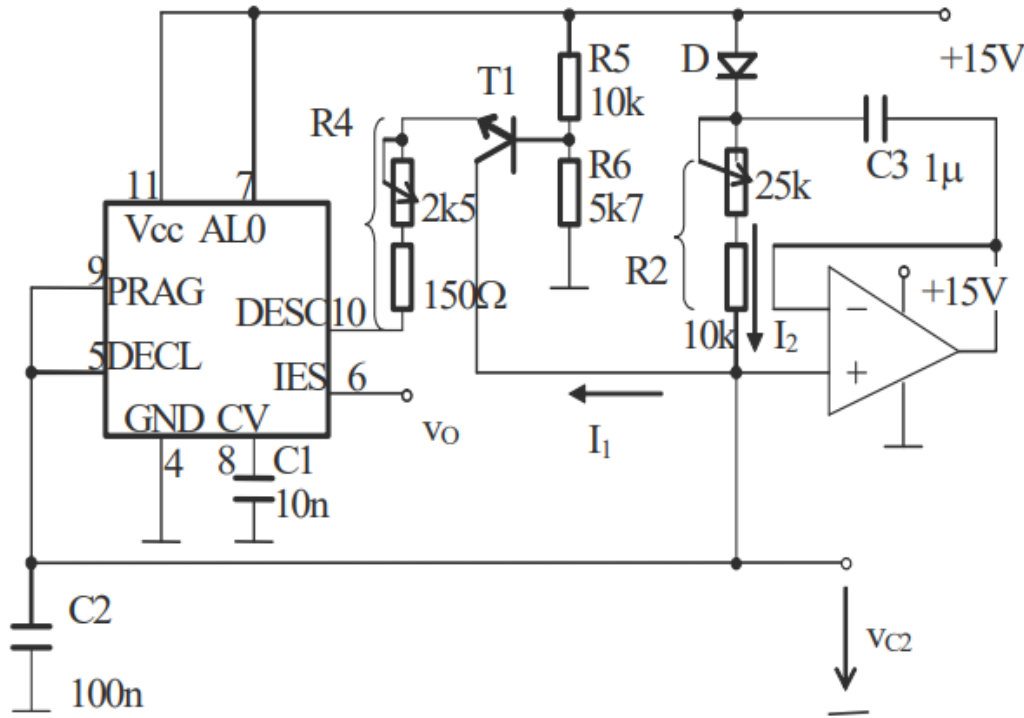


$V_O$  – semnal dreptunghiular

$V_{C2}$  – semnal triunghiular

Condiția pentru obținerea semnalului triunghiular – curent constant pentru încărcarea și descărcarea  $C2$

# Generator de semnal dreptunghiular și triunghiular



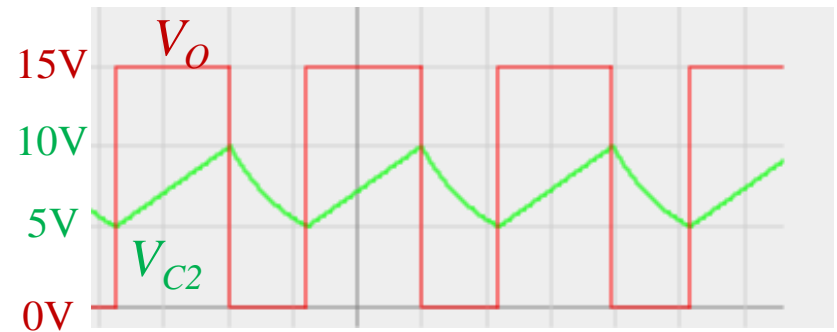
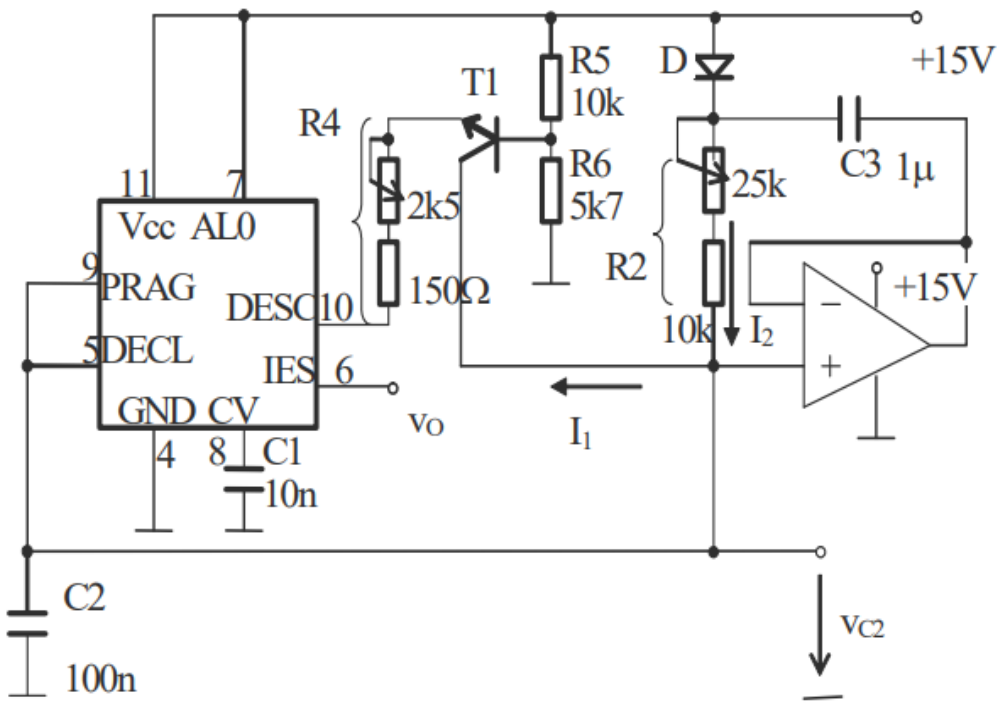
$$V_{B1} = \frac{R_6}{R_6 + R_5} \cdot 15V$$

$$I_1 = \frac{V_{B1} - 0,6V}{R_4}$$

AO – reacție negativă totală, repetor de tensiune

$$I_2 = \frac{V_{R2}}{R_2} = \frac{15V - 0,6V - 5V}{R_2}$$

# Generator de semnal dreptunghiular și triunghiular



# Alte aplicații cu IC 555

- LED-uri și becuri ce luminează intermitent
- Generatoare de ton (sunet)
- Alarmer
- Senzori de ușa garaj
- Transmisii de date (cod Morse)
- Circuite de ventilare
- Cheie de acces