

Generator de PWM cu circuit integrat 555

1. Ce este un semnal PWM?

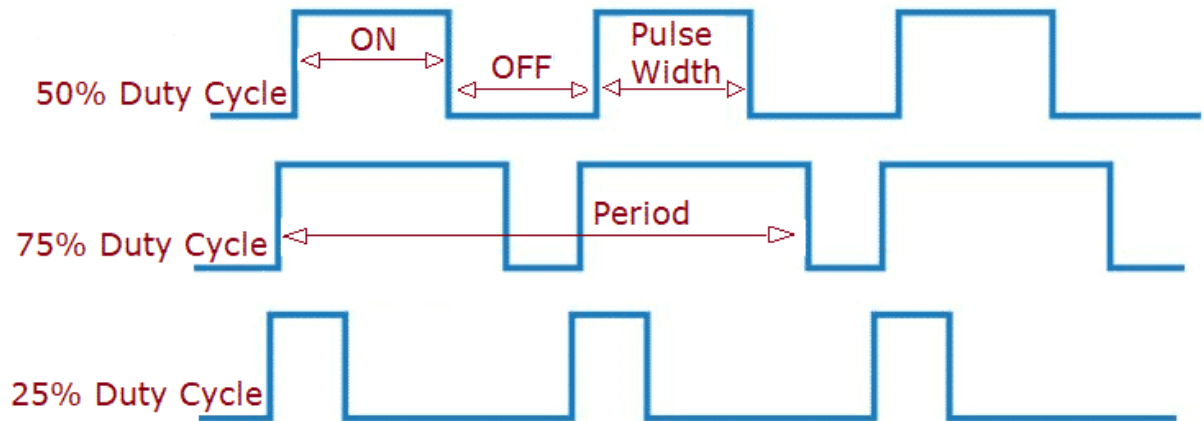


Figura 1.1 Reprezentarea grafica a unui semnal PWM

PWM, (Pulse Width Modulation) este reprezentat de un tren de impulsuri sub formă de semnal dreptunghiular (Figura 1.1). Pentru a înțelege mai bine semnalul PWM este necesar să ne uităm la doi parametri ai acestuia: Duty cycle și frecvența.

2. Duty cycle

Reprezintă procentul de timp în care semnalul este 'ON'

Pentru simplitate voi nota $t_1 = \text{durata impulsului}$; $t_2 = \text{durata în care semnalul este off}$

Formula:
$$\text{duty cycle} = \frac{t_1}{t_1 + t_2}$$

3. Frecvența

Frecvența determină cât de repede un semnal termină o perioadă

Vom nota durata unei perioade cu: $t = t_1 + t_2$, iar frecvența cu f .

Formula:
$$f = \frac{1}{t}$$

4. Circuit integrat 555

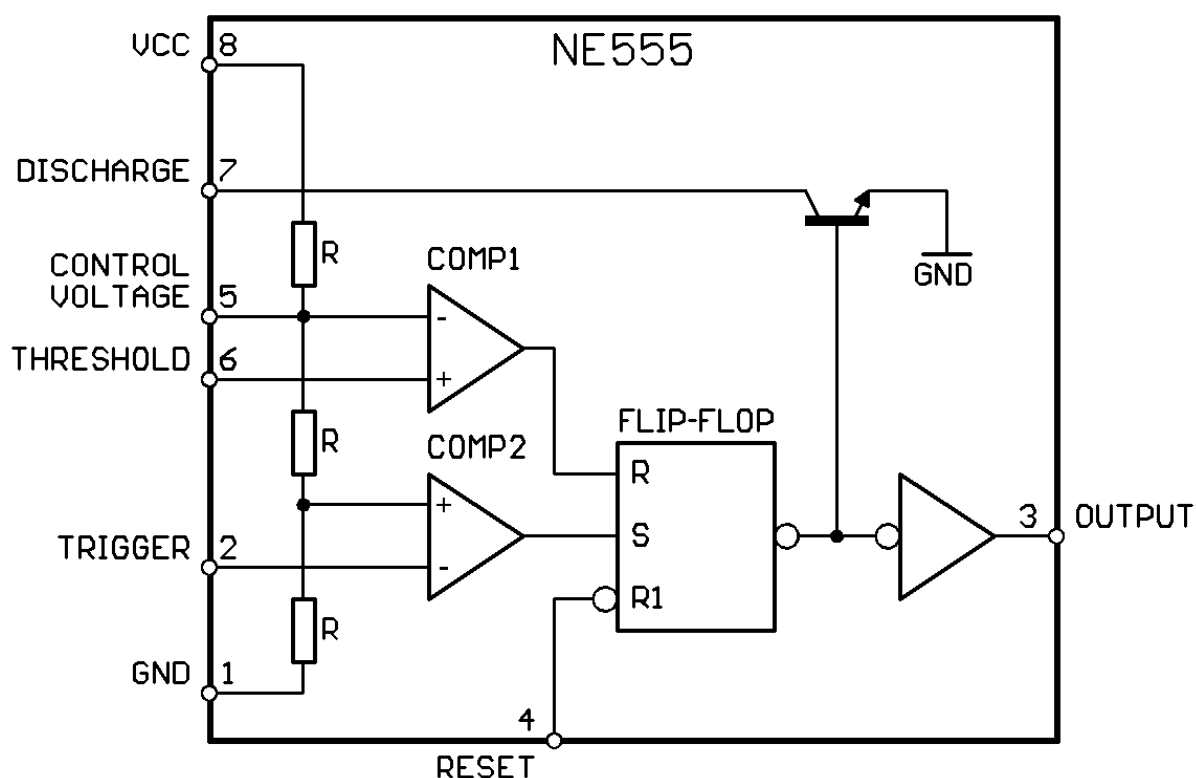


Figura 2.1 Schema internă a unui circuit integrat 555

Este un circuit integrat folosit într-o varietate de aplicații ce necesită temporizare.

CI 555 este format dintr-un divizor de tensiune (rezistențele R de câte $5K\Omega$) care stabilește

nivelurile de tensiune ale celor 2 comparatoare (comparatorul superior care are ca referință

$\frac{2}{3} \cdot VCC$ și comparatorul inferior care are ca referință $\frac{1}{3} \cdot VCC$). Ieșirile celor două comparatoare comandă starea circuitului basculant bistabil CBB.

Când tensiunea pragului inferior scade sub $\frac{1}{3} \cdot VCC$ circuitul basculant CBB trece în stare 0

(nivel coborât de tensiune) iar la ieșirea (3) a integratului va fi un nivel ridicat de tensiune (datorită etajului inversor).

Când tensiunea pragului superior crește peste $\frac{2}{3} \cdot VCC$ circuitul basculant CBB trece în stare

1 (nivel ridicat de tensiune) iar la ieșirea (3) a integratului va fi un nivel coborât de tensiune (datorită etajului inversor).

Când pin 4 (Reset) nu este utilizat se recomandă conectarea lui la +VCC pentru a evita o resetare aleatorie. Dacă pin4 se conectează la “masă” indiferent de intrări ieșirea este în 1.

Când pin 5 (Comandă) nu este utilizat se recomandă conectarea lui la “masă” printr-un condensator nepolarizat de 0,01μF pentru îmbunătățirea imunității la zgomote.

Tensiunea de alimentare a CI 555 este cuprinsă între 4,5 V și 18 V, iar curentul de alimentare este cuprins între 3 mA și 6 mA.

5. Generator de pwm cu CI 555

1. Putem crea un generator simplu de PWM folosind două rezistențe și un capacitor de temporizare

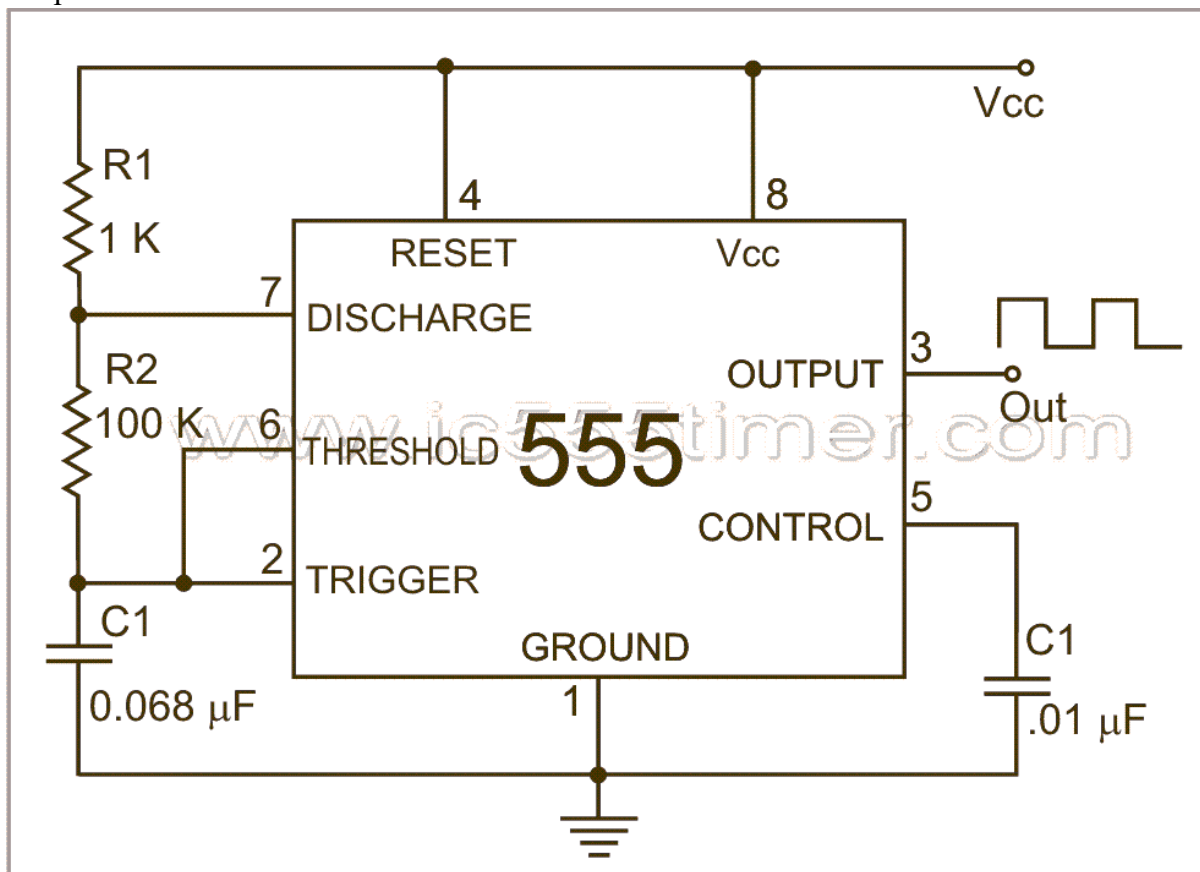


Figura 3 Generator de PWM simplu

Aici capacitorul se va descărca prin rezistența R2 și se va încărca prin rezistențele R1 și R2. Duty cycle-ul poate fi modificat între 50%-100% prin schimbarea valorii rezistenței R2.

Formule: $Duty\ cycle = \frac{R_1}{R_1 + 2R_2}$,

$$t_1 = 0.693(R_1 + R_2) * C_1$$

$$t_2 = 0.693 * R_2 * C_1$$

2. Pentru a genera un semnal cu duty cycle variabil între 0%-100% vom folosi un potențiomtru și două diode

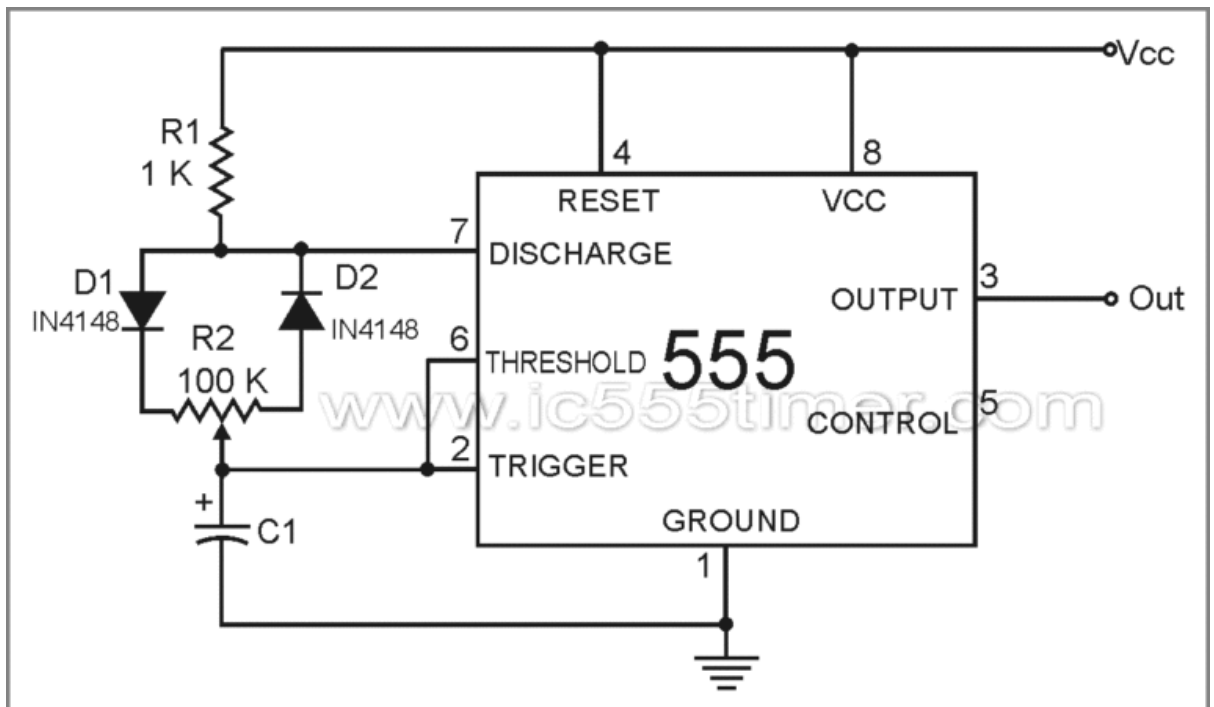


Figura 4 Duty cycle 0%-100%

3. Iar pentru a putea controla timpul în care semnalul este 'on' și 'off' individual vom folosi două potențiometre (acest lucru va afecta și frecvența)

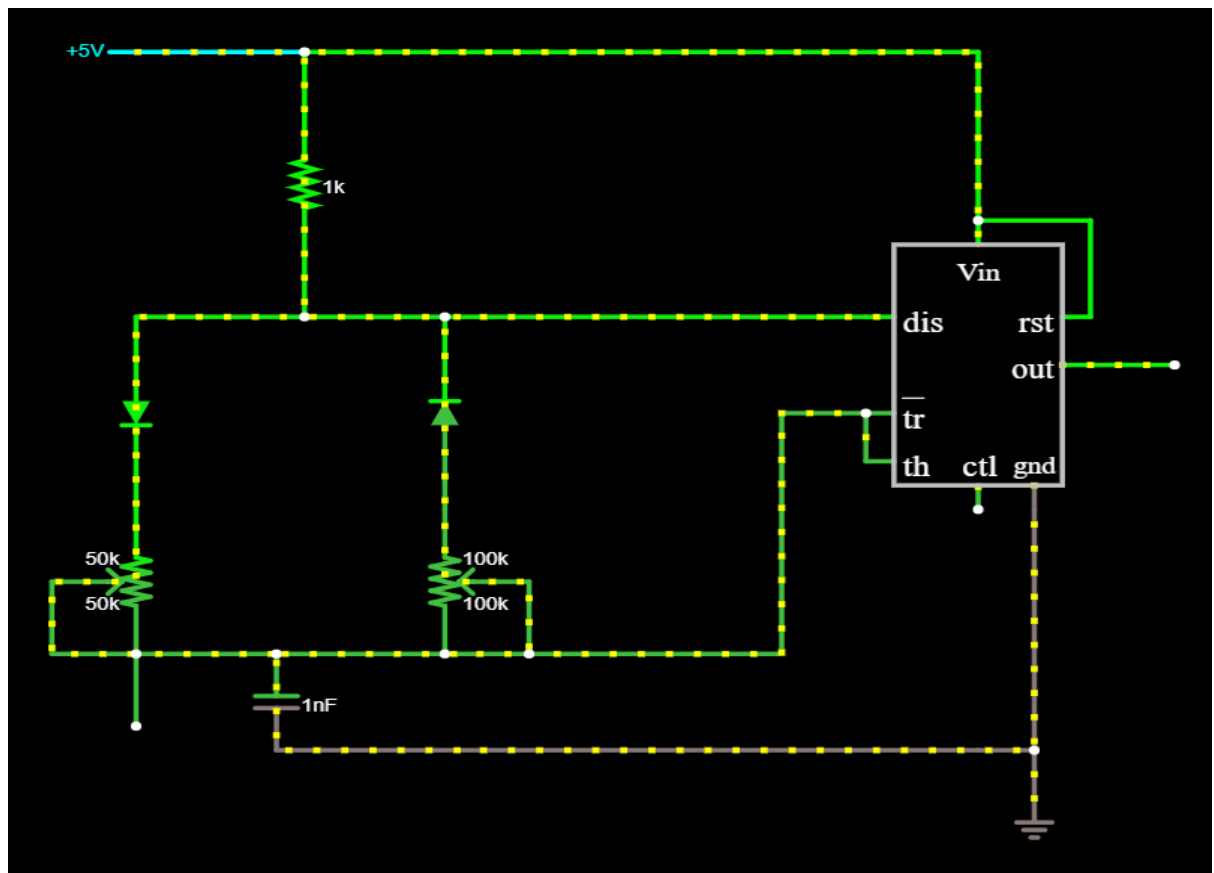


Figura 5 Generator de PWM cu t1 si t2 variabil

Prin acest setup capacitorul se ca încărca prin potențiometrul P1 si descărca prin potențiometrul P2

Formule:

$$t_1 = 0.693 * R_1 * C_1$$

$$t_2 = 0.693 * R_2 * C_2$$

Am decis să folosesc schema electrica din urmă pentru proiectul meu