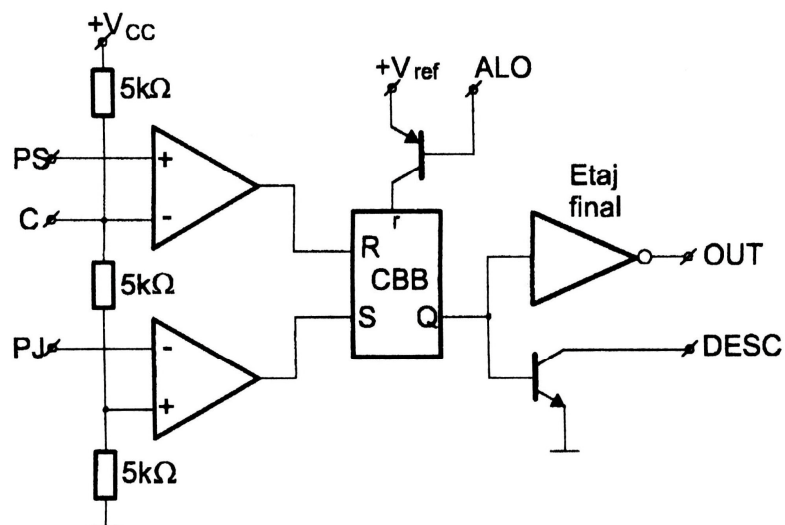


Circuit de temporizare integrat 555

- circuit de temporizare integrat monolitic bipolar foarte versatil: monostabil, astabil, generator de diferite forme de undă;
- datorită modului de control al tensiunilor din rețeaua externă de temporizare, prin comparatoare de bună calitate, precizia obținută pentru temporizări la variații ale tensiunii de alimentare, ale temperaturii sau în timp, este foarte bună;
- schema logică:



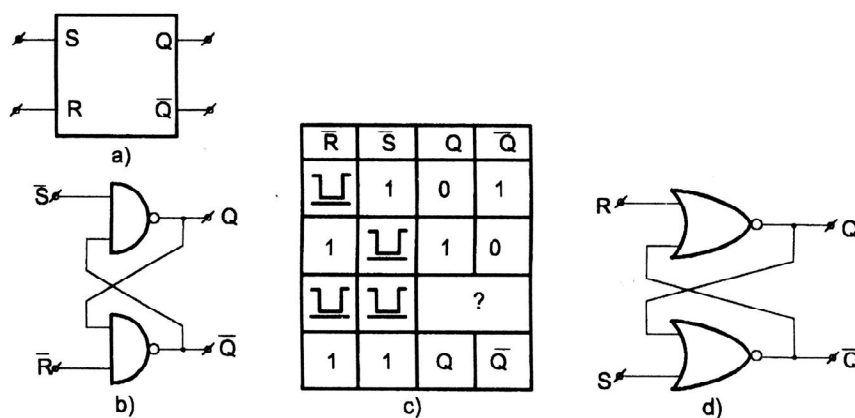
➤ componentele circuitului:

➤ *comparator “sus”, PS*, cu pragul $V_{pH} = \frac{2}{3}V_{CC}$;

➤ *comparator “jos”, PJ*, cu pragul $V_{pL} = \frac{1}{3}V_{CC}$;

(pragurile sunt precis determinate de divizorul format din 3 rezistențe de $5k\Omega$ prin care circulă un curent mult mai mare decât curentul de intrare al comparatoarelor);

➤ un circuit CBB de tip SR cu tabela de adevar:



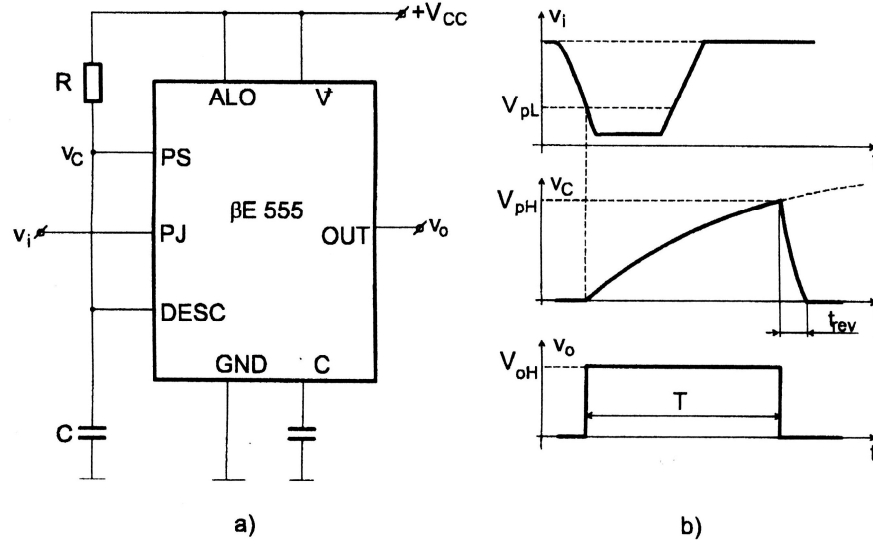
➤ un tranzistor de descărcare, conectat la ieșirea CBB;

➤ un etaj final, de tip inversor, conectat la ieșirea CBB, capabil să asigure curent mare în sarcină (până la 200mA);

➤ un circuit de aducere la zero, ALO prin care se poate întrerupe ciclul normal al timer-ului (normal, intrarea ALO este cuplată la sursa de alimentare și devine activă când tensiunea pe ALO scade sub 0,5V);

CBM cu 555

- schema și formele de undă:



- până la aplicarea impulsului, CBB este în starea cu $Q = \text{ZERO}$, tranzistorul de descărcare este saturat și capacitatea de temporizare este descărcată;
- la aplicarea impulsului de comandă (negativ) pe intrarea PJ, la trecerea prin $V_{pL} = \frac{1}{3}V_{CC}$, CBB trece în starea $Q = \text{UNU}$, tranzistorul de descărcare se blochează și ieșirea etajului final trece în UNU;
- urmează procesul de încărcare a capacității de temporizare prin rezistență de la sursa de alimentare după legea:

$$v_C(t) = V_{CC} \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right), \text{ cu } \tau = RC;$$

- procesul se termină când:

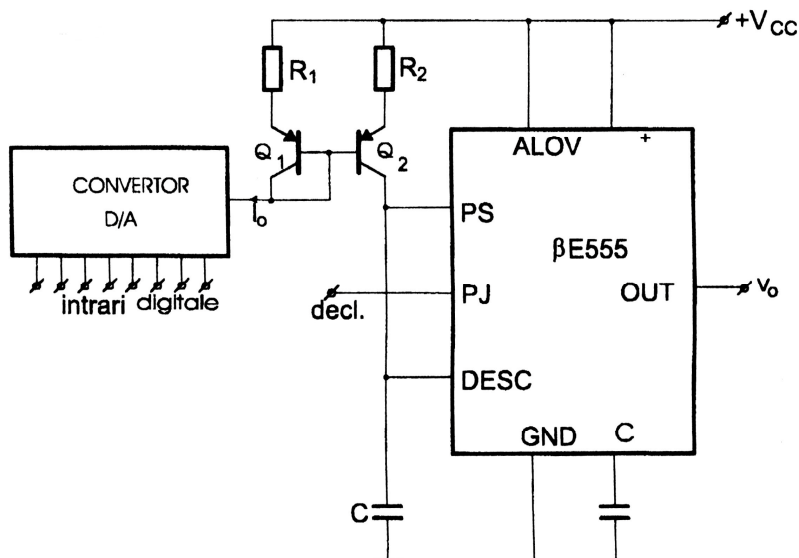
$$v_C(T) = V_{pH} = \frac{2}{3}V_{CC};$$

- rezultă:

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

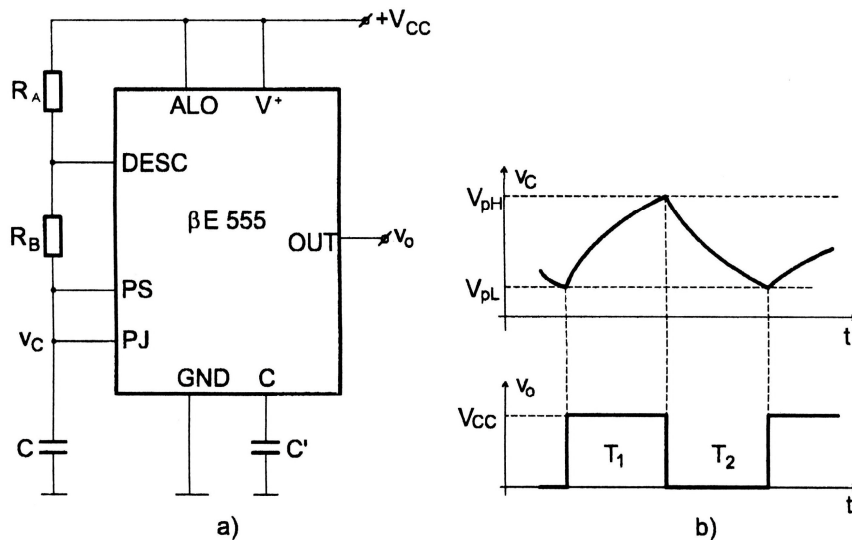
- timpul de revenire este foarte mic, dat de tranzistorul de descărcare care merge spre saturație;
- eroarea duratei poate proveni din V_{CEsat} în comparație cu V_{CC} ;

- nu poate funcționa în regim retriggerabil decât cu tranzistor exterior conectat în paralel cu capacitatea de temporizare și comandat cu impulsurile de la intrare; așa se poate pune în evidență absența unui impuls dintr-o succesiune de impulsuri;
- **CBM cu 555 cu controlul duratei prin convertor digital/analogic (DAC08):**



CBA cu 555

- schema de principiu și formele de undă:



- circuitul de temporizare este C, R_A, R_B și fixează frecvența impulsurilor și factorul de umplere al impulsurilor;

- pe durata T_1 , $Q = \text{UNU}$, tranzistorul de descărcare este blocat, capacitatea se încarcă de la V_{pL} către sursa de alimentare, V_{CC} :

$$v_C = V_{CC} + (V_{pL} - V_{CC})e^{-\frac{t}{\tau_1}} \text{ cu: } \tau_1 = C(R_A + R_B);$$

- la atingerea tensiunii de prag superior, $v_C(T_1) = V_{pH}$, se schimbă starea CBB; rezultă:

$$T_1 = C(R_A + R_B)\ln 2;$$

- pe durata T_2 , $Q = \text{ZERO}$, tranzistorul de descărcare este deschis la saturație și capacitatea se descarcă de la V_{pH} spre 0:

$$v_C(t) = V_{pH}e^{-\frac{t}{\tau_2}} \text{ cu: } \tau_2 = CR_B;$$

- la atingerea tensiunii de prag inferior, $v_C(T_2) = V_{pL}$, se schimbă starea CBB; rezultă:

$$T_2 = CR_B \ln 2;$$

- procesul se reia cu un nou ciclu;
- perioada și frecvența impulsurilor:

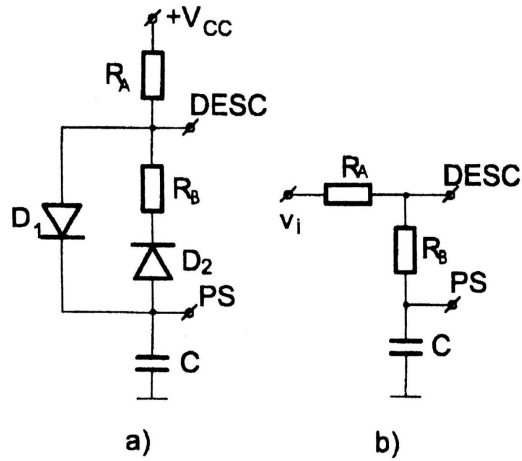
$$T_0 = T_1 + T_2 = C(R_A + 2R_B)\ln 2$$

$$f_0 = \frac{1}{C(R_A + 2R_B)\ln 2}$$

- factorul de umplere:

$$\gamma = \frac{T_1}{T_0} = \frac{R_A + R_B}{R_B}; \text{ comentarii;}$$

- factorul de umplere poate fi modificat cu circuite de separare cu diode:



- rezistența R_A poate fi alimentată de la o tensiune externă diferită de V_{CC} dar superioară lui V_{PH} și se obține o conversie tensiune-frecvență;

- *generator de impulsuri cu 555 cu frecvența comandată de un convertor digital/analogic (DAC08)*

Electronica Digitala

