

# EPSICOM

Ready Prototyping

## EP 0001



## CIRCUITE BASCULANTE ASTABILE - VARIANTE

- Best-in-Class Pricing
- Fast delivery
- Expandable Design
- High Performance Design
- Manageability
- Easy Assembly Kit
- Interesting Configurations

**Ideas for Small Business**

**Training & Educational Kits**

[www.epsicom.com/kits](http://www.epsicom.com/kits)  
a division of **EPSICO Manufacturing**

## Functionare

In figura 1 se prezinta circuitul basculant astabil, realizat cu tranzistoarele bipolare de tip pnp Q1 si Q2, a carui perioada de oscilatie este determinata de valorile componentelor C1,R1, C2,R3.

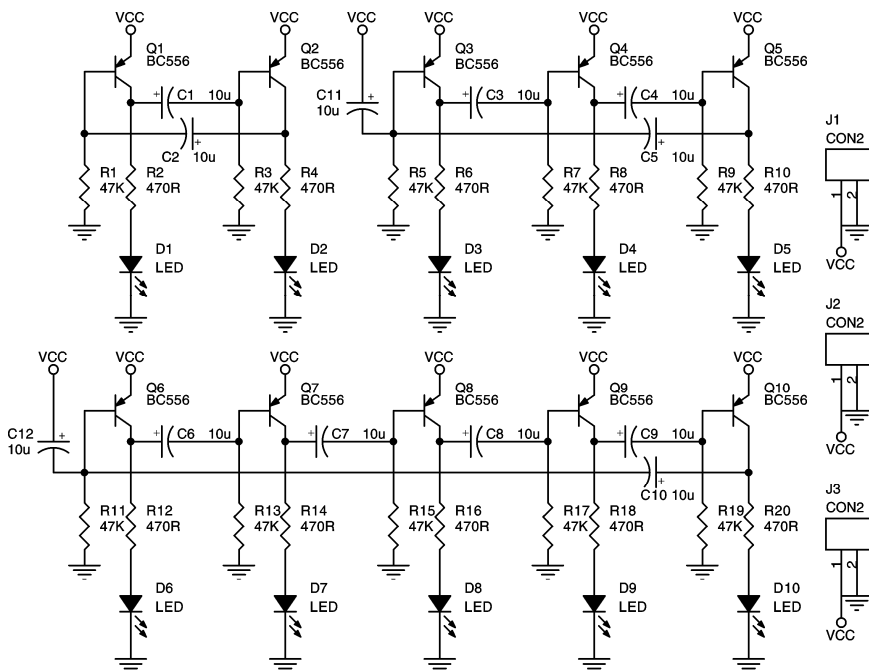
In perioada in care Q1 este in saturatie baza tranzistorului Q2 este adusa la un potential aproape de potentialul Vcc, Q2 va fi blocat, prin R4 nu va circula curent iar ledul D2 nu va fi alimentat. Prin ramura tranzistorului Q1, ledul D1 se va aprinde intrucat prin el va circula un curent electric. Ciclurile sunt descrise in Anexa 1.

Daca la primul circuit bascularea, prima stare, este determinata comportarea circuitului la alimentare datorat de diferentele de valoare ale elementelor de circuit (capacitati, rezistente, parametrii tranzistorilor,...), al doilea circuit este unul atipic, l-am putea numi tristabil, amuzant, nu? Un astabil cu trei stari instabile. Este un experiment ce poate lamuri multe din neclaritatile privind circuitele basculante. Starea initiala este determinata de incarcarea capacitatii C11 prin R5, Q3 se va deschide, D3 se va aprinde, va declansa ciclul de incarcare a lui C3 prin R7, se va aprinde D4, fenomenul se va repeta si pentru Q5 care va inchide ciclul prin descarcarea lui C11 prin C5. Ultima schema este un circuit astabil cu 5 stari. Joaca poate continua.

**Aplicatii:** Globuri pentru pomul de iarna, lumini dinamice, jocuri de lumini, sistem de avertizare in anumite zone, semnalizare suplimentara avarie in trafic, attentionare functionare, publicitate, accesorii jucarii, balize, ...

Schimbând valorile condensatoarelor, numărul de leduri pe ramuri, poate fi unul din primele experimente cu circuite electronice prin care vom intelege mai bine functionarea circuitului basculant astabil si rolul elementelor din circuit.

## Schema electrica

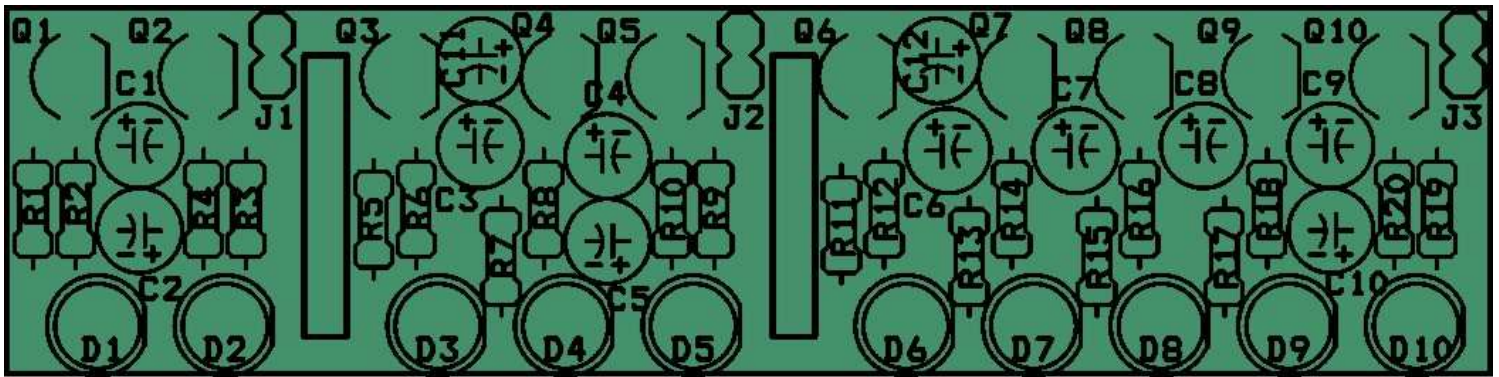


The Largest Collection of Educational Electronic Kits

**EPSICOM, Ltd.**  
 37 Sararilor Street  
 200570 Craiova, Romania  
 Mob: (+40) 743-377426  
 Tel: (+40) 351-591001  
 Fax: (+40) 351-595003

e-mail: [office@epsicom.com](mailto:office@epsicom.com)

## Amplasarea componentelor



Acest produs este livrat in varianta circuit imprimat, circuit + componente electronice in scopuri educationale si va fi insotit de documentatia completa de asamblare.

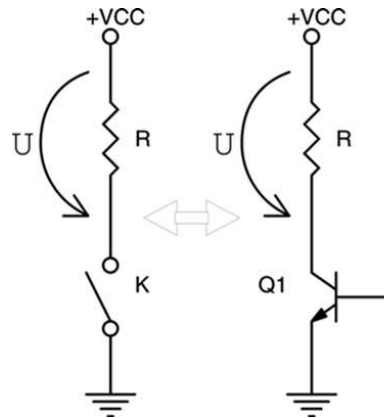
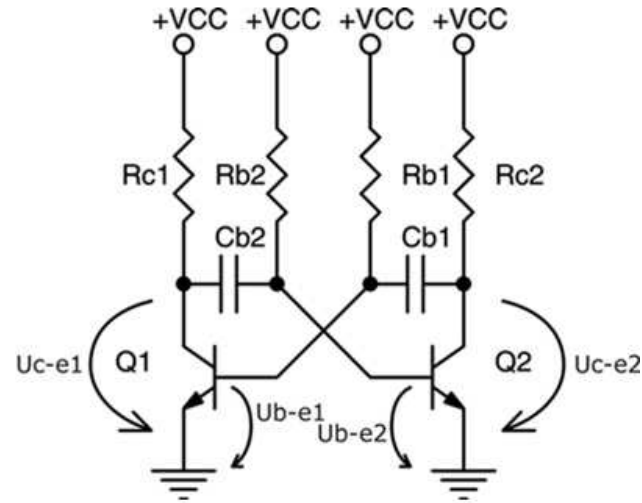
## Anexa 1

### NOȚIUNI TEORETICE

#### Circuitul basculant astabil realizat cu tranzistoare bipolare

Circuitele basculante astabile cu cuplaje încrucișate, așa cum reiese din enunț, nu au stări stabile, basculează continuu între două stări nestabile, tranzistoarele de pe cele două ramuri trecând pe rând din stare de conducție în stare de saturație (basculând), perioada de comutare din aceste stări fiind determinată de valorile componentelor pasive (C și R) din circuit.

Așa cum se observă în fig. 1 circuitul conține două capacități  $C_b$ , condițiile de polarizare ale tranzistoarelor fiind realizate independent prin  $R_b$  (sau  $R_{b1}$  și  $R_{b2}$  corespunzător tranzistoarelor de pe ramura). În lipsa condensatoarelor, ambele tranzistoare ar fi în saturație, o stare la limita de astabil, nesigur în funcționare. Pentru a înțelege mai bine acest gen de circuit vom analiza inițial o ramură (oricare dintre ele) considerând tranzistorul un simplu comutator.



Dacă nu aplicăm nici o tensiune pe baza acestuia prin tranzistor nu va circula curent, va fi blocat.

Aplicând o tensiune pozitivă în raport cu emitorul (numită tensiune de polarizare) prin rezistența  $R_1$  tranzistorul va intra în conducție (în acest caz în saturație).

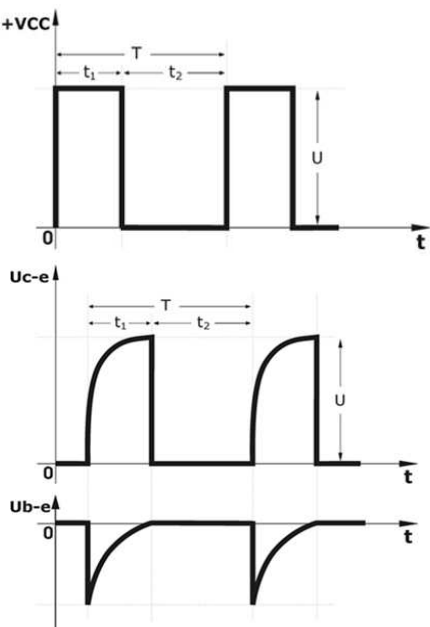
Notăm cu :

$t_1$  perioada în care tranzistorul  $Q_1$  este saturat (comutatorul închis), circula curent prin rezistența  $R_c$  și

$t_2$  perioada în care tranzistorul  $Q_1$  este blocat (comutatorul deschis), nu circula curent prin rezistența  $R_c$

adică  $t_1 + t_2 = T$  (perioada unui ciclu complet tranzistor saturat-blocat).

Cuplând cele două ramuri așa cum apare în Fig. 1, vom avea două comutatoare ce se comandă unul pe celălalt prin cuplajul încrucișat realizat de capacitățile  $C_b$  (sau  $C_1$  și  $C_2$ ), astfel:



La cuplarea tensiunii de alimentare pe cele două tranzistoare se va aplica o tensiune  $U$  simultan cu o tensiune de polarizare. Datorită faptului că elementele de circuit nu sunt ideale, prin unul dintre tranzistoare va circula un curent mai mare decât prin celălalt, potențialul de pe colectorul acestuia va scădea iar prin  $C_b$ , descărcat inițial, se va transmite un impuls negativ pe baza celuilalt tranzistor, blocându-l. Potențialul pe colectorul tranzistorului blocat trece rapid în valoare maximă, capacitatea de pe colectorul său va transmite potențialul pozitiv pe baza celuilalt tranzistor deschizându-l total (trece în saturație). Presupunem că la inițializare  $T_1$  este în saturație iar  $T_2$  este blocat.

Incepe procesul de incarcare al condensatorului  $C_{b1}$  prin  $R_{b2}$  prin colectorul tranzistorului  $T_1$ . Condensatorul se incarca intr-un timp  $t_1$ , pe o caracteristica nelinara, astfel ca potentialul bazei tranzistorului  $T_2$  incepe sa creasca, tranzistorul se deschide, prin  $R_{c2}$  va incepe sa circule curentul  $I_{c2}$  iar potentialul de pe colectorul lui  $T_2$  scade, incepe ciclul de incarcare a capacitatii  $C_{b2}$  prin  $R_{b1}$  intr-un timp  $t_2$ . In aceasta perioada  $C_{b1}$  se descarca prin  $R_{b2}$ .  
Interesante capacitatile acestea, nu ?

Hai sa vedem si putine calcule:

Asadar suntem de acord ca perioada  $T$  (ciclu complet) este  $t_1+t_2$

Frecventa este inversul perioadei deci  $f=1/T$

$t_1 = C_{b1} \times R_{b2} \times \ln 2$  sau, in valori aproximative  $t_1=0.7 \times C_{b1} \times R_{b2}$

$t_2 = C_{b2} \times R_{b1} \times \ln 2$  sau, in valori aproximative  $t_2=0.7 \times C_{b2} \times R_{b1}$

in final, pentru valori egale  $T=1.4 \times C_b \times R_b$ , perioadele sunt egale  $t_1 = t_2$ , adica ceea ce numim factor de umplere 50%

In cazul in care valorile  $R_{b1}$ ,  $R_{b2}$ ,  $C_{b1}$  si  $C_{b2}$  difera (n u sunt egale) factorul de umplere se calculeaza prin formula:

$$\frac{t_1}{t_1 + t_2} 100$$

Valorile limita ale acestor componente trebuie insa sa se situeze intre anumite limite pentru a se indeplini conditia de oscilatie adica  $R_b \leq \beta R_c$ .

Simplu, electronica este o joaca ... Un film? Aici <http://www.falstad.com/circuit/e-multivib-a.html>

