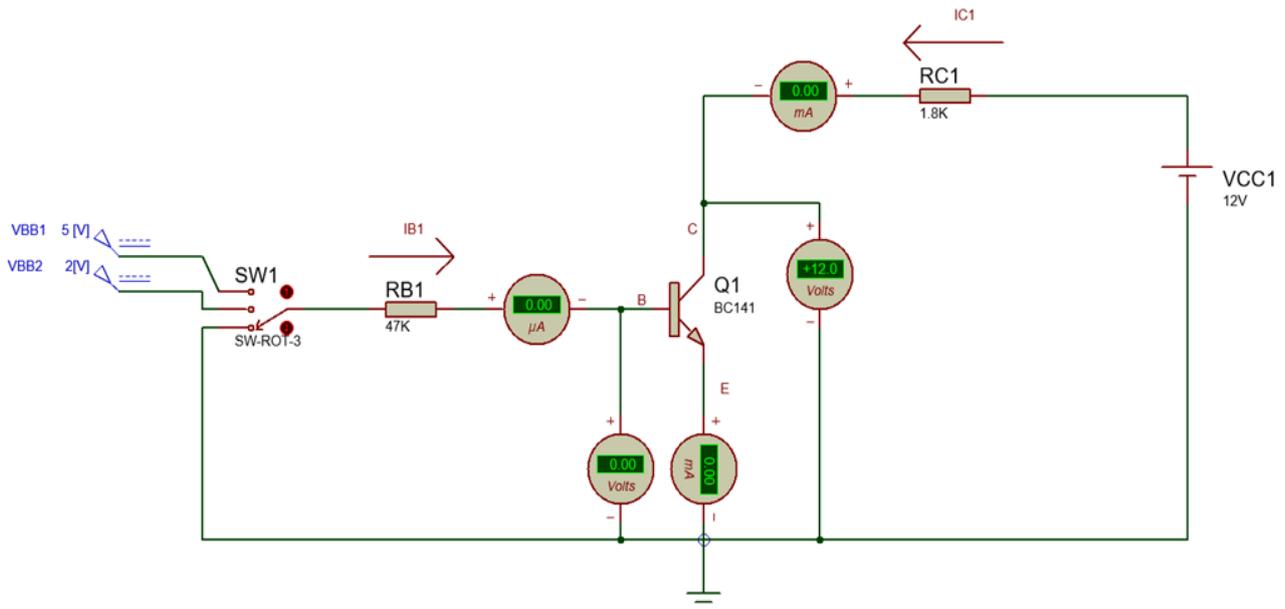


## Circuito di polarizzazione del transistor (BJT)

Nel circuito sono presenti i seguenti componenti:

- Due resistenze  $R_B$  e  $R_C$ , rispettivamente da 47 [K] e 1,8 [K];
- Un transistor NPN BJT (emettitore-base-collettore): BC 141 (EUROPEA);
- Due generatori DC, rispettivamente da 5 [V] e 2 [V], posizionati nella maglia d'ingresso;
- Una batteria (VCC) da 12 [V], posizionato nella maglia d'uscita;
- Due amperometri (DC), posizionati in serie alle resistenze (notiamo che quello in serie alla resistenza  $R_B$  è impostato in micro Ampère [ $\mu A$ ] e l'altro in milli Ampère [mA]).

### ZONA DI INTERDIZIONE



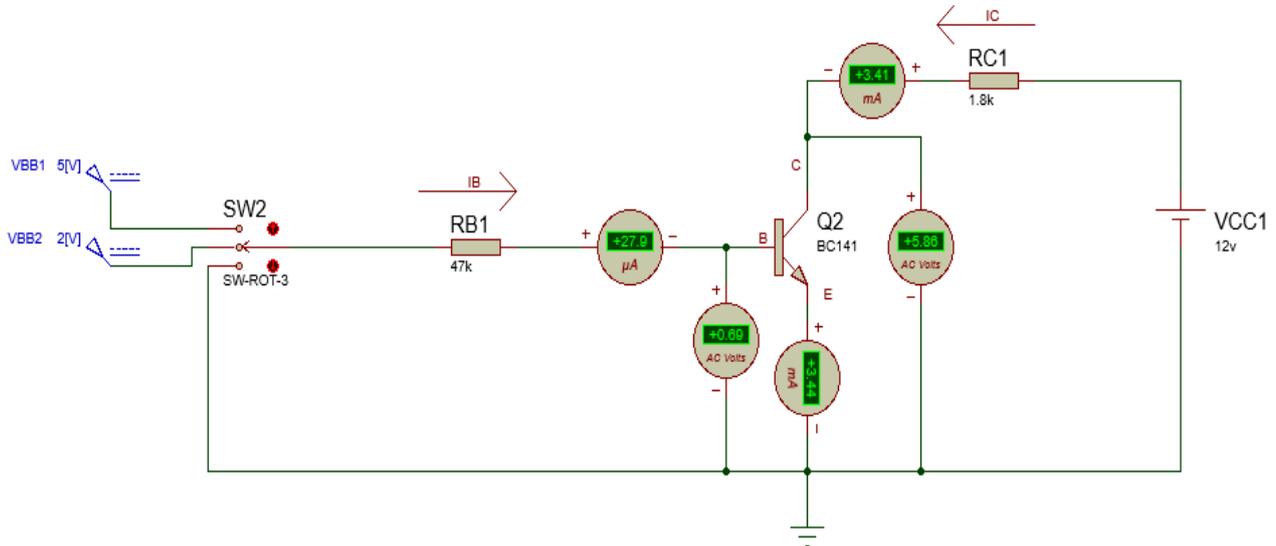
Il circuito qui rappresentato è un circuito con transistor **in zona di interdizione (OFF: il Transistor non permette il passaggio di corrente)**, perché la  $I_C$  e  $I_B$  sono nulle, la  $V_{BE}$  è nulla e la  $V_{CE}$  è uguale alla VCC; ciò accade nel momento in cui si fa aumentare la  $R_B$ , di conseguenza la  $V_{CE}$  aumenta e la  $V_{BE}$  diminuisce.

$$H_{fe} = I_C / I_B = 0 \text{ [mA]} / 0 \text{ [}\mu\text{A]} = 0$$

$$Q_{IN} = (I_B; V_{BE}) = (0 \text{ [}\mu\text{A]}; 0 \text{ [V]})$$

$$Q_{OUT} = (I_C; V_{CE}) = (0 \text{ [mA]}; 12 \text{ [V]})$$

## REGIONE ATTIVA:



Il circuito qui rappresentato è un circuito con **contiene un (cambiamo un po' la costruzione della frase ...)** transistor **in REGIONE ATTIVA**.

In questo caso il BJT è polarizzato in questo modo, perché:

- La giunzione fra base ed emettitore è polarizzata direttamente con una tensione di circa 0,6-0,7 [V];
- La corrente sull'emettitore è maggiore di circa 0,3 [mA], rispetto alla corrente sul collettore.

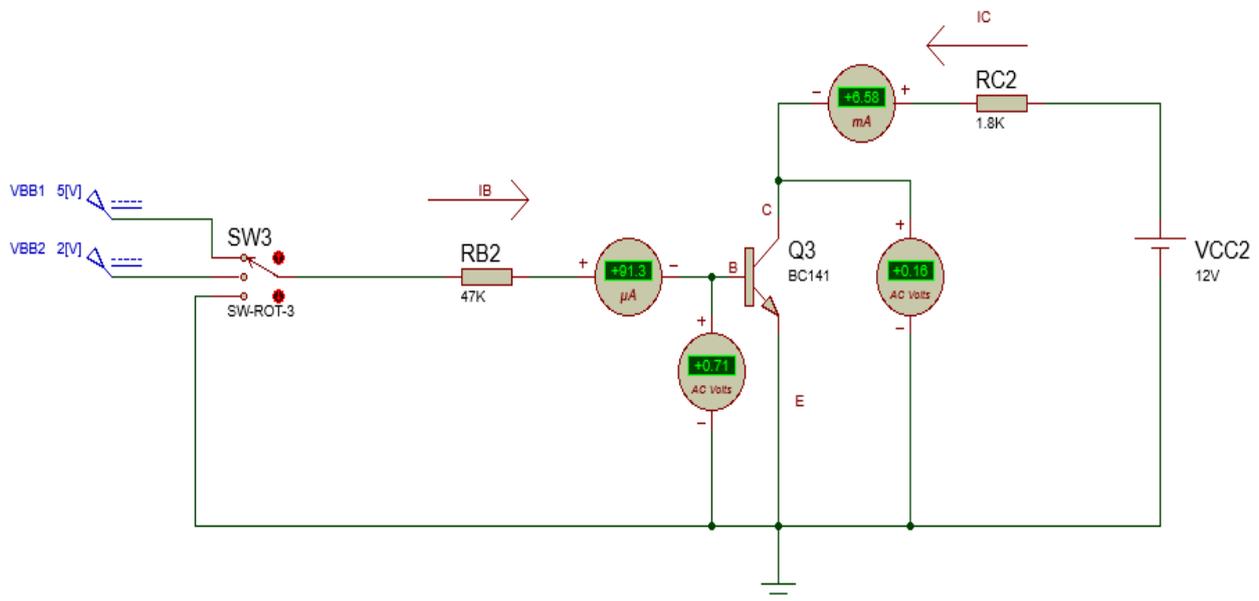
Poiché la  $I_E = I_B + I_C$ .

$$H_{fe} = I_{C1}/I_{B1} = 3410 [\mu A]/27,9 [\mu A] = 122$$

$$Q_{IN1} = (I_{B1}; V_{BE1}) = (27,9 [\mu A]; 0,69 [V])$$

$$Q_{OUT1} = (I_{C1}; V_{CE1}) = (6,58 [mA]; 0,16 [V])$$

## ZONA DI SATURAZIONE



Il circuito qui rappresentato è un circuito con transistor **in ZONA DI SATURAZIONE (ON: il Transistor permette il passaggio della corrente)**, la corrente  $I_C$  è la massima possibile ( $V_{CC}/R_C = 12 [V]/1,8 [K]6,6 [mA]$ ) con la tensione  $V_{CE}$  circa 0 [V].

Siccome sulla base è presente una tensione positiva (0,71 [V]), il transistor conduce e passa corrente. Nel circuito abbiamo inserito una resistenza ( $R_{B2}$ ), che serve a limitare la corrente che entra in base e a proteggere pertanto il BJT dal rischio di danneggiamento, dato che la  $I_C$  è massima.

$$H_{fe} = I_{C2}/I_{B2} = 6580 [\mu A]/ 91,3 [\mu A] 72,07$$

$$Q_{IN2} = (I_{B2}; V_{BE2}) = (91,3 [\mu A]; 0,71 [V])$$

$$Q_{OUT2} = (I_{C2}; V_{CE2}) = (6,58 [mA]; 0,16 [V])$$

## TRANSISTOR BJT:

Un transistor BJT (Bipolar Junction Transistor), è utilizzato anche per memorie e decoder. Esso è costituito da un chip di silicio drogato in modo NPN o PNP (il modo in cui è drogato definisce il verso convenzionale della corrente).

Le tre zone prendono i nomi di emettitore, base e collettore.

Collettore: **superficie** zona poco drogata, **molto estesa (relativamente)**;

Base: superficie più drogata di quella del collettore, **poco estesa**;

Emettore: superficie più drogata di quella della base.

Per le correnti, il transistor è come se fosse un nodo.

$H_{fe}$  (Guadagno di corrente continua) =  $I_C/I_B$

H : Ibrido;

f : Guadagno diretto di corrente;

e : Configurazione ad emettitore comune (perché collegato a massa).

Il BJT può lavorare in tre **zone di funzionamento** principali:

- **Zona di interdizione:** il BJT non conduce corrente: le correnti di base, collettore ed emettitore ( $I_B$ ,  $I_C$  e  $I_E$ ) sono tutte nulle (o comunque tendenti a zero);
- **Zona attiva:** il BJT si comporta come un amplificatore di forma d'onda: in uscita si ha la stessa forma d'onda che in entrata ma più ampia;
- **Zona di saturazione:** in queste condizioni la tensione VCE è molto bassa (idealmente zero) e non vale più la relazione di proporzionalità fra  $I_B$  e  $I_C$ .

Possiamo utilizzare il I° principio di Kirchhoff:

Nella maglia d'ingresso:

$$V_{BB} = R_B \cdot I_B + V_{BE} = V_{RB} + V_{BE}$$

$$I_B = (V_{BB} - V_{BE}) / R_B$$

Nella maglia d'uscita:

$$V_{CC} = R_C \cdot I_C + V_{CE} = V_{RC} + V_{CE}$$

$$I_C = H_{fe} \cdot I_B$$

$$V_{CE} = V_{CC} - H_{fe} \cdot I_B \cdot R_C$$

**bene ;**

**voto : 7 1/2**

**RS**