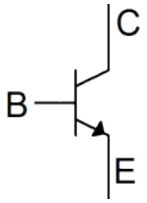
Il transistor in ON/OFF

Un transistor è un dispositivo elettronico a tre terminali: Base, Collettore ed Emettitore. Sinonimi di transistor sono BJT oppure transistor bipolare a giunzione.



Il BJT di potenza è usato nelle applicazioni ad alti valori di tensione e/o corrente. Rispetto agli altri dispositivi di potenza a semiconduttore i suoi principali punti di forza sono:

- un rapporto costo / prestazioni migliore
- (in casi particolari) la possibilità di gestire tensioni maggiori
- (in casi particolati) minori perdite in conduzione

Il transistor ha schematicamente due modalità di funzionamento: come amplificatore lineare e come interruttore ma qui verrà esaminato solo quest'ultima (sinonimi: funzionamento ON/OFF, in commutazione, switching...).

Esistono due tipologie principali di transistor: NPN e PNP ma qui verrà descritta solo la prima, decisamente più utilizzata in applicazioni ON/OFF.

Il funzionamento (come interruttore) è il seguente:

- Se la corrente entrante nella Base (IB) è nulla, anche la corrente entrante nel Collettore IC e quella uscente dall'Emettitore IE sono nulle. Se consideriamo i due terminali C ed E si tratta quindi di un comportamento simile ad un interruttore aperto.
- Se la corrente entrante nella Base è "sufficiente", possiamo avere una corrente IC entrante dal Collettore ed uscente dell'Emettitore. La tensione tra C ed E (VCE) è molto bassa, spesso approssimata a 0 V. Se consideriamo i due terminali C ed E si tratta quindi di un comportamento simile ad un interruttore chiuso.

Osservazioni

- A differenza di un normale interruttore, la corrente può scorrere tra Collettore ed Emettitore ma non viceversa (si noti il verso della freccia sull'emettitore)
- La corrente di Base può essere solo entrante (si noti la freccia sull'Emettitore)
- La tensione VCE è praticamente costante e indipendente dalla corrente del Collettore. A seconda del tipo di transistor varia tra 0,5 V a pochi volt, spesso trascurabile
- La corrente di Base è molto più piccola di quella di Collettore, in genere 10-100-1000 volte minore, a seconda del tipo di transistor. Per questo si dice che un transistor amplifica la corrente di Base. O anche che: IE ≈ IC >> IB
- La tensione VBE è praticamente costante e indipendente dalla corrente del Base e spesso vale 0,7 V (a volte quindi trascurabile)
- Se il transistor si comporta come un interruttore chiuso si dice che è in saturazione
- Se il transistor si comporta come un interruttore aperto si dice che è in interdizione
- La massima corrente di Collettore, a secondo del tipo di transistor, può variare da 0,1 a 25 A e più
- La massima tensione di funzionamento (tensione di rottura), a secondo del tipo di transistor, varia da 10 a 1500 V e più
- Un modello di transistor è identificato da una sigla alfanumerica. Per esempio BC108, 2N3055, TIP41
- La sigla usata per le vecchie porte logiche TTL significa Transistor Transistor Logic perché internamente sono costituite da transistor

Fonte: http://www.vincenzov.net/tutorial/elettronica-di-potenza/transistor.htm