

Bipolar Junction Transistor

Indholdsfortegnelse

Bipolar Junction Transistor	2
Reguleringsventil	2
Opbygning.....	2
BJT funktion	3
BJT funktionsområder	3
Aktivt område	4
Cut- off område	4
Mætningsområde	4

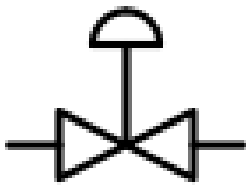
Bipolar Junction Transistor

Bipolar Junction Transistor eller BJT er en elektronisk komponent der hovedsageligt bruges til to formål:

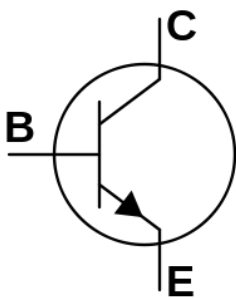
1. Signalforstærkning (analog elektronik)
2. Signalafbryder (digital og effekt elektronik)

Reguleringsventil

BJT funktion i en elektrisk kreds kan sammenlignes med en reguleringsventil i et hydraulisk system.



Figur 1: Reguleringsventil

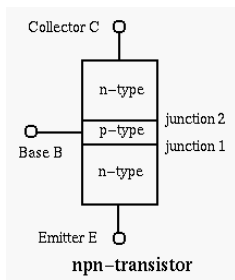


Figur 2: NPN Bipolar junction transistor

En reguleringsventil bruges til at ændre væske flow gennem systemet vha. en styrings signal. Et meget lille styringssignal kan styre en stor ændring i væske flow gennem en reguleringsventil. Tilsvarende i en transistor en meget lille strøm kan bruges til at styre en stor strømændring gennem transistor.

Opbygning

En NPN BJT består af tre lag halvledere. To lag er en N type halvleder og imellem dem er der en P type halvleder som også er fysisk smallere. De to N typer hedder kollektor og emitter hvor P type hedder base.



Figur 3: NPN BJT opbygning

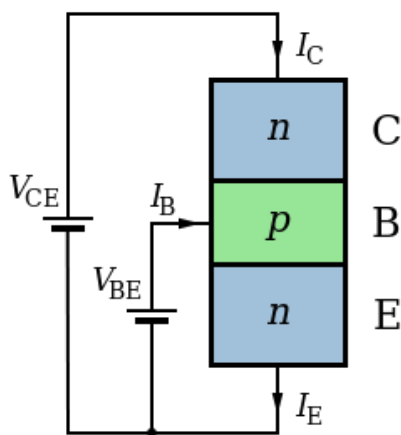
BJT funktion

En BJT fungerer i tre forskellige tilstande:

1. aktive, forstærkning
2. cut-off
3. mætning

En BJT der opererer i aktivt område fungerer som en forstærker og hvis den befinder sig i en af de to andre områder (cut-off eller mætning), fungerer den som en signal afbryder.

BJT funktionsområder



Figur 4: En NPN BJT koblet i et simpelt kredsløb

På Figur 4 kan vi se en BJT koblet i et simpelt kredsløb. Hvis vi kender batterispændinger V_{ce} og V_{be} er det relativt simpelt at finde ud af i hvilken funktionsområde BJT befinder sig. For at kunne gøre det, skal vi betragte BJT som to dioder der er koblet sammen. En diode der består af base- emitter forbindelse og en diode der består af kollektor- base forbindelse.

1. Hvis base- emitter diode er forspændt i lede retning og diode kollektor- base er forspændt i blokeret retning vil BJT fungere i aktiv område som en forstærker (og for de fleste transistorer vil spænding over base-emitter V_{be} , være tæt på 0.7V).

2. Hvis base- emitter diode er forspændt i blokeret retning vil BJT befinde sig i cut-off område uanset spænding over kollektor- base diode.
3. Hvis både base- emitter diode og kollektor- base diode er forspændt i lede retning vil BJT befinde sig i mætnings område (og for de fleste transistorer vil spænding over kollektor-emitter V_{ce} , være tæt på 0.2V).

Aktivt område

Når BJT befinder sig i aktivt område vil den fungere som en forstærker. Dette vil sige at kollektor strøm I_c vil være direkte proportional til base strøm I_b . Denne faktor af proportionalitet kaldes β eller strømforstærkning. En almindelig BJT har en β et sted mellem 50 og 400.

Der er følgende relationer der beskriver BJT der fungere i aktivt område:

1. $I_c = \beta \cdot I_b$
2. $I_e = I_c + I_b$
3. $V_{be} \approx 0.7V$

Cut- off område

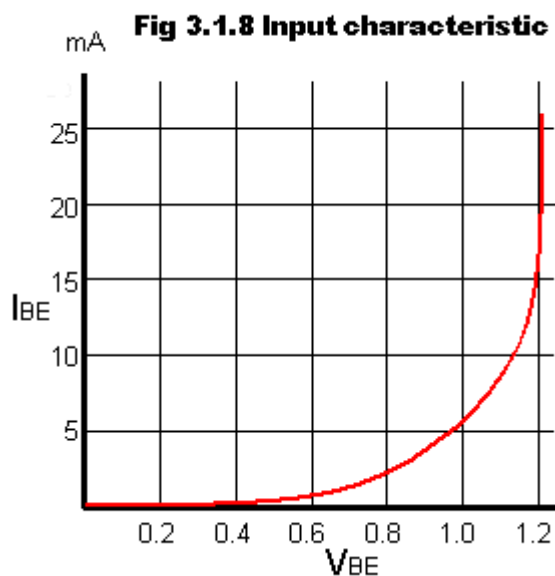
I cut- off område er base strøm lige med 0 og dette medfører at både kollektor strøm og emitter strøm er lige med 0.

Mætningsområde

I mætningsområde kan vi ikke regne med at kollektor strøm styres af basis strøm. Dette vil sige at kollektor strøm har en bestemt værdi der er uafhængig af basis strøm. Under mætningsområde kan vi med fordel regne med at strømforstærkning β er lige med 20.

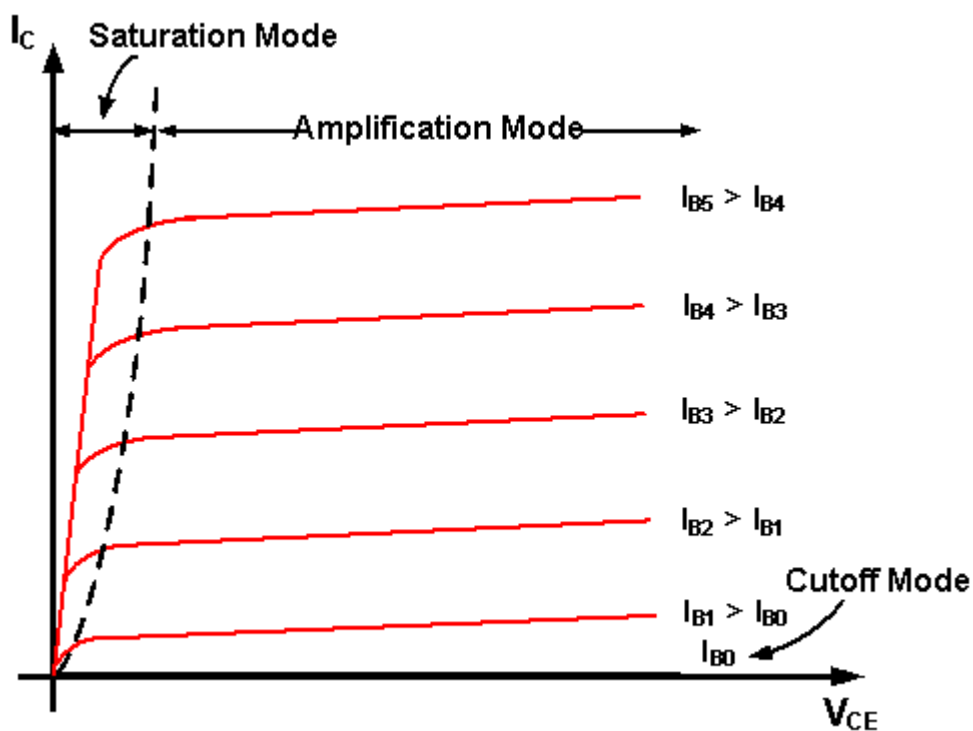
BJT karakteristik

Følgende figur viser BJT indgangs og udgangs karakteristik.



Figur 5: BJT indgangskaraktistik

Indgangskaraktistik af en BJT der er vist i Figur 5 svarer til en almindelig diode karakteristik.



Figur 6: BJT udgangskaraktistik

Figur 6 viser udgangskaraktistik for en BJT. Her kan vi se at i det aktive område (amplification mode) er kollektorstrøm afhængig kun af basisstrøm og den forbliver mere eller mindre konstant uanset ændring i spænding over kollektor- emitter (V_{CE}).

Den stejle del af karakteristikken hører til mætningsområde (saturation mode). Her kan vi tydeligt se at alle forskellige karakteristikker fra aktivt område smelter i en karakteristik. Dvs. at kollektor strøm er ikke mere afhængig af basis strøm.