

SSC0180- ELETRÔNICA PARA COMPUTAÇÃO

Professor: Vanderlei Bonato

Prof. Estagiário: Leandro S. Rosa

Agenda

- Transistor BJT
 - Resumo das Equações
 - Modos/Regiões de operação
 - Exercícios

Resumo da relação corrente-voltagem do transistor BJT no modo ativo

$$i_C = I_S e^{v_{BE}/V_T}$$

$$V_{BE} = V_T \ln \frac{I_B}{I_S/\beta}$$

$$i_B = \frac{i_C}{\beta} = \left(\frac{I_S}{\beta} \right) e^{v_{BE}/V_T}$$

I_S é a corrente de saturação
(dado de datasheet)

$$i_E = \frac{i_C}{\alpha} = \left(\frac{I_S}{\alpha} \right) e^{v_{BE}/V_T}$$

Note: For the *pnp* transistor, replace v_{BE} with v_{EB} .

$$i_C = \alpha i_E$$

$$i_B = (1 - \alpha) i_E = \frac{i_E}{\beta + 1}$$

$$i_C = \beta i_B$$

$$i_E = (\beta + 1) i_B$$

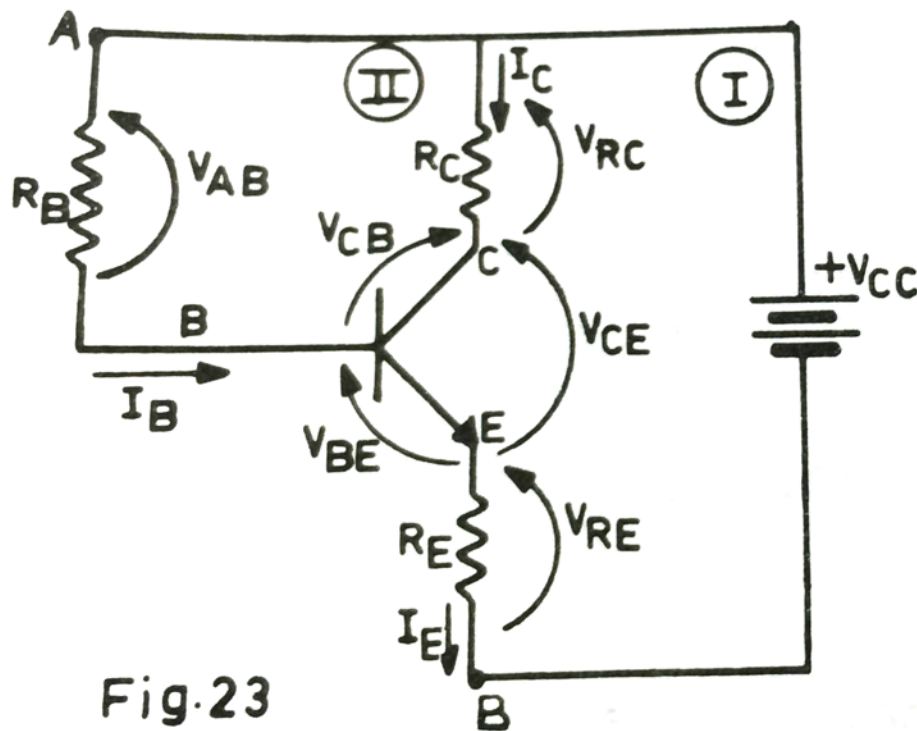
$$\beta = \frac{\alpha}{1 - \alpha}$$

$$\alpha = \frac{\beta}{\beta + 1}$$

$$V_T = \text{thermal voltage} = \frac{kT}{q} \simeq 25 \text{ mV at room temperature}$$

K é a constante Boltzmann; q é a magnitude da carga eletrônica

Novamente - Calcule R_E e R_B



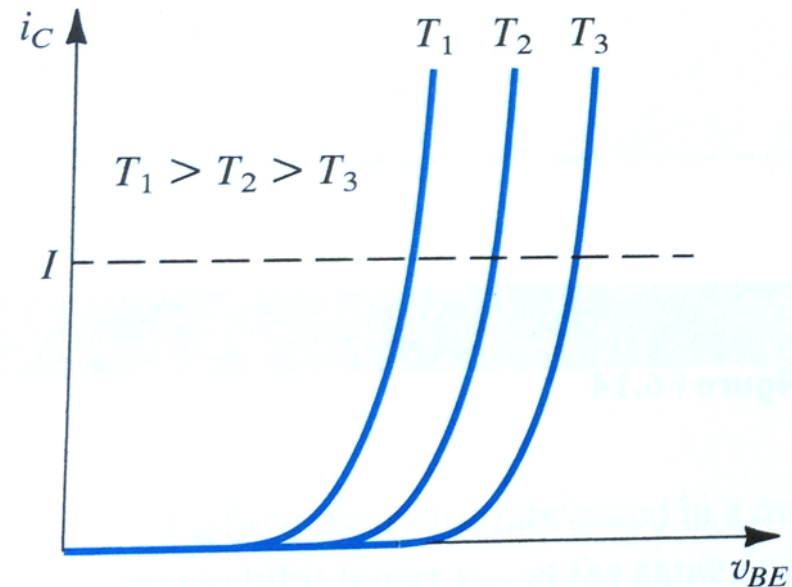
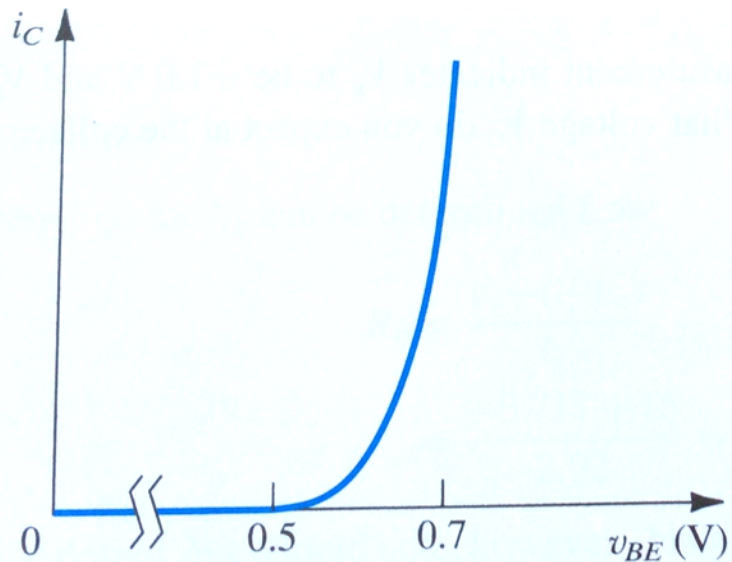
Dados

V_{CC}	=	25 Volts
V_{CE}	=	5 Volts
R_C	=	4 $K\Omega$
I_B	=	20 μA
β	=	200
V_{BE}	=	0,6 Volts

Calcular

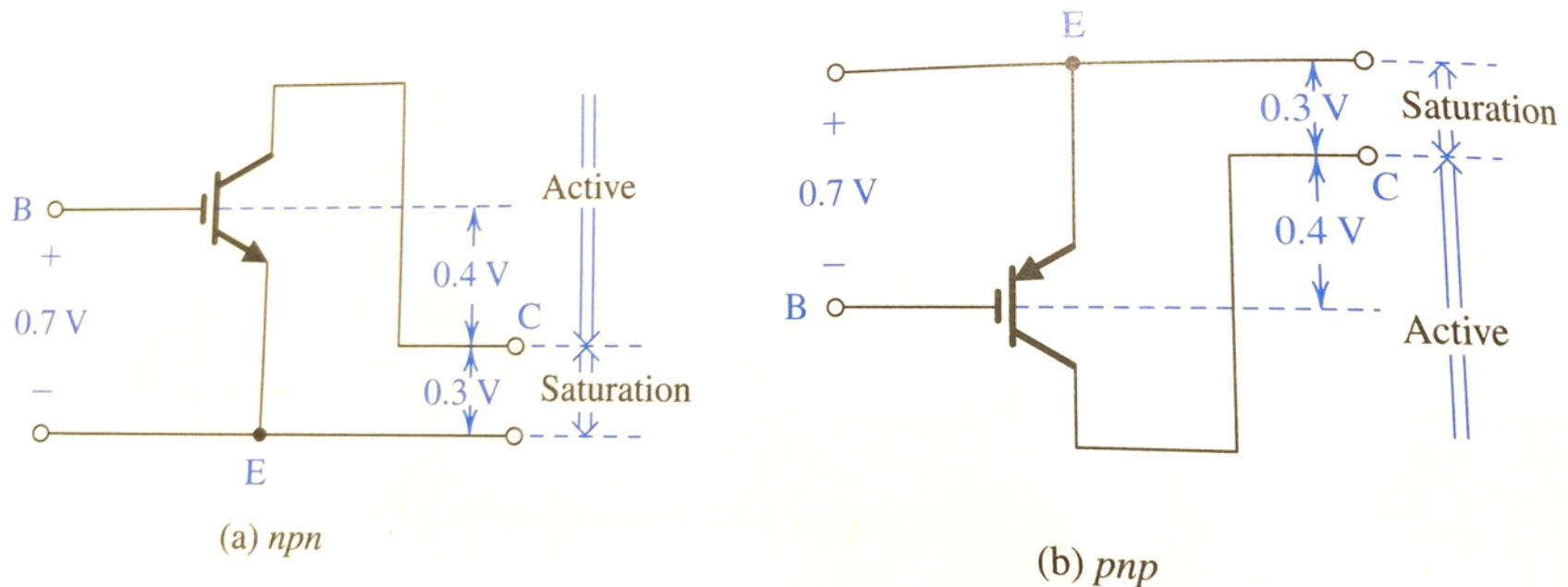
R_E e R_B

Corrente de coletor em função de v_{BE} e da temperatura (T)

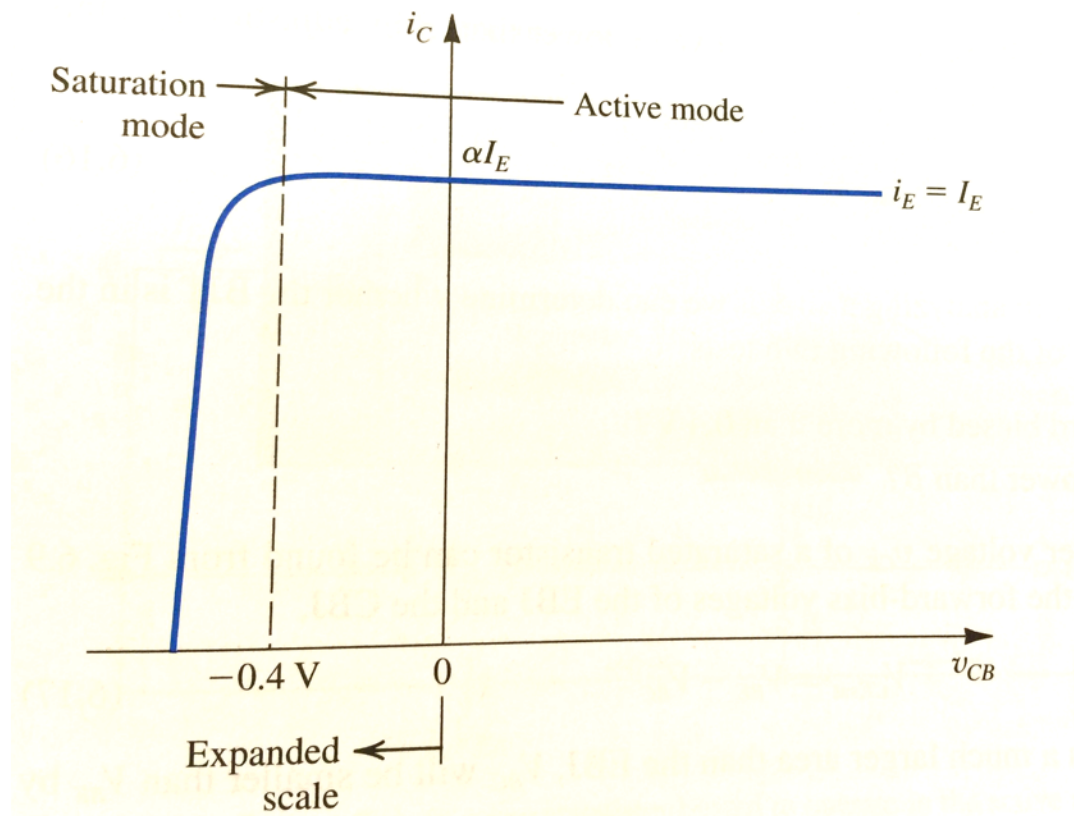


Com corrente de emissor constante (linha pontilhada), v_{BE} muda $-2\text{mV}/^\circ\text{C}$

Comportamento do transistor BJT em função da tensão na CBJ

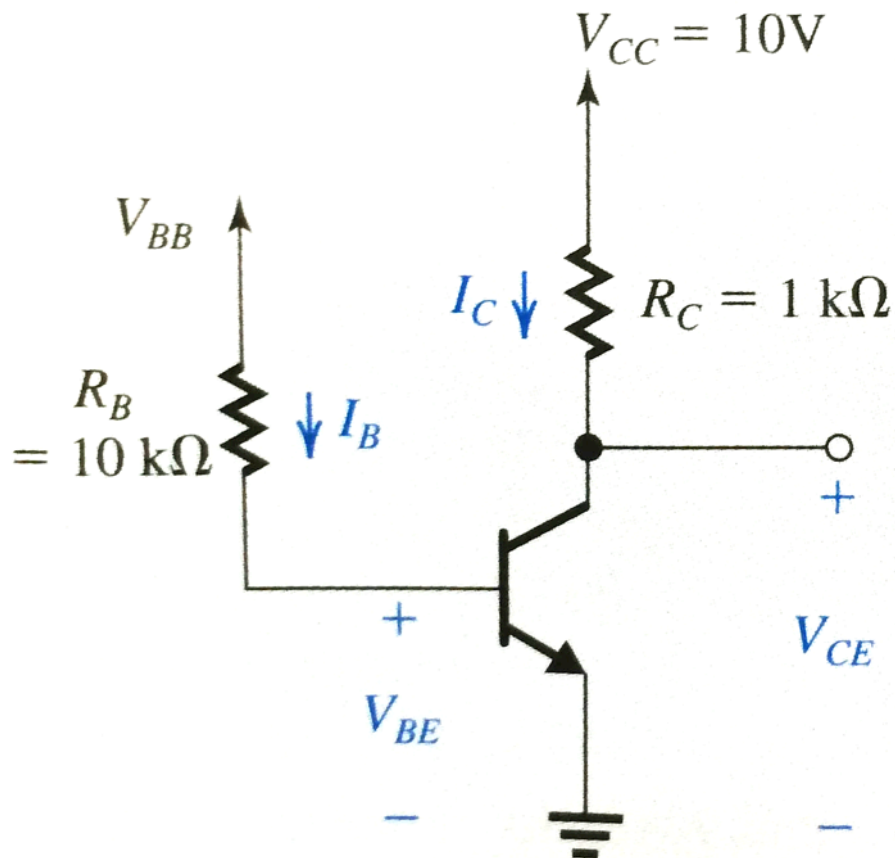


Comportamento da corrente no transistor NPN em função da tensão na CBJ



- Transistor entra no modo saturação para $V_{CB} < -0,4\text{V}$ e a corrente de coletor diminui;
- O ganho no modo saturado passa a ser forçado (reduzindo)

Exercício



Determine o valor de V_{BB} para o transistor operar nos seguintes modos, assumindo $V_{BE} = 0,7 \text{ V}$ constante e $\beta = 50$;

- Modo ativo com $V_{CE} = 5 \text{ V}$;
- Na transição entre saturado e ativo, considerando para isso $0,3 \text{ V}$ de V_{CE} ;
- Saturado com $0,2 \text{ V}$ de V_{CE} e ganho forçado de 10.

- Fim