

RETA DE CARGA

POLARIZAÇÃO DC - PONTO QUIESCENTE

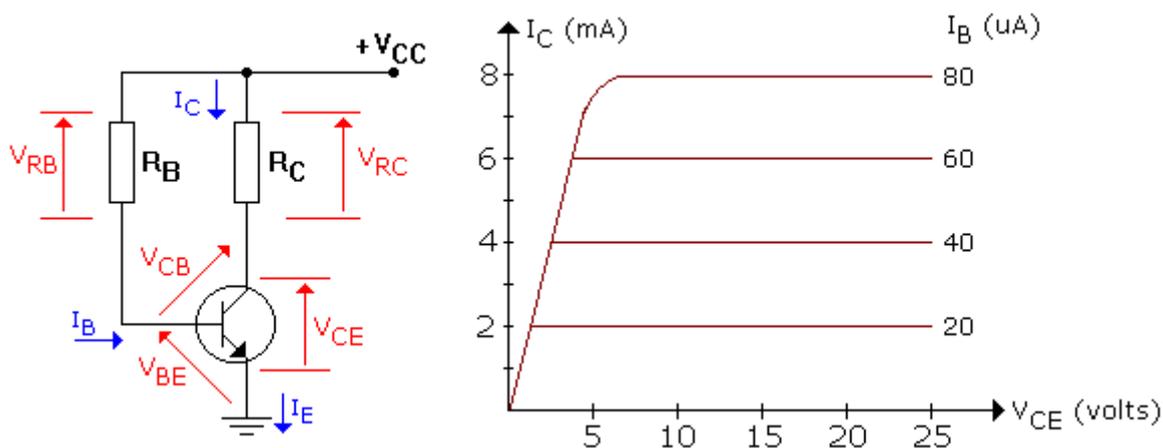
O ponto quiescente de um transistor refere-se a polarização DC, sem sinal.

Na prática, costuma-se calcular esse ponto com bastante precisão através da reta de carga, a partir das curvas características fornecidas pelo fabricante.

A grande vantagem da reta de carga é que, pode-se através de uma rápida análise determinar pontos de polarização para vários valores de corrente de coletor, emissor, tensão entre coletor e emissor, etc.

EXERCÍCIO RESOLVIDO:

Dado o circuito abaixo, calcule V_{CE} , I_E , I_C e R_B quiescentes, utilizando para isso o gráfico fornecido.



DADOS:

$$V_{CC} = 12V$$

$$R_C = 2k\Omega$$

$$I_B = 30\mu A$$

$$V_{BE} = 0,7V$$

RESOLVENDO OS DOIS PONTOS DA RETA DE CARGA:

PONTO 1: Se $I_C = 0$, teremos então: $V_{CE} = 12V$

Quando $I_C = 0$, não há corrente de coletor e como consequência não haverá tensão no resistor do coletor (R_C)

A equação da malha formada pelo resistor de coletor, V_{CE} e V_E é:

$$V_{CC} - V_{RC} - V_{CE} - V_E = 0$$

Como o emissor está aterrado, então $V_E = 0$

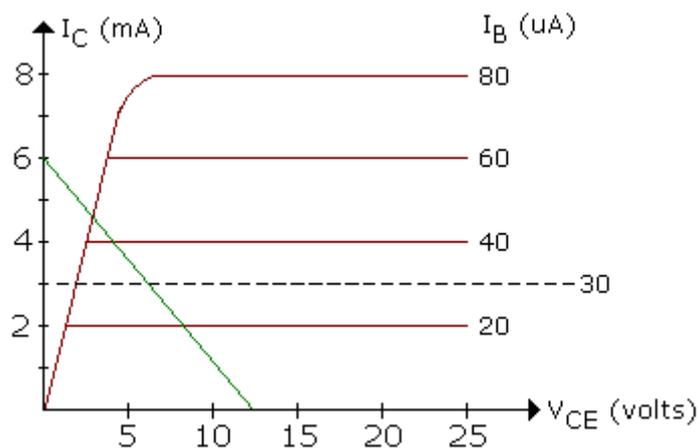
Então: $V_{CE} = 12 - 0 - 0 = 12V$

PONTO 2: Se $V_{CE} = 0$, teremos então a tensão V_{CC} sobre o resistor de coletor, utilizando a equação anterior.

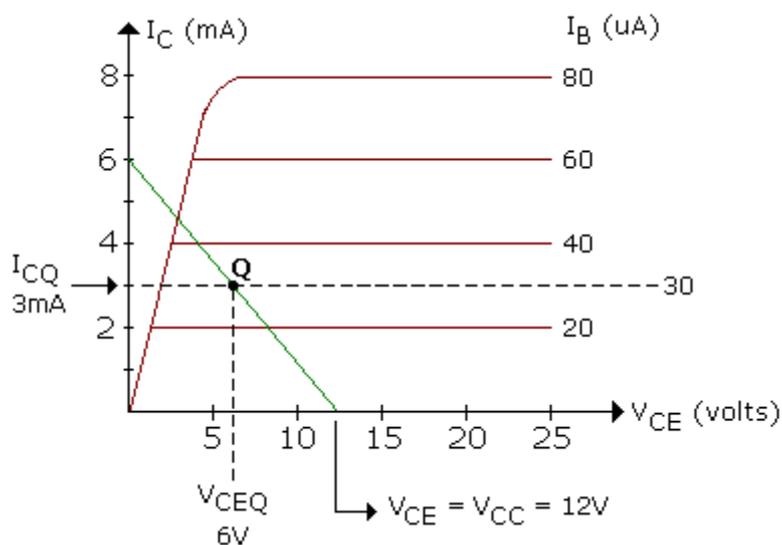
Assim: $V_{CC} = 12V/2k\Omega = 6mA$

Então no primeiro ponto temos: $V_{CE} = 12V$ e no segundo ponto $I_C = 6mA$

Podemos então traçar a reta de carga, conforme ilustra a figura abaixo:



A intersecção da reta de carga com a corrente de base de $30\mu A$ nos dá a corrente quiescente de coletor ($I_{CQ} = 3mA$) e a tensão quiescente entre coletor e emissor ($V_{CEQ} = 6V$). Veja a figura abaixo:



Temos então:

$$V_{CE} = 6V$$

$$I_C = 3mA$$

Calculando o β :

$$\beta = I_C / I_B = 3mA / 30\mu A = 100$$

REGRA PRÁTICA: Quando $\beta \geq 100$, podemos igualar as correntes de coletor e emissor. Assim $I_C = I_E$

$$\text{Comprovando: } I_E = I_C + I_B = 3mA + 30\mu A = 3,03mA$$

Para efeito de cálculos, podemos então considerar $I_C = I_E$

CÁLCULO DO RESISTOR DE BASE (R_B):

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

$$R_B = (V_{CC} - V_{BE}) / I_B \rightarrow (12 - 0,7) / 30\mu A = 376,6k\Omega$$

RESPOSTAS:

$$I_C = 3mA$$

$$I_E = 3,03mA$$

$$V_{CE} = 6V$$

$$R_B = 376,6k\Omega$$