Teorema da Máxima Transferência de Potência em Corrente Contínua (DC)

by www.eletricatotal.net

1 Introdução

Vamos estudar o teorema da Máxima Transferência de Potência considerando que temos um circuito composto somente por resistências e alimentado por fontes de tensão ou corrente, quando estas trabalham com corrente contínua.

Vamos considerar uma resistência em série com uma fonte de tensão, de tal forma que este sistema alimente uma carga puramente resistiva.

Para calcularmos a potência dissipada na carga, vamos inicialmente calcular a corrente elétrica que circula pelo circuito. Assim, podemos escrever que:

$$\mathbf{I} = \frac{\mathbf{V}}{\mathbf{R_i} + \mathbf{R_L}} \tag{1}$$

Note que estamos nos referindo ao circuito mostrado na figura acima. Agora que conhecemos o valor de I, aplicamos a seguinte equação:

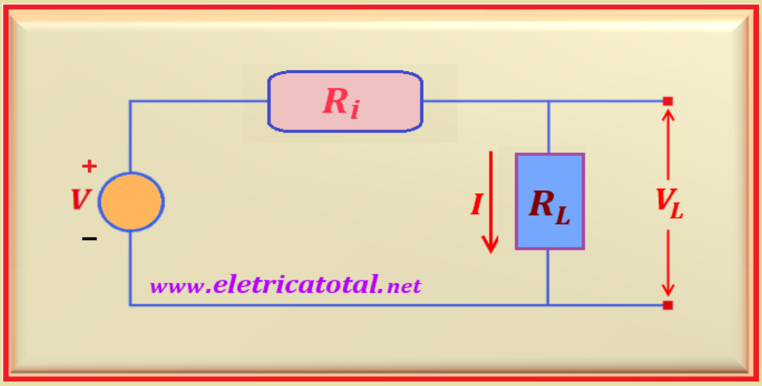

Figura 1: **Circuito utilizado como referência**

$$\mathbf{P = R_L I^2} \tag{2}$$

Substituindo o valor de I encontrado em (1), em (2), obtemos:

$$\mathbf{P = R_L \left(\frac{V}{R_i + R_L}\right)^2 \qquad ou \qquad P = \frac{R_L V^2}{(R_i + R_L)^2}} \tag{3}$$

Como queremos encontrar para qual valor de R_L obteremos a máxima transferência de potência à carga, devemos calcular a derivada primeira da equação acima em relação a R_L e igualar seu resultado a zero. Assim:

$$\mathbf{\left(\frac{dP}{dR_L}\right) = V^2 \left\{\frac{[(R_i + R_L)^2] - (2)R_L(R_i + R_L)}{[(R_i + R_L)^2]^2}\right\} = 0} \tag{4}$$

Obviamente que para essa expressão ser nula, devemos ter o numerador igual a zero. Trabalhando algebricamente a equação encontramos a seguinte expressão:

$$\mathbf{\left(\frac{dP}{dR_L}\right) = V^2 \left\{\frac{(R_i + R_L) - (2)R_L}{(R_i + R_L)^3}\right\} = 0} \tag{5}$$

Fazendo o numerador igual a zero, encontramos a relação que procuramos, ou seja:

$$\mathbf{R_L = R_i} \quad (6)$$

Portanto, concluímos que para termos a máxima transferência de potência para uma carga puramente resistiva, seu valor deve ser igual ao valor da resistÃªncia R_i