

LA CONDUCTANCIA

Una cantidad útil en el análisis de circuito es el recíproco de la resistencia R , conocido como *conductancia* y denotado por G :

$$G = \frac{1}{R} = \frac{i}{v} \quad (2.7)$$

La conductancia es una medida de lo bien que un elemento conducirá corriente eléctrica. La unidad de conductancia es el *mho* (ohm escrito al revés) u ohm recíproco, con el símbolo \mathfrak{U} , la omega invertida. Aunque los ingenieros suelen usar el mho, en este libro se prefiere utilizar el siemens (S), la unidad de conductancia del SI:

$$1 \text{ S} = 1 \mathfrak{U} = 1 \text{ A/V} \quad (2.8)$$

Así,

La **conductancia** es la capacidad de un elemento para conducir corriente eléctrica; se mide en mhos (\mathfrak{U}) o siemens (S).

La propia resistencia puede expresarse en ohms o siemens. Por ejemplo, 10Ω equivale a 0.1 S . A partir de la ecuación (2.7) es posible escribir

$$i = Gv \quad (2.9)$$

La potencia que disipa un resistor puede expresarse en términos de R . Con base en las ecuaciones (1.7) y (2.3),

$$p = vi = i^2 R = \frac{v^2}{R} \quad (2.10)$$

La potencia que disipa un resistor también puede expresarse en términos de G como

$$p = vi = v^2 G = \frac{i^2}{G} \quad (2.11)$$

Cabe señalar dos cosas respecto de las ecuaciones (2.10) y (2.11):

1. La potencia disipada en un resistor es una función no lineal de la corriente o la tensión.
2. Puesto que R y G son cantidades positivas, la potencia disipada en un resistor siempre es positiva. Así, un resistor siempre absorbe potencia del circuito. Esto confirma la idea de que un resistor es un elemento pasivo, incapaz de generar energía.

Ejemplo 2.2

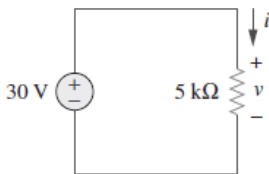


Figura 2.8
Para el ejemplo 2.2.

En el circuito que aparece en la figura 2.8, calcule la corriente i , la conductancia G y la potencia p .

Solución:

La tensión en resistor es la misma que la tensión de la fuente (30 V), porque ambos están conectados al mismo par de terminales. Así, la corriente es

$$i = \frac{v}{R} = \frac{30}{5 \times 10^3} = 6 \text{ mA}$$

La conductancia es

$$G = \frac{1}{R} = \frac{1}{5 \times 10^3} = 0.2 \text{ mS}$$

Es posible calcular la potencia de varias maneras, mediante las ecuaciones (1.7), (2.10) o (2.11).

$$p = vi = 30(6 \times 10^{-3}) = 180 \text{ mW}$$

o sea

$$p = i^2 R = (6 \times 10^{-3})^2 5 \times 10^3 = 180 \text{ mW}$$

o sea

$$p = v^2 G = (30)^2 0.2 \times 10^{-3} = 180 \text{ mW}$$

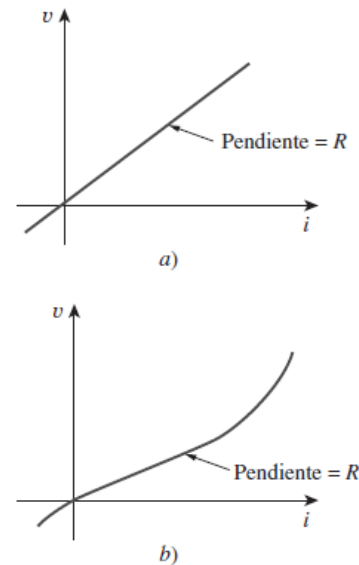


Figura 2.7
Característica de i - v de: *a*) un resistor lineal, *b*) un resistor no lineal.