

Circuitos divisores de voltaje

Sensores y actuadores
Grado en Ingeniería en Robótica Software
GSyC, Universidad Rey Juan Carlos



(CC) Julio Vega

1. Problema 1

Un circuito en serie actúa como divisor de voltaje. El divisor de voltaje es una aplicación importante de los circuitos en serie. Calcule la caída de voltaje a través de cada resistencia dispuesta en el divisor de voltaje mostrado en la Figura 1.

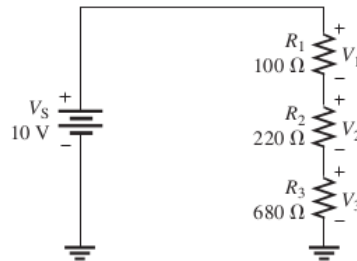


Figura 1: Circuito

Solución Si examinas el circuito unos instantes, puedes considerar realizarlo del siguiente modo. La resistencia total es de 1000Ω . Un diez por ciento del voltaje total se encuentra a través de R_1 porque es el 10 % de la resistencia total (100Ω es el 10 % de 1000Ω). Asimismo, el 22 % del voltaje total se encuentra a través de R_2 porque es el 22 % de la resistencia total (220Ω es el 22 % de 1000Ω). Por último, R_3 cae al 68 % de la resistencia total porque 680Ω es el 68 % de 1000Ω .

Con los valores que se han establecido en este problema, es sencillo obtener los mentalmente: $V_1 = 0,10 \times 10V = 1V$, $V_2 = 0,22 \times 10V = 2,2V$, $V_3 = 0,68 \times 10V = 6,8V$. Pero no siempre será así, en cuyo caso habría que aplicar la Ley de Ohm como habitualmente. A continuación, y aunque hayamos obtenido mentalmente los valores de voltaje solicitados, vamos a comprobar que efectivamente es así:

$$V_1 = \frac{R_1}{R_T} V_S = \frac{100\Omega}{1000\Omega} 10V = 1V \quad (1)$$

$$V_2 = \frac{R_2}{R_T} V_S = \frac{220\Omega}{1000\Omega} 10V = 2,2V \quad (2)$$

$$V_3 = \frac{R_3}{R_T} V_S = \frac{680\Omega}{1000\Omega} 10V = 6,8V \quad (3)$$

Como era de esperar, y una forma sencilla de saber si lo hemos hecho bien, es comprobar que la suma de las caídas de voltaje es igual al voltaje de fuente, de acuerdo con la ley del voltaje de Kirchhoff.

2. Problema 2

Calcula los voltajes entre los siguientes puntos en el divisor de voltaje de la Figura 2: (a) A a B, (b) A a C, (c) B a C, (d) B a D, (e) C a D.

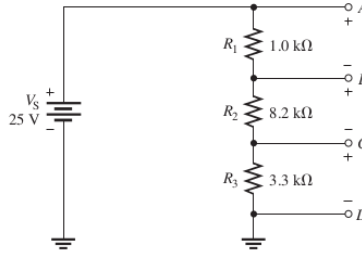


Figura 2: Circuito

Solución Primero, determina R_T :

$$R_T = R_1 + R_2 + R_3 = 1,0k\Omega + 8,2k\Omega + 3,3k\Omega = 12,5k\Omega \quad (4)$$

A continuación, aplica la fórmula del divisor de voltaje para obtener cada voltaje requerido.

(a) El voltaje de A a B es la caída de voltaje a través de R_1 .

$$V_{AB} = \frac{R_1}{R_T} V_S = \frac{1,0k\Omega}{12,5k\Omega} 25V = 2V \quad (5)$$

(b) El voltaje de A a C es la caída de voltaje a través tanto de R_1 como de R_2 . En este caso, y siguiendo la ley de Ohm, se puede expresar la caída de voltaje en R_X como $V_X = IR_X$. Y la corriente que circula por el circuito es igual al voltaje de la fuente (*source*, V_S) dividido entre la resistencia total: $I = \frac{V_S}{R_T}$. Sustituimos esta I en la anterior ecuación y nos queda que $V_X = \frac{V_S}{R_T} R_X \implies V_X = \frac{R_X}{R_T} V_S$. Así, en este caso, $R_X = R_1 + R_2$, y nos queda:

$$V_{AC} = \frac{R_1 + R_2}{R_T} V_S = \frac{9,2k\Omega}{12,5k\Omega} 25V = 18,4V \quad (6)$$

(c) El voltaje de B a C es la caída de voltaje a través de R_2 :

$$V_{BC} = \frac{R_2}{R_T} V_S = \frac{8,2k\Omega}{12,5k\Omega} 25V = 16,4V \quad (7)$$

(d) El voltaje de B a D es la caída de voltaje combinada a través tanto de R_2 como de R_3 . En este caso, en la fórmula general, $R = R_2 + R_3$.

$$V_{BD} = \frac{R_2 + R_3}{R_T} V_S = \frac{11,5k\Omega}{12,5k\Omega} 25V = 23V \quad (8)$$

(e) Por último, el voltaje de C a D es la caída de voltaje a través de R_3 .

$$V_{CD} = \frac{R_3}{R_T} V_S = \frac{3,3k\Omega}{12,5k\Omega} 25V = 6,6V \quad (9)$$