

Calcular la expresión del error de la asociación de dos resistencias ( $R_1$  y  $R_2$ ):

- En serie ( $R_e = R_1 + R_2$ )
- En paralelo ( $R_e = (R_1 * R_2) / (R_1 + R_2)$ )

Aplicar el resultado para calcular el valor de la asociación y su error de  $R_1 = (23400 \pm 800)$  Ohmios y  $R_2 = (17350 \pm 160)$  Ohmios en serie y en paralelo.

## EN SERIE

Tenemos que la expresión para calcular la resistencia equivalente es:

$$R_e = R_1 + R_2$$

La podemos expresar como la función que depende de  $R_1$  y de  $R_2$ :

$$f(R_1, R_2) = R_1 + R_2$$

Para calcular el valor del error de  $f$  tenemos que calcular las derivadas parciales con respecto a cada una de las variables de las que depende.

$$\Delta f(R_1 + R_2) = \left| \frac{\partial f}{\partial R_1} \right| \Delta R_1 + \left| \frac{\partial f}{\partial R_2} \right| \Delta R_2$$

Calculamos las derivadas parciales:

$$\frac{\partial f}{\partial R_1} = 1; \frac{\partial f}{\partial R_2} = 1$$

Por tanto el error de  $f$  es:

$$\Delta f = 1 * \Delta R_1 + 1 * \Delta R_2$$

Finalmente  $f$  queda como:

$$R_e = f(R_1, R_2) = (R_1 + R_2 \pm (\Delta R_1 + \Delta R_2)) \Omega$$

## EN PARALELO

Tenemos que la expresión para calcular la resistencia equivalente es:

$$R_e = \frac{R_1 * R_2}{R_1 + R_2}$$

La podemos expresar como una función que depende de  $R_1$  y  $R_2$ :

$$g(R_1, R_2) = \frac{R_1 * R_2}{R_1 + R_2}$$

Para calcular el valor del error de  $g$  tenemos que calcular las derivadas parciales con respecto a cada una de las variables de las que depende.

$$\Delta g(R_1 + R_2) = \left| \frac{\partial g}{\partial R_1} \right| \Delta R_1 + \left| \frac{\partial g}{\partial R_2} \right| \Delta R_2$$

Calculamos las derivadas parciales:

$$\frac{\partial g}{\partial R_1} = R_2^2 \frac{1}{(R_1 + R_2)^2}$$

$$\frac{\partial g}{\partial R_2} = R_1^2 \frac{1}{(R_1 + R_2)^2}$$

Por lo tanto el error de  $g$  es:

$$\Delta g = R_2^2 \frac{1}{(R_1 + R_2)^2} * \Delta R_1 + R_1^2 \frac{1}{(R_1 + R_2)^2} * \Delta R_2$$

Finalmente queda como:

$$R_e = g(R_1, R_2) = \left[ \frac{R_1 * R_2}{R_1 + R_2} \pm \left( R_2^2 \frac{1}{(R_1 + R_2)^2} * \Delta R_1 + R_1^2 \frac{1}{(R_1 + R_2)^2} * \Delta R_2 \right) \right] \Omega$$

## RESULTADO NUMÉRICO

Ahora que ya tenemos las expresiones para el cálculo de la resistencia en serie y en paralelo, sustituimos con los datos del ejercicio.

### En serie

$$R_e = f(R_1, R_2) = (R_1 + R_2 \pm (\Delta R_1 + \Delta R_2)) \Omega$$

$$R_e = f(R_1, R_2) = (23400 + 17350 \pm (800 + 160)) \Omega$$

$$\mathbf{R_e = f(R_1, R_2) = (40750 \pm 960) \Omega}$$

### En paralelo

$$R_e = g(R_1, R_2) = \left[ \frac{R_1 * R_2}{R_1 + R_2} \pm \left( R_2^2 \frac{1}{(R_1 + R_2)^2} * \Delta R_1 + R_1^2 \frac{1}{(R_1 + R_2)^2} * \Delta R_2 \right) \right] \Omega$$

$$R_e = g(R_1, R_2) = \left[ \frac{23400 * 17350}{23400 + 17350} \pm \left( 17350^2 \frac{1}{(23400 + 17350)^2} * 800 + 23400^2 \frac{1}{(23400 + 17350)^2} * 160 \right) \right] \Omega$$

$$\mathbf{R_e = g(R_1, R_2) = (9962,9 \pm 197,7) \Omega}$$