Solución P4 Examen EL3003 5 diciembre 2014

a)

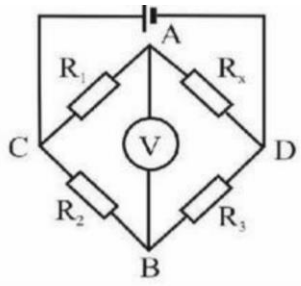


Imagen 9: Puente de Wheatstone

La condición de equilibrio es que la diferencia de voltaje entre los puntos A y B sea cero. Esto se logra variando las resistencias de los elementos R_1 y R_3, que corresponden a potenciómetros.
Cuando el puente se encuentra en equilibrio:

$$V_{CA}=V_{CB}=I_1 \cdot R_1=I_2 \cdot R_2 \text{ y además}$$
$$V_{AD}=V_{BD}=I_1 \cdot R_X=I_2 \cdot R_3,$$
$$\text{por lo tanto } R_1/R_X=R_2/R_3.$$

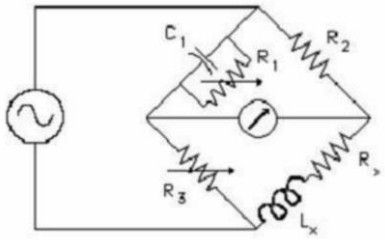
Esto permite calcular la resistencia desconocida R_X mediante la ecuación:

$$R_X=(R_1 \cdot R_3)/R_2$$

b)

El puente de Maxwell (o puente de Maxwell-Wien) es un circuito electrónico parecido al puente de Wheatstone, pero un poco más complejo, ya que además de resistencias cuenta con inductancias y capacitores. Este puente es utilizado para medir inductancias con un factor Q entre 1 y 10. Siguiendo las referencias de la Imagen 10, R_2 y C_1 son una resistencia y un condensador fijos y conocidos respectivamente. R_1 y R_3 son variables y sus valores finales serán los que equilibren el puente y servirán para calcular la inductancia. R_X y L_X representan la impedancia total de la bobina y serán calculados según el valor de los otros componentes:

$$R_X=(R_2 \cdot R_3)/R_1,$$
$$L_X=R_2 \cdot R_3 \cdot C_1$$



c)

En el primer caso $R_x = \frac{R_1 R_3}{R_2}$ se tiene que, R_x puede alcanzar, en teoría, cualquier valor porque las demás variables se pueden ajustar para ello. No importa que tan grande sea R_x, siempre existe una configuración que permite tal valor.

En el segundo caso no se logra cubrir cualquier valor para las incógnitas. Por ejemplo, si se conecta una inductancia que tenga resistencia eléctrica muy baja $R_x \to 0$, entonces se tiene que el producto $R_2 R_3 \to 0$. En tal caso, L_x también se hace cero. En otras palabras, no existen todas las configuraciones posibles para L_x.