

Asociaciones de bobinas

Asociación serie de bobinas

Se tienen n bobinas en serie y se quiere determinar la bobina equivalente. Entonces se tiene la Figura 1.

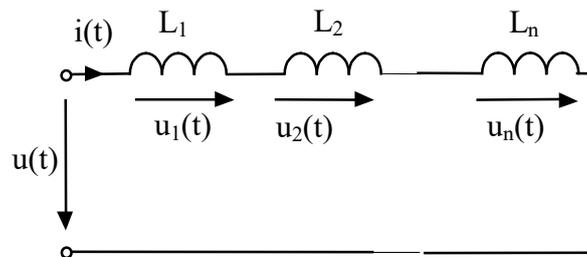


Figura 1. Asociación serie de bobinas.

Se quiere reducir el conjunto a la Figura 2.

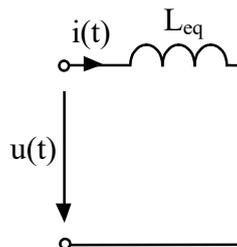


Figura 2. Circuito con bobinas reducido.

La tensión para el circuito de la Figura 1 es:

$$u(t) = u_1(t) + u_2(t) + \dots + u_n(t) = L_1 \cdot D \cdot i(t) + L_2 \cdot D \cdot i(t) + \dots + L_n \cdot D \cdot i(t)$$

$$u(t) = (L_1 + L_2 + \dots + L_n) \cdot D \cdot i(t)$$

Para el circuito de la Figura 2 se tiene:

$$u(t) = L_{eq} \cdot D \cdot i(t)$$

Entonces:

$$L_{eq} = L_1 + L_2 + \dots + L_n$$

Es decir, la bobina equivalente tiene una inductancia equivalente que es igual a la suma de las inductancias.

A continuación, se calcula como se reparte la tensión entre las bobinas. Para una bobina k se tiene:

$$u_k(t) = L_k \cdot D \cdot i(t)$$

Y la tensión total es:

$$u(t) = L_{eq} \cdot D \cdot i(t)$$

Entonces si se despeja $D \cdot i(t)$ de la segunda y se sustituye en la primera se tiene:

$$u_k(t) = L_k \cdot \frac{u(t)}{L_{eq}} = \frac{L_k}{\sum_j L_j} \cdot u(t)$$

Es decir, la tensión se reparte de forma directamente proporcional a los valores de las inductancias.

Asociación paralelo de bobinas

Se tienen n bobinas en paralelo y se quiere determinar la bobina equivalente. Entonces se tiene la Figura 3.

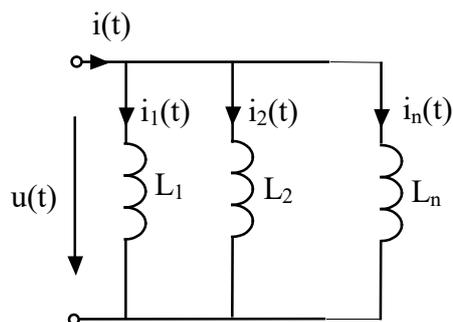


Figura 3. Asociación paralelo de bobinas.

Se quiere reducir el conjunto a la Figura 4.

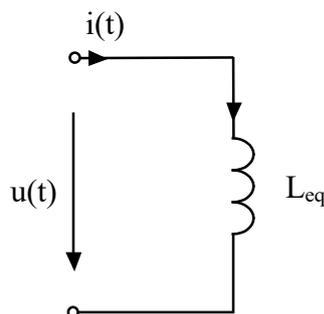


Figura 4. Circuito con bobinas reducido.

La intensidad para el circuito de la Figura 3 es:

$$i(t) = i_1(t) + i_2(t) + \dots + i_n(t) = \frac{1}{L_1} \cdot \frac{1}{D} \cdot u(t) + \frac{1}{L_2} \cdot \frac{1}{D} \cdot u(t) + \dots + \frac{1}{L_n} \cdot \frac{1}{D} \cdot u(t)$$

$$i(t) = \left(\frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \dots + \frac{1}{L_n} \right) \cdot \frac{1}{D} \cdot u(t)$$

Para el segundo de los circuitos se tiene:

$$i(t) = \frac{1}{L_{eq}} \cdot \frac{1}{D} \cdot u(t)$$

Entonces:

$$\frac{1}{L_{eq}} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \dots + \frac{1}{L_n}$$

Es decir, la inversa de la inductancia equivalente es igual a la suma de las inversas de las inductancias.

A continuación, se calcula como se reparte la intensidad entre las bobinas. Para una bobina k se tiene

$$i_k(t) = \frac{1}{L_k} \cdot \frac{1}{D} \cdot u(t)$$

Y la intensidad total es:

$$i(t) = \frac{1}{L_{eq}} \cdot \frac{1}{D} \cdot u(t)$$

Entonces si se despeja $\frac{1}{D} \cdot u(t)$ de la segunda y se sustituye en la primera se tiene:

$$i_k(t) = \frac{1}{L_k} \cdot \frac{i(t)}{\frac{1}{L_{eq}}} = \frac{\frac{1}{L_k}}{\sum_j \frac{1}{L_j}} \cdot i(t)$$

Es decir, la intensidad se reparte de forma directamente proporcional a las inversas de sus inductancias.