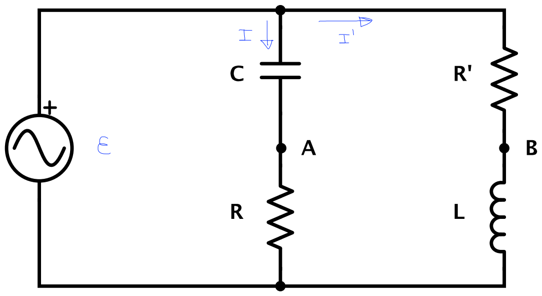
Problema extra

Empezamos dando nombres a las corrientes que nos interesan (y eligiendo su sentido) y a la fem:



Denotaremos las corrientes y las caídas de potencial complejas con una tilde (˜). Así, por ejemplo, la corriente compleja correspondiente a I es $\tilde{I}$. Aplicando la ley de Ohm a la rama de A y a la rama de B obtenemos

$$\tilde{I} = \frac{\tilde{\mathcal{E}}}{Z_R + Z_C} \qquad \tilde{I}' = \frac{\tilde{\mathcal{E}}}{Z_{R'} + Z_L}. \tag{1}$$

Por lo tanto la caída de potencial complejo entre A y B es

$$\begin{aligned} \tilde{V}_A - \tilde{V}_B &= -Z_C\tilde{I} + Z_{R'}\tilde{I}' = \left(-\frac{Z_C}{Z_R + Z_C} + \frac{Z_{R'}}{Z_{R'} + Z_L}\right)\tilde{\mathcal{E}} \\ &= \frac{-Z_C(Z_{R'} + Z_L) + Z_{R'}(Z_R + Z_C)}{(Z_R + Z_C)(Z_{R'} + Z_L)}\tilde{\mathcal{E}} \\ &= \frac{Z_R Z_{R'} - Z_L Z_C}{(Z_R + Z_C)(Z_{R'} + Z_L)}\tilde{\mathcal{E}}. \end{aligned} \tag{2}$$

Como sabemos, la impedancia de cada dispositivo es

$$Z_R = R \qquad Z_{R'} = R' \qquad Z_L = j\omega L \qquad Z_C = -\frac{j}{\omega C}, \tag{3}$$

donde j es la unidad imaginaria y ω es la frecuencia de $\mathcal{E}$. Usando estas cuatro ecuaciones en (2) obtenemos

$$\tilde{V}_A - \tilde{V}_B = \frac{RR' - L/C}{(Z_R + Z_C)(Z_{R'} + Z_L)}\tilde{\mathcal{E}}. \tag{4}$$

Así pues, *si se cumple la relación $RR' = L/C$ entonces $\tilde{V}_A - \tilde{V}_B = 0$, y por lo tanto $V_A - V_B = 0$. Esto es así independientemente de $\mathcal{E}$, y por lo tanto de su amplitud y frecuencia.*