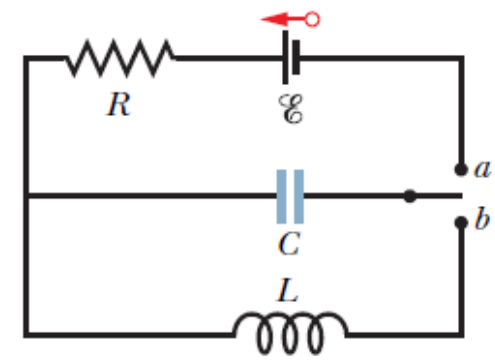


Esercizio 1: Nel circuito illustrato in figura siano f.e.m. = 34V, $R = 14\Omega$, $L = 54\text{mH}$ e $C=6.2\mu\text{F}$. Il commutatore è rimasto nella posizione a per molto tempo, poi viene spostato nella posizione b.



- Calcolare la frequenza della corrente oscillante che ne deriva.
- Quale sarà l'ampiezza delle oscillazioni di corrente?

a) frequenza della corrente oscillante

Dopo che l'interruttore viene portato nella posizione b, si ottiene un circuito LC. La frequenza angolare è data dalla relazione:

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} = 2\pi f \rightarrow f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{(54 \times 10^{-3} \text{ H})(6.20 \times 10^{-6} \text{ F})}} = 275 \text{ Hz}$$

b) l'ampiezza delle oscillazioni di corrente

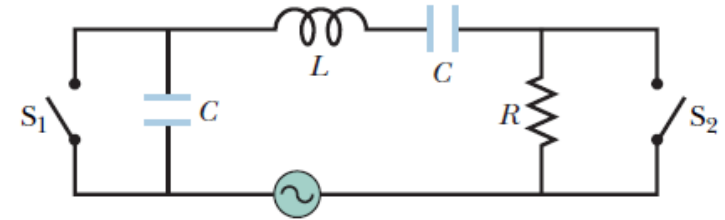
Se il condensatore è carico, la tensione ai suoi capi è uguale alla fem e la corrente è nulla. La carica massima sarà $Q=CV$:

$$Q = CV = (6.20 \times 10^{-6} \text{ F})(34 \text{ V}) = 2.11 \times 10^{-4} \text{ C}$$

Quindi, l'ampiezza delle oscillazioni:

$$I = \omega Q = 2\pi \cdot 275 \text{ Hz} \cdot 2.11 \times 10^{-4} \text{ C} = 0.365 \text{ A}$$

Esercizio 2: La figura mostra un circuito RLC. I due condensatori sono uguali e la f.e.m. ha un valore di 12.0V con frequenza di 60.0 Hz. Con entrambi gli interruttori aperti, la corrente è sfasata di 30.9° sul generatore di f.e.m. Quando l'interruttore 1 è chiuso e il 2 è aperto la f.e.m. e la corrente sono sfasate di 15.0° . Se gli interruttori sono entrambi chiusi, la corrente ha un'ampiezza di 447mA. Determinare a) R, b) C e c) L.



a) Resistenza:

Quando entrambi gli interruttori sono chiusi, possiamo calcolare la reattanza totale come:

$$X_{net} = \frac{\varepsilon}{I} = \frac{12V}{0.447A} = 26.85\Omega$$

Poiché f.e.m. e la corrente sono sfasate di 15.0° quando l'interruttore 1 è chiuso e il 2 è aperto, si ha che la resistenza è data da:

$$R = \frac{X_{net}}{\tan \phi_2} = \frac{26.85\Omega}{\tan 15^\circ} = 100\Omega$$

b) Capacità

Se consideriamo gli interruttori, entrambi, aperti, la reattanza in questo caso è:

$$X_{net}^I = R \tan \phi_1 = 100\Omega \cdot \tan(-30.9^\circ) = -59.96\Omega$$

Ma la reattanza capacitiva possiamo definirla come differenza tra le reattanze calcolate in precedenza:

$$X_C = X_{net} - X_{net}^I = 26.85\Omega - (-59.96)\Omega = 86.81\Omega$$

Essendo:

$$C = \frac{1}{\omega X_C} = \frac{1}{(2\pi \cdot 60.0Hz) \cdot 86.81\Omega} = 30.6\mu F$$

Esercizio 2: La figura mostra un circuito RLC. I due condensatori sono uguali e la f.e.m. ha un valore di 12.0V con frequenza di 60.0 Hz. Con entrambi gli interruttori aperti, la corrente è sfasata di 30.9° sul generatore di f.e.m. Quando l'interruttore 1 è chiuso e il 2 è aperto la f.e.m. e la corrente sono sfasate di 15.0° . Se gli interruttori sono entrambi chiusi, la corrente ha un'ampiezza di 447mA. Determinare a) R, b) C e c) L.

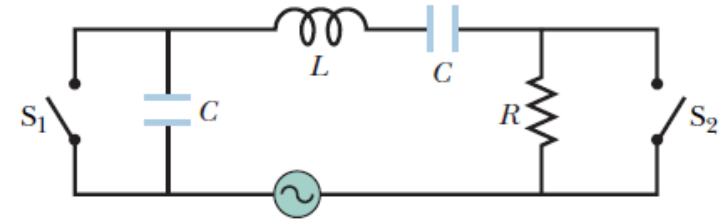
c) Induttanza:

Per calcolare l'induttanza, essendo:

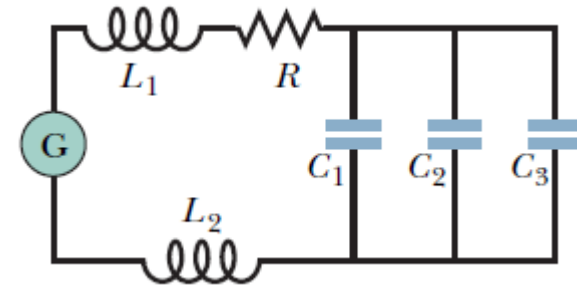
$$X_{net} = X_L - X_C \Rightarrow X_L = X_{net} + X_C$$

E dalla definizione:

$$L = \frac{X_L}{\omega} = \frac{X_{net} + X_C}{(2\pi \cdot f)} = 301mH$$



Esercizio 3: Nel circuito illustrato in figura un generatore di frequenza variabile è connesso ad una resistenza, $R = 100\Omega$, due induttanze, $L_1 = 1.7\text{mH}$ e $L_2 = 2.3\text{mH}$ e tre capacitori, $C_1 = 4.0\mu\text{F}$, $C_2 = 2.5\mu\text{F}$, $C_3 = 3.5\mu\text{F}$.



a) Qual è la frequenza di risonanza del circuito? Come varia la frequenza di risonanza se b) R aumenta, c) L_1 diminuisce, d) C_3 viene rimosso?

a) frequenza di risonanza del circuito

Essa è definita come:
$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

Dove
$$L = L_{eq} = L_1 + L_2 = 1.7\text{mH} + 2.3\text{mH} = 4.0\text{mH}$$

$$C = C_{eq} = C_1 + C_2 + C_3 = 10\mu\text{F}$$

Pertanto, si ottiene:
$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{(4.0\text{mH})(10\mu\text{F})}} = 796\text{Hz}$$

b) Se R aumenta,

la frequenza di risonanza non varia essendo indipendente da essa;

c) Se L_1 diminuisce,

La frequenza aumenta essendo $f \propto L_1^{-1/2}$

d) Se C_3 viene rimosso,

la frequenza aumenta perché C_{eq} diminuisce