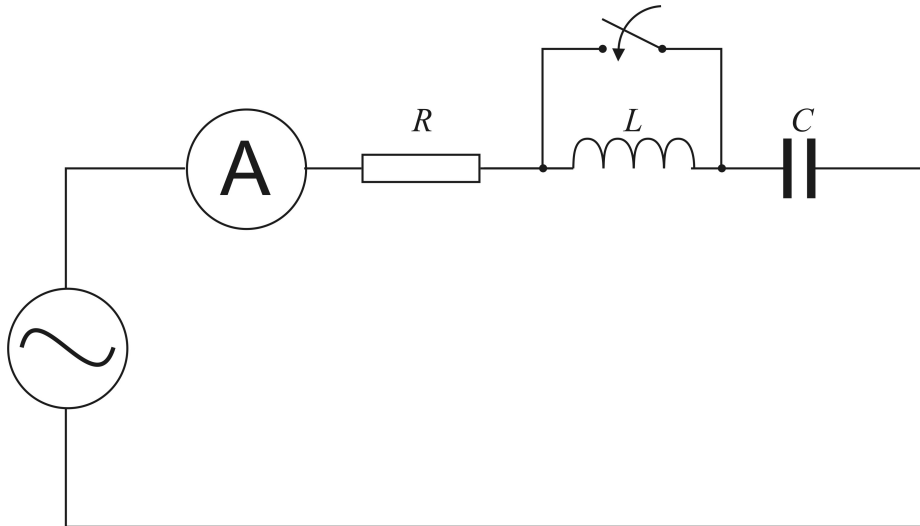


Zadanie 60. Na rysunku przedstawiono obwód będący szeregowym połączeniem cewki $L=10\text{mH}$, kondensatora i rezystora $R=10\Omega$. Częstotliwość napięcia zasilającego wynosi 1000Hz . Ile wynosi pojemność C , jeżeli po zamknięciu wyłącznika wskazanie amperomierza nie ulega zmianie?



Rozwiązanie

Impedancja obwodu szeregowego RLC wynosi:

$$Z_{RLC} = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2},$$

natomiast impedancja obwodu RC po zamknięciu wyłącznika

$$Z_{RC} = \sqrt{R^2 + \frac{1}{(\omega C)^2}}.$$

Jeżeli wskazanie amperomierza nie ulega zmianie, to oznacza, że obie impedancje są równe:

$$\sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2} = \sqrt{R^2 + \frac{1}{(\omega C)^2}},$$

z czego wynika

$$\omega L - \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{\omega C}, \text{ czyli } C = \frac{2}{\omega^2 L} = \frac{1}{2\pi^2 f^2 L} = \frac{1}{2\pi^2 1000^2 \cdot 10 \cdot 10^{-3}} = 5.066 \mu\text{F}.$$