

Записать условие резонанса цепи для к-ой гармоники. Вычислить значение ёмкости или индуктивности из условия резонанса цепи на третьей гармонике. Определить входное сопротивление цепи для этой гармоники при резонансе.

Входное сопротивление цепи для к-ой гармоники:

$$Z(x) = R + L_{\text{rez}}(k) + \frac{\left(i \cdot \frac{-1}{k \cdot \omega \cdot C} + R\right) \cdot R}{2R - i \cdot \frac{1}{k \cdot \omega \cdot C}}$$

В цепи будет иметь место резонанс для к-ой гармонической составляющей, если входное реактивное сопротивление для этой составляющей равно нулю:

$$0 = \text{Im}(Z(x)) \quad 0 = k \cdot \omega \cdot L - \frac{\frac{R^2}{k \cdot \omega \cdot C}}{4R^2 + \left(\frac{1}{k \cdot \omega \cdot C}\right)^2}$$

Резонансная ёмкость:

$$L_{\text{rez}}(k, \omega) := \frac{\left(\frac{R^2}{k \cdot \omega \cdot C}\right)}{4R^2 + \left(\frac{1}{k \cdot \omega \cdot C}\right)^2}$$

$$\text{При } k := 3 \quad \omega = 1 \times 10^3 \quad L_{\text{rez}}(k, \omega) = 1.042 \times 10^{-5}$$

Входное сопротивление цепи для третьей гармоники при резонансной индуктивности:

$$Z := R + L_{\text{rez}}(k, \omega) \cdot i + \frac{\left(i \cdot \frac{-1}{k \cdot \omega \cdot C} + R\right) \cdot R}{i \cdot \frac{-1}{k \cdot \omega \cdot C} + 2R} \quad Z = 52.5$$