

## 16 Розв'язування задач. Підготовка до КР

1. У коливальний контур увімкнений конденсатор ємністю 0,2 мкФ. Яку індуктивність потрібно включити в контур, щоб у ньому виникли вільні електромагнітні коливання звукової частоти ( $\nu = 700$  Гц)?

① Дано:  
 $L = ?$   
 $C = 0,2 \text{ мкФ} = 0,2 \cdot 10^{-6} \text{ Ф}$   
 $\nu = 700 \text{ Гц}$

$$T = 2\pi\sqrt{L \cdot C}; \quad \nu = \frac{1}{T} \Rightarrow T = \frac{1}{\nu}$$
$$\frac{1}{\nu} = 2\pi\sqrt{L \cdot C}$$
$$\sqrt{L \cdot C} = \frac{1}{2\pi\nu}; \quad L \cdot C = \frac{1}{4\pi^2\nu^2}$$
$$L = \frac{1}{4\pi^2\nu^2 C}$$
$$L = \frac{1}{4 \cdot 3,14^2 \cdot 700^2 \cdot 0,2 \cdot 10^{-6}} = \frac{1}{3,86} = 0,26 \text{ Гн}$$

Відповідь:  $L = 0,26 \text{ Гн}$

2. Визначте Індуктивний опір соленоїда з індуктивністю 35 мГн, що увімкнений в коло змінного струму із частотою 60 Гц.

② Дано:  
 $X_L = ?$   
 $L = 35 \text{ мГн} = 35 \cdot 10^{-3} \text{ Гн}$   
 $\nu = 60 \text{ Гц}$

$$X_L = \omega L; \quad \omega = 2\pi\nu$$
$$X_L = 2 \cdot \pi \cdot \nu \cdot L$$
$$X_L = 2 \cdot 3,14 \cdot 60 \cdot 35 \cdot 10^{-3} = 13,2$$

Відповідь:  $X_L = 13,2 \text{ Ом}$

3. Трансформатор підвищує напругу від 220 В до 380 В. Скільки витків має вторинна обмотка, якщо в первинній обмотці трансформатора 660 витків?

③ Дано:  
 $N_2 = ?$   
 $U_1 = 220 \text{ В}$   
 $U_2 = 380 \text{ В}$   
 $N_1 = 660$

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} \Rightarrow N_2 = \frac{U_2 \cdot N_1}{U_1}$$
$$N_2 = \frac{380 \cdot 660}{220} = 1140$$

Відповідь:  $N_2 = 1140$

4. У якому діапазоні довжин хвиль працює радіопередавач, якщо ємність конденсатора його коливального контуру може змінюватися від 50 пФ до 200 пФ, а індуктивність котушки дорівнює 50 мкГн?

*Дано:*

$$C_1 = 50 \cdot 10^{-12} \text{ Ф}$$

$$C_2 = 200 \cdot 10^{-12} \text{ Ф}$$

$$L = 50 \cdot 10^{-6} \text{ Гн}$$

$$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$\lambda_{\min} \text{ — ?}$$

$$\lambda_{\max} \text{ — ?}$$

*Розв'язання.*

За формулою хвилі:  $c = \lambda \nu \Rightarrow \lambda = \frac{c}{\nu}$ .

Оскільки  $\frac{1}{\nu} = T$ , де  $T = 2\pi\sqrt{LC}$ , остаточно маємо:  $\lambda = 2\pi c\sqrt{LC}$ .

Перевіримо одиницю, знайдемо значення шуканих величин:

$$[\lambda] = \frac{\text{м}}{\text{с}} \sqrt{\text{Ф} \cdot \text{Гн}} = \frac{\text{м}}{\text{с}} \sqrt{\frac{\text{Кл}}{\text{В}} \cdot \frac{\text{В}}{\text{А} / \text{с}}} = \frac{\text{м}}{\text{с}} \sqrt{\frac{\text{А} \cdot \text{с} \cdot \text{с}}{\text{А}}} = \text{м};$$

$$\lambda_{\min} = 2 \cdot 3,14 \cdot 3 \cdot 10^8 \sqrt{50 \cdot 10^{-6} \cdot 50 \cdot 10^{-12}} \approx 94 \text{ (м)}; \quad \lambda_{\max} \approx 188 \text{ м.}$$

*Відповідь:*  $94 \text{ м} < \lambda < 188 \text{ м}$ .