

N 10.16

Дано:

$$L = 1 \text{ Гн}$$

$$\omega_{\text{рез}}, V_0 = 200 \text{ В}$$

$$I_0 = 20 \text{ А}$$

Найти:  $R, \tau$

Решение:

$$1) R = \frac{V_0}{I_0} = 10 \text{ (Ом)}$$

$$2) \tau = \frac{1}{\beta} = \frac{2L}{R} = 0,2 \text{ (с)}$$

Ответ:  $R = 10 \text{ Ом}, \tau = 0,2 \text{ с}$

N 10.19

Дано:

$$Q = 100$$

$$f_0 = 10^6 \text{ Гц}$$

$$\epsilon_1 = \epsilon_2, f_1 = 2f_0$$

Найти:  $V_1/V_2$

Решение:

$$1) V_0 = \frac{\epsilon \omega_0^2}{\sqrt{(\omega_0^2 - \omega^2)^2 + 4\beta^2 \omega^2}}; V_0 = \frac{\epsilon \omega_0}{2\beta} \text{ (рез-нс)} = \epsilon Q$$

$$V = \frac{\epsilon \omega_0^2}{\sqrt{(\omega_0^2 - \omega^2)^2 + 4\beta^2 \omega^2}} = \frac{\epsilon \omega_0^2}{\sqrt{(\omega_0^2 - \omega^2)^2 + \frac{\omega_0^2 \omega^2}{Q^2}}}$$

$$Q = \frac{\omega}{2\beta} \Rightarrow 2\beta = \frac{\omega_0}{Q}$$

$$2) \frac{V_2}{V_1} = \frac{\omega_0^2}{\sqrt{a^2 (\omega_0^2 - \omega^2)^2 + \omega_0^2 \omega^2}} = \frac{1}{\sqrt{a^2 \left(1 - \frac{\omega^2}{\omega_0^2}\right)^2 + \frac{\omega^2}{\omega_0^2}}} =$$

$$= \frac{1}{\sqrt{9 \cdot 10^4 + 4}} = \frac{1}{300} \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = 300$$

$$Q = \frac{\pi}{\pi} = \pi N_e = \pi \tau = \frac{\omega \cdot \pi}{\omega} = \frac{\omega}{\omega_0}$$

N10.92

Dano:  
 $r = 20 \text{ m}$

Решение:

$$1) V = \frac{\epsilon_0 \omega_0^2}{\sqrt{(\omega_0^2 - \omega^2)^2 + 4\beta^2 \omega^2}}; \quad \beta = \frac{1}{2} = \frac{r}{2L}$$

$$V_0 = \frac{\epsilon_0 \omega_0}{2\beta}$$

$$\frac{V_0}{V} = \frac{\cancel{\epsilon_0} \cancel{\omega_0}}{2\beta} \cdot \frac{\sqrt{(\omega_0^2 - \omega^2)^2 + 4\beta^2 \omega^2}}{\cancel{\epsilon_0} \omega_0^2} = \frac{\sqrt{(\omega_0^2 - \omega^2)^2 + 4\beta^2 \omega^2}}{2\beta \omega_0}$$

Возмем  $V = 20 \text{ В}$ , найдем  $L = 0,1 \text{ Гн}$

$$2) \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow C = \frac{1}{\omega_0^2 L} = \frac{1}{10^6 10^{-1}} = 10^{-5} \text{ (Ф)}$$

$$3) \beta = \frac{r}{2L} = \frac{20}{0,2} = 10 \text{ (с}^{-1}\text{)}$$

$$4) Q = \frac{1}{r} \sqrt{\frac{L}{C}} = \frac{1}{20} \cdot 10^2 = 50$$

$$5) V_0 = \frac{\epsilon_0 \omega_0}{2\beta} \Rightarrow \epsilon_0 = \frac{2\beta V_0}{\omega_0} = \frac{20 \cdot 100 \sqrt{LC}}{10^6} = 2 \cdot 10^3 \cdot 10^{-3} = 2 \text{ (Ф)}$$

$$6) R_{cr} = 2\sqrt{\frac{L}{C}} = 200 \text{ (Ом)}$$

Дано:

$$U = 220 \text{ В}$$

$$R = 10^4 \text{ Ом}$$

$$I = 1 \text{ А}$$

$$V = 100 \text{ см}^3$$

$$f = 50 \text{ Гц}$$

Найти:  $r_c, C$ 

Решение:

$$1) Z = \frac{U}{I} = 220 \text{ (Ом)}$$

Чтобы найти  $C$ , нужно найти  $X_c$ ,

$$X_c = \sqrt{Z^2 - r_c^2}$$

2) Потери в конденсаторе идут на перемеще-

зацию и утону

$$N_{\text{пот. ом}} = \frac{U^2}{R}$$

3)  $dW = \frac{EdD}{4\pi} \Rightarrow$  с частотой  $f$  нужно менять эту

$$\text{энергию} \Rightarrow N_{\text{пот. кп}} = \int \frac{EdD}{4\pi} V \cdot f = \frac{SVf}{4\pi}$$

$$4) N_{\text{пот}} = \frac{U^2}{R} + \frac{SVf}{4\pi} \approx 9,8 \text{ (Вт)}$$

$$5) r_c = \frac{N_{\text{пот}}}{I^2} = 9,8 \text{ (Ом)} \Rightarrow X_c \approx 220 \text{ (Ом)} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow C = \frac{1}{\omega X_c} = \frac{1}{2\pi f X_c} \approx 1,44 \cdot 10^{-5} \text{ (Ф)}$$