

Тема 5. Вільні гармонічні коливання в коливальному контурі.

Оглавление

Вільні гармонічні коливання в коливальному контурі	1
Диференціальне рівняння	1
Період власних коливань контуру	1
Сила струму у коливальному контурі та напруга	1

Вільні гармонічні коливання в коливальному контурі

Диференціальне рівняння

вільних гармонічних коливань заряду Q у контурі:

$$\frac{d^2 Q}{dt^2} + \frac{1}{LC} Q = 0. \quad (31)$$

Величина заряду Q змінюється за гармонічним законом:

$$Q = Q_m \cos(\omega_0 t + \varphi), \quad (32)$$

де ω_0 – власна частота контуру, тобто

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}.$$

Період власних коливань контуру

визначається за формулою Томсона:

$$T = 2\pi \sqrt{LC}. \quad (33)$$

Сила струму у коливальному контурі та напруга

на обкладках конденсатора теж змінюється за гармонічним законом, відповідно:

$$I = \frac{dQ}{dt} = \omega_0 Q_m \sin(\omega_0 t + \varphi) = I_m \cos(\omega_0 t + \varphi + \frac{\pi}{2}) \quad \text{та}$$
$$U_c = \frac{Q}{C} = \frac{Q_m}{C} \cos(\omega_0 t + \varphi) = U_m \cos(\omega_0 t + \varphi), \quad (34)$$

де $I_m = \omega_0 Q_m$ та $U_m = \frac{Q_m}{C}$ – амплітудні значення сили струму та напруги, відповідно.

