

Circuitul oscilant RLC. Oscilații electromagnetice.

Circuitul oscilant

Circuitul oscilant este format dintr-o bobină și un condensator legate în paralel. Dacă se încarcă condensatorul de la o sursă și apoi se conectează cu bobina el se va descărca prin bobină, în bobină se va produce fenomenul de autoinducție electromagnetică, care va duce la încărcarea condensatorului cu polaritate inversă, după care procesul se va relua în sens invers.

Curentul electric într-un astfel de circuit are formă sinusoidală.

$$i(t) = I_m \sin(\omega t - \varphi)$$

Forma sinusoidală a intensității și tensiunii electrice poate fi vizualizată cu ajutorul osciloscopului.

Oscilații electromagnetice

Pulsația curentului în circuitul oscilant ideal, când bobina are rezistență electrică neglijabilă, este dată de relația:

$$\omega_0^2 = \frac{1}{LC}$$

Electronii efectuează o mișcare oscilatorie în interiorul conductoarelor electrice cu pulsația dată de relația de mai sus.

Sarcina de pe armătura condensatorului respectă legea:

$$q(t) = Q_0 \sin(\omega t + \phi_0)$$

Dacă se ține cont de faptul că bobina are pe lângă inductanță și o rezistență electrică, atunci sarcina electrică de pe armătura condensatorului respectă legea caracteristică unei mișcări oscilatorii amortizate:

$$q(t) = Q_0 e^{-\delta t} \sin(\omega t + \phi_0)$$

Pulsația este dată de relația:

$$\omega^2 = \frac{1}{LC} - \delta^2, \text{ unde } \delta = \frac{R}{2L}$$

De asemenea, vom avea mișcare oscilatorie doar dacă:

$$R < 2\sqrt{\frac{L}{C}}$$

În circuitul oscilant energia este dată de suma dintre energia câmpului electric dintre armăturile condensatorului și energia câmpului magnetic din bobină:

$$W = W_e + W_m = \frac{1}{2} C u_c^2(t) + \frac{1}{2} L i_m^2(t) = \text{const.}$$

Energia oscilațiilor electromagnetice libere ale circuitului oscilant ideal LC alternează între forma magnetică (în bobină) și forma electrică (în condensator) suma celor două forme fiind constantă.

www.Lectii-Virtuale.ro