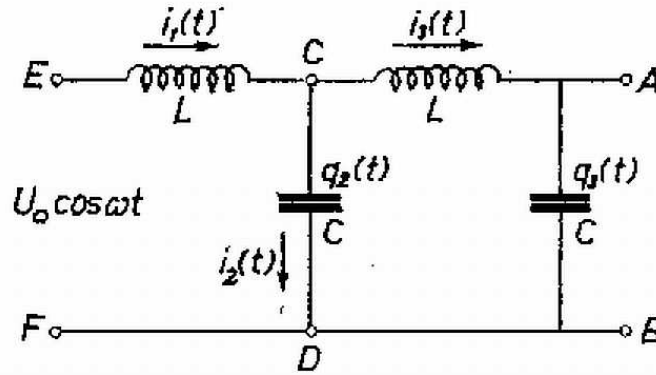


A bemenettel párhuzamosan kapcsolt kondenzátor az A és B pontok közt mérhető feszültséget nem változtatja meg, ezért a kapcsolásból elhagyhatjuk. Jelöljük az áramkörben folyó ismeretlen áramokat az ábra szerint $i_1(t)$, $i_2(t)$, $i_3(t)$ -vel, a kondenzátorokon levő töltéseket $q_2(t)$ és $q_3(t)$ -vel.



Az idézett cikk szerint ezek között fennállnak a

$$q_2'(t) = i_2(t), \quad q_3'(t) = i_3(t)$$

összefüggések, ahol a vessző az illető függvény változási sebességét jelenti. Írjuk fel a Kirchhoff-egyenleteket az $ECDF$ és $CABD$ áramkörökre, illetve a C csomópontra:

$$\begin{aligned} (1) \quad & Li_1'(t) + \frac{1}{C}q_2(t) = U_0 \cos \omega t, \\ (2) \quad & Li_3'(t) + \frac{1}{C}q_3(t) - \frac{1}{C}q_2(t) = 0, \\ (3) \quad & i_1(t) = i_2(t) + i_3(t). \end{aligned}$$

A (3) egyenletet $i_1'(t) = i_2'(t) + i_3'(t)$ alakban is írhatjuk, és így $i_1'(t)$ -t (1)-be helyettesíthetjük.

Mivel a bemenő feszültség az időnek szinuszos függvénye és az áramkör (1)–(3) egyenleteiben az ismeretlen függvények lineárisan fordulnak elő, ezért a bekapcsolási jelenségek lezajlása után valamennyi mennyiség csak szinuszosan függhet az időtől.

Keressük a megoldást

$$\begin{aligned} i_2(t) &= I_2 \sin(\omega t - \varphi_2), \\ i_3(t) &= I_3 \sin(\omega t - \varphi_3) \end{aligned}$$

alakban. Ekkor nyilván

$$\begin{aligned} i_2'(t) &= I_2 \omega \cos(\omega t - \varphi_2), \\ i_3'(t) &= I_3 \omega \cos(\omega t - \varphi_3), \quad \text{és} \\ q_2(t) &= -\frac{I_2}{\omega} \cos(\omega t - \varphi_2), \\ (4) \quad q_3(t) &= -\frac{I_3}{\omega} \cos(\omega t - \varphi_3). \end{aligned}$$

Ezeket (1)–(2) egyenletekbe helyettesítve rendezés után a következőket kapjuk:

$$\begin{aligned} (1') \quad & I_2 \left(L\omega - \frac{1}{\omega C} \right) \cos(\omega t - \varphi_2) + I_3 L\omega \cos(\omega t - \varphi_3) = U_0 \cos \omega t, \\ (2') \quad & I_2 \frac{1}{\omega C} \cos(\omega t - \varphi_2) = I_3 \left(\frac{1}{\omega C} - L\omega \right) \cos(\omega t - \varphi_3). \end{aligned}$$

(2') jobb és bal oldalán álló kifejezések csak akkor lehetnek minden t időpontban egyenlők, ha $\varphi_2 = \varphi_3$ és

$$(5) \quad \frac{I_2}{\omega C} = I_3 \left(\frac{1}{\omega C} - L\omega \right).$$

Ezeket (1')-be írva hasonló megfontolással kapjuk, hogy

$$\varphi_2 = \varphi_3 = 0,$$

$$(6) \quad I_2 \left(L\omega - \frac{1}{\omega C} \right) + I_3 L\omega = U_0.$$

(5) és (6) egyenletrendszer I_3 -ra megoldjuk:

$$I_3 = -\frac{U_0 \omega C}{(LC\omega^2)^2 - 3LC\omega^2 + 1}.$$

Helyettesítsük be (4)-be a kapott I_3 és φ_3 értékeket:

$$q_3(t) = \frac{U_0 C}{(LC\omega^2)^2 - 3LC\omega^2 + 1} \cos \omega t.$$

Az A és B pontok közt mérhető feszültség $q_3(t)/C$, tehát

$$U_{AB} = \frac{U_0 \cos \omega t}{(LC\omega^2)^2 - 3LC\omega^2 + 1}.$$

Látható, hogy a bemenethez képest fáziskésés nincsen, csak az amplitúdó változik meg. Az amplitúdó akkor lesz 100-szor kisebb, ha

$$(LC\omega^2)^2 - 3LC\omega^2 + 1 = 100, \text{ vagyis } LC\omega^2 = 11,56.$$

Tehát a keresett induktivitás:

$$L = \frac{11,56}{\left(314 \frac{1}{s}\right)^2 \cdot 10^{-5} \text{ F}} = 11,7 \text{ H}.$$

Czibolya László (Gyöngyös, Berze N. J. Gimn., IV. o. t.)