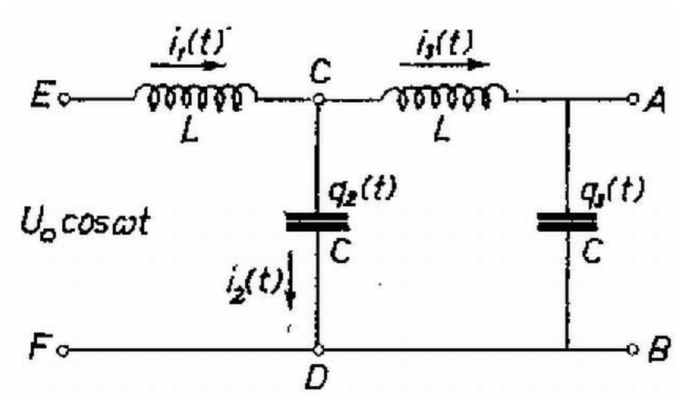
A bemenettel párhuzamosan kapcsolt kondenzátor az A és B pontok közt mérhető feszültséget nem változtatja meg, ezért a kapcsolásból elhagyhatjuk. Jelöljük az áramkörben folyó ismeretlen áramokat az ábra szerint $i_1(t)$, $i_2(t)$, $i_3(t)$-vel, a kondenzátorokon levő töltéseket $q_2(t)$ és $q_3(t)$-vel.



Az idézett cikk szerint ezek között fennállnak a

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

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

$$Li_1'(t) + \frac{1}{C}q_2(t) = U_0 \cos \omega t, \tag{1}$$

$$Li_3'(t) + \frac{1}{C}q_3(t) - \frac{1}{C}q_2(t) = 0, \tag{2}$$

$$i_1(t) = i_2(t) + i_3(t). \tag{3}$$

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 színuszos 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

$$i_2(t) = I_2 \sin(\omega t - \varphi_2),$$
$$i_3(t) = I_3 \sin(\omega t - \varphi_3)$$

alakban. Ekkor nyilván

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

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

$$I_2\left(L\omega - \frac{1}{\omega C}\right)\cos(\omega t - \varphi_2) + I_3 L\omega\cos(\omega t - \varphi_3) = U_0\cos\omega t, \tag{1'}$$

$$I_2\frac{1}{\omega C}\cos(\omega t - \varphi_2) = I_3\left(\frac{1}{\omega C} - L\omega\right)\cos(\omega t - \varphi_3). \tag{2'}$$

(2′) jobb és bal oldalán álló kifejezések csak akkor lehetnek minden t időpontban egyenlők, ha $\varphi_2 = \varphi_3$ és

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Tehát a keresett induktivitás:

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

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