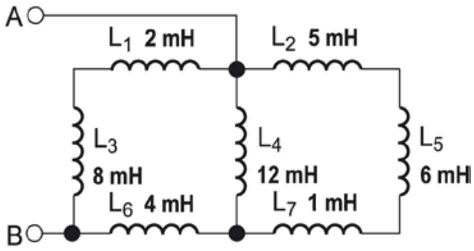
1.6. Mintafeladatok

1. feladat: Számítsa ki az alábbi hálózat A és B kapcsai között az eredő induktivitást (56. ábra)!



56. ábra

Ahol az értékeket nem tüntettük fel, ott a tekercsek induktivitása annyi mH, amennyi az indexük! (Feltételezzük, hogy a tekercsek között nincs csatolás.)

$$L_e = (((L_2 + L_5 + L_7) \times L_4) + L_6) \times (L_1 + L_3)$$

$$L_e = (((5 + 6 + 1) \times 12) + 4) \times (2 + 8) = \underline{\underline{5\ mH}}$$

2. feladat: Egy 600 menetes légmagos tekercsben az áram 0 – 1,2 A között változik. A tekercs hatásos hossza 15 cm, az erővonalakra merőleges felület (keresztmetszet) 3,14 cm^2. Számítsuk ki a tekercs önindukciós tényezőjét! A számítás helyességét ellenőrizzük!

Először számítsuk ki a tekercs által körülvett fluxust:

$$\Phi = B \cdot A = \mu_0 \cdot H \cdot A = \mu_0 \cdot \frac{N \cdot I}{l} \cdot A.$$

A mágneses fluxus ismeretében az önindukciós tényező:

$L = N \cdot \frac{\Delta\Phi}{\Delta I}$ összefüggésből kiszámítható.

Helyettesítsük be az ismert adatokat!

A mágneses fluxus:

$$\Phi = \mu_0 \cdot \frac{N \cdot I}{l} \cdot A = 1{,}256 \cdot 10^{-6} \cdot 1{,}2 \cdot \frac{600}{0{,}15} \cdot 3{,}14 \cdot 10^{-4} = 1{,}9 \cdot 10^{-6}\ Vs.$$

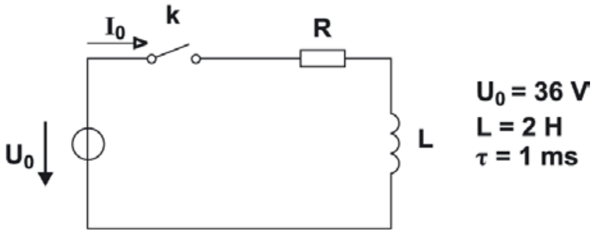
Az önindukciós tényező:

$$L = N \cdot \frac{\Delta\Phi}{\Delta I} = 600 \cdot \frac{1{,}9 \cdot 10^{-6}}{1{,}2} = 950 \cdot 10^{-6} = 0{,}95 \cdot 10^{-3}\ H.$$

Ellenőrizzük a megoldást:

$$L = N^2 \cdot \mu_0 \cdot \frac{A}{l_k} = 600^2 \cdot 1{,}256 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{3{,}14 \cdot 10^{-4}}{0{,}12} = 0{,}94 \cdot 10^{-3}\ H = 0{,}94\ mH.$$

3. feladat: Számítsuk ki, mekkora áram folyik az ábrán látható áramkörben, a bekapcsolás után τ = 1 ms időpillanatban (57 ábra)!



57. ábra

A τ -nak (időállandó) megfelelő idő alatt a ki- és a bekapcsolási jelenségek 63 %-a játszódik le. A példánkban, a t = 1 ms időpillanathoz tartozó áram értékét keressük.

A bekapcsolás pillanatában az áram nulla, majd $I = I_0\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$ függvény szerint

növekszik az $I_0 = \frac{U_0}{R}$ értékéig.

57. ábra

Az összefüggésben szereplő ellenállást

az időállandó képletéből: $\tau = \frac{L}{R}$-ből tudjuk meghatározni:

$$R = \frac{L}{\tau} = \frac{2\,H}{10^{-3}\,s} = 2\,k\Omega.$$

Az állandósult értékű áram:

$$I_0 = \frac{U_0}{R} = \frac{36\,V}{2\,k\Omega} = 18\,mA.$$

T = 1 ms idő múlva az áram eléri az állandósult érték 63%-át, azaz

$$I = I_0 \cdot 0{,}63 = 18\,mA \cdot 0{,}63 = 11{,}3\,mA.$$