

A primer tekercsben önindukció során keletkezik

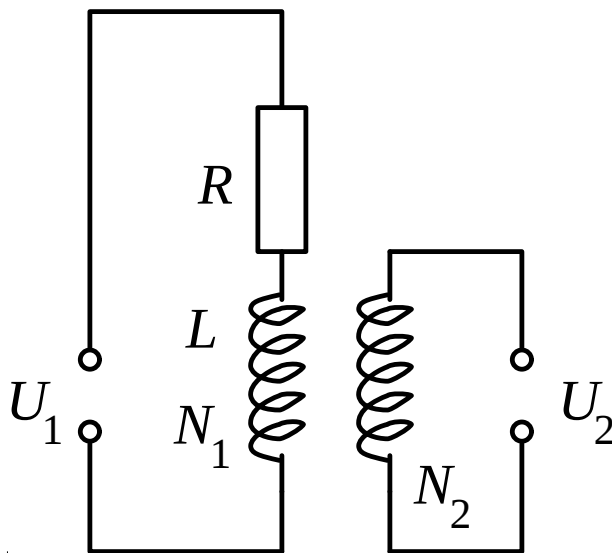
$$e_1 = -N_1 \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

elektromotoros erő. A változó fluxus a szekunder tekercsben is elektromotoros erőt indukál.

$$e_2 = -N_2 \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}.$$

Látható, hogy

$$(1) \quad \frac{e_2}{e_1} = \frac{N_2}{N_1}.$$



A primer áramkör pillanatnyi feszültségértékeire felírhatjuk Kirchhoff törvényét:

$$(2) \quad u_1 + e_1 = R i_1.$$

A szekunder körben üresjárás esetén $i_2 = 0$, tehát

$$(3) \quad u_2 = e_2.$$

Ha a primer áramkör R ellenállása elhanyagolható, akkor $u_1 \approx -e_1$, és így megkapjuk az ideálisnak tekinthető, effektív értékekre is felírható

$$\frac{U_2}{U_1} \approx \frac{E_2}{E_1} = \frac{N_2}{N_1}$$

összefüggést. Jelen esetben azonban $R = 20 \Omega$, kénytelenek vagyunk e_1 effektív értékét kiszámolni.

A primer áramkörben az effektív értékekre felírhatjuk:

$$I_1 = \frac{U_1}{\sqrt{R^2 + X_L^2}},$$

ahol $X_L = \omega L = 200 \Omega$.

$$(4) \quad E_1 = I_1 X_L = \frac{U_1 X_L}{\sqrt{R^2 + X_L^2}}.$$

(1), (3) és (4)-ből:

$$U_2 = \frac{N_2}{N_1} E_1 = \frac{N_2}{N_1} U_1 \frac{X_L}{\sqrt{R^2 + X_L^2}},$$

vagyis $U_2 \approx 438 \text{ V}$, az ideálisnak tekinthető 440 V helyett.

Több dolgozat alapján

Megjegyzés. Sokan helyesen írták fel a (2) összefüggést, de igaznak tekintették az effektív értékekre is, ami nem engedhető meg, hiszen e feszültségek „vektoriálisan”, vagyis négyzetesen összegződnek soros RL körben.