

A primer és szekunder tekercsre felírjuk a huroktörvényt:

$$(1) \quad U - L_1 \frac{dI_1}{dt} - L_{12} \frac{dI_2}{dt} = 0,$$

$$(2) \quad -L_2 \frac{dI_2}{dt} - L_{12} \frac{dI_1}{dt} = RI_2.$$

Az 1 és 2 index a primer és szekunder tekercs adataira vonatkozik, L_{12} a kölcsönös indukciós együttható, $U = U_0 \sin \omega t$, a primer tekercsre kapcsolt váltófeszültség. Az L_1 önindukciós együttható az N_1 menetszám négyzetével, az L_2 együttható N_2^2 -tel, L_{12} pedig $N_1 N_2$ -vel arányos. Erősen csatolt transzformátoroknál (ahol a mágneses erővonalak gyakorlatilag csak a vasmagban haladnak) fennáll az

$$(3) \quad L_1 L_2 = L_{12}^2$$

összefüggés is.

Fejezzük ki (1)-ből I_1 változási sebességét, helyettesítsük azt (2)-be, és használjuk ki a (3)-t is. Azt kapjuk, hogy

$$I_2 = -\frac{L_2}{RL_{12}}U, \quad \text{azaz} \quad U_2 = RI_2 = -\frac{L_2}{L_{12}}U = -\frac{N_2}{N_1}U,$$

vagyis a primer és szekunder feszültség közti fáziskülönbség π , a maximális *feszültségek aránya* pedig a menetszámok arányával egyezik meg.

A primerköri áramerősséget is kereshetjük valamekkora amplitúdójú és valamilyen fázisú szinuszos függvény formájában. Az ismeretlen paramétereket az (1) és (2) áramköri egyenletek határozzák meg. A megoldás:

$$I_1 = I_{10} \sin(\omega t - \varphi) \quad \text{és} \quad I_2 = I_{20} \sin(\omega t - \pi),$$

ahol

$$\frac{I_{10}}{I_{20}} = \frac{\sqrt{R^2 + \omega^2 L_2^2}}{\omega L_{12}} = \sqrt{\left(\frac{R}{\omega L_{12}}\right)^2 + \left(\frac{N_2}{N_1}\right)^2}, \quad \text{illetve} \quad \operatorname{tg} \varphi = \frac{R}{L_2 \omega}.$$

A primer és szekunder áram közti fáziskülönbség $\pi - \varphi = \pi - \operatorname{arc} \operatorname{tg}(R/L_2 \omega)$. $R \rightarrow 0$ esetén $\varphi \rightarrow 0$, a fáziskülönbség π -hez tart, a két áram ellentétes irányú lesz. $R \rightarrow \infty$ esetén $\varphi \rightarrow \pi/2$, ebben az esetben a fáziskülönbség $\pi/2$ -höz tart. Az is látható a fenti összefüggésekből, hogy az áramerősségek csak $R \rightarrow 0$ esetén lesznek fordítva arányosak a menetszámokkal.

Kormos Márton (Debrecen, KLTE Gyakorló Gin., 12. o.t.) dolgozata alapján