

A transzformátort leíró egyenletek:

$$(1) \quad U_1 = L_{11}(dI_1/dt) + L_{12}(dI_2/dt),$$

$$(2) \quad U_2 = L_{21}(dI_1/dt) + L_{22}(dI_2/dt),$$

ahol az egyes index a primer, míg a kettes index a szekunder tekercsre vonatkozik, L_{11} , L_{12} , L_{21} , L_{22} a transzformátor geometriájától függő állandók,

$$U_1 = U_{10} \sin \omega t = 220\sqrt{2} \text{ V} \sin \omega t.$$

Ha ideális a transzformátor, akkor

$$(3) \quad L_{11}L_{22} = L_{12}L_{21}.$$

Az (1) egyenletből dI_1/dt -t kifejezve és beírva (2)-be, (3) felhasználásával kapjuk, hogy

$$U_2 = U_1 L_{21}/L_{11},$$

azaz esetünkben

$$L_{21}/L_{11} = 12/220 = 0,055.$$

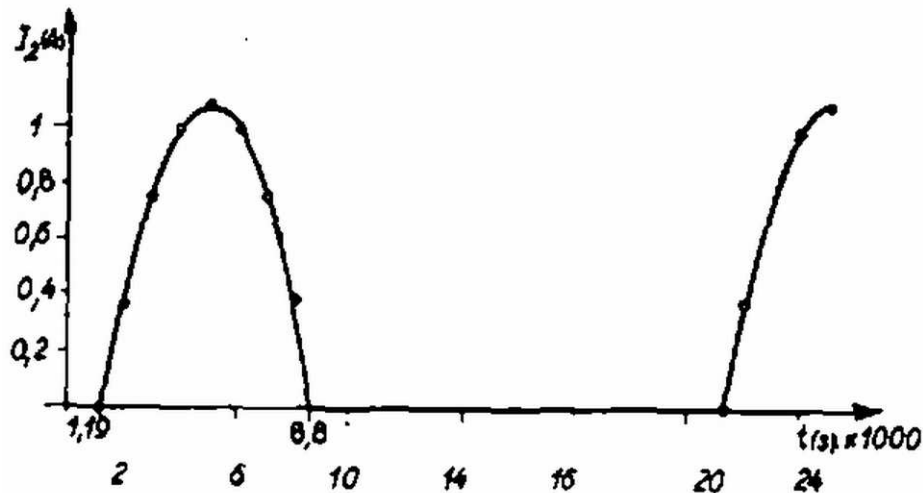
A dióda csak akkor vezet, ha két végpontja között 0,6 V van; ebben az esetben a szekunder körben folyó áram:

$$(4) \quad I_2 = \frac{U_{20} \sin \omega t - (U_A + 0,6 \text{ V})}{R},$$

ahol $U_A = 5,6 \text{ V}$ az akkumulátor feszültsége. A dióda mindaddig nyitóirányban lesz előfeszítve, míg $I_2 > 0$, azaz

$$U_{20} \sin \omega t > U_A + 0,6 \text{ V}.$$

Az $U_{20} = 12\sqrt{2} \text{ V}$ értéket behelyettesítve, 50 Hz esetén $t_1 = 0,00119 \text{ s}$ és $t_2 = 0,00881 \text{ s}$ között teljesül az egyenlőtlenség az egyik félperiódusban, a másik félperiódusban pedig nem teljesül soha. Így periódusonként 0,0076 s-ig fogja tölni az akkumulátort a szekunder kör. $R = 10 \Omega$ esetén a szekunder körben folyó áram változását az ábra mutatja.



A primer körben folyó áram kiszámításához két esetet különböztetünk meg: a) $I_2 = 0$, b) $I_2 \neq 0$.

a) Az (1) egyenletből kapjuk az $I_2 = 0$ esetben

$$U_1 = L_{11}(dI_1/dt)$$

$$I_1 = \int \frac{U_1}{L_{11}} dt = \frac{1}{L_{11}} \int U_{10} \sin \omega t dt = -\frac{U_{10}}{\omega L_{11}} \cos \omega t + \text{const.}$$

b) $I_2 \neq 0$ esetén is az (1) egyenletből kifejezzük I_1 -et:

$$dI_1/dt = (U_1/L_{11}) - (L_{12}/L_{11})(dI_2/dt).$$

Ezt integrálva és (4)-et beírva kapjuk:

$$L_1 = -\frac{U_{10}}{\omega L_{11}} \cos \omega t = \frac{L_{12}}{L_{11}} \cdot \frac{U_{20} \sin \omega t}{R} + \frac{L_{12}}{L_{11}} \cdot \frac{1}{R}(U_A + 0,6 \text{ V}) + \text{const.}$$

Mivel az összes szükséges numerikus adat nem áll rendelkezésre, $I_1(t)$ függvényt nem ábrázoljuk, csak felhívjuk a figyelmet arra, hogy menete jóval bonyolultabb, mint az $I_2(t)$ függvényé.

Kaptás Dénes (Nagykőrös, Arany J. Gimn., IV. o. t.)