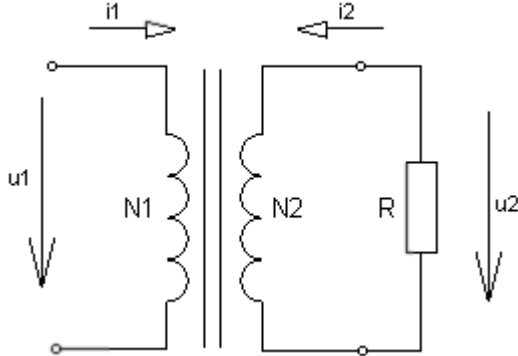


Elektrotechnika

Transzformátoros/egyenirányítós számolási feladatok

1.



A transzformátor menetszámai: $N_1=2300$,

$N_2=100$.

Bemenő feszültség $U_1=230V$

Terhelő ellenállás: $R=1k\Omega$

Határozza meg az U_2 kimenő feszültséget, az I_1 bemenő áramot, I_2 kimenő áramot és az ellenállás P teljesítményét!

$U_2=?$

$I_1=?$

$I_2=?$

$P=?$

Elmélet:

A transzformátor a menetszámok arányával változtatja az áramot és a feszültséget.

A feszültség áttétele a következőképp számítható ideális esetben:

$$U_2 = U_1 \frac{N_2}{N_1}$$

A transzformátor bemeneti (primer oldali) és kimeneti (szekunder oldali) teljesítménye közötti arány a hatásfok (η), egy 0..100% közötti szám.

$$P_1 = U_1 I_1$$

$$P_2 = U_2 I_2$$

$$P_2 = \eta P_1$$

Ideális transzformátornál a hatásfok 100%, vagyis $P_1=P_2$. Ebből következik, hogy

$$I_2 = I_1 \frac{N_1}{N_2}, \text{ ugyanis ekkor lesz}$$

$$P_2 = U_2 I_2 = U_1 \frac{N_2}{N_1} I_1 \frac{N_1}{N_2} = U_1 I_1 = P_1$$

Így a példa megoldása:

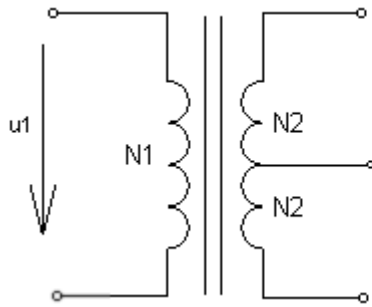
$$U_2 = U_1 \frac{N_2}{N_1} = 230V \cdot \frac{100}{2300} = 10V$$

$$I_2 = \frac{U_2}{R} = \frac{10V}{1k\Omega} = 10mA$$

$$I_1 = I_2 \frac{N_2}{N_1} = 10mA \frac{100}{2300} = 434,8\mu A$$

$$P = U_2 I_2 = 10V \cdot 10mA = 100mW = 0,1W$$

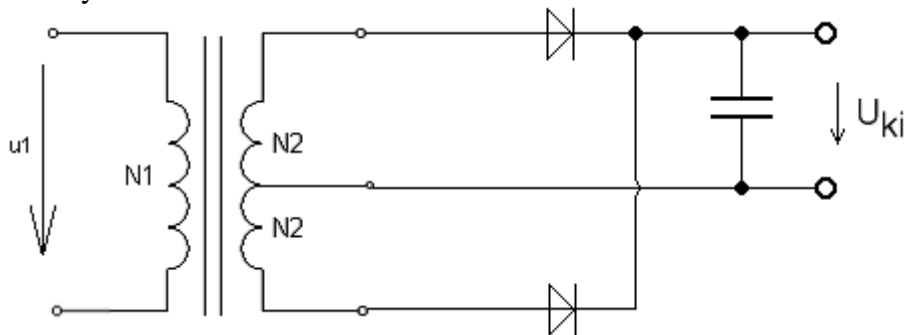
2.



Illesszen egy kétutas egyenirányító kapcsolást pufferkondenzátorral a transzformátor szekunder tekercsére! Rajzolja le szinuszos bemenő jel esetén a kimenő jelet kondenzátor használatával és anélkül is! Számolja ki az egyenirányítóból kijövő feszültséget ideális esetben (terhelő ellenállás végtelen). $U_1=230V$; $N_2=250$; $N_1=5000$ (egyenként)

Megoldás:

A középen is kicsatolt szekunder tekercsű transzformátor utal arra, hogy itt a két diódás egyenirányítót célszerű használni:



A szekunder oldali effektív feszültség:

$$U_2 = U_1 \frac{N_2}{N_1} = 230V \frac{250}{5000} = 11,5V$$

Ebből a csúcsérték:

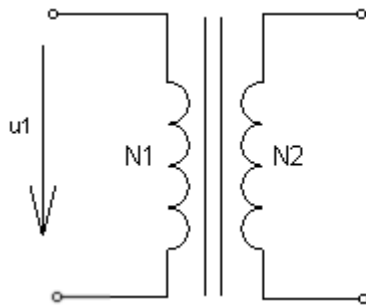
$$U_{2cs} = U_2 \sqrt{2} = 11,5V \cdot \sqrt{2} = 16,26V$$

Ebből lejön egy diódányi nyitófesz (kb. 0,7V), így a kimenő jel:

$$U_{ki} = U_{2cs} - 0,7V = 15,56V$$

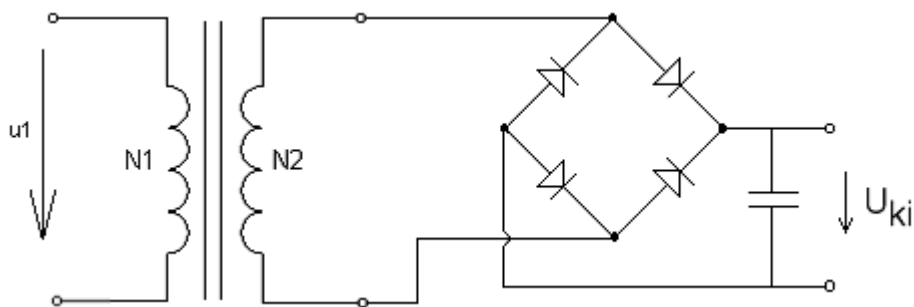
Ha a kapcsolás terhelt (a kimenetére véges ellenállást kapcsolunk), akkor a kimenő jel maximális értéke lesz a fenti szám.

3.



Illesszen egy Graetz-féle kétutas egyenirányító kapcsolást pufferkondenzátorral a transzformátor szekunder tekercsére! Rajzolja le szinuszos bemenő jel esetén a kimenő jelet kondenzátor használatával és anélkül is! Számolja ki az egyenirányítóból kijövő feszültséget ideális esetben (terhelő ellenállás végtelen). $U_1=230\text{V}$; $N_1=2000$; $N_2=100$

Megoldás:



A számolás hasonló az előzőhöz, csak itt két dióda nyitófeszültségnyi veszteségünk van.