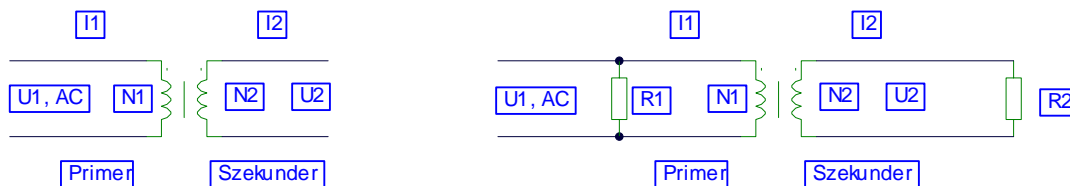


TÁPEGYSÉGEK

a) STABILIZÁLATLAN TÁPEGYSÉG



1) Hálózati transzformátor



Áramköri jelölés

Transzformátor, lezáró impedanciával

- Ideális transzformátornál a menetszámáttétel: $a = \frac{N_1}{N_2}$,

Ideális transzformátornál a feszültségáttétel: $a = \frac{U_1}{U_2}$,

Mivel a kimeneti teljesítmény egyenlő a bemeneti teljesítménnyel, ezért:

$$P_1 = P_2 \Rightarrow U_1 \cdot I_1 = U_2 \cdot I_2 \Rightarrow a = \frac{U_1}{U_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

A bemeneti impedancia:

$$Z_1 = \frac{U_1}{I_1} = \frac{a \cdot U_2}{\frac{I_2}{a}} = a^2 \cdot \frac{U_2}{I_2} = a^2 \cdot Z_2$$

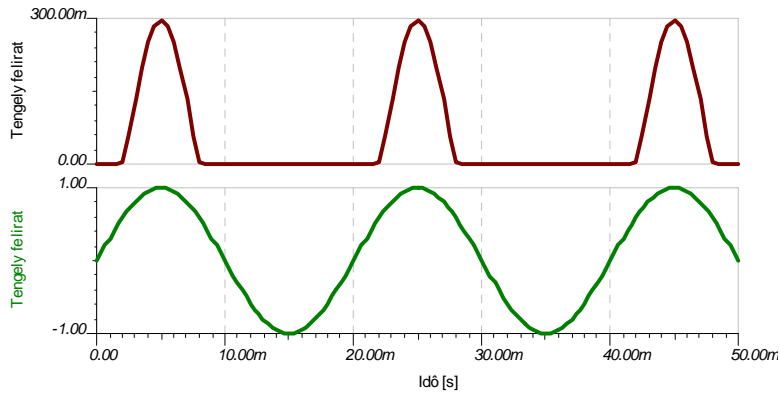
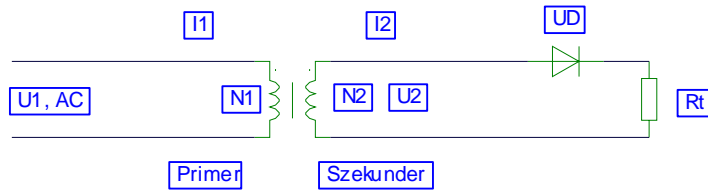
$$\text{Összefoglalás: } a = \frac{N_1}{N_2} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{I_2}{I_1} = \sqrt{\frac{Z_1}{Z_2}},$$

$$\text{ha } Z_1 = R_1 \text{ és } Z_2 = R_2, \text{ akkor } a = \sqrt{\frac{R_1}{R_2}} \Rightarrow R_1 = a^2 \cdot R_2$$

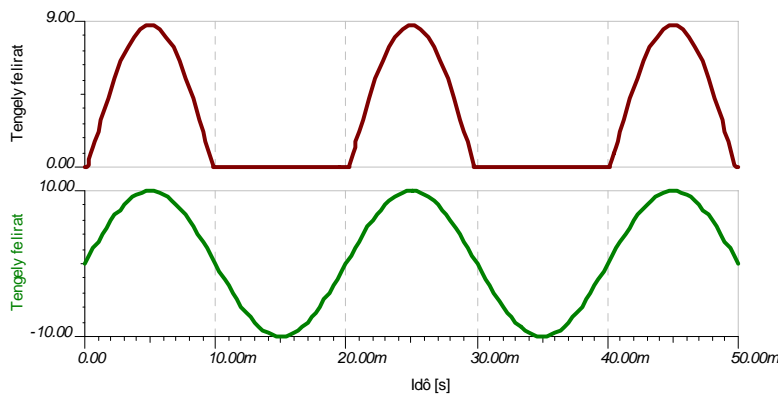
Valóságos transzformátornál a réz- és a vasvesztés miatt: $\eta = \frac{P_{\text{szekunder}}}{P_{\text{primer}}} \cdot 100 \cdot \%$,

$$\text{Másként felírva: } \eta = \frac{P_{\text{szekunder}}}{P_{\text{szekunder}} + P_{\text{vesztés}}} \cdot 100 \cdot \%$$

2.) Egyutas egyenirányító



$$R_t = 100 \cdot \Omega, U_{2csúcs} = 1 \cdot V, U_D = 0.7 \cdot V$$



$$R_t = 100 \cdot \Omega, U_{2csúcs} = 10 \cdot V, U_D = 0.7 \cdot V$$

$$U_{ki} = U_2 - U_D \text{ (szilícium diódánál } 0.7\text{-}0.9 \text{ V, germánium diódánál } 0.3\text{-}0.4 \text{ V)}$$

Egyenirányított feszültség U_{ki0} átlagértéke:

$$U_{ki0} = \frac{1}{\pi} \cdot \hat{U}_2 = \frac{\sqrt{2}}{\pi} \cdot U_2 \approx 0.45 \cdot U_2$$

$$\text{A terhelésen átfolyó áram átlaga: } I_{ki0} = \frac{U_{ki0}}{R_t} = \frac{1}{\pi} \cdot \frac{\hat{U}_{ki}}{R_t}$$

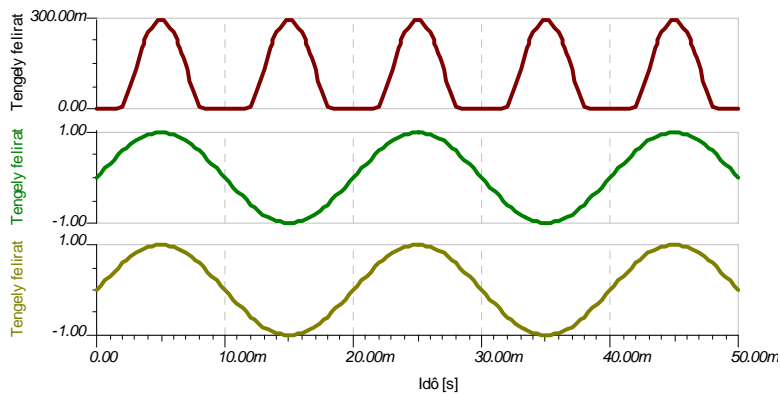
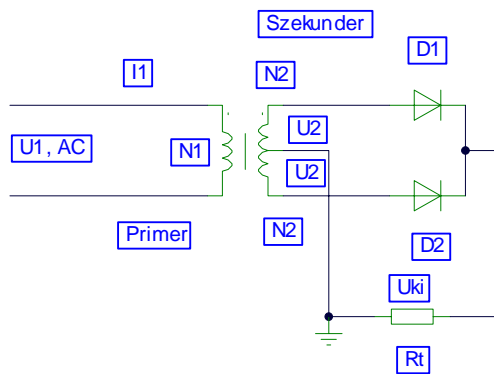
Hasznos teljesítmény, a fogyasztó egyenáramú teljesítménye:

$$P_{ki0} = P_{hasznos} = U_{ki0} \cdot I_{ki0} = \frac{\hat{U}_2^2}{\pi^2 \cdot R_t} = \frac{4}{\pi^2} \cdot \frac{U_2^2}{R_t}$$

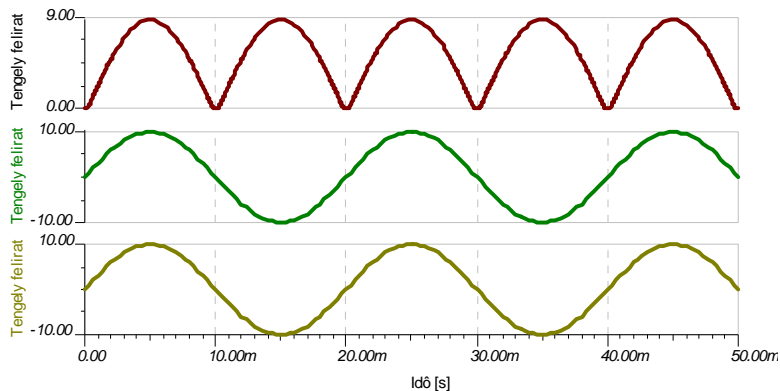
Mivel csak félperiódus aktív, ezért: $P_{felhasznált} = \frac{1}{2} \cdot \frac{U_2^2}{R_t}$

Hatásfok: $\eta = \frac{P_{hasznos}}{P_{felhasznált}} = \frac{4}{\pi^2} = 40.5\%$

3.) Kétutas egyenirányító, középkivezetéses



$R_t = 100 \cdot \Omega$, $U_{2csúcs} = 1 \cdot V$, $U_D = 0.7 \cdot V$



$$R_t = 100 \cdot \Omega, U_{2csics} = 10 \cdot V, U_D = 0.7 \cdot V$$

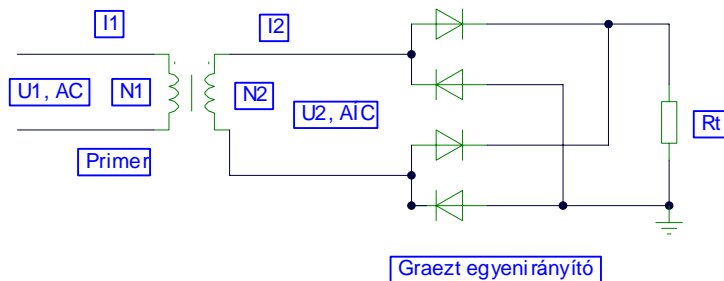
Egyenirányított feszültség U_{ki0} átlagértéke:

$$U_{ki0} = \frac{2}{\pi} \cdot \hat{U}_2 = \frac{2 \cdot \sqrt{2}}{\pi} \cdot U_2 \approx 0.9 \cdot U_2$$

A terhelésen átfolyó áram átlaga: $I_{ki0} = I_1 + I_2 = \frac{U_{ki0}}{R_t} = \frac{2}{\pi} \cdot \frac{\hat{U}_{ki}}{R_t}$

Hatásfok: $\eta = \frac{P_{hasznos}}{P_{felhasznált}} = \frac{8}{\pi^2} = 81 \cdot \%$

4.) Kétutas egyenirányító, Graetz kapcsolás

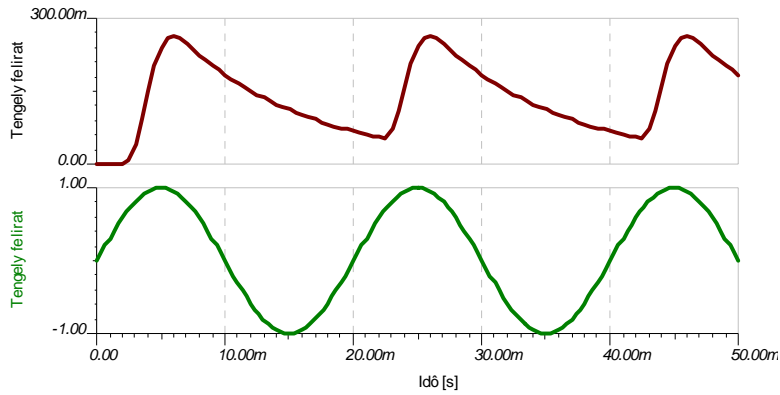


Ennél a kapcsolásnál csak egy szekunder van, viszont a diódák száma 4.

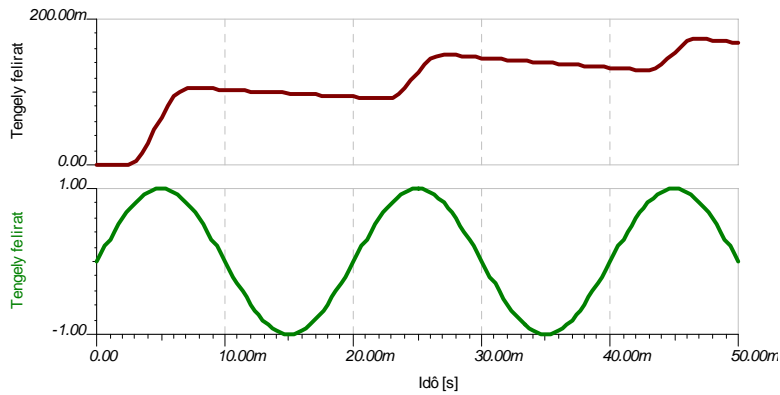
Minden képlet és ábra megegyezik a 'Kétutas egyenirányító, középvezetésű' megoldásnál találhatóval.

b) Búgófeszültség csökkentése kondenzátorral

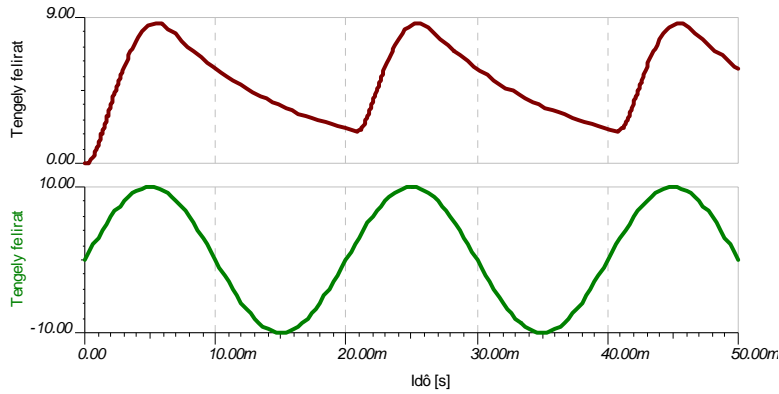
Az egyutas egyenirányító kimenetén az R_t terheléssel párhuzamosan kapcsolt kondenzátor simít a kimenő feszültségen.



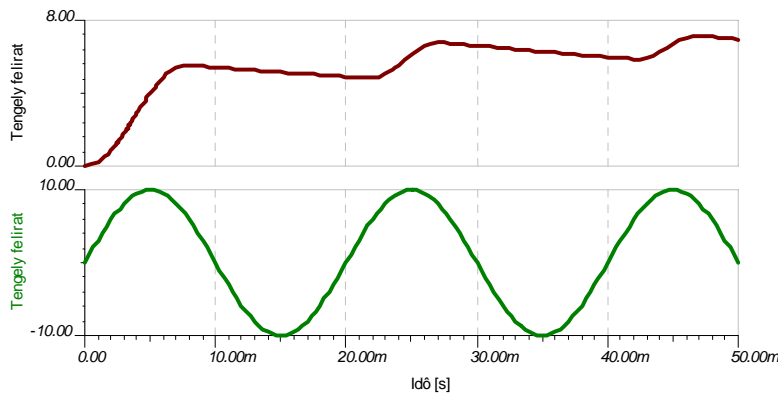
$$R_t = 100 \cdot \Omega, U_{2csúcs} = 1 \cdot V, U_D = 0.7 \cdot V, C = 100 \mu\text{F}$$



$$R_t = 100 \cdot \Omega, U_{2csúcs} = 1 \cdot V, U_D = 0.7 \cdot V, C = 1000 \mu\text{F}$$

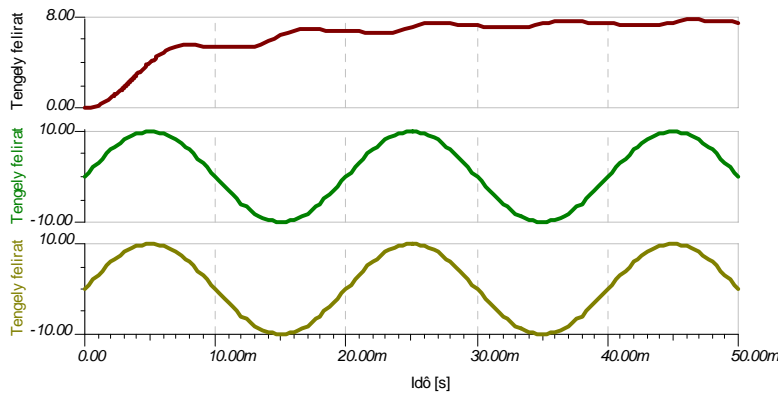


$$R_t = 100 \cdot \Omega, U_{2csics} = 10 \cdot V, U_D = 0.7 \cdot V, C = 100 \mu F$$



$$R_t = 100 \cdot \Omega, U_{2csics} = 10 \cdot V, U_D = 0.7 \cdot V, C = 1000 \mu F$$

Kétutas egyenirányításnál kisebb a bűgőfeszűltűsűg.



$$R_t = 100 \cdot \Omega, U_{2csics} = 10 \cdot V, U_D = 0.7 \cdot V, C = 1000 \mu F$$

Amennyiben a terhelőellenállás értéke csűkksűn, megnű az ára, illetve egyttal megnű a bűgőfeszűltűsűg, de a kimenű feszűltűsűg értéke csűkksűn.

A bűgűfeszűltűsg egyutas egyenirűnyitűnűl: $U_{bűgűcs-cs} = \frac{I_{ki}}{f \cdot C}$,

A bűgűfeszűltűsg kűtutas egyenirűnyitűnűl: $U_{bűgűcs-cs} = \frac{I_{ki}}{2 \cdot f \cdot C}$,

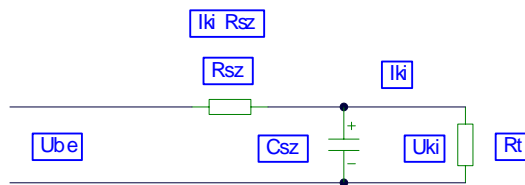
Ahol I_{ki} - terhelűűrűm,
 f - frűkvenscia,
 C - a kondenzűtor kapacitűsa.

b) Bűgűfeszűltűsg csűkkentűse szűrűűvel

Hatűsasobb a szűrűs egy alulűteresztűű szűrűűvel, ami gyakorlatilűg az egyenfeszűltűsűget kis műrtűkben osztja, műg a vűltűfeszűltűsűget (hűlűzati frűkvenscia) ennűl nagyobb műrtűkben.

Az alulűteresztűű jűsűgi tűnyezűűje a bemenűű bűgűfeszűltűsg űs a kimenűű bűgűfeszűltűsg hűnyadosa:

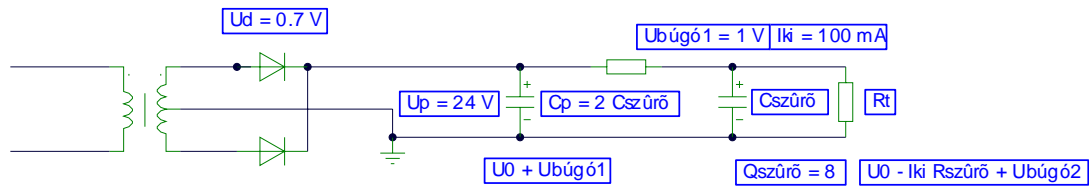
$$Q_{szűrűű} = \frac{U_{bűgű-be}}{U_{bűgű-ki}}$$



$$Q_{szűrűű} = \omega_{bűgűű} \cdot R_{szűrűű} \cdot C_{szűrűű}$$

A szűrűű jűsűgi tűnyezűűje nűvelhetűű mind az ellenűllűs, mind a kondenzűtor űrtűkűnek nűvelűsűvel, de csak kis terhelűű ellenűllűsoknűl műkűdik jűl, a szűrűűellenűllűsűn ugyanis feszűltűsesűs jűn lűtre.

Szám példa:



$$U_{búgó1} = \frac{I_{ki}}{2 \cdot C_p \cdot f} \Rightarrow C_p = \frac{I_{ki}}{2 \cdot U_{búgó1} \cdot f} = \frac{0.1 \cdot A}{2 \cdot 1 \cdot V \cdot 50 \cdot Hz} = 1000 \cdot \mu F$$

$$C_p = 2 \cdot C_{szűrő} \Rightarrow C_{szűrő} = \frac{1000 \cdot \mu F}{2} = 500 \cdot \mu F$$

$$Q_{szűrő} = \omega_{búgó} \cdot R_{szűrő} \cdot C_{szűrő} \Rightarrow R_{szűrő} = \frac{Q_{szűrő}}{\omega_{búgó} \cdot C_{szűrő}} = \frac{Q_{szűrő}}{2 \cdot \pi \cdot f_{búgó} \cdot C_{szűrő}} =$$

$$= \frac{8}{2 \cdot \pi \cdot 100 \cdot Hz \cdot 5 \cdot 10^{-4} \cdot F} = 25.5 \cdot \Omega$$

$$U_{ki} = U_p - I_{ki} \cdot R_{szűrő} = 24 \cdot V - 0.1 \cdot A \cdot 25.5 \cdot \Omega = 24 \cdot V - 2.55 \cdot V = 21.45 \cdot V$$

$$R = \frac{U_{ki}}{I_{ki}} = \frac{21.45 \cdot V}{0.1 \cdot A} = 214.5 \cdot \Omega$$