

Hálózati egyenirányítók, feszültségsokszorozók

Egyenirányító kapcsolások

Egyenirányítás: egyenáramú komponens nem tartalmazó jelből egyenáramú összetevő előállítás. Nemlineáris áramköri elemet tartalmazó áramkörökkel valósítható meg.

Nemlineáris áramköri elem – többnyire dióda.

Fő felhasználás: hálózati tápegységek (az áramkörök működtetéséhez szükséges egyenfeszültségek előállítása), detektálás, demodulálás.

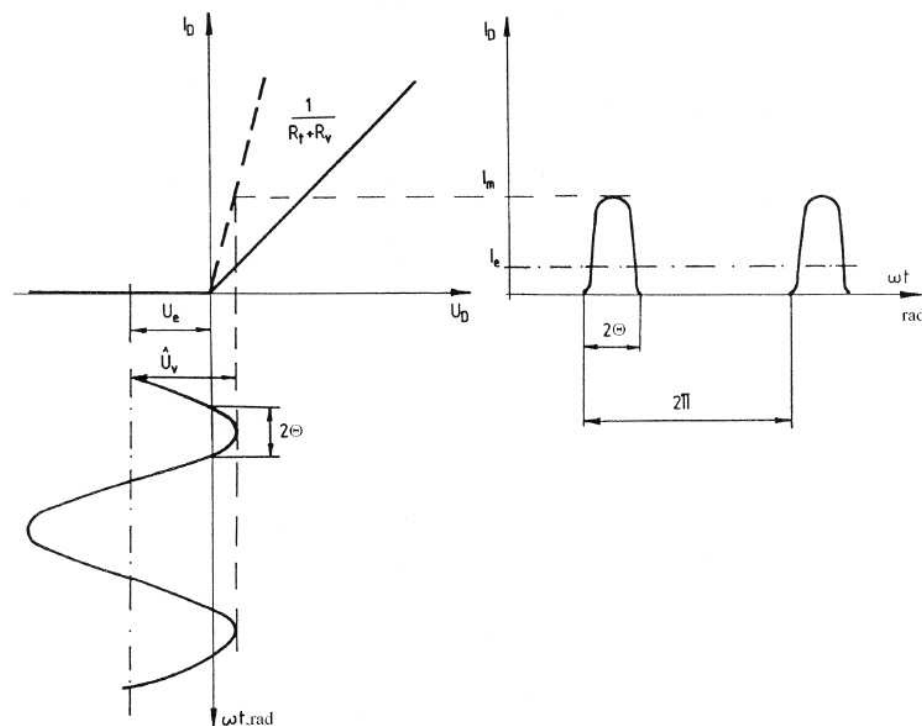
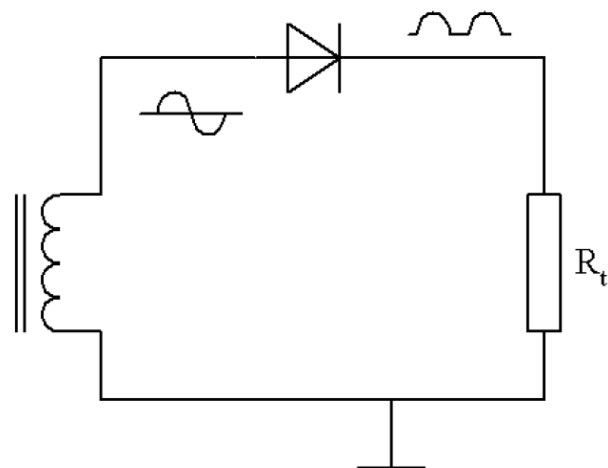
Hálózati egyenirányítók esetében a cél lehet:

- maximális egyenáramú teljesítmény,
- maximális kimeneti feszültség,
- adott kimeneti feszültség vagy áramerősség.

Osztályozás:

- folyási szög szerint:
 - A osztályú egyenirányítók – a nemlineáris elem állandóan folyik áram,
 - folyási szög egyenirányítók – a nemlineáris elem a periódusidő egyrésze alatt folyik csak áram, (ilyenek a hálózati egyenirányítók)
- a bemenő jel polaritása szerint:
 - egyutas – csak az egyik félperiódusban folyik áram a terhelés felé,
 - kétutas- mindkét félperiódusban folyik áram a terhelés felé.

Egyutas egyenirányító



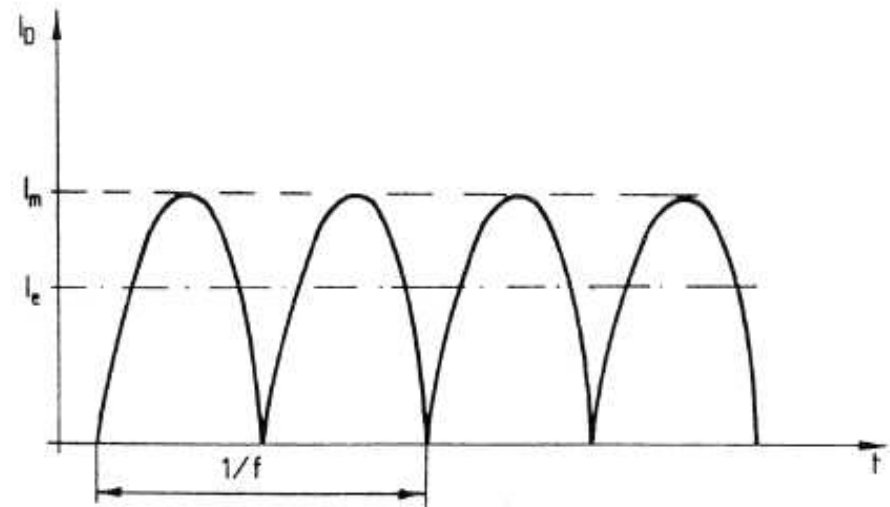
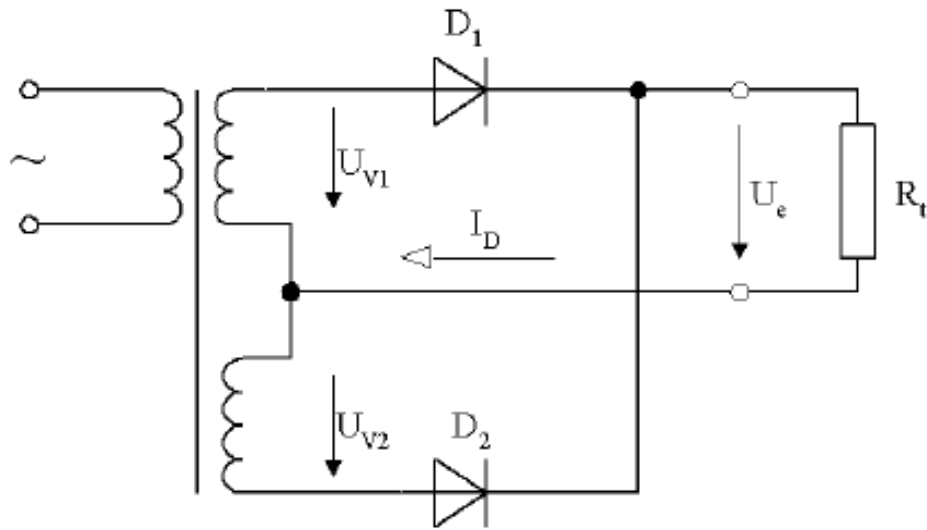
Az egyenfeszültség a csúcsfeszültség 32%-a ($U_e = 0,32U_v$), az egyenirányítás hatásfoka (η - a kimenő egyenáramú és a bemenő váltóáramú teljesítmény hányadosa) 40,5%.

Hátrányai:

- lüktető feszültség, az alapharmonikus frekvenciája megegyezik a primer frekvenciával
- a diódán feszültség esik és teljesítmény disszipálódik,
- az egyenáramú összetevő előmágnesezi a transzformátor vasmagját.

Kétutas egyenirányítók

Kétdiódás kapcsolás



Az egyenfeszültség a csúcsfeszültség 64%-a ($U_e = 0,64U_v$), az egyenirányítás hatásfoka 81%.

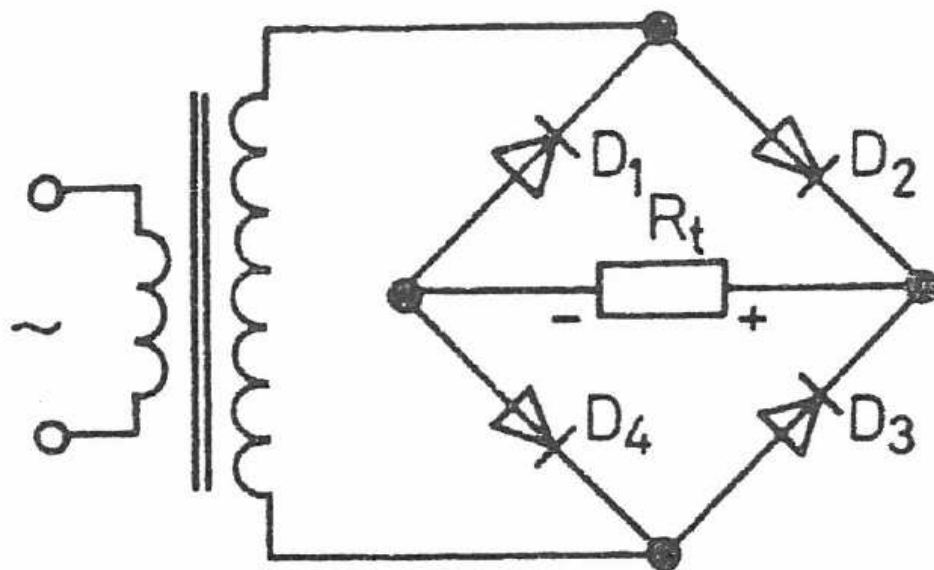
Hátrányai:

- két egyforma szekunder tekercs vagy középleágazás szükséges,
- lüktető feszültség, az alapharmonikus frekvenciája megegyezik a primer frekvencia kétszeresével,
- a diódán feszültség esik és teljesítmény disszipálódik.

Előnye:

- nincs előmágnesezés

Greatz hidas kapcsolás



Hátrányai:

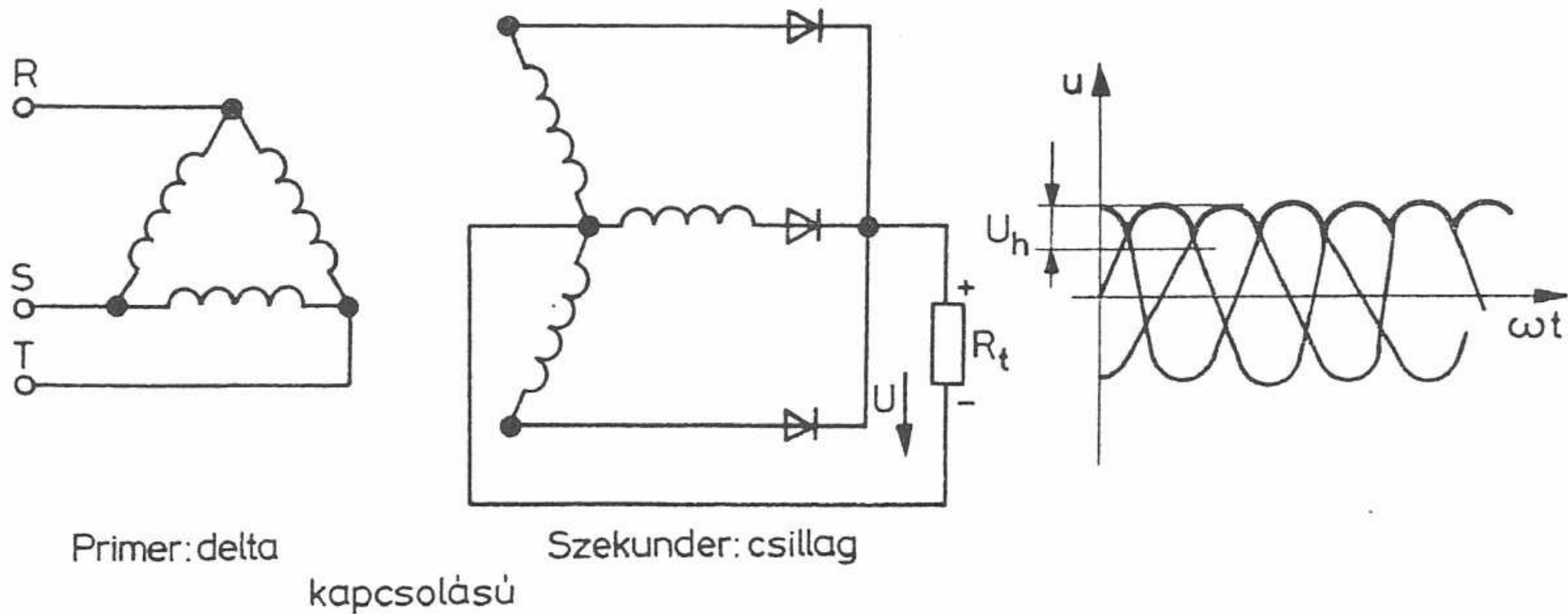
- nem földelhető össze a bemenet és kimenet,
- lüktető feszültség, az alapharmonikus frekvenciája megegyezik a primer frekvencia kétszeresével,
- két diódányi feszültség esik a diódákon és kétszer akkora teljesítmény disszipálódik - valamivel kisebb hatásfok

Előnyei:

- nincs előmágnesezés,
- a primer feszültség a dióda zárófeszültségének duplája lehet,
- egy tokban megvalósítható (IC): 40-80 V zárófeszültség, 1,5-3 A tipikus.

Háromfázisú egyenirányítók

Háromfázisú egyutas egyenirányítás

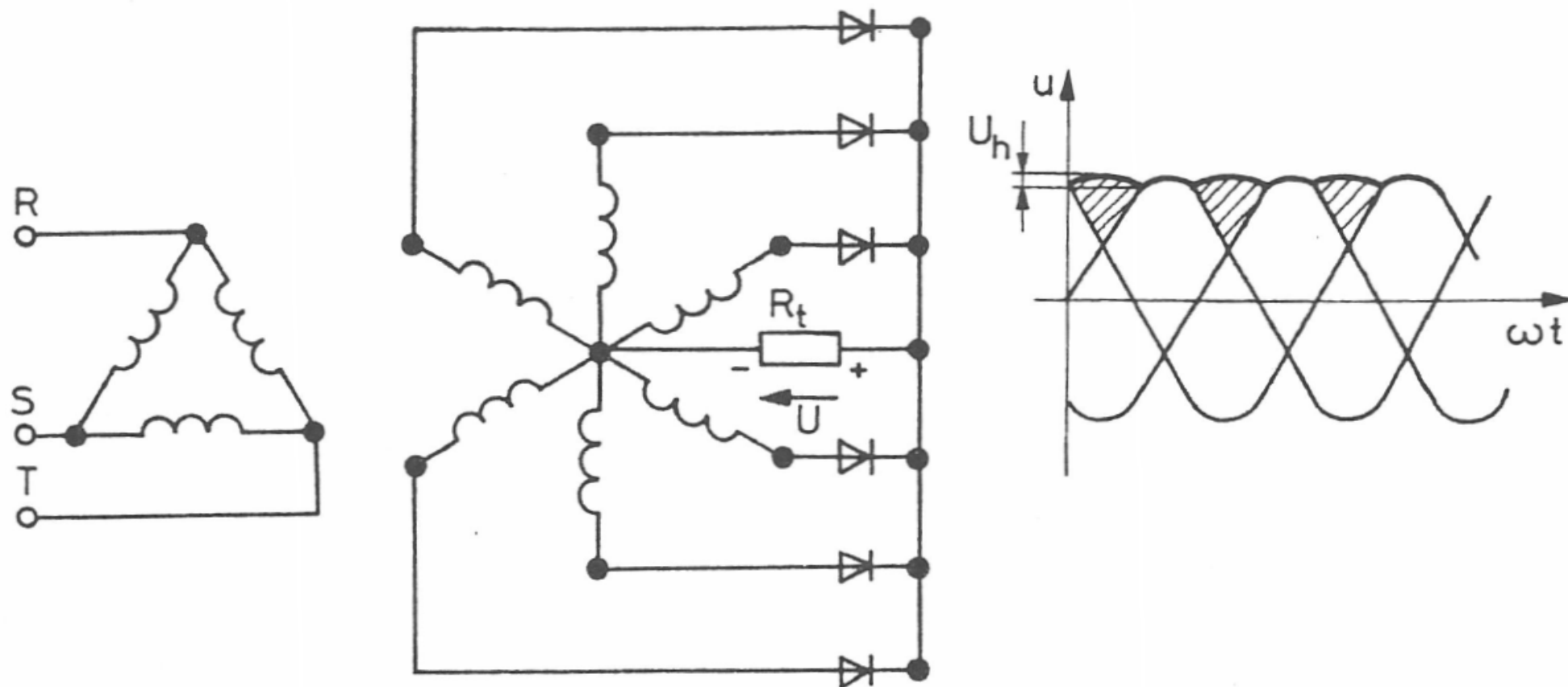


A terhelésen mindig folyik áram.

Előnyei.

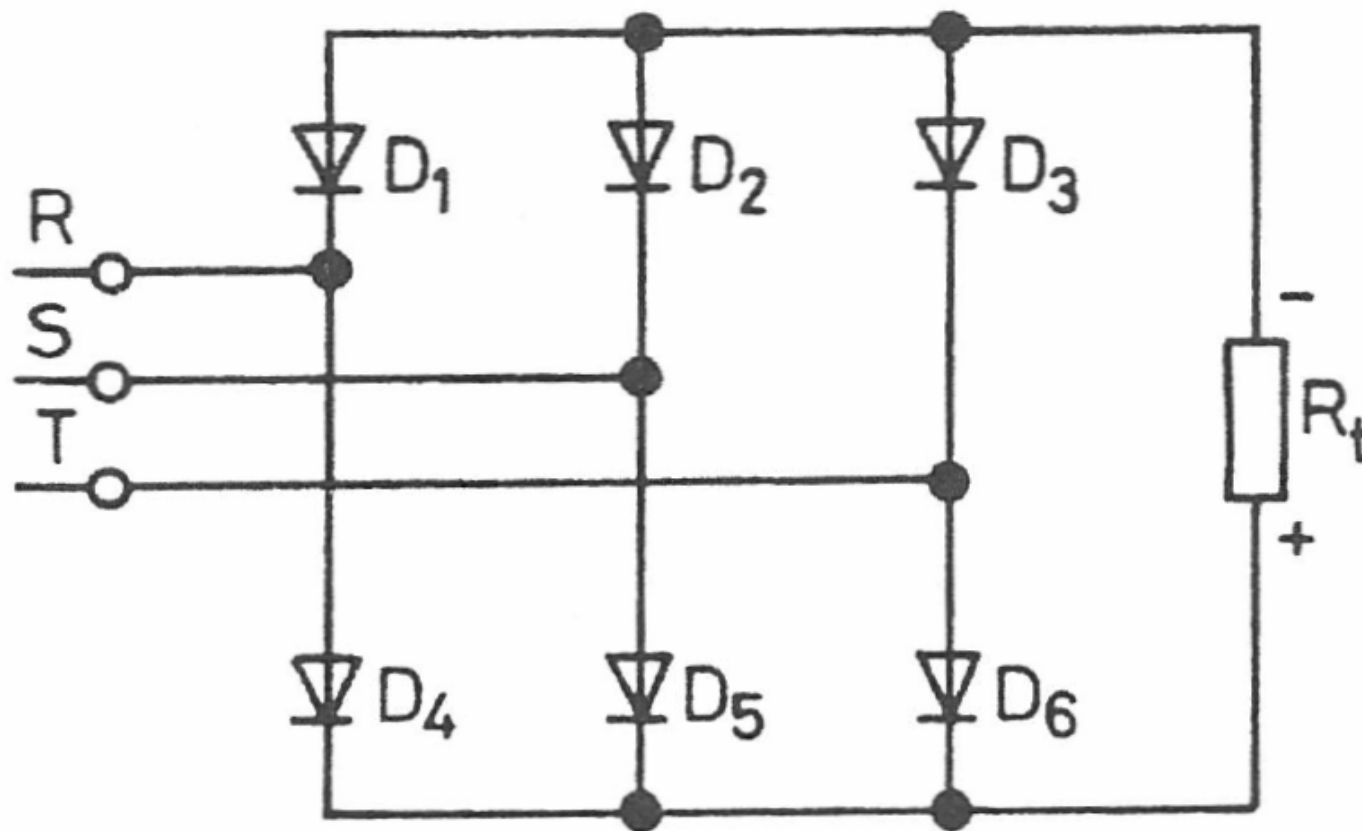
- nagyobb hatásfok
- kisebb a lüktetés amplitúdója
- transzformátor nélkül is alkalmazható.

Háromfázisú kétutas egyenirányítás



Mindegyik fázist két-két dióda egyenirányítja. A lüktetés lényegesen kisebb (a vonalkázott területek áramát adják az ellentétes félperiódusok).

Háromfázisú hídkapcsolású egyenirányítás



Előnye:

- transzformátor nélkül is alkalmazható.

Az egyenfeszültség leválasztása

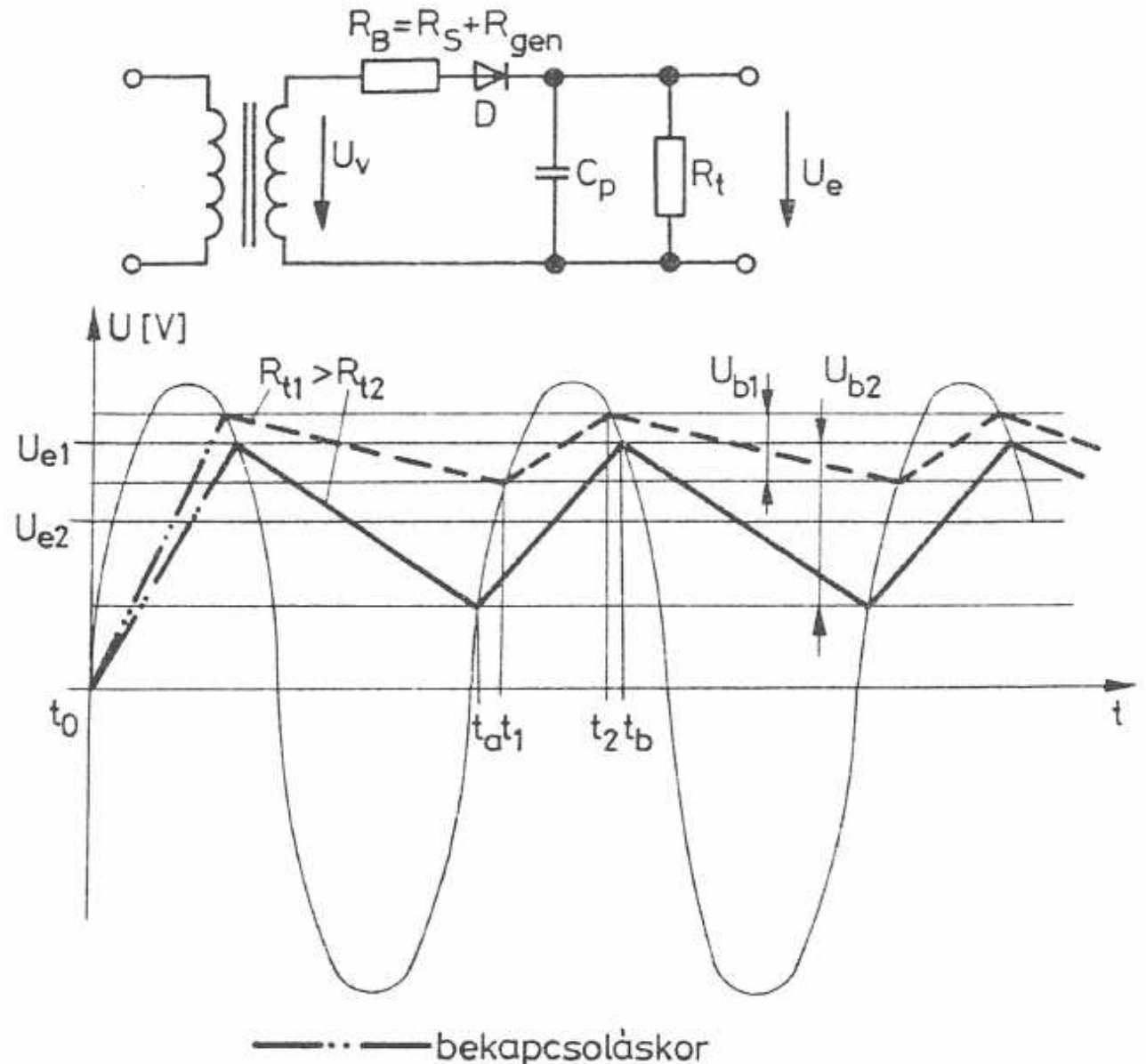
Pufferkondenzátoros egyenirányítók

Egyutas egyenirányító

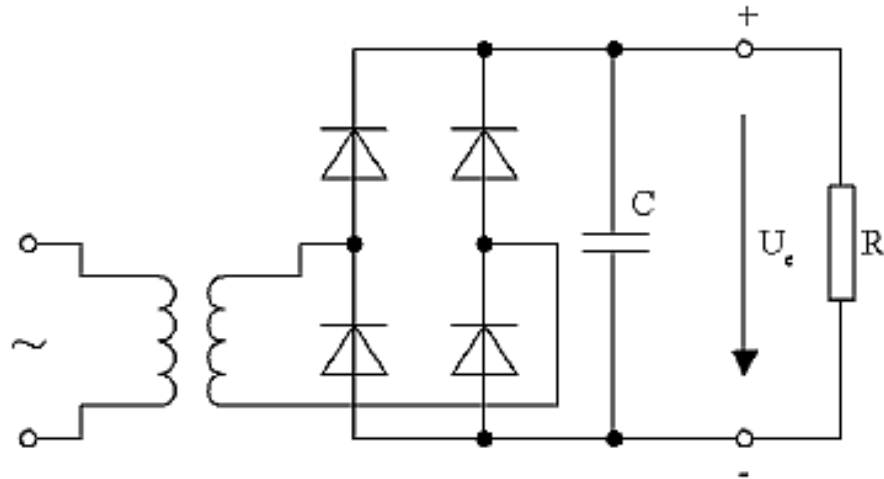
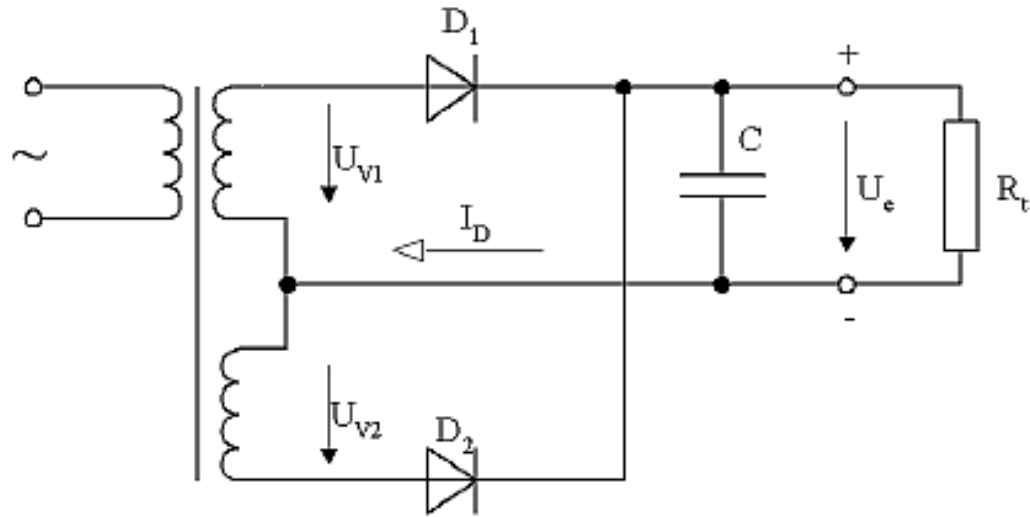
Pozitív félciklusban a kondenzátor töltődik, negatív félciklusban kisülés a terhelő ellenálláson keresztül. Az

egyenfeszültség szint és a lüktetés függ a kondenzátor és a terhelés nagyságától: nagyobb kondenzátor és nagyobb terhelés – nagyobb időállandó – jobb.

Bekapcsolás után nagy indulóáram (néhány perióduson keresztül), ami igénybe veszi a diódát. Nagyobb kondenzátor esetén nagyobb indulóáram.

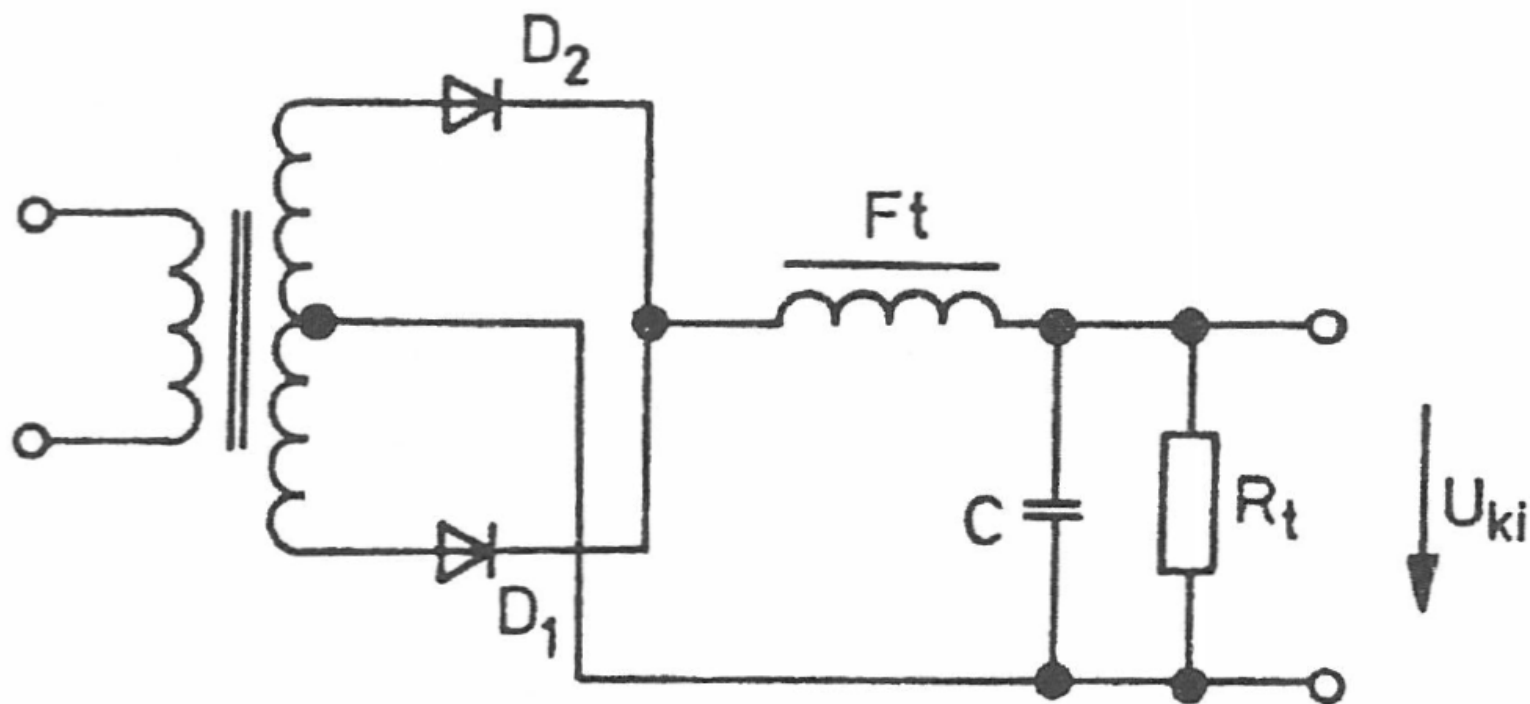


Pufferkondenzátoros kétutas egyenirányító kapcsolások



Graetz kapcsolásnál kétszer nagyobb a disszipált teljesítmény a tekercsben (mindkét irányban folyik áram) – vastagabb vezeték kell.

Folytótekerceses kétutas egyenirányító

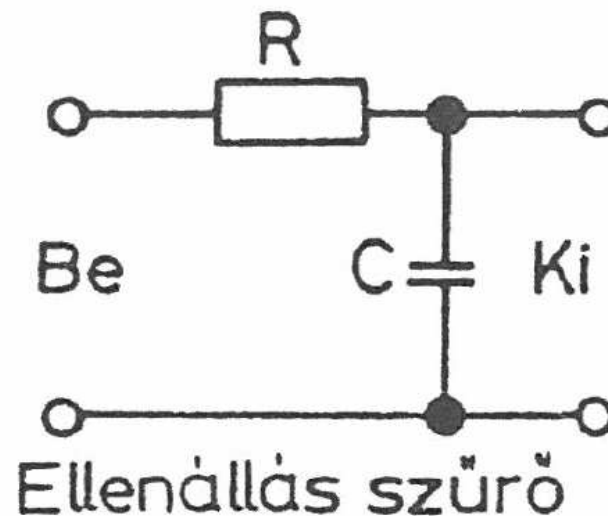
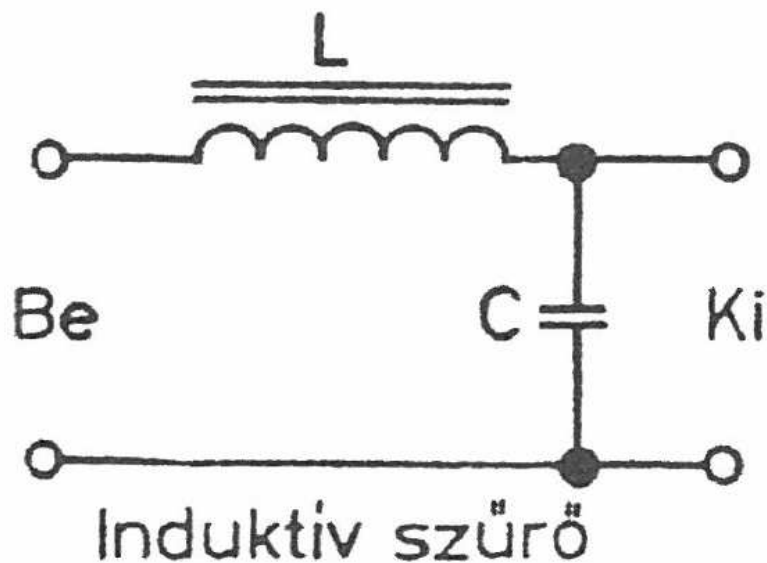


A folytótekerces nagy ellenállást jelent a váltófeszültségű komponens számára.

Nagyon kis belső ellenállású egyenfeszültség forrás. Kis feszültség-, de nagy áramigény esetén alkalmazzák.

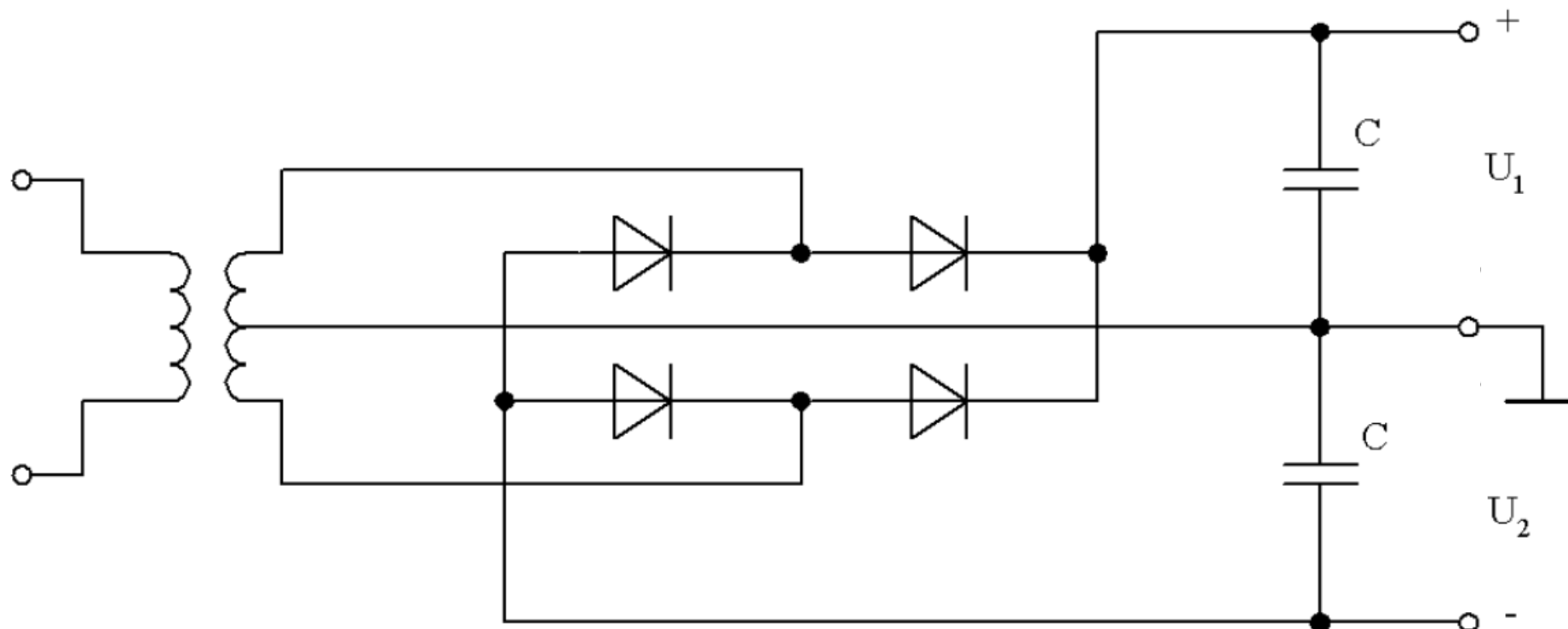
Szűrők

A bűgófeszűltség (brumm) kiszűrésére egy vagy több fokozatű RC vagy LC szűrűket alkalmaznak. Příkladák:

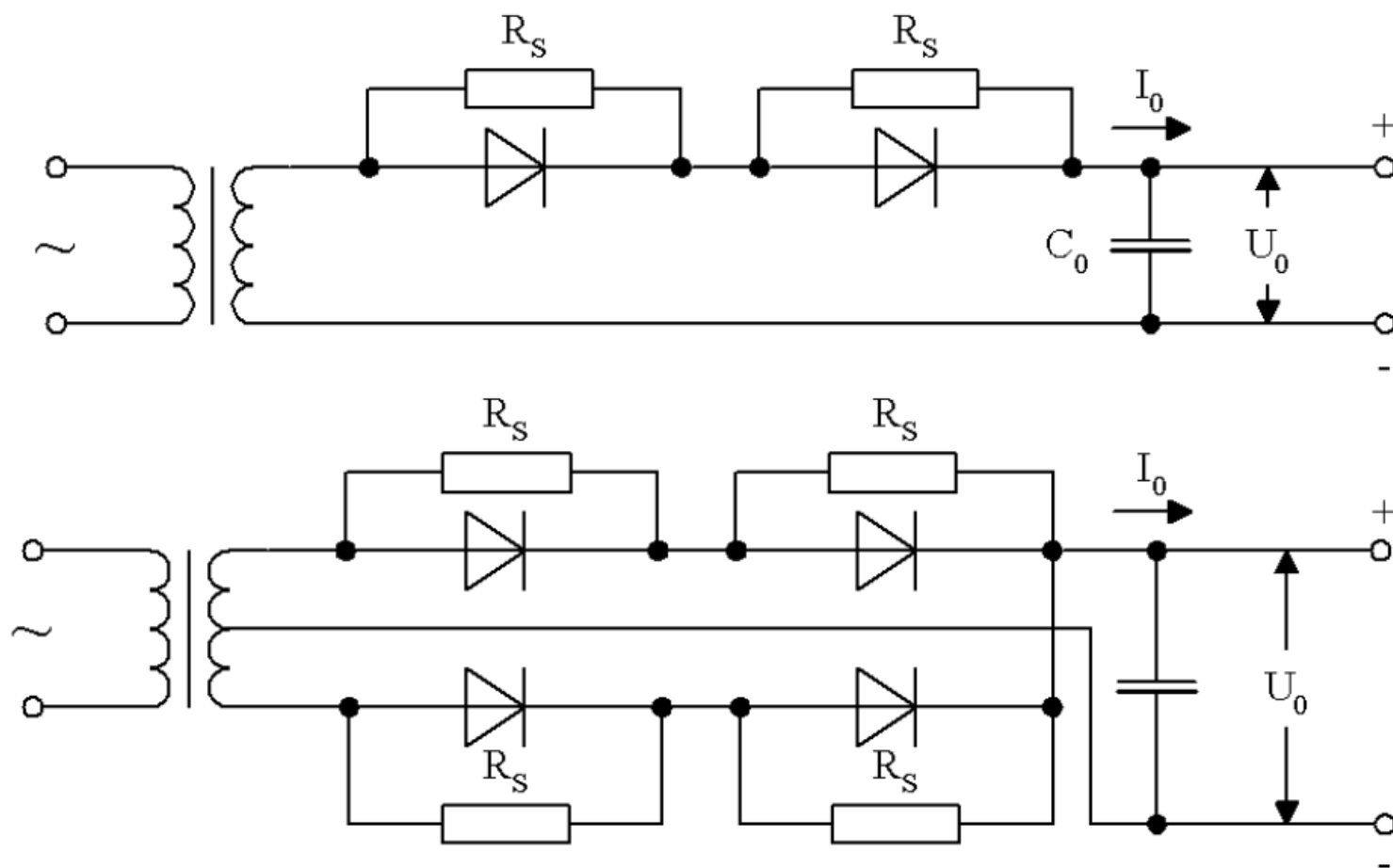


Speciális egyenirányító kapcsolások

Kétutas egyenirányító kapcsolás kéttelleges tápláláshoz

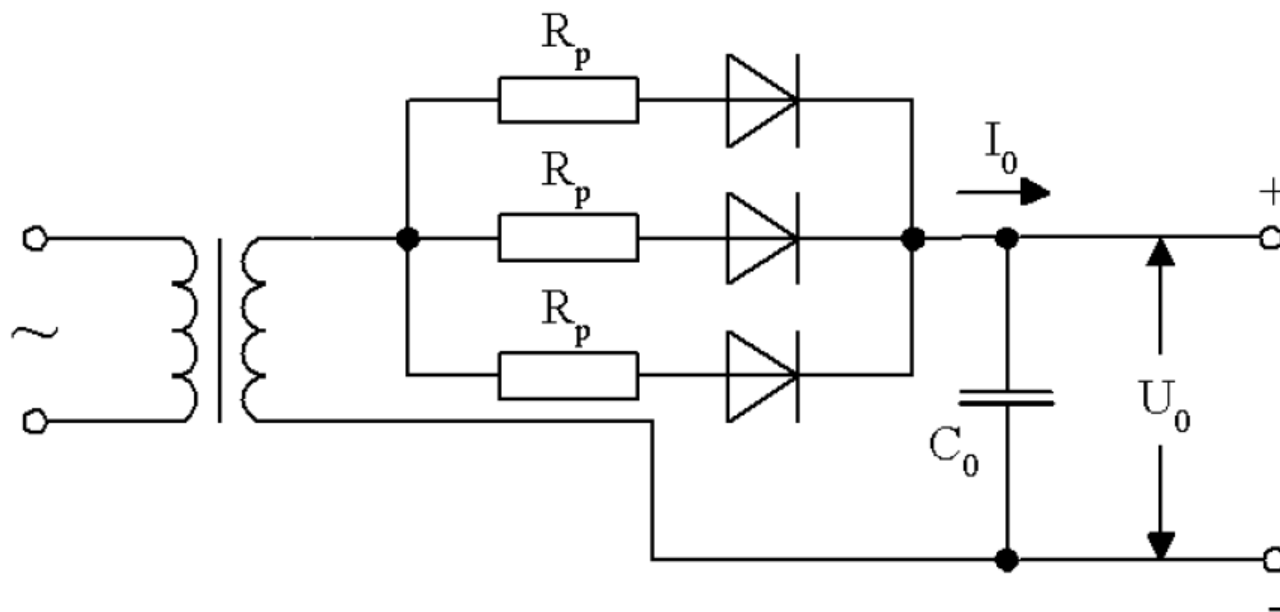


Nagyfeszültségű egyenirányítók



Ha az egyenirányítandó feszültség nagyobb a dióda letörési feszültségénél, két vagy több diódát sorba lehet kötni. A diódákkal párhuzamosan védőellenállásokat kapcsolnak a feszültség egyenletes elosztására a diódák között, u.i. azok záró irányú ellenállása különböző lehet. A védőellenállás értékének jóval kisebbnek kell lennie, mint a diódák záróirányú ellenállása.

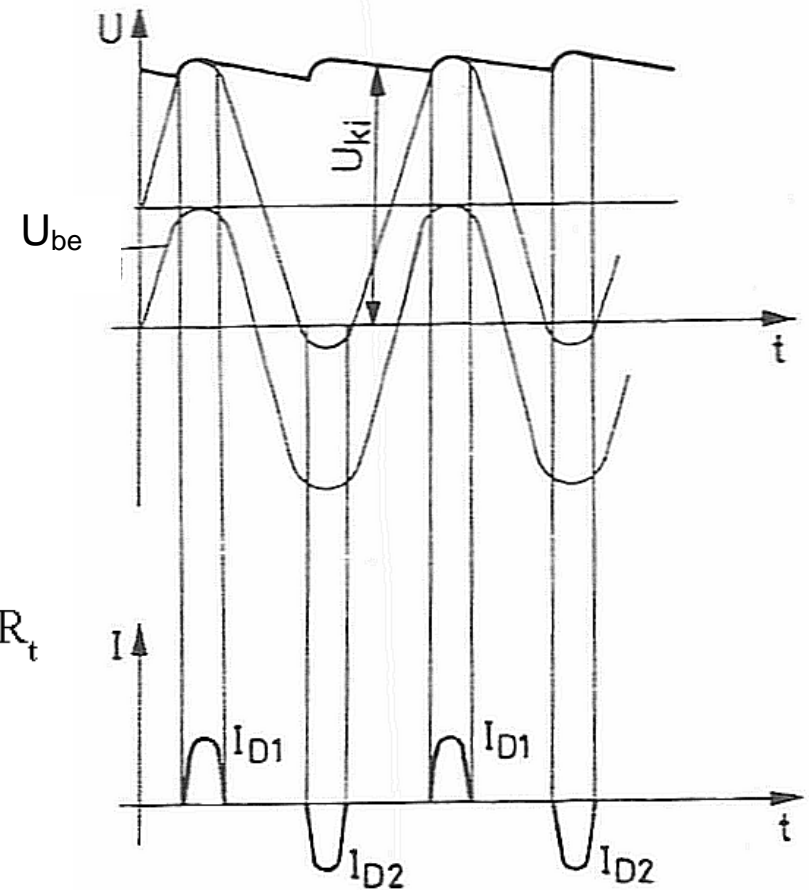
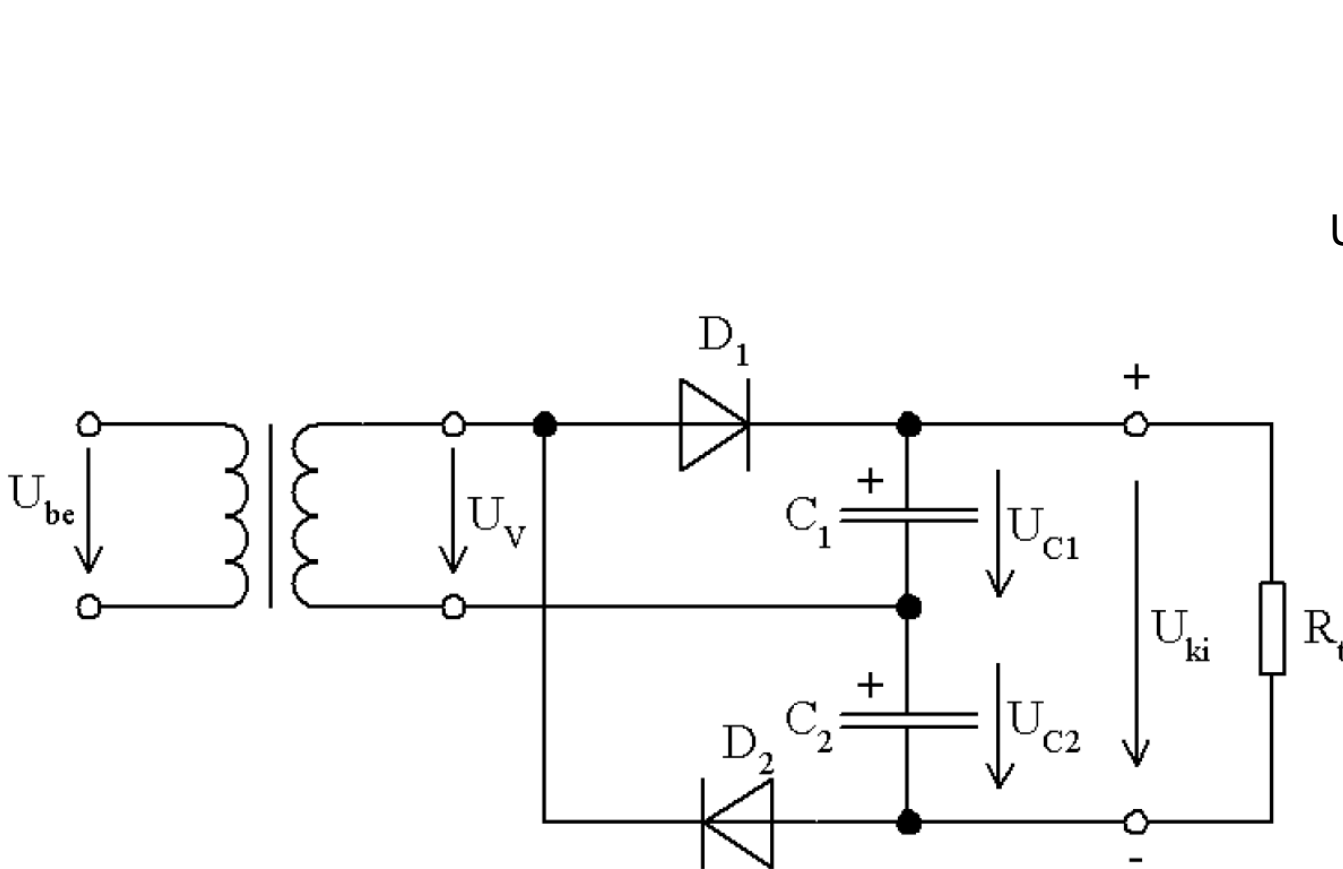
Nagyáramú egyenirányítók



Ha a dióda maximális megengedett áramánál nagyobb áramerősségre van szükség, két vagy több diódát párhuzamosan lehet kötni. A diódákkal védőellenállásokat kapcsolnak sorba az áram egyenletes elosztására a diódák között, u.i. azok nyitó irányú ellenállása különböző lehet. A védőellenállás értékének jóval nagyobbnak kell lennie, mint a dióda nyitóirányú ellenállása.

Feszültségsokszorozók

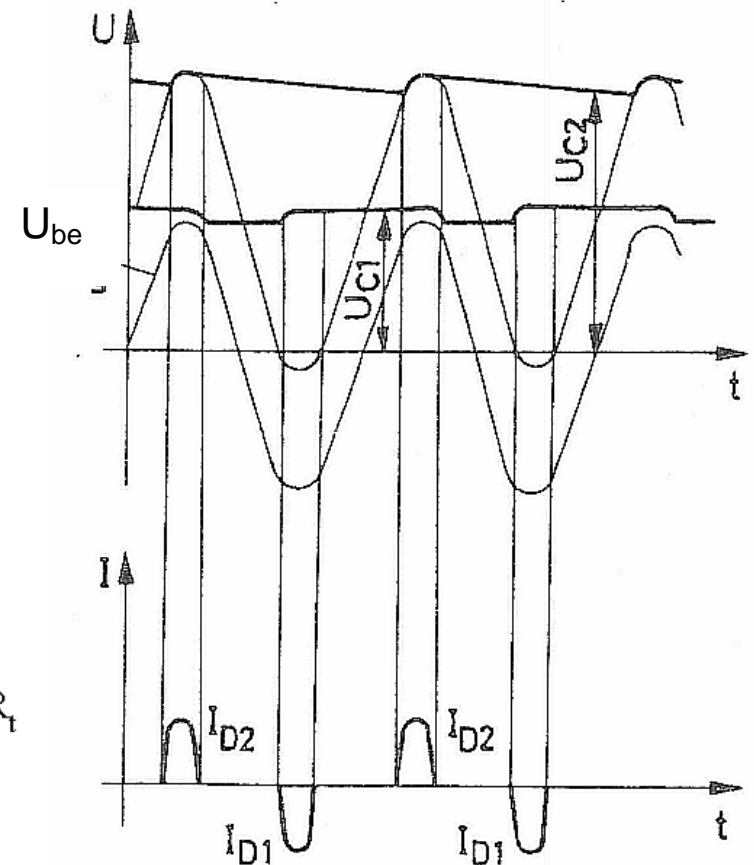
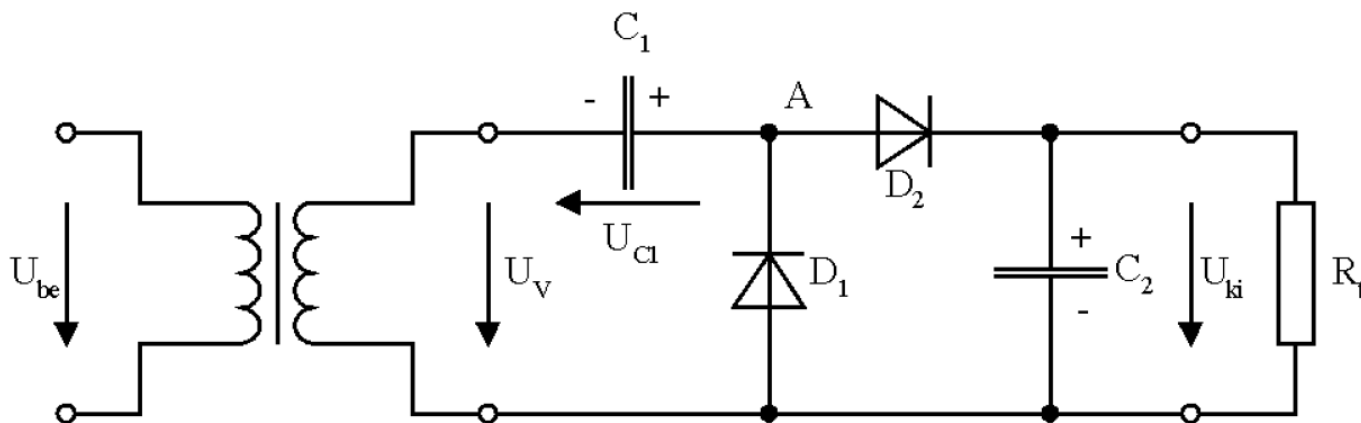
Delon-hidas feszültségkétszerező



Két egymással szembekepcolt egyutas egyenirányító. Mindkét kondenzátor az amplitúdó közelébe töltődik fel, a kimeneten az amplitúdó közel kétszerese jelenik meg.

Nincs egyenáramú előmágnesezés (mindkét félperiódusban folyik áram).

Greinacher-Willard feszültségkétszerező

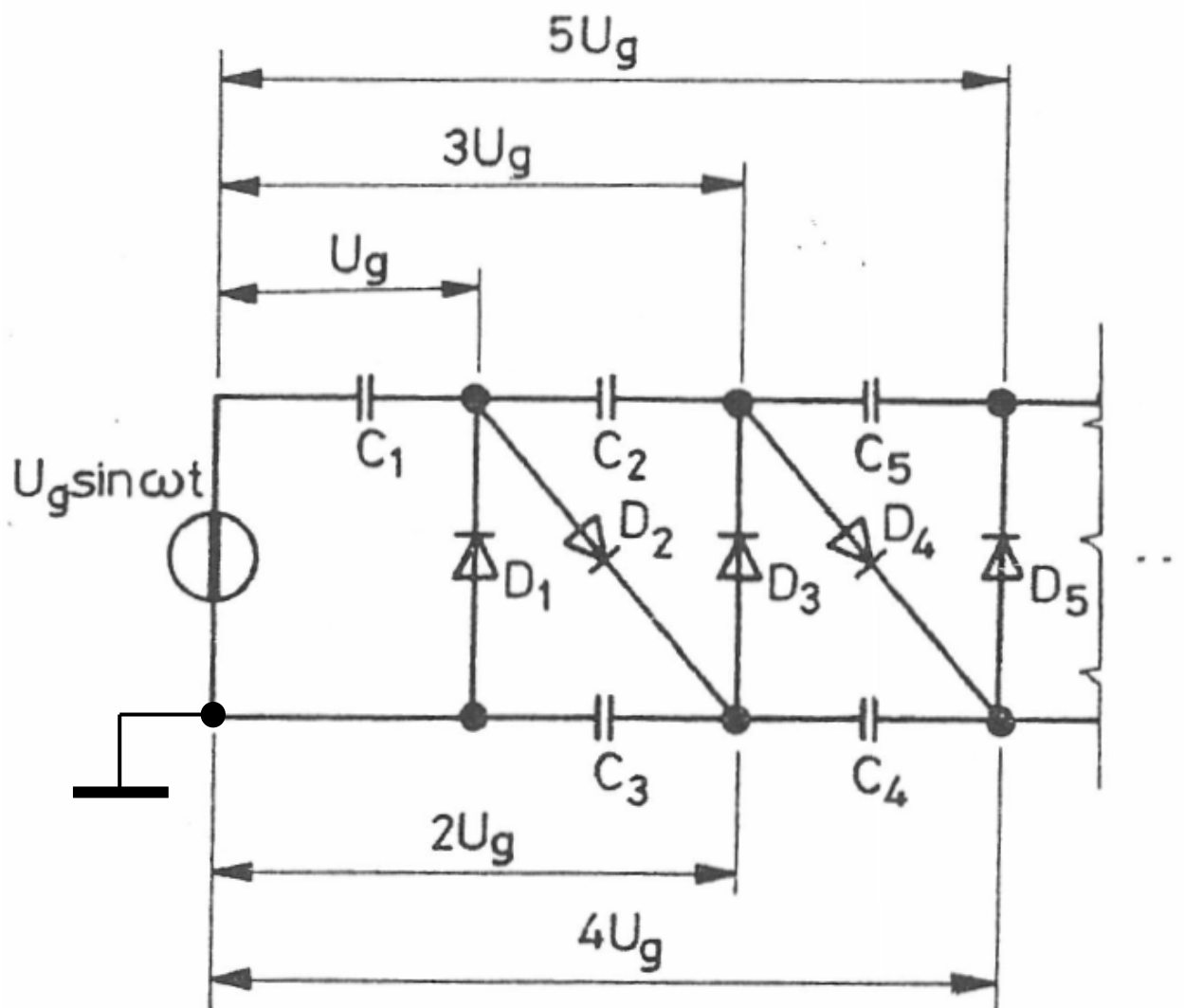


Negatív félperiódusban a C_1 kondenzátor feltöltődik az amplitúdóhoz közeli értékre. Pozitív félperiódusban a C_2 kondenzátor töltődik fel C_1 pozitív sarkához képest az amplitúdóhoz közeli értékre, azaz közel az amplitúdó kétszeresére.

Előnyös, hogy a bemenetnek és a kimenetnek van közös pontja (földelés). Nincs egyenáramú előmágnesezés (mindkét félperiódusban folyik áram).

Kaszád feszültségszorzó

A Greinacher-Willard feszültségkétszerező elve alapján sorba kötött kondenzátorok és párhuzamos diódák segítségével tetszőleges értékű feszültségszorzás állítható elő (a földponthoz képest).



Ellenőrző kérdések

- 1., Mi az egyenirányítás fogalma?
- 2., Milyen elemmel valósítható meg az egyenirányítás?
- 3., Hogy osztályozzák az egyenirányítókat?
- 4., Mit értünk az egyenirányító hatásfokán?
- 5., Mekkora az egyutas egyenirányító hatásfoka?
- 6., Mekkora a kétutas egyenirányító hatásfoka?
- 7., Mekkora egyenfeszültség szint érhető el egyutas egyenirányítóval?
- 8., Mekkora egyenfeszültség szint érhető el kétutas egyenirányítóval?
- 9., Milyen hátrányai vannak az egyutas egyenirányításnak?
- 10., Milyen hátrányai vannak a kétutas egyenirányításnak?
- 11., Mi a folyási szög?
- 10., Milyen hátrányai vannak a Greatz hidas egyenirányításnak?
- 12., Miért kisebb a lüktető feszültség háromfázisú egyenirányítás esetén?
- 13., Rajzolja fel a háromfázisú kétutas egyenirányítót!
- 14., Miért alkalmaznak pufferkondenzátort az egyenirányítóknak?
- 15., Rajzolja fel a fojtótekerces kétutas egyenirányítót!
- 16., Milyen szűrőket alkalmaznak általában a bűgófeszültség kiszűrésére?
- 17., Rajzolja fel az ismertetett kéttelipes táplálásra alkalmas egyenirányítót!
- 18., Milyen megoldás alkalmazható nagyfeszültségű jel egyenirányítása esetén?
- 19., Milyen megoldás alkalmazható nagy áramszükséglet esetén?

- 20., Rajzolja fel a Delon-hidas feszültségkétszerezőt!
- 21., Rajzolja fel a Greinacher-Willard feszültségkétszerezőt!
- 22., Milyen elv alapján működik az ismertetett kaszkád feszültség sokszorozó?