



**PowerQuattro
Rt.
1992-2002**



Szünetmentes áramellátó rendszerekben alkalmazott váltakozófeszültségű, szinuszos feszültséggenerátorok párhuzamos kapcsolásának lehetséges módjai

A szünetmentes áramellátó rendszerekben alkalmazott szinuszos váltakozófeszültségű generátorok tulajdonságai:

- Követelmény: a feszültség minél jobban közelítse az **ideális** hálózat tulajdonságait.
- A generátor kimeneti feszültségének tulajdonságai:
 - **Eff. Értéke** (a névlegestől kis eltérés)
 - **Torzítása** (minél kisebb érték)
 - **Frekvenciája** (a névlegestől kis eltérés)
- Belső impedanciája: **állandósult** állapotban és **tranziens** körülmények között (lehetőleg a legkisebb)

Szinuszos váltakozó feszültségű generátorok megvalósításának lehetőségei:

- Váltakozó feszültség előállítása egyenfeszültségből
 - Átalakítás **analóg** üzem (analóg teljesítményerősítő) segítségével
 - Megvalósítás kis teljesítmény esetén
 - Rossz hatásfok
 - Egyszerű működés
 - Nagyon jó villamos tulajdonságok (statikus és dinamikus)
 - Átalakítás **kapcsoló** üzem segítségével
 - Nincs teljesítmény korlát
 - Jó hatásfok
 - Bonyolult működés
 - Jó villamos tulajdonságok (statikus és dinamikus)

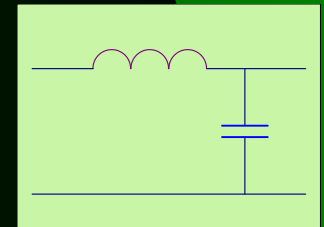
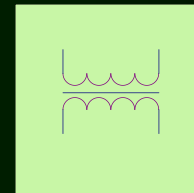
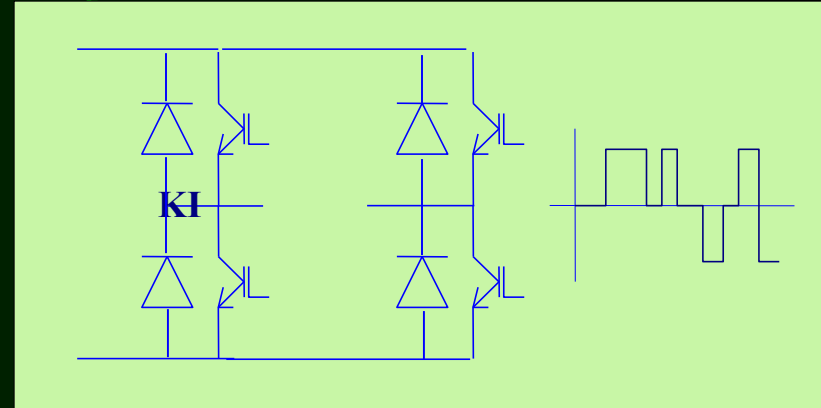
A feszültség generátorok megvalósítása kapcsoló üzem segítségével:

Egy lehetséges megoldás:

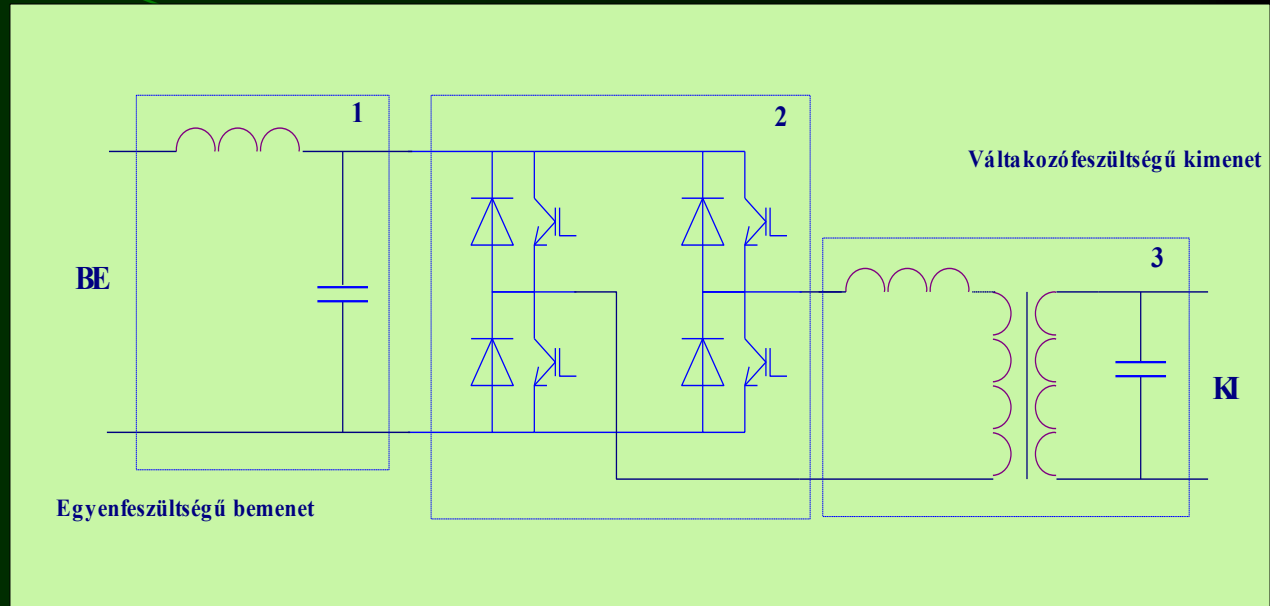
– Szükséges áramkörök:

- **Négy-negyedes** üzem megvalósítására alkalmas kényszer-kommutációs áramirányító
- A feszültség szint illesztésére, **transzformátor** (nem minden esetben szükséges)
- **Alul áteresztő szűrő** – bemeneti és a kimeneti oldalon

BE



A főáramkör egy lehetséges kialakítása



- **1 Bemeneti szűrő**

- Biztosítja, hogy a váltakozó áram ne az egyenfeszültségű áramforrás felé záródjon. Valamint csökkenti a kommutációs túlfeszültségek kialakulását.

- **2 Kényszer kommutációs áramirányító**

- Pozitív, zérus és negatív gerjesztő feszültség, minden feszültségnél mindkét áramirány kialakulhat.

- **3 Kimeneti szűrő transzformátorral**

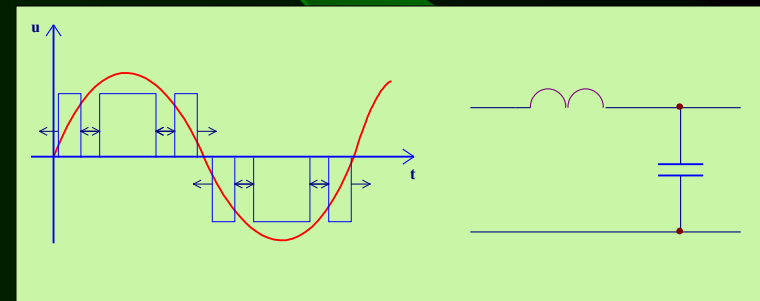
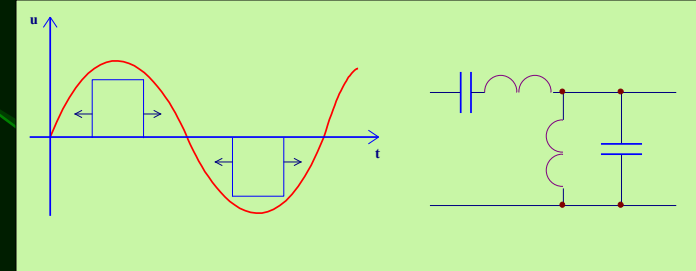
- Feszültség illesztés és szűrés, a gerjesztő feszültséghez illeszkedve biztosítja az optimális szűrést.

Eljárások a feszültség előállítására

- Modulációs eljárások:

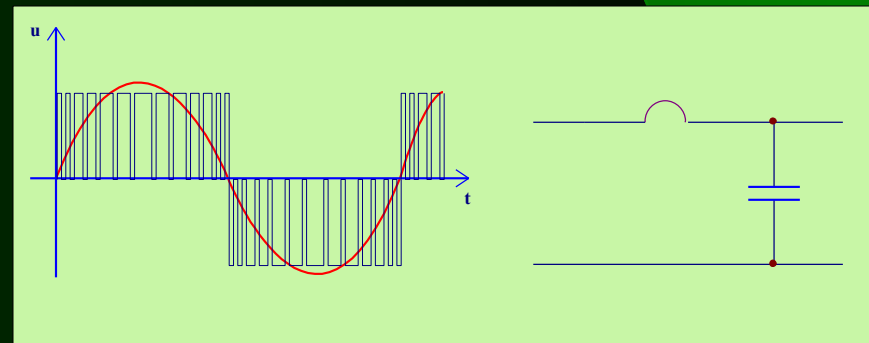
- Nagy szűrőkör esetén

- A félcikluson belül **egy** impulzus szélességének modulálása
- A félcikluson belül **több** impulzus szélességének modulálása PWM



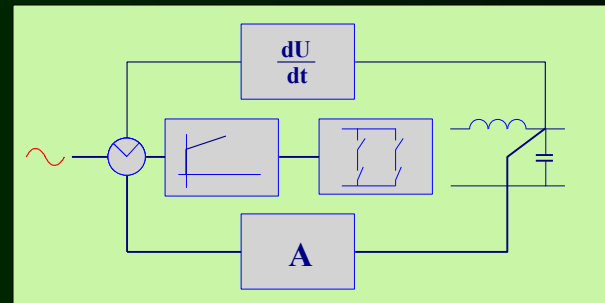
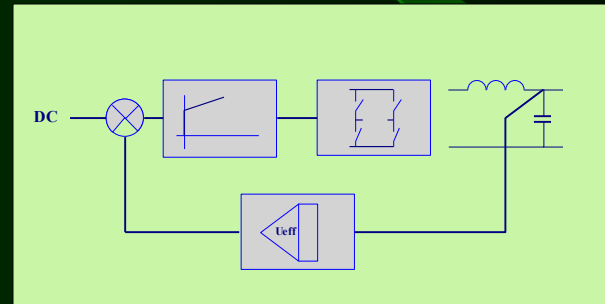
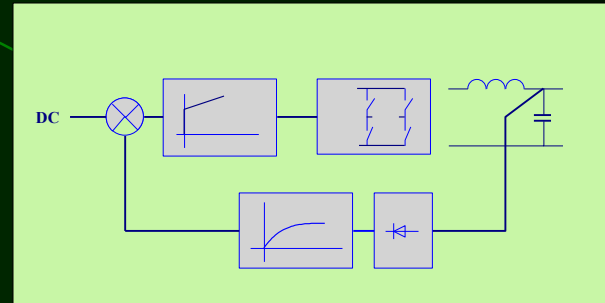
- Kis szűrőkör esetén

- A félcikluson belül **sok** impulzus szélességének modulálása PWM
- Kontrolleres vezérlés szabályozás PWM (DSP alkalmazása)
- Követő szabályozás



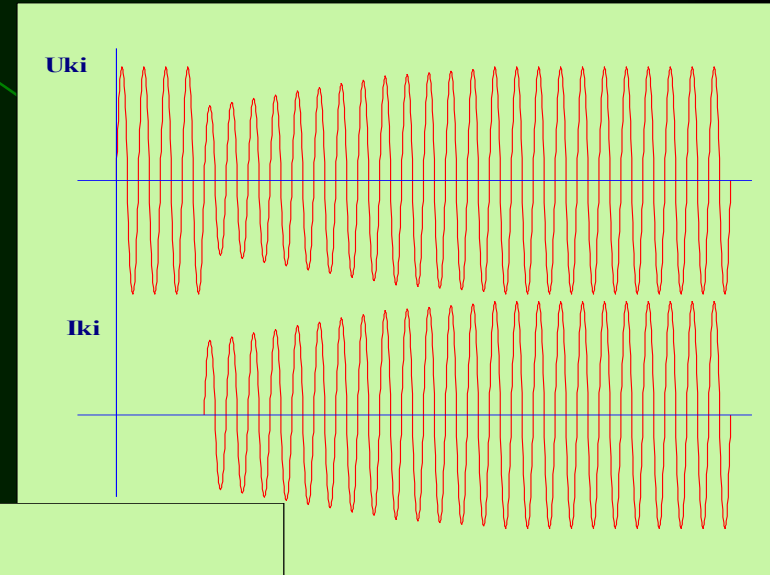
A szabályozókörök kialakításának lehetséges módjai

- Szabályozás a kimeneti feszültség **közép** értékére
- Szabályozás a kimeneti feszültség **effektív** értékére
- Kontrolleres vezérlés szabályozás PWM (DSP alkalmazása)
- **Követő** szabályozás (szinuszos vezetőjelre)

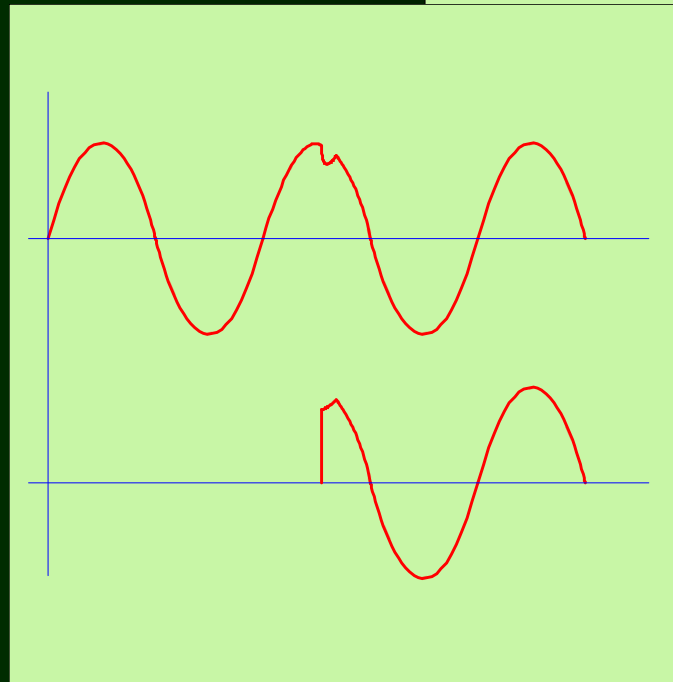


Tranziens viselkedések különböző szabályozókörök esetén

- Szabályozás a kimeneti feszültség **közép**, vagy **effektív** értékére

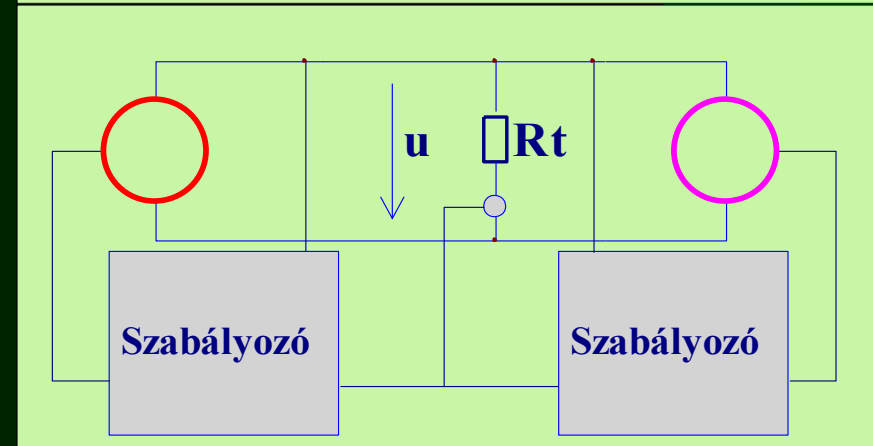
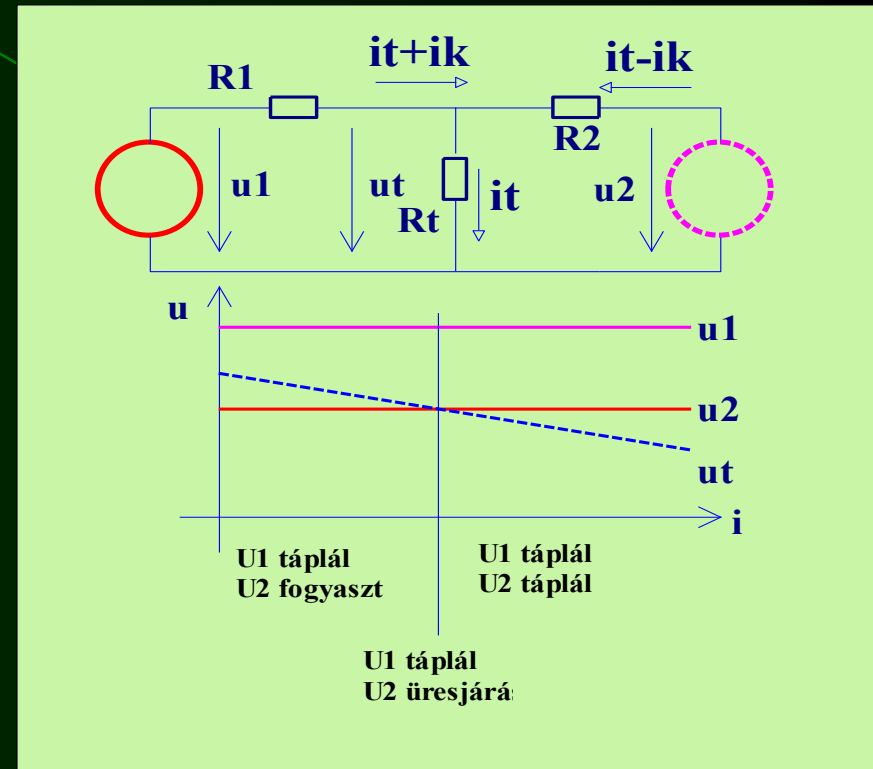


- **Követő szabályozás** (szinuszos vezetőjelre)



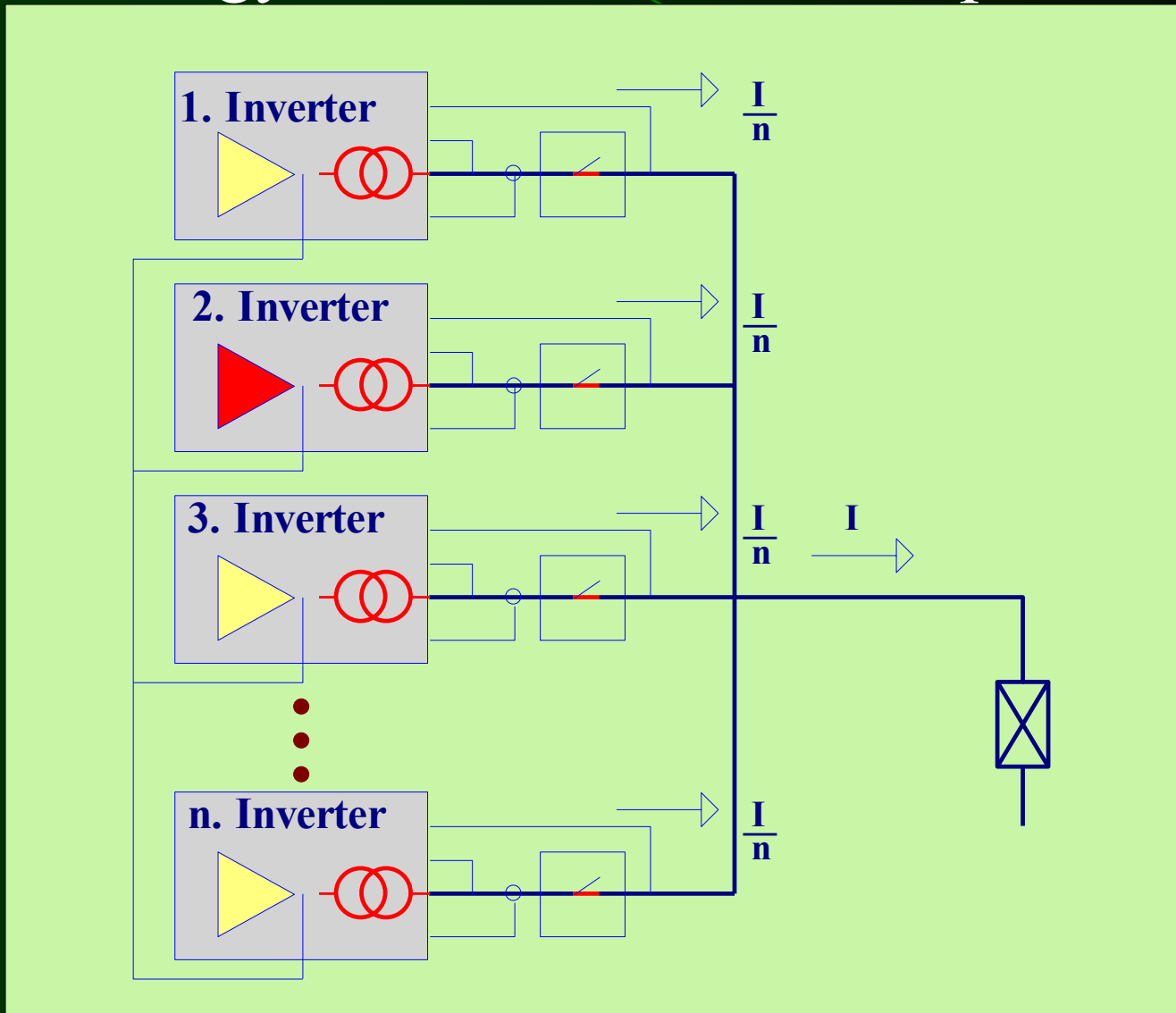
A párhuzamos kapcsolás feltételei:

- Feszültség generátorok **nagy** belső ellenállással
 - $u_1 - R_1(i_t + i_k) = u_2 - R_2(i_t - i_k)$
- Feszültség generátorok **kis** belső ellenállással
 - A feszültségek egyezése ellenére a párhuzamosan kapcsolt generátorok **áramait szabályozni** kell.
(Áramgenerátor, teljesítmény szabályozás)



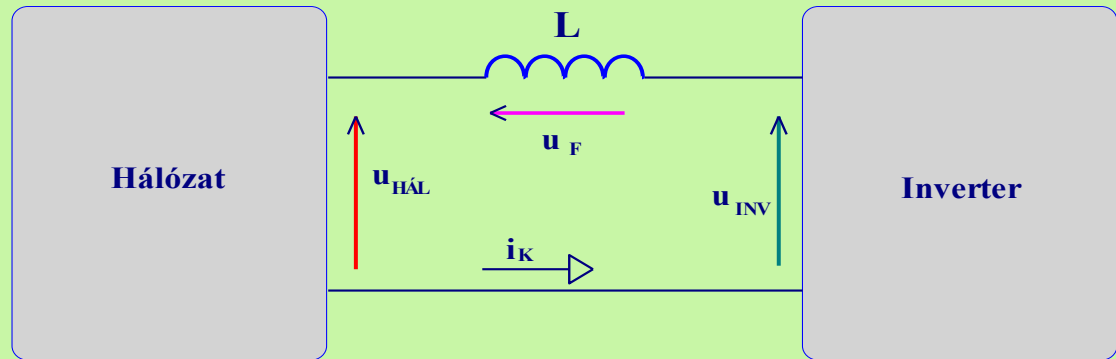
Párhuzamos kapcsolás a gyakorlatban

- Két vagy több inverter összekapcsolása



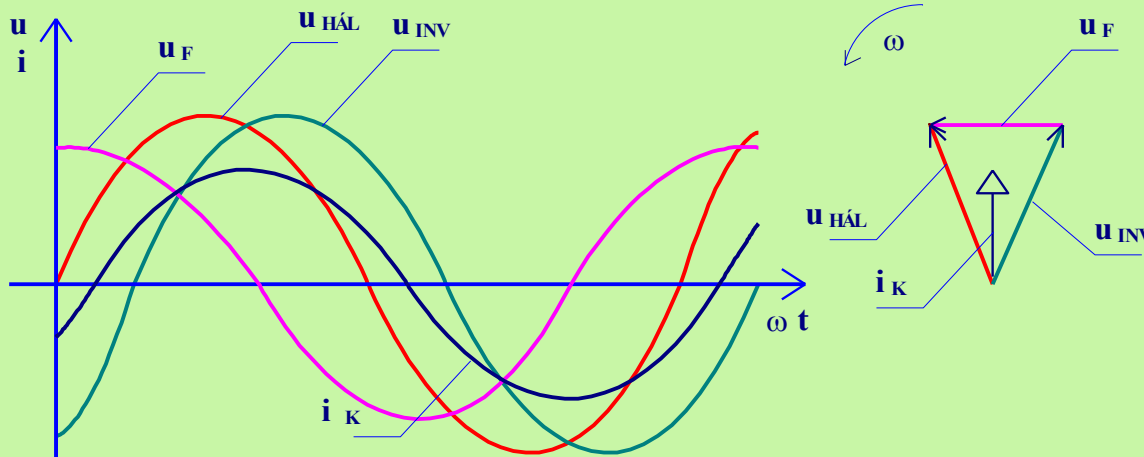
Két szinuszos feszültséggenerátor összekapcsolása, ha csak az egyik feszültsége változtatható

- Az amplitúdók egyenlőek, de nincsenek azonos fázisban



FELTÉTELEK: Azonos amplitúdójú kis torzítású szinuszos feszültségek

Idealizált állapot, "0" belső impedancia



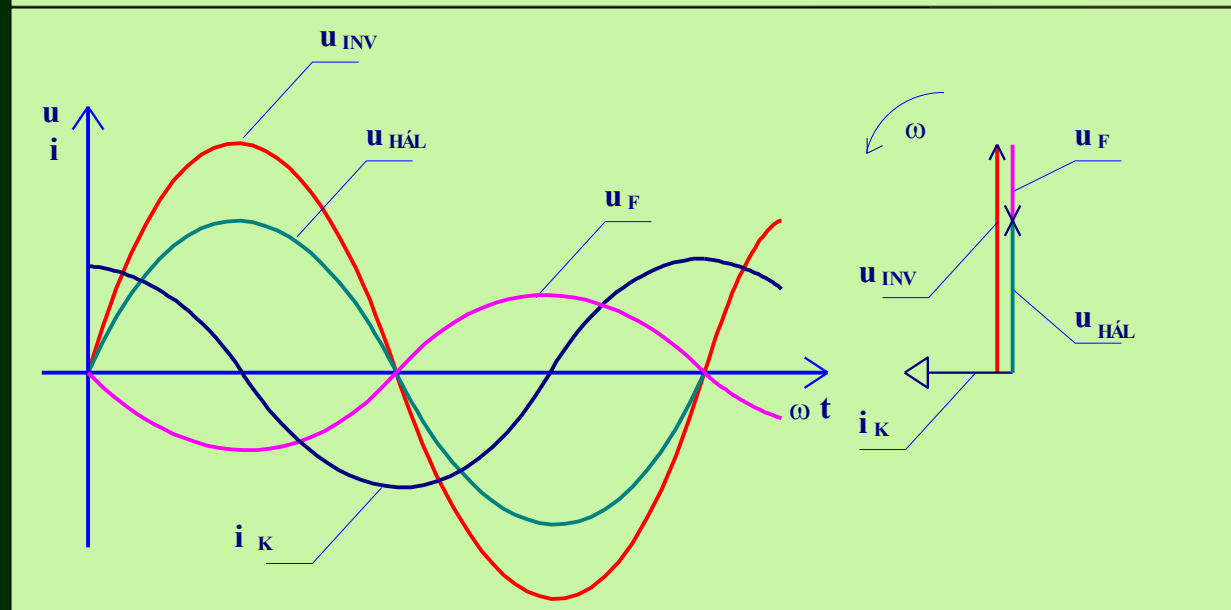
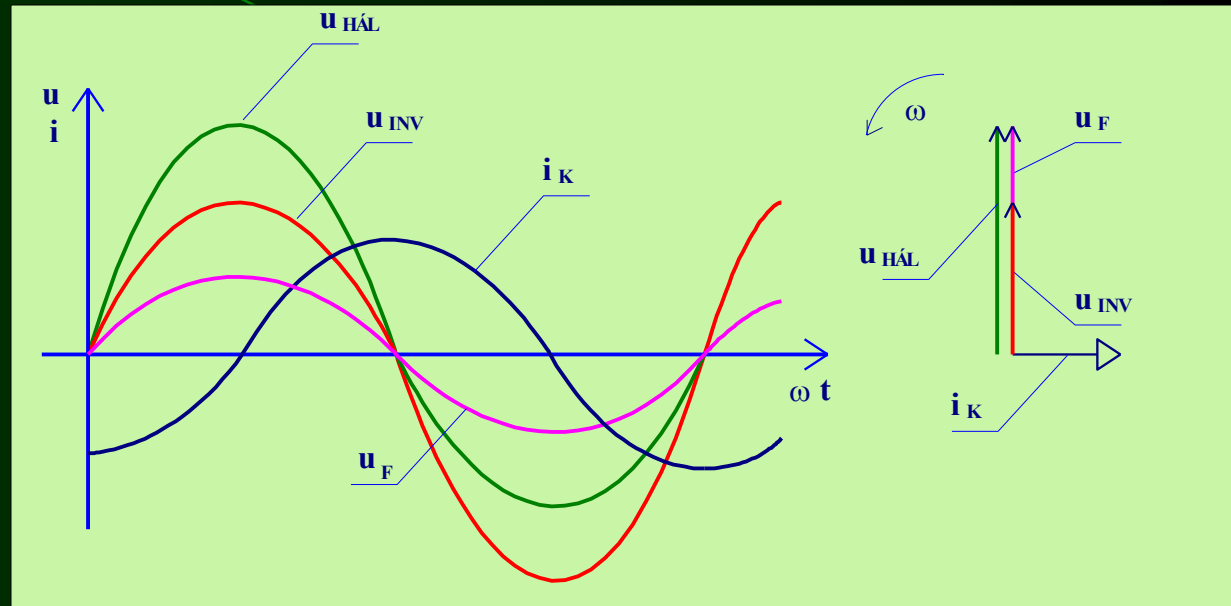
- A kiegyenlítő áram értékét a fojtó impedanciája, illetve a fázisszög értéke, határozzák meg

Két szinuszos feszültséggenerátor összekapcsolása

- Ha az amplitúdók nem egyenlők, de azonos fázisban vannak

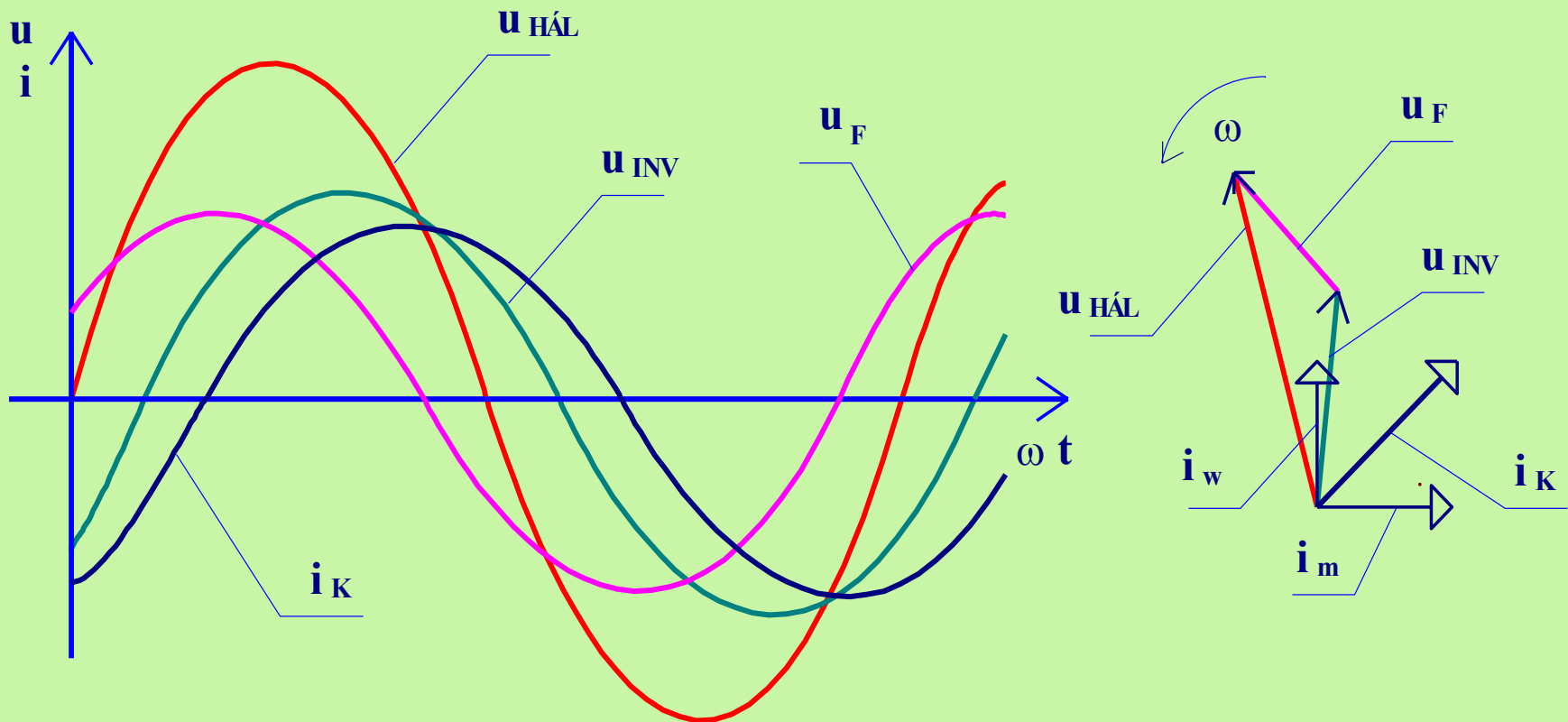
- A kiegyenlítő áram **induktív** jellegű

- A kiegyenlítő áram **kapacitív** jellegű



Két szinuszos feszültséggenerátor összekapcsolása

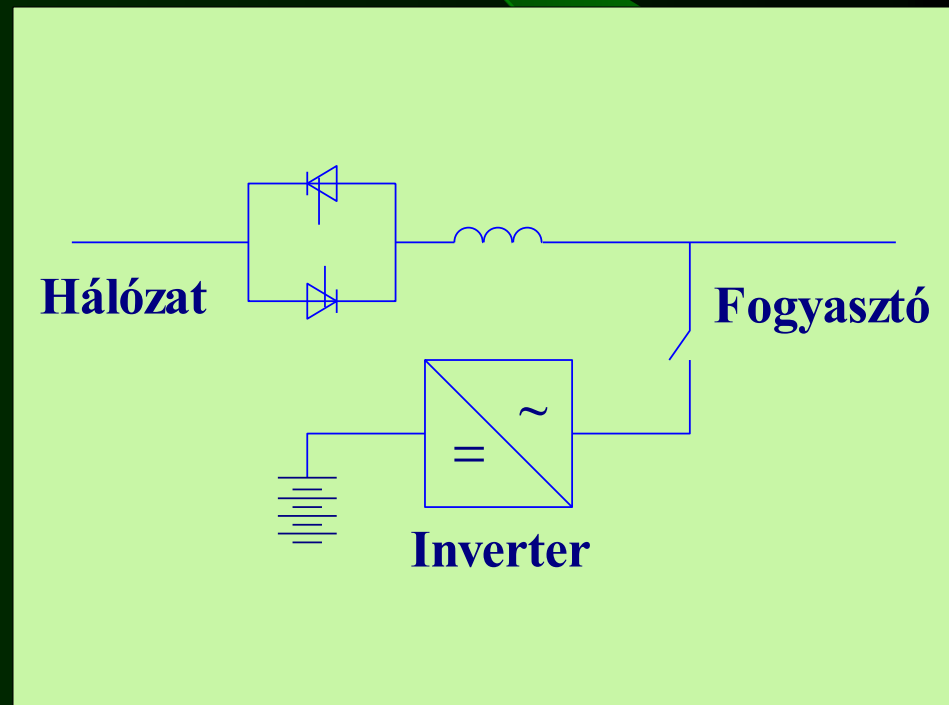
Ha az amplitúdók nem egyenlőek, és nincsenek azonos fázisban



Hálózattal összekapcsolt inverter kialakítása

- Feltételek:

- A hálózat megfelelő paraméterei
- A fogyasztó megfelelő **zavarérzéketlensége** és a hálózat feszültség változásainak **tűrőképessége**



Hálózattal összekapcsolt inverter kialakítása

- Ha a fogyasztó számára nem megengedhető a hálózat feszültségének változása

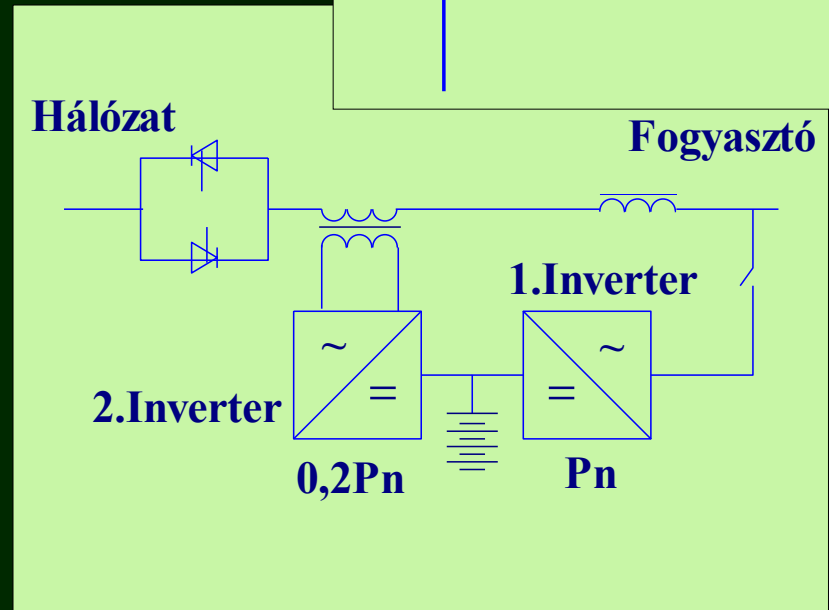
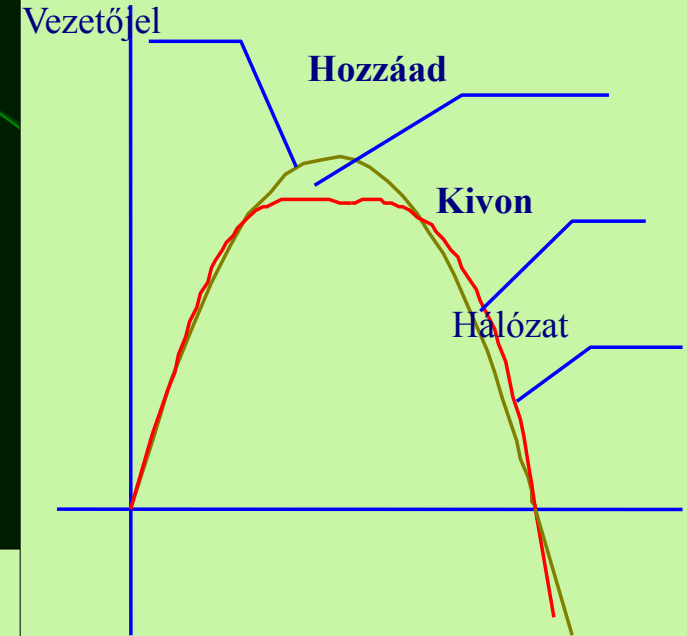
- Üzemállapotok:

- Hálózat táplál

- 1. inverter egyenirányító üzemben működik
- 2. inverter hozzáad vagy kivon a hálózati feszültség pillanatértékéhez

- Inverter táplál

- Tirisztor kapcsolók kikapcsolva
- 1.inverter táplál
- 2. Inverter nem működik



A megvalósítás szempontjai

- Párhuzamos üzemnél
 - Redundáns működés
 - Teljesítmény növelés

- Hálózattal párhuzamos működés
 - Olcsó megvalósítás
 - Nagyon jó hatásfok
 - Zavarokkal szemben nincs védelem



Köszönöm szíves türelmüket!