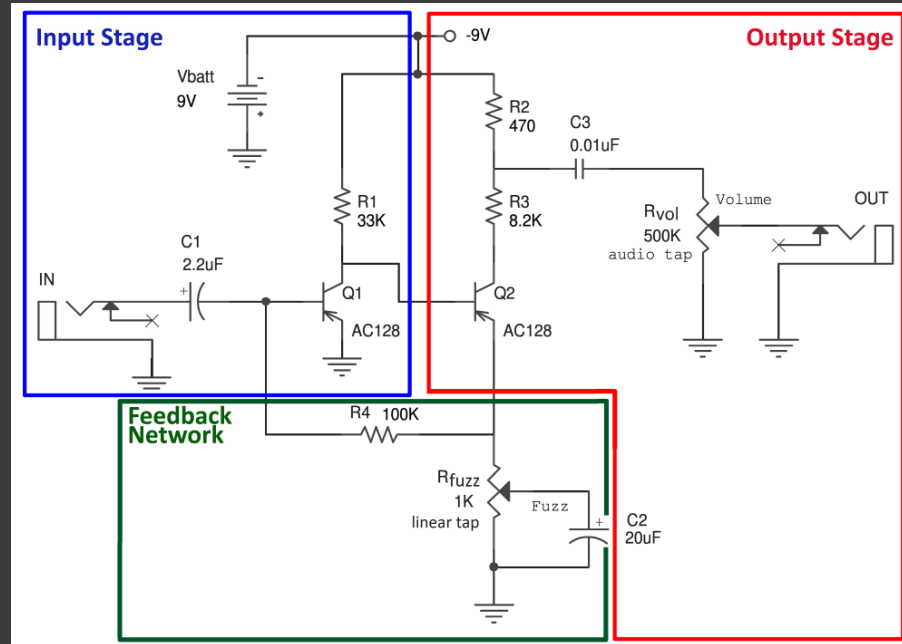


Fuzz Face torzító áramkör modellezése

BSC ÖNÁLLÓ LABORATÓRIUM

Tanszék: MIT
Konzulens: Bank Balázs
Hallgató: Bánkuti Gábor (RB27D2)

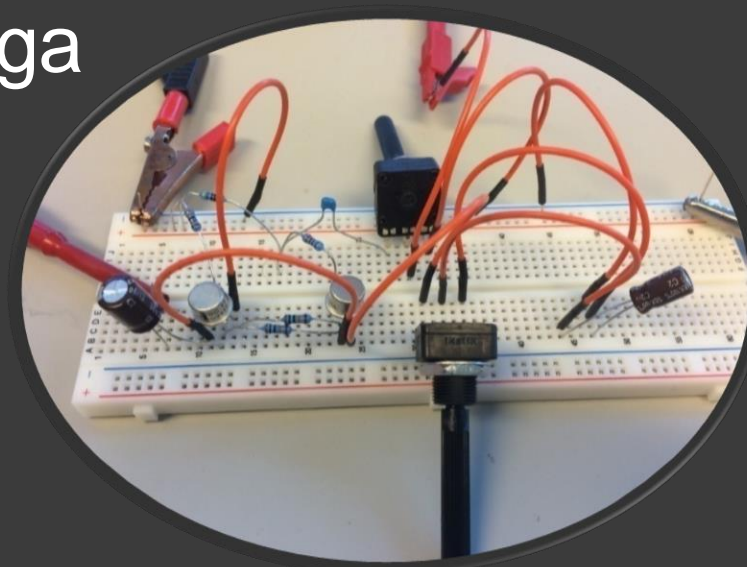
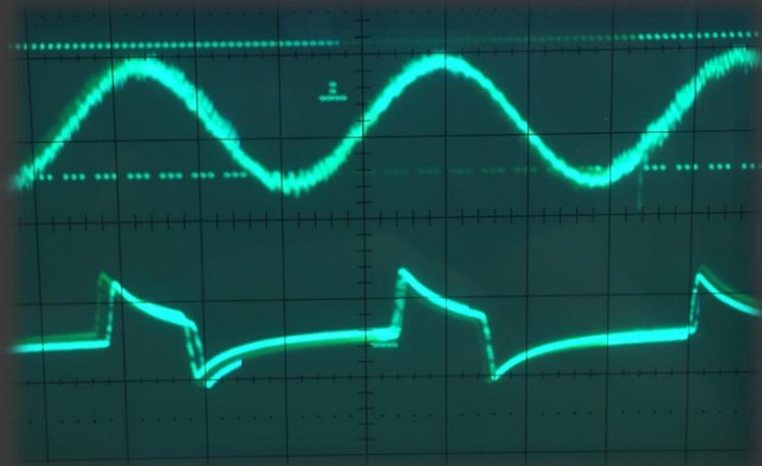
Motiváció és áramkör választás



- Elektronikus zenei trendek
- Minden szinten átlátható áramkör

Működés 📢

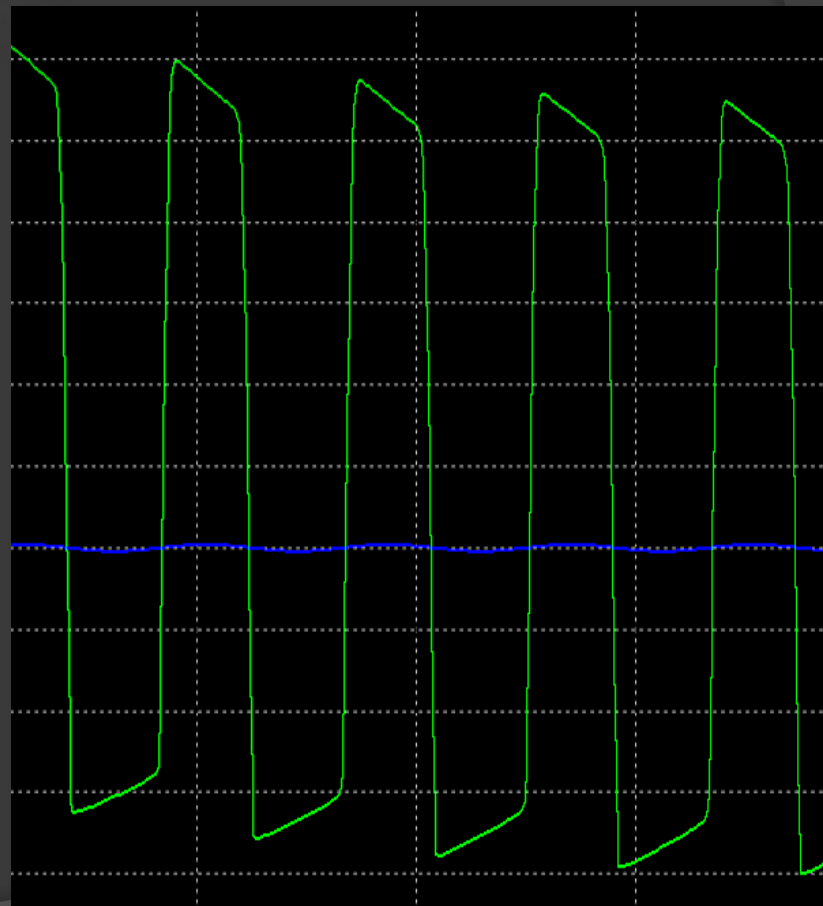
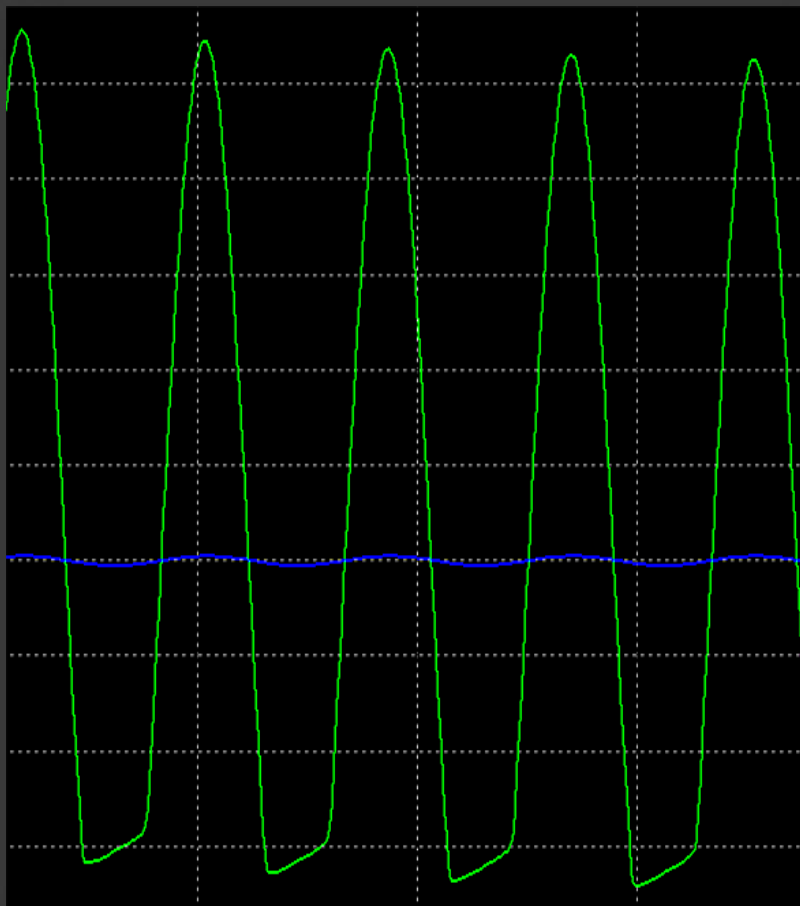
- 📢 Analóg megvalósítás és mérés 📢
- 📢 A tranzisztor fontossága
- 📢 Kétfokozatú erősítő



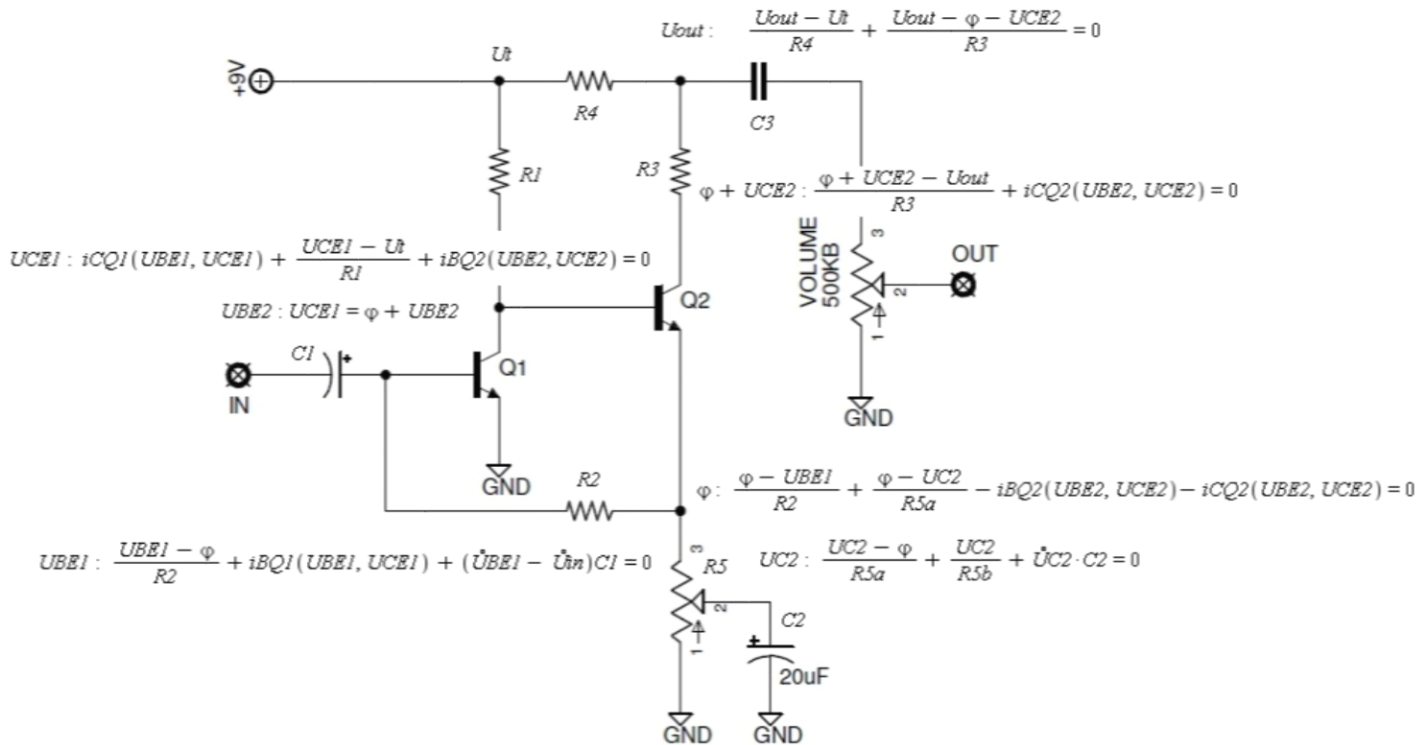
LTspice szimuláció



Torzítás paraméter hatása



Egyenletek



- Csomóponti potenciálok
- A kimeneti kondenzátor elhagyása

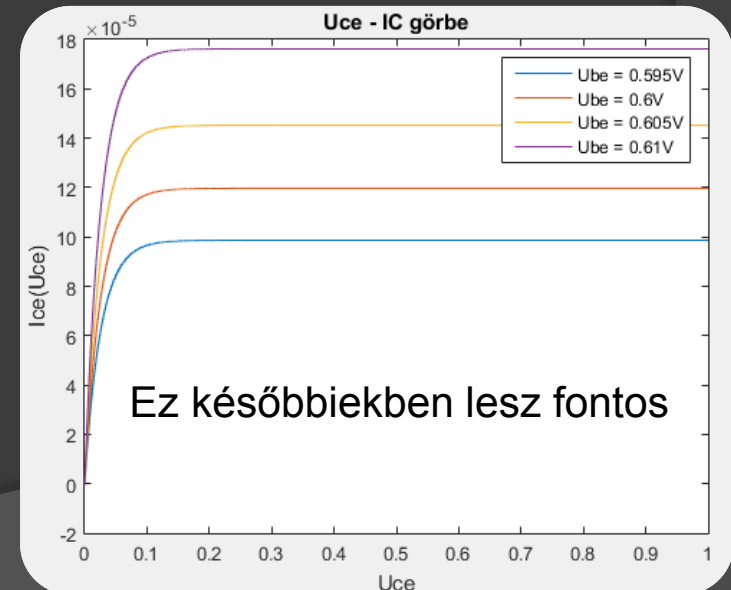
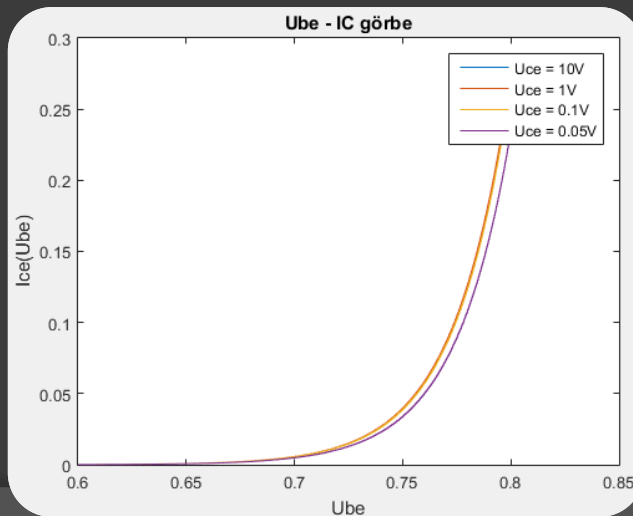
Nemlineáris elemek

- 2N3904, van róla spice modell
- Ebers-Moll modell

```
QIE = @(UBE, UCE) ( IES * (exp(UBE / UT) -1) - ar * ICS * (exp( (UBE-UCE) / UT) -1) );  
QIC = @(UBE, UCE) ( af * IES * (exp(UBE / UT) -1) - ICS * (exp( (UBE-UCE) / UT) -1) );  
QIB = @(UBE, UCE) ( QIE(UBE, UCE) - QIC(UBE, UCE) );
```

- Beta 300/120/80
- U_{ce} normál akatív tartományban

```
UT=0.02585202;  
IES=10^(-14);  
ICS=10^(-14);  
beta=300;  
af=beta/(beta+1);  
ar=0.66;
```

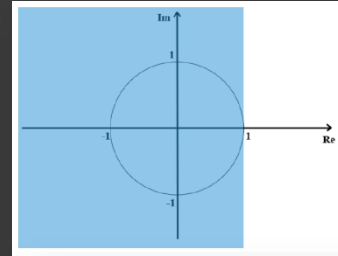


Diszkretizációs eljárások

$$\frac{dy}{dt}(t) \approx \frac{y(t + \Delta t) - y(t)}{\Delta t}$$

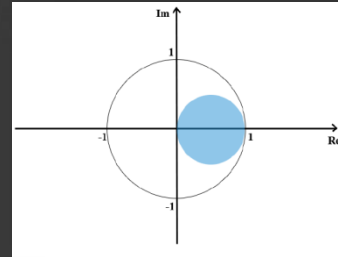
- Explicit Euler

$$\frac{y_{n+1} - y_n}{\Delta t} = F(t_n, y_n)$$



- Implicit Euler

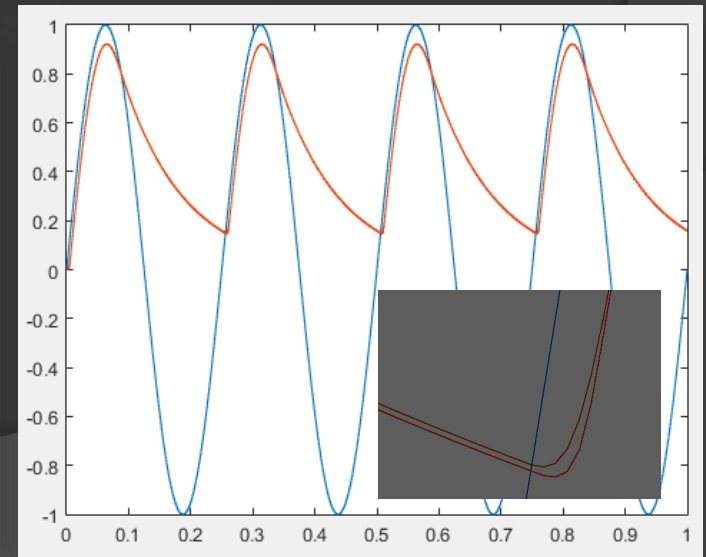
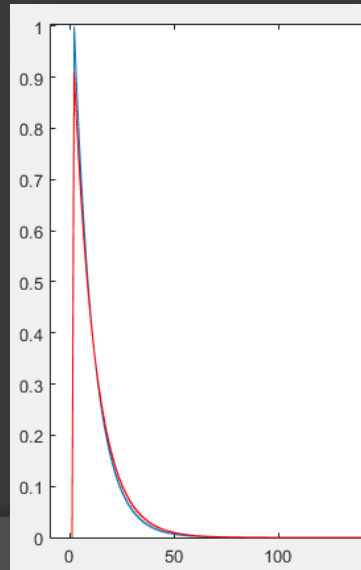
$$\frac{y_{n+1} - y_n}{\Delta t} = F(t_{n+1}, y_{n+1})$$



- Egyszerűbb áramkörök

- Felüláteresztő szűrő
- Egyenirányító

- Implicithez gyökhely keresés szükséges

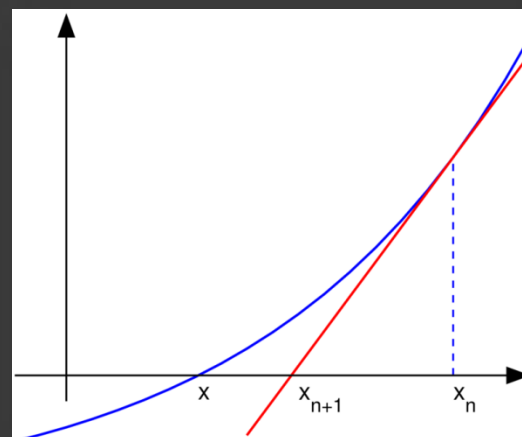


Gyök helykeresés

- Newton-Raphson módszer

- 1 változóra
$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$$

- N változóra
$$\mathbf{x} \leftarrow \mathbf{x} - J_f^{-1}(\mathbf{x})f(\mathbf{x})$$



- Kezdőérték a változók [n-1]-e

- Derivált 0, közelítés Uce[n-1]-gyel

- Matlab függvény

```
function [ res ] = newton_raphson(iteration, f, f0, dx, tolerance, mode)
%% documentacion
% 1 dimension Newton-Raphson method
% mode 0 = fix iteration mode
% mode 1 = tolerance mode
% mode 2 = tolerance with limited iteration
```


Matlab

- ⦿ Implicit-tel kezdtem
- ⦿ Explicit nem stabil
- ⦿ Bonyolultabb mint első ránézésre
- ⦿ Tudás és rutin

Fejlesztési lehetőségek és összegzés

- ⦿ Befejezni mindkét modellt
- ⦿ Szakdolgozat
 - Több diszkretizációs módszer
 - Más gyökhely kereső algoritmusok
 - Azok összehasonlítása
 - Hangzás
 - Valós idő
 - Vst plugint
- ⦿ Kihívás, problémamegoldás, elmélyülés