

GITÁRTORZÍTÓ MEGÉPÍTÉSE ÉS MATLAB- BAL TÖRTÉNŐ MODELLEZÉSE

BSc Önálló laboratórium beszámoló

Készítette: Pituk Dávid Zsolt

Konzulens: Dr. Bank Balázs

Budapesti Műszaki Egyetem

Villamosmérnöki és Informatikai Kar

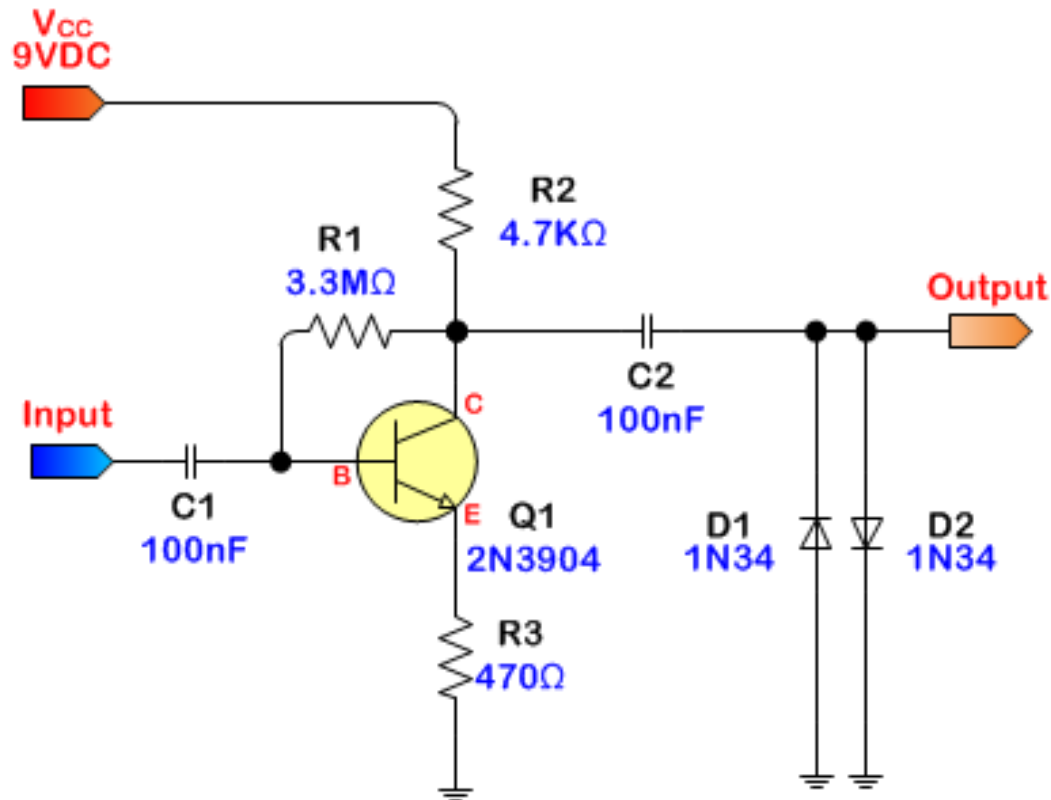
Méréstechnika és Információs Rendszerek Tanszék

Bevezetés

- Kezdetben analóg megoldások
- Számítástechnika fejlődésével:
 - ▣ Digitális effektek (pl.: multieffektek: részben vagy egészben digitális modellezés)
 - ▣ Szoftver effektek (PC-n futtatható)



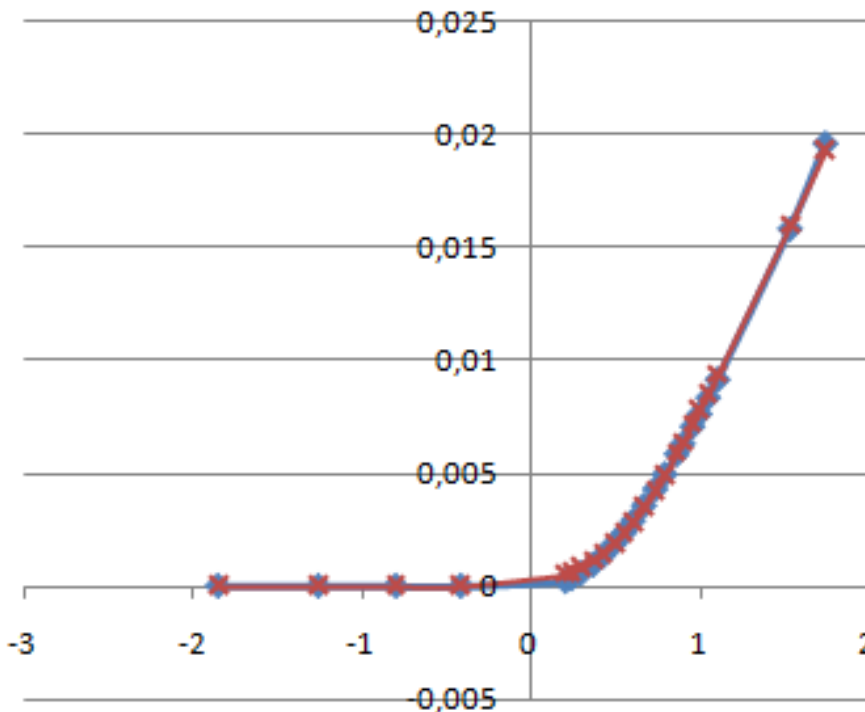
Electra Distortion



- ▣ Viszonylag egyszerű
- ▣ Rengeteg módosított verzió
- ▣ Az 1970-es években az Electra gitárgyártó cég

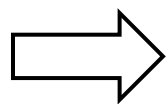
Mérések I.

- 1N34-es helyett OA1150-es germánium diódák



—◆— OA1150
—x— Illesztett

$$I_d = [1 + e^{5,23(U_d - 0,525)}]^{0,003} - 1$$

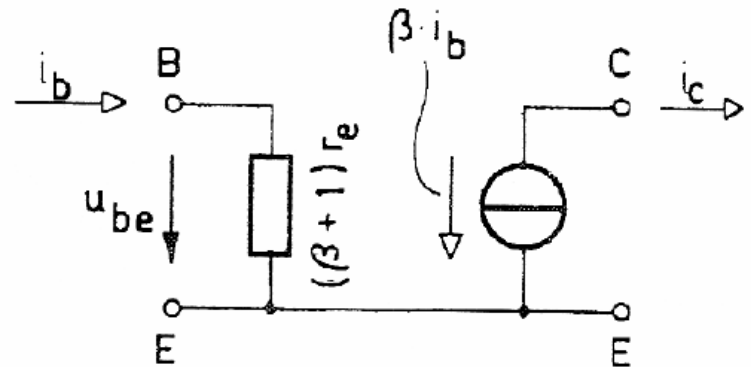


$$I_d = [1 + e^{5,23(U_d - 0,525)}]^{0,003} - [1 + e^{5,23(-U_d - 0,525)}]^{0,003}$$

- Görbe illesztése: www.zunzun.com

Mérések II.

- 2N3904-es tranzisztor mérése
 - ▣ Kisjelű, kételeemes helyettesítőkép
 - ▣ Béta mérése:

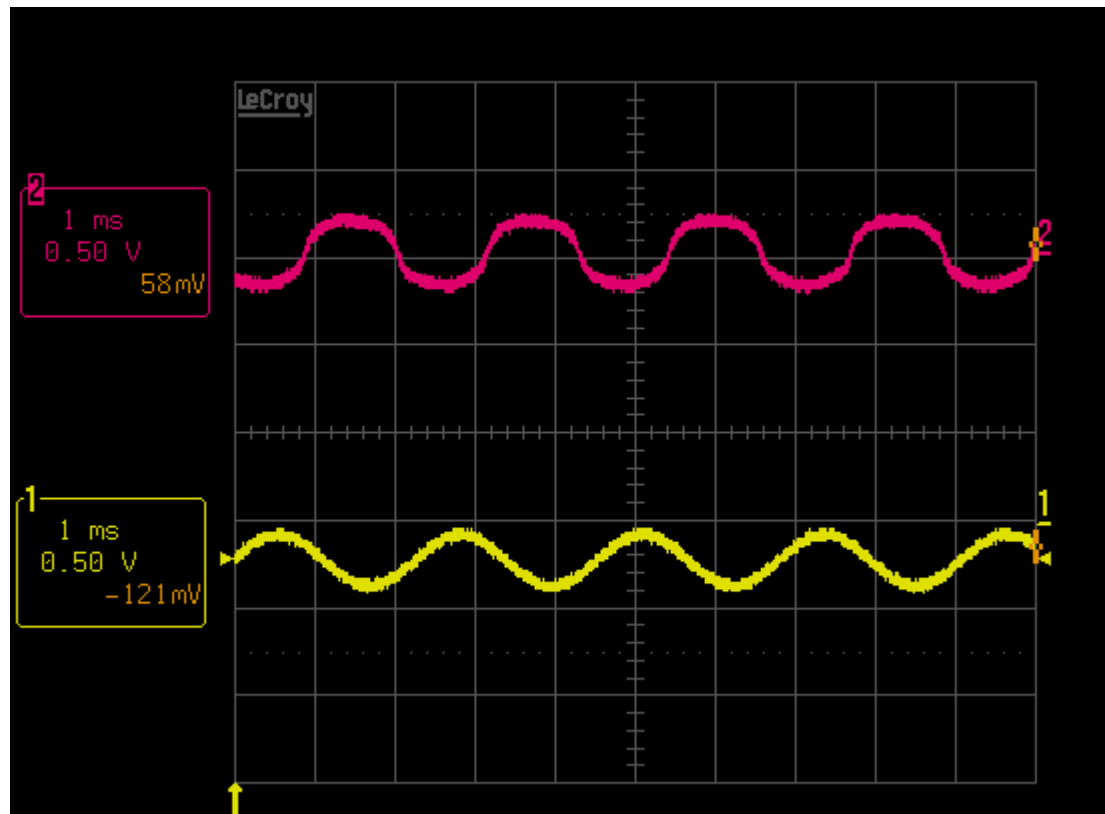


	A	B	C	D	E	F	G	H
1	R _b	U _b	I _b	U _c	I _c	V _c		Béta
2	1000000	8,44	8,44E-06	1,55	0,00155	7,536		183,6492891
3	560000	8,43	1,51E-05	2,78	0,00278	6,325		184,6737841
4	470000	8,43	1,79E-05	3,31	0,00331	5,8		184,5432977
5	330000	8,41	2,55E-05	4,71	0,00471	4,4		184,8156956
6	270000	8,41	3,11E-05	5,77	0,00577	3,35		185,2437574
7	220000	8,4	3,82E-05	6,94	0,00694	2,19		181,7619048
8	150000	8,388	5,59E-05	8,861	0,008861	0,233		158,4585122
9								

- ▣ r_e meghatározása (nemlineáris helyettesítő kép):
 $U_{BE} = 0,7 \text{ V}, r_e = 140 \Omega$

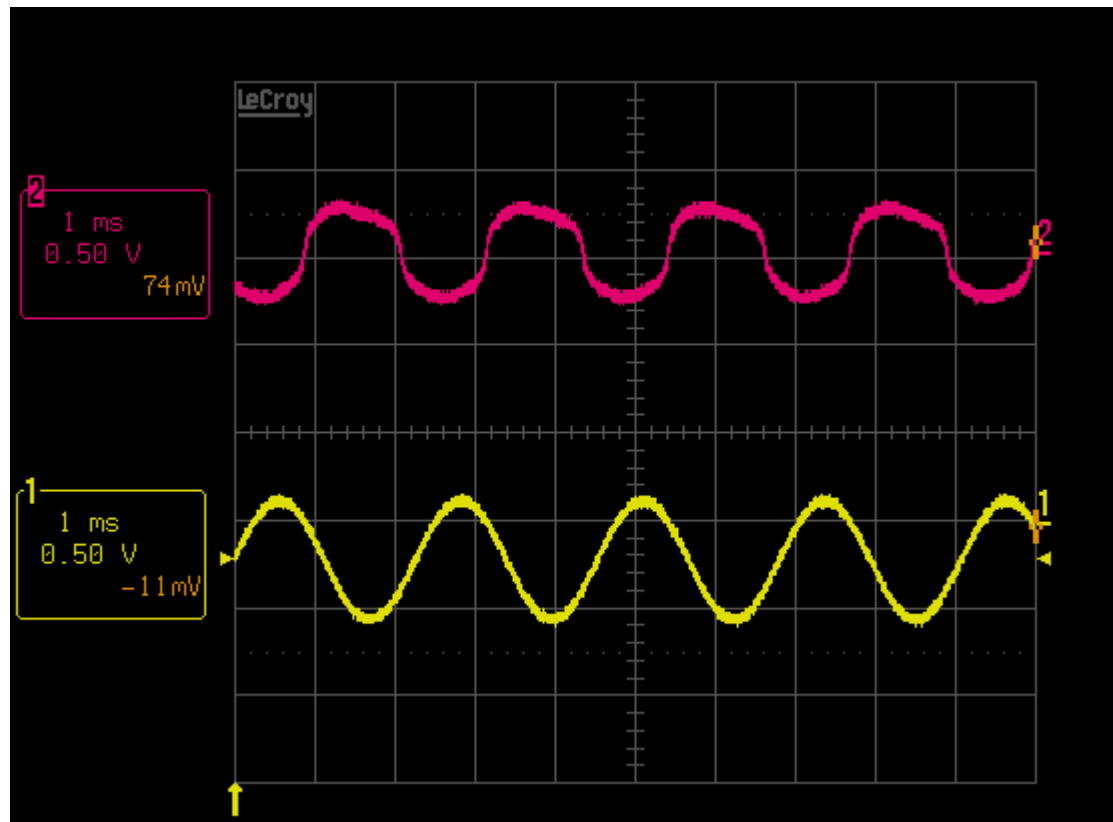
Mérések III.

- Torzító kimenetének változása különböző bemeneti jelekre
 - 440 Hz 0,3 V_{pp}



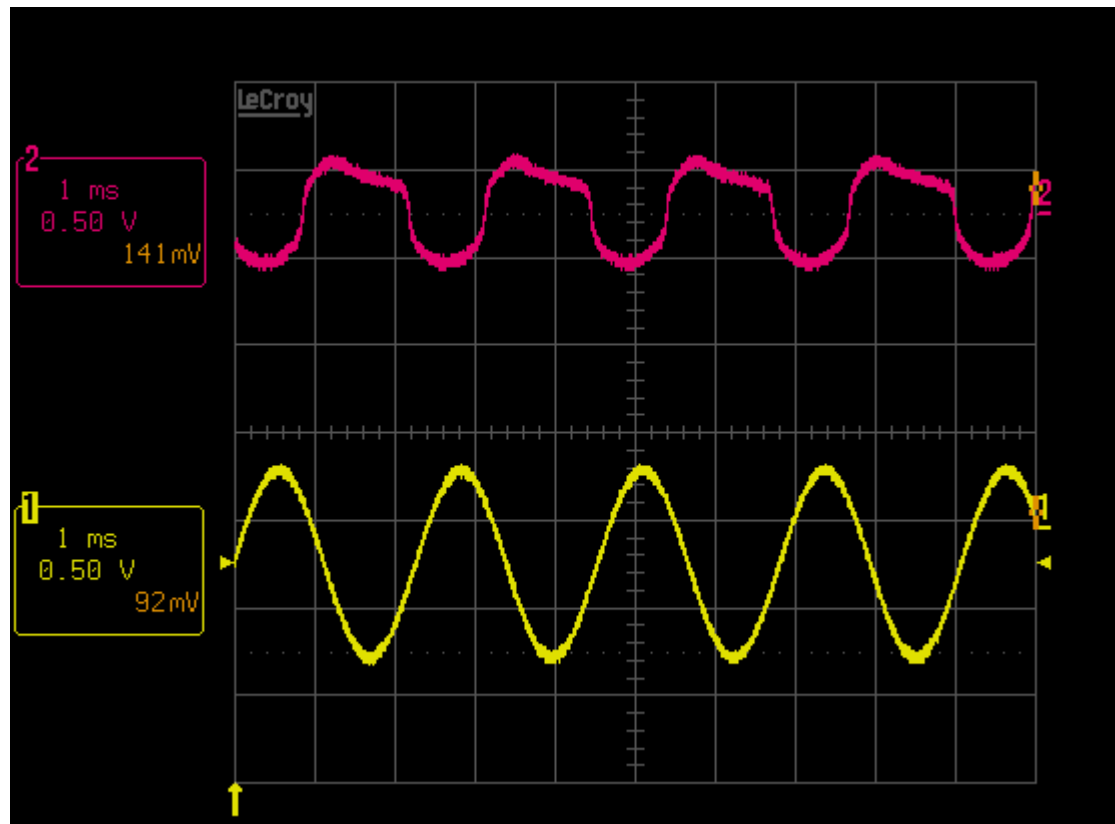
Mérések III.

- 440 Hz 0,7 Vpp



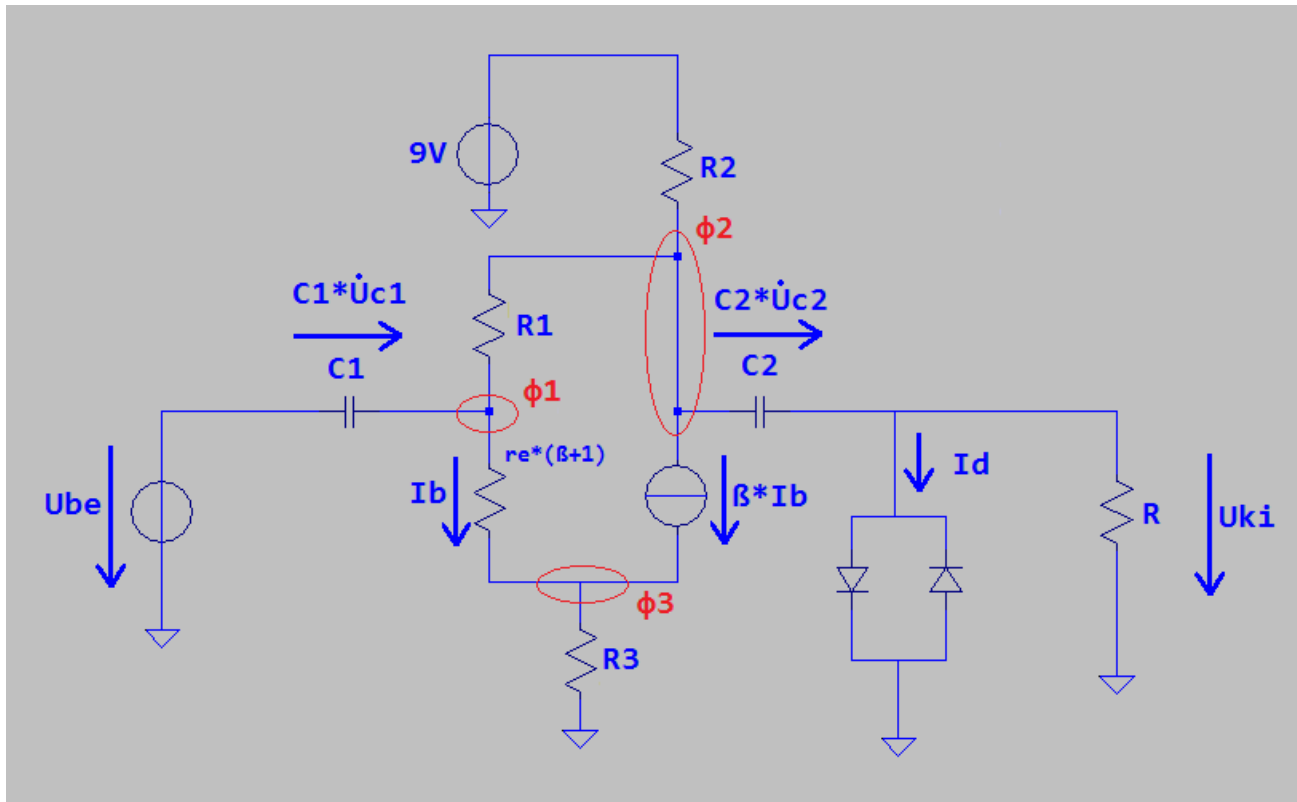
Mérések III.

- 440 Hz 1,1 Vpp



Modell alkotás

- Rendszeregyenletek meghatározása
 - Tranzisztor: lineáris helyettesítő kép



Modell alkotás

- Rendszeregyenletek meghatározása

$$\frac{\varphi_1 - \varphi_3}{r_e(\beta + 1)} + \frac{\varphi_1 - \varphi_2}{R_1} - C_1 \dot{U}_{C_1} = 0$$

$$\frac{\varphi_2 - \varphi_1}{R_1} + \frac{\varphi_2 - 9}{R_2} + \beta \frac{\varphi_1 - \varphi_3}{r_e(\beta + 1)} + C_2 \dot{U}_{C_2} = 0$$

$$\frac{\varphi_3 - \varphi_1}{r_e(\beta + 1)} - \beta \frac{\varphi_1 - \varphi_3}{r_e(\beta + 1)} + \frac{\varphi_3}{R_3} = 0$$

$$\frac{U_{ki}}{R} - C_2 \dot{U}_{C_2} + I_d = 0$$

$$\varphi_2 - U_{ki} = U_{C_2}$$

$$U_{be} = U_{C_1} + \varphi_1$$

Modell alkotás

- Kirendezés után:
 - ▣ X és Y értékek: konstansok
 - ▣ f_1 / f_2 : két dióda árama + konstansok

$$\dot{U}_{C_1} = X_{11} [X_{12} U_{be} + X_{13} U_{C_1} + X_{14} U_{C_2} + f_1(U_{ki})]$$

$$\dot{U}_{C_2} = X_{21} [X_{22} U_{be} + X_{23} U_{C_1} + X_{24} U_{C_2} + f_2(U_{ki})]$$

$$U_{ki} = Y_1 [Y_2 U_{be} + Y_3 U_{C_1} + Y_4 U_{C_2} + Y_5 \dot{U}_{C_2}]$$

Modell alkotás

- Diszkretizáció: előreleépő Euler (explicit)
 - A mostani értékek megegyeznek az előző értékek lineáris kombinációival + nemlineáris függvény

$$\frac{U_{C_1}[n+1] - U_{C_1}[n]}{\Delta t} = X_{11} [X_{12} U_{be}[n] + X_{13} U_{C_1}[n] + X_{14} U_{C_2}[n] + f_1(U_{ki}[n])]$$

$$\frac{U_{C_2}[n+1] - U_{C_2}[n]}{\Delta t} = X_{21} [X_{22} U_{be}[n] + X_{23} U_{C_1}[n] + X_{24} U_{C_2}[n] + f_2(U_{ki}[n])]$$

$$U_{ki}[n+1] = Y_1 \left[Y_2 U_{be}[n] + Y_3 U_{C_1}[n] + Y_4 U_{C_2}[n] + Y_5 \frac{U_{C_2}[n+1] - U_{C_2}[n]}{\Delta t} \right]$$

Modell alkotás

□ MATLAB

```
dt=1e-4;  
time=[1:N]*dt;
```

```
Fc = 440;  
input = cos(2*pi*Fc*time);
```

```
Uki(1)=y1*y2*input(1);
```

```
□ for k=1:N,  
    Ube=input(k);  
  
    Uc1(k+1)=(x11/dt)*(x12*Ube+x13*Uc1(k)+x14*Uc2(k)+f1(Uki(k)))+Uc1(k);  
    Uc2(k+1)=(x21/dt)*(x22*Ube+x23*Uc1(k)+x24*Uc2(k)+f2(Uki(k)))+Uc2(k);  
  
    Uki(k+1)=y1*(y2*Ube+y3*Uc1(k+1)+y4*Uc2(k+1)+y5*((Uc1(k+1)-Uc1(k))/dt));  
end
```



Köszönöm a figyelmet!