

## Signali i sustavi

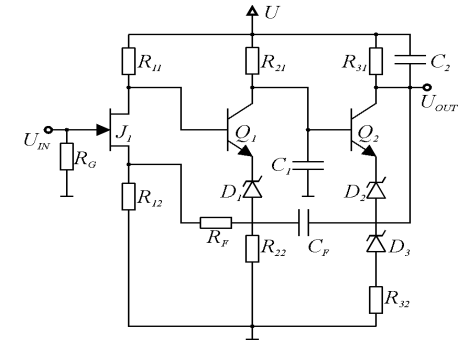
### Primjer

LS&S  
FER – ZESOI

## Realni svijet – Teorija sustava

- Koliko model “stvarno” predstavlja stvarnost?
- Kada (uz koje uvjete) model vrijedi?
- Što je sa složenošću modela?
- Kako izgraditi model?
- Zašto je model potreban?

## Realni svijet



## Definiranje komponenti

- Napajanje je unipolarno:  $U=25V$ ,
- Upotrebljeni tranzistori: J1=2N493, Q1 i Q2 = 2N2222,
- Vrijednosti komponenti:  
 $R_{11} = 5k\Omega, R_{12} = 250k\Omega, R_{22} = 500\Omega, R_{32} = 1k\Omega, C_F = 7nF$   
 $C_1 = 1.6nF, C_2 = 1.5nF$ ,
- Uvedene zamjene:  
 $R'_F = R_F + R_{31}$ ,  
 $A'_0 = A_0(1 + g_m R_{12})$

## Izgradnja modela

- Prijenosna funkcija

$$H(s) = \frac{Es + F}{As^3 + Bs^2 + Cs + D}, \text{ gdje su,}$$

$$A = \frac{1}{\omega^2} [(R_{12} + R'_F)C_F + R_{12}R'_F g_m C_F]$$

$$B = \frac{2}{\omega} [(R_{12} + R'_F)C_F + R_{12}R'_F g_m C_F] + \frac{1}{\omega^2} (1 + g_m R_{12}),$$

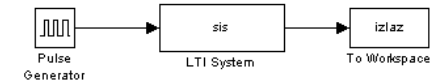
$$C = \frac{2}{\omega} (1 + g_m R_{12}) + (R_{12} + R'_F)C_F + R_{12}R'_F g_m C_F - A'_0 R_{12} C_F,$$

$$D = 1 + g_m R_{12},$$

$$E = -A'_0 (R_{12} + R'_F) C_F,$$

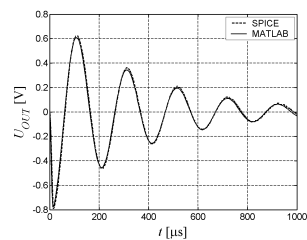
$$F = -A'_0$$

## Blok shema modela – sustav trećeg reda



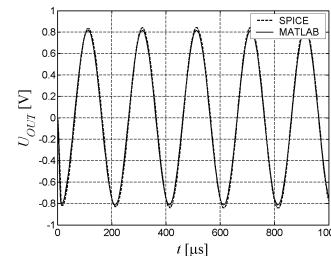
## Usporedba odziva

- Odziv pojačala na pravokutni impuls za slučaj  $R_F=22500\Omega$ . Pojačalo je stabilno.



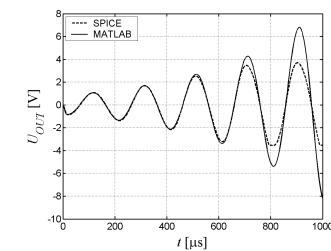
## Usporedba odziva

- Odziv pojačala na pravokutni impuls za slučaj  $R_F=21665\Omega$ . Pojačalo je na granici stabilnosti.

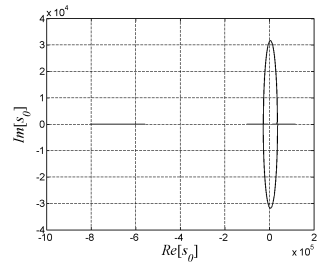


## Usporedba odziva

- Odziv pojačala na pravokutni impuls za slučaj  $R_F=21000\Omega$ . Pojačalo je nestabilno.



- Krivulja mjesta korijena za vrijednosti otpornika u povratnoj vezi  $R_F$  od  $10000\Omega$  do  $50000\Omega$



- Model za većinu primjena gotovo savršeno predstavlja realni svijet
- Model vrijedi u okolini statičke radne točke (tamo gdje vrijedi aproksimacija)
- Radi se o sustavu trećeg reda
- Za izgradnju modela potrebno je poznavati fiziku procesa
- Može se predvidjeti vladanje realnog svijeta