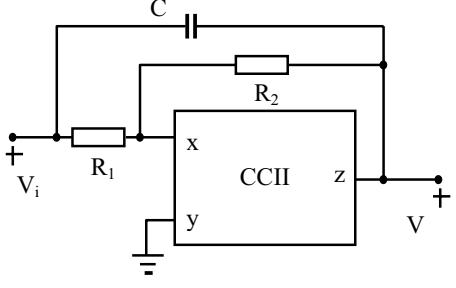
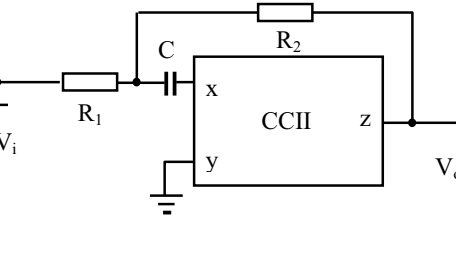


# İleri Analog Tümdevre Tasarımı

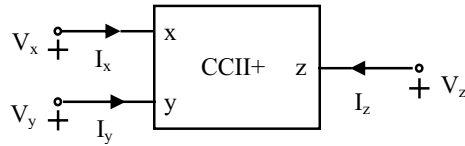
## Ödev 4 (12. 4. 2006)

CCII+ kullanılarak birinci dereceden tüm-geçiren süzgeç tasarlanacaktır. Devre yapısı, devrenin transfer fonksiyonu ve eşleşme koşulu aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. Gerçekleştirilecek devrenin kutup frekansı  $f_c = 159\text{kHz}$  olacaktır. Kullanılacak C kapasitesinin değeri  $C=50\text{pF}$  alınacaktır.

<p><b>a) Topoloji I:</b></p> 	$\frac{V_o}{V_i} = -\frac{\alpha}{1+\alpha} \frac{R_2}{R_1} \frac{1-s\frac{CR_1}{\alpha}}{1+sC\frac{R_2}{1+\alpha}}$ <p>(5)</p> <p>eşleşme koşulu:</p> $\frac{R_1}{\alpha} = \frac{R_2}{1+\alpha}$
<p><b>b) Topoloji IV:</b></p> 	$\frac{V_o}{V_i} = \frac{1-s\alpha CR_2}{1+(1+\alpha)sCR_1}$ <p>eşleşme koşulu:</p> $(1+\alpha)R_1 = \alpha R_2$

Şekil 1 Birinci derece tümgeçiren süzgeç topolojileri

Şekil-1'de sembolü gösterilen CCII+ için tanım bağıntıları, ideallsizlik de dikkate alındığında  $V_x = \beta V_y$ ,  $I_y = 0$ ,  $I_z = \alpha I_x$  şeklindedir. Tasarımda  $\alpha$  ve  $\beta$  için nominal değerler alınabilir ( $\alpha=1$  ve  $\beta=1$ ).

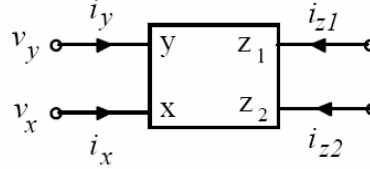


Şekil-1 CCII sembolü

## I- DO-CCII Tasarımı

a- Süzgecin gerçekleştirilmesinde kullanılmak üzere 0.35µm CMOS teknolojisi ile bir DO-CCII yapısı tasarlayarak kutuplama akımlarını ve tranzistorların boyutlarını belirleyiniz.

DO-CCII elemanı şematik olarak Şekil-2'de gösterilmiştir.



Şekil 2. DO-CCII sembolü

Eleman CCII yapısından türetilmiştir. Elemanın tanım bağıntıları matrisel olarak

$$\begin{bmatrix} v_x \\ i_y \\ i_{z1} \\ i_{z2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ k & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i_x \\ v_y \\ v_{z1} \\ v_{z2} \end{bmatrix} \quad (1)$$

şekindedir. (1) bağıntısında  $k=+1$  alınırsa DO-CCII+ elemanı,  $k= -1$  alındığında ise DO-CCII- elemanı tanımlanmaktadır. DO-CCII+ elemanında her iki z çıkışı da aynı fazda işaret verirler, DO-CCII- elemanında ise bu iki ucun işaretleri zıt yönlü olurlar.

### **Tasarlayacağımız akım taşıyıcının sağlaması gereken karakteristik büyüklükler:**

- Uç empedansları:  $R_Y, R_{Z1,2} \geq 25 \text{ M.}\Omega$ ,  $R_X \leq 10 \text{ }\Omega$
- İzleme hataları: Gerilim izleme hatası  $\varepsilon_V \leq \%0.1$ , Akım izleme hatası  $\varepsilon_I \leq \%0.1$ ,
- Gerilim kazancı band genişliği ( $K_V = v_x/v_y$ )  $f_{V3dB} \geq 10 \text{ MHz}$ ,
- Akım kazancı band genişliği ( $K_I = i_z/i_x$  ve  $K_{i2} = i_{z2}/i_x$ )  $f_{I3dB} \geq 50 \text{ MHz}$ ,

SPICE benzetim programı yardımıyla devrenin

b- dc gerilim ve akım geçiş karakteristiklerini çıkartınız;

c-  $K_{i1} = i_{z1}/i_x$  ve  $K_{i2} = i_{z2}/i_x$  akım kazançlarının frekansla değişimini,

d-  $K_V = v_x/v_y$  gerilim kazancının frekansla değişimini,

e- y ucundan görülen giriş ve x, z1 ve z2 uçlarına ilişkin çıkış empedanslarının frekansla değişimlerini inceleyiniz

f- Elde ettiğiniz sonuçları yorumlayınız. Öngörülen hedeflere ulaşip ulaşmadığınızı araştırınız.

## II- Birinci Dereceden Tmgeiren Süzgeç Tasarımı

g- Süzgecin eleman deęerlerini belirleyiniz.

SPICE benzetim programı yardımıyla devrenin

h- faz-frekans ve genlik-frekans karakteristiğini çıkartınız.

i- Kutup frekansındaki sinüs biçimli bir giriş işareti için devrenin büyük işaret cevabını inceleyiniz. (Bunun için girişe düşük seviyelerden başlayarak çeşitli genlikte işaretler uygulayınız, her giriş genliği için THD toplam harmonik distorsiyonunu hesaplatarak bunun giriş genliği ile ne Őekilde değiştiğini bulunuz).

j- Elde ettiğiniz sonuçları yorumlayınız.

**NOT:**

**Yapılan hesapları, elde edilen sonuçları, bunların yorumunu kapsamlı biçimde içeren bir rapor hazırlanacaktır.**

**Öęrenciler Topoloji I veya Topoloji IV olarak verilen devrelerden birini seçerek tasarlayacaklardır.**

### **Kaynaklar:**

[1] A. Toker, S. zcan, H. Kuntman and O. Çiçekoęlu, 'Novel all-pass filters with reduced number of passive elements using a single current conveyor', *Proc. of Int. Conference on Electrical and Electronics Eng. ELECO'99, Electronics: pp.95-99, Bursa,Turkey, 1-5, December 1999.*

[2] A. Toker, S. zcan, H. Kuntman and O. iekoęlu, 'Supplementary all-pass sections with reduced number of passive elements using a single current conveyor', *International Journal of Electronics, Vol. 88, No. 9, pp. 969-976, 2001.*