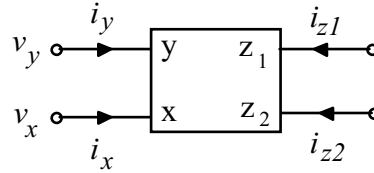


İleri Analog Tümdevre Tasarımı
2004-2005 Ders Yılı
Ödev 5
(13.4.2005)

DO-CCII elemanı şematik olarak Şekil-1'de gösterilmiştir. Eleman CCII yapısından türetilmiştir. Elemanın tanım bağıntıları matrisel olarak

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

şeklinde dir. (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. Bu elemanlar bipolar ve CMOS teknolojileriyle gerçekleştirilebilir.



Şekil 1. DO-CCII sembolü

a- 0.5 μ -CMOS teknolojisi ile bir DO-CCII elemanı tasarlayınız. Tasarlayacağınız akım taşıyıcının sağlaması gereken karakteristik büyüklükler:

- Uç empedansları: $R_Y, R_X \geq 25 \text{ M.}\Omega$, $R_X \leq 10 \text{ }\Omega$
 - İzleme hataları: Gerilim izleme hatası $\epsilon_V \leq \%0.1$, Akım izleme hatası $\epsilon_I \leq \%0.1$,
 - Gerilim kazancı band genişliği ($K_V = v_x/v_y$) $f_{V3dB} \geq 10 \text{ MHz}$,
 - Akım kazancı band genişliği ($K_{i1} = i_{z1}/i_x$ ve $K_{i2} = i_{z2}/i_x$) $f_{I3dB} \geq 50 \text{ MHz}$,
- Besleme gerilimleri $\pm 2.5\text{V}$ olacaktır.

b- Devredeki tranzistorların boyutlarını ve kutuplama akımlarını belirleyiniz.

SPICE simülasyon programı yardımıyla devrenin

c- dc gerilim ve akım geçiş karakteristiklerini çıkartınız;

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

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

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

inceleyiniz

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

NOT: Yapılan hesapları, elde edilen sonuçları, bunların yorumunu kapsamlı biçimde içeren bir rapor hazırlanacaktır.

Tek numaralı öğrenciler DO-CCII+, çift numaralı öğrenciler DO-CC- elemanı tasarlayacaklardır.