

ELE512
İleri Analog Tümdevre Tasarımı
ÖDEV 4
(24 Nisan 2016, Süre 2 haftadır)

Analog işaret işleme blokları gerçekleştirilmesinde kullanılmak üzere CMOS ($\leq 0.35\mu\text{m}$) teknolojisi ile çift (simetrik) çıkışlı bir CCII yapısı tasarlanacaktır. Gerekli bilgi ve ödevde nelerin istendiği aşağıda verilmiştir.

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

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.

- a- Uygun bir CMOS yapı seçerek CMOS DO-CCII devresini tasarlayınız. Eleman boyutlarını, kutuplama akım ve gerilimlerini belirleyiniz.

Tasarlayacağınız 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 $\epsilon_V \leq \%0.1$, 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 $K_{i2} = i_{z2}/i_x$) $f_{I3dB} \geq 50 \text{ MHz}$,

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 ulaşamadığımızı araştırınız.