

ELE512

İleri Analog Tümdevre Tasarımı

2011-2012 Bahar Yarıyılı

Ödev 1

(29 Şubat 2012, Süre 2 haftadır)

0.35µm CMOS teknolojisi ile iki kazanç katlı bir işlemsel kuvvetlendirici gerçekleştirilecektir. İşlemsel kuvvetlendiricinin sağlaması gereken özellikler aşağıdaki tabloda verilmiştir. Devre ±1.5V'luk simetrik kaynakla beslenecektir.

Tablo 1: Sağlanması istenen özellikler:

| | |
|-------------------------------------|-----------------------------|
| Açık çevrim Kazancı | $K_d \geq 5000$ |
| Yükselme Eğimi | $SR \geq 10V/\mu s$ |
| Çıkış gerilimi salınım aralığı | $-1V \leq V_o \leq 1V$ |
| Birim kazanç band genişliği | $f_1 \geq 5MHz$ |
| Ortak işaret girişi değişim aralığı | $-0.9V \leq ICMR \leq 0.9V$ |
| Faz Payı | $FP \geq 45^\circ$ |
| Yük kapasitesi C_L | 10pF |

a- İşlemsel kuvvetlendiriciyi tasarlayınız, sistematik dengesizlik olmayacak şekilde devredeki transistorların boyutlarını ve kutuplama akımlarını belirleyiniz. (Transistorlar için minimum boyutların $W_{min}, L_{min} > 2 \times 0.35\mu m$ olacak şekilde seçilmesi yararlı olur).

SPICE benzetim programı yardımıyla işlemsel kuvvetlendiricinin

b- DC gerilim geçiş karakteristiğini çıkartınız;

c- giriş dengesizlik gerilimini belirleyiniz.

d- Kuvvetlendiriciyi çıkış gerilimi 0V olacak biçimde kutuplayarak SPICE programı yardımıyla yüksüz durumdaki (yeteri kadar büyük değerli R_L için ve $C_L = 0$ alarak) açık çevrim frekans eğrisini çıkartınız.

e- Kompanzasyon uygulayarak devreyi kararlı hale getiriniz, bunun için gereken C_C değerini ve R_z sıfırlama direncine verilmesi gereken değeri belirleyiniz.

f- Kompanzasyonlu durumda devrenin açık çevrim frekans eğrisini ve çıkış işaretinin yükselme eğimini inceleyiniz.

g- Aynı incelemeleri C_L yük kapasitesine $0 \leq C_L \leq 10pF$ aralığında farklı değerler vererek tekrarlayınız.

h- Kuvvetlendiricinin ortak işaret davranışını inceleyiniz. Devrenin Ortak işaret girişi değişim aralığını (ICMR: input common mode range) ve CMRR ortak işaret zayıflatma oranını belirleyiniz.

i- Elde ettiğiniz sonuçları yorumlayınız. Tasarım hedeflerine ulaşıp ulaşamadığınızı irdeleyiniz.

NOT: Yapılan hesapları, elde edilen sonuçları, bunların yorumunu kapsamlı biçimde içeren bir rapor hazırlanacaktır. 0.35 μm CMOS teknolojisi WEB sayfasında verilen adresten seçilecek ve benzetim için kullanılacak model parametreleri buradan sağlanacaktır.