

ELE512

İleri Analog Tümdevre Tasarımı

2010-2011 Bahar Yarıyılı

Ödev 1

(23 Şubat 2011, 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 gereken özellikler:

Açık çevrim Kazancı	$K_d \geq 60\text{dB}$
Yükselme Eğimi	$SR \geq 10\text{V}/\mu\text{sn}$
Çıkış gerilimi salınım aralığı	$-0.9\text{V} \leq V_O \leq 0.9\text{V}$
Birim kazanç band genişliği	$f_1 \geq 3\text{MHz}$
CMRR	$\text{CMRR} \geq 60\text{dB}$
Faz Payı	$FP \geq 45^\circ$
Çıkış akımı salınım aralığı	$-200\mu\text{A} \leq I_O \leq 200\mu\text{A}$

a- İşlemsel kuvvetlendiriciyi tasarlayınız, sistematik dengesizlik olmayacak şekilde devredeki tranzistorların boyutlarını ve kutuplama akımlarını belirleyiniz. (Tranzistorlar için minimum boyutların W_{\min} , $L_{\min} \geq 2 \times 0.35\mu\text{m}$ 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 RL) 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- Kuvvetlendiricinin ortak işaret davranışını inceleyiniz. CMRR ortak işaret zayıflatma oranını belirleyiniz.

h- Elde ettiğiniz sonuçları yorumlayınız. Tasarım hedeflerine ulaşip ulaşmadığınızı 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.