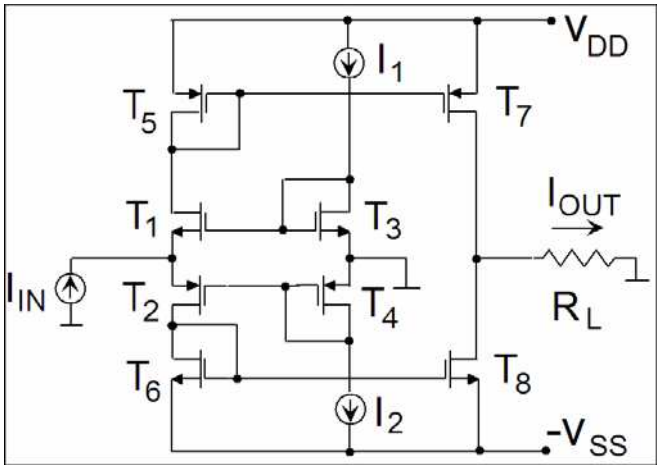
ELE512
İleri Analog Tümdevre Tasarımı

ÖDEV 1
(20 Şubat 2008, Süre 3 haftadır)



Şekildeki CMOS yapı kullanılarak 035µm n-kuyulu CMOS teknolojisi ile bir akım kuvvetlendiricisi oluşturulacaktır. Kuvvetlendiricinin akım kazancının K_I = 2 olması hedeflenmektedir. Kutuplama akımlarının $I_1 = I_2$ = 50µA olması öngörülmüştür.

a- I_1 ve I_2 akımlarını aynı referans akımından elde etmek üzere akım kaynaklarını tasarlayarak devreye ekleyiniz.
b- Devredeki MOS tranzistorların boyutlarını belirleyiniz.

SPICE benzetim programını kullanarak

c- I_{OUT} akımının I_{IN} akımıyla değişimini araştırarak çiziniz. (Yol gösterme: Bunun için girişe bir I_{IN} akım kaynağı, çıkıştaki R_L yükünü kaldırarak yerine gerilimi sıfır olan bir V_L gerilim kaynağı bağlayınız, giriş akımını uygun bir aralıkta değiştirerek V_L gerilim kaynağının akımının nasıl değiştiğini gözleyiniz).
d- Giriş akımının ve çıkış akımının doğrusal değişim aralığını belirleyiniz.
e- Akım kazancının frekansla değişimini araştırınız, 3dB band genişliğini belirleyiniz.
f- Giriş empedansının frekansla değişimini inceleyiniz.
g- Çıkış empedansının frekansla değişimini inceleyiniz.
h- Kuvvetlendiricinin geçirme bandı içinde büyük işaret yanıtını inceleyiniz, bunun için girişe sinüs biçimli bir işaret uygulayınız, giriş işaretinin genliğini belli adımlarla arttırarak her bir adım için çıkış işaretindeki THD toplam harmonik distorsiyonunu kaydediniz, THD toplam harmonik distorsiyonunun i_{in} giriş işareti ile değişimini çiziniz (THD(%)=f(i_{in})). Çıkış geriliminin R_L yük direnci ile değişiminin inceleyiniz. Bunun için giriş akımını çıkışta düşük bir distorsiyon seviyesi elde edilecek biçimde seçiniz, giriş akımını bu seviyede sabit tutup R_L direncini arttırarak çıkış genliğinin nasıl değiştiğini gözleyiniz, V_O = f(R_L) ve THD(%)=f(V_O) değişimini çiziniz.
i- Yaptığınız tüm çalışmanın ayrıntılı bir yorumunu veriniz.

Kullanılacak CMOS teknolojisi WEB sayfasında belirtilen adresten alınabilir. İstediğiniz bir teknolojiyi seçebilirsiniz.