

ELE512

İleri Analog Tümdevre Tasarımı

ÖDEV 3

(25 Mart 2015, Süre 3 haftadır)

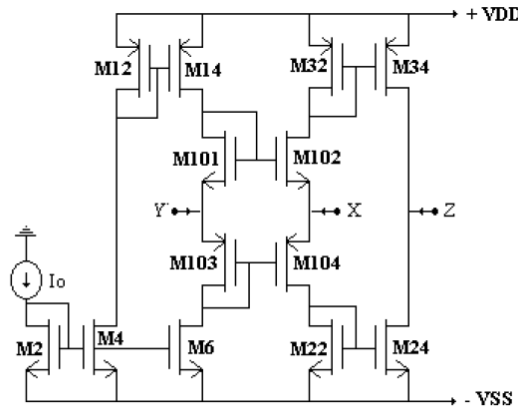
Şekil-1'deki yapı kullanılarak CMOS teknolojisi ile akım kontrollü ikinci kuşak akım taşıyıcı oluşturulacaktır. Akım taşıyıcının kutuplama akımının $I_o \leq 150\mu A$, X ucundan içeriye doğru bakıldığında görülecek Rx parazitik direncinin de değerinin $R_x \leq (150\mu A/V)^{-1}$ bölgesinde olması öngörülmüştür.

a- Uygun bir CMOS gerçekleştirme teknolojisi seçiniz, devredeki MOS tranzistorların boyutlarını yukarıdaki şartlara göre belirleyiniz.

SPICE benzetim programını kullanarak

- b- Akım taşıyıcının temel DC karakteristiklerini ($V_X = V_X(V_Y)$, $I_X = I_X(V_Y)$, $I_Z = I_Z(I_X)$) çıkartınız. Bunun için I_o kutuplama akımını parametre alınız, her bir I_o akımı için karakteristiklerinin nasıl değiştiğini gözleyiniz).
- c- Devrenin X ucundan içeriye doğru bakıldığında görülecek Rx çıkış direncinin frekansla değişimini inceleyiniz. (Yol gösterme: Bunun için Y ucunu referansa getirip, X ucuna bir V_X gerilim kaynağı bağlayınız, AC bileşeni 1 olarak ve çalışma frekansını uygun bir aralıkta tarayarak i_X akımının nasıl değiştiğini gözleyiniz, bunu parametre olarak aldığımız her bir I_o kutuplama akımı için tekrarlayınız).
- d- (c) de elde ettiğiniz sonuçlardan yararlanarak Rx direncinin I_o akımı ile değişimini çiziniz.
- e- Devreyi analog çarpma devresi olarak çalıştırıp çalıştıramayacağınızı araştırınız. Bunun için I_o kutuplama akımını uygulanacak bir giriş geriliminden istenen şekilde sağlayacak ek bir düzenek tasarlayarak devrenizi genişletiniz. Oluşturduğunuz çarpma devresinin bağıntısını yazınız.
- f- Analog çarpma devresinin karakteristiklerini SPICE benzetimi ile çiziniz.
- g- Elde ettiğiniz sonuçları, öngörülen hedefe ulaşıp ulaşmadığınızı, hesapla benzetim arasında fark varsa nedenlerini de belirterek yorumlayınız.

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



Şekil-1. CMOS CCCII+ yapısı