

ELE512 İleri Analog Tümdevre Tasarımı

ÖDEV 4 (14 Nisan 2010, Süre 2 haftadır)

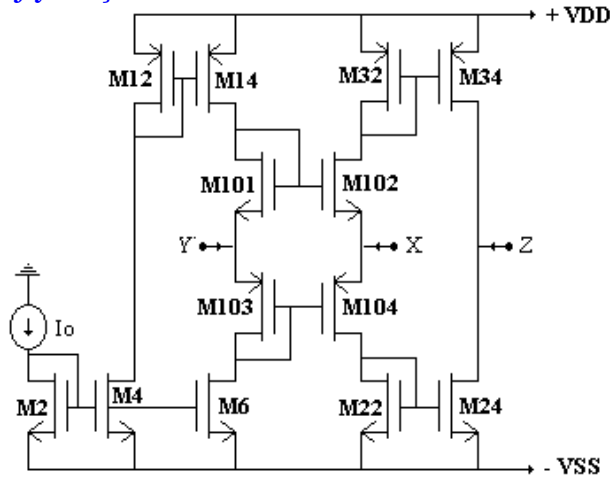
Şekil-1'deki yapı kullanılarak CMOS teknolojisi ile akım kontrollü ikinci kuşak akım taşıyıcı oluşturulacaktır. Akım taşıyıcının kutuplama akımının $I_0 \leq 150\mu\text{A}$, X ucundan içeriye doğru bakıldığında görülecek Rx parazitik direncinin de değerinin $R_x \leq (150\mu\text{A}/V)^{-1}$ bölgesinde olması öngörülmüştür.

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

SPICE benzetim programını kullanarak

- 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_0 kutuplama akımını parametre alınız, her bir I_0 akımı için karakteristiklerinin nasıl değiştiğini gözleyiniz).
- 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 alarak ve çalışma frekansını uygun bir aralıkta tarayarak i_X akımının nasıl değiştiğini gözleyiniz, bunu parametre olarak aldığınız her bir I_0 kutuplama akımı için tekrarlayınız).
- (c) de elde ettiğiniz sonuçlardan yararlanarak Rx direncinin I_0 akımı ile değişimini çiziniz.
- Devreyi analog çarpma devresi olarak çalıştırıp çalıştıramayacağınızı araştırınız. Bunun için I_0 kutuplama akımını uygulanacak bir giriş geriliminden istenen şekilde sağlayacak ek bir düzenek tasarlayarak devrenizi genişletiniz. Oluşturduğunuz çarpma devresinin bağıntısını yazınız.
- Analog çarpma devresinin karakteristiklerini SPICE benzetimi ile çiziniz.
- Elde ettiğiniz sonuçları, öngörülen hedefe ulaşip ulaşamadığınızı, hesapla benzetim arasında fark varsa nedenlerini de belirterek yorumlayınız.

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



Şekil-1. CMOS CCCII+ yapısı