

ELE512

İleri Analog Tümdevre Tasarımı

2010-2011 Bahar Yarıyılı

Ödev 2

(09 Mart 2011, Süre 2 haftadır)

Aktif süzgeç uygulamalarında kullanılmak üzere $0.35\mu\text{m}$ CMOS teknolojisi ile bir DO-OTA yapısı tasarlayınız. (OTA kutuplama akımının $I_{SS} \leq 100\mu\text{A}$ bölgesinde, eğiminin de $g_m \leq 150\mu\text{A/V}$ bölgesinde seçilmesi önerilir. Tasarlanacak DO-OTA $C_L \geq 25\text{pF}$ 'lık kapasitif yüklerle çalıştırılacaktır.

Yukarıda belirtilen çalışma bölgesi içinde

- Eğimin band genişliğinin $f_{3\text{dB}} \geq 75\text{ MHz}$
- Giriş işaretinin lineer değişim aralığının $-1\text{V} \leq V_{\text{IN}} \leq 1\text{V}$
- Çıkış geriliminin lineer değişim aralığının $-1\text{V} \leq V_{\text{OUT}} \leq 1\text{V}$
- Çıkış direncinin $R_{O+}, R_{O-} \geq 100\text{ M}\Omega$
- Yükselme eğiminin $\text{SR} \leq 10\text{V}/\mu\text{s}$ ($I_{SS} = 100\mu\text{A}$ için)

olması beklenmektedir.

- a- Devreyi tasarlayarak transistorların boyutlarını belirleyiniz. SPICE benzetim programı yardımıyla devrenin
- b- DC akım geçiş karakteristiğini çıkartınız; (I_{SS} kutuplama akımı parametre olarak alınacaktır),
- c- DC gerilim geçiş karakteristiğini çıkartınız; (I_{SS} kutuplama akımı parametre olarak alınacaktır),
- d- g_{m1} ve g_{m2} geçiş iletkenliklerinin I_{SS} kutuplama akımı ile değişimlerini ($g_{m1} = g_{m1}(I_{SS})$, $g_{m2} = g_{m2}(I_{SS})$, kutuplama akımı bağımsız değişken olarak alınacaktır),
- e- g_{m1} ve g_{m2} geçiş iletkenliklerinin frekansla değişimini (I_{SS} kutuplama akımı parametre olarak alınacaktır),
- f- Z_{O+} ve Z_{O-} çıkış empedanslarının frekansla değişimini (I_{SS} kutuplama akımı parametre olarak alınacaktır), her kutuplama akımı için çıkış direncini ve çıkış kapasitesini belirleyiniz.

Elde ettiğiniz sonuçları yorumlayınız, OTA tasarımında öngördüğünüz hedeflere ulaşip ulaşamadığınızı araştırınız.