

ELE415
Analog Tümdevreler
Ödev 2, Grup 4,5
(12 Aralık 2011, Süre 2 haftadır)

Aktif devre tasarımı uygulamalarında kullanılmak üzere $0.35\mu\text{m}$ CMOS teknolojisi ile bir DO-OTA (çift çıkışlı 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 $C_L \leq 25\text{pF}$ 'lık kapasitif yüklerle çalıştırılacaktır.

Yukarıda belirtilen çalışma bölgesi içinde aşağıdaki tabloda verilen şartların sağlanması istenmektedir.

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

- a- Devreyi tasarlayarak transistörlerin 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.

Not: Grup 4 NMOS giriş transistörü, Grup 5 PMOS giriş transistörü kullanacaktır.