

# EHB 405

## Analog Tümdevreler

2014-2015 Eğitim-Öğretim Yılı  
Yılıçi Sınavı 2

**Süre 80 dakikadır. Soruların tümü yanıtlanacaktır. Kendi kitaplarınızdan yararlanabilirsiniz. Puanlama: 1(30), 2(35), 3(35)**

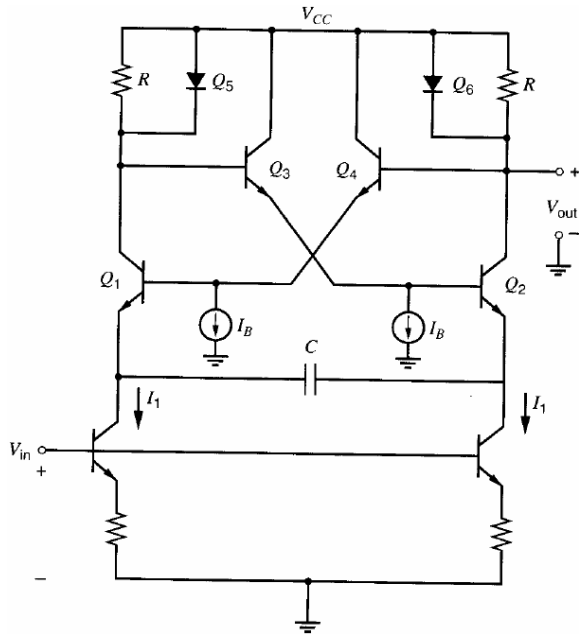
**Sorulardaki transistorlar için  $\lambda_N=0.01V^{-1}$ ,  $\lambda_P=0.02V^{-1}$ ,  $k_N'=20\mu A/V^2 = 2.k_P'$ ,  $V_{TN}=0.7V$ ,  $V_{TP}=-0.7V$  olarak verilmiştir**

**Soru 1:** Şekil-1'deki emetör bağlamalı ikili devre kullanılarak bir gerilim kontrollü osilatör tasarlanacaktır. Osilatörün anma frekansı  $f_o = 10kHz$ ,  $C = 10nF$ , besleme gerilimi  $V_{CC} = 5V$ ,  $V_{BEon} = 0.7V$  olarak verilmiştir.

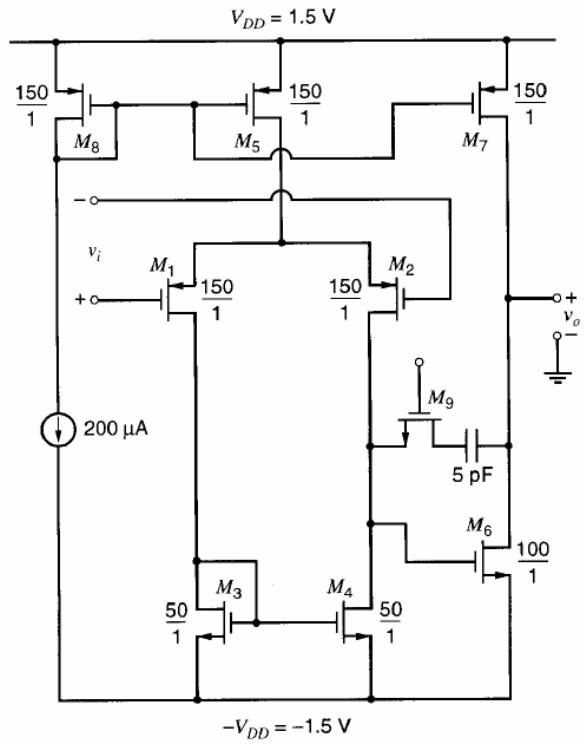
- Anma frekansı için  $I_1$  çalışma akımı ne olmalıdır?
- Giriş geriliminde  $\Delta V_{in} = 200mV$ 'luk bir değişim için osilasyon frekansının değişimi 2:1 olacaktır. Devredeki tüm direnç değerlerini hesaplayınız.
- $V_{in}$  geriliminin alt ve üst sınırını belirleyiniz. Osilatörün  $f_o$ - $V_{in}$  karakteristiğini çiziniz.

**Soru 2:** Şekil-2'deki CMOS işlemsel kuvvetlendiricinin açık çevrim fark ve ortak işaret kazançlarını hesaplayınız. Yükselme eğimini, birim kazanç bant genişliğini ve sıfırlama direncinin değerini bulunuz. Bu direnç değerini sağlamak için  $M_9$  transistorunun boyut oranı ne olmalıdır?

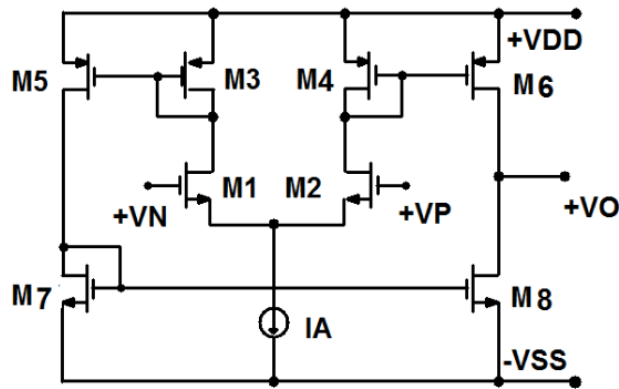
**Soru 3:** Şekil-3'deki simetrik CMOS OTA için  $I_A = 50\mu A$ ,  $B = 3$ ,  $L_6 = 10\mu m$ ,  $L_1 = 5\mu m$ ,  $W_1 = 50\mu m$  olarak verilmiştir. OTA'nın eğimini, gerilim kazancını, ve  $C_L = 10pF$  yük için GBW birim kazanç bant genişliğini ve yükselme eğimini hesaplayınız.  $(W/L)_7 = 10$  ve ilk kat kazancı  $K_{V1} = 3$ , parazitik kapasiteler  $C_{ni} = 1pF$  olarak verildiğine göre, faz payı ne olur? Bulunuz.



Şekil-1 (Soru 1)



Şekil-2 (Soru 2)



Şekil-3 (Soru 3)