

## ELE415 Analog Tümdevreler

2012-2013 Eğitim-Öğretim Yılı,

Ara Sınav 1

**Süre 80 dakikadır. Soruların tümü yanıtlanacaktır. Kendi not ve kitaplarınızdan yararlanabilirsiniz. Puanlama: 1(35), 2(20), 3(20), 4(25)**

**Soru 1:** Şekil-1'deki çok çıkışlı Widlar akım kaynağı D/A çevirici gerçekleştirilmesinde kullanılan bir yapıdır.  $I_3 = 2.I_2 = 4.I_1$  olması isteniyor.  $T_X$  kutuplama transistörü için  $I_S = 5 \times 10^{-15}$  A olarak verilmiştir. Baz akımları ihmal edilebilir.  $V_T = 26$ mV olarak verilmiştir. Transistorların emetör kesit alanlarının oranı  $A_X : A_1 : A_2 : A_3 = 1 : 1 : 2 : 4$  olarak seçilmiştir.

- a-  $R_1, R_2$  ve  $R_3$  dirençlerinin  $I_{ref}$  ve  $I_1$  akımlarının fonksiyonu olarak veren bağıntıları çıkarınız.
- b-  $I_{ref} = 1$ mA ve  $I_1 = 125$ µA olduğuna göre  $R, R_1, R_2$  ve  $R_3$  dirençleri hangi değeri alırlar?

**Soru 2:** Şekil-2'deki akım kaynağının  $I_O = 200$ µA'lık bir çıkış akımı vermesi isteniyor. Difüzyonlu direncin sıcaklık katsayısı  $TCR = 1800$ ppm/°C olarak verilmiştir.  $T_2$  transistörünün emetör kesit alanı  $T_1$  transistörününkinin dört katıdır.  $V_{AN} = 150$ V,  $T = 300$ °K dir.

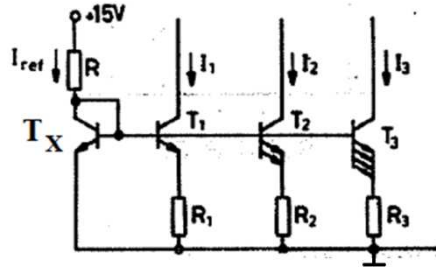
- a-  $R_X$  direncine verilmesi gereken değeri,
- b-  $I_O$  çıkış akımının sıcaklık katsayısını,
- c- Akım kaynağının çıkış direncini hesaplayınız.

**Soru 3:** Şekil-3'deki emetör çıkışlı çıkış katı simetrik  $\pm 5$ V'luk besleme gerilimiyle beslenmektedir.  $R_1=R_2 = 1$ kΩ,  $R_3 = 5$ kΩ,  $R_L = 2.5$ kΩ,  $V_{CEsat} = 0.1$ V,  $V_{BEon} = 0.7$ V olarak verilmiştir. Devre eş transistörlerle kurulmuştur.

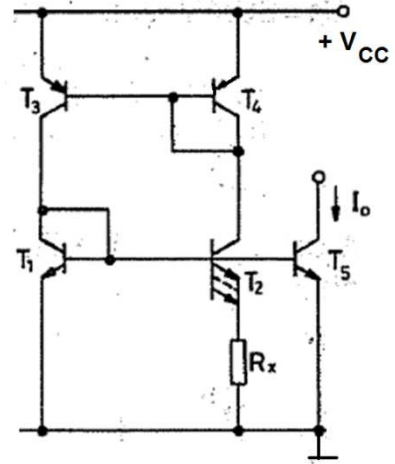
- a-  $V_O - V_I$  geçiş eğrisini çiziniz.
- b-  $R_L = 10$ kΩ için aynı incelemeyi tekrarlayınız.
- c- (b) de elde edilen sonucu (a) da da elde etmek için devrenin çalışma şartlarında ne gibi bir değişiklik gerekir? Belirtiniz.

**Soru 4:** Şekil-4'deki gerilim kontrollü osilatörde  $R_A = 10$ kΩ,  $R_B = 5$ kΩ,  $R_C = 3750$  Ω,  $R = 10$ kΩ,  $C = 10$ nF olarak verilmiştir.  $T_6$  transistörünün emetör kesit alanı  $T_4$  transistörünün emetör kesit alanının iki katıdır, ( $A_6 : A_4 = 2 : 1$ ).

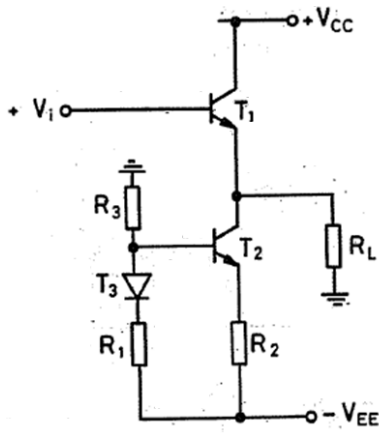
- a-  $T_1$  doldurma süresinin  $T_2$  boşaltma süresine oranını bulunuz.
- b- Osilasyon frekansını  $V_K$  kontrol gerilimine bağlayan bağıntıyı yazınız.
- c- Gerilim kontrollü osilatörün kazancını bulunuz.
- d-  $C_1$  kondansatörünün uçları arasındaki gerilimin tepeden tepeye değeri ne olur?



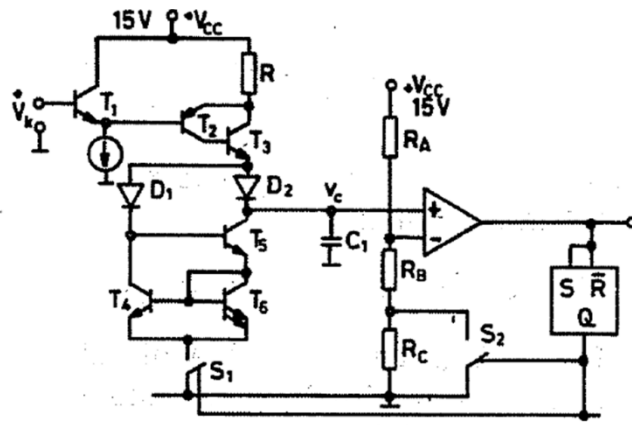
Şekil-1 (Soru-1)



Şekil-2 (Soru 2)



Şekil-3 (Soru 3)



Şekil-4 (Soru 4)