

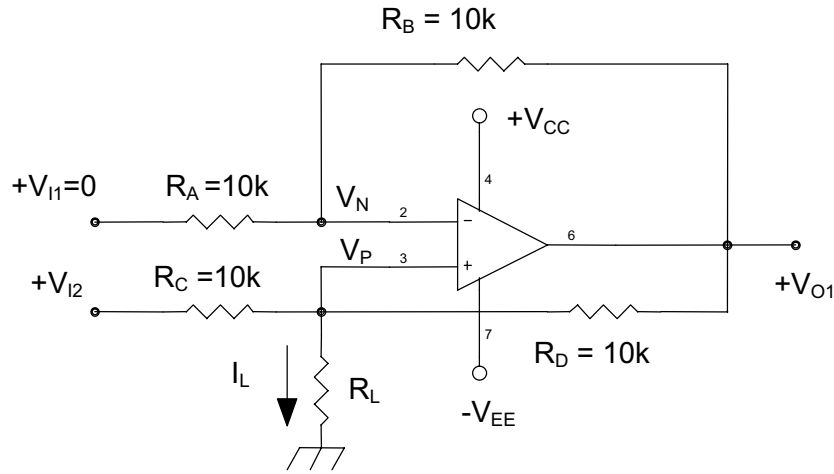
## UYGULAMA 6

(20 Şubat 2006)

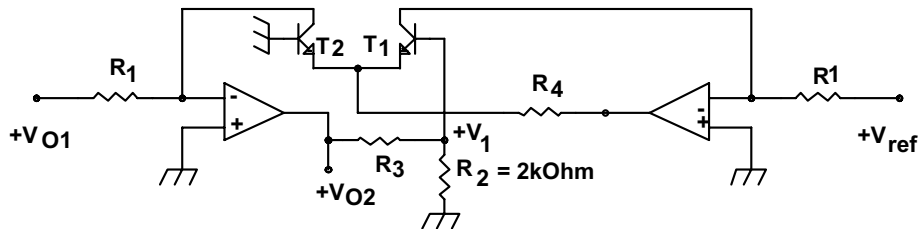
Şekil-UYG.6a'da verilmiş olan devrede yük olarak bir **PTC** kullanılacak ve devrenin çıkışına Şekil- UYG.6b'deki logaritmik kuvvetlendirici devresi bağlanarak  $0^{\circ}\text{C} < T < 100^{\circ}\text{C}$  aralığında çalışacak bir sıcaklık-gerilim çevirici oluşturulacaktır. **PTC**'nin direnç-sıcaklık ilişkisi  $R_T = R_0 \cdot e^{BT}$  şeklindedir. Bu eleman  $T=0^{\circ}\text{C}$ 'de  $R_T = 90 \text{ Ohm}$ ,  $T = 100^{\circ}\text{C}$ 'de  $R_T=9000 \text{ Ohm}$  direnç değeri göstermektedir. **PTC**  $I_L = 0.5\text{mA}$ 'lık bir akımla sürülecektir. Sıcaklık-gerilim çeviricinin çıkış geriliminin  $T=0^{\circ}\text{C}$ 'de  $V_{O2}=0$ ,  $T=100^{\circ}\text{C}$ 'de  $V_{O2}= -10\text{V}$  olması isteniyor. Logaritmik kuvvetlendiricide  $R_1 = 1\text{kOhm}$  olarak verilmiştir.  $V_{CC} = V_{EE} = 12\text{V}$ ,  $V_{\text{sat}} = V_{\text{sat}}' = 1\text{V}$  dur.

a- Akım kaynağı devresinin  $V_{I2}$  referans gerilimini belirleyiniz.

b-  $V_{\text{ref}}$  gerilimini ve  $R_3$  direncinin değerini belirleyiniz. Bu değerleri hangi kriterleri gözönüne alarak belirlediğinizi kısaca açıklayınız.



Şekil UYG.6a.



Şekil UYG.6b

**Çözüm:**

$$I_L = \frac{V_{I2} - V_{I1}}{R_C} = \frac{V_{I2}}{R_C}$$

$$R_C = 10k\Omega$$

$$V_{I2} = I_L \cdot R_C = 0.5mA \times 10k\Omega = 5V$$

$$V_{O1} = R_L \cdot (1 + \alpha) \frac{V_{I2}}{R_C} = R_L \cdot (1 + 1) \frac{V_{I2}}{R_C} = 2 R_L \cdot \frac{V_{I2}}{R_C} = 2 R_L \cdot I_L$$

$$V_{O1}(0^\circ C) = 2 \times 90\Omega \times 0.5mA = 90mV$$

$$V_{O1}(100^\circ C) = 2 \times 9k\Omega \times 0.5mA = 9V$$

T = 00C'de Vo2 = 0 olabilmesi için

$$V_{O2} = -V_T \cdot \frac{R_2 + R_3}{R_2} \cdot \ln\left(\frac{V_{O1}(0^\circ C)}{V_{ref}}\right) = 0$$

$$\ln\left(\frac{V_{O1}(0^\circ C)}{V_{ref}}\right) = 0 \Rightarrow V_{O1}(0^\circ C) = V_{ref} = 90mV$$

T = 100°C'de Vo2 = -10V olabilmesi için

$$|V_{O2}| = 10V = V_T \cdot \frac{R_2 + R_3}{R_2} \cdot \ln\left(\frac{V_{O1}(100^\circ C)}{V_{ref}}\right) = V_T \cdot \frac{R_2 + R_3}{R_2} \cdot \ln\left(\frac{9V}{90mV}\right)$$

$$\frac{R_2 + R_3}{R_2} = \frac{V_{O2}(100^\circ C)}{V_T \cdot \ln\left(\frac{9V}{0.09V}\right)}$$

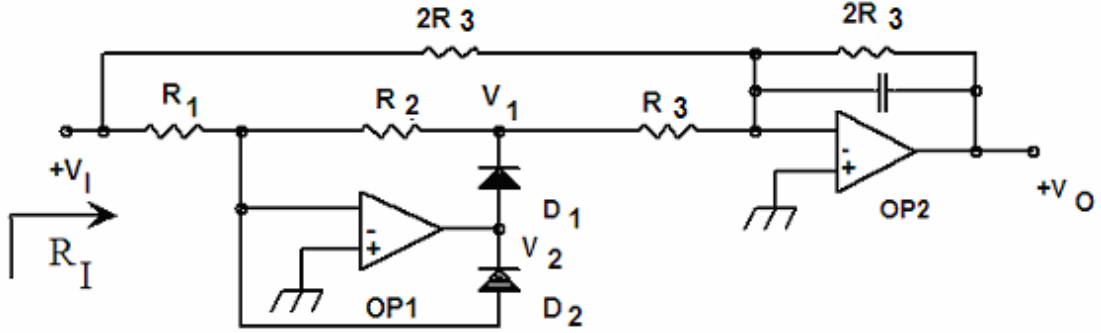
$$\frac{R_2 + R_3}{R_2} = 83.51 = 1 + \frac{R_3}{R_2}$$

$$\frac{R_3}{R_2} = 82.51$$

$$\mathbf{R_2 = 2k\Omega \Rightarrow R_3 = 165k\Omega}$$

## UYGULAMA 7

(20 Şubat 2006)



Şekil- UYG.7

Şekil- UYG.7'de verilmiş olan devre çift yönlü doğrultucu olarak kullanılacaktır. Devrenin giriş direncinin  $R_I = 10k\Omega$  olması istenmektedir. Devredeki işlemsel kuvvetlendiriciler için  $K_{VO} = 10^5$ ,  $f_1 = 1MHz$ ,  $YE = 0.5V/\mu sn$ ,  $V_{sat} = V_{sat}' = 2V$  olarak verilmiştir. Diyot gerilimi  $V_\gamma = 0.6V$  dur. Devre  $\pm 15V$ 'luk simetrik kaynaklarla beslenecektir.

- Direnç değerlerini belirleyiniz.
- Çift yönlü doğrultucu devresinde kullanılan tek yönlü doğrultucuda, ortalama değer doğrultucusu olarak kullanılma ve maksimum genlikte çalışma için ortaya çıkacak alçak frekans hatasını,  $f = 100kHz$  deki frekansa bağlı bağıl hatayı, mutlak frekans kısıtlamasını hesaplayınız.

## Çözüm:

$$a) R_I = 10 \text{ k}\Omega \Rightarrow R_I = \frac{2R_3 \cdot R_1}{2R_3 + R_1}$$

$R_1 = 2R_3 \Rightarrow R_1 = 2R_3 = 20 \text{ k}\Omega$  olur. Çift yönlü doğrultucuda verilen bu değerlere göre

$$R_2 = R_1 = 20 \text{ k}\Omega \text{ olur.}$$

$$|V_{IP}| = V_{CC} - V_{sat} - V_\gamma = 15V - 2V - 0.6V = 12.4V$$

## Alçak frekans hatası

$$\beta = \frac{R_I}{R_I + R_2} = 0.5$$

$$h_1 = \frac{\pi R_1}{2 R_2} \frac{V_\gamma}{\beta \cdot K_V \cdot V_{IP}} = \frac{\pi}{2} \times 1 \times \frac{2 \times 0.6V}{10^5 \times 12.4V} = 1.5 \times 10^{-6}$$

## Frekansa bağlı bağlı hata

$V_{IP} < 0$  olduğu dikkate alınarak

$$h_2 = -\frac{\pi}{2} \left( 1 - \frac{R_1}{R_2} \frac{V_\gamma}{V_{IP}} \right)^2 \left( \frac{\omega}{\beta K_{VO} \omega_0} \right)^2 = -\frac{\pi}{2} \left( 1 - 1 \times \frac{0.6V}{(-12.4V)} \right)^2 \left( \frac{2 \times \pi \times 10^5}{0.5 \times 2 \times \pi \times 10^6} \right)^2 = -0.069$$

## Mutlak Frekans kısıtlaması

$$\omega_H = \frac{\pi \cdot YE}{2 \cdot V_\gamma \cdot \left( 2 - \frac{R_2}{R_1} \frac{V_{IP}}{V_\gamma} \right)} = \frac{\pi \cdot 0.5 \times 10^6}{2 \times 0.6V \cdot \left( 2 - 1 \times \frac{(-12.4V)}{0.6V} \right)} = 57757 \text{ rad/sn}$$

$$f_H = 9191 \text{ Hz}$$