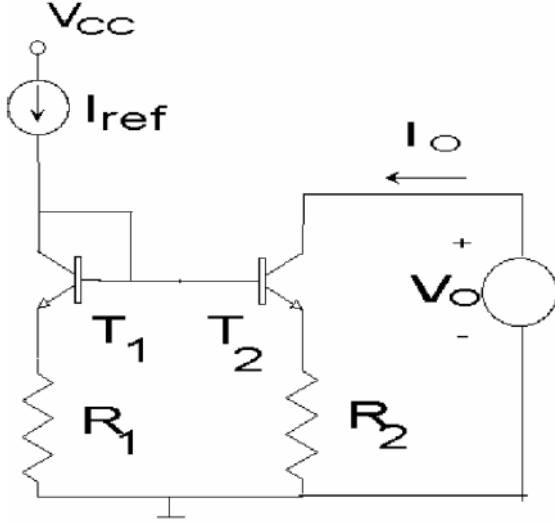
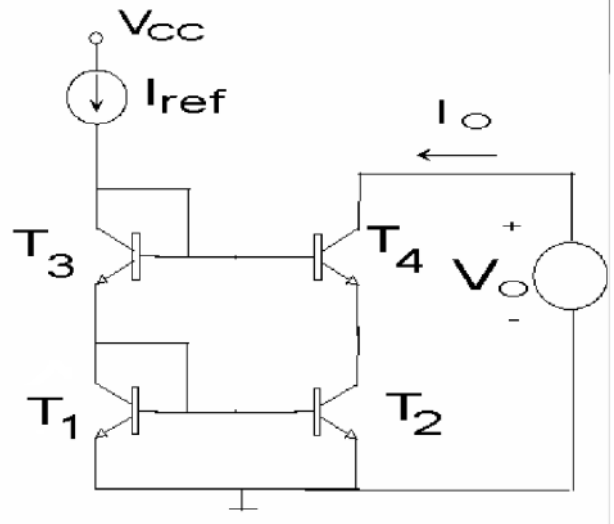


EHB405
Analog Tümdevreler
Ödev 1
Grup 1, Grup 2



Direnç oranlı akım kaynağı (Grup 1)



Kaskod akım kaynağı (Grup 2)

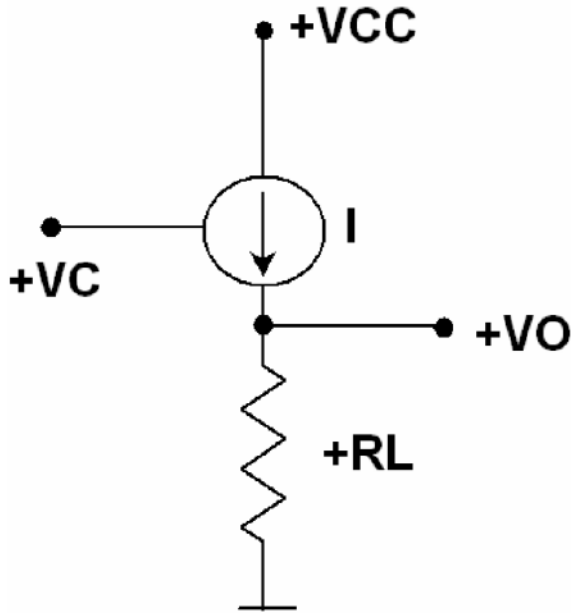
Şekildeki direnç oranlı akım kaynağı ve kaskod akım kaynağı devrelerinde $I_{ref}=100\mu A$ değerindedir. $V_{CC}=5V$ dur. El hesaplarında $V_T=26mV$ alınacaktır.

- Devrenin akım kaynağı olarak kullanılabilmesi için V_O çıkış geriliminin sağlaması gereken şartı bulunuz.
SPICE benzetim programı yardımıyla;
- I_O akımının V_O ile değişimini çıkartınız. Bunun için V_O gerilimini (a)'da bulduğunuz sınır değerden başlayarak $V_{CC}=5V$ değerine kadar uygun aralıklarla arttırınız.
- Elde ettiğiniz sonuçlardan yararlanarak devrenin çıkış direncini hesaplayınız.
- I_{ref} akımını $10\mu A$ - $1mA$ değerleri arasında uygun aralıklarla değiştirerek I_O/I_{ref} oranının I_{ref} akımı ile nasıl değiştiğini araştırınız. (Bunun için logaritmik aralıklar içinde uygun adımlar alınması önerilir, örneğin $10\mu A$ - $100\mu A$ aralığında $10\mu A$, $20\mu A$, $30\mu A$..., $100\mu A$ - $1000\mu A$ aralığında $100\mu A$, $200\mu A$, $300\mu A$..., vb).
- V_O çıkış gerilimine $2.5V$ doğru gerilim bileşeni veriniz, AC analiz için $1V$ uygulayarak frekansı değiştirip çıkış empedansının frekansla nasıl değiştiğini inceleyiniz. Direnç oranlı akım kaynağında $R_1=2k$, $R_2=1k$ olarak belirlenmiştir.
- Elde ettiğiniz sonuçları yorumlayınız.

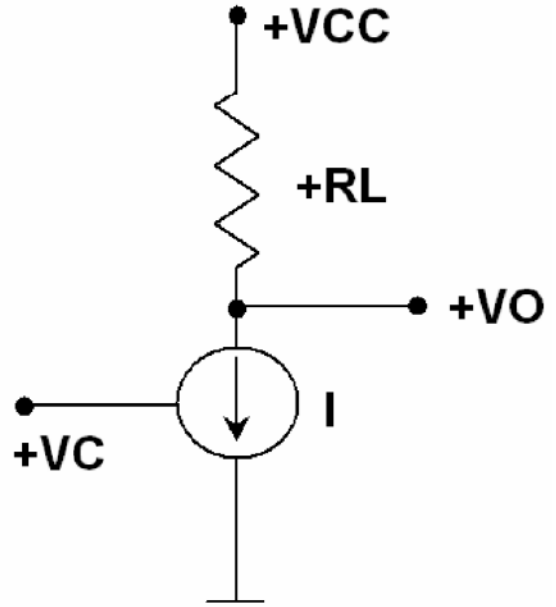
EHB405
Analog Tümdevreler
Ödev 1
Grup 3, Grup 4

Şekilde ilkesel yapısı verilen devre gerilim kontrollü akım kaynağı olarak kullanılacaktır. Devrenin besleme gerilimi $V_{CC} = 5V$ ve I akımının alacağı en büyük değer $I_{maks} = 100\mu A$ olacaktır.

- İstenen şartları yerine getiren devre yapısını seçiniz, eleman değerlerini belirleyerek devreyi tasarlayınız.
- SPICE benzetim programı yardımıyla tasarladığınız devrenin I çıkış akımını V_C kontrol gerilimine bağlayan $I = f(V_C)$ karakteristiğini çıkartınız, devrenizin çalışma sınırlarını belirleyiniz. Bunun için R_L yük direncini kısa devre ediniz ($R_L = 0$), V_C kontrol gerilimine uygun bir aralıkta çeşitli değerler vererek çıkış akımının nasıl değiştiğini araştırınız.
- V_C kontrol gerilimini I çıkış akımının $I_{maks} = 100\mu A$ değerini aldığı değerde sabit tutarak, R_L yük direncini 0 dan başlayarak arttırmış, her değer için I akımının aldığı değeri inceleyiniz; elde ettiğiniz sonuçlardan yararlanarak R_L yük direncinin alabileceği maksimum değeri belirleyiniz.



Grup-3



Grup-4

EHB405
Analog Tümdevreler
Ödev 1
Grup 5

Şekildeki devre standart band aralığı referansı olarak kullanılacaktır. T_1 ve T_2 transistörleri eş transistörlerdir; R_3 direncinden akan akım $100 \mu A$ olacaktır. Uygun bir besleme gerilimi seçerek devreyi tasarlayınız, eleman değerlerini belirleyiniz.

Tasarımda, verilenlerin dışında gereken büyüklükler serbest olarak seçilebilir. Devrenin oda sıcaklığında çalışacağı öngörülmüştür ($T = 300^{\circ}K$, $V_T = 26mV$).

SPICE benzetim programı yardımıyla tasarladığımız devrenin çalışıp çalışmadığını araştırınız. İşlemsel kuvvetlendirici için $\mu A741$ işlemsel kuvvetlendiricisi makromodeli, bipolar transistörler için Grup-1,2 Ödev 1 de verilen model parametreleri kullanılacaktır.

Sıcaklığı $0^{\circ}C$ ile $100^{\circ}C$ arasında uygun aralıklarla değiştirerek V_{ref} geriliminin sıcaklığa bağımlılığını inceleyiniz, sıcaklık katsayısını belirleyiniz.

Elde ettiğiniz sonuçları yorumlayınız.

