

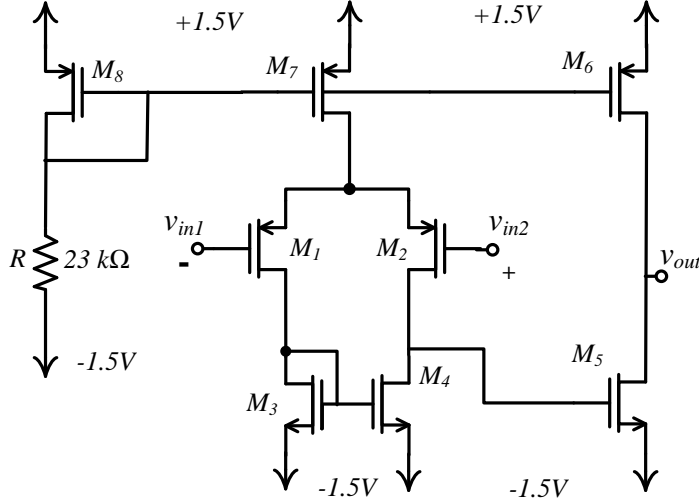
İsim:

Numara:

EHB262E Elektronik II

Ödev 5

Teslim Tarihi: 17 Mayıs 2013



Tranzistör	L (μm)	W (μm)
M ₁	0.7	70
M ₂	0.7	70
M ₃	0.7	35
M ₄	0.7	35
M ₅	0.7	35
M ₆	0.7	14
M ₇	0.7	28
M ₈	0.7	28

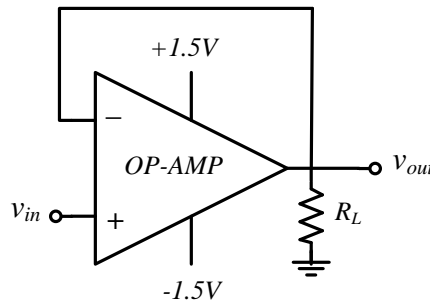
İşlemsel Kuvvetlendirici

Yukarıda verilen işlemsel kuvvetlendirici devresinde (OP-AMP) bütün MOSFET'lerin doymalı çalıştığı ve giriş-çıkış DC çalışma noktalarının sıfır olduğu kabul edilmektedir. Tranzistör parametreleri aşağıdaki gibi verilmiştir.

$$k_p' = \mu_p c_{ox} = 67 \mu\text{A}/\text{V}^2, k_n' = \mu_n c_{ox} = 205 \mu\text{A}/\text{V}^2, V_{An} = V_{Ap} = 100\text{V}, V_{T0,p} = -0.7\text{V}, V_{T0,n} = 0.55\text{V}.$$

- a) Küçük işaret fark kazancı $v_{out} / (v_{in2} - v_{in1})$ 'yi aşağıdaki durumlar için hesaplayınız. (M_7 ve M_6 tranzistörlerinden akan akımların sırasıyla $100\mu\text{A}$ ve $50\mu\text{A}$ olduğunu kabul ediniz).
- **Durum 1:** İşlemsel kuvvetlendirici 1Ω 'luk bir direnci sürmektedir ($R_L=1\Omega$).
 - **Durum 2:** İşlemsel kuvvetlendirici $1\text{k}\Omega$ 'luk bir direnci sürmektedir ($R_L=1\text{k}\Omega$).

- b) Tasarlanan işlemsel kuvvetlendirici aşağıda gösterildiği gibi bir voltaj takipçisi olarak kullanılmak istenmektedir. Devreyi SPICE ile kurunuz ve devrenin girişine (v_{in}) tepeden tepeye 1mV genlikli ve 1kHz frekanslı bir işaret uygulayınız. Farklı yük direnci değerleri için ($R_L=1\Omega$ ve $R_L=1\text{k}\Omega$) v_{out} ve v_{in} işaretlerini zaman domeninde çizdiriniz. Yük direncinin farklı değerleri için çıkış işaretinin giriş işaretini takip edip etmediğini belirtiniz. Cevabınızı (a) şikkında elde ettiğiniz sonuçlar ile doğrulayınız.



Voltaj takipçisi

Not: LTSpice'da benzetimlerinizi yapabilmek için daha önceki ödevlerde PMOS ve NMOS tranzistörler için kullandığınız TSMC35P ve TSMC35N modellerini kullanınız. Ödevinize SPICE çıkış dosyalarını (output files) eklemeyi unutmayın!

Puanlama: a)%50 b)%50