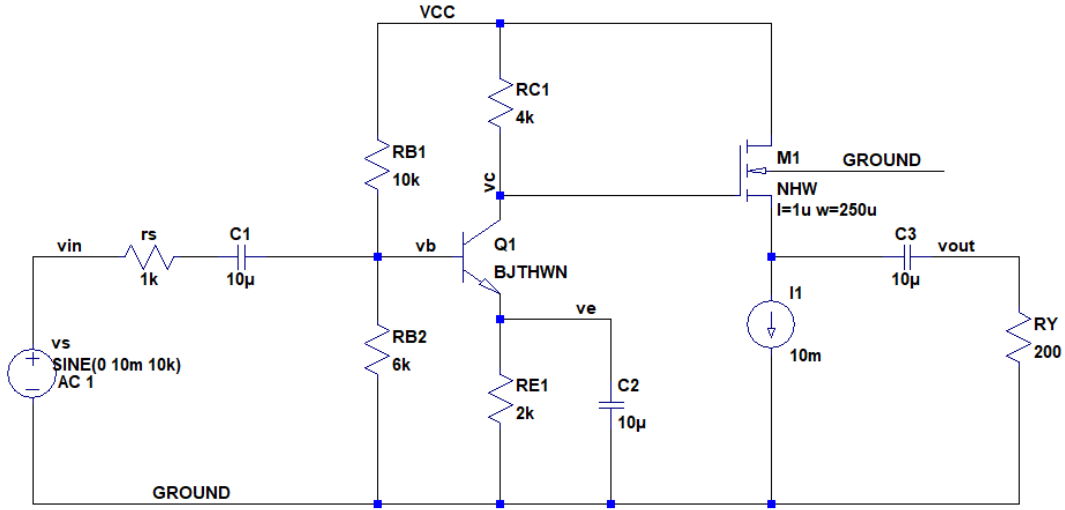


ELEKTRONİK-2 ÖDEV 1 (2020 BAHAR)



Yukarıda verilen devre için $V_{CC}=10V$, $R_{B1}=10k\Omega$, $R_{B2}=6k\Omega$, $R_{E1}=2k\Omega$, $R_{C1}=4k\Omega$, $R_Y=200\Omega$ olarak veriliyor. Q_1 transistörü için eleman parametreleri $V_{BE}=0.7V$, $\beta_F=100$, $V_A=50V$; M_1 transistörü için $V_{TH}=1V$, $\mu_n c_{ox}=50 \mu A/V^2$ ve $\lambda=0.03 V^{-1}$ olarak veriliyor. Devrede R_Y yük direnci olarak kullanılmıştır. Küçük işaret kaynağı v_s 'nin iç direnci r_s $1k\Omega$ değerindedir. M_1 transistörünün geometrisi için $W=250\mu m$ ve $L=1\mu m$ değerleri verilmiştir. $I_1=10mA$ akım kaynağı ideal bir akım kaynağıdır ve çıkış direnci sonsuz olarak alınabilir. Verilen bilgilere göre aşağıdaki soruları cevaplandırınız. Bağlama ve köprüleme kapasitörünü derste sonsuz değerli seçiyorduk. Bu ödevde Spice kısmı sebebiyle çok büyük değer olan $10 \mu F$ kullanılmıştır.

- Devrenin DC çalışma noktalarını (DC gerilim ve akımları) el hesabı ile bulunuz. Basit mühendislik yaklaşımları kullanarak değerleri bulabilirsiniz. (10 pts)
- Devrenin kaç katlı olduğunu tespit ediniz. Her katın konfigürasyonunu belirtiniz. (Ortak emetörlü, ortak kolektörlü vs.) (10 pts)
- M_1 NMOS transistörünün gövde (bulk-body) terminali neden "GROUND" bağlantısına çekilmiştir. Kısaca açıklayınız. (10 pts)
- Devrenin küçük işaret gerilim kazancını (v_{out}/v_{in}) el hesabı ile bulunuz. (20 pts)
- Spice kullanarak DC çalışma noktalarını gösteriniz. (10 pts)
- Spice kullanarak AC kazanç grafiğini elde ediniz. Burada benzetim için AC seçeneğinde **type of sweep:decade, number of points:10, start frequency 1k, stop frequency 100k** seçebilirsiniz. Böylelikle kapasitörlerin etkisini görmeyeceksiniz. (10 pts)
- C_2 köprüleme kapasitörünü devreden kaldırınız. f seçeneğini tekrarlayınız. Değişim nasıl ve neden oldu açıklayınız. (10 pts)
- M_1 transistörünün kuvvetlendirici yapısında görevi nedir? Kazanç getirir mi? Getirmezse neden kullanılmış olabilir? Açıklayınız. (10 pts)
- Giriş işareti olarak 10 kHz frekansında ve 10 mV genliğinde bir sinüsoidal işaret vererek "transient simulation" yapınız. Devrede v_b , v_c , v_e , noktalarındaki işaretleri ve çıkış işaretini inceleyiniz. Kısaca yorum yapınız. (20 pts)

Not:Ödevdeki rar dosyasının içindeki LTSpice şematığını kullanabilirsiniz. Fakat devreyi el alışkanlığı kazanmak için baştan çizmenizi tavsiye ederim. Beni İTÜ radyosunun yanındaki 3310 nolu VLSI Lab'da bulabilirsiniz.

(Ödev son teslim tarihi: 24 Mart 2020 Salı günü – 1. vize sınavı başlamadan önce)