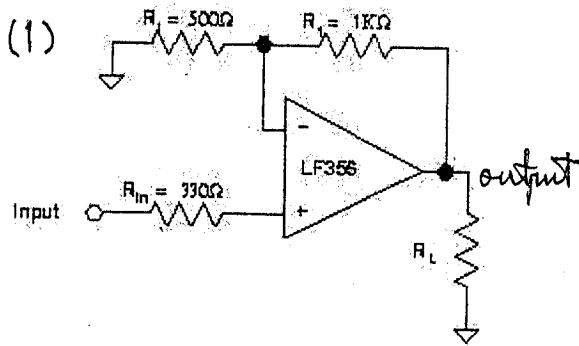


系所別: 機械工程學系 戊組 科目: 電路電子學



以上電路中之 op 視理想電路為請問 (30%)

1. 這個電路輸入阻抗多大?
2. 這個電路輸出阻抗多大?
3. 請問這個電路的增益多大?
4. 請問在 op 的負端電壓與輸入電壓有何關係?
5. 請問跨在  $R_{in}=330\Omega$  上的電壓差為多少?

(2) Frequency Response (30%):

(i) (15%) The input to a certain filter is given by

$$v_m = 10 \sin(20\pi t) + 10 \cos(200\pi t) + 10 \cos(2000\pi t - \pi/5),$$

and the steady-state output is given by

$$v_{out} = 0.1 \cos(20\pi t) + 7.07 \cos(200\pi t + \pi/4) + 10 \cos(2000\pi t - \pi/6)$$

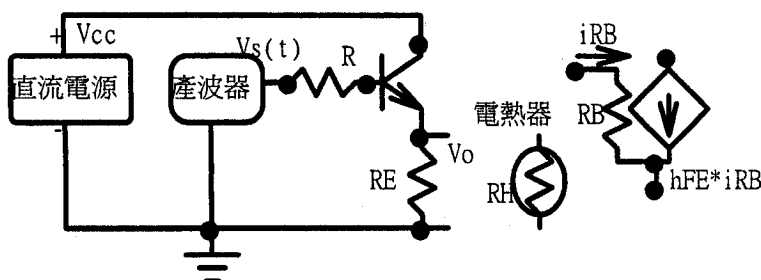
(a) Determine the complex value of the transfer function of the filter for  $f = 10, 100$  &  $1000$  Hz.

(b) What kind of the filter? Filter order? Break frequency?

(c) If another input signal  $v_m = \cos(200\pi t + \pi/6)$  is filtered out by above filter. Find the steady-state output of the filter.

(ii) (15%) Compute the frequency response  $H(f) = \frac{V_c(f)}{V_m(f)}$  and find the magnitude and phase of the frequency response for the LCR series low-pass filter circuit when  $R = 1k\Omega, C = 10\mu F,$  and  $L = 1mH.$

(3) (40%) 我們拿了一個水族箱的電熱器來做實驗，我們用了下圖這樣一個很粗淺的電路，



假設其中之電晶體的電路特性在  $V_{CE}$  及  $V_{BE} \geq 0$  之狀況下可以完全理想化成其右圖，我們若是希望能用這個電路來驅動電熱器做低頻率  $f=1/\text{sec}$  的功率為  $[0, 6.4]$  Watt 的平滑連續變化，請設計這個電路中各儀器的設定及元件的參數及額定值的選擇的，(需要扼要說明每個設計步驟的原因與目的)

(a)  $R_H=?$  (b)  $V_o(t)=?$  (c) 電晶體、 $R_E$ 、 $R_H$  之發熱功率與  $R_E$  的選擇? (d)  $V_s(t)$  與  $R$ 、 $h_{FE}$  之關係? (e)  $h_{FE}$ 、 $R$ 、 $V_s(t)$  之選擇? (f)  $V_{CC}$  之選擇? (f) 請設計其他需要設計出來的值。

已知：直流電源的輸出規格 阻抗  $\ll R_H$  30V 3A，產波器的輸出規格為 20Vp-p 50W 方波 三角波 三角函數波，電熱器的規格是 110VAC 1.2KW， $R_B$  通常是 20W，而  $200 > h_{FE} > 100$ ，設計可容許誤差 10%。