

國立中山大學 112 學年度

碩士班暨碩士在職專班招生考試試題

科目名稱：電子學【電機系碩士班戊組選考、通訊所碩士班乙組選考、電波聯合碩士班選考】

— 作答注意事項 —

考試時間：100 分鐘

- 考試開始鈴響前不得翻閱試題，並不得書寫、劃記、作答。請先檢查答案卷（卡）之應考證號碼、桌角號碼、應試科目是否正確，如有不同立即請監試人員處理。
- 答案卷限用藍、黑色筆(含鉛筆)書寫、繪圖或標示，可攜帶橡皮擦、無色透明無文字墊板、尺規、修正液（帶）、手錶(未附計算器者)。每人每節限使用一份答案卷，請衡酌作答(不得另攜帶紙張，亦不得使用應考證空白處作為計算紙使用)。
- 答案卡請以 2B 鉛筆劃記，不可使用修正液（帶）塗改，未使用 2B 鉛筆、劃記太輕或污損致光學閱讀機無法辨識答案者，後果由考生自負。
- 答案卷（卡）應保持清潔完整，不得折疊、破壞或塗改應考證號碼及條碼，亦不得書寫考生姓名、應考證號碼或與答案無關之任何文字或符號。
- 可否使用計算機請依試題資訊內標註為準，如「可以」使用，廠牌、功能不拘，唯不得攜帶具有通訊、記憶或收發等功能或其他有礙試場安寧、考試公平之各類器材、物品（如鬧鈴、行動電話、電子字典等）入場。
- 試題及答案卷（卡）請務必繳回，未繳回者該科成績以零分計算。
- 試題採雙面列印，考生應注意試題頁數確實作答。
- 違規者依本校招生考試試場規則及違規處理辦法處理。

國立中山大學 112 學年度碩士班暨碩士在職專班招生考試試題

科目名稱：電子學【電機系碩士班戊組選考、通訊所碩士班乙組選考、電波聯合碩士班選考】題號：482003

※本科目依簡章規定「可以」使用計算機（廠牌、功能不拘）（問答申論題） 共 2 頁第 1 頁

1. (15%) A fourth-order filter has zero transmission at $\omega = 0$, $\omega = 2$ rad/s, and at $\omega = \infty$. The natural modes are $-0.1 \pm j0.5$ and $-0.1 \pm j1.5$. Find the transfer function $T(s)$. (*Hint*: The natural modes are the time functions corresponding to the poles.) (15%)

2. (35%) Consider the common-emitter amplifier of Fig. 1 under the following conditions: $R_s = 5$ k Ω , $R_1 = 33$ k Ω , $R_2 = 22$ k Ω , $R_E = 3.9$ k Ω , $R_C = 4.7$ k Ω , $R_L = 5.6$ k Ω , $V_{CC} = 5$ V. The dc emitter current can be shown to be $I_E \approx 0.33$ mA, at which $\beta_0 = 120$, $r_o = 300$ k Ω , and $r_x = 50$ Ω .
 - (a) Find the input resistance, R_{in} . (*Hint*: $R_{in} = R_1 \parallel R_2 \parallel (r_x + r_\pi)$) (10%)
 - (b) Find the midband gain, A_M . (10%)
 - (c) For $C_{C1} = C_{C2} = 1$ μ F and $C_E = 10$ μ F, estimate the low-frequency 3-dB frequency. Also find the frequency of the zero introduced by C_E . (15%)

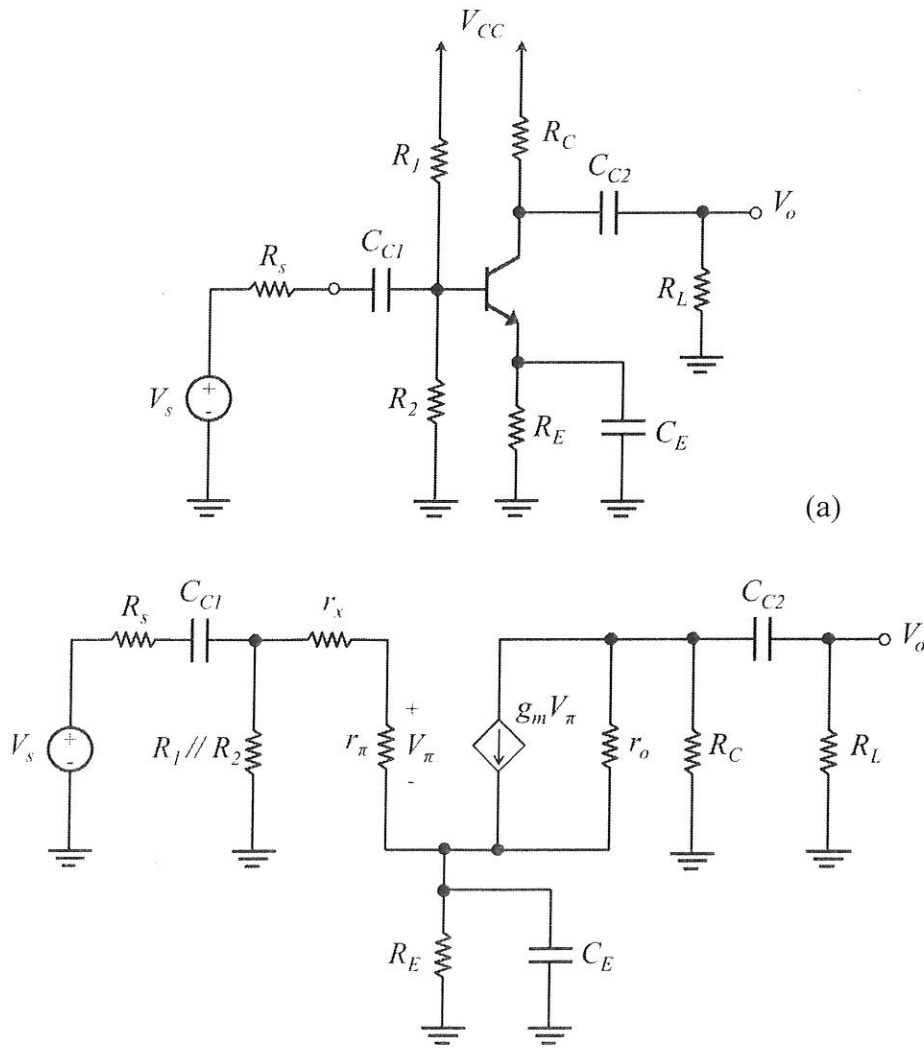


Figure 1. (a) common-emitter amplifier stage; (b) Equivalent circuit for the amplifier of Fig. 1(a) in the low-frequency band.

國立中山大學 112 學年度碩士班暨碩士在職專班招生考試試題

科目名稱：電子學【電機系碩士班戊組選考、通訊所碩士班乙組選考、電波聯合碩士班選考】題號：482003

※本科目依簡章規定「可以」使用計算機（廠牌、功能不拘）（問答申論題） 共 2 頁第 2 頁

3. (20%) Design the circuit of Fig. 2 so that the transistor operates at $I_D = 0.4 \text{ mA}$ and $V_D = +1 \text{ V}$. The NMOS transistor has $V_t = 2 \text{ V}$, $\mu_n C_{ox} = 20 \mu\text{A}/\text{V}^2$, $L = 10 \mu\text{m}$, and $W = 400 \mu\text{m}$. Neglect the channel-length modulation effect (i.e., assume that $\lambda = 0$).
- (a) Find R_S . (10%)
 (b) Find R_D . (10%)

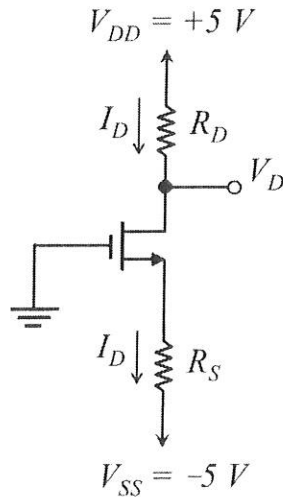


Figure 2.

4. (30%) For the circuit shown in Fig. 3, find the values of the labeled node voltages for :
- (a) $\beta = \infty$. (15%)
 (b) $\beta = 100$. (15%)

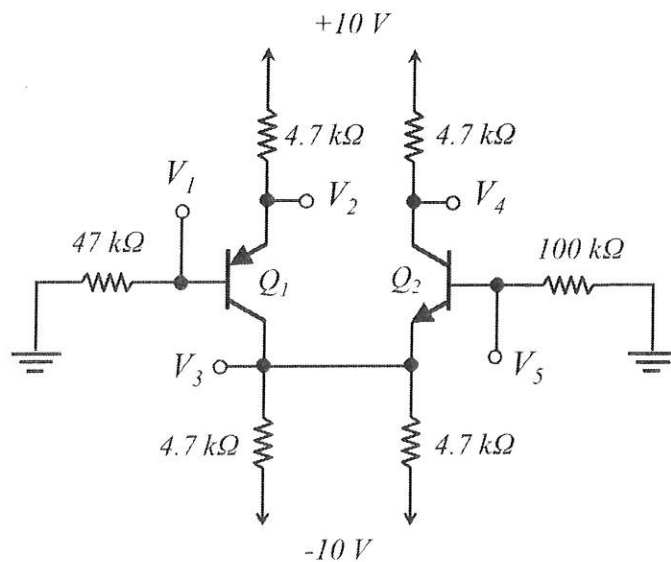


Figure 3.