

107年公務人員特種考試關務人員、
身心障礙人員考試及107年國軍上校
以上軍官轉任公務人員考試試題

代號：50940

全一張
(正面)

考試別：身心障礙人員考試

等別：四等考試

類科：電力工程

科目：電子學概要

考試時間：1小時30分

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、圖 1 電路中，假設電晶體的 $|V_{BE}|$ 和二極體 (diode) 的導通電壓 V_D 都是 0.7 V ，與電流大小無關；電壓源 $V_{CC}=5\text{ V}$ ，假設電晶體參數 $\beta \approx \infty$ ，電路中電阻 $R_{B1}=23\text{ k}\Omega$ 、 $R_{B2}=20\text{ k}\Omega$ 、 $R_{C1}=1\text{ k}\Omega$ 、 $R_{E1}=1\text{ k}\Omega$ 、 $R_{C2}=0.2\text{ k}\Omega$ 、 $R_{E2}=0.4\text{ k}\Omega$ 和 $R_X=0.3\text{ k}\Omega$ 。利用電路分析，計算 V_{o1} 和 V_{o2} 的電壓值。(25分)

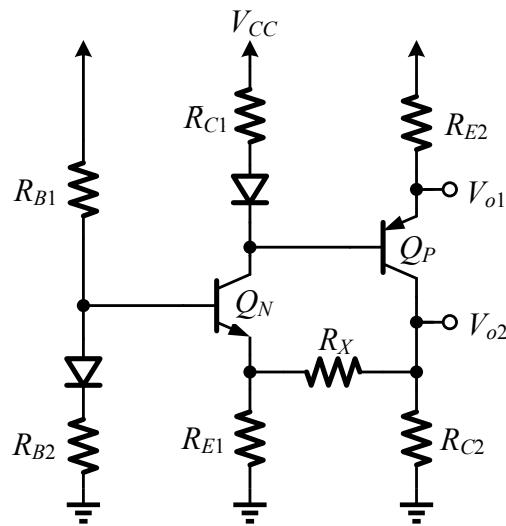


圖 1

- 二、圖 2 放大器電路，忽略電晶體的通道長度調變效應 (channel-length modulation effect) 和基底效應 (body effect)，電路設計參數如下：電流 $I_{SS}=200\text{ }\mu\text{A}$ 和電晶體的工作電壓 $V_{OV}=V_{GS}-V_{TH}=0.2\text{ V}$ ，以及電阻 $R_{sig}=10\text{ k}\Omega$ 和 $R_L=40\text{ k}\Omega$ ，經由電晶體製程參數得知 $C_{gs}=4\text{ pF}$ 和 $C_{gd}=0.5\text{ pF}$ 。請依照小訊號分析，繪出此電路的等效電路，並計算此電路的低頻電壓增益 ($A_v=V_o/V_{sig}$) 和高頻 3-dB 極點頻率 f_H (Hz)。【提示：電路有二極點 f_{p1} 和 f_{p2} ，若二極點相近時，高頻 3-dB 極點頻率可利用 $f_H \approx \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{1}{f_{p1}}\right)^2 + \left(\frac{1}{f_{p2}}\right)^2}}$ 計算得之。】(25分)

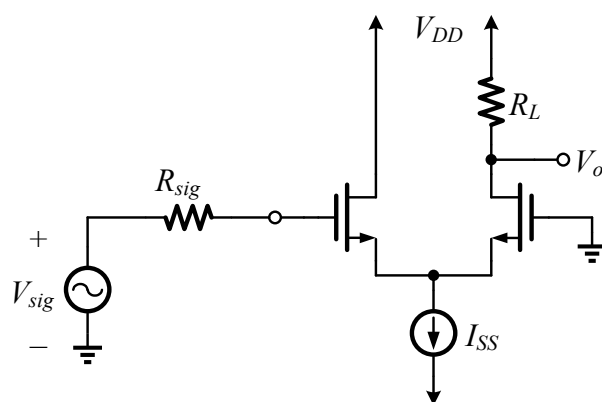


圖 2

(請接背面)

107年公務人員特種考試關務人員、
身心障礙人員考試及107年國軍上校
以上軍官轉任公務人員考試試題

代號：50940

全一張
(背面)

考試別：身心障礙人員考試
等別：四等考試
類科：電力工程
科目：電子學概要

三、圖 3 為運算放大器 (op amp) 的非反相放大器架構電路，運算放大器本身具有電壓增益 A_1 、差動輸入電阻 $R_{id}=20\text{ k}\Omega$ 和輸出電阻 $r_o=0.25\text{ k}\Omega$ ，其它電阻部分：信號源之電阻 $R_{sig}=4.82\text{ k}\Omega$ 、輸出端之負載 $R_L=2\text{ k}\Omega$ 、回授電路之電阻 $R_1=0.2\text{ k}\Omega$ 和 $R_2=1.8\text{ k}\Omega$ 。

(一) 假設 $A_1=\infty$ ，計算此回授電路的電壓增益 ($A_v=V_o/V_{sig}$)。(7 分)

(二) 已知 $A_1=10^3\text{ V/V}$ ，請利用回授電路原理分析，計算此回授電路的電壓增益 ($A_v=V_o/V_{sig}$)、輸入電阻 R_{in} 和輸出電阻 R_{out} 。(18 分)

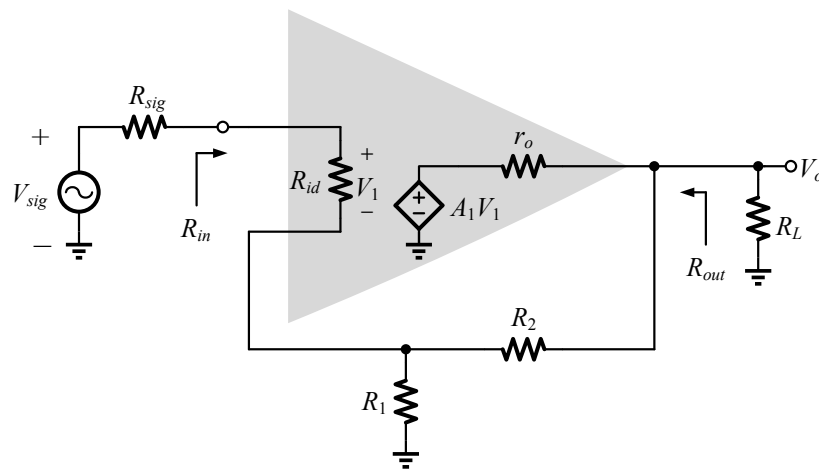


圖 3

四、如圖 4(a) 所示，以 D-FF 和組合邏輯設計之數位邏輯電路，相關設計如下：

(一) 依據圖 4(a) 工作特性，請完成圖 4(b) 真值表 (truth table)，其中 A 和 B 為輸入以及輸出 $Q(t+1)$ 表示第 t 個 CLK 後的 Q 輸出狀態。(10 分)

(二) 圖 4(c) 為以 CMOS 元件完成圖 4(a) 電路設計，請用電晶體 PMOS 和 NMOS 來設計「方塊電路」(其中， a 、 b 和 c 為輸入以及 d 為輸出，請標示清楚)。(15 分)

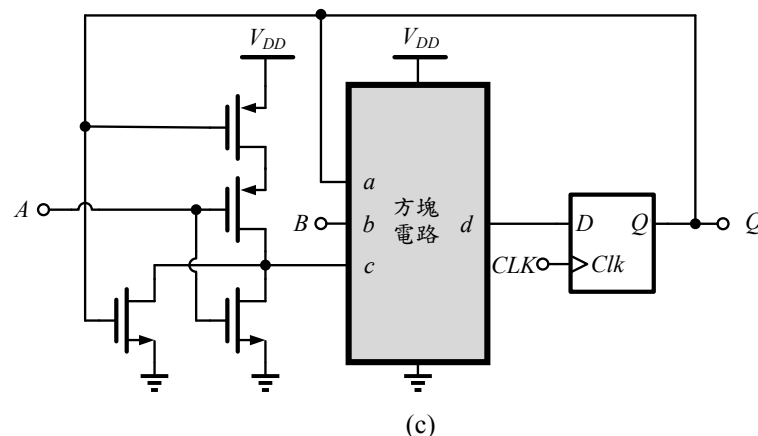
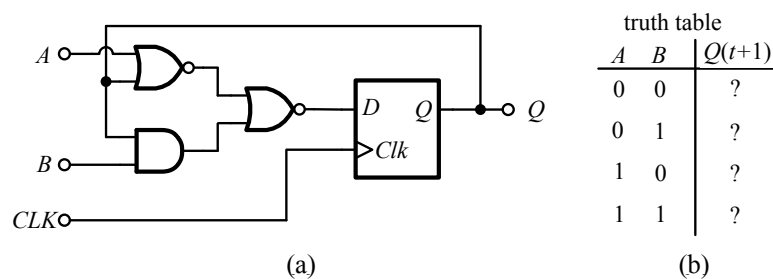


圖 4