

102年公務人員特種考試外交領事人員及外交行政人員
考試、102年公務人員特種考試法務部調查局調查人員
考試、102年公務人員特種考試國家安全局國家安全情
報人員考試、102年公務人員特種考試民航人員考試、
102年公務人員特種考試經濟部專利商標審查人員考試試題

代號：30940 全一張
(正面)

考試別：調查人員
等別：三等考試
類科組：電子科學組
科目：電子學與電路學
考試時間：2小時

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。

一、圖 1(a)電路中當負載開路時之戴維寧 (Thevenin) 等效電路如圖 1(b)所示，請求出：

- (一)戴維寧等效電路中之等效電壓源 V_{eq} = ? 等效電阻 R_{eq} = ? (6 分)
- (二)當加上適當之負載 R_L 後電路輸出至負載之功率達最大值，該功率值 $P_{L(max)}$ = ? (6 分)
- (三)當輸出至負載的功率變為 $P_{L(max)}$ 的 0.64 倍時， R_L 之兩種可能負載值分別為多少? (8 分)

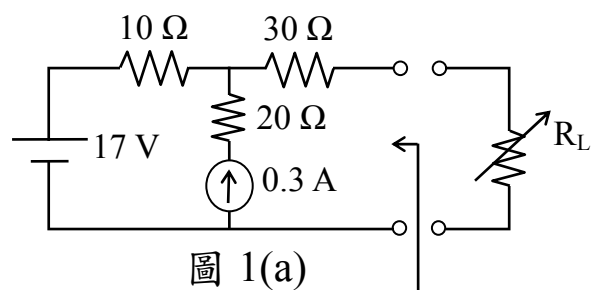


圖 1(a)

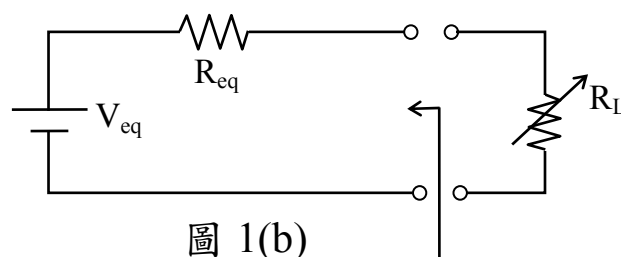


圖 1(b)

二、圖 2 之 RC 電路開關 S_1 於 $t=0$ sec 關上，開關 S_2 於 $t=0.15$ sec 切換，請求出：

- (一)於 $t=0.03$ sec 時之電阻 R_1 電壓降 $V_{R_1}(0.03 \text{ sec})$ = ? (8 分)
- (二)於 $t=0.15^+$ sec (開關 S_2 剛切換瞬間) 之電容器 C_1 電壓降 $V_{C_1}(0.15^+ \text{ sec})$ = ? (6 分)
- (三)於 $t=1$ sec 時之電阻 R_3 電壓降 $V_{R_3}(1 \text{ sec})$ = ? (6 分)

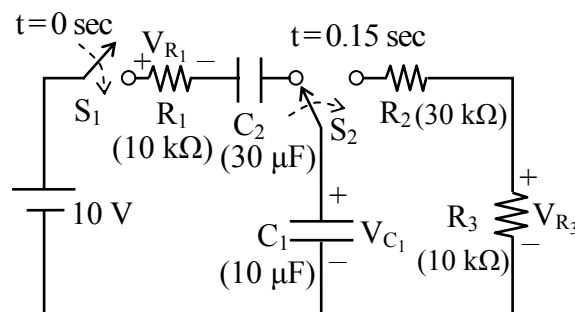


圖 2

三、圖 3 電路中假設運算放大器為理想，請求出在小訊號弦波穩態下當電壓增益 $|A(s)| = |V_o(s)/V_i(s)| = 1$ 時之頻率 f_t = ? 其中 $s=j\omega$ 。(20 分)

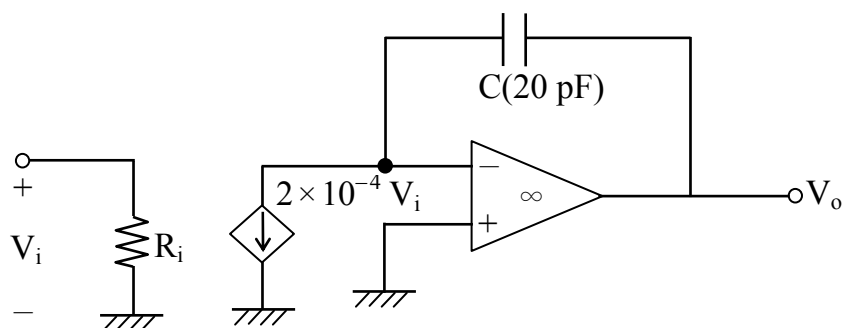


圖 3

(請接背面)

102年公務人員特種考試外交領事人員及外交行政人員
考試、102年公務人員特種考試法務部調查局調查人員
考試、102年公務人員特種考試國家安全局國家安全情
報人員考試、102年公務人員特種考試民航人員考試、
102年公務人員特種考試經濟部專利商標審查人員考試試題

代號：30940 全一張
(背面)

考 試 別：調查人員
等 別：三等考試
類 科 組：電子科學組
科 目：電子學與電路學

- 四、圖 4 為兩級雙極性電晶體放大器電路，已知電晶體之 $\beta=100$ ， $V_{BE(on)}=0.7\text{ V}$ ，電晶體小信號模型只考慮 r_π 及 g_m ，其他假設理想。電路中 $V_{CC}=12\text{ V}$ ， $R_S=3\text{ k}\Omega$ ， $R_{B1}=80\text{ k}\Omega$ ， $R_{B2}=40\text{ k}\Omega$ ， $R_C=6\text{ k}\Omega$ ， $R_E=4\text{ k}\Omega$ ， $R_L=14\text{ k}\Omega$ ， $V_T=0.026\text{ V}$ 。請求出：
- (一)電晶體之 DC 工作點 $I_C=?$ $V_{BB}=?$ (6 分)
- (二)電晶體之 $r_\pi=?$ $g_m=?$ (6 分)
- (三)交流訊號下之電壓增益 $A_v=V_o/V_i=?$ (8 分)

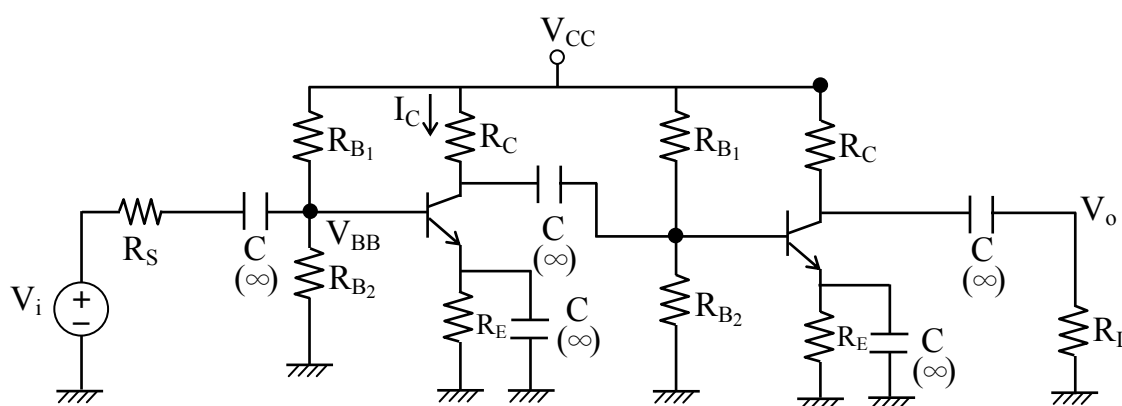


圖 4

- 五、圖 5 之 CMOS 反相器電路，已知 $V_{DD}=8\text{ V}$ ，電晶體之臨限電壓為 $V_{tn}=2\text{ V}$ ， $V_{tp}=-2\text{ V}$ 。電晶體 Q_N 之電流 i_{DN} 特性如下：當 $V_I \leq V_{tn}(\text{off})$ 時 $i_{DN}=0$ ；當 $0 \leq V_I - V_{tn} \leq V_o(\text{sat})$ 時 $i_{DN}=25(V_I - V_{tn})^2$ ；當 $V_I - V_{tn} \geq V_o(\text{triode})$ 時 $i_{DN}=25[2(V_I - V_{tn})V_o - V_o^2]$ 。電晶體 Q_P 之電流 i_{DP} 特性如下：當 $V_I \geq V_{DD} - |V_{tp}|(\text{off})$ 時 $i_{DP}=0$ ；當 $V_o - |V_{tp}| \leq V_I \leq V_{DD} - |V_{tp}|(\text{sat})$ 時 $i_{DP}=20(V_{DD} - V_I - |V_{tp}|)^2$ ；當 $V_I \leq V_o - |V_{tp}|(\text{triode})$ 時 $i_{DP}=20[2(V_{DD} - V_I - |V_{tp}|)(V_{DD} - V_o) - (V_{DD} - V_o)^2]$ 。請求出：
- (一)當 $V_I=1\text{ V}$ 時之 $V_o=?$ (10 分)
- (二)當 $V_I=5\text{ V}$ 時之 $V_o=?$ (10 分)

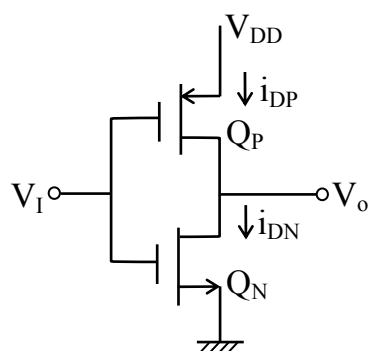


圖 5