

109年專門職業及技術人員高等考試建築師、32類科技師
(含第二次食品技師)、大地工程技師考試分階段考試
(第二階段考試)暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試、
109年第二次專門職業及技術人員特種考試驗光人員考試試題

等 別：高等考試
類 科：電機工程技師
科 目：電子學（包括電力電子學）
考試時間：2小時

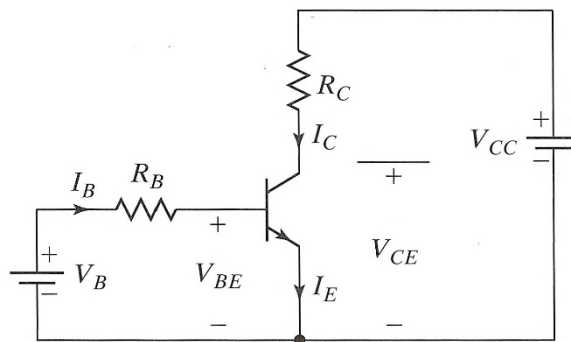
座號：_____

※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。

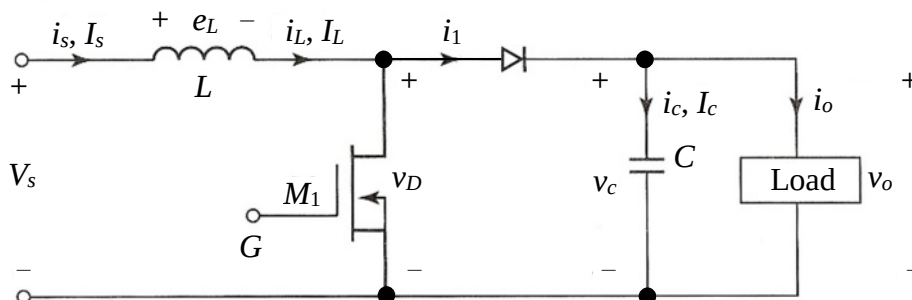
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、如圖一所示雙極性接面電晶體(BJT)電路，其中 $R_C = 11\ \Omega$ 、 $V_{CC} = 200\text{ V}$ 、 $V_B = 10\text{ V}$ 、 $V_{CE(\text{sat})} = 1.0\text{ V}$ 、 $V_{BE(\text{sat})} = 1.5\text{ V}$ ，其順向電流增益(forward current gain, β_F)介於 8 至 40 之間，試求使電晶體進入飽和時具過載係數(overdrive factor, ODF)為 6 之 R_B 值，以及電晶體上之總功率損耗 P_T 值。(25 分)



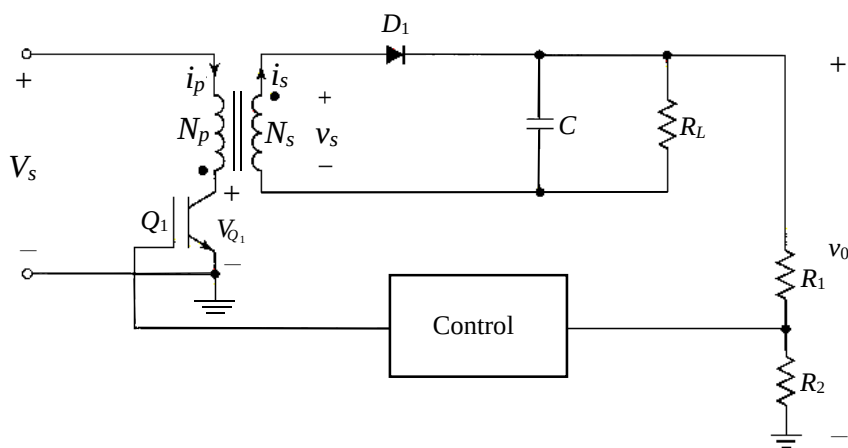
圖一

- 二、如圖二所示昇壓型轉換器(boost converter)電路，其中輸入電壓 $V_s = 15\text{ V}$ 、平均輸出電壓 $V_o = 30\text{ V}$ 、平均輸出電流 $I_o = 3\text{ A}$ 、切換頻率 $f = 25\text{ kHz}$ 、電感值 $L = 100\ \mu\text{H}$ 、電容值 $C = 200\ \mu\text{F}$ ，試求對應之開關導通率 D 、電感器上漣波電流值 ΔI_L 、電感器上峰值電流 $I_{L,\text{peak}}$ 、電容器上漣波電壓值 ΔV_C ，以及電感器與輸出電容器之臨界值 L_c 與 C_c 。(25 分)



圖二

三、如圖三所示返馳式轉換器（flyback converter）電路，其中變壓器匝數比 $N_p / N_s = 4$ 、電阻性負載 $R_L = 0.8 \Omega$ 、平均輸出電壓 $V_o = 24 \text{ V}$ 、二極體 D_1 之導通壓降（on-state voltage drop）為 $V_d = 0.7 \text{ V}$ 、電晶體 Q_1 之導通壓降、切換頻率與導通率（duty ratio）分別為 $V_t = 1.2 \text{ V}$ 、 $f = 1.5 \text{ kHz}$ 與 $D = 0.75$ ，設變壓器損耗及負載電流漣波均可忽略，試求電晶體 Q_1 上之平均電流 $I_{p(\text{avg})}$ 與峰值電流 $I_{p(\text{max})}$ ，以及初級側激磁電感 L_p 與電路轉換效率 η 。（25 分）



圖三

四、一增強型 n -通道金氧半場效電晶體（NMOS transistor），於 $V_{GS} = V_{DS} = 12 \text{ V}$ 時，測得其汲極電流 $I_D = 6 \text{ mA}$ ，並於 $V_{GS} = V_{DS} = 8 \text{ V}$ 時測得 $I_D = 1.5 \text{ mA}$ ，試求其臨界電壓（threshold voltage） V_t 值與製程參數（process parameter） β 值，其中 $\beta = \mu_n C_{ox} (W / L)$ 、 $\mu_n C_{ox}$ 為製程互導參數、 (W / L) 為寬長比。（25 分）