

107年專門職業及技術人員高等考試  
建築師、技師、第二次食品技師考試暨  
普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

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、設一矽二極體 pn 接面之摻雜濃度  $N_A = 5 \times 10^{16} / \text{cm}^3$  與摻雜濃度  $N_D = 2 \times 10^{16} / \text{cm}^3$  且本質濃度  $n_i = 2 \times 10^{10} / \text{cm}^3$ ，試求於  $T = 300 \text{ K}$  時之內建電壓  $V_0$ 、空乏區寬度  $W_{\text{dep}}$  與空乏區在 p 側及 n 側之延伸寬度。(25 分)
- 二、設一增強型 n-通道金氧半場效電晶體 (NMOS transistor)，已知其  $\mu_n C_{\text{ox}} = 20 \mu\text{A}/\text{V}^2$ 、 $W = 400 \mu\text{m}$ 、 $L = 10 \mu\text{m}$ 、 $V_t = 1.2 \text{ V}$  以及  $\lambda = 0.01 \text{ V}^{-1}$ ，分別試求其操作於偏壓電壓  $V_{\text{GS}} = 2 \text{ V}$  下之  $g_m$  與  $r_o$  值，以及於偏壓電流  $I_D = 2 \text{ mA}$  下之  $g_m$  與  $r_o$  值。(25 分)
- 三、設一切換頻率為  $25 \text{ kHz}$  之降升壓型轉換器 (buck-boost converter)，其輸入電壓  $V_d = 15 \text{ V}$ 、電感器之感值  $L = 40 \mu\text{H}$ ，且令輸出電容器之容值甚大，試求得使輸出電壓調節於  $V_o = 10 \text{ V}$  且供應負載功率  $P_o = 12 \text{ W}$  之對應開關導通率 (duty ratio) 與導通模式。(25 分)
- 四、設一邱克轉換器 (Cúk converter) 示如下圖，已知其中  $V_s = 10 \text{ V}$ 、 $L_1 = 200 \mu\text{H}$ 、 $L_2 = 100 \mu\text{H}$ 、 $C_1 = 100 \mu\text{F}$ 、 $C_2 = 200 \mu\text{F}$ ，令電晶體導通率 (duty ratio) 為  $D = 0.2$ 、切換頻率為  $20 \text{ kHz}$ 、負載平均電流為  $2 \text{ A}$ ，試求  $C_1$  與  $C_2$  上電壓漣波之峰對峰值  $\Delta v_{C_1}$  與  $\Delta v_{C_2}$ ，以及電晶體開關元件上之峰值電流  $I_p$ 。(25 分)

