

# 經濟部所屬事業機構 98 年新進職員甄試試題

類別：儀電

節次：第三節

科目：1. 電力電子學 2. 控制系統

注意 事項	<p>1. 本試題共 2 頁(A4 紙 1 張)。</p> <p>2. 可使用本甄試簡章規定之電子計算器。</p> <p>3. 本試題共 14 題，各題配分標註於題後。須用藍、黑色鋼筆或原子筆在答案卷指定範圍內作答，於本試題或其他紙張作答者不予計分。</p> <p>4. 本試題採雙面印刷，請注意正、背面試題。</p> <p>5. 考試結束前離場者，試題須隨答案卷繳回，俟該節考試結束後，始得至原試場索取。</p> <p>6. 考試時間：100 分鐘</p>
----------	---

- 一、請說明電力電子常用元件 (a) SCR 之導通方法，及 (b) 三種以上使 SCR 停止導通(截止)的方法。(5 分)
- 二、請寫出電力電子用閘流體 GTO 之英文全名，並說明其功能及與 SCR 在導通/截止的不同處。(5 分)
- 三、一個 110 VAC，60 Hz 交流電源經控制為全波整流，並供應至設備負載  $R=10\Omega$ ，試計算：(10 分)
  - (a) 負載之電流峯值 ( $I_m$ )，
  - (b) 輸出電壓平均值 ( $V_{dc}$ )，
  - (c) 負載電流 RMS 值 ( $I_{rms}$ )，
  - (d) 輸出至負載的功率 ( $P_o$ )，
  - (e) 若觸發角度由 SCR 控制於波之 42 度導通，計算輸出電壓平均值 ( $V_{dc@42^\circ}$ ) 變為多少？

- 四、如右圖 A 為開關及直流電驛電路，若  $V_s=40V$ ，電驛阻抗  $R=2k\Omega$ ， $L=1000H$ ，須使電驛動作之電流為 10 mA，試計算開關  $S_1$  於  $t=0$  秒閉合，電驛須於  $t=0$  秒後多久才會動作(假設 D 為理想二極體)? (7 分)

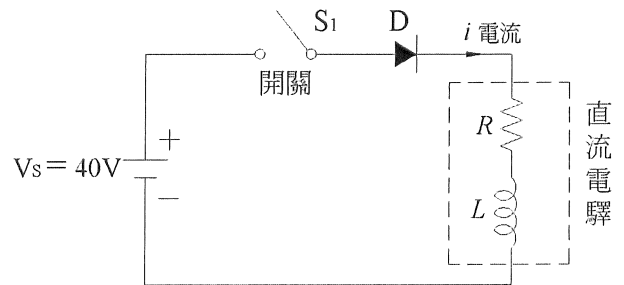
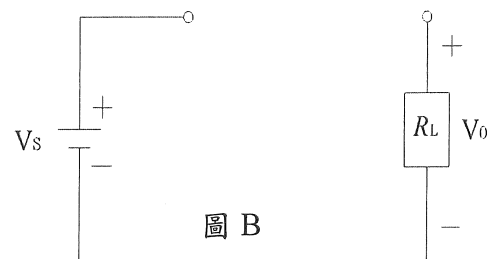


圖 A

- 五、參考右圖 B，請以 NPN 晶體、二極體、電感及電容等四個元件，設計並繪出 (a) Buck Regulator (降壓調整器)，及 (b) Boost Regulator (昇壓調整器) 二種線路圖，使直流電源  $V_s$  轉移不同電壓至負載  $R_L$  (※多劃、少劃、錯劃元件均不給分)。(6 分)



- 六、承上題設計之 Buck Regulator(降壓調整器)線路，若  $V_s=12V$ ，輸出至  $R_L$  之平均電壓  $V_o=5V$ ，負載  $R_L=10\Omega$ ，電感  $L=182\mu H$ ，若 NPN 晶體觸發工作頻率為 20 kHz，試求出 (a) NPN 晶體每週期導通之時間  $T_{on}$ ，(b) 流經電感之電流變化量  $\Delta I_L$ ，(c) 負載所消耗之功率  $P_o$ 。(9 分)
- 七、述說 PWM 應用在電力電子控制之功能，及 PWM IC 晶片內主要功能區塊的說明。(8 分)
- 八、在控制系統之教程中，經常將物理系統之時域 (time domain) 動態方程式利用拉氏轉換 (Laplace transform) 轉換至 S 領域 (S domain) 中進行研析，例如轉移函數 (transfer function) 等。請說明此「拉氏轉換」的作用(目的)為何?(5 分)

【請翻頁繼續作答】

九、某一系統之步階響應 (step response) 為  $-e^{-t}(t+1)$ ，試求該系統對輸入信號  $u(t) = e^{-2t}$  之時間響應 (time response) 為何? (5 分)

十、某一轉移函數為  $\frac{Y(S)}{U(S)} = \frac{2}{s+2}$ ，輸入為  $u(t) = \sin(2t)$  之系統，則  $y(t)$  之穩態響應為何? (5 分)

十一、圖 C 為控制系統  $G_p(s)$  的頻率響應大小近似圖，若  $G_p(s)$  為極小相系統，請計算出  $G_p(s)$  的轉移函數為何? (5 分)

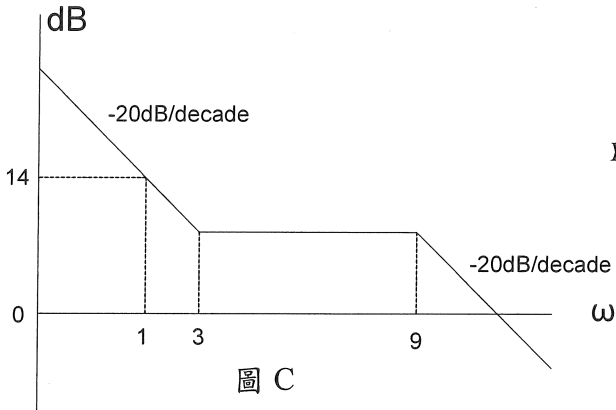


圖 C

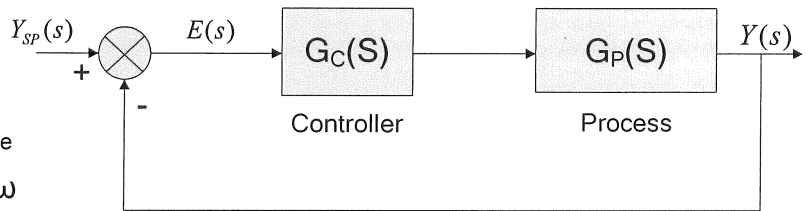


圖 D

十二、如圖 D 所示某無時間延遲純一階之製程 (true first order process without dead time)  $G_p(s)$ ，其 process gain  $K_p = 1$ ，time constant  $\tau_p = 1$ ，該製程 (process) 由 P-only 之控制器控制，控制器之增益為  $K_c$ ；即  $G_C(S) = K_C$ ；( $K_C \geq 0$ ) (10 分)

(a) 請寫出該製程 (process) 之轉移函數  $G_p(s)$

(b) 求出該系統閉迴路轉移函數之特性方程式 (characteristic equation)，並繪出  $K_c$  由

$0 \rightarrow \infty$  時，該系統之根軌跡圖。並說明控制器之  $K_c$  增大時，是否會使該系統輸出產生振盪之現象?

十三、承上題，若該製程 (process)  $G_p(s)$  改變為具時間延遲之一階製程 (first order plus dead time; FOPDT)，其 process gain  $K_p = 1$ ，time constant  $\tau_p = 1$ ，dead time  $\theta = 0.1$ ，同樣由 P-only 之控制器控制。(10 分)

(a) 請寫出該製程 (process) 之轉移函數  $G_p(s)$

(b) 求出該系統閉迴路轉移函數之特性方程式 (characteristic equation)，並計算  $K_c$  於 0、

3.0345、21、50 時，該系統之極點 (pole) 位置 (以直角座標表示)。提示:  $e^{-\theta S} \cong \frac{2-\theta S}{2+\theta S}$

(c) 依 (b) 項所求之結果，繪出  $K_c$  增加時之軌跡圖，並說明  $K_c$  大於何值後，系統會開始不穩定? 並說明原因。

十四、試以邏輯閘 AND、OR、NOT 與 SR 正反器，設計符合下列功能之邏輯。

設計一邏輯，其作用為 FIRST OUT (用來指示數個輸入信號中，那一個輸入信號最先出示 (發生))，即現有 A、B 及 C 三個輸入，設計三個輸出指示，於系統 RESET (復歸) 後，若任一個輸入出示 (指邏輯 "1")，則系統輸出相對應之指示並記憶住 (LATCH)，且其他輸入若於隨後出示，也不會被指示或記憶住。直至所有輸入均不存在 (指邏輯 "0")，按下「RESET」始能清除所有的指示記憶。(10 分)