

中央造幣廠 104 年新進人員甄試

筆試試題

甄試類科：電機(評價職位)

筆試科目：專業科目 2

類組代碼：2

電力電子學概要

〈注意事項〉

1. 作答前請先檢查答案卷(卡)編號、入場通知書編號、桌角號碼、應試類別科目是否相符，如有不同應立即請監試人員處理，否則不予計分。
2. 請確認試卷印製頁數是否缺漏，如有不足應立即請監試人員處理。
3. 請勿於答案卷(卡)上書寫應考人姓名、入場證編號或與答案無關之其他不應有的文字、標記、符號等。
4. 作答方式：限以藍、黑色鋼筆或原子筆於答案卷上採橫式由左至右由上而下作答，並請從答案卷內第一頁開始書寫，違反者該科酌予扣分，不必抄題但須標示題號。
5. 本試題卷及答案卷(卡)務必繳回，未繳回者該科以零分計算。
6. 如該應考科目未規定使用電子計算器時，請勿使用，違反者該科酌予扣分，如規定使用時請使用簡易型電子計算器(不具任何財務函數、工程函數功能、儲存程式功能)，且不得發出聲響；若應考人於測驗時將不符規定之電子計算器放置於桌面或使用，經勸阻無效，仍執意使用者，該科扣 10 分；該電子計算器並由監試人員保管至該節測驗結束後歸還。

題目一：【15 分】

試說明下列名詞之定義或用途：

- (一)轉換器(Converter) 【3 分】
- (二)逆變器(Inverter) 【3 分】
- (三)整流器(Rectifier) 【3 分】
- (四)脈衝寬度調變(Pulse Width Modulate, PWM) 【3 分】
- (五)電壓總諧波失真(Total Harmonic Distortion) 【3 分】

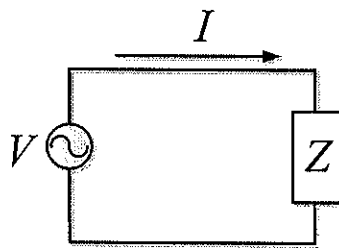
題目二：【5 分】

試以效率、漣波程度、暫態響應、電路複雜度與輸入電壓範圍等角度比較線性電源供應器與交換式電源供應器之優缺點。

題目三：【15 分】

一交流電源 $V = 120 \angle 0^\circ$ 供電給一阻抗 $Z = 40 \angle (-30^\circ) \Omega$ 之負載如圖一所示，試求：

- (一)該負載之功因(Power Factor, PF)，須註明領先或落後。【5 分】
- (二)該負載屬於電感性、電容性或電阻性？【5 分】
- (三)該負載之複數功率，須以複數形式表示。【5 分】



圖一

題目四：【10分】

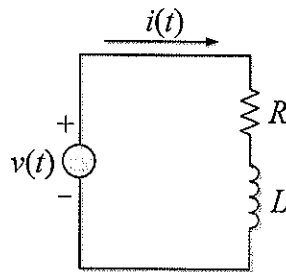
考慮一非弦波週期性電壓 $v(t)$ 具有 $v(t)=8+20\cos(30t-30^\circ)+30\cos(60t+20^\circ)$ V之傅立葉級數。若將此電壓供應一 RL 串聯之負載如圖二所示，其中電阻 R 為 4Ω ，電感 L 為 100mH 。試求：

(一) 負載電流 $i(t)$ 表示式【5分】

(二) 負載總消耗功率【5分】

提示：若非弦波週期性電源之電壓相位為 θ_n ，電流相位為 φ_n ，則其總消耗功率計算公式為：

$$P = V_0 I_0 + \sum_{n=1}^{\infty} V_{n,rms} I_{n,rms} \cos(\theta_n - \varphi_n) \text{ 或 } P = V_0 I_0 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{V_{n,max} I_{n,max}}{2} \cos(\theta_n - \varphi_n)$$



圖二

題目五：【20分】

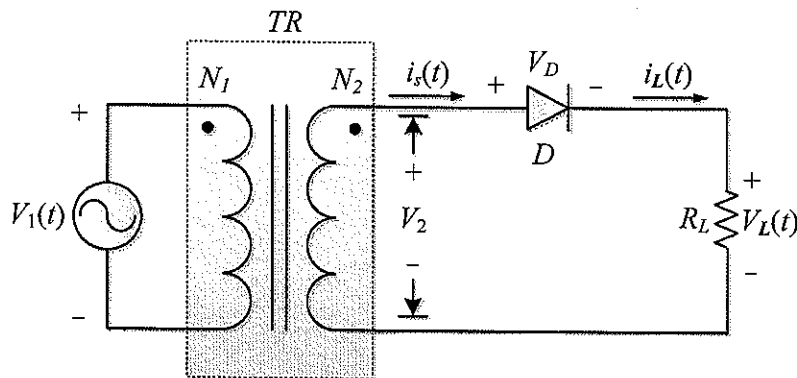
考慮一單相半波整流器(Single-phase Half-wave Rectifier)供應一電阻性負載如圖三所示，其中變壓器匝數比 $N_1:N_2$ 為 $10:1$ 。若一次側之峰值電壓為 1000V ，負載電阻 $R_L=5\Omega$ ，且二極體為理想二極體。試求：

(一) 負載兩端之電壓 V_L 平均值【5分】

(二) 負載兩端之電流 i_L 有效值【5分】

(三) 該半波整流器之整流率(Rectification Ratio, RR)【5分】

(四) 輸出負載電壓之漣波因數(Ripple Factor, RF)【5分】

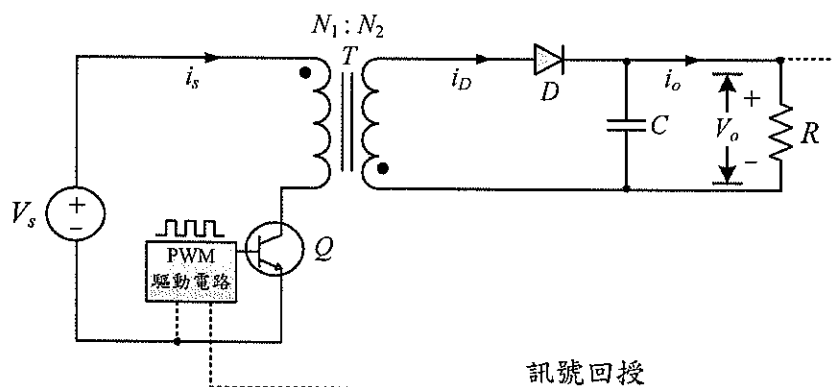


圖三

題目六：【15分】

考慮如圖四所示之轉換器，其中隔離變壓器之匝數比 $N_1:N_2$ 為 30:1。若輸入直流電源 V_s 為 300V，可供應負載 R 電壓 10V、電流 20A，且電晶體 Q 之切換頻率為 50kHz。試求：

- (一) 該轉換器為何種轉換器？【5分】
- (二) 該轉換器所使用之責任週期【5分】
- (三) 負載 R 之消耗功率【5分】

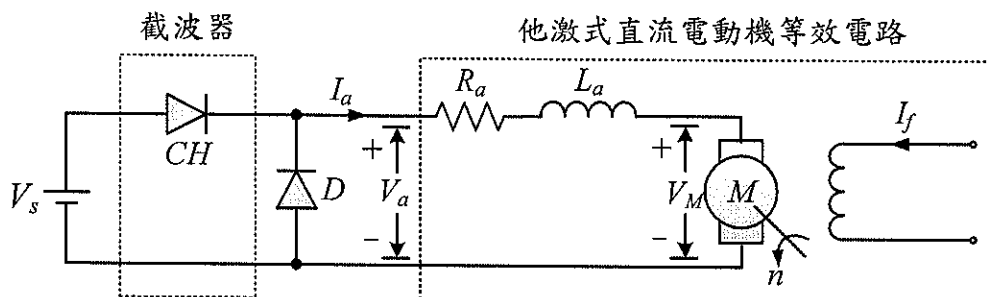


圖四

題目七：【10分】

考慮如圖五所示之降壓型A類截波器(Chopper)，其中截波器 CH 之切換頻率為 400Hz，導通時間為 1ms。已知輸入直流電源 $V_s=200V$ ，流過電樞之平均電流 $I_a=10A$ ，電樞電阻 $R_a=0.05\Omega$ ，電感 $L_a=1H$ 。試求：

- (一) 電樞兩端電壓 V_a 平均值【5分】
- (二) 電樞反電勢【5分】



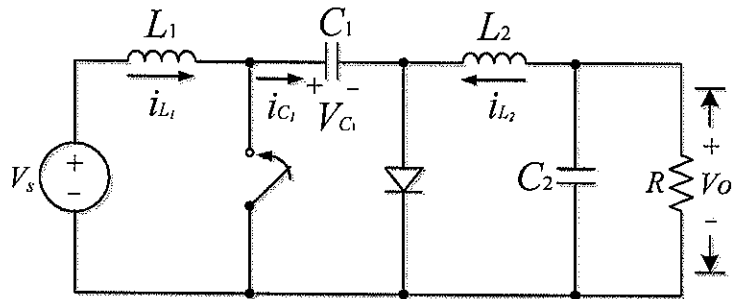
圖五

題目八：【10分】

考慮如圖六所示之 DC-DC 轉換器(DC-DC Converter)，若其輸入電壓 $V_s=6V$ ，輸出電壓 $V_o=-9V$ ，負載 R 消耗功率為 $40W$ 。試問：

(一) 該轉換器為何種轉換器？【5分】

(二) 該轉換器所使用之責任週期【5分】



圖六