

107年公務人員特種考試關務人員、
身心障礙人員考試及107年國軍上校
以上軍官轉任公務人員考試試題

代號：10460

全一張
(正面)

考試別：關務人員考試

等別：三等考試

類科：電機工程

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。

(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、一個特殊電晶體放大器的輸出電壓 v_o (V) 對其輸入電壓 v_i (V) 之轉移特性 (transfer characteristic) 關係式為： $v_o = 10 - 4(v_i - 2)^2$ ，式中 $v_o + 2 \text{ V} \geq v_i \geq 2 \text{ V}$ 且 v_o 為正值。

(一)試求該放大器在輸出電壓分別為上限值 (upper limit) 與下限值 (lower limit) 時所對應的輸入電壓值。(10分)

(二)試求該放大器在輸出電壓 v_o 為 5 V 時之輸入電壓 v_i ，並算出此時的小訊號電壓增益 (small-signal voltage gain)。(15分)

二、一個用於並聯調節器 (shunt regulator) 之稽納二極體 (zener diode) 其規格為：在 $I_z = 6 \text{ mA}$ 、 $r_z = 10 \Omega$ 、 $I_{zk} = 0.5 \text{ mA}$ 條件下 $V_z = 6.9 \text{ V}$ 。已知該稽納二極體經由 600Ω 之電阻器 R 連接至一個具有 $\pm 1 \text{ V}$ 變動之電源 (標稱電壓為 +12 V)，一個 500Ω 之負載電阻器 R_L 則並聯在該二極體兩端。試求：

(一)在標稱電源電壓且無載條件下之輸出電壓。(5分)

(二)在電源電壓受到 $\pm 1 \text{ V}$ 變動下之輸出電壓變動與線路調整率 (line regulation)。(10分)

(三)在連接負載電阻器且負載電流為 1.5 mA 時之輸出電壓變動與負載調整率 (load regulation)。(10分)

三、一個具有線電壓大小為 $240 \text{ V}_{\text{rms}}$ 之三相、平衡、 Δ -連接、負相序電壓源，以三相三線供電至一個三相、 Δ -連接、不平衡負載 (已知該負載之各相阻抗分別為： $\mathbf{Z}_{AB} = 8 + j6 \Omega$ 、 $\mathbf{Z}_{BC} = 5 - j12 \Omega$ 、 $\mathbf{Z}_{CA} = j8 \Omega$)，假設電壓源與負載間的線路阻抗為零。

以線電壓相量 \mathbf{V}_{AB} 為 0° 參考，試求該三相不平衡負載：

(一)各相負載之相電流相量與吸收的實功與虛功。(15分)

(二)吸收的總實功、總虛功、總視在功率、總複數功率與總功率因數。(10分)

(請接背面)

107年公務人員特種考試關務人員、
身心障礙人員考試及107年國軍上校
以上軍官轉任公務人員考試試題

代號：10460

全一張
(背面)

考試別：關務人員考試
等別：三等考試
類科：電機工程
科目：電子學與電路學

四、請以 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 表示下圖雙埠網路 (two-port network) 之阻抗參數 (impedance parameters) 或 z 參數，圖中的四個電阻器 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 均以歐姆 (Ω) 為單位。
(25分)

