

106年公務人員特種考試關務人員考試、

106年公務人員特種考試身心障礙人員考試及 代號：14550 全一頁

106年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

考試別：關務人員考試

等別：四等考試

類科：電機工程

科目：電工機械概要

考試時間：1 小時 30 分

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。

- 一、兩部相同單相變壓器，其高壓側及低壓側繞組額定電壓分別為 200 V 及 100 V，容量為 1 kVA。若要將此兩單相變壓器用在 200 V 電源系統中，以相當於隔離變壓器的功能供電給一額定為 200 V 及 1.6 kW 的電感性負載，而不發生任何變壓器過載的現象。
  - (一)請標示兩變壓器極性並畫出正確的接線圖（含電源及負載）。(10 分)
  - (二)若負載在額定電壓與功率下運轉，且變壓器繞組電流亦達到額定值，請計算此時負載的功率因數。(10 分)
  - (三)若於子題(一)中一個變壓器的二次側繞組極性接錯，請決定負載端電壓。(5 分)
- 二、某並激式 (Shunt) 直流發電機轉子固定在額定轉速之下旋轉，
  - (一)請在同一平面座標上畫出電樞繞組感應電動勢 ( $E_g$ ) 相對於激磁場電流 ( $I_f$ ) 之磁化曲線 ( $E_g(I_f)$  函數曲線)，以及激磁場電路等效電阻  $R_f$  固定下端電壓  $V_f$  相對於激磁場電流 ( $I_f$ ) 之歐姆線 ( $V_f(I_f)$  函數曲線)；並請說明自激發電時，電樞電壓自初始值上升至接近額定值的過程 (假設電樞繞組等效電阻  $R_a$  可忽略)。(15 分)
  - (二)說明輸出端特性 (Terminal Characteristic) 的意義及影響因素。(10 分)
- 三、請針對運轉中之三相 50 Hz、6 極同步電動機回答下列問題：
  - (一)計算轉子轉速 (rpm)。(5 分)
  - (二)假設  $I_a$  為電樞輸入電流， $I_f$  為激磁場電流，請繪製 V 型曲線 ( $I_a(I_f)$  函數曲線)，並且據以說明電動機輸入功率因數隨激磁場電流變化情形。(10 分)
  - (三)假設在同一配電線路中，除了該同步電動機之外，其餘均為電感性負載，若欲提升該配電線路的總功率因數，請說明如何調控同步電動機之運轉狀況。(10 分)
- 四、已知一配電線路供給一 4 極 Y 接三相感應電動機，電動機的額定為 346 V、60 Hz、15 hp，電源電壓及頻率與該電動機額定值相同；同時在電動機定子側之轉子等效電路所看到的電源等效電壓  $V_p$  為 190 V、等效阻抗  $Z_p$  為  $(j1.0) \Omega$ ，轉子等效阻抗  $Z_r$  為  $(\frac{0.5}{s} + j1.0) \Omega$ ，其中  $s$  為轉子轉速相對於同步轉速之轉差率。請計算：
  - (一)電動機啟動時定子側轉子等效電路電流 (A)。(5 分)
  - (二)轉差率為 4% 時之轉子轉速 (rpm) 與感應扭力 (N-m)。(10 分)
  - (三)電動機穩態運轉之下，轉子所能產生的最大扭力 (N-m) 及當時的轉速 (rpm)。(10 分)