

108年專門職業及技術人員高等考試建築師、
25類科技師（含第二次食品技師）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：電機機械
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、某部單相 480/120 V、5 kVA 的雙繞組變壓器，改接成單相的自耦變壓器。此自耦變壓器一次側接 600 V 的電壓源，二次側供應 480 V 的負載。試回答下列問題：（每小題 5 分，共 20 分）

(一)計算此自耦變壓器的 kVA 值。

(二)繪出此自耦變壓器的接線圖。

(三)說明與一般雙繞組變壓器比較，自耦變壓器有什麼優點。

(四)說明與一般雙繞組變壓器比較，自耦變壓器有什麼缺點。

二、某部 25 kW、125 V 的它激式（separately excited）直流電動機運轉在 3000 轉/分，並適當調整激磁電流使得反電動勢的電壓為 125 V。已知電樞電阻為 0.03 Ω ，電樞電感可忽略不計。當電動機輸入的端電壓為 128 V 時，試問此電動機的：（每小題 5 分，共 20 分）

(一)電樞電流為若干 A？

(二)輸入功率為若干 kW？

(三)電磁功率（electromagnetic power）為若干 kW？

(四)電磁轉矩（electromagnetic torque）為若干 N·m？

三、某部三相、Y 接、線電壓 220 V、60 Hz、6 極的感應電動機，其每相等效電路換算至定子側的參數如下：

定子電阻 $R_1 = 0.29 \Omega$ ，轉子電阻 $R_2 = 0.144 \Omega$ ，

定子漏電抗 $X_1 = 0.5 \Omega$ ，轉子漏電抗 $X_2 = 0.21 \Omega$ ，激磁電抗 $X_\phi = 13.25 \Omega$ 。

假設所有的摩擦損、風損及鐵損的總和為 403 W，且與負載大小無關。

當滑差為 0.02 時，試問：（每小題 5 分，共 20 分）

(一)轉子機械轉速為若干轉/分？

(二)氣隙功率為若干 kW？

(三)輸出機械轉矩為若干 N·m？

(四)電動機的效率為多少？

四、某部三相、Y 接、線電壓 2300 V、1500 kW、60 Hz、30 極的圓筒型同步電動機，已知每相的同步電抗為 1.95Ω ，假設所有的損失均可忽略不計。此電動機由三相、60 Hz、線電壓 2300 V 的無窮匯流排 (infinite bus) 供電。此同步機在額定負載下運轉，並調整激磁電流使得輸入側的功率因數為 1，試回答下列問題：(每小題 5 分，共 20 分)

- (一)計算反電動勢的線電壓為若干 kV？
- (二)當反電動勢如問題(一)時，試計算最大功率為若干 kW？
- (三)當反電動勢如問題(一)時，試計算最大轉矩為若干 $\text{N}\cdot\text{m}$ ？
- (四)如問題(一)時，繪出此時同步機的相量圖 (phasor diagram)，包括每相的輸入電壓、輸入電流、同步電抗壓降及反電動勢電壓？

五、試回答下列問題：(每小題 5 分，共 20 分)

- (一)繪出切換式磁阻電動機 (switched reluctance motor) (亦稱可變磁阻電動機 (variable reluctance motor)) 的結構，包括：定子、轉子、空氣隙及繞組。
- (二)說明步進電動機 (stepper motor) 的優點及缺點。
- (三)繪圖並解釋直流電動機的電樞反應 (armature reaction)，及說明電樞反應的改善方法。
- (四)繪出表面黏著式永磁同步電動機 (surface-mounted permanent magnet synchronous motor) 的結構，包括：定子、轉子、空氣隙及繞組。