

考試別：鐵路人員考試  
等別：高員三級考試  
類科別：電力工程  
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、有額定 200 MVA、230/115 kV、 $\Delta$ -Y 接之三相變壓器一部，其每相等效電路之串聯電阻  $R_{eq}$  及電抗  $X_{eq}$  分別為 0.015 pu 以及 0.05 pu、激磁電抗  $X_M$  與鐵損等效電阻  $R_C$  分別為 24 pu 與 120 pu。回答下列各題：

(一)繪出參考至二次側之一相等效電路，並標註所有實際阻抗值（非標么值）。（8分）

(二)假設變壓器提供負載 160 MVA、0.8 滯後功因，其電壓調整率為何？（8分）

(三)承(二)，畫出其一相的相量圖（phasor diagram）。（6分）

(四)承(二)，求此時變壓器損失及效率。（6分）

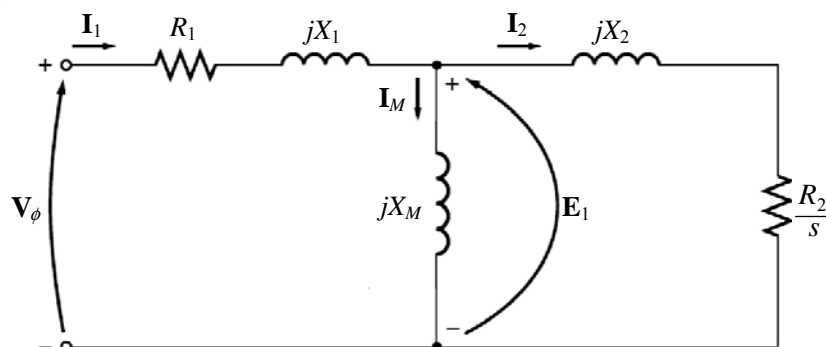
二、一部 440 V、25 hp、60 Hz、四極、Y 接之感應馬達，其每相等效電路如下圖所示，其中  $R_1 = 0.6 \Omega$ ， $X_1 = 1.0 \Omega$ ， $R_2 = 0.3 \Omega$ ， $X_2 = 0.4 \Omega$ ， $X_M = 25 \Omega$ 。轉子旋轉損失（含機械損失、雜散損失與鐵心損失）總和為 1 kW，並假設為常數。在額定電壓及額定頻率情況下，某操作點之滑差為 2.5%，求以下各項：

(一)定子電流。（8分）

(二)轉子輸出功率。（8分）

(三)感應轉矩及輸出轉矩。（8分）

(四)效率。（6分）



三、一部三相 Y 接交流同步發電機，以場電流 2 A 進行開路測試時，量得開路線電壓為 416 V；在相同的場電流下進行短路測試，並量得線電流為 80 A。此外，以一直流 30 V 電源連接於發電機兩個端點，量得直流電流為 50 A。回答下列各題：

- (一)求在上述量測條件下之同步電抗。(6 分)
- (二)由上述量測數據，計算其單相電樞電阻。(6 分)
- (三)若發電機在此場電流條件下，連接純電阻性三相 Y 接負載，並輸出 50 A，求其電壓調整率。(10 分)

四、一部 60 V、25 A、轉速 1800 rpm 之長並式積複激直流發電機，其相關參數如下：電樞電阻與串激場電阻之和  $R_a + R_s = 0.2 \Omega$ 、串激場繞組匝數  $N_{sc}$  為 10 匝、並激場繞組電阻  $R_F = 10 \Omega$ 、並激場繞組匝數  $N_F = 500$  匝，且其並激場電路串有一調整範圍為 0-30  $\Omega$  之可變電阻，且其初始設定為 5  $\Omega$ 。並激場之場電流  $I_F$  在 1800 rpm 轉速下之磁化曲線如下圖所示。

- (一)畫出等效電路，並標上參數值。(6 分)
- (二)求出無載時之並激場繞組電流  $I_F$  以及發電機端電壓。須說明如何求得。(6 分)
- (三)電樞電流為 20 A 時，串激場繞組貢獻之等效場電流為何？估算此時端電壓為何？可作圖輔助。(8 分)

