

105年公務人員特種考試關務人員考試、
105年公務人員特種考試身心障礙人員考試及
105年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

代號：41250

全一張
(正面)

考試別：身心障礙人員考試

等別：四等考試

類科：電力工程

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、甲工廠內某台天車起重機採用直流串激式電動機來吊掛重物，此電動機之電樞額定電壓及額定電流分別為 200 伏特 (V) 及 100 安培 (A)，電樞繞組與串激場繞組之等效電阻總和為 R_{AS} ，磁極場繞組之線圈匝數為 N_S 。已知 $R_{AS}=0.2$ 歐姆 (Ω) 及 $N_S=40$ 匝，且轉速為 1000 轉/分 (rpm) 時，由磁化曲線得知電樞電流 I_A 分別為 50 (A) 及 100 (A) 之下，電樞內電勢 E_A 分別為 150 (V) 及 180 (V)。若電源輸入電壓固定在額定值，試求：
- (一)當電動機轉軸吊掛 1 號重物 W_1 時 $I_A=50$ (A)，請計算出此時電動機轉速 (rpm) 及感應扭力 (牛頓-公尺 (N-m))。(10 分)
- (二)當電動機轉軸吊掛 2 號重物 W_2 時 $I_A=100$ (A)，請計算此出時電動機轉速 (rpm)、感應扭力 (N-m) 及效率。(假設轉軸輸出扭力與感應扭力相同)(15 分)
- 二、某部 3 相 6 極同步發電機之電樞繞組採 Y 接方式，其額定端電壓、電流及頻率分別為 346 伏特 (V)、100 安培 (A) 及 60 赫茲 (Hz)。假設此同步機之電樞繞組銅損及電樞反應均不計，且在無載時調整激磁場電流及原動機轉速，使其端電壓及頻率分別為 346 (V) 及 60 (Hz)。此後在各運轉狀況下，激磁電流及轉速均保持不變。
- (一)若 3 相 Y 接負載之電流為 100A 且功率因數 (PF) 為 0.8 落後時之輸出端電壓為 329 (V)，請計算出電樞繞組同步電抗 (歐姆 (Ω))。(15 分)
- (二)若負載電流減為 50 (A)，且 PF 變成 0.8 超前，請計算出此時之端電壓 (V)。(10 分)
- 三、假設有 2 個相同的理想單變壓器，其高電壓繞組及低電壓繞組匝數比為 10:1；同時有 1 個額定電壓、額定容量及功率因數分別為 200 伏特 (V)、100 千伏安 (kVA) 及 0.8 落後的單相負載；1 部額定電壓為 200 V 的理想發電機；以及 1 條等效阻抗 $Z_L=(0.01+j0.04)\Omega$ 的導線。
- (一)若將發電機直接經導線連接到負載，請計算負載端電壓 (V) 及導線損失功率 (瓦特 (W))。(10 分)
- (二)為有效降低導線損失功率及電壓降，而將發電機經由此 2 變壓器及導線連接到負載，請畫出接線圖，並計算出負載端電壓 (V) 及導線損失功率 (瓦特 (W))。(假設導線可承受任何電壓)(15 分)

(請接背面)

105年公務人員特種考試關務人員考試、
105年公務人員特種考試身心障礙人員考試及 代號：41250
105年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

全一張
(背面)

考試別：身心障礙人員考試
等別：四等考試
類科：電力工程
科目：電工機械概要

四、乙廠房內有1部4極、5匹馬力(hp)的3相感應電動機，其定子繞組採 Δ 接方式。此3相感應電動機之額定端電壓、頻率及轉速分別為220伏特(V)、60赫茲(Hz)、1764轉/分(rpm)；此外該電動機在進行無載、轉子堵轉及直流試驗時，所得數據經分析計算得知定子側單相等效電路(如圖所示)中，定子繞組等效阻抗(Z_1)、激磁電抗(jX_m)及轉子繞組等效阻抗(Z_2)分別如下：(假設鐵損可忽略，且圖中s為轉差率)

$$Z_1 = R_1 + jX_1 = (0.1 + j2.0) (\Omega)$$

$$jX_m = (j48.0) (\Omega)$$

$$Z_2 = R_2 + jX_2 = (0.2 + j2.0) (\Omega)$$

(一)請計算出額定端電壓、頻率及轉速下之輸入電源線電流(安培(A))及功率因數。(10分)

(二)在額定端電壓及頻率之下，若該感應電動機轉子受到外力加速而以1818(rpm)之穩態轉速運轉，請計算出此時轉子感應扭力(牛頓-公尺(N-m))。(15分)

