

108年公務、關務人員升官等考試、108年交通
事業郵政、公路、港務人員升資考試試題

等 級：薦任、員級晉高員級

類科(別)：電力工程、技術類(選試電機機械)－關務、港務

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、三個單相變壓器組合之三相變壓器，高壓端接在一三線三相 13,800 伏（線至線）之電力系統上，低壓端聯接於三線三相額定值為 1,500 仟伏安，線至線為 2,300 伏之負載。高壓端 Δ 接，低壓端 Y 接法，試計算每一單相變壓器之高壓端及低壓端之電壓、電流及仟伏安額定值。(25 分)

二、一部額定輸入電壓 200 V、輸出功率 8 千瓦 (kW) 的它激式直流馬達，電樞電阻 $R_a = 0.125$ 歐姆，電樞電感 L_a ，磁場電流 i_f ，額定滿載電樞電流 40 安培，由一單相半控式相位控制整流器驅動，如下圖所示。以交流電源正弦波由負轉正之零交越點為基準的觸發角零度，當開關 S1 觸發角為 α 時，則 S2 的觸發角為 $\alpha + \pi$ 。若其交流側弦波電源電壓 V_s 之均方根值為 220 V，假定電樞電感 L_a 夠大且足以使電樞電流連續可忽略漣波，且開關元件壓降亦可忽略。(每小題 5 分，共 25 分)

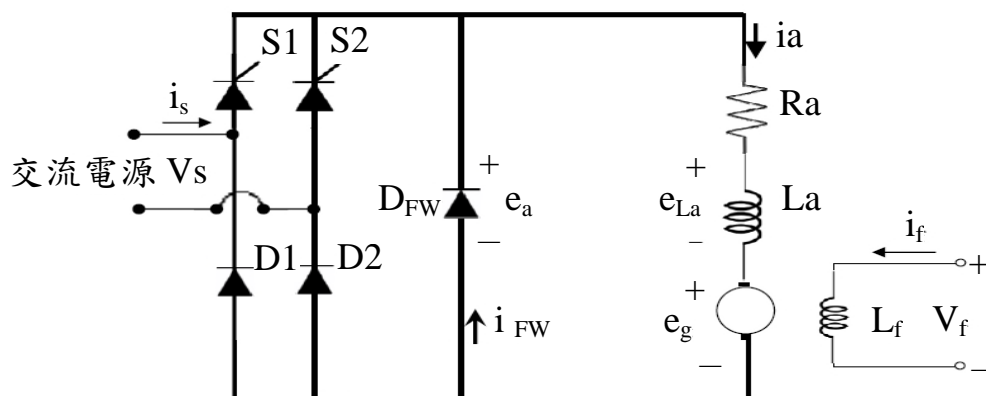
(一)在額定激磁場電流及滿載電樞電流，此時觸發角 α 為 30° ，轉速為 1,000 rpm，此時平均的電樞電壓 E_a 應是多少？

(二)承(一)小題，反電勢電壓 E_g 應是多少？

(三)若在額定激磁場電流及額定負載下，且轉速為 800 rpm 時，則全控式整流器的觸發角 α 應為多少度？

(四)承(三)小題，平均的電樞電壓 E_a 應是多少？

(五)承(三)小題，反電勢電壓 E_g 應是多少？



單相半控式相位控制驅動它激式直流機系統

三、有一工廠感應馬達吸收 20 kW 的有效功率 (P_1)，功因 0.8 落後。今欲裝一部 12 kW (P_2) 的同步馬達，並且改善兩部電機之總功因至 0.95 落後。
(每小題 5 分，共 25 分)

- (一)此時兩部電機的視在功率 (S) 總和大小為何？
- (二)總虛功率 (Q) 總和大小為何？
- (三)同步馬達要提供或吸收多少虛功率？
- (四)同步馬達之視在功率大小為何？
- (五)同步馬達的功率因數為多少？

四、一部標準的 A 級設計四極 60 Hz 的 15 kW 典型感應電動機，在系統額定電源運轉時，額定轉速為 1,764r/min，供應額定的感應轉矩與機械功率。
(每小題 5 分，共 25 分)

- (一)此時電動機的轉差率是多少？
- (二)此時電動機的感應轉矩約為多少牛頓-米？
- (三)系統額定電源不變，負載轉矩降低到額定的 50%，電動機的轉速會變成多少？
- (四)系統額定電源不變，負載轉矩提高到額定的 150%，電動機的轉速會變成多少？
- (五)感應電動機運轉時，轉差率與效率有何關係？