

112 年特種考試地方政府公務人員考試試題

等 別：四等考試

類 科：電力工程

科 目：電工機械概要

古正信老師解題

一、有一部六極直流電動機，其額定轉速為 1,800rpm，電樞電流為 120 安培，電樞導體為 1,200 根，每極磁通量為 6×10^{-3} 韋伯，電樞的並聯路徑為 6。試求：

(一) 電動機轉矩為多少公斤-米？(15 分)

(二) 電樞內電勢為多少伏特？(10 分)

1. 《考題難易》：★

2. 《破題關鍵》：內電勢、轉矩，分別與磁極數、每極磁通量、電樞繞組導體數、電樞繞組電流、轉速、並聯路徑數等有關。

3. 《使用法條》or《使用學說》： $T = \frac{PZ\phi I_a}{2\pi a}$ 、 $E = \frac{PZ\phi n}{60a}$

【擬答】

$$T = \frac{PZ\phi I_a}{2\pi a} = \frac{6 \times 1200 \times 6 \times 10^{-3} \times 120}{2\pi \times 6} \approx 137.50987 \text{ N-m} \approx 14.03162 \text{ kg-m}$$

(一) 電動機轉矩

$$E = \frac{PZ\phi n}{60a} = \frac{6 \times 1200 \times 6 \times 10^{-3} \times 1800}{60 \times 6} = 216 \text{ V}$$

(二) 電樞內電勢

二、有三台 60kVA，380V/220V 之單相變壓器，將其連接成 Δ - Δ 型三相接線，供給三相負載 150kVA，試求：

(一) 三相接線後，一/二次側線電流為多少安培？(10 分)

(二) 若有一台故障，改接成 V-V 接線繼續供電，為避免變壓器過載，則三相負載應降載之百分比為多少%？(15 分)

1. 《考題難易》：★

2. 《破題關鍵》：三相功率，V-V 利用率

3. 《使用法條》or《使用學說》： $I_L = \frac{S}{\sqrt{3} \times V_L}$ ，V-V 利用率 = $\frac{\sqrt{3}}{2}$

【擬答】

$$I_L = \frac{150 \text{ kVA}}{\sqrt{3} \times 380} = 227.90142 \text{ A}$$

(一) 一次側線電流為

$$I_\ell = \frac{150 \text{ kVA}}{\sqrt{3} \times 220} = 393.64791 \text{ A}$$

二次側線電流為

(二) 兩台 60kVA 變壓器接成 V-V 接線最大輸出為 $2 \times 60 \text{ kVA} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 60\sqrt{3} \text{ kVA}$

$$\frac{60\sqrt{3} \text{ kVA}}{150 \text{ kVA}} \times 100\% \approx 69.28203\%$$

三相負載應降載至

$$\text{需卸載：} 100\% - 69.28203\% = 30.71797\% \text{ 之負載}$$

三、台電發電廠有一部 380V，60Hz，三相四極，10 馬力之感應電動機，在滿載下，其轉差率為 3%，試求：

- (一) 定子繞組旋轉磁場轉速為多少？(5 分)
- (二) 滿載時轉子轉速為多少？(5 分)
- (三) 滿載時轉子導體上電流頻率為多少？(8 分)
- (四) 若轉子堵住時，轉子導體上電流頻率為多少？(7 分)

1. 《考題難易》：★
2. 《破題關鍵》：旋轉磁場轉速、轉子轉速、頻率、轉差率之間的關係
3. 《使用法條》or 《使用學說》： $N_s = \frac{120}{P} \times f$ 、 $N_r = N_s \times (1-s)$ 、 $f_2 = s \times f_1$

【擬答】

$$\text{(一) 定子繞組旋轉磁場轉速為 } N_s = \frac{120}{P} \times f = \frac{120}{4} \times 60 = 1800 \text{ rpm}$$

$$\text{(二) 滿載時轉子轉速 } N_r = N_s \times (1-s) = 1800 \times (1-3\%) = 1746 \text{ rpm}$$

$$\text{(三) 滿載時轉子導體上電流頻率 } f_2 = s \times f_1 = 3\% \times 60 = 1.8 \text{ Hz}$$

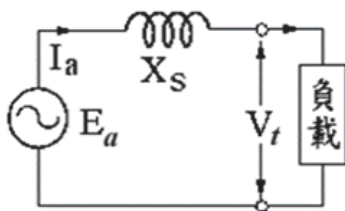
$$\text{(四) 若轉子堵住時轉差為 1，轉子導體上電流頻率 } f_2 = s \times f_1 = 1 \times 60 = 60 \text{ Hz}$$

四、某 Y 接線三相同步發電機，其規格為 150kVA，1,000V，60Hz，同步電抗 $X_s=6\Omega$ ，若供應純電阻負載時，試求：

- (一) 發電機每相端電壓為多少？(8 分)
- (二) 滿載電樞電流為多少？(7 分)
- (三) 其電壓調整率為多少？(10 分)

1. 《考題難易》：★
2. 《破題關鍵》：發電機每相端電壓、電樞電流、電壓調整率
3. 《使用法條》or 《使用學說》：等效電路配合 KVL

【擬答】



$$\text{(一) 發電機每相端電壓 } V_t = \frac{1000}{\sqrt{3}} \approx 577.35027 \text{ V}$$

$$I_a = \frac{150kVA}{\sqrt{3} \times 1000} = 50\sqrt{3} \approx 86.60254 A$$

(二)滿載電樞電流

$$(三)無載電壓等於感應內電勢 = |E_a| = \left| \frac{1000}{\sqrt{3}} + j6 \times (50\sqrt{3} \angle 0^\circ) \right| \approx 776.74535 V$$

$$\varepsilon\% = \frac{776.74535 - \frac{1000}{\sqrt{3}}}{\frac{1000}{\sqrt{3}}} \times 100\% \approx 34.53624\%$$

電壓調整率


站上工科巔峰

電力工程

電子工程

機械工程

電信工程

112高普考&111地方特考 TOP10 強勢上榜

狀元	榜眼	探花
普考 電力工程 許○軒 地特三等(台北市) 電子工程 郭○瑞 地特四等(台北市) 電力工程 張○境	普考 電力工程 許○軒 地特三等(台北市) 電子工程 郭○瑞 地特四等(台北市) 電力工程 張○境	普考 電力工程 呂○勳 地特四等(台北市) 電子工程 楊○榮 地特四等(高雄市) 電子工程 何○宇

【全國第四】 普考 電力工程 林○彬

【全國第五】 普考 電力工程 莊○鈞

【台北市第五】 地特三等 電子工程 薛○文

【全國第六】 普考 電信工程 朱○萱

【全國第七】 普考 電子工程 王○延

【全國第八】 普考 電力工程 林○彬

【全國第八】 普考 電子工程 黃○源

【全國第八】 普考 電子工程 黃○軒

【全國第十】 普考 機械工程 徐○甫

優秀考取 菁英薈萃

普考 電力工程 孫○勝

普考 電力工程 呂○勳

普考 電力工程 郭○謙

普考 電力工程 林○佑

普考 電力工程 許○騰

普考 電力工程 莊○鈞

普考 電力工程 王○宏

普考 電力工程 陳○文

普考 電力工程 汪○懷

普考 電力工程 蔡○穎

普考 電力工程 羅○璋

普考 電力工程 郭○宗

普考 電力工程 孫○勝

普考 電力工程 蔡○祐

普考 電力工程 蔡○穎

普考 電力工程 王○宏

普考 電力工程 賴○允

普考 電力工程 蔡○翰

普考 電力工程 陳○萱

普考 電力工程 蔡○典

普考 電力工程 周○明

普考 電子工程 林○陞

普考 電子工程 鄭○崇

普考 電子工程 蔡○恩

普考 電子工程 林○仁

普考 電子工程 郭○謙

普考 電子工程 賴○憲

普考 電子工程 林○陞

普考 機械工程 翁○駿

普考 機械工程 賴○儒

普考 機械工程 張○傑

普考 機械工程 余○緯

普考 機械工程 官○麟

普考 機械工程 廖○瑄

普考 機械工程 陳○宏

普考 機械工程 翁○駿

普考 機械工程 徐○甫

普考 機械工程 陳○昇

普考 機械工程 高○倫

普考 機械工程 應○宏

普考 機械工程 黃○吉

普考 機械工程 盧○方

普考 機械工程 張○傑

普考 機械工程 張○傑

普考 機械工程 張○傑

普考 機械工程 張○傑

普考 機械工程 張○傑

普考 機械工程 張○傑

普考 機械工程 張○傑

版面有限 無法一一刊登


獨家 高普考工科進階課程

理論建構 縱向連貫

基礎班	正規課前導讀 快速進入狀況
多循環正規班	同考科採多元師資教學 同類科開立多循環課程
考前總複習班	重要章節統整觀念 補充最新時事法條

知識運用 橫向整合

階段複習課	加強學習連貫 增強邏輯思考
申論作答班	名師專業指導 迅速加強實力
測驗易點通	精選歷年易錯題目 加強觀念不踩陷阱

歡迎至 志光.學儒.保成 全國門市洽詢