

113 年公務人員普通考試試題

類 科：電力工程

科 目：電工機械概要

考試時間：1 小時 30 分

鄭奇老師

一、某單相變壓器的額定為 200kVA、240V/240V，負載接於變壓器低壓側，其端電壓為變壓器的額定，負載阻抗為 $1.2+j0.9$ 標么(per unit)，以變壓器的額定為基值。假設此變壓器為理想特性，請計算下列問題：

(一)負載阻抗的標么值換算為實際值及等效至變壓器高壓側的實際值。(10 分)

(二)負載電流實際值、變壓器高壓側的電流實際值、負載的實功率(平均功率)實際值、負載的虛功率實際值。(15 分)

【解題關鍵】

1.《考題難易》：★★☆☆☆

2.《破題關鍵》：單相變壓器標么值計算與功率計算

【擬答】

(一)

$$Z_L = (1.2 + j0.9) \times \frac{240^2}{200K} = 0.3456 + j0.2592 \Omega$$

$$Z_H = \left(\frac{2400}{240}\right)^2 \times (0.3456 + j0.2592) = 34.56 + j25.92 \Omega$$

(二)

$$I_L = \frac{240}{0.3456 + j0.2592} = 555.56 \angle -36.87^\circ \text{ A}$$

$$I_H = I_L \times \left(\frac{240}{2400}\right) = 55.56 \angle -36.87^\circ \text{ A}$$

$$P_{av} = 555.56^2 \times 0.3456 = 106668.3733 \text{ W}$$

$$Q = 555.56^2 \times 0.2592 = 80001.28 \text{ VAR}$$

二、某一部三相、Y 接線、200V、10 極、50Hz 同步電動機其每相同步電抗為 $j4 \Omega$ ，忽略電樞電阻及其損失。在額定電壓、頻率運轉，輸入電動機的相電流為 25A，功率因數為 1.0，請計算其轉速、輸出功率、輸出轉矩、功率角。(25 分)

【解題關鍵】

1.《考題難易》：★★☆☆☆

2.《破題關鍵》：同步電動機輸出輸出功率、輸出轉矩計算

【擬答】

$$N_r = \frac{120f}{P} = \frac{120 \times 50}{10} = 600 \text{ rpm}$$

$$V_p = \frac{200}{\sqrt{3}} \text{ V}$$

$$P_m = P_{in} = 3 \times V_p I_p \cos \theta = 3 \times \frac{200}{\sqrt{3}} \times 25 \times 1 = 8660.25 \text{ W}$$

$$T_o = \frac{60}{2\pi N_s} \times P_m = \frac{60}{2\pi \times 600} \times 8660.25 = 137.83 \text{ N-m}$$

$$\overline{E_b} = V_p - jI_a X_s = \frac{200}{\sqrt{3}} - j25 \times 4 = \frac{200}{\sqrt{3}} - j100$$

$$\delta = \tan^{-1} \frac{100}{\frac{200}{\sqrt{3}}} = 40.89^\circ$$

公職王歷屆試題 (113 普考)

三、某一部並激式直流電動機其電樞電阻為 0.8Ω ，激磁繞組電阻為 60Ω ，電動機的輸入電壓為 $120V$ ，輸入電流為 $10A$ ，轉速為 1200 轉/分。忽略碳刷壓降、電樞反應、鐵心損失及旋轉機械損失，請計算電動機的輸入功率、電磁功率、電磁轉矩、轉速調整率。(25 分)

【解題關鍵】

1. 《考題難易》：★★☆☆☆

2. 《破題關鍵》：並激式直流電動機電路分析

【擬答】

$$P_i = 120 \times 10 = 1200W$$

$$I_a = I_i - I_f = 10 - \frac{120}{60} = 8A$$

$$E_b = V_i - I_a R_a = 120 - 8 \times 0.8 = 113.6V$$

$$P_m = E_b \times I_a = 113.6 \times 8 = 908.8W$$

$$T = \frac{P_m}{2\pi \frac{n}{60}} = \frac{908.8}{2\pi \frac{1200}{60}} = 7.23N \cdot m$$

$$S.R\% = \frac{I_a R_a}{V_i - I_a R_a} \times 100\% = \frac{8 \times 0.8}{113.6} = 5.63\%$$

四、某一部三相、Y 接線、6 極、380V、60Hz 的感應電動機，其定子繞組的每相等效電阻為 0.25Ω 。在額定電壓及頻率的電源操作，轉速為 1158 轉/分，機械的輸出轉矩為 $82.5N \cdot m$ ，電動機的輸入功率為 $11.5kW$ ，輸入相電流為 $21A$ ，機械的旋轉損為 $300W$ ，請計算電動機的效率、功率因數、定子銅損、轉子銅損、總鐵損。(25 分)

【解題關鍵】

1. 《考題難易》：★★★★☆

2. 《破題關鍵》：三相感應電動機功率分析

【擬答】

$$N_s = \frac{120f}{P} = \frac{120 \times 60}{6} = 1200rpm$$

$$S = \frac{N_s - N_r}{N_s} = \frac{1200 - 1158}{1200} = 0.035$$

$$T = \frac{P_o}{2\pi \frac{n}{60}} \Rightarrow P_o = \frac{2\pi n T}{60} = \frac{2\pi \times 1158 \times 82.5}{60} = 10004.4W$$

$$\eta = \frac{P_o}{P_i} = \frac{10004.4}{11.5K} = 0.87\%$$

$$P_i = \sqrt{3}V_i I_i \cos\theta \Rightarrow P.F. = \cos\theta = \frac{P_i}{\sqrt{3}V_i I_i} = \frac{11.5K}{\sqrt{3} \times 380 \times 21} = 0.832$$

$$P_{C_1} = 3I_1^2 R_1 = 3 \times 21^2 \times 0.25 = 330.75W$$

$$P_{i_2} = P_i - P_{C_1} = 11.5K - 330.75 = 11169.25W = P_g$$

$$P_{C_2} = S P_g = 0.035 \times 11169.25 = 390.92W$$

$$P_{eh} = P_i - P_o - P_{C_1} - P_{C_2} - \text{旋轉損} \\ = 11.5K - 10004.4 - 330.75 - 390.92 - 300 = 473.93W$$

志光 學儒 保成



雙榜學長的上榜訣竅



謝謝老師們這麼盡力的教導及輔助

高普雙榜 蔡○穎 112高普考電力工程

電子學老師上課淺顯易懂，也搭配題目練習加深我們對解題的理解，更幫我們分別說明解題申論跟選擇的方式。

電機機械這科目是我陌生的科目，不過老師的講解淺顯易懂，例如：電動機、發電機、感應電動機及變壓器，需要了解其等效電路圖以及其原理，才能駕輕就熟。

想了解更多訣竅？

歡迎至 志光.學儒.保成 全國門市洽詢

志光×學儒×保成

穩佔高普 穩穩上榜 做你的神兵利器

高普考進階課程



階梯式課程設計 鞏固考取實力

■ 理論建構縱向連貫

- 01 基礎班
- 02 考前總複習班
- 03 多循環正規班

■ 知識運用橫向整合

- 04 申論作答班
- 05 測驗常考易錯

依各區規劃為主，請洽全國門市

 志光  學儒  保成

工科上榜養成規劃



法科架構班
結合實務例子
建構法科概念



扎實正規班
完整堂數
循序漸進



獨家進階課程
圖解階段複習
解題技巧灌輸



工科全科班
公職+國營
一次到位



主題題庫班
主題教學
考點分析



精華總複習
掌握考點
增強實力



全真模擬考
比照真實考試
檢視應考實力



考前關懷講座
名師最終提點
觀念更加清晰

詳細課程內容，歡迎至志光學儒保成全國門市洽詢

 志光  學儒  保成

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
高考 電力工程 許○軒 高考 電子工程 郭○瑞	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】 高考 電力工程 林○彬

【全國第八】 高考 電子工程 黃○源

【全國第八】 普考 電子工程 黃○軒

【全國第十】 高考 機械工程 徐○甫

優秀考取 菁英薈萃

高考 電力工程 孫○勝 高考 電力工程 呂○勳 高考 電力工程 郭○謙 高考 電力工程 林○佑 高考 電力工程 許○騰 高考 電力工程 莊○鈞 高考 電力工程 王○宏	高考 電力工程 陳○文 高考 電力工程 汪○懷 高考 電力工程 蔡○穎 高考 電力工程 羅○瑋 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 高考 電子工程 蔡○典 高考 電子工程 周○明	高考 電子工程 林○陞 普考 電子工程 鄭○榮 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	高考 機械工程 翁○駿 高考 機械工程 賴○儒 高考 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 賴○儒	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
---	---	---	---	--	--

版面有限 無法一一刊登