

111 年特種考試地方政府公務人員考試試題

等 別：三等考試
類 科：電力工程
科 目：電機機械

楊柏老師解題

一、某部單相額定為 2200/220 伏特的變壓器，忽略鐵心損失及激磁電抗，此變壓器等效至一次側(高壓側)的串聯電阻為 0.75Ω 及串聯電抗為 1.5Ω 。此外，在額定電壓下此變壓器一次側輸入的電流為 100 安培，功因為 0.8 滯後。試計算此部變壓器：(每小題 5 分，共 20 分)

- (一)一次側感應電壓(induced voltage)為若干伏特?
- (二)一次側的輸入功率為若干仟瓦?
- (三)變壓器的銅損為若干仟瓦?
- (四)二次側的感應電壓為若干伏特?

- | |
|---|
| <p>1. 《考題難易》：★★★(最難 5 顆★)
2. 《解題關鍵》：變壓器等效電路
3. 《命中特區》：變壓器(Tr)</p> |
|---|

【擬答】：

- (一)
$$I_1=100\angle-37^\circ$$
$$E_1=2200-(100\angle-37^\circ \cdot (0.75+j1.5))=2051.16\angle-2.08^\circ$$
- (二)
$$P_i=2200 \cdot 100 \cdot \cos(-37^\circ)=175.7\text{kW}$$
- (三)
$$P_c=100^2 \cdot 0.75=7.5\text{kW}$$
- (四)
$$E_2=2051.16/10=205.116\text{V}$$

二、某部直流外激(separately excited 電動機，忽略激磁場的損失。該電動機銘板上的資料為：額定輸出 100 馬力，額定電壓 440 伏特，額定轉速 2000 轉/分。試計算：(每小題 5 分，共 20 分)

- (一)此部直流電動機的額定轉矩為若干牛頓-米?
- (二)在額定功率下且效率為 90% 時，此部直流電動機的電樞電流為若干安培?
- (三)在(二)小題相同條件下，電動機的輸入功率為若干仟瓦?
- (四)與直流外激電動機比較，永磁直流電動機(permanent-magnet DC motor)有那些優點?

- | |
|---|
| <p>1. 《考題難易》：★★★(最難 5 顆★)
2. 《解題關鍵》：直流外激電動機原理
3. 《命中特區》：直流電動機</p> |
|---|

【擬答】：

- (一)
$$T=P/\omega=9.55 \cdot (100 \cdot 746)/2000=356.215 \text{ Nt-m}$$
- (二)
$$90\%=(100 \cdot 746)/(440 \cdot I_i)$$
$$\rightarrow I_i=188.4\text{A}$$
- (三)
$$P_i=440 \cdot 188.4=82.896\text{kW}$$
- (四)

優點:

- 1. 體積小

公職王歷屆試題 (111 地方特考)

2. 效率高
3. 構造簡單

三、某部 3 相，Y 接，4 極，線電壓有效值為 460 伏特，60 赫茲的三相感應電動機。當連接到 3 相，線電壓有效值為 460 伏特，60 赫茲的三相電源時，輸入電流為 25 安培，且功因為 0.9 滯後。電動機的鐵損為 900 瓦特，定子銅損為 1100 瓦特，轉子銅損為 550 瓦特，摩擦損與風損合計為 300 瓦特。試計算此部電動機：(每小題 5 分，共 20 分)

- (一) 氣隙功率為若干仟瓦?
- (二) 電磁功率(electromagnetic power)為若干仟瓦?
- (三) 輸出為若干馬力?
- (四) 效率為若干%?

1. 《考題難易》：★★★(最難 5 顆★)
2. 《解題關鍵》：功率與效率
3. 《命中特區》：三相感應電動機

【擬答】：

- (一)
$$P_i = \sqrt{3} \cdot 460 \cdot 25 \cdot 0.9 = 17.9262 \text{ kW}$$
$$P_g = P_i - P_{c1} - P_{ch} = 15.9262 \text{ kW}$$
- (二)
$$P_m = P_g - P_{c2} = 15.3762 \text{ kW}$$
- (三)
$$P_o = P_m - 300 = 20.21 \text{ hp}$$
- (四)
$$\eta \% = P_o / P_i \cdot 100\% = 84.1\%$$

四、某部 3 相，10 仟伏安，線電壓有效值為 220 伏特，60 赫茲，Y 接的同步發電機。已知此發電機的電樞電阻為 0.25Ω /相，及同步電抗為 5Ω /相。當此部發電機在滿載下運轉時，試計算：(每小題 10 分，共 20 分)

- (一) 功因為 0.85 滯後時，每相的反電動勢電壓 E_f ，為若干伏特?
- (二) 功因為 1.0 時，每相的反電動勢電壓 E_f ，為若干伏特?

1. 《考題難易》：★★★(最難 5 顆★)
2. 《解題關鍵》：等效電路
3. 《命中特區》：同步發電機

【擬答】：

- (一)
$$I_a = 26.24 \angle -31.8^\circ$$
$$E_f = (220/1.732) + (I_a \cdot (0.25 + j5))$$
$$= 127 + (26.24 \angle -31.8^\circ \cdot 5 \angle 87.1^\circ)$$
$$= 228.75 \angle 28.14^\circ$$
- (二)
$$I_a = 26.24 \angle 0^\circ$$
$$E_f = (220/1.732) + (I_a \cdot (0.25 + j5))$$
$$= 127 + (26.24 \angle 0^\circ \cdot 5 \angle 87.1^\circ)$$
$$= 187.13 \angle 44.43^\circ$$

公職王歷屆試題 (111 地方特考)

五、某部 0.25 馬力，110 伏特有效值電壓，額定轉速為 1728 轉/分，60 赫茲，4 極，電容啟動的單相感應電動機，具有下列等效參數：一次側電阻 2.2Ω ，一次側電抗 2.5Ω ；二次側電阻等效到一次側為 3.5Ω ，二次側電抗等效到一次側為 2.5Ω ；及激磁電抗為 60Ω 。此部電動機在 110 伏特時，鐵損為 20 瓦特，摩擦損及風損合計為 15 瓦特。將電動機連接到 110 伏特，60 赫茲的單相電源，且滑差為 0.04，若啟動繞組已由離心開關切離，試計算此時：每小題 5 分，共 20 分)

(一) 電動機輸入電流為若干安培？

(二) 電動機輸入功因為何？

(三) 電動機輸入功率為若干瓦特？

(四) 電動機電磁轉矩(electromagnetic torque)為若干牛頓-米？

1. 《考題難易》：★★★★(最難 5 顆★)

2. 《解題關鍵》：功率與轉矩

3. 《命中特區》：單相感應電動機

【擬答】：

(一)

$$Z_f = j0.5X_M // (0.5 \frac{R_2'}{S} + j0.5X_2') = 13.622 + j20.27$$

$$Z_b = j0.5X_M // (0.5 \frac{R_2'}{2-S} + j0.5X_2') = 0.822 + j1.223$$

$$\overline{Z} = R_1 + jX_1 + Z_f + Z_b = 29.2 \angle 55.25^\circ$$

$$I_1 = \frac{110}{\overline{Z}} = 3.767 \angle -55.25^\circ$$

(二)

$$P.F. = \cos(55.25^\circ) = 0.57 \text{ (滯後)}$$

(三)

$$P_{in} = 110 \times I_1 \times \cos(55.25^\circ) = 236.19W$$

(四)

$$P_{g(f)} = |I_1|^2 \times 13.622 = 193.3W$$

$$P_{g(b)} = |I_1|^2 \times 0.822 = 11.66W$$

$$P_g = P_{g(f)} - P_{g(b)} = 181.64W$$

$$P_m = (1-S)P_g = 174.37W$$

$$N_r = \frac{120f}{P}(1-S) = 1728rpm$$

$$T_m = 9.55 \times \frac{P_m}{N_r} = 0.96Nm - m$$

志光 保成 學儒 機械工程 | 電子工程 | 電力工程 | 資訊處理

一起站上工科勝利頂點

👑 考取菁英 強勢佔榜 👑

狀元	【全國狀元】111高 考電子工程-洪○銓	榜眼	【全國榜眼】111普 考資訊處理-羅○昌
	【竹苗區狀元】110地特四等電子工程-詹○凱		【高雄市榜眼】110地特三等電力工程-江○展
	【台北市狀元】110地特四等資訊處理-于 ○		【高雄市榜眼】110地特四等電子工程-曾○富
	【台中市狀元】110地特四等電力工程-柯○訓		【台北市探花】110地特三等電力工程-黃○任
	【金門縣狀元】110地特四等資訊處理-吳○展		【台北市探花】110地特五等電子工程-柯○輝


【花東區第四】110地特三等資訊處理-羅○哲	【全國第七】111普 考電子工程-卓○倫	【全國第八】111普考電力工程-陳○璋
【桃園市第四】110地特三等資訊處理-丁○妮	【全國第七】111初 等 考電子工程-柯○輝	【全國第八】111普考電子工程-李○穎
【高雄市第四】110地特四等電力工程-盧○源	【桃園市第七】110地特三等電力工程-張○培	【全國第九】111普考機械工程-施○佑
【高雄市第六】110地特四等電力工程-蘇○禎	【全國第八】111高 考機械工程-江○禾	

👑 單一年度優秀考取 👑

高考資訊處理 賴○全; 高考資訊處理 郭○楷; 普考資訊處理 劉○廷; 普考資訊處理 賴○全; 高考電力工程 吳○顯; 高考電力工程 曾○倫; 高考電子工程 王○楷
 高考資訊處理 黃○迪; 高考資訊處理 廖○仲; 普考資訊處理 張○偉; 普考資訊處理 張○慧; 高考電力工程 鄧○駿; 高考電力工程 吳○璋; 高考電子工程 莊○豐
 高考資訊處理 張○偉; 高考資訊處理 羅○昌; 普考資訊處理 褚○華; 普考資訊處理 劉○銘; 高考電力工程 葛○宇; 高考電力工程 蔡○昇; 普考電子工程 馮○恩
 高考資訊處理 郭○哲; 高考資訊處理 劉○廷; 普考資訊處理 李○庭; 普考資訊處理 陳○堂; 高考電力工程 陳○璋; 普考電力工程 吳○璋; 普考電子工程 蔣○霖
 高考資訊處理 胡○紘; 高考資訊處理 李○庭; 普考資訊處理 陳○明; 普考資訊處理 廖○仲; 高考電力工程 王○甯; 普考電力工程 吳○哲; 普考機械工程 黃○榮
 高考資訊處理 許○傑; 高考資訊處理 曾○璋; 普考資訊處理 鄭○然; 高考電力工程 蔡○鎮; 高考電力工程 梁○豐; 普考電力工程 梁○豐; 普考機械工程 江○禾
 高考資訊處理 陳○明; 高考資訊處理 于 ○; 普考資訊處理 吳○翰; 高考電力工程 李○源; 高考電力工程 席○棠; 高考電子工程 卓○倫; 普考機械工程 金○璋
 高考資訊處理 陳○明; 普考資訊處理 黃○迪; 普考資訊處理 曾○璋; 高考電力工程 丁○翔; 高考電力工程 吳○哲;

志光 保成 學儒


我這樣做,一年連過4榜!



李○穎 111年度同時考取

普考電子工程	鐵路特考員級電子工程
中華電信線路建設及維運	台電僱員儀電運轉維護(中區)

選擇志光.保成.學儒,是因為資源多,時間上也比較好配合,而且還有配合疫情的遠距離教學,因此我報名了兩年班課程。
 <基本電學>和<電子儀表>題型變化不大,主要將課本裡的題型練到熟,就能應付大部分了。<電子學>和<計算機概論>算是我的大敵,解決方法就是多做題目。
 要上榜,就把常考的練到易如反掌,拿下有把握的分數。



你還有~這些機會!!

鐵路特考	高普考	地方特考	自來水 評價人員	台電僱員	中油僱員	中華電信	國營聯招 職員級
------	-----	------	-------------	------	------	------	-------------