

111 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

楊柏老師

一、一部三相變壓器組、供應300 kVA 之負載容量，線電壓額定值為34.5/13.8 kV。若此三相系統供電的變壓器組，由兩個單相變壓器之開Y-開 Δ 連接所組成。

(一)試繪製以兩個單相變壓器組合之開Y-開 Δ 連接的三相變壓器接線圖。(10 分)

(二)試求每一單相變壓器之高壓側與低壓側的相電壓額定值及各單相變壓器所需的最低kVA 容量值。(15 分)

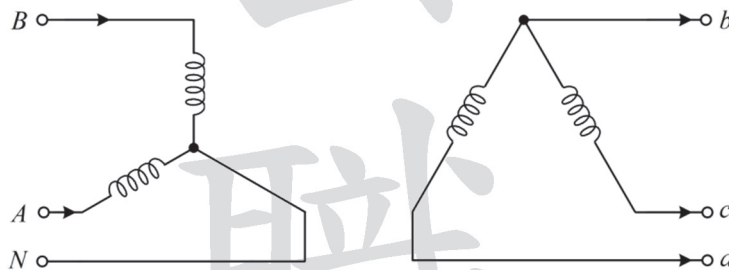
《考題難易》：★★★(最難五顆星)

《解題關鍵》：開 Y-開 Δ 連接特性

《命中特區》：變壓器三相連接

【擬答】

(一)



(二)

高壓側

$$V_{H(p)} = \frac{34.5k}{\sqrt{3}} = 20kV$$

低壓側

$$V_{L(p)} = V_{L(l)} = 13.8kV$$

$$S = \frac{300k}{\sqrt{3}} = 173.2kVA$$

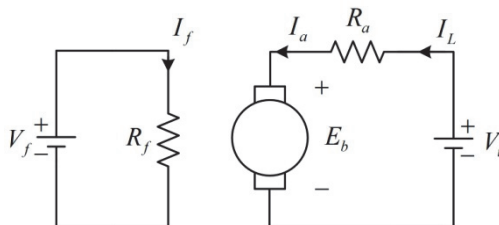
二、一部額定輸出馬力10 hp，額定輸入電樞電壓200 V、額定電樞電流50 A、固定激磁場之外激式馬達。馬達電樞電阻 $R_a=0.1\Omega$ ，滿載運轉時額定轉速1,200 rpm。假設鐵損與機械損失可忽略，求在額定操作時，滿載之輸出轉矩與馬達的反電勢（back electromotive force）及這部外激式馬達的速度調整率。(25 分)

《考題難易》：★★(最難五顆星)

《解題關鍵》：外激式馬達轉矩、反電勢及速度調整率

《命中特區》：直流電動機

【擬答】



$$E_b = 200 - (50 \times 0.1) = 195V$$

$$T = \frac{10 \times 746}{2\pi \times \frac{1200}{60}} = 59.4 \text{ N-m}$$

$$SR\% = \frac{(50 \times 0.1)}{200 - (50 \times 0.1)} = 2.56\%$$

三、一部三相10 kVA、380 V、6 極、60 Hz、Y 接線的同步發電機，功率因數為0.85 落後運轉。若各種損失可忽略，估算下列各值：（每小題5分，共25分）

(一)發電機的轉速為何？

(二)發電機相電流大小為何？

(三)發電機供應（或吸收）多少實功率？

(四)發電機供應（或吸收）多少虛功率？

(五)維持此同步發電機同步轉速運轉，必須供應多少轉矩？

《考題難易》：★★★(最難五顆星)

《解題關鍵》：轉速、輸出功率及轉矩

《命中特區》：同步發電機輸出功率

【擬答】

$$(一) N_s = \frac{120 \times 60}{6} = 1200 \text{ rpm}$$

$$(二) I_L = \frac{10k}{\sqrt{3} \times 380} = 15.2 \text{ A}$$

$$(三) \text{供應 } P = S \cos \theta = 10k \times 0.85 = 8.5 \text{ kw}$$

$$(四) \text{供應 } Q = \sqrt{S^2 - P^2} = 5.27 \text{ kVAR}$$

$$(五) T = \frac{P}{\omega} = \frac{8.5k}{2\pi \times \frac{1200}{60}} = 67.68 \text{ N-m}$$

四、一部三相、380 V、60 Hz、2 極、20 馬力、Δ連接的感應電動機在額定負載運轉時，其轉速為3,492 rpm。求下列各值：（每小題5 分，共25 分）

(一)電動機定子磁場旋轉速度。

(二)額定負載下的轉子轉差率。

(三)額定負載下的轉子導體電流之電氣頻率。

(四)若負載轉矩減少為二分之一的額定轉矩，定子磁場旋轉速度。

(五)承(四)小題，此時轉子轉速約為多少？

《考題難易》：★★★(最難五顆星)

《解題關鍵》：定子磁場旋轉速度、轉子轉差率、轉子轉速

《命中特區》：感應電動機特性

【擬答】

$$\begin{aligned} \text{(一)} N_s &= \frac{120 \times 60}{2} = 3600 \text{rpm} \\ \text{(二)} S &= \frac{N_s - N_r}{N_s} = \frac{3600 - 3492}{3600} = 0.03 \\ \text{(三)} f_2 &= S f_1 = 0.03 \times 60 = 1.8 \text{Hz} \\ \text{(四)} N_s &= \frac{120 f}{P} = 3600 \text{rpm} \\ S' &= \frac{1}{2} S = 0.015 \\ \text{(五)} N_r &= \frac{120 f}{P} \times (1 - S') = 3546 \text{rpm} \end{aligned}$$

志光
保成
學儒



112年 虛實整合

多元學習新型態

重聽OK
旁聽OK



突破傳統上課形式 5大方式彈性又便利

| 面授學習 | 直播學習 | 在家學習 | 視訊學習 | Wifi學習 |

◆學習◆
零時差

同類科各班別
皆可同步直播上課

◆服務◆
零死角

服務緊貼需求
隨時掌握學習狀況



線上
課業諮詢



老師
申論批閱



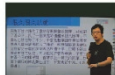
雙師資
雙循環



多元
補課方式



上榜生
經驗親授



時事
專題講座



歷屆試題
練習



班導師
制度

各班服務略有不同，詳情請洽全國志光、保成、學儒門市



我們都是前三名

連過三榜
曾○富

普考 電子工程【狀元】
地特四等(高市)電子工程【榜眼】
普考 電子工程【探花】

狀元.榜眼.探花

普考 電信工程【狀元】鐘○翔
地特四等(竹苗區)電子工程【狀元】詹○凱
地特四等(台中市)電力工程【狀元】柯○訓

地特三等(高雄市)電力工程【榜眼】江○展
普考 電信工程【探花】王○鎧
地特三等(台北市)電力工程【探花】黃○任
地特五等(台北市)電子工程【探花】柯○輝

110年度優秀考取

高考電力工程 廖○禾
高考電力工程 徐○志
高考電力工程 江○展
高考電力工程 邱○輝
高考電力工程 徐○軒
高考電力工程 曾○倫
高考電力工程 陳○宥
高考電力工程 曾○翔
高考電力工程 李○賈

高考電子工程 林○玄
高考電子工程 張○揚
高考電子工程 李○憲
高考電子工程 游○準
高考電子工程 何○勳
高考機械工程 鄭○威
高考機械工程 邱○清
高考機械工程 陳○好
高考機械工程 李○誠

普考機械工程 吳○揚
普考電力工程 吳○翰
普考電力工程 李○諶
普考電力工程 蔡○祐
普考電力工程 黃○堯
普考電力工程 席○榮
普考電力工程 曾○翔
普考電力工程 黃○任
普考電力工程 陳○文

普考電力工程 曾○倫
普考電力工程 賴○綸
普考電力工程 陳○祥
普考電力工程 江○展
普考電力工程 盧○源
普考電力工程 陳○昇
普考電力工程 曾○毅
普考電力工程 詹○豪

普考電子工程 張○揚
普考電子工程 黃○皓
普考電子工程 李○齊
普考電子工程 高○辰
普考電子工程 詹○凱
普考電子工程 蔡○典
普考電子工程 林○玄
普考電子工程 王○延

普考機械工程 李○誠
普考機械工程 陳○好
普考機械工程 許○貴
普考機械工程 李○璇
初等電子工程 柯○輝
地特三等電力工程 張○培
地特四等電力工程 盧○源
地特四等電力工程 蘇○禎
因版面有限，無法一一刊登