

114 年度第 1 次機械專業人才認證考試試題

專業等級：中級電控系統工程師

科目：電機機械原理

考試日期：114 年 5 月 4 日 13：30～15：00

第 1 頁，共 4 頁

一. 選擇題 35 題 (佔 70%)

- (B) 1. 單相變壓器的高壓側線圈有 800 匝繞線，低壓側線圈有 40 匝繞線，若高壓側額定電壓為 220V，低壓側額定電流為 4A，則此變壓器的額定容量為多少 VA？ (A)880 (B)44 (C)160 (D)440。
- (D) 2. 三相感應電動機，端子電壓 200V，電流 50A，功率因數 85%，效率 86%，則此電動機之輸出為多少 kW？ (A)10 (B)7.3 (C)8.6 (D)12.66。
- (D) 3. 步進馬達之速度驅動控制是以： (A)輸入不同電壓大小控制 (B)輸入不同電流大小控制 (C)利用磁場強弱控制 (D)利用脈衝訊號頻率快慢控制。
- (C) 4. 對於感應電動機之基本構造與原理說明，下列何者不正確？ (A)定子與轉子均通以交流電源 (B)定子與轉子間之電功率傳輸是利用感應方式 (C)當作發電機使用效能優良 (D)其電壓是藉變壓器作用，由定子端感應到轉子繞線端。
- (C) 5. 下列何項馬達可用於開回路定位控制？ (A)感應馬達 (B)同步直流伺服馬達 (C)步進馬達 (D)交流伺服馬達。
- (B) 6. 有一個 6 極的電動機而言，當通入 60Hz 的交流電時，其同步轉速為何？ (A)900rpm (B)1200rpm (C)1500rpm (D)1800rpm。
- (A) 7. 若我們使用 8 個位元之 A/D Converter (Analog to Digital Converter)，其解析度為： (A)1/256 (B)1/128 (C)1/64 (D)1/32。
- (C) 8. 下列何者非 RS-232 之主要缺點？ (A)傳送距離較短(15m 以下) (B)傳送速度較慢(20k bit/s 以下) (C)基本構造複雜，介面不易共通 (D)以上皆是。
- (D) 9. 雙繞組變壓器 3,300V/110V 一具，額定容量 10kVA，若能改接為自耦變壓器，以升高受電端電壓自 3,300V 至 3,410V，則所能升高之全部容量為多少？ (A)31kVA (B)62kVA (C)150kVA (D)310kVA。
- (D) 10. 直流分激發電機的磁場線圈兩端若反接，則發電機： (A)旋轉方向改變 (B)電壓方向改變 (C)電樞電流增大 (D)電壓無法建立。
- (D) 11. 三相、220V、60Hz、8 極、50Hp 之感應電動機，其滿載時之轉差率為 0.03，則此電動機在轉差率為 0.03 時之轉速為若干 rpm？ (A) 1800 (B) 1746 (C) 900 (D) 873。
- (A) 12. 起重機欲使舉起重量與上升速度各為原來之 2 倍時，其使用之電動機之動力輸出應為原來之： (A)2 倍 (B)4 倍 (C)8 倍 (D)16 倍。
- (C) 13. 直流串機電動機之電樞電流 40A，產生轉矩為 17 kg-m，設無載磁化曲線為直線性關係，試求電樞電流為 90A 時之產生轉矩為多少 kg-m？ (A)38.25 (B)76.5 (C)86 (D)114.7。

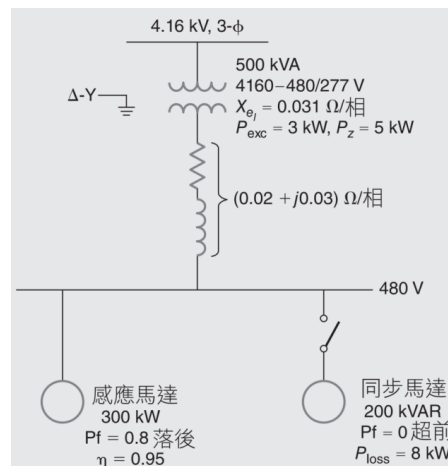
- (C)14.下列有關自耦變壓器之敘述，何者錯誤？(A)一次與二次迴路共用部份繞組 (B)與同輸出容量的雙繞組變壓器比較時，通常漏磁電抗較小 (C)二次側電壓一定比一次側電壓低 (D)高低壓繞組均須作高度絕緣處理。
- (B)15.將 100kVAR 之電容器加入負載為 180kW，功因為 0.6 落後之工廠，功因可改善為：(A)0.68 (B)0.79 (C)0.92 (D)0.95。
- (D)16.某一個伺服馬達之額定最大轉矩為 1.4 kg-cm，如果要提供 14 kg-cm 之轉矩輸出以驅動負載，則應：(A)將外加電壓提高 10 倍 (B)串接變壓器提高電壓 (C)串接 10 顆伺服馬達 (D)接一個 10:1 之變速齒輪箱。
- (D)17.一部 1 馬力、110 伏特、60Hz 之單相電動馬達，如透過滾珠螺桿以產生 2 m/sec 之線性速度，假設整體運轉效率為 0.8，則其額定推力為：(A)746 牛頓 (B)373 牛頓 (C)597 牛頓 (D)298 牛頓。
- (C)18.某工廠請你去修馬達，這馬達已知是電容式單相感應馬達，通上電源後，在空載時有聲音卻不能起動，於是你用手轉動轉軸，結果馬達會正常運轉，所以你告訴工廠該馬達可能：(A)軸承磨損 (B)行駛繞組斷線 (C)起動繞組斷線 (D)端蓋裝配不良。
- (A)19.當透過機器學習進行影像辨識的軟體開發，下列何者為 Python/Tensorflow 的介面開發環境(IDE)工具？(A)Pycharm (B)GoLand (C)PHPStorm (D)WebStorm。
- (C)20.機械手臂結合電腦視覺分辨目標物特徵，一般會將 RGB 的顏色空間轉換成 HSL (Hue, Saturation, Lightness)模型，主要原因為何？(A)增加光照權重值(Bias) (B)提高目標物的明亮度 (C)避免光照條件影響追蹤的效果 (D)以上皆是。
- (D)21.機械手臂以電腦視覺分辨目標物特徵，在 openCV 的套件中會進行 RGB 與 HSV 的轉換，下列何者是用來進行 HSV 到 RGB 顏色轉換的指令？
(A)CreateImage(cvSize(1,1),8,3)
(B)cvCreateImage(Size(1,1),8,3)
(C)cvCreateImage(cvS(1,1),8,3)
(D)cvCreateImage(cvSize(1,1),8,3)
- (C)22.機器手臂之內建軟體中，下列何者計時器是用以偵測掃描時間過長或循環時間？
(A)watchcat (B)watchme (C)watchdog (D)以上皆是。
- (C)23.在二極發電機，磁通量由正的最大值變為負的最大值，最少需轉多少轉呢？
 $\frac{1}{4}$ 轉 $\frac{1}{2}$ 轉 $\frac{1}{8}$ 轉
(A) $\frac{1}{4}$ 轉 (B)1 轉 (C) $\frac{1}{2}$ 轉 (D) $\frac{1}{8}$ 轉。
- (B)24.當一導體以最大速度平行磁力線運動，則所產生之感應電勢為：(A)最大 (B)零 (C)最小 (D)視電機而異。
- (A)25.變壓器一次側感應電勢與二次側感應電勢，其相位差為：(A)0° (B)90° (C)180° (D)360°。
- (D)26.功率因數(PF)單位 (A)伏安(VA) (B)乏(VAR) (C)瓦特(watt) (D)沒有單位。

(D)27.下列敘述何者錯誤？

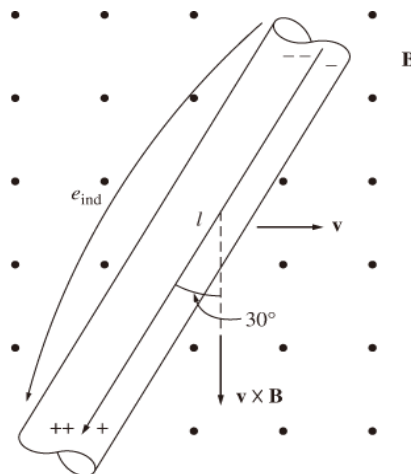
- (A)直流發電機就是將機械能轉換成直流電能之電機裝置
- (B)交流電動機就是將交流電能轉換成機械能之電機裝置
- (C)直流電動機就是將直流電能轉換成機械能之電機裝置
- (D)變壓器就是將直流電能轉換成直流電能之電機裝置。

(D)28.三相感應電動機接於三相 200 伏特、60Hz 的電源時，空載時量測其轉速為 900 轉／分，此三相感應電動機的極數為多少？(A)2 極 (B)4 極 (C)6 極 (D)8 極。

(C)29.一組同步調向機如下圖所示，試求饋線電流大小為多少安培？(A)227.79 (B)480.2 (C)474.79 (D) 515.54。



(C)30.如下圖所示，一個導體以 10 m/s 的速度在磁場中向右移動，磁通密度為 0.5 T ，方向指向紙外，導體長 1 m ，其方位如圖中所示。試問感應電壓為多少 V ？(A)31.62 (B)3.16 (C)4.33 (D)7.32。



- (A)31.於機械自動化作業時，經常透過網頁索取必要之應用程式(APP)，而 URL 指的是一致性資源定址器，一般格式為
 $\langle \text{protocol} \rangle : // \langle \text{user} \rangle : \langle \text{password} \rangle @ \langle \text{host} \rangle \langle \text{port} \rangle / \langle \text{path} \rangle$ ，其中 $\langle \text{host} \rangle$ 指的是甚麼？
 (A)網路主機的網域名稱
 (B)網路主機的 URL 目錄或檔案
 (C)IP 連接埠的編號
 (D)此 URL 所使用的通訊協定。
- (B)32.建立資料庫是智慧機械的要務，下列哪一個資料庫系統不適使用關聯式模組 (relational model)？ (A)Access (B)AutoCAD (C)DB2 (D)ORACLE。
- (D)33.藍芽的標準協定是 IEEE 802.15.1，可以工作在無需許可 ISM(Industrial Scientific Medical)頻段，其頻率範圍為何？(A)244~246GHz (B)902~928MHz
 (C)24~24.25GHz (D)2.4~2.5GHz。
- (B)34.優良的應用程式編撰有助於機械自動化設備介面操作，下列何者是程式運作時常要考慮到的資料結構型態？
 (A)排序(order)與分類(qualification)
 (B)堆疊(stack)與佇列(queue)
 (C)及閘(AND gate)與或閘(OR gate)
 (D)以上皆是。
- (A) 35.人機互動，機器人視覺，物件辨識等等的技術，大部分皆利用 OpenCV(Open Source Computer Vision Library)電腦視覺資料庫平台完成。為了在平台中使用數學函數庫，一般會同時安裝下列何者第三方函式模組？(A)Numpy (B)Pandas (C)Scilearn (D)以上皆是。

二. 問答題 (佔 30%)：共 2 題，每題 15 分。

1. 兩部直流分激發電機 A 及 B，額定電壓均為 220 V，無載電壓同為 250 V，容量各為 200 kW，400 kW，設兩部負載特性均為直線狀，試求端電壓在(1)230 V；(2)240 V 時各機所負擔之容量。

解答：

$$P_a = I_a V = I_a \cdot 220 = 200 \text{ KW} \quad \text{-----} \quad I_a = 909 \text{ A}$$

$$P_b = I_b V = I_b \cdot 220 = 400 \text{ KW} \quad \text{-----} \quad I_b = 1818.2 \text{ A}$$

$$V_t = E_a - I_a R_a \quad \text{-----} \quad R_a = (E_a - V_t) / I_a$$

$$R_a = (250 - 220) / 909 = 0.033 \text{ 歐姆}$$

$$R_b = (250 - 220) / 1818.2 = 0.0165 \text{ 歐姆}$$

$$(a) \quad I_a = (250 - 230) / 0.033 = 606 \text{ A} \quad \text{---} \quad I_b = (250 - 230) / 0.0165 = 1212.1 \text{ A}$$

$$P_a = 230 \cdot 606 = 139380 \text{ W} = 139.38 \text{ KW}$$

$$P_b = 230 \cdot 1212.1 = 278783 \text{ W} = 278.78 \text{ KW}$$

$$(b) \quad P_a = 240 \cdot (250 - 240) / 0.033 = 72727 \text{ W} = 72.727 \text{ KW}$$

$$P_b = 240 \cdot (250 - 240) / 0.0165 = 145454 \text{ W} = 145.45 \text{ KW}$$

2. 假設機器人重 600 牛頓，重力常數 9.8m/s^2 ，和水平地面差 6° ，假設機器人想在 100 公尺內由靜止加速到每分鐘 20 公尺;亦即，時間 10 秒，加速度 2m/s^2 ，平均速度 10m/s ，則此一機器人需具備多少馬力(hp)？

解答：

$$F=(W\sin\theta)+[W\sin(\theta)]=185.04\text{N},$$

$$\text{hp}=(F \times \text{平均速度})/746=2.5(\text{hp})$$