



4-03-2

公告試題僅供參考

注意：考試開始鈴(鐘)響前，不可以翻閱試題本

111 學年度科技校院四年制與專科學校二年制
統 一 入 學 測 驗 試 題 本

電機與電子群電機類

專業科目(二)：電工機械、電工機械實習

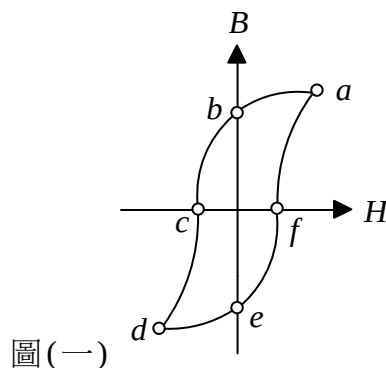
【注 意 事 項】

- 1.請核對考試科目與報考群(類)別是否相符。
- 2.請檢查答案卡(卷)、座位及准考證三者之號碼是否完全相同，如有不符，請監試人員查明處理。
- 3.本試卷共 50 題，每題 2 分，共 100 分，答對給分，答錯不倒扣。試卷最後一題後面有備註【以下空白】。
- 4.本試卷均為單一選擇題，每題都有 (A)、(B)、(C)、(D) 四個選項，請選一個最適當答案，在答案卡同一題號對應方格內，用 **2B** 鉛筆塗滿方格，但不超出格外。
- 5.有關數值計算的題目，以最接近的答案為準。
- 6.本試卷空白處或背面，可做草稿使用。
- 7.請在試卷首頁准考證號碼之方格內，填上自己的准考證號碼及姓名，考完後將「答案卡(卷)」及「試題」一併繳回。

准考證號碼：□□□□□□□□ 姓名：_____

考試開始鈴(鐘)響時，請先填寫准考證號碼及姓名，再翻閱試題本作答。

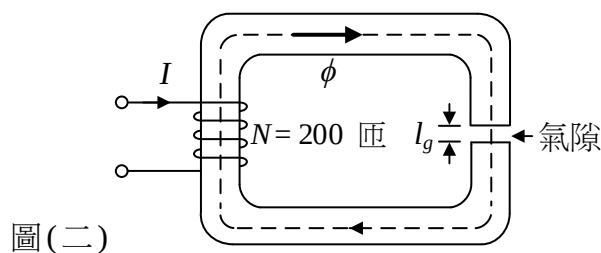
1. 一台 5kVA、220 V/110 V 之單相變壓器，若一次側之激磁電流為 1 A 及鐵損電流為 0.6 A，則此變壓器之磁化電流為何？
(A) 0.6 A (B) 0.8 A (C) 1.2 A (D) 1.6 A
2. 有關直流發電機鐵心之渦流損失，下列敘述何者正確？
(A) 因為發電機輸出是直流電，所以沒有鐵心渦流損失
(B) 鐵心會因渦流損失之存在而發熱
(C) 鐵心渦流損失與轉速無關
(D) 鐵心渦流損失與負載電流平方成正比
3. 有關直流發電機之外部特性曲線，下列敘述何者正確？
(A) 轉速固定之下，描述電樞感應電勢與磁場電流之關係曲線
(B) 負載固定之下，描述端電壓與轉速之關係曲線
(C) 負載與磁場電流固定之下，描述電樞感應電勢與轉速之關係曲線
(D) 轉速與磁場電流固定之下，描述端電壓與負載電流之關係曲線
4. 如圖(一)所示之鐵心磁滯迴線，其中垂直軸代表磁通密度(B)，水平軸代表磁場強度(H)，下列敘述何者正確？



圖(一)

- (A) a 點代表最大剩磁
 - (B) b 點代表鐵心工作所需最小磁通密度
 - (C) c 點代表矯頑磁力
 - (D) $abcdefa$ 各點所圍成的面積愈大代表磁滯損失愈小
5. 有關幾種電動機之起動法：(甲)分激式直流電動機之起動電阻起動、(乙)三相鼠籠式感應電動機之 Y- Δ 起動、(丙)單相感應電動機之電容起動、(丁)三相同步電動機之阻尼繞組起動，下列敘述何者錯誤？
(A) (甲)、(乙)兩種起動法係用以降低起動電流
(B) (丙)、(丁)兩種起動法係因單繞組單相感應電動機與三相同步電動機無法自行起動
(C) (丁)種起動法在起動過程中，電樞繞組應加入直流電源
(D) (乙)種之 Y- Δ 起動法亦可改用串聯電抗起動
 6. 有關直流無刷電動機運轉，下列敘述何者正確？
(A) 以電刷與換向片執行機械式換向
(B) 運轉時電刷與換向片間會有磨耗、火花及電氣雜訊等問題
(C) 直接利用直流電源加到電樞繞組驅動
(D) 可以使用霍爾元件作為轉子磁極位置的檢出

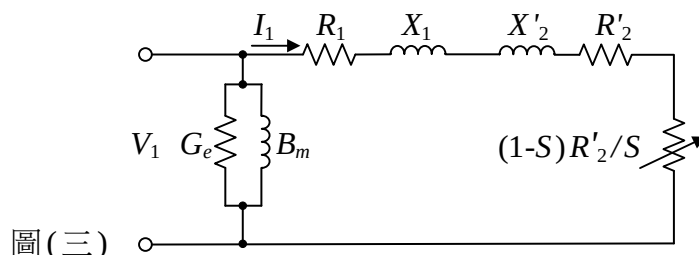
7. 步進角度為 1.8° 之步進電動機，若以每秒 2000 步之速度旋轉，則其角速度約為何？
(A) 31.4 rad/s (B) 62.8 rad/s (C) 200 rad/s (D) 3600 rad/s
8. 非晶質鐵心變壓器 (Amorphous Metal Transformer, AMT) 採用非晶質合金材料，關於其鐵心材料與傳統矽鋼片材料之比較，下列敘述何者正確？
(A) 非晶質鐵心材料厚度較矽鋼厚 (B) 非晶質鐵心材料硬度較矽鋼低
(C) 非晶質鐵心材料抗拉力強度較矽鋼小 (D) 非晶質鐵心材料可大幅降低無載損失
9. 一台 200 V 直流串激式電動機，額定轉速為 1000 rpm ，電樞電阻為 0.5Ω ，串激場電阻為 0.5Ω ，滿載時電源電流為 10 A ，若電刷壓降與電樞反應皆忽略不計，則在外加額定電壓且滿載時之電樞反電勢為何？
(A) 185 V (B) 190 V (C) 195 V (D) 200 V
10. 一台定子 12 極、構造全長為 3.6 m 的線性感應電動機，加上 6 Hz 電源時，若轉差率為 0.1 ，則動子之移動速率為何？
(A) 0.32 m/s (B) 3.24 m/s (C) 21.63 m/s (D) 43.25 m/s
11. 一台 200 V 之他 (外) 激式直流電動機，電樞電阻為 0.5Ω 。此電動機於滿載時電樞電流為 10 A 及轉速為 1000 rpm ，在固定激磁下，若電刷壓降與電樞反應皆忽略不計，則在外加額定電壓且滿載時電樞電磁功率 (內生機械功率) 為何？
(A) 1500 W (B) 1650 W (C) 1950 W (D) 2000 W
12. 大雄任職於某一製造廠，負責一台分激式直流發電機之運轉與維護，已知該發電機之感應電勢為 250 V ，電樞電阻為 0.03Ω 。因為業務擴展之需，公司需要增購一台同型式之發電機與既有發電機進行並聯運轉，共同承擔 500 A 之負載電流。大雄已從市場找到感應電勢為 260 V 之發電機，若分激場電流、電刷壓降與電樞反應皆忽略不計，大雄規劃兩台發電機可以平分負載電流，則新購發電機之電樞電阻，下列何者可以合乎需求？
(A) 0.03Ω (B) 0.05Ω (C) 0.07Ω (D) 0.09Ω
13. 一台串激式直流發電機，已知電樞電阻為 0.25Ω ，串激場繞組電阻為 0.3Ω 。此發電機於運轉中外接一電阻為 6.0Ω 之負載，測得串激場繞組銅損為 750 W ，若電刷壓降與電樞反應皆忽略不計，則發電機之電樞感應電勢為何？
(A) 327.5 V (B) 318.5 V (C) 309.5 V (D) 300.0 V
14. 有一鐵心磁路上繞有線圈 N 為 200 匝，如圖 (二) 所示， ϕ 為均勻分布於磁路之磁通，磁路中有一氣隙，其長度 l_g 為 2.0 mm 。假設鐵心磁路之導磁特性為理想，線圈無漏磁，並忽略氣隙之邊緣效應，且空氣之導磁係數為 $1.25 \times 10^{-6} \text{ H/m}$ 。若外加之線圈電流 I 為 5 A ，則磁路之磁通密度為何？



- (A) 0.325 T (B) 0.625 T (C) 0.925 T (D) 1.225 T

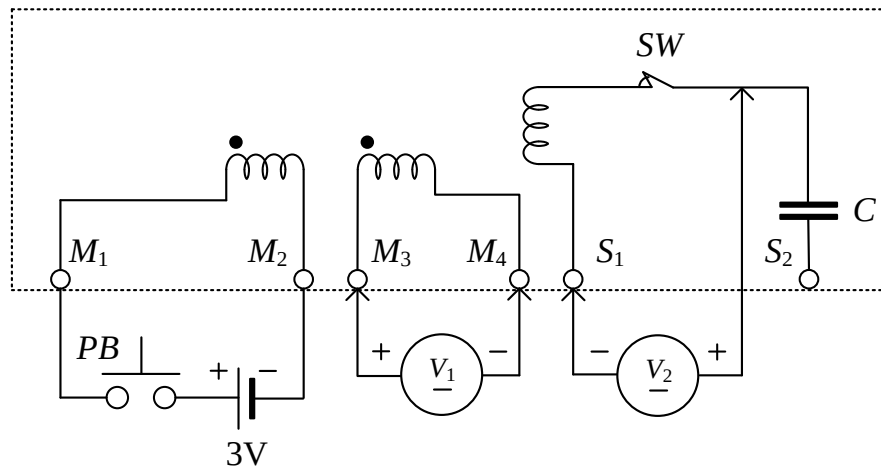
15. 有關三相感應電動機以定子為參考之定子旋轉磁場轉速與轉子旋轉磁場轉速，下列敘述何者正確？
(A) 兩者不相等，隨電源頻率而變 (B) 兩者相等，隨電源頻率而變
(C) 兩者不相等，隨負載而變 (D) 兩者相等，隨負載而變
16. 分相式單相感應電動機，當轉子靜止時，僅主繞組通入單相交流電源，下列敘述何者正確？
(A) 定子產生單旋轉磁場，轉子靜止 (B) 定子產生單旋轉磁場，轉子起動運轉
(C) 定子產生雙旋轉磁場，轉子靜止 (D) 定子產生雙旋轉磁場，轉子起動運轉
17. 一台 6 極、 $277\sqrt{3}$ V、60 Hz、50 hp 三相感應電動機，在滿載及功率因數為 0.85 的情況下，定子線電流為 60 A，其效率約為何？
(A) 88.0% (B) 86.5% (C) 85.1% (D) 82.5%
18. 一台 6 極、220 V、60 Hz、15 hp 三相感應電動機，滿載轉差率 S 為 5%，若同步角速度為 ω_s 、滿載轉速為 n_r ，則下列何者正確？
(A) $\omega_s = 120\pi$ rad/s、 $n_r = 1200$ rpm (B) $\omega_s = 120\pi$ rad/s、 $n_r = 1140$ rpm
(C) $\omega_s = 40\pi$ rad/s、 $n_r = 1200$ rpm (D) $\omega_s = 40\pi$ rad/s、 $n_r = 1140$ rpm
19. 一台 Y 接 220 V、60 Hz、10 hp 三相感應電動機，滿載轉速為 1710 rpm，若極數為 P 、滿載轉差率為 S ，則下列何者正確？
(A) $P = 6$ 、 $S = 5\%$ (B) $P = 6$ 、 $S = 4\%$
(C) $P = 4$ 、 $S = 5\%$ (D) $P = 4$ 、 $S = 4\%$
20. 一台 4 極、240 V、60 Hz 三相同步電動機，在額定狀態下運轉，電動機的輸入線電流為 75 A，功率因數為 0.88 滯後，若效率為 0.9，則其輸出轉矩約為何？
(A) 75.7 N·m (B) 131.1 N·m (C) 188.4 N·m (D) 24692 N·m
21. 單相電源串接三極交流開關 TRIAC (Tri-electrode Alternating Current Switch, TRIAC) 電路之後，再供電給小型單相感應電動機，可使電動機無段變速操作，下列敘述何者正確？
(A) TRIAC 的觸發角越大，輸出頻率越高，電動機轉速越快
(B) TRIAC 的觸發角越小，輸出頻率越高，電動機轉速越快
(C) TRIAC 的觸發角越大，輸出電壓有效值越高，電動機轉速越快
(D) TRIAC 的觸發角越小，輸出電壓有效值越高，電動機轉速越快
22. 一台 100 kVA、2000 V / 200 V 之單相變壓器，若變壓器以其額定作為基準值之等效阻抗標么值為 0.02，則此變壓器一次側等效阻抗為何？
(A) 0.4Ω (B) 0.8Ω (C) 4.0Ω (D) 8.0Ω
23. 一部三相變壓器由三台減極性之單相變壓器組成，且於此三相變壓器的一次側外接正相序三相電源，若三相變壓器一次側線電壓之相位角落後二次側線電壓之相位角 30° ，則下列接法何者正確？
(A) Y-Y (B) Y- Δ (C) Δ - Δ (D) Δ -Y
24. 一台 $3/4$ hp、110 V、60 Hz 單相電容起動式感應電動機，主繞組的阻抗為 $(3.3 + j4.4)\Omega$ ，輔助繞組的阻抗為 $(8 + j3)\Omega$ ，欲使主繞組電流與輔助繞組電流相差 90° 相位角，則起動電容器之容量應為何？($\tan^{-1}\frac{4}{3} \approx 53^\circ$ ， $\tan^{-1}\frac{3}{4} \approx 37^\circ$)
(A) $\frac{1}{980\pi}$ F (B) $\frac{1}{1080\pi}$ F (C) $\frac{1}{1180\pi}$ F (D) $\frac{1}{1280\pi}$ F

25. 一台短並聯複激式直流發電機，其電樞電阻為 $0.2\ \Omega$ ，串激場電阻為 $0.02\ \Omega$ ，分激場電阻為 $50\ \Omega$ 。當發電機外接負載運轉時，已知其電樞感應電勢為 261 V ，分激場電壓為 250 V ，若電刷壓降與電樞反應皆忽略不計，則負載消耗之功率為何？
 (A) 12.45 kW (B) 12.05 kW (C) 11.65 kW (D) 11.25 kW
26. 一台 12 極他(外)激式直流發電機，其電樞繞組為單分疊繞，共有 600 根導體，且已知發電機之每極磁通為 0.021 Wb 。當發電機工作於每秒轉速為 25 轉，外接 $15\ \Omega$ 之負載，並消耗 6 kW 之功率，此時發電機之電壓調整率為何？
 (A) 11% (B) 9% (C) 7% (D) 5%
27. 甲、乙兩台三相同步發電機，容量皆為 1000 kVA ，其轉速 - 負載關係皆為下垂直線，甲機單獨使用時，無載時頻率為 60 Hz ，滿載時降為 59 Hz ；乙機單獨使用時，無載時頻率為 60 Hz ，滿載時降為 59.5 Hz 。若兩機並聯運用，供應 1200 kW 功率因數為 1 的負載，則系統的頻率為何？
 (A) 59.2 Hz (B) 59.4 Hz (C) 59.6 Hz (D) 59.8 Hz
28. 一台 10 kVA 、 $400\text{ V}/200\text{ V}$ 之變壓器，換算於二次側之等效電阻為 $0.08\ \Omega$ 及等效電抗為 $0.08\ \Omega$ ，當滿載且負載功率因數為 0.8 滯後時，其電壓調整率約為何？
 (A) 1% (B) 1.8% (C) 2% (D) 2.8%
29. 如圖(三)所示之三相感應電動機每相近似等效電路，若最大電磁轉矩產生時的轉差率為 S_{Tmax} ，則下列何者正確？



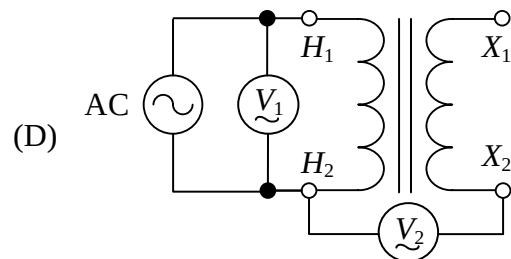
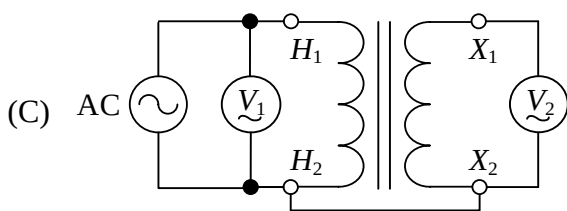
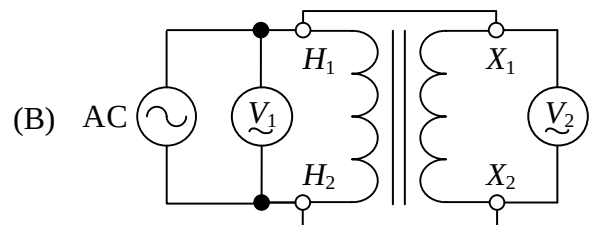
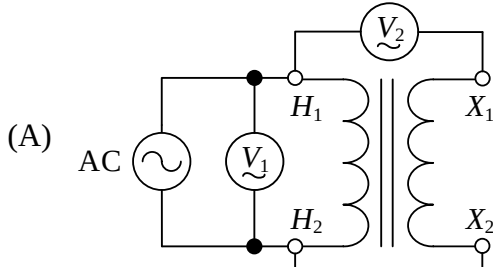
- (A) $S_{Tmax} = \frac{R_1}{\sqrt{R_1^2 + (X_1 + X_2')^2}}$ (B) $S_{Tmax} = \frac{R_1}{\sqrt{(R_1 + R_2')^2 + (X_1 + X_2')^2}}$
- (C) $S_{Tmax} = \frac{R_2'}{\sqrt{R_1^2 + (X_1 + X_2')^2}}$ (D) $S_{Tmax} = \frac{R_2'}{\sqrt{(R_1 + R_2')^2 + (X_1 + X_2')^2}}$
30. 一台 200 V 直流分(並)激式電動機，電樞電阻為 $0.5\ \Omega$ ，分激場電阻為 $100\ \Omega$ ，額定轉速為 2000 rpm ，額定電流為 30 A ，電刷壓降與電樞反應皆忽略不計，若要維持電動機的輸出轉矩不變，並利用電樞電阻控速法將轉速控制為額定轉速之 $2/3$ 倍，則於額定電壓與電流時，電樞繞組應串聯之電阻約為何？
 (A) $1.1\ \Omega$ (B) $2.2\ \Omega$ (C) $3.3\ \Omega$ (D) $4.4\ \Omega$
31. 一台 500 kVA 、 $22.8\text{ kV}/11.4\text{ kV}$ 之單相變壓器，已知一次側繞組之電阻為 $4\ \Omega$ 及漏磁電抗為 $8\ \Omega$ ，二次側繞組之電阻為 $1\ \Omega$ 及漏磁電抗為 $2\ \Omega$ ，若忽略變壓器之激磁迴路，則此變壓器一次側之等效阻抗約為何？
 (A) $8.2\ \Omega$ (B) $16.5\ \Omega$ (C) $17.9\ \Omega$ (D) $24.3\ \Omega$

32. 如圖(四)所示之 110V/220V 電容起動式單相感應電動機極性測試接線， M_1 、 M_2 與 M_3 、 M_4 分別為兩個行駛(主)繞組之端子， S_1 、 S_2 為起動繞組之端子，起動繞組與行駛繞組空間上彼此互隔 90° 電機角， SW 為離心開關， C 為起動電容， V_1 與 V_2 為指針式直流電壓表，則於按下按鈕開關(PB)後，觀察導通瞬間之電壓表指針變動，下列敘述何者正確？



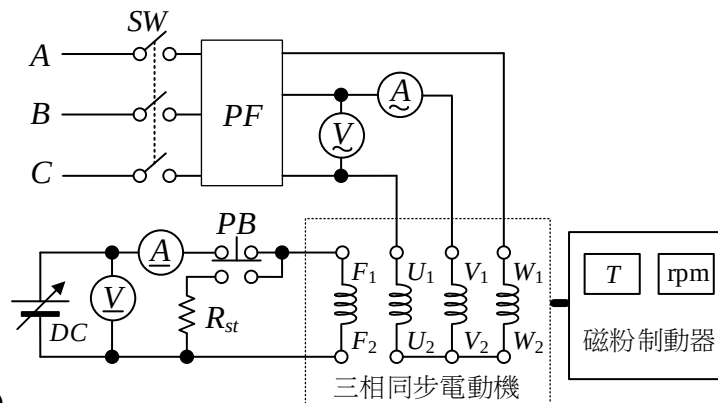
圖(四)

- (A) V_1 順時針偏轉一下後回到 0V
(B) V_1 順時針偏轉至 3V 之後靜止
(C) V_1 逆時針偏轉一下後回到 0V
(D) V_1 不偏轉
33. 單相變壓器以交流法做極性測試時，AC 電源接於高壓側，下列接線何者正確？



34. 三相同步電動機於正常操作範圍下，若輸入電壓與輸出功率固定時，則下列敘述何者正確？
(A) 激磁電流由最小量增加時，電樞電流先增加後減少
(B) 激磁電流由最小量增加時，功率因數先減少後增加
(C) 激磁電流不足時，電樞電流相位越前輸入電壓
(D) 電樞反電勢相位總是滯後輸入電壓

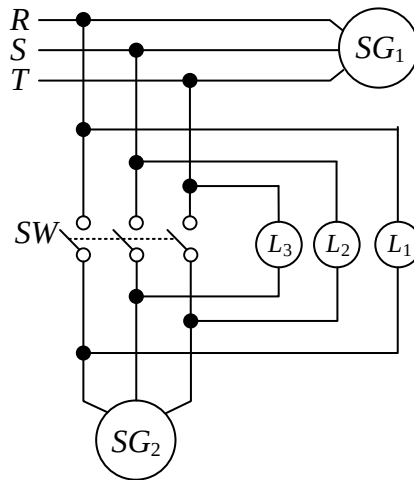
35. 一台 2 極、12 槽三相感應電動機之定子採雙層分佈繞線，線圈節距為 $5/6$ ，若 A 相第 1 個線圈之兩邊分別標示為 1 與 101，第 2 個線圈之兩邊分別標示為 2 與 102，1 在第 1 槽上層，2 在第 2 槽上層，以此類推其他各線圈之標示及位置，則下列何者錯誤？
(A) A 相之第 3 個與第 4 個線圈分別位於第 7 槽與第 8 槽上層
(B) B 相之第 1 個與第 2 個線圈分別位於第 5 槽與第 6 槽上層
(C) C 相之第 1 個與第 2 個線圈分別位於第 9 槽與第 10 槽上層
(D) A 相之 101 與 102 線圈邊分別位於第 7 槽與第 8 槽下層
36. 直流分 (並) 激式發電機實驗時，若不慎將發電機之兩輸出端子持續短路，則下列現象何者較為可能發生？
(A) 發生巨大短路電流而把電樞繞組燒毀
(B) 輸出之短路電流會把磁場繞組燒毀
(C) 若不靠實驗機台之回授電流使原動機停止，則會造成電樞繞組燒毀
(D) 輸出電壓、電流立即減少，自動形成短路保護功能
37. 如圖(五)所示同步電動機之凸極轉子具有激磁繞組 (F_1 、 F_2 為激磁繞組之端子) 與阻尼繞組， PF 為功率因數表，當同步電動機做負載特性實驗時，下列敘述何者正確？



圖(五)

- (A) 起動同步電動機時須按下按鈕開關 (PB)，以避免阻尼繞組感應電壓過高
(B) 當轉速達 75 % 的同步轉速時，放開按鈕開關 (PB)，轉子激磁繞組由直流電源 (DC) 激磁
(C) 改變激磁電流，記錄電樞電流與功率因數之變化
(D) 將同步電動機之磁粉制動器設為定轉矩模式

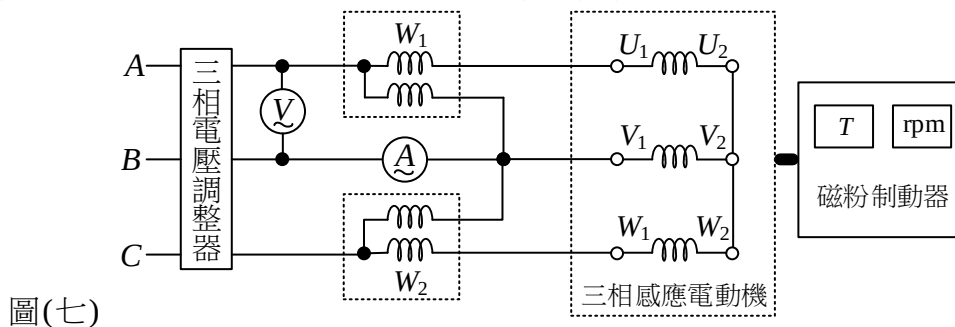
38. 如圖(六)所示做交流同步發電機 SG_2 與 SG_1 並聯前之同步檢測，若 L_1 、 L_2 、 L_3 三個燈泡皆熄滅，表示兩發電機為：



圖(六)

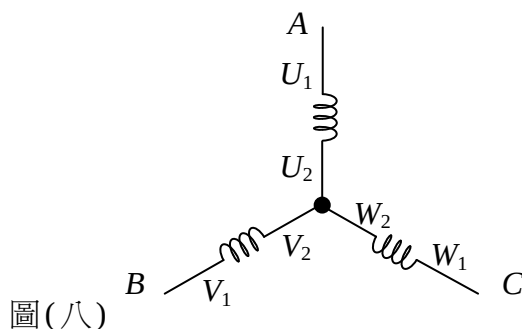
- (A) 相序相同，頻率相同，電壓大小相同，相位相同
(B) 相序相同，頻率稍異，電壓大小稍異，相位稍異
(C) 相序不同，頻率相同，電壓大小相同，相位相同
(D) 相序不同，頻率相同，電壓大小稍異，相位稍異
39. 有關他(外)激式直流電動機轉速控制，單獨控制電樞電壓或磁場電流時，下列敘述何者錯誤？
(A) 以電樞電壓控制法控制速度，常作為低於額定轉速(基準轉速)之控制
(B) 電樞電壓速度控制法可得定轉矩之控制特性
(C) 磁場速度控制法可得定功率之控制特性
(D) 以磁場控制法控制速度，當場電流變大時轉速增加
40. 一台4極、21槽之直流電機，每槽置放2個線圈邊，線圈採單分、雙層、前進疊繞、短節距方式繞製，下列敘述何者錯誤？
(A) 前節距 $Y_f = 5$ 槽
(B) 換向片距 $Y_c = 1$ 槽(片)
(C) 後節距 $Y_b = 5$ 槽
(D) 線圈節距 $Y_s \approx 171.4^\circ$ 電機角
41. 有關直流電機，下列敘述何者正確？
(A) 直流電動機之電刷與換向片功能為提供電樞 AC 電流
(B) 電樞鐵心採絕緣薄鋼片疊置而成，可減少磁滯損失
(C) 電動機之機殼不可通過磁通，以防干擾
(D) 電樞鐵心矽鋼片含矽之目的為減少渦流損失
42. 有關變壓器短路試驗，下列敘述何者正確？
(A) 可量測變壓器之激磁導納
(B) 一般於變壓器之高壓側短路，低壓側加入額定電壓
(C) 一般於變壓器之低壓側短路，高壓側加入額定電流
(D) 可量測變壓器之磁滯損失與渦流損失

43. 如圖(七)所示之三相感應電動機以 Y 接做堵住實驗，若電壓表顯示 30 V，電流表顯示 15 A，瓦特表 W_1 顯示 390 W， W_2 顯示 0 W，則下列何者正確？

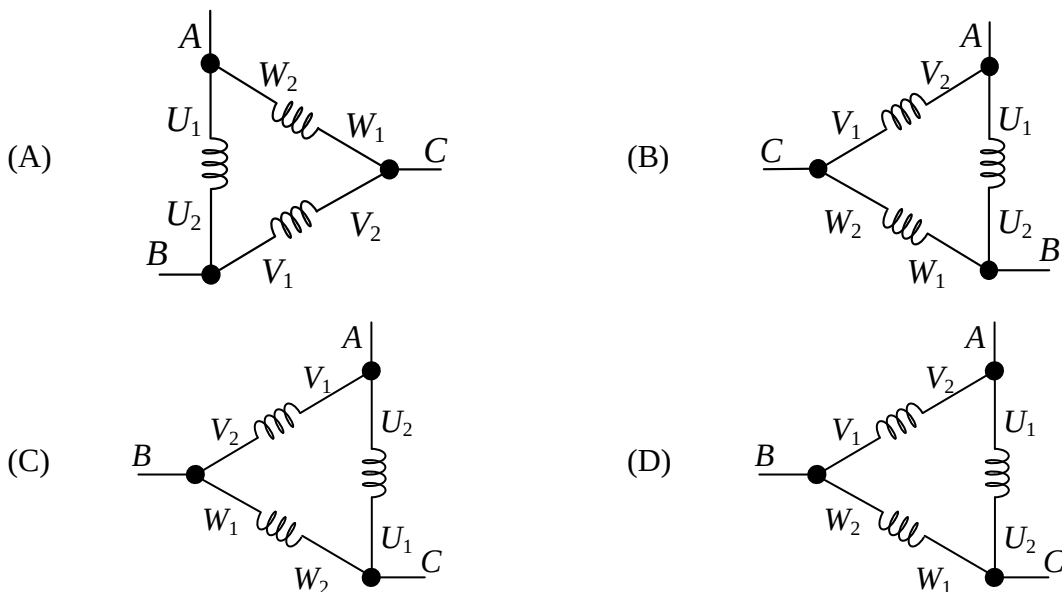


圖(七)

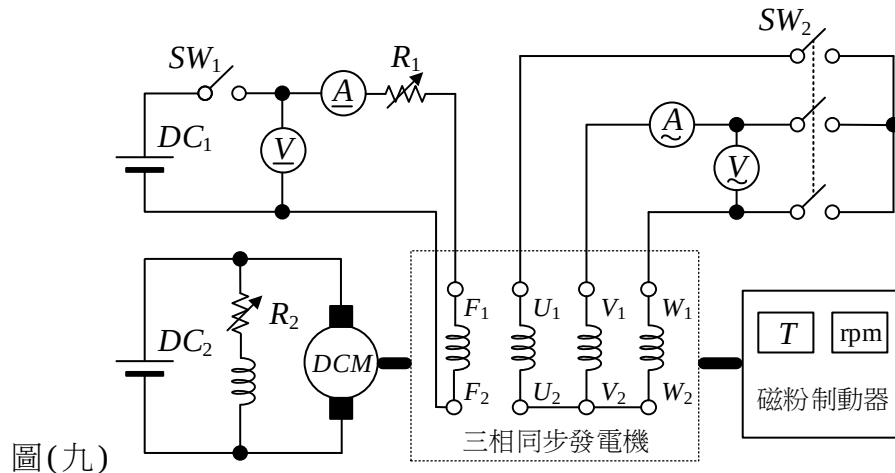
- (A) 磁粉制動器為定轉速模式
(B) 額定電流為 15 A，鐵損為 390 W
(C) 堵住時之功率因數約為 0.5 滯後
(D) 每相之短路阻抗約為 2Ω
44. 有關預防感電事故發生之作法，下列敘述何者錯誤？
(A) 在分路裝設漏電斷路器(ELCB)
(B) 用電設備非帶電體之金屬外殼不需接地
(C) 電線走火時不可用泡沫滅火器滅火
(D) 預防跨步電壓觸電應遠離電線掉落之落電處或導線接地點
45. 如圖(八)所示三相感應電動機定子繞組為 Y 接，電源相序為 A-B-C，若此接線使電動機反轉，則下列何種接線使電動機正轉？



圖(八)



46. 如圖(九)所示，其中 F_1 、 F_2 為激磁繞組之端子。進行三相同步發電機之開路與短路測試，下列敘述何者正確？



圖(九)

- (A) 起動發電機前，將 R_1 調至最小值， SW_1 不可閉合
(B) 起動發電機前，將電阻 R_2 調至最小值
(C) 作短路測試時， SW_2 短路，將磁粉制動器設為定轉矩模式
(D) 作開路測試時， SW_2 開路，開路特性曲線近似一直線
47. 二具相同規格之 150 kVA 單相變壓器，作 V-V 連接時，其可供應三相平衡負載之最大容量為何？
(A) 300 kVA (B) 278.4 kVA (C) 259.8 kVA (D) 173.2 kVA
48. 有關現今一般電動機之應用，下列敘述何者正確？
(A) 磁浮火車之驅動原理與直流線性電動機相似
(B) 直流無刷電動機多數為轉磁式三相電動機
(C) 直流電動機之磁場繞組一般設置於轉子
(D) 工業機器手臂所使用之驅動電動機為單相感應電動機

▲ 閱讀下文，回答第 49-50 題

一台 2 極三相同步發電機，短節距分佈電樞繞組，電樞槽數 S 為 12 槽，相鄰兩槽間的電機角度以 α 表示、任一線圈的兩線圈邊相隔 5 槽，其電機角度以 $\beta\pi$ 表示，節距因數以 K_p 表示，分佈因數以 K_d 表示，繞組因數以 K_w 表示，每相感應電勢有效值以 E_{rms} 表示。

49. 三相同步發電機短節距分佈電樞繞組之參數，下列何者正確？
(A) $\alpha = 15^\circ$ (B) $\alpha = 60^\circ$ (C) $\beta\pi = 120^\circ$ (D) $\beta\pi = 150^\circ$
50. 三相同步發電機，每相電樞串聯匝數為 42 匝，每極磁通量為 0.025 韋伯 (Wb)，轉速為 3600 rpm，下列何者正確？
($\cos 53^\circ \approx 0.601$ 、 $\sin 37^\circ \approx 0.601$ 、 $\sin 75^\circ \approx 0.966$ 、 $\sin 30^\circ = 0.5$ 、 $\sin 15^\circ \approx 0.2588$)
(A) $K_p \approx 0.956$ (B) $K_d \approx 0.866$
(C) $K_w \approx 0.966$ (D) $E_{rms} \approx 261$ V

【以下空白】

