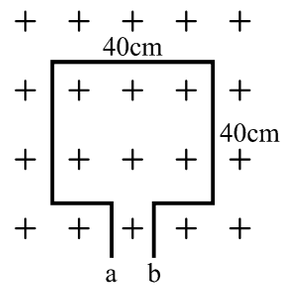
1. 有關電工機械的敘述，下列何者**錯誤**？
(A) 旋轉電樞式常見於直流電機，轉子爲電樞，定子爲磁場
(B) 旋轉磁場式常見於交流電機，轉子爲磁場，定子爲電樞
(C) 變壓器爲一電能轉電能的電機，其交流電及直流電皆可轉換
(D) 感應電動機是將交流電加入定子產生磁場，進而帶動轉子旋轉的機械

2. 有關電工機械銘牌上所標示的規格，下列何者**錯誤**？
(A) 直流發電機額定容量常以 kW 爲單位計算
(B) 直流電動機額定容量常以 hp 爲單位計算
(C) 變壓器額定容量常以 kVA 爲單位計算
(D) 同步發電機額定容量常以 hp 爲單位計算

3. 如圖(一)所示，有一匝數爲 1 匝的線圈，長、寬皆爲 40 公分，若將其在磁通密度 $B=10\ \text{wb/m}^2$ 的磁場中，以 600 rpm 的速度旋轉，則旋轉 $\frac{1}{4}$ 圈的平均感應電勢爲多少伏特？
(A) $e_{ab}=0\ \text{V}$　(B) $e_{ab}=16\ \text{V}$
(C) $e_{ab}=32\ \text{V}$　(D) $e_{ab}=64\ \text{V}$



圖(一)

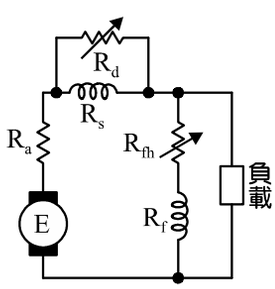
4. 某 4 極直流發電機，電樞表面總導體數爲 600 根，採單分疊繞繞製，其電樞電流爲 40 安培，若每極去磁安匝數爲 250 安匝，則電刷順轉向移動的角度爲多少電機角？
(A) 10 度　(B) 30 度　(C) 45 度　(D) 60 度

5. 直流發電機的電樞反應會使得前極尖磁通減弱；後極尖磁通增強，綜合總磁通會降低，導致感應電勢會下降，其原因爲下列何者？
(A) 因爲鐵心磁飽和特性，導致後極尖磁通增強無法補償前極尖減弱的損失
(B) 因爲前極尖較大，後極尖較小，導致磁通減弱較多
(C) 因爲後極尖會使用低導磁係數材料製成，故磁通增強的效果較不明顯
(D) 因爲前極尖會使用高導磁係數材料製成，故磁通減弱的效果較明顯

▲閱讀下文，回答第 6-7 題

如圖(二)所示爲一部積複激式發電機之等效電路圖，其中 R_f 爲分激場電阻、R_{fh} 爲場電阻器、R_s 爲串激場電阻、R_d 爲分流器，R_a 爲電樞電阻。

6. 若將分激場電阻 R_f 、串激場電阻 R_s 及電樞電阻 R_a ，三者分別使用三用電錶電阻檔量測其電阻值，則三者電阻值的大小排序爲何？
(A) $R_a>R_f>R_s$　(B) $R_s>R_f>R_a$
(C) $R_f>R_a>R_s$　(D) $R_a>R_s>R_f$



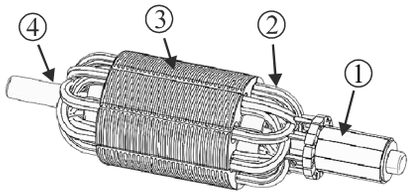
圖(二)

7. 若希望調整此積複激式發電機的負載特性，從過複激變爲欠複激，則正確的調整方式爲何？
(A) 將 R_{fh} 電阻值調高　(B) 將 R_{fh} 電阻值調低
(C) 將 R_d 電阻值調高　(D) 將 R_d 電阻值調低

8. 某部直流串激式電動機，端電壓爲 135 V，電樞與串激場電阻合計 1 Ω，當電樞電流爲 15 A 時，轉速爲 1200 rpm，假設磁路未飽和的情況下，將電樞電流調整至 27 A，則轉速約爲多少 rpm？
(A) 500　(B) 600　(C) 1866　(D) 2160

9. 某部分激式直流電動機，外加電壓爲 120 V，電樞電阻爲 0.4 Ω，分激場電阻爲 100 Ω，額定電樞電流爲 80 A，則此部電動機之起動電流最大值可能爲多少安培？若希望其起動轉矩爲額定值的 1.5 倍，則須外加多少歐姆之起動電阻？
(A) 300 A，0.6 Ω　(B) 150 A，0.8 Ω　(C) 300 A，0.4 Ω　(D) 150 A，0.6 Ω

10. 如圖(三)所示，有關直流電動機「電樞」的敘述，下列何者**錯誤**？
(A) ①爲換向片，其功用爲將外加直流電轉換爲交流電再輸入電樞繞組中
(B) ②爲電樞繞組，其功用爲產生電磁轉矩
(C) ③爲電樞鐵心，使用平行槽，能降低振動及噪音
(D) ④爲轉軸，其功用爲將機械能傳送至負載



圖(三)

▲閱讀下文，回答第 11-12 題

有一部 10 kVA、1000 V/200 V、60 Hz 之單相變壓器，其高壓側繞組電阻及電抗爲 1.5 Ω 及 1 Ω，低壓側繞組電阻及電抗爲 0.1 Ω 及 0.08 Ω，若變壓器接一負載，其功率因數爲 1。請回答下列問題。

11. 此變壓器滿載時，電壓調整率爲多少？
(A) 2%　(B) 4%　(C) 6%　(D) 8%

12. 若此時變壓器二次側不愼短路時，則一次側短路電流爲多少？
(A) 200 A　(B) 150 A　(C) 133 A　(D) 100 A

13. 有兩部 1 kVA、220 V/110 V 單相變壓器，若進行三相連接，下列敘述何者**錯誤**？
(A) 若將兩部接成 V-V 接線或 U-V 接線，則兩者的額定輸出容量皆爲 1.732 kVA
(B) 若將兩部接成 V-V 接線或 T-T 接線，則兩者的額定輸出容量皆爲 1.732 kVA
(C) 若將兩部接成 V-V 接線或 U-V 接線，則兩者的利用率皆爲 0.866
(D) 若將兩部接成 U-V 連接或 T-T 接線，則兩者的負載率皆爲 0.577

14. 有一部 10 kVA、60 Hz 的單相變壓器，若將此變壓器改接成升壓自耦變壓器，並測量高壓側額定電流爲 12.5 A，則下列何者可能爲改接前之單相變壓器的變壓比？
(A) 200 V/100 V　(B) 400 V/100 V　(C) 600 V/200 V　(D) 800 V/400 V

15. 有一部 20 kVA、200 V/100 V、60 Hz 之變壓器，若一次側加入電壓爲 100 V、20 Hz 時，測量其渦流損爲 60 W、磁滯損爲 120 W；若一次側電壓使用 200 V、60 Hz 時，其滿載銅損爲 440 W，忽略其雜散損失，則滿載時總損失約爲多少？
(A) 1000 W　(B) 840 W　(C) 700 W　(D) 620 W

16. 某部臺灣製造的變壓器，欲在臺灣工廠做使用，經測量高壓側的每相等值阻抗爲 100 Ω，其阻抗標么值爲 1.25，若變壓器皆爲 Y 接，則下列何者最有可能此變壓器正確的銘牌？

(A)

變壓器					
kVA	173	相	3	50週率	
減極性線圈溫升55°C			週溫40°C		
一次電壓	1000			V	
二次電壓	500			V	
一次電流	57.7	A	二次電流	115	A
製造號碼	9453	民國	115	年 3	月

(B)

變壓器					
kVA	173	相	3	50週率	
減極性線圈溫升55°C			週溫40°C		
一次電壓	500			V	
二次電壓	1000			V	
一次電流	200	A	二次電流	100	A
製造號碼	9453	民國	115	年 3	月

(C)

變壓器					
kVA	50	相	3	50週率	
減極性線圈溫升55°C			週溫40°C		
一次電壓	2000			V	
二次電壓	200			V	
一次電流	14	A	二次電流	144	A
製造號碼	9453	民國	115	年 3	月

(D)

變壓器					
kVA	10	相	3	50週率	
減極性線圈溫升55°C			週溫40°C		
一次電壓	110			V	
二次電壓	380			V	
一次電流	52	A	二次電流	15	A
製造號碼	9453	民國	115	年 3	月

17. 有一部 220 V、6 極、60 Hz 三相感應電動機，轉子起動瞬間每相電壓 E_2 爲 100 V，假設定子及轉子之間匝數比爲 1，則當轉子轉速爲 1164 rpm 時，下列何者正確？
(A) 定子每相感應電勢 $E_1 = 100$ V　(B) 轉子每相電壓 $E_{2r} = 30$ V
(C) 轉子頻率 $f_2 = 12$ Hz　(D) 轉差率 $S = 0.3$

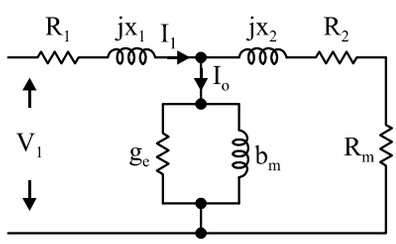
18. 假設感應電動機之轉子輸入功率爲 P_g，轉子輸出功率爲 P_o，轉子銅損爲 P_{c2}，轉差率爲 S，若不考慮其他損失，則功率間正確的能量平衡關係式爲何？
(A) $P_g : P_o : P_{c2} = 1 : S : (1-S)$　(B) $P_g = P_o + P_{c2}$
(C) $P_g = P_o + S$　(D) $P_{c2} = P_o - P_g$

19. 有關三相感應電動機轉矩之敘述，下列何者正確？
(A) 起動時，起動轉矩 T_s 與外加電壓成平方正比，且轉子電阻 R_2 越大，起動轉矩越大
(B) 若轉子電阻 R_2 越大，則最大轉矩 T_{max} 越大
(C) 產生最大轉矩的轉差率 S_{Tmax} 與轉子電阻 R_2 無關
(D) 正常運轉時，運轉轉矩 T 與轉差率 S 成正比，亦與 R_2 成正比

20. 有一部 4 極、60 Hz 的繞線式三相感應電動機，已知每相轉子電阻爲 1 Ω，滿載轉速爲 1764 rpm，在轉矩不變的情況下，若外加 1 Ω 的轉子電阻進行調速，則轉速變爲多少 rpm？
(A) 882　(B) 1728　(C) 1746　(D) 1782

21. 一部三相感應電動機以全壓起動時，量測線電流爲 180 A，起動轉矩爲 150 N-m，則下列敘述何者正確？
(A) 若使用 Y-Δ 降壓起動法，線電流可降爲 90 A，起動轉矩降爲 50 N-m
(B) 若使用 Y-Δ 降壓起動法，線電流可降爲 60 A，起動轉矩降爲 100 N-m
(C) 若使用串聯電抗器，分接頭接於 60%位置，線電流可降爲 108 A，起動轉矩降爲 54 N-m
(D) 若使用起動補償器，分接頭接於 50%位置，電源側線電流可降爲 90 A，起動轉矩降爲 75 N-m

22. 三相感應電動機轉換至定子側之等效電路如圖(四)所示，正常運轉下，轉差率爲 S。由等值電阻 $\frac{R_2}{S}$ 可分出轉子電阻爲 R_2 及等效機械負載電阻爲 R_m，則 R_m 等於下列何者？



圖(四)

(A) $\frac{S}{1-S}R_2$　(B) $\frac{R_2}{S}$
(C) $\frac{1-S}{S}R_2$　(D) $\frac{S}{R_2}$

23. 有關單相磁場理論，下列何者**錯誤**？
(A) 單相磁場爲脈動磁場，其大小隨時間改變，位置不變
(B) 脈動磁場可分解爲雙旋轉磁場，其正轉旋轉磁場轉差率及反轉旋轉磁場轉差率，兩者總和爲 1
(C) 單相脈動磁場，其產生的起動轉矩爲 0
(D) 單相脈動磁場，若外力介入，也可產生旋轉磁場

24. 有一部 1 hp、110 V、60 Hz 之電容起動式單相感應電動機，主繞組的阻抗爲 5 + j10 Ω，若加入一電容抗爲 j6 Ω 的電容，使得輔助繞組的電流超前主繞組的電流 90 度，則原輔助繞組的阻抗最有可能爲下列何者？
(A) 6 + j3　(B) 3 + j6
(C) 8 + j4　(D) 2 + j2

25. 有關單相感應電動機的敘述，下列何者正確？
(A) 具有正反轉功能的永久電容式電動機，其運轉繞組與輔助繞組兩者線徑及匝數完全相同
(B) 起動電容式起動時，其運轉繞組電流超前起動繞組電流，方能起動
(C) 分相式其內部有一電容串聯起動繞組，目的爲幫助起動
(D) 蔽極式起動時，其蔽極處的電流超前未蔽極處電流

26. 臺灣積極推動能源轉型，目標到 2026 年底再生能源佔比達到 20%，其中離岸風力發電成爲綠色能源發展的核心，例如彰化離岸風場及臺中外海的風電計畫。這些風力發電系統利用風力驅動渦輪，將機械能轉換爲電能，併入台電電網以提供穩定電力。然而，風速的自然變動導致渦輪轉速不穩定，對發電機的設計與運轉穩定性是一大挑戰。在臺灣離岸風力發電系統中，下列哪一種發電機是主要使用的類型？
(A) 直流發電機　(B) 同步發電機　(C) 線性發電機　(D) 引擎式發電機

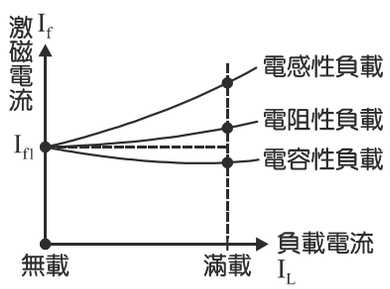
27. 同步發電機進行並聯運用前須先確認各個條件是否符合後，才能進行並聯，表(一)爲使用同步檢驗燈的實驗結果，有些缺空的地方，請協助正確填入①~④的實驗結果？

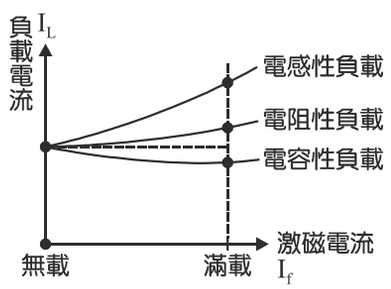
表(一)

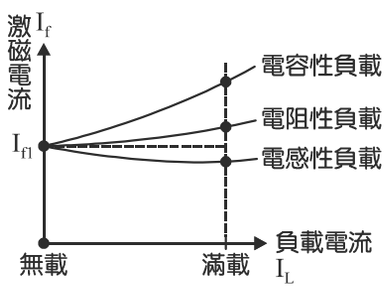
實驗情況	相序	頻率	電壓	相位	同步檢驗燈結果
情況 1	相同	相同	相同	相同	兩明一滅
情況 2	不同	相同	相同	相同	①
情況 3	②	③	稍異	稍異	④

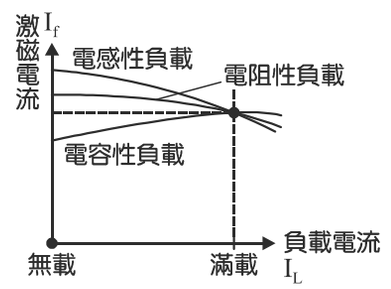
(A) ①三燈皆暗、②不同、③不同、④三燈輪流明滅
(B) ①三燈輪流明滅、②相同、③不同、④三燈皆暗
(C) ①三燈輪流明滅、②相同、③不同、④三燈輪流明暗
(D) ①三燈皆滅、②相同、③不同、④三燈輪流明暗

28. 同步發電機爲提供穩定輸出電壓，當負載變動時，須適時調整激磁電流，讓負載端電壓不隨負載變動而產生變化，若欲使負載端電壓保持固定，則負載電流(I_L)及激磁電流(I_f)與負載類型的關係圖，下列何者正確？

(A)


(B)


(C)


(D)


29. 有一部同步電動機在欠激磁，逐漸增加激磁電流至過激磁狀態，假設負載固定的情況下，則下列敘述何者正確？
(A) 轉速會逐漸變快　(B) 頻率會逐漸上升
(C) 功率因數會先減少後增加　(D) 電樞電流會先減少後增加

30. 有關同步電動機的敘述，下列何者**錯誤**？
(A) 同步電動機之定子繞組，需加入平衡三相交流電
(B) 同步電動機之轉子繞組，需加入直流電
(C) 同步電動機裝設阻尼繞組主要目的爲防止追逐現象
(D) 同步電動機機械負載上升，未過載時，轉速會下降

31. 同步電動機若不帶動機械負載，可透過調整激磁電流改善系統的功率因數，則如何調整能達成此效果？
(A) 將激磁繞組加入直流電，且電流調整至過激磁
(B) 將激磁繞組加入直流電，且電流調整至欠激磁
(C) 將激磁繞組加入交流電，且電流調整至過激磁
(D) 將激磁繞組加入交流電，且電流調整至正常激磁

32. 有關特殊電機的敘述，下列何者正確？
(A) 直流伺服電動機定子多數採用永久磁鐵而非電磁鐵
(B) 步進電動機若採兩相激磁，每當輸入一個脈波，轉動兩個步進角
(C) 直流無刷電動機之整流機構係利用橋式整流元件取代傳統換向器以達到整流目的
(D) 線性電動機之定子磁極數必爲偶數

33. 有一極距爲 10 公分之線性感應電動機，激磁的頻率爲 60 Hz，移動速率爲 4 m/s，則轉差率爲多少？
(A) 0.33　(B) 0.5
(C) 0.67　(D) 0.8

34. 金萊兆在一家鋰電池工廠的生產部門工作，突然發現一堆木材和紙箱正在燃燒，旁邊還有一些鋰金屬碎片也開始起火，火勢逐漸蔓延。現場工人第一時間將電源切斷，亦確認沒有液體燃料。此時選擇哪一種類型的滅火器來有效撲滅這場火災？
(A) 乾粉滅火器　(B) 二氧化碳滅火器　(C) 泡沫滅火器　(D) D 類乾粉滅火器

35. 有關電工機械應用的敘述，下列何者正確？
(A) 機器人或機械手臂需要精準的定位，故常運用交流伺服電動機來做精密控制
(B) 目前臺灣正積極開發再生能源，因此再生能源發電的佔比爲各發電類型之首
(C) 直流電動機因爲構造簡單，經常運用在一般中小型工廠
(D) 直流電因頻率爲 0，在傳輸上較不受雜訊干擾，因此臺灣目前長途皆使用直流電傳輸

36. 臺灣在能源轉型的政策下，規劃逐步降低核能發電比重，並推動再生能源。然而，在能源安全、減碳與社會接受度之間，核能的角色仍引發討論。有關核能發電的敘述，下列何者**錯誤**？
(A) 核能發電的主要原理是透過核分裂反應產生熱能，轉換成電能
(B) 核能發電不會產生大量二氧化碳，因此被視爲低碳能源之一
(C) 目前臺灣國內已完全不再使用核能發電，且所有核電廠設備皆已拆除完畢
(D) 核廢料的最終處置與安全管理，仍是核能發展的挑戰

▲閱讀下文，回答第 37-38 題

曾惠饒同學在實習課時，要繞製一個直流發電機電樞繞組，若使用的電樞規格爲 4 極、12 槽單分、雙層、全節距繞，若每組線圈爲 10 匝，每根導體的電阻爲 1 Ω。請回答下列問題。

37. 有關繞製過程的敘述，下列何者**錯誤**？
(A) 繞製成前進疊繞或後退波繞時，後節距 Y_b 皆相同，等於 3 槽
(B) 繞製成前進疊繞時，換向片節距 $Y_c = 1$；繞製成後退波繞時，換向片節距 $Y_c = 5$
(C) 繞製成前進疊繞或後退波繞時，前節距 Y_f 皆相同，等於 2 槽
(D) 繞製的總電樞導體數爲 200 根導體

38. 期末最終測驗是需要繞製成單分疊繞，繞製完成之後，曾惠饒同學拿三用電錶量測電樞繞組兩端的電阻，其電阻值約爲多少歐姆？
(A) 5　(B) 15
(C) 20　(D) 240

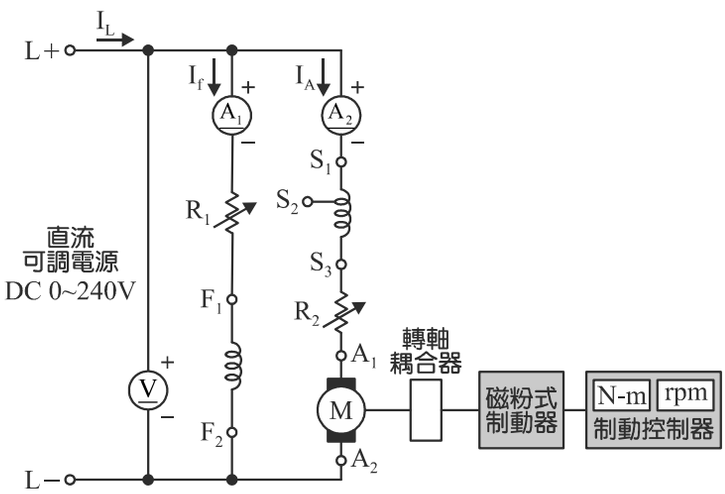
39. 簡丹同學對一部直流電動機做起動電流的測試，其測試數據如表(二)所示，則加入 20 Ω 的起動電阻後，其起動電流應約爲多少？

表(二)

外加起動電阻器 R_s	0 Ω	10 Ω	20 Ω
負載轉矩 T	0.2 N-m	0.2 N-m	0.2 N-m
電樞電阻 R_a	10 Ω	10 Ω	10 Ω
外加電源電壓 V	220 V	220 V	220 V
起動電流 I_{as}	22 A	11 A	?

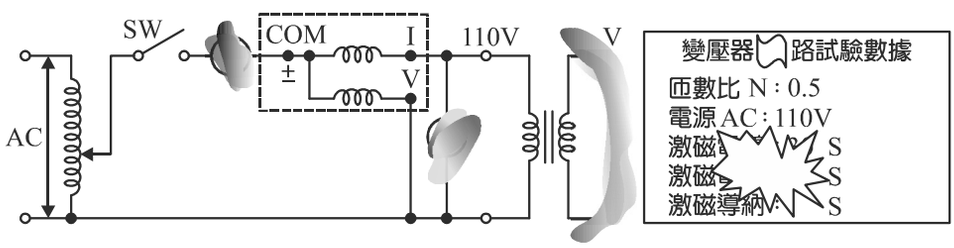
(A) 1 A　(B) 3.4 A　(C) 4.9 A　(D) 7.3 A

40. 如圖(五)所示爲一部複激式直流電動機負載特性實驗，下列敘述何者**錯誤**？
(A) 制動控制器須轉至定轉速模式，以維持轉速相同
(B) 起動時，R_1 須轉至最小值，以產生最大之起動轉矩
(C) 起動時，R_2 須轉至適當數值，以降低起動電流
(D) 正常運轉時，若將 R_1 電阻調高，則轉速會上升



圖(五)

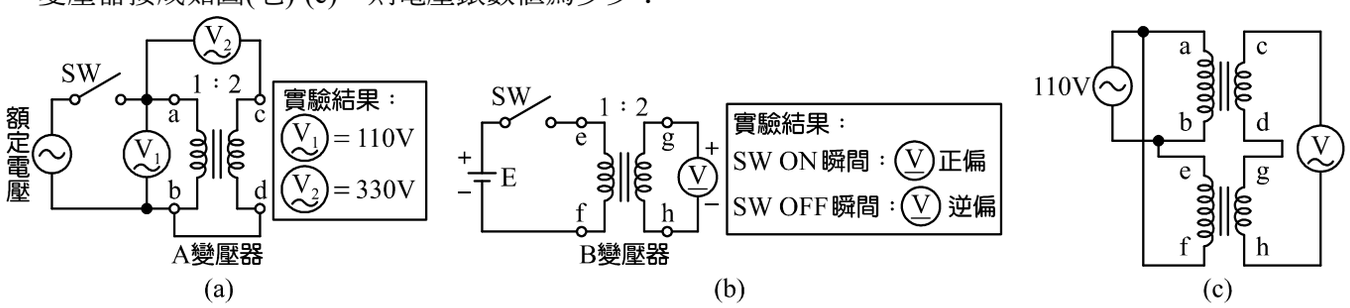
41. 小明在老舊工場內發現一張說明書，上面記錄一個不完整的接線圖及一些數值，如圖(六)所示，下列敘述何者**錯誤**？



圖(六)

(A) 這是一張變壓器開路試驗的測試數據　(B) 開關 SW 右方的應爲交流電流錶
(C) 匝數比爲 0.5，故二次側電壓應爲 55 V　(D) 圖中虛線部分，應爲瓦特錶的接線圖

42. 有兩部 110 V/220 V 的單相變壓器，分別做極性試驗，其接線圖及結果如圖(七)-(a)、(b)所示，若將兩部變壓器接成如圖(七)-(c)，則電壓錶數值爲多少？



圖(七)

(A) 0 V　(B) 110 V　(C) 220 V　(D) 440 V

43. 實習工場內有幾個剖面的變壓器實習模組，小華看構造發現其繞組置於鐵心外緣，一旁說明書上寫：「適用於高電壓、小電流的變壓器，散熱佳」，則小華看到的是哪一種形式的變壓器？
(A) 內鐵式　(B) 外鐵式　(C) 捲鐵式　(D) 分布外鐵式

44. 東東欲繞製三相 6 極、18 槽、雙層繞之三相感應電動機之定子繞組，則下列敘述何者正確？
(A) 每槽槽距爲 60 度機械角　(B) 總線圈數爲 18 組線圈
(C) 每相線圈數爲 3 個線圈　(D) R 相線圈與 S 相線圈互差 6 個槽

45. 阿明在家中找到一部廢棄的馬達，但銘牌已經老舊無法辨識，他拆開後發現，此馬達配有一個電容器，且看到兩組線徑及匝數一樣的線圈，則阿明可以判斷此馬達爲下列何種電動機？
(A) 三相感應電動機　(B) 直流電動機　(C) 電容運轉式電動機　(D) 電容起動式電動機

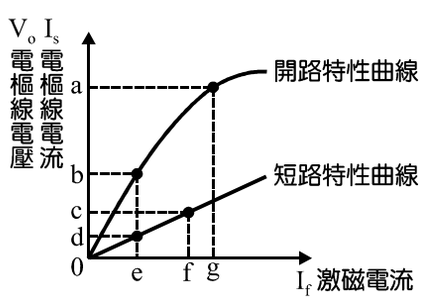
46. 品康在工場看到一張實驗數據，如表(三)所示，依照表內數據，其爲下列何種實驗的數據？

表(三)

額定電流百分比(%)	125% 1.75 A	100% 1.4 A	80% 1.12 A	60% 0.98 A	50% 0.7 A
電動機轉速 N(rpm)	0	0	0	0	0
線電壓 V_L (V)	63.5	51.5	41.3	31.2	26.3
三相輸入功率 P_{in} (W)	151	99	63	35	25
等值阻抗 Z_{01} (Ω)	62.84	63.713	63.868	64.331	65.074
等值電阻 R_{01} (Ω)	49.33	50.50	50.86	49.60	51.01

(A) 直流發電機負載實驗　(B) 變壓器短路試驗
(C) 三相感應電動機堵住試驗　(D) 三相感應電動機無載試驗

47. 有部三相 6 極、1500 kVA、$2000\sqrt{3}$ V、60 Hz，Y 接之同步發電機，做開路特性實驗及短路特性實驗得到的曲線圖，如圖(八)所示，其中 a 點爲 $2000\sqrt{3}$ V，b 點爲 $875\sqrt{3}$ V，c 點爲 250 A，d 點爲 125 A，e 點爲 40 A，f 點爲 80 A，g 點爲 100 A，則此部同步發電機之短路比 K_S 爲多少？



圖(八)

(A) 1　(B) 1.25
(C) 1.33　(D) 2.5

48. 有關同步電動機的起動過程，下列何者**錯誤**？
(A) 激磁繞組先不連接至直流電源，並按住起動按鈕 PB 將其與放電電阻並接
(B) 定子加入三相平衡電源，轉速漸漸上升
(C) 待轉速上升至 75%同步轉速時，放開起動按鈕 PB
(D) 直流激磁電流加入激磁繞組後，形成轉子磁極，並以同步轉速運轉

49. 直流無刷電動機(BLDC Motor)因其高效率、低噪音和長壽命的特性，廣泛應用於各種領域，例如電動車的驅動系統、無人機的動力系統、電腦硬碟的轉動機構以及家電中的風扇和空調壓縮機。在電動車中，直流無刷電動機能提供高扭矩和精準的轉速控制，使車輛運行更平穩且節能；在無人機中，其輕量化設計和高效率有助於延長飛行時間。有關直流無刷電動機(BLDC Motor)的敘述，下列何者正確？
(A) 直流無刷電動機使用機械換向器來控制電流方向
(B) 直流無刷電動機的轉子通常由永久磁鐵構成
(C) 直流無刷電動機的定子由永久磁鐵構成，轉子爲線圈
(D) 直流無刷電動機無法應用於需要高扭矩的場合

50. 某部步進馬達，定子有 4 相、轉子 10 齒，每秒轉速 10 rps，若採 1-2 相激磁，則每秒需要幾個脈波才能達成？
(A) 40 pps　(B) 80 pps　(C) 400 pps　(D) 800 pps

【以下空白】