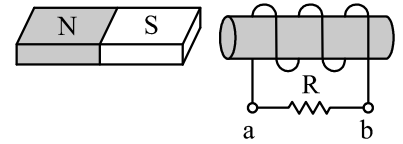


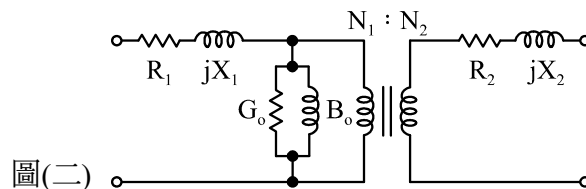
1. 根據電機絕緣材料的耐溫等級，下列等級級別及可容許最高溫度配對正確者為何？
 (A) A 級，可容許最高溫度為 180°C 以上 (B) C 級，可容許最高溫度為 120°C 以下
 (C) H 級，可容許最高溫度為 180°C 以下 (D) F 級，可容許最高溫度為 90°C 以下
2. 如圖(一)所示，為楞次定律之極性測試，若線圈匝數為 1000 匝，當磁鐵向右移動時產生每秒 $2 \times 10^{-3} \text{ Wb}$ 的磁通量，試問此時該線圈的感應電勢 e_{ab} 為多少伏特？
 (A) 1 伏特 (B) -1 伏特 (C) 2 伏特 (D) -2 伏特
3. 星星高工電工機械實習工場裡有兩部 20 kW、200 V 直流複激式發電機，已知這兩部的電樞電阻皆為 0.2Ω ，串激場電阻皆為 0.1Ω ，分激場電阻皆為 100Ω ，若其中一台(A 台發電機)採用長並聯接法，另一台(B 台發電機)採用短並聯接法，試問當兩台發電機皆滿載時，哪一台的感應電勢較大？
 (A) A 台較大 (B) B 台較大 (C) 兩台相等 (D) 不一定
4. 有關各式直流發電機特性之敘述，下列何者錯誤？
 (A) 積複激式發電機，若將串激場分流器阻值調大，發電機滿載端電壓可能會大於無載端電壓
 (B) 分激式發電機，若將輸出短路時，電樞感應電勢會降至剩磁電壓，此時電樞迴路僅有短路電流
 (C) 串激式發電機，外部特性曲線在昇壓區域之電壓調整率大於 0
 (D) 負載特性曲線，又稱外部特性曲線，描繪負載端電壓與負載電流的關係
5. 有關直流電機電樞反應的敘述，下列何者正確？
 (A) 電樞反應的強弱與負載阻值成反比，無載時可視為無電樞反應
 (B) 電樞反應發生時，電動機的電刷可順著轉向移動一個角度，以減少換向時產生的火花
 (C) 電樞反應的去磁現象，會造成電動機轉速降低、轉矩增加
 (D) 電樞槽中加裝補償繞組，是抵消電樞反應最有效的方式
6. 有 A、B 兩部直流分激式發電機作並聯供電一負載，A 機之電樞電阻為 0.1Ω 、磁場電阻為 110Ω 、無載感應電勢為 235.5 V；B 機之電樞電阻為 0.05Ω 、磁場電阻為 220Ω 、無載感應電勢為 227.4 V，則並聯端電壓在 220 V 時之負載功率為何？
 (A) 40 kW (B) 48 kW (C) 60 kW (D) 66 kW
7. 有關變壓器鐵心如採用內鐵式，與外鐵式相比較，下列何者錯誤？
 (A) 絕緣散熱好 (B) 適於高電壓、低電流 (C) 抑制機械應力好 (D) 用鐵量少
8. 有關自耦變壓器的優點，下列何者錯誤？
 (A) 輸出容量可以提升
 (B) 漏磁電抗、激磁電流及電壓調整率較同容量的變壓器大
 (C) 鐵損、銅損較同容量的變壓器小
 (D) 節省銅線及鐵心材料
9. 某三相 11.4 kV/220 V，100 kVA 之變壓器，銘牌上之變壓器電抗為 3%，若在高壓側改用 22.8 kV 為基準 kV 及 200 kVA 為基準 kVA，則變壓器電抗為多少標么值 P.U.？
 (A) 1.5% (B) 3% (C) 6% (D) 12%
10. 具有中間極之直流電機，為減少或消除換向時產生的火花，則電刷應採取何種位移方式？
 (A) 發電機須逆旋轉方向移動 (B) 電動機須順旋轉方向移動
 (C) 電動機須逆旋轉方向移動 (D) 以上皆非



圖(一)

11. 如圖(二)所示之變壓器等效電路，其鐵損是等效於下列何種等效元件產生？

(A) B_o
 (B) G_o
 (C) R_1
 (D) R_2



圖(二)

12. 有一台 3300/110 V 單相變壓器，在固定輸入電壓及負載之情況下，將分接頭調整於 3150 V 位置，其二次側電壓為 100 V。若希望二次側電壓為 105 V，一次分接頭應接於下列哪一個位置？

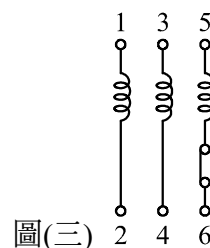
(A) 2850 V (B) 3000 V (C) 3300 V (D) 3450 V

13. 線電流為 10 安之平衡三相三線負載系統，以夾式電流錶任夾一線、任夾兩線、夾三線測電流時，其值分別為多少安？

(A) 10、10、0 (B) 10、10、10
 (C) $10\sqrt{2}$ 、 $10\sqrt{2}$ 、 $10\sqrt{2}$ (D) 10、20、30

14. 如圖(三)所示，單相感應電動機有兩組行駛線圈及一組起動線圈，每組線圈額定電壓均為 110 V，若欲接於 220 V 交流電源(電源兩端 L1、L2)，應如何接線？

(A) L1—1、3、5，L2—2、4、6
 (B) L1—1，L2—4、6，且 2、3、5 相連
 (C) L1—1、3，L2—2、6，且 4、5 相連
 (D) L1—1、2，L2—3、6，且 4、5 相連



圖(三)

15. 三台均為 50 kVA 單相變壓器，原以 $\Delta-\Delta$ 供電 120 kVA，若其中一台故障，其餘兩台繼續全載供電，則兩變壓器將超載多少？

(A) 33.4 kVA (B) 30 kVA (C) 25 kVA (D) 10 kVA

16. 有一部三相感應電動機，其標示為 4 P、5 HP、200 VAC、60 Hz。若已知半載轉速為 1728 rpm，機械損失為 135 W，請問半載時的氣隙功率為何？

(A) 2991 W (B) 2813 W (C) 2100 W (D) 2083 W

17. 有一台繞線式感應電動機，在 $S = 0.2$ 時產生最大轉矩 $T_{max} = 150\%$ 滿載轉矩，當轉子透過滑環外加電阻，使得轉子電阻變為原來的二倍時，則最大轉矩之轉差率 S 為何？

(A) 0.2 (B) 0.4 (C) 1 (D) 2

18. 啟動電容式單相感應電動機之運轉繞組電流為 $\bar{I}_m$ ，啟動繞組電流為 $\bar{I}_s$ ，電壓電源為 V_s ，下列敘述何者正確？

(A) $\bar{I}_m$ 超前 $\bar{I}_s$ 約 90 度 (B) V_s 超前 $\bar{I}_s$ (C) V_s 落後 $\bar{I}_m$ (D) $\bar{I}_m$ 落後 $\bar{I}_s$ 約 90 度

19. 一部額定 220 V、60 Hz、10 馬力之三相 4 極感應電動機，從電源輸入 25 A 電流時，功率因數為 0.8 落後。若鐵損為 0.3 kW，定子銅損為 0.6 kW，轉子銅損為 0.25 kW，風損及摩擦損合計為 0.05 kW，試求此時輸出機械功率大小為何？

(A) 5300 W (B) 6421 W (C) 7878 W (D) 8130 W

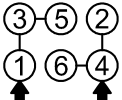
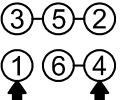
20. 有一部三相 Y 接的同步發電機，其額定電壓為 20 kV，額定容量為 60000 kVA。作開路試驗，當激磁電流為 700 A 時，得無載端電壓為 20 kV；作短路試驗，當激磁電流為 1000 A 時，得電樞短路電流恰好為額定電流，若採用額定數值作為基準值，試求同步阻抗基準值及短路比為何？

(A) 5.55Ω 、1.42 (B) 6.67Ω 、0.7 (C) 7.77Ω 、0.7 (D) 8.21Ω 、1.42

21. 功率因數為 0.8 落後之三相同步電動機，當輸入電壓及負載固定時，若將其場電流增大，則電樞電流之變化為何？
 (A) 電樞電流漸大 (B) 電樞電流漸小
 (C) 電樞電流先增加再減少 (D) 電樞電流先減少再增加
22. 容量為 200 MW 之 A、B 兩部同步發電機，若轉速-負載特性曲線為下垂的直線關係，其相關特性如表(一)所示，試求在系統頻率為 59 Hz 時的負載容量為何？
 表(一)
- | | 無載 | 部份負載 |
|-----|---------|------------------------|
| A 機 | 60 Hz | 輸出 50 MW 時頻率為 58 Hz |
| B 機 | 60.5 Hz | 輸出 100 MW 時頻率為 58.5 Hz |
- (A) 100 MW (B) 200 MW (C) 300 MW (D) 400 MW
23. 有關三相同步發電機之敘述，下列何者正確？
 甲、負載若為電容性時，負載增加則應電勢隨之上升
 乙、負載若為電感性時，重載時為維持端電壓穩定，需降低激磁電流
 丙、阻尼繞組之作用為抑制追逐現象
 丁、短路比愈大，則同步阻抗愈小，電壓調整率愈小
 (A) 甲、丙 (B) 乙、丙、丁 (C) 甲、丙、丁 (D) 乙、丙
24. 為改善步進電動機旋轉時的響應時間，通常在線圈上串接何種元件改善？
 (A) 二極體 (B) 電容 (C) 電感 (D) 電阻
25. 有一台六相步進馬達，若轉子凸極數為 30，試求此步進馬達之步進角 θ 為幾度？
 (A) 2° (B) 3° (C) 4° (D) 6°

▲閱讀下文，回答第 26-27 題

阿胡在年度大掃除中找到了一台電機，經整理後，雖然有找出該電機的銘牌，如圖(四)所示，但阿胡平常在電工機械課程中都在睡覺，對電機完全沒有概念；聰明的你能否幫忙阿胡解決他的疑惑，讓阿胡重拾對電工機械的熱情吧！

		1-Phase Induction Motor					
TYPE		TY -1 -4		DUTY TYPE		S1	
OUTPUT		1 HP 0.75 kW		CYCLE		60 Hz	
POLE		4	INS	B	WEIGHT		24 kg
VOLT		110 V 220 V		CONNECTION			
AMP		16 A 8 A		Low V		High V	
r.p.m		1720					
EFF		69%					
SER.No		TYEF-130001					
DATE		2013 03		EN60034-1			
TAI WEI ELECTRIC FACTORY.,LTD							

圖(四)

圖(四)

26. 根據阿胡找到的電機銘牌，此電機應該為何？
 (A) 直流分激式發電機 (B) 三相感應電動機 (C) 單相感應電動機 (D) 三相同步發電機
27. 有關此電機銘牌之敘述，下列何者正確？
 (A) 銘牌上的 Low V 表示當使用電源為 110 V 時的接法
 (B) 此電機的功率因數為 0.69，輸出馬力約為 1 馬力
 (C) 銘牌中的 AMP 代表該電機的無載電流大小
 (D) 此電機的滿載轉速為 1800 rpm

28. 如圖(五)所示之台電桿上變壓器，下列敘述何者錯誤？

- (A) 此類變壓器為油浸式單相變壓器
(B) 根據其外殼所標示，變壓比為 6.9 kV/50 V
(C) 根據其外殼所標示，TPC 為台灣電力公司簡稱
(D) 可以運用於單相三線或三相四線之不同配電系統



圖(五)

29. 下列各種繞組中，何者所流通的電源性質為直流電？

- 甲、直流發電機疊型繞組中之均壓線
乙、直流電動機波型繞組中之虛設線圈
丙、直流複激式發電機並聯運用時，連接於兩機複激繞組間之均壓線
丁、交流同步發電機之磁場繞組

- (A) 甲、乙、丙 (B) 乙、丙、丁 (C) 丙、丁 (D) 甲、丙

30. 將下列各種直流電動機中的外加電源電壓極性反接，何者會造成反轉現象？

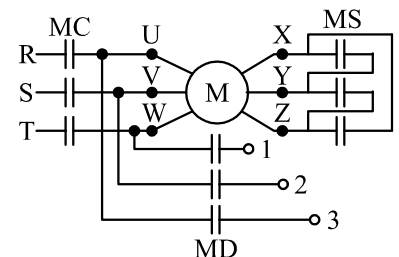
- (A) 外激式電動機
(B) 分激式電動機
(C) 積複激式電動機
(D) 串激式電動機

31. 大熊在實作電工機械實習，電動機定部 72 槽，欲繞成 3 相 6 極電機時，A 相始端在第一槽，則 B 相始端應在第幾槽？

- (A) 7 (B) 8 (C) 9 (D) 10

32. 如圖(六)所示，為三相感應機之 Y- Δ 啟動之主電路，U-X、V-Y、W-Z 為同一組線圈的兩端，未完成部分之正確接線應為何？

- (A) 1 接 X、2 接 Y、3 接 Z
(B) 1 接 Y、2 接 Z、3 接 X
(C) 1 接 Z、2 接 X、3 接 Y
(D) 1 接 Y、2 接 X、3 接 Z



圖(六)

33. 有一台 50 kVA、1000/100 V 之變壓器，若以 60 Hz 之單相變壓器進行短路試驗，試驗電源加至高壓側並將低壓側短路，測試後儀錶讀值如圖(七)所示，則該變壓器以低壓側為基準之等效阻抗 Z_{eq2} 為何？

圖(七)

試驗儀錶	電壓錶	電流錶	瓦特錶
試驗讀值	60 伏特	20 安培	800 瓦特

- (A) 0.02 Ω (B) 0.03 Ω (C) 0.2 Ω (D) 0.3 Ω

▲閱讀下文，回答第 34-35 題

睿睿電工機械實習時，替一台 10 kVA 之變壓器做開、短路試驗，記錄數據如表(二)，請回答下列問題。

表(二)

	電壓錶	電流錶	瓦特錶	備註
開路試驗	200 V	0.33 A	900 W	於低壓側加入額定電壓
短路試驗	400 V	5 A	1600 W	於高壓側加入額定電流

34. 根據睿睿所記錄的數據，可以判斷出該變壓器的匝數比(a)可能為多少？

- (A) 2 (B) 10 (C) 15 (D) 100

35. 若睿睿將此變壓器運轉於半載且負載功率因數為 0.8 時，效率約為何？

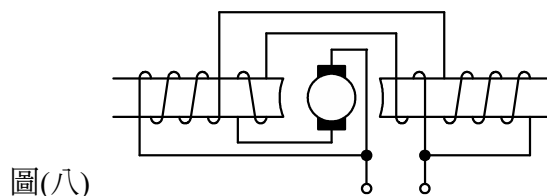
- (A) 82.1% (B) 77.1% (C) 75.5% (D) 70.2%

36. 額定 220 V、60 Hz 之三相六極同步發電機，做負載實驗時，原動機轉速需如何控制？

- (A) 先將原動機轉速調整到 1200 rpm 以上，再利用電力制動控制器定轉矩模式增加轉矩值，使轉速降到 1200 rpm 固定
 (B) 先將原動機轉速調整到剛好 1200 rpm，再利用電力制動控制器定轉速模式，控制轉速固定在 1200 rpm
 (C) 先將原動機轉速調整到 1200 rpm 以上，再利用電力制動控制器定轉速模式，控制轉速固定在 1200 rpm
 (D) 先將原動機轉速調整到 1200 rpm 以上，再利用電力制動控制器開迴路模式，控制轉速固定在 1200 rpm

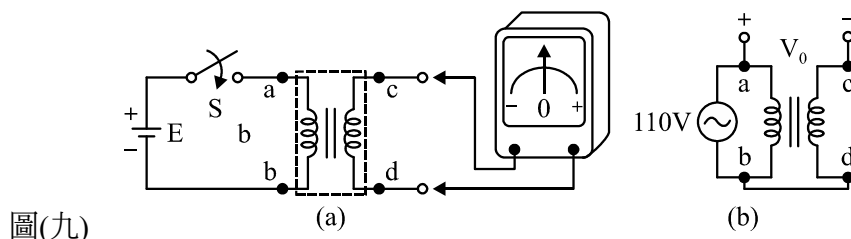
37. 如圖(八)所示，該直流電動機為下列何者？

- (A) 長並聯差複激式
 (B) 長並聯積複激式
 (C) 短並聯積複激式
 (D) 短並聯差複激式



圖(八)

38. 如圖(九)所示，將 S 閉合瞬間檢流計的指針正偏轉，若將該變壓器接線成如圖(九)-(b)所示，且原變壓器的匝數比為 220 V/55V，額定容量為 20 kVA，則改後的輸出容量為多少伏安？



圖(九)

- (A) 45 kVA (B) 60 kVA (C) 80 kVA (D) 100 kVA

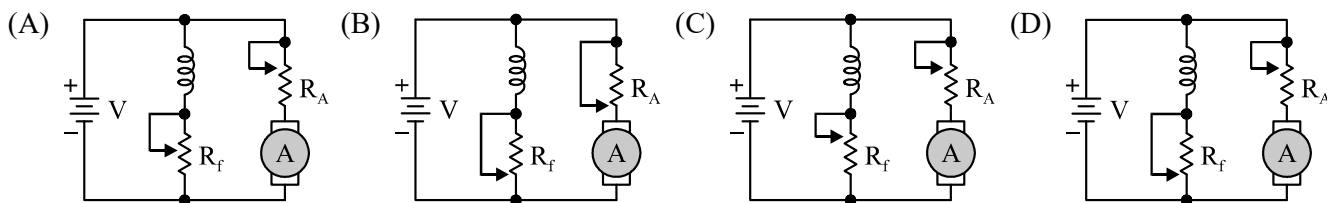
39. 製作變壓器時，如選用厚度較薄之矽鋼片，則對降低下列哪一種損失最具效益？

- (A) 渦流損 (B) 銅損
 (C) 雜散損 (D) 介質損

40. 有關直流電動機磁場控制法(場磁通控制法)之敘述，下列何者錯誤？

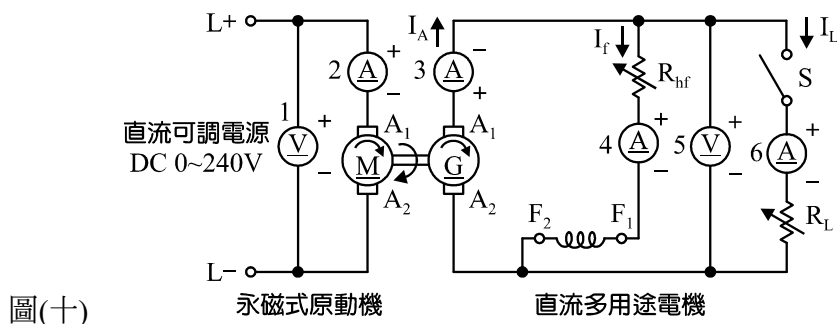
- (A) 速率調整率佳 (B) 簡單有效
 (C) 費用低 (D) 轉速 n 與場磁通 ϕ 成正比

41. 直流分激式電動機於起動時，下列何者接線法為最佳？



▲閱讀下文，回答第 42-43 題

圖(十)及表(三)是阿華在課堂中做直流分激式發電機特性實驗接線圖及無載特性數據表，其中無載特性實習中，場電流由小至大後，再由大至小，請依接線圖及數據表回答下列問題。

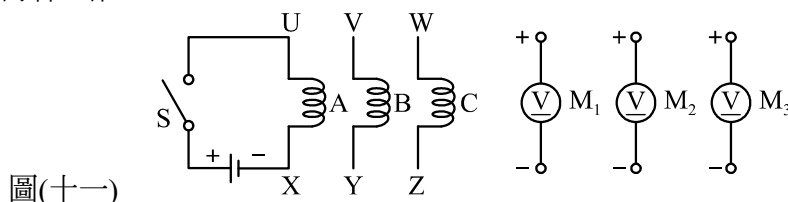


圖(十)

表(三)

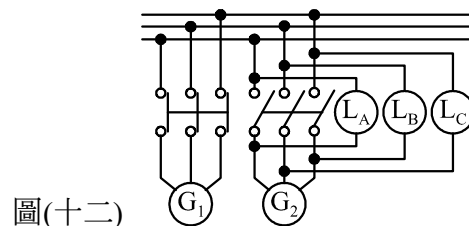
無載特性/原動機轉速 2200 rpm								
場電流	0 A	20 A	40 A	60 A	80 A	60 A	40 A	20 A
感應電勢	5.1 V	48.6 V	99.8 V	135.1 V	210.2 V	139.2 V	102.1 V	

42. 根據分激式發電機無載特性，阿華在數據表中漏抄的空格處可能的電壓大小為何？
 (A) 21.2 V (B) 33.6 V (C) 44.2 V (D) 53.2 V
43. 當阿華要操作分激式負載特性曲線時，阿華除了要將 S 開關閉合外還要記錄哪兩個錶的讀值才能完成負載特性曲線？
 (A) 1 號錶、2 號錶 (B) 4 號錶、5 號錶 (C) 3 號錶、5 號錶 (D) 5 號錶、6 號錶
44. 如圖(十一)所示，A、B 及 C 為三相感應電動機繞組，M1、M2 及 M3 為指針式直流電壓錶，U、X 端分別接 M1 之正、負端，V、Y 端分別接 M2 之正、負端，W、Z 端分別接 M3 之正、負端，於開關 S 閉合瞬間，下列敘述何者正確？



圖(十一)

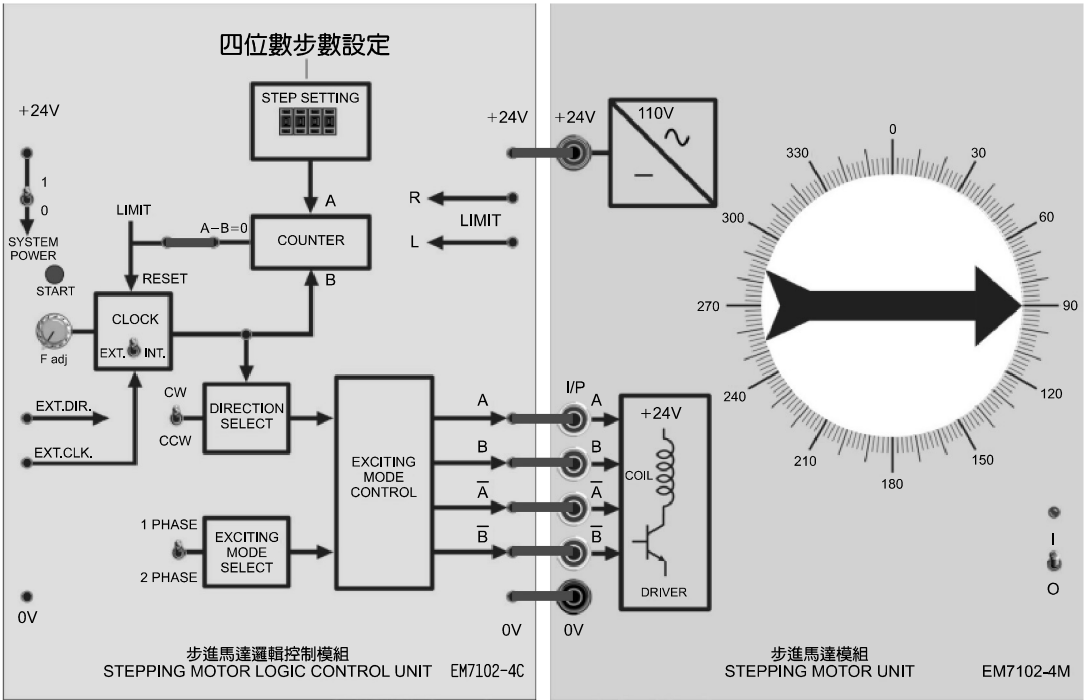
- (A) M1 正偏，M2 逆偏，M3 逆偏
 (B) M1 正偏，M2 正偏，M3 正偏
 (C) M1 逆偏，M2 逆偏，M3 逆偏
 (D) M1 逆偏，M2 正偏，M3 正偏
45. 如圖(十二)所示 L_A 、 L_B 、 L_C 燈泡，若兩部同步發電機 G_1 、 G_2 的整步情形，相序、頻率、電壓、時相差均相同，則三燈泡為：
 (A) 二明一滅
 (B) 二明一暗
 (C) 三燈皆滅
 (D) 三燈皆暗
46. 可以從三相同步電動機的激磁特性曲線知道該電機的功率因數 $\cos\theta$ 、電樞電流 I_A 及激磁電流 I_f 之變化，試問該曲線的橫座標與縱座標分別為何？
 (A) 電樞電流 I_A 、電源電壓 V
 (B) 電樞電流 I_A 、激磁電流 I_f
 (C) 激磁電流 I_f 、電樞電流 I_A
 (D) 反電勢 E 、功率因數 $\cos\theta$
47. 在交流三相同步電動機激磁特性實驗時，有同步電動機啟動的步驟，請找出正確的操作順序：
 甲、按下同步電動機接線面板的起動按鈕開關，使磁場繞組並接至放電電阻
 乙、當電動機轉速接近同步轉速 N_s 約 95% 時，放掉起動按鈕開關
 丙、設定制動控制器控制模式：置於定轉矩「M」，調整 SET VALUE 旋鈕至「10」位置
 丁、開啓三相 220 V 電源
 戊、完成設備接線
 (A) 戊丙丁甲乙 (B) 戊丙甲丁乙
 (C) 戊丁丙甲乙 (D) 戊丁甲乙丙
48. 特殊電機中的線性馬達為直線運動的電機，其中具無磨耗、零背隙且無頓力與低速度鏈波特性，加上動定子間無吸引力的線性馬達為下列何者？
 (A) 鐵芯式線性馬達 (B) 無鐵芯式線性馬達
 (C) 垂直式線性馬達 (D) 管狀式線性馬達



圖(十二)

▲閱讀下文，回答第 49-50 題

拉拉老師在課堂中介紹特殊電機中步進馬達的接線，圖(十三)為他的接線練習圖，請根據此實習設備接線圖回答下列問題。



圖(十三)

49. 拉拉老師請班上同學回答此步進馬達設備中各個設定部位的功能，下列哪一位同學的敘述錯誤？
- 小銘：「EXCITING MODE SELECT 為激磁模式選擇控制，往上切為 1 相激磁，往下切為 2 相激磁，開關置於中間時為 1-2 相激磁」
- 阿華：「F adj 可以選擇送入內部訊號脈波之頻率」
- 布馬：「STEP SETTING 為四位數步數設定，當步進馬達定位控制時，應先決定步進馬達所需移動之步數」
- 小林：「CLOCK 為脈波產生器，當下方的開關選擇置於 INT.時，可使用外部脈波訊號」
- (A) 小銘 (B) 阿華 (C) 小林 (D) 布馬
50. 拉拉老師操作步進馬達設備，將電源打開、邏輯控制模組激磁模式開關置於 1 相激磁、轉向開關置於 CW、脈波選擇開關置於 INT.，將頻率調整旋鈕逆時針旋轉到底，按下啟動開關，此時控制信號輸出順序為 A、B、A、B，若此時拉拉老師將轉向開關置於 CCW(Counter Clock Wise)後，按下啟動開關，此時控制信號輸出順序可能為何？
- (A) A、B、A、B (B) A、A、B、B (C) A、B、B、A (D) B、A、A、B

【以下空白】