

- 有關電工機械基本概念的敘述，下列何者正確？
  - 傳統汽車啟動引擎所採用之啟動馬達型式是直流電動機
  - 電腦主機電源之散熱風扇為交流電動機
  - LED 日光燈必須使用自耦變壓器作為安定器才能順利啟動亮燈
  - 引擎式發電機其原動機大多採用汽輪機
- 下列裝置的電力轉換過程中，有關電源型式變化之敘述，何者正確？
  - 整流器：直流→交流
  - 變流器：交流→直流
  - 變頻器：交流→直流→交流
  - 變壓器：直流→直流
- 有關變壓器與現代生活之敘述，下列何者錯誤？
  - 變壓器依據電壓轉換高低，可以分為：升壓變壓器、降壓變壓器
  - 變壓器據轉換電源形態，可以分為：三相變壓器、單相變壓器、直流變壓器
  - 發電廠因電力輸送將交流低電壓升高為交流高電壓
  - 配電變電所需將交流高電壓降低為交流低電壓
- 下列常見的電工機械之英文名稱，何者錯誤？
  - 變壓器：Transistor
  - 感應電動機：Induction motor
  - 變頻器：VVVF(Variable Voltage Variable Frequency Inverter)
  - 同步發電機：Synchronous generator
- 直流發電機額定運轉時，其磁場繞組、電樞繞組、電刷及連接的負載所流動的電流之交、直流性質依序各為何？
  - 直流、交流、交流、直流
  - 直流、交流、直流、直流
  - 直流、直流、直流、直流
  - 直流、直流、交流、直流
- 一部 8 極直流發電機，電樞總導體數為 800 根，每極磁通量為 0.1 Wb，電樞轉速為 1200 rpm，若發電機要產生 400 V 的感應電勢，每根導體電流 5 A，若忽略損耗，則此台發電機之容量為多少？
  - 40 kW
  - 60 kW
  - 64 kW
  - 96 kW
- 表(一)為某台發電機銘牌所摘錄之資訊，請問此為何種型式之發電機？

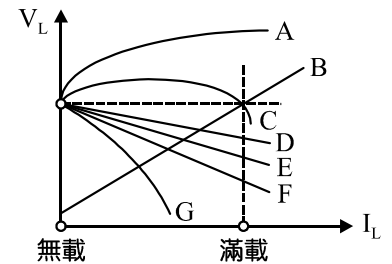
表(一)

DIRECT CURRENT PERMANENT MAGNET GENERATOR			
VOLTS	180 V	INS. CL	F
AMPS	3 A	MAX. AMB	40°C
POWER	500 W	DATE	1984.1
R.P.M.	600	WEIGHT	15.75 KG

- 直流自激式
  - 直流永磁式
  - 交流自激式
  - 交流永磁式
- 承上題，該台電機絕緣材料之最高容許溫度為幾度？
    - 40°C
    - 155°C
    - 180°C
    - 600°C

9. 一台 5 kW、250 V 之直流串激發電機，電樞電阻為  $0.2 \Omega$ ，串激場電阻為  $0.3 \Omega$ 、分流器電阻為  $0.6 \Omega$ ，電刷壓降為 2 V，試求額定轉速下之電磁功率為多少？  
 (A) 4800 W (B) 5000 W (C) 5200 W (D) 5400 W
10. 一台 4 極直流發電機，電樞導體總數為 180 根，繞製成單分疊繞組，電樞電流為 120 安培，若電刷逆轉向移 20 度機械角，則此直流發電機每對磁極之交磁安匝數與每對磁極之去磁安匝數分別為多少？  
 (A) 1500 安匝、750 安匝 (B) 750 安匝、375 安匝  
 (C) 1500 安匝、0 安匝 (D) 750 安匝、0 安匝
11. 一台 4 極直流單式波繞發電機將其電樞繞組改變為雙分波繞，則下列敘述何者**錯誤**？  
 (A) 輸出功率不變 (B) 輸出端電壓不變  
 (C) 每根導體電流不變 (D) 電刷數目不變
12. 一台 75 kW、300 V 直流長並聯積複激式發電機，電樞應電勢為 351 V，分激場電阻為  $60 \Omega$ ，電樞電阻為串激場電阻之 3 倍，若忽略電刷及線路壓降，則串激場電阻為多少？  
 (A)  $0.05 \Omega$  (B)  $0.1 \Omega$  (C)  $0.15 \Omega$  (D)  $0.2 \Omega$

13. 圖(一)為各種直流發電機之外部特性曲線，請問適合做長距離供電、電焊機分別為哪二種？

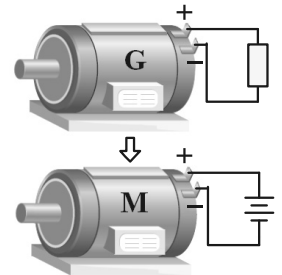


- (A) A、G  
 (B) B、F  
 (C) C、E  
 (D) D、A

圖(一)

14. 有二台積複激式發電機並聯運用，甲機的串激場電阻是  $0.4 \Omega$ ；乙機的串激場電阻為  $0.6 \Omega$  時，若二台共同供給 750 A 負載，且已知匯流排端電壓為 200 V，則甲機與乙機各供應多少功率？  
 (A) 60 kW、90 kW (B) 90 kW、60 kW (C) 100 kW、50 kW (D) 50 kW、100 kW

15. 圖(二)之直流分激發電機當成直流分激電動機使用，僅將負載取下改接直流電源，可正常動作，有 4 位同學發表看法，其中哪幾位的看法是正確的？



圖(二)

- 甲：兩者轉向不同  
 乙：兩者能量轉移方式不同  
 丙：兩者電樞電流方向不同  
 丁：兩者磁場電流方向不同

- (A) 甲乙丙 (B) 乙丙丁  
 (C) 乙丙 (D) 丙丁

16. 想讓起重機之負載重量及上升速度各為原來之 1.5 倍，則起重機應更換之馬達其輸出功率應為原來之多少倍？  
 (A) 1.5 倍 (B) 2.25 倍 (C) 3 倍 (D) 4.5 倍

▲閱讀下文，回答第 17-18 題

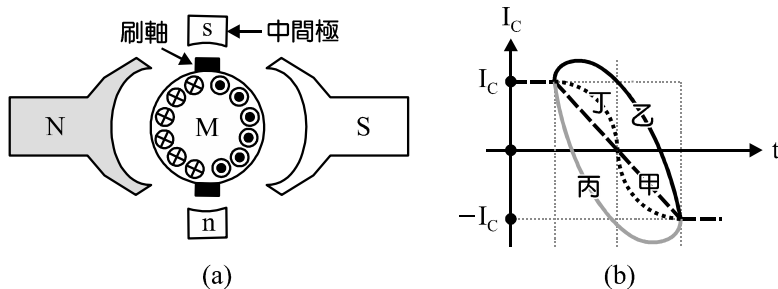
一台 200 V 之直流短並聯積複激式電動機，滿載時自電源取用 80 A 之電流，其串激場電阻為  $0.5 \Omega$ 、分流器電阻為  $0.5 \Omega$ ，分激場電阻為  $36 \Omega$ ，電樞電阻為  $0.4 \Omega$ ，電刷壓降忽略不計，鐵損及機械損總共為 1250 W，若不考慮雜散負載損，轉速為  $\frac{5000}{\pi}$  rpm。

17. 此電動機於滿載運轉時之效率為多少？  
 (A) 67.5% (B) 65% (C) 62.5% (D) 60%

18. 此電動機於滿載運轉時之輸出轉矩為多少牛頓-米？

- (A) 60 (B) 80 (C) 100 (D) 120

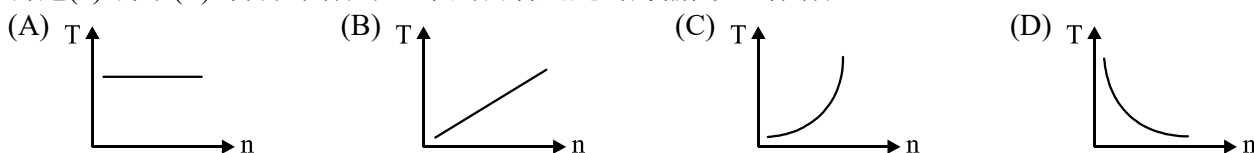
19. 已知圖(三)-(a)電動機在刷軸之位置加裝中間極，電動機將造成圖(三)-(b)中的何種換向？



圖(三)

- (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁

20. 轉速(n)-轉矩(T)的特性曲線中，下列何者是定馬力輸出型的曲線？



21. 一台 5.1 馬力直流分激式電動機，滿載運時其效率為 74.6%，電源電壓為 100 伏特，電樞電阻為 0.1 Ω，分激場電阻為 100 Ω，若忽略電刷壓降及雜散負載損，其鐵損與機械損之總和約為多少？

- (A) 350 瓦 (B) 645 瓦 (C) 650 瓦 (D) 945 瓦

22. 有關變壓器的敘述，下列何者正確？

- (A) 降流變壓器之匝數比大於 1  
 (B) 變壓器可以升高電壓、電流及功率  
 (C) 升壓變壓器的匝數比小於 1  
 (D) 變壓器用久了會有雜音主要是轉部之軸承老化

23. 有一台匝數比為 5 之單相變壓器，接至 200 V 之交流電源，由高壓側經短路試驗測得之阻抗為  $15 + j20 \Omega$ ，若於低壓所接負載阻抗為  $0.6 + j0.8 \Omega$ ，則負載端電壓為多少？

- (A) 200 V (B) 100 V (C) 50 V (D) 20 V

24. 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，其電壓調整率為 10%。若希望二次側電壓為 105 V 時，一次分接頭應接於何處？

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

25. 有一台 5 kVA，1000 V/200 V 變壓器，換算至二次側等值電阻為 0.6 Ω，等值電抗為 0.8 Ω，則當負載功因  $\cos \theta = 0.8$  超前時，其電壓調整率為多少？

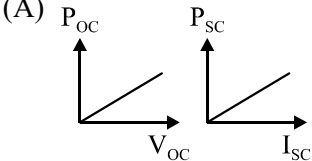
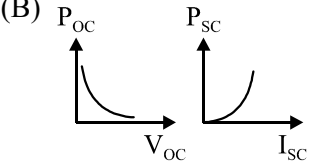
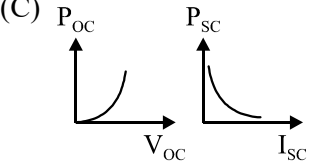
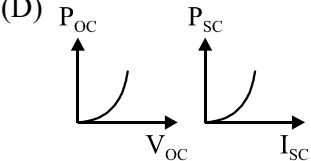
- (A) 12% (B) 6% (C) 3% (D) 0%

▲閱讀下文，回答第 26-27 題

有間工廠用 3 台 10 kVA 之單相變壓器接成  $\Delta$ - $\Delta$  連接供應 10 台  $3\phi$  2.5 kVA 之 AI 機械手臂執行裝配工作，現在有一台變壓器故障，保護裝置立刻切斷電源，10 台機械手臂停止工作。

26. 如果你是此間工廠的電氣維修工程師，只能用 2 台單相變壓器作為三相電源供給，宜採用何種接法可盡速讓機械手臂復電？

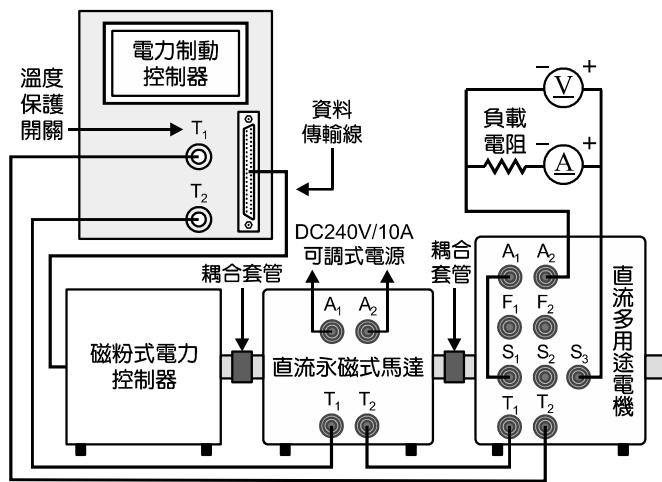
- (A) V-V (B) U-V (C) V-U (D) U-U

27. 復電後可以啟動幾台機械手臂繼續工作，不致讓三相變壓器過載？  
 (A) 8 台 (B) 7 台 (C) 6 台 (D) 5 台
28. 有二台單相變壓器額定容量相同，一次及二次額定電壓相同，當其分別接成 V-V、U-V，T-T 結線供給三相平衡負載時，其容量之大小順序為何？  
 (A)  $S_{V-V} = S_{U-V} = S_{T-T}$  (B)  $S_{V-V} > S_{U-V} > S_{T-T}$   
 (C)  $S_{V-V} = S_{U-V} > S_{T-T}$  (D)  $S_{V-V} < S_{U-V} < S_{T-T}$
29. 有匝數比相同之 A、B 二台變壓器，A 之容量 30 kVA，阻抗標么值為 3%，B 之容量為 10 kVA，阻抗標么值為 5%；且兩變壓器在功因為 1 時之電壓調整率相等，將兩變壓器並聯使用，則兩機最大供電能力為多少？  
 (A) 60 kVA (B) 40 kVA (C) 36 kVA (D) 20 kVA
30. 單相變壓器之開路試驗及短路試驗所得之圖形應分別為何？  
 (A)  (B)  (C)  (D) 
31. 一台 10 kVA、1000/100 V 單相變壓器，其低壓側等效電阻為  $0.15 \Omega$ ，鐵損為 750 W，此變壓器效率最高時之負載為多少 kVA？  
 (A) 10 (B)  $5\sqrt{3}$  (C)  $5\sqrt{2}$  (D) 5
32. 有一台 200 V/100 V 單相變壓器，改成 300 V/200 V 之降壓自耦變壓器，流經共用繞組電流為 10 A，求此自耦變壓器之固有容量與輸出容量各為多少？  
 (A) 1 kVA、1.5 kVA (B) 2 kVA、3 kVA (C) 1 kVA、3 kVA (D) 2 kVA、6 kVA
33. 歐巴操作比流器時不慎將二次側(負載端)的電流表燒毀，若想繼續正常使用比流器，且在未過載之情況下，下列何者為正確之步驟？  
 (A) 直接拔除燒毀之電流表後，再用銅導線將二次側短接，接著裝置新的電壓表，最後移除銅導線  
 (B) 先用銅導線將二次側短接後，再拔除燒毀之電流表，接著裝置新的電壓表，最後移除銅導線  
 (C) 直接拔除燒毀之電流表後，再用銅導線將二次側短接，接著裝置新的電流表，最後移除銅導線  
 (D) 先用銅導線將二次側短接後，再拔除燒毀之電流表，接著裝置新的電流表，最後移除銅導線
34. 小弦上直流電動機組裝實習時，不慎被電樞鐵心鋒利的邊緣割傷手指傷口長達 1 公分，當場血流不止，應該用下列何種方法止血最為恰當？  
 (A) 粘貼 OK 繃止血法 (B) 直接加壓止血法  
 (C) 止血帶止血法 (D) 止血點止血法
35. 在電工機械實習工場用三台 220 V/220 V 單相變壓器做  $\Delta$ -Y 三相連接實習，下列敘述何者正確？  
 (A) 如果工場沒冷氣，將鞋子脫掉腳踏實地來做實習比較涼快，心情好做實習反而比較安全  
 (B) 學電機的人有足夠的專業知能，先通電再接線沒什麼好怕的  
 (C) 接線正確通電後，Y 端比  $\Delta$  端電壓低，相對安全  
 (D) 如果有同學不慎觸電導致呼吸及心跳停止時，應儘速施行人工呼吸
36. 馬達銘牌中的各項規格，其訂定原則主要是依照：  
 (A) 最佳電壓 (B) 最佳電流 (C) 最佳轉速 (D) 最佳效率

▲閱讀下文，回答第 37-38 題

圖(四)為直流發電機負載特性實驗的實體接線圖，其中  $A_1-A_2$  為電樞繞組接線端， $F_1-F_2$  為磁場繞組接線端， $S_1-S_3$  為串激磁場繞組接線端。

37. 由圖(四)接線判斷該台器具為何種型式之直流發電機？  
 (A) 他激發電機  
 (B) 分激發電機  
 (C) 串激發電機  
 (D) 複激發電機



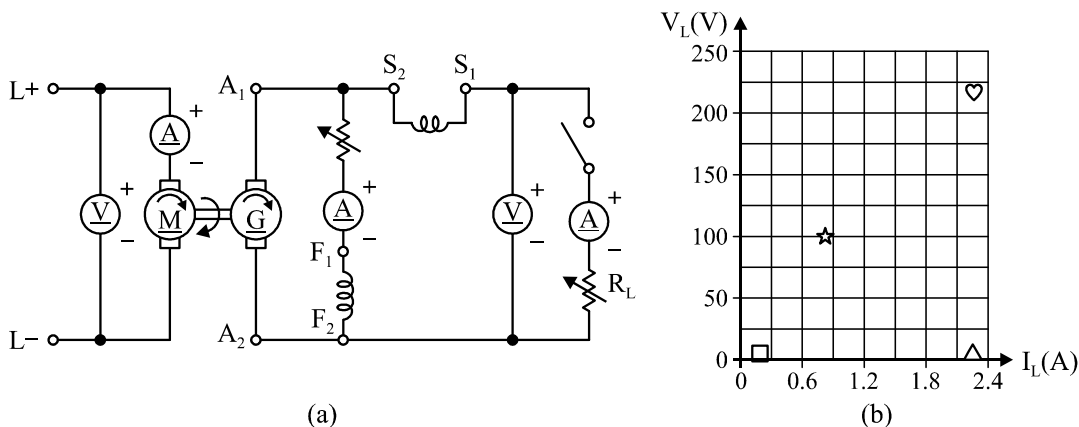
圖(四)

38. 此台發電機電壓表之讀值為 200 V，電流表之讀值為 2 A，負載電阻為  $100 \Omega$ ，電樞電阻為  $1.5 \Omega$ ， $S_1-S_2$  電阻為  $1 \Omega$ ， $S_2-S_3$  電阻為  $0.5 \Omega$ ，忽略電刷壓降之情況下，發電機應電勢應為多少？  
 (A) 206 V                      (B) 203 V                      (C) 197 V                      (D) 194 V
39. 某 4 極、20 槽直流電機，採雙層單分前進全節距疊繞，則第 18 槽的兩線圈邊之同一線圈的另一線圈應在電樞第幾槽？  
 (A) 13、3                      (B) 13、23                      (C) 13、8                      (D) 14、2
40. 直流電機電樞繞組繞製與組裝實習，繞製完成後用轉速表測試轉速，甲生用 0.5 mm 漆包線繞製 2 極 12 槽 30 V 小型永磁式直流電動機，每個繞組繞製 50 匝，完成後通電 30 V，測試其轉速為 1800 rpm；乙生及丙生想要節省時間，使用同樣材料繞製同一電動機，每個繞組繞製 25 匝，組裝完成後分別通電 30 V 及 15 V，如表(二)所示，則乙生、丙生轉速分別約為多少 rpm？

表(二)

	所加電壓	匝數	轉速約為
甲	30 V	50	1800
乙	30 V	25	?
丙	15 V	25	?

- (A) 900、450                      (B) 1800、900  
 (C) 3600、1800                      (D) 7200、3600
41. 如圖(五)-(a)所示，小強在做直流差複激式發電機負載特性實驗，在電樞轉速 2200 rpm，無載端電壓 220 V 時，將所接之負載電阻  $R_L$  直接旋轉至零歐姆，則其所得之數據將會座落在圖(五)-(b)中哪一個位置？

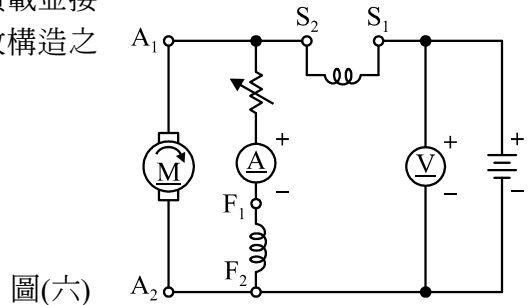


圖(五)

- (A) □                      (B) ☆                      (C) ♥                      (D) △

42. 承上題，想要將本台直流差複激式發電機去除原動機、去除負載並接上直流電源當成圖(六)之直流積複激式電動機使用，在不更改構造之情況下並維持原來之轉向，圖(六)之接線應如何調整？

- (A) 所有接線皆不動即可
- (B)  $F_1$  與  $F_2$  對調，其餘接線不動
- (C)  $S_1$  與  $S_2$  對調，其餘接線不動
- (D)  $A_1$  與  $A_2$  對調，其餘接線不動

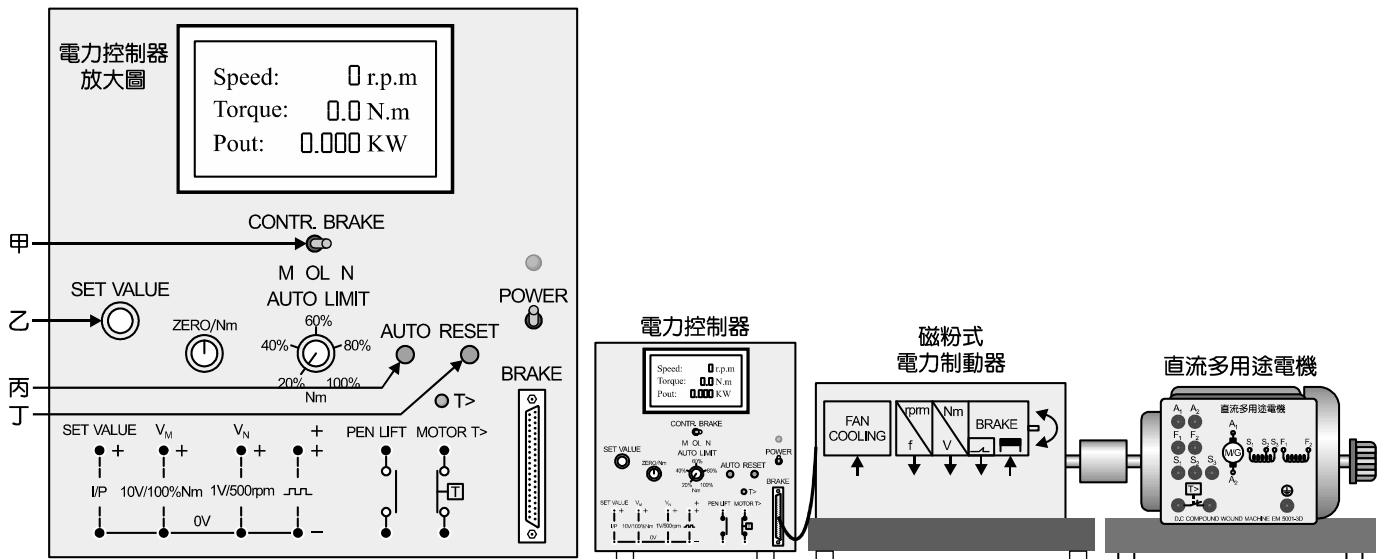


圖(六)

▲閱讀下文，回答第 43-44 題

電工機械實習課 5 位同學同心協力用一台電力制動器、一台 5 N·m 之磁粉式電力制動器及一部 0.2 kW 直流多用途電機進行直流電動機之負載特性實驗，所用到的機台如圖(七)，實驗前為了謀定而後動進行討論，5 位同學分別發表意見如下：

- 小恩說：作轉速特性曲性將 CONTR.BRAKE(甲)控制模式切至定轉速模式(N)
- 小叡說：作轉矩特性曲性將 CONTR.BRAKE(甲)控制模式切至定轉矩模式(M)
- 小澤說：旋轉 SET VALUE(乙)鈕，由 0 轉至 10，轉矩將由小逐漸加大
- 小威說：按下 AUTO(丙)，磁粉式電力制動器將由小到大自動加載
- 小捷說：當過熱指示燈亮時，按下 RESET(丁)，過熱指示燈滅，系統才可繼續操作



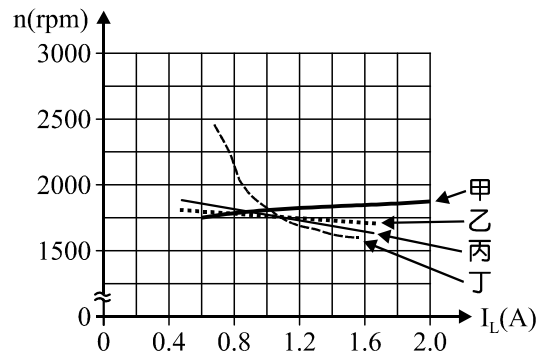
圖(七)

43. 有哪幾位同學發表的意見正確？

- (A) 5
- (B) 4
- (C) 3
- (D) 2

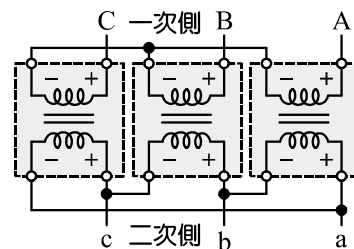
44. 差複激電動機與串激電動機之轉速特性曲線，應分別為圖(八)中哪兩條曲線？

- (A) 甲、乙
- (B) 甲、丁
- (C) 乙、丙
- (D) 乙、丁



圖(八)

45. 阿管將三台匝數比為 10 : 1 之單相變壓器接成如圖(九)之三相連接，下列敘述何者正確？



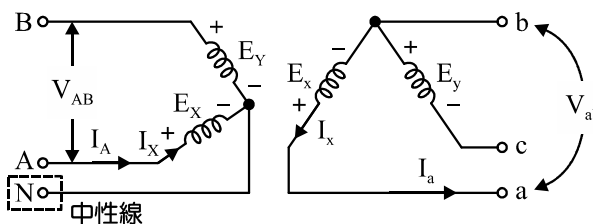
圖(九)

- (A) 此三相連接為 Δ-Y 連接，可用於發電廠之升壓變壓器
- (B) 一次側：線電壓與相電壓同相，線電流等於  $\sqrt{3}$  之相電流
- (C) 一次側線電壓與線電流分別越前二次側線電壓與線電流  $30^\circ$
- (D) 一次側可免除諧波問題，二次側 Y 連接有中性點可接地，可穩定中性點電位

46. 承上題，若每台單相變壓器皆為理想變壓器，供應功率因數為 0.866 之三相平衡負載，一次側線電壓為 1000 伏特，滿載時一次側線電流為 10 安培，請問二次側之線電流及負載總功率分別為多少？

- (A)  $100\sqrt{3}$  A、15 kW
- (B) 100 A、 $5\sqrt{3}$  kW
- (C)  $10\sqrt{3}$  A、1.5 kW
- (D) 10 A、 $500\sqrt{3}$  W

47. 阿宅想用二台相同規格之變壓器接成如圖(十)之三相連接，下列敘述何者錯誤？



圖(十)

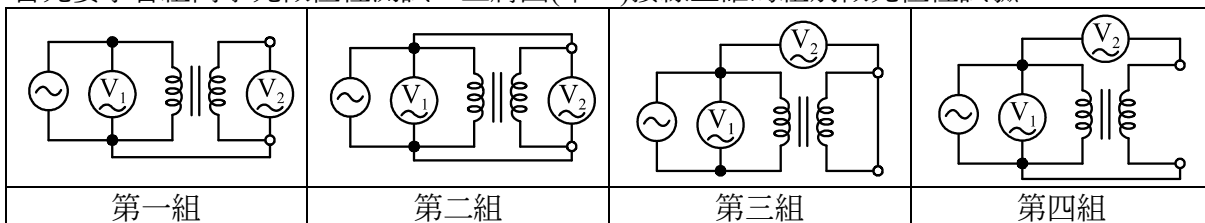
- (A) 此三相連接為 U-V 連接，一次側為開 Y 連接，二次側為開 Δ 連接
- (B) 一次側  $V_{AB} = E_x$ ， $I_A = I_x$
- (C) 二次側  $V_{ab} = E_x$ ， $I_a = I_x$
- (D) 此三相連接利用率為 0.866

48. 承上題，若上題之三相連接供應  $50\sqrt{3}$  kVA 容量，再加上一台變壓器，最多可提供多少容量？

- (A)  $75\sqrt{3}$  kVA
- (B) 150 kVA
- (C)  $100\sqrt{3}$  kVA
- (D) 200 kVA

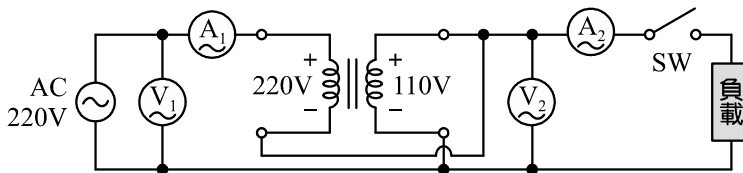
▲閱讀下文，回答第 49-50 題

兩津老師上電工機械實習課，將四台相同規格之 1 kVA、220 V/110 V 減極性之雙繞組變壓器，分給四組去做實習：首先要求各組同學先做極性測試，並將圖(十一)接線正確的組別做完極性試驗。



圖(十一)

確定極性後，再要求同學按照圖(十二)將雙繞組變壓器接成自耦變壓器，其變壓比及輸出容量如表(三)。



圖(十二)

表(三)

自耦變壓器	第一組	第二組	第三組	第四組
變壓比	220 V/110 V	220 V/110 V	330 V/110 V	330 V/110 V
輸出容量	1.5 kVA	3 kVA	1.5 kVA	3 kVA

49. 下列哪一組同學之極性測試接線正確？

- (A) 第一組
- (B) 第二組
- (C) 第三組
- (D) 第四組

50. 下列哪一組同學的自耦變壓器之變壓比及輸出容量皆為正確？

- (A) 第一組
- (B) 第二組
- (C) 第三組
- (D) 第四組

【以下空白】