

第一部分：電工機械

- 有一導體長 25 公分，有效長度為 80%，置於磁通密度為 1 wb/m^2 之均勻磁場中，已知導體之運動方向與磁場方向成 30° 角，產生 10 V 的感應電勢，求此導體移動之速率為多少？
 (A) 100 m/s (B) 80 m/s (C) 1 m/s (D) 0.8 m/s
- 有一台四極直流發電機，電樞導體數為 144 根，採單分疊繞，電樞電流為 120 安培，若順轉向移位 15 度機械度時，求一對磁極之交磁安匝數為多少？
 (A) 180 安匝 (B) 360 安匝 (C) 720 安匝 (D) 1440 安匝
- 欲建立分激發電機之電壓，其必要條件為何？
 (A) 無剩磁、轉速 > 臨界轉速、場電阻 < 臨界場電阻
 (B) 有剩磁、轉速 > 臨界轉速、場電阻 < 臨界場電阻
 (C) 有剩磁、轉速 < 臨界轉速、場電阻 > 臨界場電阻
 (D) 有剩磁、轉速 > 臨界轉速、場電阻 > 臨界場電阻
- 有一台四極之分激發電機，電樞導體有 300 匝，採雙分波繞，轉速為 1200 rpm，每極磁通量為 0.02 韋伯，電樞電阻為 0.1 歐姆，電樞電流為 250 A，若不考慮電刷壓降，則該發電機負載端電壓為多少？
 (A) 240 V (B) 215 V (C) 120 V (D) 95 V
- 有關直流機的構造中，下列元件何者屬於轉子的部分？
 (A) 電刷 (B) 補償繞組 (C) 場軛 (D) 換向器
- 有一台 10 hp、100 V 之分激電動機，已經滿載時電樞電流為 8 A，電樞電阻為 0.5 歐姆，啟動時欲限制啟動電流為滿載電流之 2 倍，則啟動電阻應為多少？
 (A) 5.75 歐姆 (B) 6 歐姆 (C) 6.25 歐姆 (D) 6.5 歐姆
- 有關直流電機之敘述，下列何者錯誤？
 (A) 分激電動機在運轉中，磁場電路斷路，若負載為輕載時會有飛脫的情形發生
 (B) 串激電動機不能在無載下運轉
 (C) 他激電動機需兩組獨立之直流電源供電
 (D) 差複激電動機，在啟動時，為防止轉向反轉，可先將分激場繞組短路
- 有關比壓器(PT)與比流器(CT)之敘述，下列何者錯誤？
 (A) PT 二次側，額定電壓為 110 V
 (B) CT 二次側，額定電流為 5 A
 (C) PT 二次側不可短路，CT 二次側不可開路
 (D) PT 二次側不可開路，CT 二次側不可短路
- 有台 180 V 直流他激電動機，電樞電阻為 0.2 歐姆，場磁通 Φ 為定值，滿載時電樞電流為 100 A，轉速為 1200 rpm，若將電樞兩端之電壓改為 120 V，則滿載速率為多少？
 (A) 900 rpm (B) 750 rpm (C) 667 rpm (D) 800 rpm
- 直流電動機之轉速控制法中，具有定馬力運轉特性之方法為何？
 (A) 電樞電阻控制法
 (B) 電樞電壓控制法
 (C) 場磁通控制法
 (D) 華德－黎翁納德控制法

11. 有一台 1200 V/120 V 之單相變壓器，若二次側開路，一次側加入額定電壓後，產生 0.5 安培之電流及 480 瓦特之損失，求此變壓器之磁化電流為多少？
 (A) 0.1 安培 (B) 0.2 安培 (C) 0.3 安培 (D) 0.4 安培
12. 有一台三相六極、60 Hz 之三相感應電動機，已知滿載轉速為 1140 rpm，求轉子繞組中電流之頻率為多少？
 (A) 60 Hz (B) 6 Hz (C) 4 Hz (D) 3 Hz
13. 有三台單相變壓器，每台額定容量為 10 KVA，接成 $\Delta-\Delta$ 接線，供給 25 KVA 之三相平衡負載，若其中一台故障，其餘二台改成 V-V 接線繼續供應負載，則兩變壓器之總過載量為多少？
 (A) 7.68 KVA (B) 13.46 KVA (C) 5 KVA (D) 10 KVA
14. 有一台 5 KVA、60 Hz，3000/200 V 之單相變壓器，換算成二次側等效電路時，等效電阻為 0.14Ω ，等效電抗為 0.16Ω ，負載之功率因數為 0.8 落後，求此變壓器之電壓調整率約為多少？
 (A) 1.75% (B) 2.0% (C) 2.6% (D) 3.4%
15. 有關單相分相式感應電動機之敘述，下列何者正確？
 (A) 運轉繞組線徑粗、匝數少
 (B) 只有運轉繞組也能啟動，但轉矩較小
 (C) 將電動機之電源線對調，即可改變電動機之轉向
 (D) 啟動繞組與運轉繞組在空間上相差 90 度電工度
16. 有一台 6 極、60 Hz 之繞線式三相感應電動機，每相轉子電阻為 R 歐姆，滿載時轉速為 1152 rpm，欲將轉速降為 900 rpm，且轉矩不變，則二次側應加入之每相電阻為 R 的幾倍？
 (A) 5 倍 (B) 5.25 倍
 (C) 5.5 倍 (D) 6.25 倍
17. 有一台三相 4 極、60 Hz、5 hp 之三相感應電動機，已知滿載時之轉子側銅損為 100 W、機械損為 170 W，求此感應電動機滿載時之轉速為多少？
 (A) 1764 rpm (B) 1746 rpm
 (C) 1755 rpm (D) 1710 rpm
18. 有一台三相感應電動機，採用直接啟動時，啟動電流為 60 安培、啟動轉矩為 30 牛頓-公尺，若改成 Y- Δ 啟動時，其啟動電流與啟動轉矩分別為多少？
 (A) 20 A、10 牛頓-公尺 (B) 20 A、15 牛頓-公尺
 (C) 15 A、10 牛頓-公尺 (D) 15 A、15 牛頓-公尺
19. 有兩台一次側與二次側之額定電壓均相同之變壓器 A 及 B，已知 A 變壓器之額定容量為 10 KVA，百分比阻抗為 4%，B 變壓器之額定容量為 30 KVA，百分比阻抗為 3%，若兩台變壓器並聯運轉，供給 30 KVA 之負載，求 A、B 分別負擔之負載為多少？
 (A) 5 KVA、25 KVA (B) 6 KVA、24 KVA
 (C) 8 KVA、22 KVA (D) 10 KVA、20 KVA
20. 當電容啟動式單相感應電動機的故障情形為「無法啟動，但用手轉動轉軸時，便可使其運轉」，則下列何者不是故障之原因？
 (A) 運轉繞組斷路 (B) 啟動繞組斷路
 (C) 離心開關接線脫落 (D) 電容器燒燬

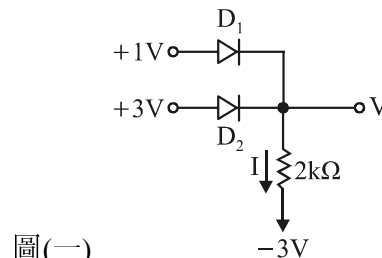
第二部分：電子學實習

21. 有關工場安全之敘述，下列何者**錯誤**？

- (A) 假如不幸在實驗室受到大火灼傷，較佳的緊急處理程序為沖、脫、泡、蓋、送
- (B) 含油性電氣設備著火而電源無切斷時，可使用二氧化碳滅火器滅火
- (C) 電線走火的主要原因之一是導線通過的電流超過安全電流
- (D) 乙類火災是由通電中之電力設施或電氣設備所引起的火災

22. 如圖(一)所示為二極體實驗電路，假設 D_1 、 D_2 切入電壓皆為 0.6 V ，試問負載 $2\text{ k}\Omega$ 兩端所量測到的電流值 I 應為多少？

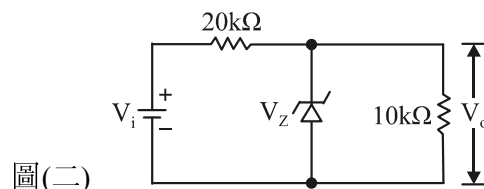
- (A) 1.3 mA
- (B) 2 mA
- (C) 2.7 mA
- (D) 3 mA



圖(一)

23. 如圖(二)所示為稽納二極體實驗電路，假設 $V_i = 30\text{ V}$ ，且稽納二極體的 $V_Z = 15\text{ V}$ ，試求輸出 V_o 量測到電壓值為多少？

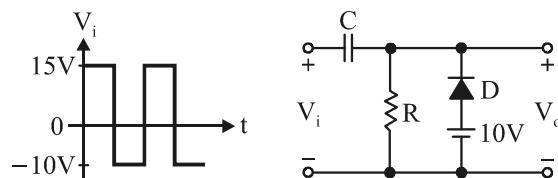
- (A) 5 V
- (B) 10 V
- (C) 15 V
- (D) 30 V



圖(二)

24. 如圖(三)所示為箝位器實驗電路，假設 RC (時間常數) $> 10 T$ (週期)，若以示波器觀察輸出 V_o 兩端，試問其輸出波形為下列何者？

- (A)
- (B)
- (C)
- (D)



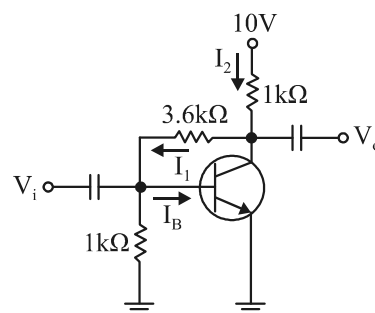
圖(三)

25. 在電子學實驗中，假設學生想以三用電表測量 PNP 型電晶體之好壞，若將電表置於 $R \times 1\text{ k}$ 歐姆檔，且該 PNP 型電晶體具有 E 極、B 極、C 極三支接腳，下列敘述何者為正常之現象？

- (A) 黑棒接 B 極且紅棒接 E 極時，指針不偏轉，反接指針不偏轉
- (B) 黑棒接 E 極且紅棒接 B 極時，指針偏轉，反接指針偏轉
- (C) 黑棒接 B 極且紅棒接 C 極時，指針不偏轉，反接則指針偏轉
- (D) 黑棒接 C 極且紅棒接 E 極時，指針偏轉，反接則指針偏轉

26. 如圖(四)所示為電晶體直流偏壓實驗電路，假設 $\beta = 5$ 、 $V_{BE} = 0.5\text{ V}$ ，試問基極量測到的電流值 I_B 為何？

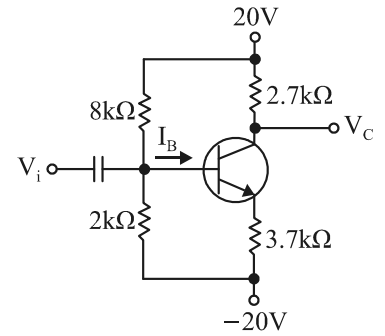
- (A) $25\text{ }\mu\text{A}$
- (B) $150\text{ }\mu\text{A}$
- (C) $250\text{ }\mu\text{A}$
- (D) $750\text{ }\mu\text{A}$



圖(四)

27. 如圖(五)所示為電晶體共射極實驗電路，假設 $\beta = 100$ ， $V_{BE} = 0.6\text{ V}$ ，試問集極量測到的電壓值 V_C 為何？

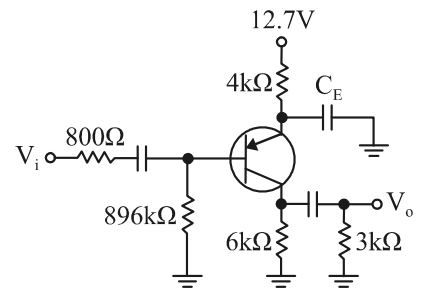
- (A) 12 V
- (B) 14.6 V
- (C) 16.4 V
- (D) 27.2 V



圖(五)

28. 如圖(六)所示，假設 BJT 的特性參數： $\beta = 159$ ， $V_{EB} = 0.7\text{ V}$ ，熱電壓 $V_T = 25\text{ mV}$ ，試求此實驗電路之小訊號交流增益 $\frac{V_o}{V_i}$ 約為：

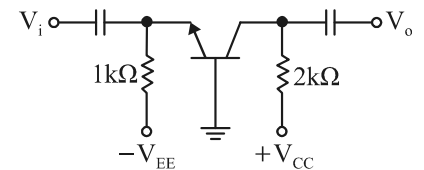
- (A) -40
- (B) -80
- (C) -100
- (D) -120



圖(六)

29. 如圖(七)所示，假設 NPN 型 BJT 的特性參數： $\beta = 120$ ，射極交流電阻 $r_e = 10\ \Omega$ ，試求此實驗電路之小訊號交流增益 $\frac{V_o}{V_i}$ 約為：

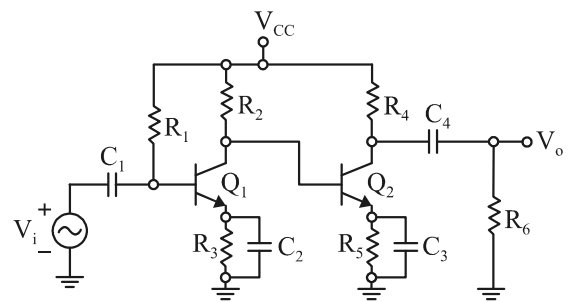
- (A) 198.3
- (B) 154.2
- (C) 120
- (D) 1



圖(七)

30. 如圖(八)所示之實驗電路是屬於何種電路？

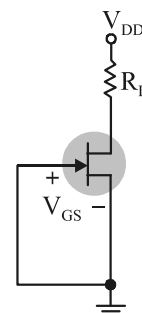
- (A) 兩級間串接 RC 耦合放大器
- (B) 兩級間串接直接耦合放大器
- (C) 達靈頓 Darlington 電路
- (D) 兩級間串接變壓器耦合放大器



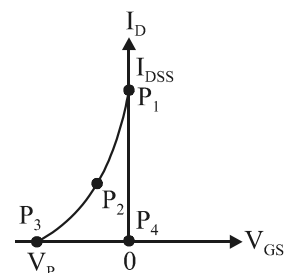
圖(八)

31. 如圖所示，其中圖(九)為 JFET 直流偏壓實驗電路；圖(十)為 $I_D - V_{GS}$ 特性曲線圖，試問此實驗電路之直流偏壓工作點是在 $I_D - V_{GS}$ 特性曲線圖中的哪一點？

- (A) P_1
- (B) P_2
- (C) P_3
- (D) P_4



圖(九)

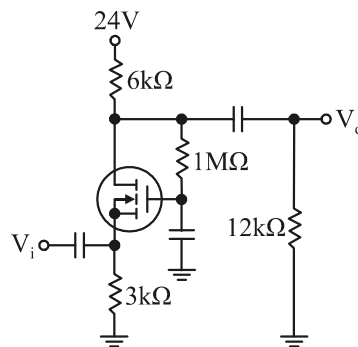


圖(十)

32. 如圖(十一)所示，假設 MOSFET 特性參數： $K = 0.125 \text{ mA/V}^2$ ，
 臨界電壓 $V_{th} = 2 \text{ V}$ ， $r_d = \infty$ ，試求此實驗電路之小訊號交流增益

$$\frac{V_o}{V_i} \text{ 約為：}$$

- (A) 2
- (B) 3
- (C) 4
- (D) 6

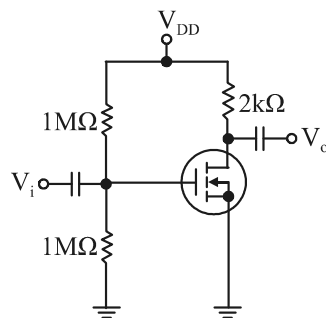


圖(十一)

33. 如圖(十二)所示，假設 MOSFET 特性參數： $K = 0.5 \text{ mA/V}^2$ ，
 臨界電壓 $V_{th} = 1 \text{ V}$ ，直流汲極電流 $I_{DQ} = 2 \text{ mA}$ ，且 $r_d = \infty$ ，試

求此實驗電路之小訊號交流增益 $\frac{V_o}{V_i}$ 約為：

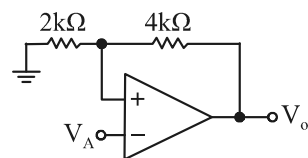
- (A) -4
- (B) -8
- (C) -10
- (D) -14



圖(十二)

34. 如圖(十三)所示，假設 OPA 的飽和電壓為 $\pm 12 \text{ V}$ ，下列選項的實驗結果，何者是正確的？

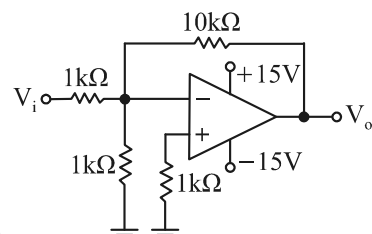
- (A) 若 $V_A = -2 \text{ V}$ ，則 $V_o = +6 \text{ V}$
- (B) 若 $V_A = +5 \text{ V}$ ，則 $V_o = +12 \text{ V}$
- (C) 若 $V_A = -2 \text{ V}$ ，則 $V_o = -6 \text{ V}$
- (D) 若 $V_A = -5 \text{ V}$ ，則 $V_o = +12 \text{ V}$



圖(十三)

35. 如圖(十四)所示為 OPA 實驗電路，假設 OPA 為理想運算放大器，且輸入電壓 V_i 為 1 V ，試求輸出電壓 V_o 為何？

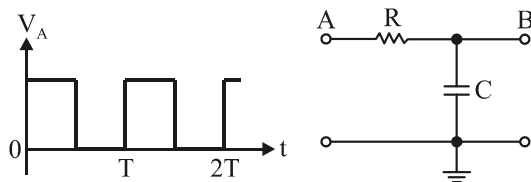
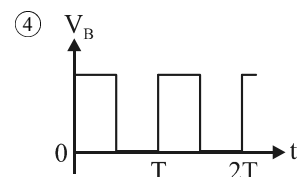
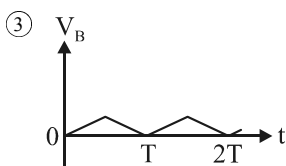
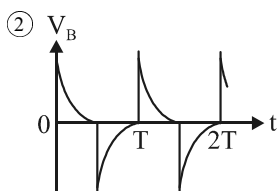
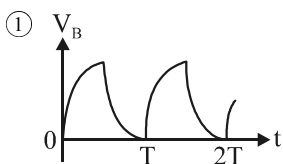
- (A) -12 V
- (B) -5 V
- (C) -10 V
- (D) -15 V



圖(十四)

第三部分：基本電學實習

36. 如圖(十五)所示電路，A 端輸入波形為方波(工作週期=0.5)，頻率 $f = 5 \text{ Hz}$ ，而 B 端接於示波器，在 $RC = 1 \text{ sec}$ 的情況下，在示波器螢幕上出現如圖①、②、③、④的哪一種波形？



圖(十五)

(A) 圖①

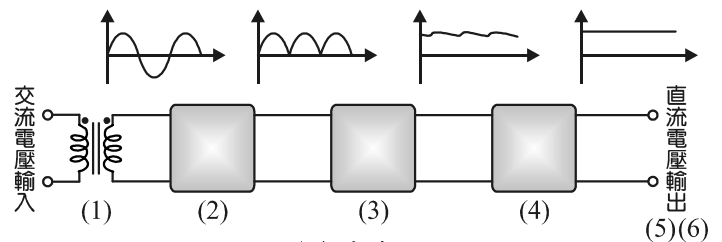
(B) 圖②

(C) 圖③

(D) 圖④

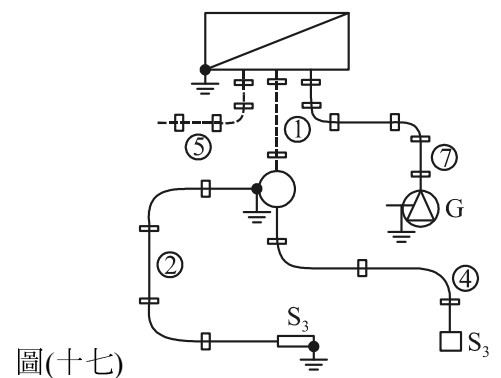
37. 有關瓦時計之接線敘述，下列何者正確？
 (A) 1S、2S 接電源；1L、2L 接負載
 (B) 1L、2L 接電源；1S、2S 接負載
 (C) 1S、1L 接電源；2S、2L 接負載
 (D) 1S、2L 接電源；2S、1L 接負載
38. 尖嘴鉗夾上元件接腳而後焊接之主要目的為何？
 (A) 防止手燙傷
 (B) 防止燒傷相鄰元件
 (C) 方便固定元件
 (D) 防止高溫損壞元件
39. 使用指針型三用電表並選擇 $\times 1\Omega$ 檔位，再將兩手各抓住一根測試棒的量測端，若指針指示測量值為 30Ω 時，其表示什麼？
 (A) 兩手間的電阻為 30Ω
 (B) 電表的 $9V$ 電池沒電了
 (C) 電表的 $1.5V$ 電池沒電了
 (D) 因之前使用 Ω 檔誤測電壓而造成內部電阻燒毀，使得此時呈現錯誤的量測結果

40. 如圖(十六)所示，此為直流電源供應器內部相關電路，請依(1)、(2)、(3)、(4)的順序回答對應電路的用途？



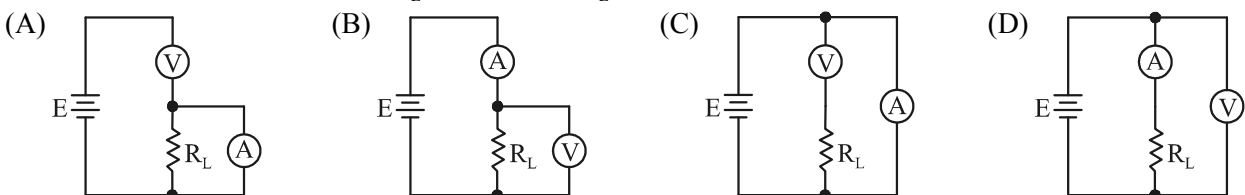
圖(十六)

- (A) 變壓、整流、濾波、電壓調整
 (B) 變壓、濾波、整流、電壓調整
 (C) 變壓、電壓調整、濾波、整流
 (D) 變壓、濾波、電壓調整、整流
41. 如圖(十七)所示為兩處控制一燈配線，②號為 EMT 管，④號為 PVC 管，EMT 管連接鋁鑄式開關盒，則②號管路內之導線數為多少條？
 (A) 2 條
 (B) 3 條
 (C) 4 條
 (D) 5 條



圖(十七)

42. 依管的用途來分，PVC 管中的哪一種管適合做導線用管？
 (A) D (B) E (C) O (D) W
43. 為測量高電阻元件之負載電壓 V_L 與負載電流 I_L ，下列接法何者正確？

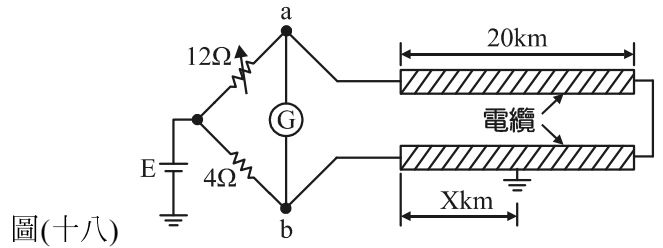


44. 適用於較細導線之配線工程，不須銲接、壓接、兼具絕緣處理的一種接線器材為下列何者？

- (A) 銅套管
- (B) 閉端端子
- (C) 螺旋接頭
- (D) 絕緣膠帶

45. 如圖(十八)所示為以惠斯登電橋測量電纜接地故障的方法，當Ⓖ不偏轉時，求故障點之距離 X 為多少？

- (A) 5 km
- (B) 8 km
- (C) 10 km
- (D) 12 km



46. 電器設備通電中，使用三用電表測試通路或斷路，需以何種檔位測知？

- (A) 電阻檔
- (B) 電壓檔
- (C) 電流檔
- (D) 電壓檔及電阻檔

47. 當示波器觸發信號源開關置於 LINE 時，則觸發信號取自：

- (A) 內部電路
- (B) 外部電路
- (C) 電源系統
- (D) 本身振盪

48. 如某指針型電壓表的精密度等為 1.0 級，讀取滿刻度 100 V 刻度線時指示值為 70 V，則測量值為何？

- (A) 70 V ± 1 V
- (B) 70 V ± 0.1 V
- (C) 70 V ± 0.7 V
- (D) 70 V ± 7 V

49. 以 W_1 、 W_2 二瓦特表測三相電功率，若 W_1 、 W_2 兩表讀數相同，則功率因數為何？

- (A) 0.866
- (B) 1
- (C) 0.5
- (D) 0

50. 單相瓦特之指示反轉時：

- (A) 電表已損壞
- (B) 電壓線圈兩端對調
- (C) 電流線圈兩端對調
- (D) 電壓線圈及電流線圈兩端皆要對調