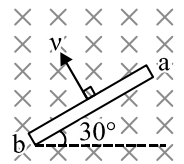


第一部分：電工機械

1. 如圖(一)所示，導體 ab 長度為 4 公尺，放置於磁通密度 B 為 0.5 wb/m^2 且垂直射入紙面的均勻磁場中，以 1 m/s 的速度朝 v 的方向移動，試求感應電壓 e_{ab} 為多少伏特？



圖(一)

- (A) 1 V
- (B) $\sqrt{3}$ V
- (C) -1 V
- (D) -2 V

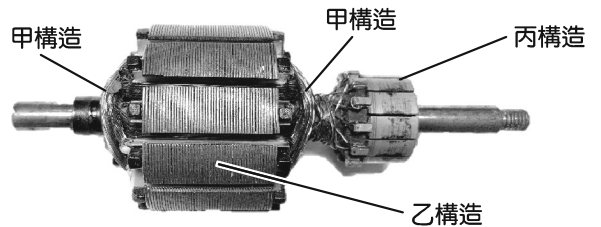
2. 下列各項電機之構造中，有幾個構造流過的電流為交流電？

- 甲：直流電動機之電樞繞組
- 乙：三相感應電動機之定子繞組
- 丙：同步電動機之激磁繞組
- 丁：直流電動機之電刷
- 戊：單相感應電動機之起動繞組
- 己：直流分激式發電機磁場繞組

- (A) 1 個
- (B) 2 個
- (C) 3 個
- (D) 4 個

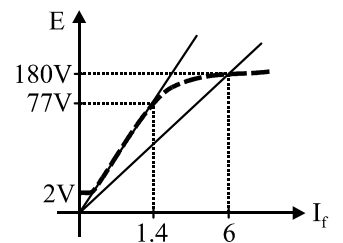
3. 圖(二)為直流發電機之構造，下列敘述何者正確？

- (A) 甲構造為電樞繞組，其產生之電源型態為直流電
- (B) 乙構造為電樞鐵心，鐵心以疊製而成，其目的在於減少渦流損
- (C) 丙構造為換向器，其目的在於將直流電轉為交流電輸出
- (D) 丙構造為電刷，負責在定子與轉子間傳導電流



圖(二)

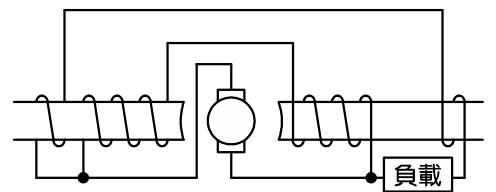
4. 實習課時傅龐達做分激式直流發電機的實驗，先將發電機電壓建立至額定電壓後，再加入負載做負載特性實驗。此分激式發電機之飽和特性曲線及場電阻線如圖(三)，請問此發電機之臨界場電阻值為多少？若此發電機電樞電阻 R_a 為 0.1Ω ，則將負載短路時，短路電流約為多少安培？



圖(三)

- (A) 30Ω 、20 A
- (B) 55Ω 、20 A
- (C) 30Ω 、770 A
- (D) 55Ω 、1800 A

5. 圖(四)為一 20 kW 、 200 V 之直流發電機，分激場繞組的電阻為 105Ω ，串激場繞組的電阻為 0.1Ω ，電樞繞組電阻為 0.2Ω ，請問此直流發電機為何種形式之發電機？滿載時，此直流發電機之感應電勢為何？



圖(四)

- (A) 短並聯積複激式直流發電機，230.4 V
- (B) 長並聯差複激式直流發電機，230.4 V
- (C) 短並聯積複激式直流發電機，210.4 V
- (D) 長並聯差複激式直流發電機，210.4 V

6. 有一部串激式直流電動機，電樞電阻為 0.3Ω ，串激場電阻為 0.2Ω ，外接電源電壓為 200 V ，每只電刷壓降為 2.5 V 。已知電樞電流為 40 A 時，轉矩為 $40 \text{ N}\cdot\text{m}$ ，將電樞電流變為 60 A 時，假設磁通未飽和，轉矩會變為多少 $\text{N}\cdot\text{m}$ ？

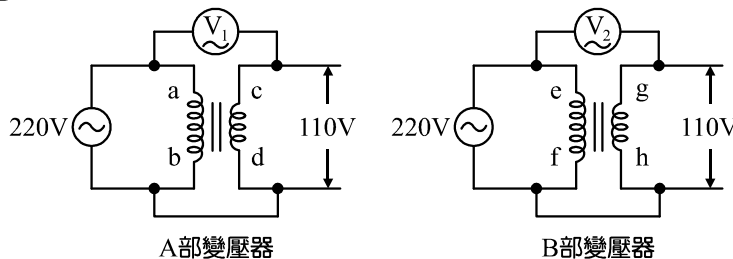
- (A) $40 \text{ N}\cdot\text{m}$
- (B) $60 \text{ N}\cdot\text{m}$
- (C) $75 \text{ N}\cdot\text{m}$
- (D) $90 \text{ N}\cdot\text{m}$

7. 有關電工機械特性曲線之關係敘述，下列何者正確？
 甲：直流發電機之「無載特性曲線」為感應電勢(E)與激磁電流(I_f)之關係
 乙：直流發電機之「外部特性曲線」為感應電勢(E)與負載電流(I_L)之關係
 丙：直流電動機之「轉矩特性曲線」為轉矩(T)與電樞電流(I_a)之關係
 丁：直流電動機之「轉速特性曲線」為轉速(n)與電樞電流(I_a)之關係
 戊：同步發電機之「短路特性曲線」為短路電流(I_s)與負載端電壓(V_p)之關係
 己：同步電動機之「V型特性曲線」為電樞電流(I_a)與激磁電流(I_f)之關係
 (A) 甲乙丁戊 (B) 甲丙丁己 (C) 甲丙丁戊 (D) 丙丁戊己
8. 有關電樞反應之敘述，下列何者正確？
 (A) 直流電動機之電樞反應使得前極尖磁通上升，後極尖磁通下降
 (B) 直流發電機之電樞反應使得磁中性面順著轉向偏移，若使用移刷法須將電刷逆著轉向移動
 (C) 同步電動機若將激磁電流調整到欠激磁，電樞反應包含交磁及去磁作用
 (D) 同步發電機若負載為電感性，電樞反應包含交磁及加磁作用
9. 某部單相 5 kVA 之變壓器，量測其銅損及鐵損值，整理如表(一)，但有一部分汙損難以辨識，請您根據表(一)及電工機械的專業，判斷此部變壓器之最大效率發生時的負載量為多少？若功率因數為 0.8，則半載效率約為多少？

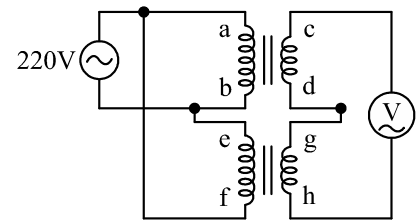
表(一)

| 負載量(%) | 鐵損(W) | 銅損(W) |
|--------|-------|--------|
| 50 | 192 | ● |
| 75 | 192 | 168.75 |
| ● | 192 | 192 |
| 100 | 192 | ● |
| 120 | 192 | 432 |

- (A) 60%、0.78 (B) 70%、0.82 (C) 80%、0.88 (D) 90%、0.94
10. 有一 20 kVA、變壓比為 2000 V/200 V、60 Hz 之單相變壓器，若折算至一次側之等值電阻為 3Ω ，等值阻抗為 5Ω ，若一次側加入額定電壓，二次側接上一功率因數為 0.8 落後之負載，試求此部變壓器之電壓調整率為多少？
 (A) 2.4% (B) 2.7% (C) 4.8% (D) 5.4%
11. 如圖(五)-(a)有 A、B 兩部變壓器做極性試驗，其結果如下：A 部變壓器(V_1)的數值為 110 V；B 部變壓器(V_2)的數值為 330 V。若將兩部變壓器改接為圖(五)-(b)，請問(V)的數值為多少伏特？



圖(五)-(a)



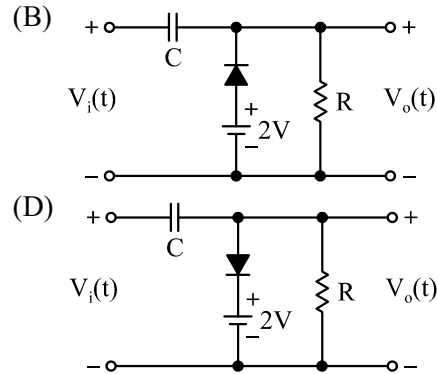
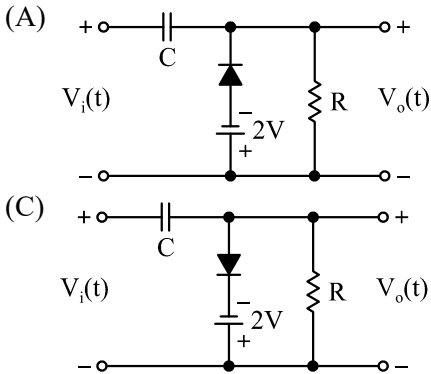
圖(五)-(b)

- (A) 110 V (B) 220 V (C) 330 V (D) 440 V
12. 有一部 110 V/220 V、10 kVA 之單相變壓器改接成自耦變壓器，改接後額定輸出容量為 30 kVA，試求改接後可能為下列哪部自耦變壓器？
 (A) 330 V/440 V 之升壓自耦變壓器 (B) 330 V/110 V 之降壓自耦變壓器
 (C) 110 V/330 V 之升壓自耦變壓器 (D) 330 V/220 V 之降壓自耦變壓器

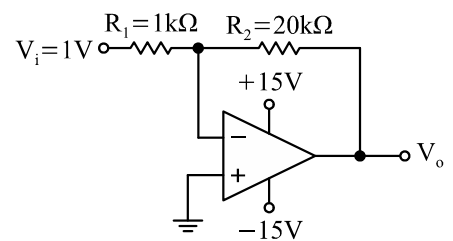
13. 有部四極、60 Hz 之三相感應電動機，滿載時，轉子頻率為 3 Hz，試求滿載運轉時，轉子轉速為多少 rpm？
 (A) 90 rpm (B) 1682 rpm (C) 1710 rpm (D) 1800 rpm
14. 三相感應電動機之等效電路，若轉換至一次側之轉子等值電阻為 R_2 ，則此台感應電動機在轉差率為 S 時，可用下列何者來表示等效機械負載？
 (A) SR_2 (B) $S(1-S)R_2$ (C) $\frac{(1-S)}{S}R_2$ (D) $\frac{S}{(1-S)}R_2$
15. 工廠中有一部三相四極、60 Hz 之繞線式感應電動機，正常運轉時轉速為 1760 rpm，加入一調速電阻後，將轉速調整為 1750 rpm，假設此感應電動機轉矩保持固定，若量測調速後之轉子總電阻為 2.5Ω ，請問加入之調速電阻為多少歐姆？
 (A) 0.5Ω (B) 1Ω (C) 1.5Ω (D) 2Ω
16. 有關單相感應電動機之敘述，下列何者**錯誤**？
 (A) 分相式電動機起動繞組與運轉繞組須在空間上相距 90 度電機角
 (B) 電容起動式電動機之起動電容使用乾式電解質電容
 (C) 永久電容式電動機之離心開關於轉速達同步轉速之 75%時切離
 (D) 蔽極式電動機之轉向由未蔽極處向蔽極處來移動
17. 同步發電機之短路特性曲線(S.C.C 曲線)，為一條：
 (A) 圓弧曲線 (B) 拋物線
 (C) 雙曲線 (D) 直線
18. 有關電動機起動的敘述，下列何者**錯誤**？
 (A) 直流電動機起動時需在電樞電路上串聯起動電阻，以限制起動電流於 1.5 倍至 2.5 倍之全載電流範圍內
 (B) 三相感應電動機之全壓起動電流為 5~8 倍額定電流，為限制起動電流，常使用 Y- Δ 降壓起動，將起動電流降低為全壓起動之起動電流的 $\frac{1}{3}$ 倍
 (C) 單相感應電動機若僅設置單相繞組，通電後，將無法自行起動，此現象可由雙旋轉磁場理論解釋
 (D) 同步電動機起動時於定子繞組加上三相交流電源，定子繞組產生旋轉磁場，帶動轉子轉動，即可順利起動至同步轉速
19. 同步電動機運轉時，轉軸連接一固定負載，若調整激磁電流，使得同步電動機由過激磁狀態調整至欠激磁狀態，則此同步電動機之功率因數及電樞電流之變化，下列敘述何者正確？
 (A) 功率因數由超前變為滯後；電樞電流變化將由大變最小後再變大
 (B) 功率因數由滯後變為超前；電樞電流變化將由大變最小後再變大
 (C) 功率因數由超前變為滯後；電樞電流變化將由小變最大後再變小
 (D) 功率因數由滯後變為超前；電樞電流變化將由小變最大後再變小
20. 有關特殊電機的敘述，下列何者正確？
 (A) 步進電動機激磁方式若採兩相激磁，每當輸入一個脈波，則轉動半個步進角
 (B) 伺服電動機較一般傳統電動機所具備的特點為啓動轉矩大、轉子慣性小、良好的運轉等特性
 (C) 直流無刷電動機之整流機構係利用集膚效應感測器或光耦合器等元件取代傳統直流電動機之換向器以達到整流目的
 (D) 線性電動機係將傳統電機之定子、轉子及氣隙延展開成為水平直線狀，屬於旋轉電機的一種

第二部分：電子學實習

21. 自動體外心臟電擊去顫器(AED)的適用對象為下列何者？
 (A) 尚有意識的人 (B) 昏倒但有心跳及呼吸的人
 (C) 心臟停止跳動的人 (D) 重傷在哀嚎的人
22. 能調出各種顏色的 LED，請問至少內含幾種顏色的晶片？
 (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4
23. 如下所示，二極體為理想、時間常數 $>10T$ ， T 為輸入週期、 $V_i(t) = 5\sin\omega t$ V，下列哪一個箝位電路，可以使 $V_o(t)$ 的平均值為 3 V？

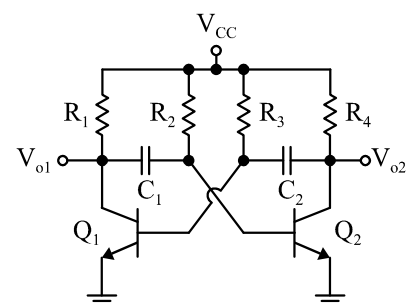


24. 小明使用指針型三用電錶的歐姆檔($R \times 10$)判斷雙極性接面電晶體接腳(三支接腳分別為 X、Y、Z)，發現當紅棒固定在 X 接腳時，黑棒不管移到 Y 或 Z 接腳，指針都會偏轉，請問此顆電晶體應為何種類型，且 X 為哪一極？
 (A) NPN、射極 (B) NPN、基極 (C) PNP、射極 (D) PNP、基極
25. 小明上電子學實習時，拿了一顆場效應電晶體來量測通道電阻值，小明使用歐姆檔($R \times 10$)量測，不論是紅棒碰 D 極、黑棒碰 S 極，或者是紅棒碰 S 極、黑棒碰 D 極，指針皆偏轉，請問小明拿到的場效應電晶體，應該不會是哪一種？
 (A) 增強型場效應電晶體 (B) P 通道空乏型場效應電晶體
 (C) 接面型場效應電晶體 (D) N 通道空乏型場效應電晶體
26. 如圖(六)所示，小明在做 OPA 反相放大器電路實驗時，發現所有的電路接線及電源連接都正確，但 OPA 的反相輸入端 $V_{(-)}$ 與非反相輸入端 $V_{(+)}$ 電位不相等，請問，此電路可能發生什麼問題？



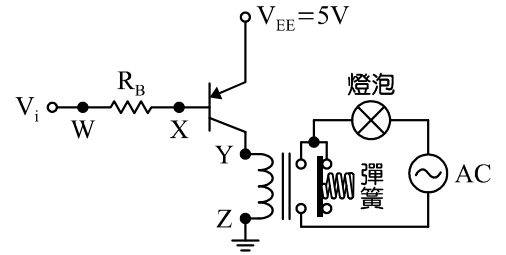
圖(六)

27. 如圖(七)所示，當 V_{o2} 輸出高態時， Q_1 與 Q_2 分別操作在哪種工作區域？
 (A) Q_1 飽和區、 Q_2 飽和區
 (B) Q_1 截止區、 Q_2 飽和區
 (C) Q_1 截止區、 Q_2 截止區
 (D) Q_1 飽和區、 Q_2 截止區



圖(七)

28. 如圖(八)所示，此為繼電器控制交流燈泡電路，下列敘述何者正確？

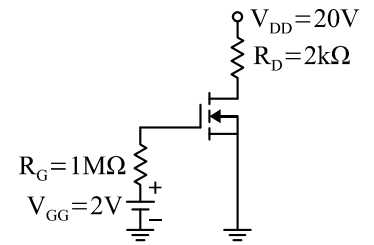


圖(八)

29. 小明在做電晶體放大電路實驗時，在示波器上觀察到此電路的 V_i 與 V_o 相位差 180° ，請問此電路最有可能的組態為何種？

- (A) 共集極
 - (B) 共基極
 - (C) 共射極
 - (D) 共集極與共基極皆可
30. 小明在做串級放大實驗時，想要用晶片的訊號(輸出電壓 5 V、輸出電流 $< 10\text{ mA}$)控制直流玩具馬達(工作電壓 5 V、工作電流約 2 A)，請問小明使用哪種串級放大電路最適合？
- (A) 變壓器耦合電路
 - (B) RC 耦合電路
 - (C) 疊接放大器
 - (D) 達靈頓電路

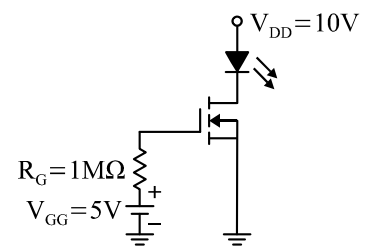
31. 如圖(九)所示， $k = 1\text{ mA/V}^2$ 、 $V_t = 1\text{ V}$ ，小明在做場效應電晶體直流偏壓實驗時，發現場效應電晶體操作在夾止飽和區，小明嘗試調大 V_{DD} ，發現 I_D 會微幅上升，請問最有可能造成此現象的原因為何？



圖(九)

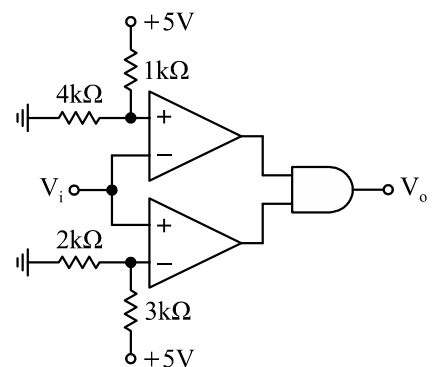
- (A) 逆向漏電流
 - (B) 進入歐姆區
 - (C) 進入截止區
 - (D) 通道長度調變效應
32. 小明做整流加濾波電路實驗，因 RC 匹配不佳，造成漣波百分率為 70%，請問小明最有可能使用的是何種整流電路？
- (A) 橋式整流
 - (B) 中間抽頭全波整流
 - (C) 半波整流
 - (D) 無法判斷

33. 如圖(十)所示，場效應電晶體的 $k = 3\text{ mA/V}^2$ 、 $V_t = 2\text{ V}$ ，小明使用內阻 $1.5\text{ M}\Omega$ 的直流電壓表量測 V_{GS} 時，發現只要紅棒碰觸閘極且黑棒碰觸源極的同時，LED 就會變暗，請問碰觸時，LED 的電流為多少 mA？



圖(十)

34. 如圖(十一)所示，請問 V_o 在 V_i 電壓為何時， V_o 輸出為低態？

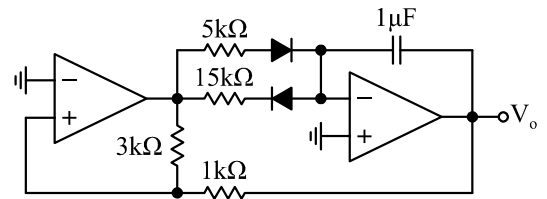


圖(十一)

- (A) $2\text{ V} < V_i < 4\text{ V}$
- (B) $V_i < 2\text{ V}$ 或 $V_i > 4\text{ V}$
- (C) $2\text{ V} < V_i < 3\text{ V}$
- (D) $0\text{ V} < V_i < 5\text{ V}$

35. 如圖(十二)所示，若 $\pm V_{CC} = \pm V_{o(sat)} = \pm 15\text{ V}$ 、二極體為理想，有關此電路的敘述，下列何者**錯誤**？

- (A) 輸出頻率為 25 Hz
 (B) $V_{o(p-p)} = 10\text{ V}$
 (C) V_o 波形的上升斜率為 $1\text{ V}/1\text{ ms}$
 (D) V_o 為鋸齒波



圖(十二)

第三部分：基本電學實習

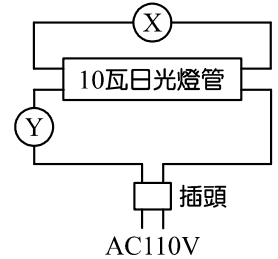
36. 下列哪種出血急救的方式，如果使用不當，可能造成血液循環不佳導致局部壞死，甚至可能需要截肢？
 (A) 直接壓迫傷口止血法 (B) 壓迫止血點止血法
 (C) 抬高患肢法 (D) 止血帶止血法
37. A 錶：滿刻度 100 V、靈敏度 $9\text{ k}\Omega/\text{V}$ 、B 錶：滿刻度 50 V、靈敏度 $12\text{ k}\Omega/\text{V}$ ，小明將 A 錶及 B 錶串聯，用來增加量測範圍，請問，兩錶串聯後最高可以量測到多少伏特？
 (A) 50 V (B) 100 V (C) 125 V (D) 150 V
38. 小明利用 1.5 V 電池接一個 $1.5\text{ V}/0.1\text{ W}$ 的燈泡，請問在符合日常實際生活經驗中，正常使用的情況下，電池等效內阻與燈泡內阻的關係應為何？
 (A) 電池等效內阻遠小於燈泡內阻
 (B) 電池等效內阻等於燈泡內阻
 (C) 電池等效內阻遠大於燈泡內阻
 (D) 電池等效內阻等於 $0\ \Omega$ ，燈泡內阻為 $22.5\ \Omega$
39. 有一條截面積為 2.8 mm^2 的導線，其總股數為 7 股，請問此導線的直徑約為多少 mm？
 (A) 0.714 mm (B) 1.888 mm (C) 2.141 mm (D) 3.776 mm
40. 小明想要更改自己房間的配線，他希望進房間的門外側有個開關可以啓閉房裡的燈，又希望床頭旁邊有個開關能夠啓閉房裡的燈，請問小明必須使用到哪些開關？
 (A) 一個四路開關、一個單路開關 (B) 兩個三路開關
 (C) 兩個單路開關 (D) 一個三路開關、一個按鈕開關
41. 示波器 VERTICAL MODE(垂直動作模式選擇開關)有四個檔位，**不包含**下列哪個檔位？
 (A) CH1 (B) CH2 (C) DUAL (D) SUB
42. 某瓦時計規格為 $1000\text{ Rev}/\text{kWh}$ ，請問當小明使用 2 kW 的電熱器 15 分鐘後，瓦時計應該轉了多少圈？
 (A) 200 (B) 250 (C) 500 (D) 1000
43. 小雅洗澡完之後，拿吹風機吹頭髮，吹了一段時間之後，吹風機就自動斷電了，就算重新開啓電源也無法使用，但是過了一陣子之後，小雅重新開啓電源，吹風機卻能正常使用，請問這台吹風機有可能發生何種情況？
 (A) 吹風機開關故障 (B) 吹風機溫度開關跳脫
 (C) 吹風機馬達故障 (D) 吹風機電熱絲斷掉
44. 有關低壓工業配線所用之開關，下列敘述何者**錯誤**？
 (A) 無段按鈕開關，按下後放開開關，按鈕就會復歸
 (B) 切換開關由 A 位置切換到 B 位置時，手一放開後就會自動復歸至 A 位置
 (C) 極限開關通常用來做位置感測、碰撞感測
 (D) 緊急停止開關按下後會卡住，通常要旋轉一下才能復歸

45. 小明家中安裝一台 AC 220 V 的新冷氣，小明發現安裝人員從配電箱拉了三條電線供應冷氣機使用，請問這三條線分別為何？

- (A) 火線 1 條、地線 1 條、接地線 1 條
- (B) 火線 0 條、地線 2 條、接地線 1 條
- (C) 火線 2 條、地線 1 條、接地線 0 條
- (D) 火線 2 條、地線 0 條、接地線 1 條

46. 如圖(十三)所示為 10 瓦日光燈具配線圖，請問圖中 X 與 Y 分別為何種元件？

- (A) X：啟動器、Y：安定器
- (B) X：安定器、Y：啟動器
- (C) X：變壓器、Y：電阻器
- (D) X：按鈕開關、Y：保險絲



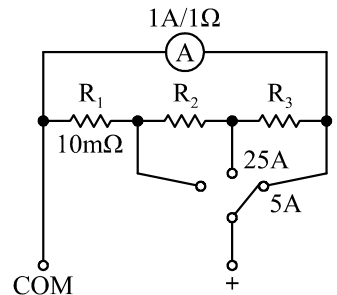
圖(十三)

47. 有關積熱電驛的敘述，下列何者**錯誤**？

- (A) 電流設定值設定的方式，常見的有電流設定法和百分率設定法
- (B) 當積熱電驛跳脫後，復歸方式有自動復歸及手動復歸兩種
- (C) 當負載電流過大，造成積熱電驛的雙金屬片彎曲，就會讓積熱電驛跳脫
- (D) 若負載為三相三線式電動機，積熱電驛應選用三素子的款式，最為合適

48. 如圖(十四)所示，小明在實習教室檢到一個簡易的電流表原理圖，此電流表可以切換三個電流檔位，但最大電流檔位、 R_2 及 R_3 的阻值也沒有標示，請問最大檔位為多少安培？

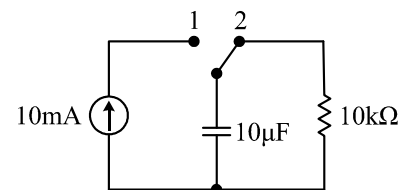
- (A) 125 A
- (B) 100 A
- (C) 75 A
- (D) 50 A



圖(十四)

49. 如圖(十五)所示，當 $t=0$ 秒時，開關切在 2 位置，且電容無儲能，當開關切到 1 位置一段時間後，切回 2 位置放電 0.3 秒後，此時電容電壓 $V_c = 50$ V，請問開關切在 1 位置，停留了多少秒？

- (A) 0.3
- (B) 0.5
- (C) 1
- (D) 1.2



圖(十五)

50. 有一個 RLC 串聯電路 $R = 10 \Omega$ ， $C = 10 \mu F$ ，接上電源 $V_i(t) = 10 \sin \omega t$ V 後，小明使用三用電表交流檔位量測電感與電容的端電壓皆為 $50\sqrt{2}$ V，請問電感量為多少亨利？

- (A) 50 mH
- (B) 100 mH
- (C) 200 mH
- (D) 400 mH

【以下空白】