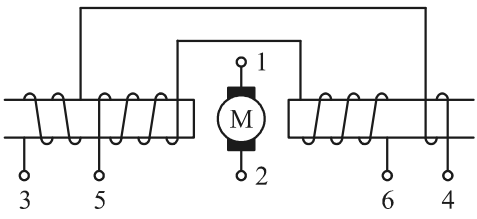


第一部分：電工機械

- 阿拉丁召喚神燈精靈準備許下三個願望時，精靈說必須通過一個專業問題的考驗才可許願，精靈問道：「下列有關電工機械的相關敘述何者正確？」則阿拉丁必須回答哪個選項才可讓他順利獲得許願的機會？
 - 教室用的電風扇為三相交流感應電動機
 - 降壓變壓器是指一次側輸入較高的交流電壓，在二次側可得到較低的直流電壓
 - 一般直流發電機是指電樞導體所產生的感應電勢性質為直流
 - 電樞繞組在轉磁式交流同步發電機中為產生感應電勢的繞組且置於定子
- 有一台四極直流分激式發電機採雙分雙層疊繞，鐵心極面面積為 0.3 m^2 ，電樞內每個並聯路徑有 200 根導體，每根導體的電阻值為 $40 \text{ m}\Omega$ ，分激場繞組為 200Ω ，若原動機以 20 轉/秒的轉速與發電機同軸運轉時，每個分激場鐵心磁極極面的磁通密度為 500 高斯，且連接負載後電樞電流為 20 A，試求此時的端電壓為多少？
 - 200 伏特
 - 220 伏特
 - 240 伏特
 - 260 伏特
- 有一台四極直流發電機，電樞共有 24 槽，將導體以單分雙層疊繞方式連接，槽內每個線圈邊含有 20 根導體，當發電機以額定轉速運轉且連接負載時，每根導體產生的電流為 30 安培，當電樞反應產生時，將電刷順轉向移動 15 度機械角後可獲得理想換向，試求每極去磁安匝數為多少？
 - 600 安匝
 - 1200 安匝
 - 2400 安匝
 - 4800 安匝
- 有關各類直流發電機的負載特性，下列敘述何者**錯誤**？
 - 當負載被短路時，分激式直流發電機具有短路保護的功能，因此發電機不會燒毀
 - 串激式發電機在無負載時無法建立正常額定電壓
 - 差複激式發電機負載電流上升時，端電壓會快速下降，主要原因為串激場磁通與分激場磁通方向相反所造成
 - 當過複激式發電機的負載電流增加時，端電壓有可能高於感應電勢
- 如圖(一)所示為一台直流複激式電動機示意圖，1 及 2 接點為電樞兩端接點，3 及 4 為串激場繞組兩端接點，5 及 6 為分激場繞組兩端接點，若要將此電動機連接為短並聯積複激式電動機，試問下列何種接線及送電組合正確？
 
 - 4、5 接至直流電源正端，1、3 互相連接，2、6 接至直流電源負端
 - 3、5 接至直流電源正端，1、4 互相連接，2、6 接至直流電源負端
 - 4 接至直流電源正端，1、3、5 互相連接，2、6 接至直流電源負端
 - 4 接至直流電源正端，1、3、6 互相連接，2、5 接至直流電源負端
- 有一台分激式直流電動機，分激場繞組為 100Ω ，電樞電阻為 0.2Ω ，滿載時輸入電壓及輸入功率分別為 200 V 及 20 kW，若將負載減少時，輸入功率為原本的一半，且此時每只電刷的壓降為 1 V，試求電動機此時的電樞反電勢為多少伏特？
 - 222.4 伏特
 - 212.4 伏特
 - 188.4 伏特
 - 178.4 伏特

7. 有一部額定電壓為 200 V 的分激式電動機，分激場繞組為 $40\ \Omega$ 、電樞電阻為 $0.2\ \Omega$ ，無載運轉時的功率損失為 1195 W，若滿載時測得輸入電流為 100 A，試求此電動機滿載時的效率為多少？
 (A) 80% (B) 85% (C) 87% (D) 90%
8. 有一台 5 kVA，2000 V/200 V 的單相變壓器，將低壓側短路，高壓側實施短路實驗時，測得高壓側的電流及功率分別為 5 A、800 W，試求此變壓器的百分比電阻壓降為多少？
 (A) 3% (B) 4% (C) 6% (D) 8%
9. 有一台一次側具有分接頭的單相變壓器(3850-3520-3300-3080-2970/110 V)，若將電源接至一次側分接頭 3850 V 位置時，得二次側電壓為 120 V，相同電源下，若欲在二次側得到 150 V，則應將電源改接至分接頭的哪個位置？
 (A) 3520 V (B) 3300 V
 (C) 3080 V (D) 2970 V
10. 有關特殊變壓器的敘述，下列何者**錯誤**？
 (A) 比壓器二次側不須接地，但比流器二次側須接地
 (B) 比壓器二次側不可短路，比流器二次側不可開路
 (C) 將單相變壓器以接線方式連接為自耦變壓器，若連接極性不當，有可能造成輸出容量下降
 (D) 若單相變壓器匝數比相差太多時，不適合連接成自耦變壓器
11. 有一台三相感應電動機，連接某負載時，轉子旋轉磁場對定子的轉速為 1600 rpm，而定子旋轉磁場對轉子的轉速為 200 rpm，試求此時的轉差率約為多少？
 (A) 14.2% (B) 12.5%
 (C) 11.1% (D) 0%
12. 若三相感應電動機採用 Y- Δ 降壓啟動時，電源側啟動電流為 30 A，電動機啟動轉矩為 50 Nt-m，則下列使用各種方式啟動時，電流及轉矩的計算何者**錯誤**？
 (A) 使用全壓啟動時，啟動電流應為 90 A，啟動轉矩應為 150 Nt-m
 (B) 若使用電抗器降壓啟動，啟動時置於 80% 的分接頭時，則啟動電流 72 A，啟動轉矩為 96 Nt-m
 (C) 使用自耦變壓器降壓啟動時，若電動機側之電壓為電源電壓的 80% 時，則電動機的啟動轉矩為 96 Nt-m
 (D) 使用自耦變壓器降壓啟動時，若電動機側之電壓為電源電壓的 50% 時，則電源側的啟動電流為 45 A
13. 有一台六極三相感應電動機，電源頻率為 60 Hz，若半載時測得轉速及銅損分別為 1164 rpm、150 W，若忽略轉軸上的機械損失，則此電動機額定輸出功率為多少瓦特？
 (A) 10000 W (B) 9400 W
 (C) 5000 W (D) 4850 W
14. 有關單相感應電動機之敘述，下列何者**錯誤**？
 (A) 雙值電容式單相感應電動機中無安裝離心開關
 (B) 蔽極式單相感應電動機會因為蔽極線圈所裝設的位置而影響到轉向
 (C) 永久電容式單相感應電動機中的電容器，除可幫助啟動外，同時也可提升運轉時的功率因數
 (D) 電容啟動式單相感應電動機，若運轉時，離心開關未跳脫，仍然可以運轉
15. 有一台 4 極三相同步發電機，原動機以 1500 rpm 帶動轉子運轉，若每相電樞繞組為 150 匝且以 Y 型連接，每極磁通量為 0.02 韋伯，試求無載時線電壓的平均值約為多少伏特？
 (A) 600 V (B) 666 V
 (C) 1039 V (D) 1154 V

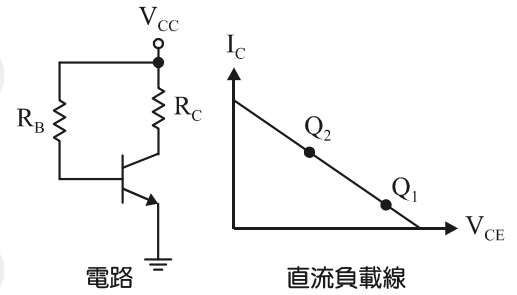
16. 有一台單相同步發電機，當原動機以恆定速率旋轉時，測得無載端電壓為 200 V，且經由實驗測得電樞電阻為 0.3 Ω、漏磁電抗為 0.4 Ω、電樞反應電抗為 40 Ω，試問發電機負載兩端短路時的瞬間短路電流約為多少安培？
- (A) 0 A (B) 5 A
(C) 400 A (D) 500 A
17. 有一台三相 Y 接同步發電機，在輸出有效功率及端電壓固定時，當負載端電壓超前電樞電流時增加激磁電流，此時的電樞電流將會如何變化？
- (A) 上升
(B) 下降
(C) 先下降再逐漸上升
(D) 固定不變
18. 有一台三相 Y 接 $250\sqrt{3}$ V 同步電動機，經由計算及量測得知滿載時每相反電勢、電樞電流及同步電抗分別為 200 V、12.5 A 及 20 Ω，且每相反電勢與端電壓的夾角為 30 度，若忽略電樞電阻，試求此時功率因數為多少？
- (A) 0.5 (B) 0.6
(C) 0.8 (D) 0.866
19. 有一台同步電動機，調整電動機的激磁電流使得端電壓落後電樞電流 90 度電機角時，此時電動機的電樞反應性質為何？
- (A) 只有去磁現象
(B) 只有助磁(加磁)現象
(C) 包含去磁及交磁現象
(D) 包含助磁(加磁)及交磁現象
20. 有關三相同步電動機與三相感應電動機的比較，下列何者**錯誤**？
- (A) 於運轉時，三相同步電動機可調整自身功率因數，而三相感應電動機的功率因數皆為落後
(B) 額定運轉時，兩者的定子旋轉磁場皆為同步轉速
(C) 三相感應電動機於定子繞組加入三相電源後即可運轉，而三相同步電動機成功啓動後還須在轉部加入直流激磁產生磁場後才可運轉
(D) 於額定運轉時負載增加，兩者的轉子轉速皆不變

第二部分：電子學實習

21. 油類火災時，**不可以**用下列哪種方式滅火？
- (A) 使用泡沫滅火器
(B) 使用二氧化碳滅火器
(C) 使用乾粉滅火器
(D) 使用水潑灑
22. 小明上實習課時，使用三用電錶的 DCV 2.5 V 檔位來量測二極體(1N4001)的障蔽電壓，請問量測的結果為多少伏特？
- (A) 0 V (B) 0.3 V
(C) 0.5 V (D) 0.7 V

23. 如圖(二)所示，小明在做直流偏壓分析時，發現工作點在 Q_1 位置，若在不影響直流負載線斜率的情況下，如何使工作點移動到 Q_2 ？

- (A) R_B 變小
(B) R_C 變小
(C) R_B 變大
(D) R_C 變大



圖(二)

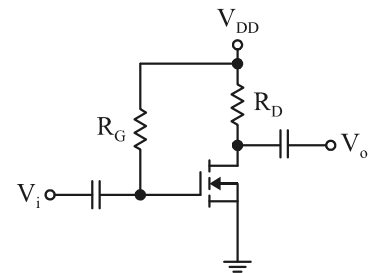
24. 小明上實習課時，使用指針型三用電錶的歐姆檔 $\times 10$ 檔位，來量測場效應電晶體兩隻腳之間的狀態(如表(一))，請問此電晶體最有可能為何種場效應電晶體？(場效應電晶體的接腳編號為 1、2、3)

表(一)

三用電錶接法	結果
黑棒接 1 紅棒接 2	指針不偏轉
黑棒接 2 紅棒接 1	指針偏轉
黑棒接 1 紅棒接 3	指針偏轉
黑棒接 3 紅棒接 1	指針偏轉
黑棒接 2 紅棒接 3	指針偏轉
黑棒接 3 紅棒接 2	指針不偏轉

- (A) P-DMOSFET
(B) N-JFET
(C) N-DMOSFET
(D) P-JFET
25. 如圖(三)所示，小明在做實驗時發現輸出訊號過大，造成波形失真。請問該如何調整，可以使輸出訊號變小？

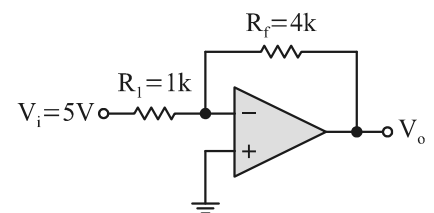
- (A) R_G 變小
(B) R_D 調小
(C) V_i 調大
(D) V_{DD} 調大



圖(三)

26. 如圖(四)所示，OPA 的飽和電壓為 $\pm 15\text{V}$ ，小明在做實驗時，發現 $V_{(+)} \neq V_{(-)}$ ，請問可能的原因為何？

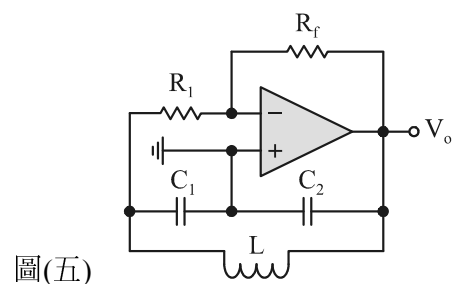
- (A) R_1 開路
(B) OPA 飽和
(C) R_f 短路
(D) R_1 燒毀



圖(四)

27. 如圖(五)所示，小明使用示波器觀測 V_o 的波形，下列哪個波形最有可能出現在示波器螢幕上？

- (A) 方波
(B) 三角波
(C) 正弦波
(D) 鋸齒波



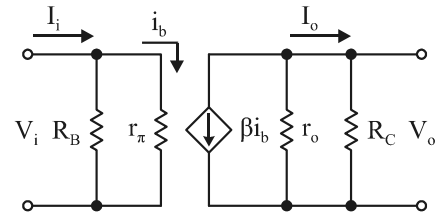
圖(五)

28. 小明在做完雙極性接面電晶體特性實驗後，得到一些重點歸納，下列重點歸納何者正確？

- (A) 電晶體有三種操作區
- (B) 電晶體若做為開關 OFF 狀態，是操作在飽和區
- (C) 順向主動區是用來將小訊號放大的
- (D) 電晶體若做為開關 ON 狀態，是操作在截止區

29. 如圖(六)所示，電晶體的 $\beta = 125$ ，小明做實驗時，發現輸出電流 $I_o = -5\sin(\omega t)$ A，請問下列哪一個 I_i 是最有可能的？

- (A) $I_i = 0.05\sin(\omega t)$ A
- (B) $I_i = 0.04\sin(\omega t)$ A
- (C) $I_i = 0.03\sin(\omega t)$ A
- (D) $I_i = 0.02\sin(\omega t)$ A



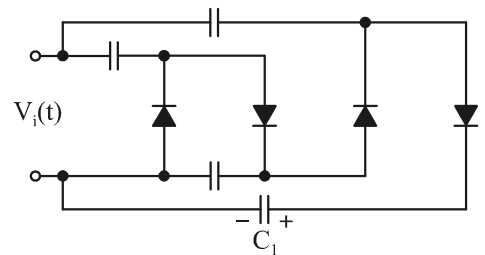
圖(六)

30. 小明在觀測場效應電晶體放大電路時，發現輸出訊號與輸入訊號同相，且輸出訊號略小於輸入訊號，請問此電路是哪種組態的可能性最高？

- (A) 共源極組態
- (B) 共閘極組態
- (C) 共汲極組態
- (D) 共集極組態

31. 如圖(七)所示，若 $V_i(t) = 10\sin\omega t$ V，請問 C_1 兩端的電壓為多少伏特？

- (A) 10 V
- (B) 20 V
- (C) 30 V
- (D) 40 V



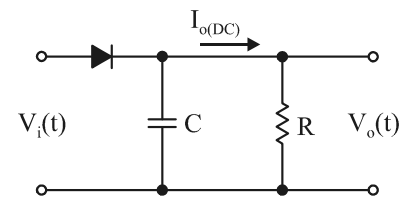
圖(七)

32. 電晶體串級放大電路，若使用三級串聯，則低頻截止頻率與高頻截止頻率分別為單一級的多少倍？

- (A) 1、1
- (B) 1.56、0.64
- (C) 1.96、0.51
- (D) 2.36、0.43

33. 如圖(八)所示，若 $I_{o(DC)} = 100$ mA，二極體峰值電流 $I_{(peak)} = 1.8$ A，請問二極體的導通角度大約為多少度？

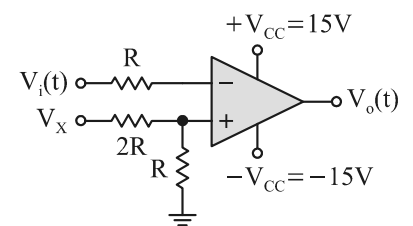
- (A) 20°
- (B) 40°
- (C) 60°
- (D) 90°



圖(八)

34. 如圖(九)所示，OPA 視為理想， $V_i(t) = 6\sqrt{2}\sin\omega t$ V，請問若要讓輸出波形 $V_o(t)$ 的工作週期為 25%，則 $V_x = ?$

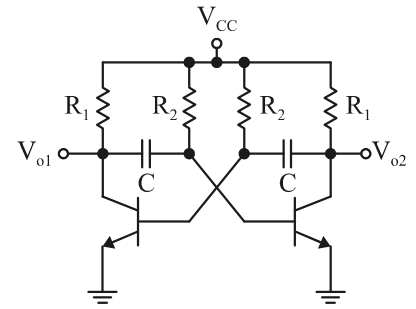
- (A) 6 V
- (B) -9 V
- (C) 12 V
- (D) -18 V



圖(九)

35. 如圖(十)所示，有關此電路之相關敘述，下列何者正確？

- (A) 此電路為雙穩態多諧振盪器
 (B) 電容的端電壓極性會維持不變
 (C) 兩顆電晶體會同時導通跟同時截止
 (D) V_{o1} 與 V_{o2} 輸出電壓波形皆為脈波



圖(十)

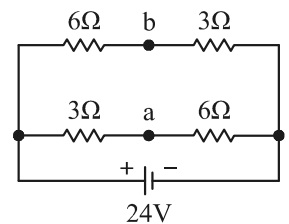
第三部分：基本電學實習

36. 為了在災害發生而使得實習工場停電時，可以讓人輕易的找到逃生出口，必須在工場內裝設何種裝置？

- (A) 滅火器
 (B) 緩降梯
 (C) 灑水頭
 (D) 出口標示燈

37. 如圖(十一)所示，小明使用三用電表電流檔直接碰觸 a 點及 b 點，量測 I_{ab} ，請問小明量到的值為多少？

- (A) 0 A
 (B) 1 A
 (C) 2 A
 (D) 3 A



圖(十一)

38. 絞線在兼顧機械強度與施工速度情況下，最適當的连接方式為下列何種方式？

- (A) 扭接
 (B) 壓接
 (C) 扭接+錫銲
 (D) 電焊

39. 廚房需要使用較大功率電器產品時，下列相關敘述何者最正確？

- (A) 隨意拉延長線使用
 (B) 該電器產品使用時可以鋪設布巾防止灰塵
 (C) 該產品的綠色接地線，可以拔掉
 (D) 使用專用插頭迴路較安全

40. 小明在使用示波器時，發現顯示波形的線段粗粗的、糊糊的，請問要調整哪一個旋鈕，才能使之變清晰？

- (A) FOCUS
 (B) INTENSITY
 (C) POSITION
 (D) TIME/DIV

41. 小明想要量測家裡的冷氣機運轉電流，請問小明可以使用下列哪個儀器做量測？

- (A) 三用電錶
 (B) 夾(勾)式電錶
 (C) 高阻器
 (D) 惠斯登電橋

42. 小明做電功率實驗時，發現電壓表顯示 110 V，電流表顯示 10 A，功率表顯示 550 W，請問功率因數為多少？

- (A) 0.4
 (B) 0.5
 (C) 0.6
 (D) 0.7

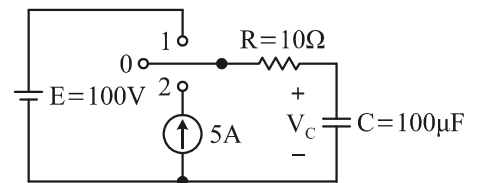
43. 下列哪一種爐具不能~~使用~~金屬鍋具？

- (A) 瓦斯爐
 (B) 電爐
 (C) 電磁爐
 (D) 微波爐

44. 緊急停止開關安裝於機器上，作為緊急停止機器動作之用途，正確的裝設方式，開關必須連接何種接點？

- (A) 常閉接點
 (B) 常開接點
 (C) 通電延遲 B 接點
 (D) 斷電延遲 A 接點

45. 使用三用電表歐姆檔量測外觀皆標示為 102 的電阻、電容及電感，請問量測到的值分別為多少歐姆？
 (A) 102、 ∞ 、0 (B) 1000、 ∞ 、0
 (C) 1000、1000、1000 (D) 102、0、0
46. 小明家中的單相 AC220 V 冷氣機電源線中共有三條線，有關這三條線的敘述，下列何者正確？
 (A) 1 條火線、1 條地線、1 條接地線
 (B) 2 條火線、1 條地線
 (C) 2 條火線、1 條接地線
 (D) 2 條地線、1 條接地線
47. 下列何種電驛的線圈數量最多？
 (A) 限時電驛 (B) 輔助電驛
 (C) 保持電驛 (D) 棘輪電驛
48. 有一個複雜線性網路，小明量測其無載輸出電壓為 12 V，輸出短路電流為 6 A。若將此複雜線性網路輸出端連接一個 4 Ω 的負載，請問輸出電壓為多少伏特？
 (A) 4 (B) 6
 (C) 8 (D) 10
49. 下列加熱器具的敘述，何者正確？
 (A) 微波爐內有高壓電的存在，電壓可能超過 1000 V
 (B) 電鍋及電子鍋的開關都是使用雙金屬片開關
 (C) 電爐不可以使用玻璃鍋具
 (D) 電暖爐只要有防傾倒裝置，就能夠放在床墊上使用
50. 如圖(十二)所示，若開關切在 0 位置，且在 $t=0$ 秒之前，電容無儲存電荷，在 $t=0$ 秒時，開關切到 2 位置、 $t=1$ 毫秒時，開關切到 1 位置、 $t=2$ 毫秒時，切回 0 位置，請問 $V_c = ?$
 (A) 86.5 V
 (B) 81.6 V
 (C) 63.2 V
 (D) 50 V



圖(十二)

【以下空白】