

109 年 四技二專

統一入學測驗

電機類專業科目(二)

(本試題答案係依據統一入學測驗中心於 109 年 5 月 4 日公布之參考答案)

電機類專業科目(二)－電工機械：

- _____ 1. 某一口字形導磁鐵芯繞有 700 匝線圈，鐵芯導磁係數為 2×10^{-3} 亨利/米 (H/m)，截面積為 300 cm^2 ，磁路平均長度為 120 cm。在無漏磁且無磁飽和條件下，若磁路要產生 0.021 韋伯之磁通，則線圈電流應為何？ (A)0.4 A (B)0.6 A (C)0.8 A (D)1.0 A。 概論
- _____ 2. 有一台 6 極直流發電機，電樞繞組採用雙分疊繞，電樞總導體數為 1200 根，若此發電機在每秒轉速為 25 轉時，測得無載感應電勢為 300V，則每極磁通應為何？ 直流電機原理與構造
(A)0.08 韋伯 (B)0.06 韋伯 (C)0.04 韋伯 (D)0.02 韋伯。
- _____ 3. 有關直流發電機鐵芯損失之敘述，下列何者錯誤？
(A)轉速越高，鐵芯損失越大
(B)鐵芯磁通密度越低，鐵芯損失越小
(C)鐵芯疊片厚度越大，鐵芯損失越大
(D)電樞繞組匝數越少，鐵芯損失越小。 直流發電機
- _____ 4. 有一台分激式（並激式）直流發電機，電樞電阻為 0.5Ω ，分激場電阻為 25Ω 。此發電機的負載為 5Ω 及消耗功率為 2 kW，若忽略電刷壓降，則發電機之感應電勢為何？ 直流發電機
(A)108 V (B)110 V (C)112 V (D)114 V。
- _____ 5. 一台 250 V、100 kW 之他激式直流電動機，電樞電阻為 0.25Ω 。此電動機於半載時測得電樞電流為 200 A 及轉速為 1000 rpm，在固定激磁下，若電刷壓降與電樞反應忽略不計，則無載轉速應為何？ 直流電動機
(A)1250 rpm (B)1500 rpm (C)1750 rpm (D)2000 rpm。



1.(B) 2.(D) 3.(D) 4.(C) 5.(A)

- _____ 6. 有關直流電動機電樞反應之敘述，下列何者錯誤？
 (A)電樞繞組有電流通過時才會產生電樞反應
 (B)電樞反應會造成磁中性面順著旋轉方向偏移
 (C)電樞反應所產生的磁場方向與主磁場成垂直
 (D)電樞反應會造成換向困難。 直流電機的一般性質
- _____ 7. 有關單相變壓器短路試驗之敘述，下列何者錯誤？
 (A)可量測變壓器之滿載銅損
 (B)試驗時鐵損可忽略不計
 (C)由電壓表、電流表及瓦特表所量得之數據，可推算變壓器之等效阻抗
 (D)試驗時低壓側繞組短路，然後高壓側繞組電壓慢慢增加至額定值。
變壓器的試驗與效率
- _____ 8. 有一台高壓側設有分接頭之單相變壓器，其額定電壓為 6600 V/220 V，當高壓側置於 6600 V 分接頭且接上電源後，測得低壓側電壓為 230 V。此時若要將低壓側電壓調整為 220 V，則高壓側分接頭應置於何處？
 (A)7200 V (B)6900 V (C)6600 V (D)6300 V。
變壓器的原理與構造
- _____ 9. 某工廠有兩台相同之單相變壓器，其額定為 60 Hz、200 kVA、11400 V/220 V，採用 V-V 接線方式供應功率因數為 0.866 落後之三相平衡負載，在額定運轉下此 V-V 變壓器組所供應之總實功率約為何？
 (A)400 kW (B)350 kW (C)300 kW (D)250 kW。
變壓器的連接與並聯運用
- _____ 10. 有一變流比為 450 A/5 A 之比流器，其一次側基本貫穿匝數為 1 匝。現將一次側貫穿匝數調整為 3 匝，若比流器二次側電流為 3 A，則一次側電流應為何？
 (A)90 A (B)120 A (C)150 A (D)270 A。
特殊變壓器
- _____ 11. 某 4 極、220 V、60 Hz 之三相感應電動機，若滿載時的轉速為 1692 rpm，則半載時之轉速約為何？
 (A)1584 rpm (B)1638 rpm (C)1746 rpm (D)1800 rpm。
三相感應電動機構造及原理



6.(B) 7.(D) 8.(B) 9.(C) 10.(A) 11.(C)

- _____ 12. 一台 6 極、220 V、60 Hz 之三相感應電動機，其滿載時輸出轉矩為 20 牛頓-米，若頻率及轉差率維持不變，電源電壓變動 $\pm 10\%$ ，則輸出轉矩的變動範圍約為何？ **三相感應電動機的相關控制及試驗**
 (A) 14.2~22.0 牛頓-米 (B) 16.2~24.2 牛頓-米
 (C) 18.0~26.0 牛頓-米 (D) 24.2~26.0 牛頓-米。
- _____ 13. 有關三相感應電動機特性之敘述，下列何者正確？
 (A) 在起動瞬間轉子電流頻率大於定子電流頻率
 (B) 轉子電抗隨著轉速增加而變大
 (C) 最大轉矩與轉子電阻成正比
 (D) 轉子旋轉磁場速度等於定子旋轉磁場速度。
三相感應電動機構造及原理
- _____ 14. 有關單相分相式感應電動機運轉繞組與起動繞組之敘述，下列何者正確？
 (A) 運轉繞組線徑粗、匝數少，起動繞組線徑細、匝數多
 (B) 運轉繞組具有高電阻、低電感的特性，起動繞組具有低電阻、高電感的特性
 (C) 運轉繞組與起動繞組在空間上互成 120 度電機角
 (D) 僅需調換運轉繞組或起動繞組兩端之接線，即可改變感應電動機的旋轉方向。
單相感應電動機
- _____ 15. 額定輸出為 10 MVA、10 kV 之三相 Y 接同步發電機，其同步阻抗為 8Ω /相，則同步發電機之短路比約為何？ **同步發電機之特性**
 (A) 0.8 (B) 1.05 (C) 1.25 (D) 1.45。
- _____ 16. 某三相 4 極、Y 接之同步發電機，每極磁通量為 0.01 韋伯，每相電樞繞組之導體數為 200 根，同步轉速為 1800 rpm，若電樞繞組之每相感應電勢有效值為 240 V，則繞組因數約為何？
 (A) 0.95 (B) 0.9 (C) 0.85 (D) 0.8。 **同步發電機的原理、構造及分類**
- _____ 17. 同步發電機運轉於負載變動時，若要維持負載端電壓不變，當負載為甲時，隨負載電流增加，必需減弱激磁電流；當負載為乙時，隨負載電流增加，必需增強激磁電流，則下列何者較符合上述同步發電機的運轉情況？
 (A) 甲為純電阻性負載、乙為電感性負載
 (B) 甲為純電阻性負載、乙為電容性負載
 (C) 甲為電容性負載、乙為電感性負載
 (D) 甲為電感性負載、乙為電容性負載。
同步發電機之特性



12.(B) 13.(D) 14.(D) 15.(C) 16.(B) 17.(C)

- _____ 18. 同步電動機穩態運轉於半載時，其速度調整率為何？
 (A)0% (B)50% (C)100% (D)200%。

同步發電機

- _____ 19. 下列何種方法無法改變單相感應電動機的運轉轉速？
 (A)改變起動電容值 (B)改變電源頻率
 (C)改變磁極數 (D)改變電源電壓。

單相感應電動機

- _____ 20. 某同步發電機之電樞線圈，若分別採用 $\frac{4}{5}$ 、 $\frac{6}{7}$ 、 $\frac{7}{9}$ 及 $\frac{9}{12}$ 之短節距，則何者節距因數最大？
 (A) $\frac{4}{5}$ (B) $\frac{6}{7}$ (C) $\frac{7}{9}$ (D) $\frac{9}{12}$ 。

同步發電機的原理、構造及分類

電機類專業科目(二)－電子學實習：

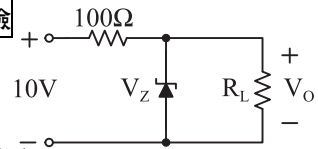
- _____ 1. 在實驗室若受到火焰灼傷時，較適當的急救程序為何？ (A)送、泡、脫、蓋、沖 (B)沖、蓋、送、泡、脫 (C)沖、脫、泡、蓋、送 (D)送、沖、蓋、泡、脫。

工場安全及衛生

- _____ 2. 如圖(一)所示電路，稽納(Zener)二極體之額定功率為 200mW，稽納電壓 $V_Z = 5V$ ，若正常工作下 V_o 能保持為 5V，則負載電阻 R_L 的最大值為何？
 (A)600Ω (B)500Ω
 (C)400Ω (D)300Ω。

二極體之特性及應用電路實驗

圖(一)

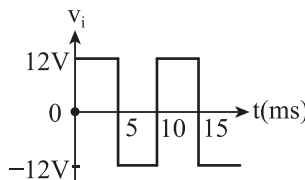


- _____ 3. 某理想二極體橋式全波整流電路，其輸入交流電源 $v_i = 10\sin(100\pi t)V$ ，其輸出電壓 v_o 供給固定電阻之負載，則下列何者錯誤？ (A) v_o 的週期為 0.02 秒 (B) v_o 的平均值約為 6.37V (C) v_o 的有效值約為 7.07V (D)每個二極體的逆向峰值電壓(PIV)為 10V。

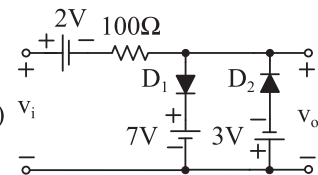
二極體之特性及應用電路實驗

- _____ 4. 如圖(二)所示理想二極體電路， v_i 頻率為 100Hz，則下列敘述何者正確？

- (A) v_o 最大值為 3V
 (B) v_o 最小值為 -7V
 (C) v_o 頻率為 50Hz
 (D) v_o 平均值為 2V。



圖(二)



截波及箝位電路實驗

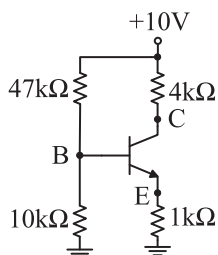
A 18.(A) 19.(A) 20.(B) 1.(C) 2.(B) 3.(A) 4.(D)

5. 將指針型三用電表撥至 $R \times 10$ 歐姆檔，且將電表黑測棒固定接觸雙極性接面電晶體之其中一接腳，再將電表紅測棒分別接觸另外兩隻接腳，若電表皆指示低電阻狀態，則下列敘述何者正確？ (A)此電晶體為 NPN 型 (B)此電晶體為 PNP 型 (C)黑測棒接觸的接腳為集極 (D)黑測棒接觸的接腳為射極。

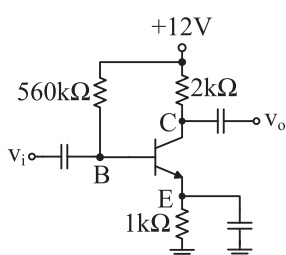
雙極性接面電晶體之特性實驗

6. 如圖(三)所示電路，若電晶體之切入電壓 $V_{BE} = 0.7V$ ， $V_{CE(sat)} = 0.2V$ ， $\beta = 99$ ，則集極電壓 V_C 約為何？ (A)8V (B)7V (C)6V (D)5V。

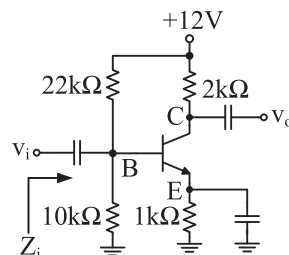
電晶體直流偏壓電路實驗



圖(三)



圖(四)



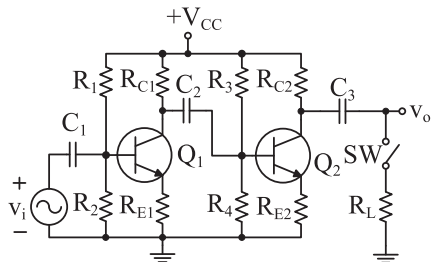
圖(五)

7. 如圖(四)所示電路，若電晶體之切入電壓 $V_{BE} = 0.7V$ ，熱電壓 $V_T = 26mV$ ， $\beta = 100$ ，則電壓增益 v_o / v_i 約為何？ (A)-125 (B)-132 (C)-152 (D)-165。

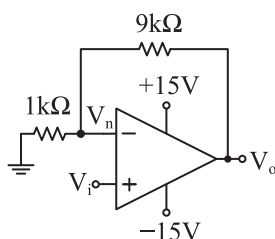
電晶體放大電路實驗

8. 如圖(五)所示電路，若電晶體之切入電壓 $V_{BE} = 0.7V$ ，熱電壓 $V_T = 26mV$ ， $\beta = 100$ ，則輸入阻抗 Z_i 為何？ (A)1515Ω (B)1212Ω (C)992Ω (D)811Ω。

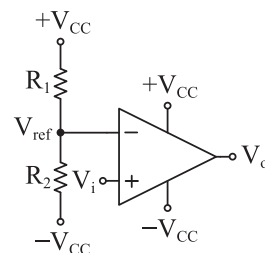
電晶體放大電路實驗



圖(六)



圖(七)



圖(八)

9. 如圖(六)所示電路， v_i 峰對峰值為 $0.4V$ ，當開關 SW 打開時， v_o 峰對峰值為 $4V$ 。已知 $R_L = R_{C2}$ ，當 SW 閉合時，電壓增益 v_o / v_i 約為何？ (A)1 (B)5 (C)10 (D)20。

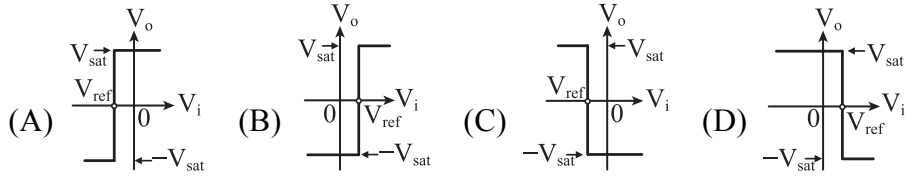
串級放大電路實驗

10. 如圖(七)所示電路，運算放大器之輸出正、負飽和電壓分別為 $+12V$ 和 $-12V$ ， $V_i = 1.5V$ ，則 V_n 為何？ (A)-1.5V (B)0V (C)1.2V (D)1.5V。

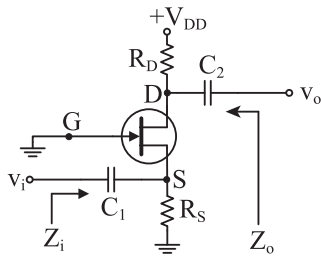
運算放大器應用電路實驗

A 5.(A) 6.(C) 7.(B) 8.(D) 9.(B) 10.(C)

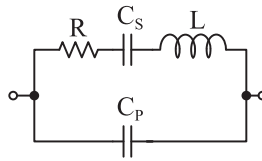
11. 如圖(八)所示運算放大器電路，已知 $3R_1 = 2R_2$ ，運算放大器飽和電壓為 $\pm V_{sat}$ ，則下列何者為其輸出、輸入轉移特性曲線？



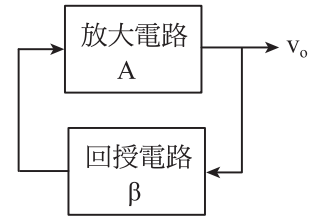
運算放大器應用電路實驗



圖(九)



圖(十)



圖(十一)

12. 如圖(九)所示電路，已知FET之順向互導 g_m ，若忽略汲源極間的交流等效電阻 r_d ，則下列敘述何者錯誤？ (A)輸入阻抗 $Z_i = R_S$ (B)輸出阻抗 $Z_o = R_D$ (C) v_o 與 v_i 同相 (D) $v_o / v_i = g_m R_D$ 。

場效電晶體放大器電路實驗

13. 某N通道JFET之截止電壓 $V_{GS(off)} = -4V$ ， $I_{DSS} = 10mA$ ，當其閘-源極間電壓 $V_{GS} = -2V$ 時，汲極電流為何？ (A)2.5mA (B)3.9mA (C)4.8mA (D)5.5mA。

場效電晶體之特性實驗

14. 如圖(十)所示石英晶體等效電路，工作頻率為 f_o ，有關其串聯諧振頻率 f_s 和並聯諧振頻率 f_p 之敘述，下列何者錯誤？ (A) $f_s = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_s}}$

(B) $f_p = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_p}}$ (C) $f_o < f_s$ ，石英晶體為電容性阻抗

(D) $f_s < f_o < f_p$ ，石英晶體為電感性阻抗。

基本振盪電路實驗

15. 如圖(十一)所示振盪器電路方塊圖，已知放大電路之電壓增益 $A = -10$ ，依據巴克豪生準則，回授電路增益 β 應為何？ (A) $\beta = 0.1 \angle 0^\circ$ (B) $\beta = 10 \angle 0^\circ$ (C) $\beta = 0.1 \angle 180^\circ$ (D) $\beta = 10 \angle 180^\circ$ 。

基本振盪電路實驗

A 11.(B) 12.(D) 13.(A) 14.(B) 15.(C)

電機類專業科目(二)——基本電學實習：

- _____ 1. 有關電路銲接之敘述，下列何者正確？ (A)助銲劑可增加銲錫的表面張力 (B)銲錫 RH63 所含銅量為 37% (C)一般銲接電子元件時之電烙鐵以 20~30W 為最適當 (D)銲接過程中可以使用細砂紙降溫。

銲接練習

- _____ 2. 有一個電阻色碼為「棕橙紅棕銀」，使用三用電表量測其電阻值為 1.22 k Ω ，則電阻量測誤差百分率為何？ (A) 3.6% (B) 5.6% (C) 7.6% (D) 8.6%。

電阻、電壓及電流之量測

- _____ 3. 如圖(一)所示電路，其中 $E=30V$ ， $I_b=2A$ ， $R_a=2\Omega$ ，流過電阻 R_a 之電流為何？

- (A) 0.8A (B) 1.6A (C) 2.4A (D) 2.8A。

直流電路實驗

- _____ 4. 如圖(二)所示電路，若 R_x 可獲得最大功率 P_{max} ，則 R_x 及 P_{max} 各為何？

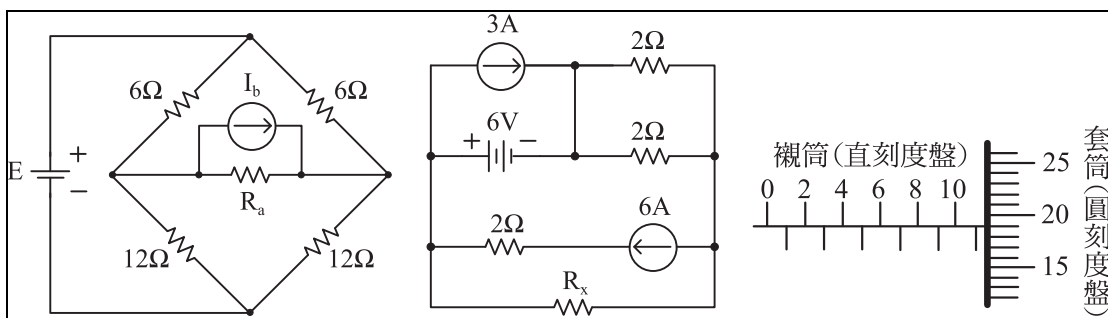
- (A) $R_x=1\Omega$ ， $P_{max}=36W$
 (B) $R_x=3\Omega$ ， $P_{max}=12W$
 (C) $R_x=1\Omega$ ， $P_{max}=6W$
 (D) $R_x=3\Omega$ ， $P_{max}=6W$ 。

直流電路實驗

- _____ 5. 某公制測微計的精密度標示為 0.01 mm，測量範圍標示為 0~25 mm，直刻度盤分為 50 等分，測量某導線線徑時所顯示之測量值如圖(三)所示，則此導線線徑之測量值為何？

導線之連接及處理

- (A) 5.69mm (B) 7.56mm (C) 11.19mm (D) 19.11mm。





圖(一)

圖(二)

圖(三)

A 1.(C) 2.(C) 3.(B) 4.(A) 5.(A)

_____ 6. 有關屋內配線之敘述，下列何者正確？ (A)符號為電燈總配電盤 (B)單相三線式分電盤中全部分路皆為 220V (C)高低壓用電設備非帶電金屬部分之接地稱為低電壓源系統接地 (D)PVC 管中之 A 管適用於屋內配線導線管。
屋內配線

_____ 7. 有關屋內配線之敘述，下列何者錯誤？ (A)漏電斷路器可作為預防感電事故 (B)無熔絲開關之規格為 3P, 60AF, 35AT, IC 為 5kA, 其額定啟斷容量為 5kA (C)屋內配線設計圖中，符號為出口燈 (D)在瓦時計的鋁質圓盤上鑽小圓孔，其目的是為了減輕重量。
屋內配線

_____ 8. 某電感器的標示為 502K，用 LCR 表量測此電感值約為何？
(A) 5mH (B) 5 μ H (C) 50mH (D) 50 μ H。
電子儀表之使用

_____ 9. 如圖 (四) 所示電路， $R_1=5k\Omega$ ， $C_1 = 1000\mu F$ ， $E_1=10V$ ，開關 S_1 在時間為零時閉合 (導通)，且開關導通前電容初始電壓為零。導通 5 秒時，電容端直流電壓表顯示約為何？ ($e^{-1} = 0.368$ ， $e^{-2} = 0.135$ ， $e^{-3} = 0.050$ ， $e^{-4} = 0.018$ ， $e^{-5} = 0.007$)
直流暫態實驗

- (A) 3.7V
(B) 6.3V
(C) 8.6V
(D) 10V。

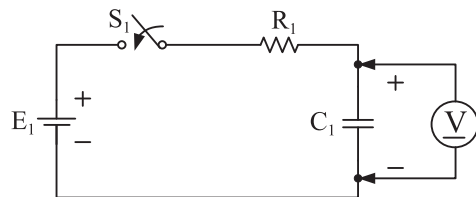


圖 (四)

_____ 10. 採用示波器量測純弦波信號，示波器的 VOLT / DIV 設定於 2 V / DIV，TIME / DIV 設定於 0.5 ms / DIV，探棒置於 $\times 10$ (衰減 10 倍) 的位置，顯示信號的峰對峰值為 4 格刻度，每週期時間為 4 格刻度；若此信號無直流成分，則信號的頻率及電壓有效值各為何？
(A) 頻率為 200Hz，電壓有效值為 $10\sqrt{2}V$
(B) 頻率為 200Hz，電壓有效值為 40V
(C) 頻率為 500Hz，電壓有效值為 $20\sqrt{2}V$
(D) 頻率為 500Hz，電壓有效值為 $40\sqrt{2}V$ 。
交流電路實驗

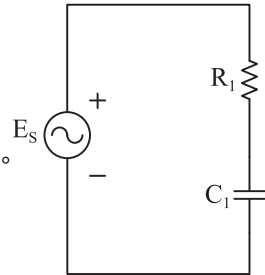
A

6.(D) 7.(D) 8.(A) 9.(B) 10.(C)

11. 如圖（五）所示交流穩態電路，已知電源電壓 E_s 有效值為 100V，頻率為 60 Hz，若電阻 $R_1 = 15 \Omega$ 且端電壓有效值為 60V，則電容器 C_1 端電壓及電容抗各為何？

交流電路實驗

- (A) 電容器 C_1 端電壓有效值為 60V，電容抗為 15Ω
 (B) 電容器 C_1 端電壓有效值為 60V，電容抗為 20Ω
 (C) 電容器 C_1 端電壓有效值為 100V，電容抗為 75Ω
 (D) 電容器 C_1 端電壓有效值為 80V，電容抗為 20Ω 。




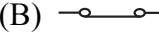

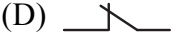
圖（五）

12. 採用兩個單相瓦特表量測三相三線式負載功率的方法，若兩個瓦特表的顯示皆為正值，分別為 800W 及 600W，則三相負載的總實功率為何？ (A) 1400W (B) 800W (C) 400W (D) $200\sqrt{3}$ W。

電功率及電能量實驗

13. 單相電壓有效值為 110 V 的電鍋，若電鍋的煮飯電熱線消耗功率為 1 kW，以三用電表歐姆檔量測此電熱線兩端的電阻約為何？
 (A) 5Ω (B) 12Ω (C) 120Ω (D) 240Ω 。

照明及電熱器具檢修

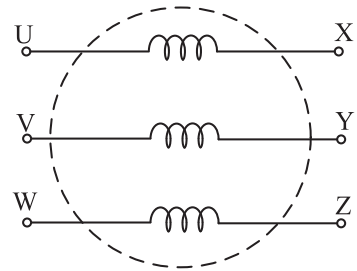
14. 下列何者為電磁接觸器輔助接點的 a 接點符號？
 (A)  (B)  (C)  (D) 

低壓工業配線

15. 三相感應電動機的定子繞組標示如圖（六）所示，三相電源的端點編號為 R、S、T，若三相感應電動機 Y 接運轉時，連結線為(X、Y、Z)，(R、U)，(S、V)，(T、W)，括號內表示端點連結在一起；若三相感應電動機改成 Δ 接運轉，則下列結線何者正確？

低壓工業配線

- (A) (R、U、X)，(S、V、Y)，(T、W、Z)
 (B) (R、U、Y)，(S、V、X)，(T、W、Z)
 (C) (R、U、Z)，(S、V、Y)，(T、W、X)
 (D) (R、U、Z)，(S、V、X)，(T、W、Y)。



圖（六）

A 11.(D) 12.(A) 13.(B) 14.(C) 15.(D)



休息一下！看我一眼，茅塞頓開

解 析

電機類專業科目(二)－電工機械：

$$1. \text{磁阻 } R = \frac{l}{\mu A} = \frac{1.2}{2 \times 10^{-3} \times 300 \times 10^{-4}}$$

$$F = NI = \phi R \Rightarrow 700 \times I = 0.021 \times \frac{1.2}{2 \times 10^{-3} \times 300 \times 10^{-4}} \Rightarrow I = 0.6A$$

$$2. E_g = \frac{P \times Z}{60 \times a} \times \phi \times n \Rightarrow 300 = \frac{6 \times 1200}{60 \times 12} \times \phi \times 25 \times 60 \Rightarrow \phi = 0.02 \text{ 韋伯(wb)}$$

3. 電樞繞組之匝數與鐵芯損失無關

$$4. (1) P_L = \frac{V_L}{R} \Rightarrow V_L = \sqrt{P_L R} \Rightarrow \text{負載端電壓 } V_L = \sqrt{2000 \times 5} = 100V ; I_L = \frac{100}{5} = 20A$$

且負載電流 $I_L = 20A$

$$(2) \text{分激場電流 } I_f = \frac{100}{25} = 4A$$

$$(3) \text{電樞電流 } I_a = I_L + I_f = 20 + 4 = 24A$$

$$(4) \text{電樞感應電勢 } E_g = V_L + I_a \times R_a = 100 + 24 \times 0.5 = 112V$$

$$5. (1) \text{當半載時的電樞反電勢 } E_m = V - I_a \times R_a = 250 - 200 \times 0.25 = 200V$$

$$(2) \text{根據 } E_m = K \times \phi \times n \Rightarrow E_m \propto n, E_{\text{半載}} : E_{\text{無載}} = n_{\text{半載}} : n_{\text{無載}}$$

$$\Rightarrow 200 : 250 = 1000 : n_{\text{無載}} \Rightarrow n_{\text{無載}} = 1250 \text{rpm}$$

6. 直流電動機的電樞反應會造成磁中性面逆轉向偏移

7. 高壓側應增加至額定電流

$$8. N_1 \times V_2 = N_1' \times V_2' \Rightarrow 6600 \times 230 = N_1' \times 220 \Rightarrow N_1' = 6900V$$

$$9. P_{V-V} = 2 \times S \times 0.866 \times \cos \theta = 2 \times 200k \times 0.866 \times 0.866 = 300kW$$

$$10. F = N_1 \times I_1 = N_2 \times I_2 \Rightarrow N_1' = N_1 \times \frac{\text{CT變流比}}{\text{Ⓐ 電流比}} \Rightarrow 3 = 1 \times \frac{450}{\frac{I_1}{3}} \Rightarrow I_1 = 90\text{A}$$

$$11. (1) \text{ 同步轉速 } N_s = \frac{120f}{P} = \frac{120 \times 60}{4} = 1800\text{rpm}$$

$$(2) \text{ 滿載的轉差率 } S_{\text{滿載}} = \frac{1800 - 1692}{1800} = 6\% ; \text{ 所以半載之轉差率為 } 3\%$$

$$(3) \text{ 半載之轉速 } N_{r(\text{半載})} = N_s \times (1 - S_{\text{半載}}) = 1800 \times (1 - 3\%) = 1746\text{rpm}$$

12. (1) 感應電動機之轉矩與電壓之平方成正比

$$(2) 0.9^2 \times 20 \sim 1.1^2 \times 20 \Rightarrow 16.2 \sim 24.2 \text{ 牛頓} \cdot \text{米}$$

13. 定子與轉子的旋轉磁場的轉速相同

$$15. (1) \text{ 同步阻抗標么值 } Z_{S(\text{pu})} = \frac{\text{實際值}}{\text{基準值}} = \frac{8}{\left(\frac{10000^2}{10\text{M}}\right)} = 0.8$$

$$(2) \text{ 短路比 } K_s = \frac{1}{Z_{S(\text{pu})}} = \frac{1}{0.8} = 1.25$$

$$16. E_p = 4.44 \times f \times N \times \phi_m \times K_w \Rightarrow 240 = 4.44 \times 60 \times \frac{200}{2} \times 0.01 \times K_w \Rightarrow K_w \approx 0.9$$

18. 同步電動機在正常運轉時的轉速不變，恆為同步轉速，轉差率恆為 0

$$20. K_p = \sin\left(\frac{\beta\pi}{2}\right) \Rightarrow \beta \text{ 的值愈接近於 } 1, \text{ 則節距因數 } K_p \text{ 愈大}$$

電機類專業科目（二）－電子學實習

1 燒燙傷急救流程為：沖脫泡蓋送。

$$2 \quad V_o = V_z = 5\text{V}, I_T = \frac{10 - 5}{100} = 0.05\text{A}, I_z = \frac{P_z}{V_z} = \frac{200\text{m}}{5} = 0.04\text{A},$$

$$R_L = \frac{5}{0.05 - 0.04} = 500\Omega。$$

$$3 \quad \omega = 100\pi, f_s = 50\text{Hz}, f_o = 2f_s = 100\text{Hz} \Rightarrow T_o = 0.01\text{s}。$$

- 4 改變直流準位 ($V_i - 2$) 為 $-14V \sim 10V$ ，截波輸出為 $-3V \sim 7V$ ，頻率不變。

$$\text{平均值為 } \frac{7 + (-3)}{2} = 2V。$$

- 5 黑棒為電池正極，紅棒為電池負極接觸另兩隻接腳皆大幅偏轉，故為 NPN 型電晶體。黑棒接觸為 B 端。

6 採近似解分析， $V_B = 10 \times \frac{10k}{47k + 10k} \approx 1.75V$ ，

$$V_E = 1.75 - 0.7 = 1.05V, I_E = \frac{1.05}{1k} = 1.05mA, V_C = 10 - (1.05m)(4k) = 5.8V。$$

7 $I_B = \frac{12 - 0.7}{560k + 101k} \approx 0.017mA$ ， $r_\pi = \frac{26m}{0.017m} \approx 1.5k\Omega$ ， $A_v = -100 \times \frac{2k}{1.5k} \approx -133$ 。

8 採精確解分析， $V_{th} = 12 \times \frac{10k}{22k + 10k} = 3.75V$ ， $R_{th} = 22k // 10k = 6.875k\Omega$ ，

$$I_B = \frac{3.75 - 0.7}{6.875k + 101k} \approx 0.028mA, r_\pi = \frac{26m}{0.028m} \approx 928\Omega，$$

$$Z_i = 22k // 10k // 928 \approx 817\Omega。$$

9 SW(off)， $A_{vT} = \frac{4}{0.4} = 10$ ；SW(on)， $A_{v2} \propto R_{O2} = \frac{1}{2} R_{C2} \Rightarrow A'_{vT} = 5$ 。

10 $V_O = 1.5 \left(1 + \frac{9k}{1k} \right) = 15V > V_{sat} \Rightarrow V_O = +12V$ 。 $V_n = 12 \times \frac{1k}{1k + 9k} = 1.2V$ 。

11 $V_{ref} = V_{cc} \times \frac{3r}{2r + 3r} + -V_{cc} \times \frac{2r}{2r + 3r} > 0$ ，此為非反相型比較器，故選(B)。

12 $Z_i = R_S // \frac{1}{g_m}$ 。

13 $I_D = I_{DSS} \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_P} \right)^2 = 10m \times \left(1 - \frac{-2}{-4} \right)^2 = 2.5mA$ 。

14 $f_p = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_T}} \text{Hz}$ ， $C_T = \frac{C_S \times C_P}{C_S + C_P}$ 。

15 巴克豪生準則 $\beta A = 1 \angle 0^\circ \Rightarrow \beta = \frac{1}{-10} = -0.1 = 0.1 \angle 180^\circ$ 。

電機類專業科目(二)—基本電學實習：

- 1 (A)助錫劑功能為清潔表面，去除氧化層。
 (B)RH63 表示含錫量 63%。
 (D)使用海綿降溫。

2 棕橙紅棕銀 = $1.32k \pm 10\%$ ， $\varepsilon\% = \frac{1.32k - 1.22k}{1.32k} \times 100\% = 7.6\%$ 。

- 3 將中間($I_b // R_a$) 移除，求戴維寧等效電路，則

$$V_{th} = 30 \times \frac{12}{6+12} - 30 \times \frac{12}{6+12} = 0V, R_{th} = (6 // 12) + (6 // 12) = 8\Omega$$

$$I_{Ra} = 2 \times \frac{8}{2+8} = 1.6A。$$

4 $V_{th} = \left[\left(\frac{6}{2 // 2} \right) + 6 \right] \times (2 // 2) = 12V$ ， $R_{th} = (2 // 2) = 1\Omega = R_x$ ，

$$P_{MAX} = \frac{12^2}{4 \times 1} = 36W。$$

5 主尺 $\frac{25mm}{50} \times 11 +$ 副尺 $0.01mm \times 19 = 5.5mm + 0.19mm = 5.69mm$ 。

- 6 (A)如圖為電力分電盤符號。
 (B)單相三線式分電盤中分路電壓可為 110 或 220V。
 (C)高低壓用電設備非帶電金屬部分之接地稱為設備接地。

- 7 (D)在瓦時計的鋁質圓盤上鑽小圓孔，其目的是為防止圓盤之潛動。

8 $502K \Rightarrow 50 \times 10^2 \mu H = 5mH$ 。

9 $V_{C_1} = 10 \times \left(1 - e^{-\frac{5}{5k \times 1000\mu}} \right) = 6.3V$ 。

10 $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{4 \times 0.5ms} = 500Hz$ ， $V_{rms} = \frac{V_{p-p}}{2\sqrt{2}} = \frac{4 \times 2 \times 10}{2\sqrt{2}} = 20\sqrt{2}V$ 。

11 $I = \frac{60}{15} = 4A$ ， $V_{C_1} = \sqrt{100^2 - 60^2} = 80V$ ， $X_{C_1} = \frac{80}{4} = 20\Omega$ 。

12 $P_T = P_1 + P_2 = 1400W$ 。

$$13 \quad R = \frac{V^2}{P} = \frac{110^2}{1000} = 12.1\Omega \text{。}$$

14 (C)為電磁接觸器 a 接點(N.O)符號。

15 Δ 連接為頭尾相接，故選 (U、Z 接) (W、Y 接) (V、X 接)；再拉出三條引線 R (U、Z 接) - T (W、Y 接) - S (V、X 接)。