

## 100 學年四技二專第四次聯合模擬考試 電機電子群電機類 專業科目 (二) 詳解

100-4-03-5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
C	D	A	C	B	D	A	C	D	B	C	D	B	C	A	D	B	A	D	C	B	A	C	C	C
26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
B	C	A	B	D	C	A	B	D	A	C	B	D	B	B	D	C	D	B	C	B	A	A	A	B

### 第一部份：電工機械

3.  $e = \frac{PZ}{2\pi a} \phi w = \frac{6 \times 300}{2\pi \times 12} \times \frac{0.2}{6} \times 157 = 125 \text{ (V)}$   
 $a = mp = 2 \times 6 = 12$

4.  $I_a = \frac{10 \times 746}{200 \times 0.746} = 50 \text{ (A)}$

$E_b = V - I_a R_a = 200 - 50 \times 0.1 = 195 \text{ (V)}$

$P_b = 195 \times 50 = 9750 \text{ (W)} = \frac{9750}{746} = 13.1 \text{ (HP)}$

5.  $V_{\ell 2} = V_{p2} = \frac{6600}{\sqrt{3}} \times \frac{220}{6600} = 127 \text{ (V)}$

6. 一次側阻抗標么值 = 二次側阻抗標么值 = 0.02  
 $I_1 Z_{e1} = V_1 \times Z_{pu1} = 2400 \times 0.02 = 48 \text{ (V)}$

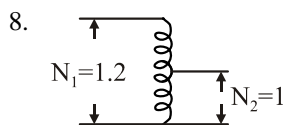
7. 設容量 1000 kVA 的單相變壓器滿載輸出  
 則  $1000 = S_{\max} \times \frac{16\%}{16\% + (\frac{3000}{1000}) \times 10\%}$

$S_{\max} = 2875 \text{ (kVA)}$

設容量 3000 kVA 的單相變壓器滿載輸出

則  $3000 = S_{\max} \times \frac{(\frac{3000}{1000}) \times 10\%}{16\% + (\frac{3000}{1000}) \times 10\%}$

$S_{\max} = 4600 > (3000 + 1000)$  過載



感應容量 =  $30 \times \frac{0.2}{0.2 + 1} = 5 \text{ (kVA)}$

13.  $Z_s = \frac{220}{\sqrt{3} \times 105} = 1.21 \text{ (}\Omega\text{)}$

15.  $P_{\max} = \frac{3 \times E \times V}{X_s} = \frac{3 \times \frac{220}{\sqrt{3}} \times 200}{10} = 7620 \text{ (W)}$

### 第二部份：電子學實習

19. 一般在實驗室中常用的二極體編號為 1N4XXX 系列，其中第一個數字 1 表示有一個 PN 介面

20.  $V_o$  之波形如右圖

$\therefore n_1 : n_2 : n_3 = 11 : 1 : 2$

$= 110\sqrt{2} : V_1 : V_2$

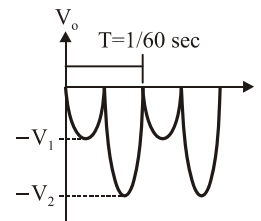
$\therefore V_1 = 10\sqrt{2}, V_2 = 20\sqrt{2}$

(A)  $V_o$  之  $f = \frac{1}{T} = 60 \text{ Hz}$

(B) 二極體之 PIV =  $V_1 + V_2 = 30\sqrt{2}$

(C)  $V_{\text{orms}} = \sqrt{\frac{(\frac{10\sqrt{2}}{\sqrt{2}})^2 + (\frac{20\sqrt{2}}{\sqrt{2}})^2}{2}} = 5\sqrt{10} \text{ V}$

(D)  $V_{\text{oav}} = -\frac{\frac{2}{\pi} \times 10\sqrt{2} + \frac{2}{\pi} \times 20\sqrt{2}}{2} = -\frac{1}{\pi} \times 30\sqrt{2}$   
 $= -\frac{30\sqrt{2}}{\pi} \text{ V}$



21. (B) 電路之 RC 值愈大或輸入訊號頻率 f 愈高，箝位電位之失真愈小

22. 如圖(三)之  $|V_{CE3}| > |V_{CE2}| > |V_{CE1}|$  且  $V_{CE} < 0$   
 $\therefore V_{CE3} < V_{CE2} < V_{CE1}$

23.  $SW_1$  閉合、 $SW_2$  開啓時，電流表 A 測得  $I_{CBO} = 10 \mu\text{A}$   
 $SW_1$  開啓、 $SW_2$  閉合時，電流表 A 測得

$I_{CEO} = 0.51 \text{ mA} = 510 \mu\text{A}$

$\therefore I_{CEO} = (1 + \beta)I_{CBO} \Rightarrow \beta = 50$

當  $SW_1$ 、 $SW_2$  閉合時，電晶體工作於作用區

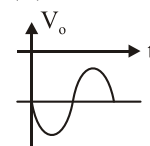
$I_B = \frac{10.7 - V_{BE}}{100 \text{ k}} = \frac{10}{100 \text{ k}} = 0.1 \text{ mA}$

$I_C = \beta I_B + I_{CEO} = 50 \times 0.1 \text{ mA} + 0.51 \text{ mA}$   
 $= 5.51 \text{ mA} \approx 5.5 \text{ mA}$

24. A：電容器  $\Rightarrow$  可加速電晶體之切換速度

B：二極體  $\Rightarrow$  保護電晶體，當電晶體由導通轉為截止時，提供繼電器線圈放電的路徑，以避免產生高壓造成電晶體被打穿

25. (C) 之輸出波形應為



26. 示波器顯示輸出信號正半波失真，表示電路之工作

點靠近截止點，必須將  $R_{B2}$  增加，使基極電壓提高進而增加  $I_E$  和  $I_C$  電流使工作點往上移，即可改善失真狀況

27. (A) 於臨界點時  
 $|V_{DG}| = |V_P| \Rightarrow |V_{DS} - V_{GS}| = |V_P|, \therefore V_P = -5 \text{ V}$

(B)  $r_{ds} = \frac{1 \text{ V}}{1 \text{ mA}} = 1 \text{ k}\Omega$

(C)  $\therefore I_D = I_{DSS}(1 - \frac{V_{GS}}{V_P})^2 \Rightarrow 3 \text{ mA} = I_{DSS}(1 - \frac{-2}{-5})^2$   
 $\Rightarrow I_{DSS} = \frac{25}{3} \text{ mA}$

(D) 當  $V_{GS} = -3$ 、 $V_{DS} = 4 \text{ V}$  時  
 $|V_{DG}| = 7$  大於  $|V_P| = 3$

$\therefore I_D = I_{DSS}(1 - \frac{V_{GS}}{V_P})^2 = \frac{25}{3} \times (1 - \frac{-3}{-5})^2 = \frac{4}{3} \text{ mA}$

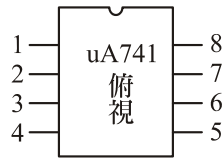
28. CE + CB 適合用於高頻放大  
 $\therefore$  CB 具有良好之高頻響應，但因輸入阻抗低，易造成輸入信號衰減，可由 CE 當輸入級形成疊接放大器改善此一缺點

29.  $R_S$  並聯電容後將  $R_S$  旁路，電路之負回授量下降，電路之  $A_V$  提高

30.  $f_{i\max} = \frac{SR}{2\pi V_m} = \frac{1.256 \text{ V/us}}{2 \times 3.14 \times 10} = 20 \text{ kHz}$

31. uA741 接腳圖定義如下：

- 1  $\rightarrow$  offset
- 2  $\rightarrow$  反相輸入(-)
- 3  $\rightarrow$  同相輸入(+)
- 4  $\rightarrow -V_{CC}$
- 5  $\rightarrow$  offset
- 6  $\rightarrow$  輸出  $V_o$
- 7  $\rightarrow +V_{CC}$
- 8  $\rightarrow$  NC(空腳)



32. 圖(十)為一韋恩電橋振盪器，其振盪之臨界條件為  $R_2 \geq 2R_3$ ， $\therefore$  將  $R_2$  電阻值調大或將  $R_3$  值調小，使其符合條件，電路即會產生振盪

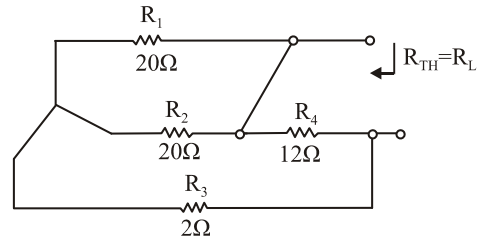
33. 此電路之工作週期 duty cycle =  $\frac{R_1}{R_1 + R_2} \times 100\%$

=  $\frac{100 \Omega}{300 \text{ k}\Omega} \times 100\% = 33\%$ ，振盪頻率  $f$   
 $= \frac{1}{0.693(R_1 + R_2) \times C_2} = \frac{1}{0.693 \times 300 \text{ k}\Omega \times 0.01 \mu\text{f}}$   
 $\cong 480 \text{ Hz}$

34. (A) 為哈特萊振盪器產生高頻正弦波  
 (B) 為 RC 相移振盪器產生低頻正弦波  
 (C) 為考畢子振盪器產生高頻正弦波  
 (D) 為史密特方波產生器產生方波

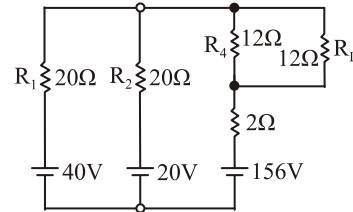
### 第三部份：基本電學實習

36. 直流穩態電路，電感  $L$  視為短路， $\therefore$  等效電路如下



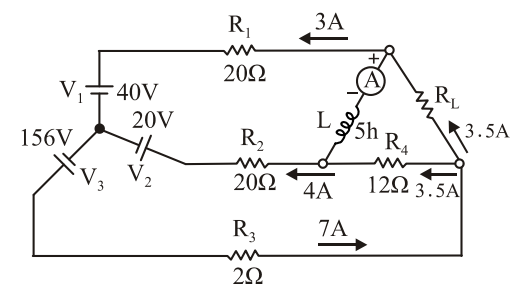
$\therefore R_L = R_{TH} = ((20 // 20) + 2) // 12 = 6 \Omega$

37. 原圖可化簡為



由上圖可解得  $I_{R_1} = 3 \text{ A}$ 、 $I_{R_2} = 4 \text{ A}$ 、 $I_{R_3} = 7 \text{ A}$

$I_{R_L} = 3.5 \text{ A}$ 、 $I_{R_4} = 3.5 \text{ A}$ ，代回原圖如下



$\therefore$  安培計電流 =  $I_{R_L} - I_{R_1} = 3.5 - 3 = 0.5 \text{ A}$

38. 如答案(D)接線，則左、右兩雙刀雙投可替代三路開關，中間雙刀雙投可替代四路開關，故可等效三處開關控制一盞燈線路

開關朝向			燈泡亮滅			
開關 1	開關 2	開關 3	A 選項	B 選項	C 選項	D 選項
左	左	左	滅	滅	亮	亮
左	左	右	滅	滅	滅	滅
左	右	右	滅	亮	滅	亮
左	右	左	滅	亮	亮	滅
右	右	右	滅	亮	亮	滅
右	右	左	滅	亮	亮	滅
右	左	右	滅	滅	亮	亮
右	左	左	滅	滅	滅	滅

39. 鋸子使用推力鋸齒朝前，使用拉力鋸齒朝後

40.  $V_x = 100 \text{ V}$ ， $I_x = 10 \text{ A}$ ， $V_y = 100 \text{ V}$ ， $I_y = 4 \text{ A}$

$V_z = 50 \text{ V}$ ， $I_z = 2 \text{ A}$ ， $\therefore$  (A1) = 12 A、(A2) = 6 A、  
 (A3) = 6 A、(A4) = 10 A

41.  $T = 20 \text{ ms}$ ， $\therefore f = \frac{1}{20 \text{ m}} = 50 \text{ Hz}$

$V_{p-p} = 3 \times 4 \times 10 = 120 \text{ V}$

42.  $-20 + (-40) = -60 \text{ dB}$ ， $\therefore$  衰減 60 dB

43.  $I_p = \frac{200}{40} = 5 \text{ A}$  ,  $I_L = 5\sqrt{3}$

$I = 5\sqrt{3}\angle 0^\circ + 5\sqrt{3}\angle 120^\circ - 5\sqrt{3}\angle -120^\circ = 10\sqrt{3}$

44. 因阻抗可能包含 R、L、C，∴  $I_1 \leq I_2 + I_3$

45.  $(V) = V \pm \Delta V$  ,  $(A) = I \pm \Delta I$  ,  $(W) = P \pm \Delta P$

$(W) = (V) \times (A)$  , 取最大誤差

$P + \Delta P = (V + \Delta V)(I + \Delta I) = VI + V\Delta I + I\Delta V + \Delta V\Delta I$

∴  $\Delta P = V\Delta I + I\Delta V + \Delta V\Delta I \cong V\Delta I + I\Delta V$

$\frac{\Delta P}{P} = \frac{V\Delta I}{P} + \frac{I\Delta V}{P} = \frac{V\Delta I}{VI} + \frac{I\Delta V}{VI} = \frac{\Delta I}{I} + \frac{\Delta V}{V}$

∴ %P = %I + %V = 1% + 2% = 3%

46.  $R_1 \pm \Delta R_1 = 400 \pm 5\% = 400 \pm 20 \Omega$

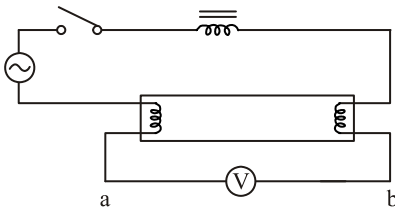
$R_2 \pm \Delta R_2 = 600 \pm 10\% = 600 \pm 60 \Omega$

$R + \Delta R = (R_1 + R_2) + (\Delta R_1 + \Delta R_2)$

$= 1000 + 80 \Omega = 1000 + 8\%$

47. 每只燈泡皆承受 110 V 電壓，∴ 亮度正常

48. 如下圖，未放置啓動器時，因電壓表內阻爲高電阻分壓得高電壓



49. 交流電驛需有蔽極，才能使磁場不因正弦波通過零點而失磁

50. (1) 正逆轉電路至少需包含控制正、逆轉各一只的電磁接觸器

(2) 一部電動機僅需一只積熱電驛