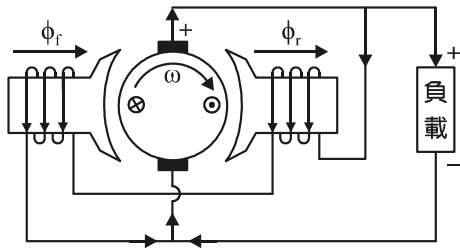


## 四技二專聯合複習考試 電機與電子群電機類 專業科目(二) 詳解

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
A	C	D	B	A	D	B	C	C	A	D	B	A	C	B	D	D	A	B	C	A	D	B	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
D	A	B	B	A	C	D	D	C	B	A	A	C	B	D	B	A	C	D	A	D	B	A	D	C

### 第一部分：電工機械

1.



發電機先切割剩磁，根據佛萊明右手定則造成左方導體電流為流入紙面，此時電樞電流向上流，通過分激場繞組，根據右手螺旋定則，產生和剩磁同方向之主磁場  $\phi_r$ ，電壓始可建立

2. 二極電機旋轉一圈產生一個正弦波，一周正弦波的平均值為 0
3. 若直流發電機之電刷置於 A 位置，則負載增加時，於後刷邊產生火花。直流電動機電刷置於 D 位置，則負載增加時，於前刷邊產生火花
4. 分流器置於最大且場電阻器置於最小時，感應電勢最大；分流器置於最小且場電阻器置於最大時，感應電勢最小

$$5. E = \frac{PZ}{2\pi a} \phi \omega = \frac{4 \times 200 \times 2 \times 4}{2 \times \pi \times 4} \times 5 \times 10^5 \times 10^{-8} \times 314 = 400 \text{ V}$$

6. (A) 串激式發電機無載時，可建立剩磁電壓，但無法建立電樞應電勢  
(B) 外激式發電機無剩磁仍可建立應電勢  
(C) 分激式發電機負載短路時，短路電流甚小，具自動保護作用

$$7. 125 : 1000 = \frac{PZ}{60 \times 4} \times \phi \times 750 : \frac{PZ}{60 \times a} \times \phi \times 3000, a = 2$$

因此為單分波繞

$$9. \frac{360}{2} \times 20 \times \frac{2 \times \alpha \times 4}{360} = 500, \alpha = 6.25^\circ \text{ 機械角}$$

總交磁安匝數

$$= \frac{360}{2} \times 20 \times \frac{360 - 2 \times 6.25 \times 4}{360} = 3100 \text{ AT}$$

$$\frac{F_{交}}{F_{去}} = \frac{3100}{500} = 6.2 \text{ 倍}$$

10. 電樞電流  $I_a = 4 \times 10 = 40 \text{ A}$ ，分流器電流必小於電樞電流

11. 曲線 A、B、C、D 分別為差複激、分激式、欠複激、

平複激發電機

$$12. \frac{280 - 250}{5R_a} = 302, R_a \cong 0.02 \Omega$$

13. 電樞電阻消耗功率為  $P_{Ra} = 200 \times 50 = 10000 \text{ W}$   
分激場電阻消耗功率  $P_{Rf} = 200 \times 75 = 15000 \text{ W}$   
因此為 1.5 倍

14. 絕緣材料溫度，由高至低依序為  
 $C > H > F > B > E > A > Y$

15.  $Y_b = \frac{N_s}{P} - K = \frac{20}{4} = 5$  槽，為減少用銅量需採用前進疊繞，因此  $Y_b > Y_f, Y_f = Y_b - m = 5 - 1 = 4$   
 $Y_b' = 2Y_b + 1 = 2 \times 5 + 1 = 11$  邊  
 $Y_f' = 2Y_b + 1 = 2 \times 4 + 1 = 9$  邊

16. 假設在轉速為  $n$  時，渦流損為  $p_e$ ，磁滯損為  $p_h$

$$\begin{cases} p_e + p_h = 180 \\ 1.5^2 p_e + 1.5 p_h = 300 \end{cases} \Rightarrow \text{解聯立可得在轉速 } n \text{ 時的渦}$$

流損  $p_e = 40 \text{ W}$ ，磁滯損  $p_h = 140 \text{ W}$

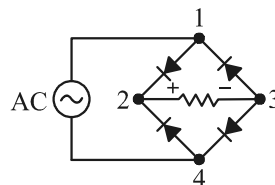
因此在轉速為  $2n$  時， $p_e + p_h = 440 \text{ W}$

$$17. I_L = \frac{5 \text{ K}}{100} = 50 \text{ A}, I_f = \frac{100}{50} = 2 \text{ A}, I_a = 52 \text{ A}$$

$$\eta = \frac{5000}{5000 + 52^2 \times 0.1 + 2^2 \times 50 + 130} \times 100\% = 89.28\%$$

### 第二部份：電子學實習

18. 電器類火災在歐盟分類中屬於 E 類
19. ② 1N4001 二極體有標記處，代表陰極 K  
③ 在發光二極體內部，金屬極板面積較大者為陰極 K
20. 第 2 腳為直流輸出正電壓



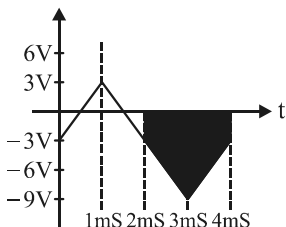
21. 二極體  $D_1$ 、 $D_2$  皆 ON

$$\text{則 } V_o = 0 \text{ V}, I_{D2} = \frac{1}{5\text{K}} = 0.2 \text{ mA}$$

$$I_1 = \frac{5}{10\text{K}} = 0.5 \text{ mA}$$

$$I_{D1} = 0.5 \text{ mA} - 0.2 \text{ mA} = 0.3 \text{ mA}$$

22.  $I_D = I_O(e^{\frac{V_D}{\eta V_T}} - 1) \Rightarrow I_D = 4I_D(e^{\frac{V_D}{\eta V_T}} - 1)$   
 $\frac{5}{4} = e^{\frac{V_D}{\eta V_T}} \Rightarrow \ln(\frac{5}{4}) = \frac{V_D}{\eta V_T} \Rightarrow V_D = 50 \text{ mV} \cdot \ln(\frac{5}{4})$   
 $V_D \cong 11.16 \text{ mV}$
23.  $2^7 \sqrt{2} \text{ nA} = 4 \text{ nA} \times 2^{\frac{T-25}{8}} \Rightarrow 2^2 = 2^{\frac{T-25}{8}}$ ,  $T = 69^\circ\text{C}$
24. ①開關 S 未閉合前為容容負載,  $V_{dc} = V_m = 25 \text{ V}$   
 ③開關 S 閉合後的二極體 PIV 為開關 S 閉合前的 1 倍  
 ④漣波因數  $\frac{2.4}{R_L C} = \frac{2.4}{1 \times 100} = 2.4\%$
25. 二極體導通時間越長, 漣波峰對峰值電壓  $V_{r(p-p)}$  越大
26. 輸入電壓經分壓後為  $\pm 5 \text{ V}$  之三角波, 因此輸出電壓範圍介於  $-2 \text{ V} \sim -5 \text{ V}$
27. 該電路為箝位電路, 波形範圍為  $3 \text{ V} \sim -9 \text{ V}$  之間  
 圖形白色面積的部分相互抵銷, 因此只需考慮黑色面積  $V_{dc} = \frac{-(3 \times 2\text{mS} + 6 \times 2\text{mS} \times 0.5)}{4\text{mS}} = -3 \text{ V}$



29. 該電路為串聯截波器
30. 該電路為正峰值檢知電路, 經很久一段時間之後, 正半週時電容器兩端充電至最高電壓  $80 \text{ V}$ ; 負半週時電容器無放電路徑, 二極體逆向最大峰值電壓(PIV)至少為  $130 \text{ V}$
31. 累增崩潰主因為熱效應所造成, 稽納崩潰主因為電場效應所引起

32. 利用密爾門定理:  $\frac{-\frac{12}{60} + \frac{V_i}{120}}{\frac{1}{60} + \frac{1}{120}} > 10 \Rightarrow V_i > 54 \text{ V}$
33. 稽納二極體未崩潰, 因此  $I_L = \frac{12}{8\text{K} + 4\text{K}} = 1 \text{ mA}$

### 第三部分：基本電學實習

37. 麵包板中有三個電阻被短路, 因此電流表讀值  $I$  為

$$I = \frac{20}{20\text{K} // 20\text{K}} = 2 \text{ mA}$$

38.  $R_1 = 4 \Omega$ ,  $R_2 = 1 \Omega$   
 電阻  $R_1$  消耗功率為  $4 \text{ W}$   
 電阻  $R_2$  消耗功率為  $9 \text{ W}$   
 因此  $\frac{P_{R_2}}{P_{R_1}} = \frac{9}{4} = 2.25$

39.  $P_{6\Omega} = (2+1)^2 \times 6 = 54 \text{ W}$ ,  $(1 + \frac{10}{5R_1})^2 \times 4R_1 = 54 \times \frac{2}{3}$

$$\Rightarrow R_1^2 - 5R_1 + 4 = 0, R_1 = 1 \Omega \text{ 或 } R_1 = 4 \Omega$$

$$\text{因此 } R_1(a) = 4 \Omega, R_1(b) = 1 \Omega, \frac{R_1(a)}{R_1(b)} = 4$$

40. 電壓表讀值為  $10 \text{ V}$ , 電流表讀值為  $\frac{20\text{V}}{2\text{K}} = 10 \text{ mA}$

41. 電流誤差值為  $\frac{\pm 0.04}{2} = \pm 2\%$

色碼電阻誤差值為  $\pm 5\%$

$$P = I^2 R = (2 \pm 2\%)^2 (1 \pm 5\%) = 4 \pm 9\% \text{ W}$$

42.  $R = \frac{-3 \times \frac{2}{3} I_x}{-I_x} = 2 \Omega$

43. 電壓源對電阻  $R$  為惠斯登平衡電橋, 因此電流保持穩定; 電流源為一並聯分流電路, 因此通過電阻  $R$  的電流持續增加後保持穩定

44.  $V = 150 \times \frac{50\text{K} // 50\text{K}}{100\text{K} + (50\text{K} // 50\text{K})} = 30 \text{ V}$

45.  $E < \frac{50}{110} \times (\frac{110^2}{50} + \frac{110^2}{100}) \Rightarrow E < 165 \text{ V}$

46.  $V = \frac{150}{12\text{K}} \times (12\text{K} + 48\text{K}) = 750 \text{ V}$

47. 測量電壓不需要進行零歐姆調整

48.  $R_{AB} = \frac{1 + \frac{12}{7} + 1}{2} = \frac{13}{7} \Omega$

49.  $I = \frac{120}{30} + \frac{30}{10} = 7 \text{ A}$

50. LCM 為最小公倍數以符號 [ ] 表示, 因此等效電阻  $R$  為

$$\frac{\text{LCM}[R_1, R_2, R_3]}{\frac{\text{LCM}[R_1, R_2, R_3]}{R_1} + \frac{\text{LCM}[R_1, R_2, R_3]}{R_2} + \frac{\text{LCM}[R_1, R_2, R_3]}{R_3}}$$