

112 學年度科技校院四年制與專科學校二年制

統一入學測驗公告答案

考科代碼：4-03-2

類 別：電機與電子群電機類

考 科：專業科目(二)電工機械、電工機械實習

題號	答案	題號	答案	題號	答案	題號	答案	題號	答案	題號	答案
1	B	11	A	21	A	31	B	41	B	51	
2	D	12	D	22	B	32	C	42	A	52	
3	C	13	A	23	C	33	B	43	D	53	
4	A	14	D	24	B	34	C	44	D	54	
5	C	15	D	25	D	35	C	45	A	55	
6	D	16	A	26	B	36	A	46	C	56	
7	B	17	C	27	A	37	D	47	C	57	
8	送分	18	B	28	D	38	C	48	A	58	
9	A	19	C	29	B	39	C	49	B	59	
10	B	20	A	30	D	40	C	50	C	60	

備註：第 8 題公告答案變更為送分

112 學年度技術校院四年制與專科學校二年制統一入學測驗 電機與電子群電機類（專二）解析

試題分析

電工機械：

1. 今年電工機械上冊共 22 題，其中直流電機佔 12 題（原理 9 題、實習 3 題），變壓器佔 10 題（原理 6 題、實習 4 題）；下冊共 28 題，其中感應電動機共 14 題（原理 9 題、實習 5 題）、同步電機共 9 題（原理 6 題、實習 3 題）、特殊電機共 4 題（原理 3 題、實習 1 題）、工業安全 1 題。
2. 上冊直流電機及變壓器之題目難度：中等及偏易；下冊感應電動機及同步電機之題目：中等及偏難。
3. 今年感應電動機及同步電機的實習題目比以前難很多，題目的實習操作步驟比較具思考性。
4. 綜合以上分析，今年專二的總得分會比 111 年降低 7 題（14 分未加權）。

$$3.(1)P_o = \eta P_i = 0.8 \times 14500 = 11600W$$

$$(2)I_L = \frac{P_o}{V} = \frac{11600}{200} = 58A$$

$$(3)I_f = \frac{V}{R_f} = \frac{200}{100} = 2A$$

$$(4)I_a = I_L + I_f = 58 + 2 = 60A$$

$$(5)P_c = I_a^2 R_a + I_f^2 R_f = 60^2 \times 0.2 + 2^2 \times 100 = 1120W$$

$$4.(1) \begin{cases} E = 305 + 100 \times R_a \\ E = 300 + 120 \times R_a \end{cases} \Rightarrow 0 = 5 - 20R_a, R_a = \frac{5}{20} = 0.25\Omega$$

$$(2)E = 305 + 100 \times 0.25 = 330 \text{ 伏}$$

$$(3)330 = I_L (0.25 + 10.75), I_L = 30A$$

$$5.(1)E_1 = 200 + 100 \times 0.5 = 250 \text{ 伏}$$

$$(2)E_2 = 200 + 50 \times 0.5 = 225 \text{ 伏}$$

$$(3)E \propto \phi \propto I_f, \frac{I_f'}{5} = \frac{225}{250}, I_f' = 4.5A$$

$$10.(1)I_f = \frac{V}{R_f} = \frac{200}{20} = 10A$$

$$(2)I_a = I_L - I_f = 90 - 10 = 80A$$

$$(3)E = V - I_a R_a = 200 - 80 \times (0.2 + 0.3) = 160$$

$$(4)T = \frac{P_m}{\omega_m} = \frac{E \times I_a}{\omega_m} = \frac{160 \times 80}{200} = 64N \cdot m$$

$$12.Z_{pu} = \frac{S}{V_1^2} \times Z_{e1}, 0.04 = \frac{100k}{10k \times 10k} \times Z_{e1}, Z_{e1} = 40\Omega$$

13.鐵損為固定損失與負載大小無關

$$14.(A)S_{3\phi} = 3S_{1\phi} = 3 \times 100k = 300kVA$$

$$(B)V_{L2} = \sqrt{3} V_{P2} = \sqrt{3} \times 110 = 190V$$

$$(C)I_{L1} = \frac{S_{3\phi}}{\sqrt{3}V_{L1}} = \frac{300k}{\sqrt{3} \times 220} = 787A$$

$$(D)I_{L2} = \frac{300k}{\sqrt{3} \times (\sqrt{3} \times 110)} = 909A$$

$$15.(B)G_{02} = \frac{P_{oc}}{V_{oc}^2} = \frac{1100}{220^2} = \frac{1}{44} \text{ 西門子}$$

$$(C)\text{鐵損電流 } I_c = \frac{P_{oc}}{V_{oc}} = \frac{1100}{220} = 5A, \text{ 磁化電流 } I_m = \sqrt{10^2 - 5^2} = \sqrt{75} = 8.7A$$

$$(D)\cos\theta_0 = \frac{P_{oc}}{V_{oc} \times I_{oc}} = \frac{1100}{220 \times 10} = 0.5$$

$$16.I_{L1} = \frac{S_{3\phi}}{\sqrt{3}V_{L1}} = \frac{1000k}{\sqrt{3} \times 22.8k} = 25.25A, \text{ 故比流器之規格選用 } 30A/5A$$

$$17.(1)Q_L = \frac{95k}{0.95} \times \frac{0.6}{0.8} = 75kVAR$$

$$(2)Q_T = 75k - 42.1k = 32.9kVAR$$

$$(3)\cos\theta_2 = \frac{100k}{\sqrt{(100k)^2 + (32.9k)^2}} = 0.95 \text{ 功因落後}$$

$$18.(1)N_s = \frac{120 \times 60}{4} = 1800rpm$$

$$(2)S = \frac{1800 - 1710}{1800} = 0.05$$

$$(3)\frac{P_{c2}}{20k} = \frac{0.05}{1 - 0.05}, P_{c2} = 1.05kW$$

$$19.(1)N_s = \frac{120 \times 60}{6} = 1200rpm$$

$$(2)S = \frac{1200 - 1150}{1200} = \frac{50}{1200} = \frac{1}{24}$$

$$(3)E_{2r} = SE_2, 10 = \frac{1}{24} \times E_2, E_2 = 240V$$

$$(4)X_{2r} = SX_2, 0.5 = \frac{1}{24} \times X_2, X_2 = 12\Omega$$

$$(5)I_{2s} = \frac{E_2}{\sqrt{R_2^2 + X_2^2}} = \frac{240}{\sqrt{5^2 + 12^2}} = \frac{240}{13} = 18.5A$$

$$20.(1)N_s = \frac{120 \times 60}{4} = 1800rpm$$

$$(2)S = \frac{1800 - 1710}{1800} = 0.05$$

$$(3)I_2 = \frac{SE_2}{\sqrt{R_2^2 + (SX_2)^2}} = \frac{0.05 \times 200}{\sqrt{2^2 + (0.05 \times 4)^2}} = \frac{10}{2} = 5A$$

21. $S \propto R_2 \Rightarrow S$ 增加, N_r 降低

22.最大轉矩與轉子電阻大小無關，故最大轉矩仍然為滿載轉矩的 250%
23. $S_{T_{max}} \propto R_2$, $S_{T_{max}}' = \left(\frac{3+3}{3} \right) \times 20\% = 40\%$
24.(1) $X_c = \frac{4 \times 6}{3} + 2 = 10\Omega$ (2) $C = \frac{10^6}{2\pi \times 60 \times 10} \mu F = 265\mu F$
26.(1) 每組線圈數 $= \frac{96}{3 \times 4} = 8$ (2) 每槽電機角 $\alpha = \frac{4}{2} \times \frac{360^\circ}{96} = 7.5^\circ$ (3) 分佈因數 $K_d = \frac{\sin 30^\circ}{8 \sin \frac{7.5^\circ}{2}} = \frac{1}{16 \sin 3.75^\circ} = 0.96$ (4) 節距因數 $K_p = \sin \frac{135^\circ}{2} = 0.92$ (5) 每相 $E_p = 0.92 \times 0.96 \times 4.44 \times 60 \times \frac{400}{2} \times 0.01 = 472V$
28. $Z_{pu} = \frac{1}{SCR} = \frac{I_{fs}}{I_{fo}} = \frac{3}{3.6} = 0.83$ 標么
30.(1) $N_s = \frac{120 \times 60}{4} = 1800 \text{rpm}$ (2) $P_o = 0.9 \times \sqrt{3} \times 220 \sqrt{3} \times 10 \times 0.8 = 4752W$ (3) $T_o = 9.55 \times \frac{4752}{1800} = 25.2N-m$
31.(1) 步進角 $\theta_s = \frac{360^\circ}{4 \times 30^\circ} = 3^\circ$, 半步 $= \frac{1}{2} \times 3^\circ = 1.5^\circ$ (2) 轉速 $n = \frac{60 \times f}{mN}$, $50 = \frac{60f}{4 \times 30}$, $f = 100\text{Hz}$, 半步 $f' = 100 \times 2 = 200\text{Hz}$
32.(1) 乙：永磁式直流伺服機通常以電樞控制法來控制轉矩 (2) 丁：步進電動機採用開迴路做位置與速度控制
34.(1) 後節距 $Y_b = \frac{12}{2} = 6$ 槽 (2) 換向片節距 $Y_c = +1$ (3) 前節距 $Y_f = 6 - 1 = 5$ 槽
38.(1) 最大效率之負載比值 $x = \sqrt{\frac{P_n}{P_c}} = \sqrt{\frac{1000}{1600}} = 0.79$ (2) 最大效率之負載 $= 0.79 \times 80k = 63kVA$
39.(1) $S_A = V_x I_x = 200 \times 100 = 20kVA$ (2) $20k = \left(1 + \frac{200}{50} \right) \times S_{1\phi}$, $S_{1\phi} = 4kVA$, $S_d = 20k - 4k = 16kVA$ (3) $I_{共} = \frac{4k}{200} = 20A$

40. $S_{3\phi} = \sqrt{3} V_{L1} I_{L1} = \sqrt{3} \times 220 \times 131 = 50 \text{kVA}$
41. $I_{L2} = \frac{S_{3\phi}}{\sqrt{3} V_{L2}} = \frac{50 \text{k}}{\sqrt{3} \times 380} = 76 \text{A}$
42. 此接法，B 線圈與 C 線圈等電位，電壓表指針不偏轉
43. 乙反轉，丙反轉，丁正轉
44. (1) 端點 1 接 L_2 ，端點 2、3、5 相接，端點 4、6 接 L_1 為 AC 220V 正轉 (2) 端點 1 接 L_2 ，端點 2、3、6 相接，端點 4、5 接 L_1 為 AC 220V 反轉
45. (1) 如接線面板 101 在 8 之外層，故節距為 $\frac{8-1}{9} = \frac{7}{9}$ (2) a、b 之編號分別為 7 與 109 (3) c、d 之編號分別為 13 與 115
46. (C) 若 SG2 與 SG1 並聯時，當燈泡 L2、L3 明亮，而 L1 熄滅時，代表同步可並聯，才可將 SW 閉合
47. 曲線 1 為轉子轉速，曲線 2 為功率因數，曲線 3 為效率，曲線 4 為定子電流
48. (A) 在固定 DC 電壓時，激磁電流固定，此時逐漸增大磁粉制動器轉矩，則負載增大，故原本為 1 之功率因數會逐漸降為小於 1 的電感性，功率因數落後
49. (B) 電動機之轉速超過同步轉速時，開關 \overline{SO} 截止且開關 SO 道通，電阻器 R 消耗電能以達到保護作用
50. (1) 若依 A、 \overline{A} 、B、 \overline{B} 之順序各碰觸通電一次，此步進電動機不會轉動 (2) 若依 A、B、 \overline{A} 、 \overline{B} 之順序各碰觸通電一次，此步進電動機每次轉 $\frac{1}{4}$ 圈，4 個脈波則旋轉一 圈