

國營臺灣鐵路股份有限公司電務處

115年從業人員甄試試題

應試類科：第9階-技術員-電機

測驗節次：第二節

測驗科目：電路學概要

—作答注意事項—

- ①應考人須按編定座位入座，作答前應先檢查答案卡，入場證號碼、桌角號碼、應試科目是否相符，如有不同應立即請監試人員處理。使用非本人答案卡作答者，不予計分。
- ②測驗期間，嚴禁隨身攜帶及使用行動電話或其他具可傳輸、掃描、交換或儲存資料功能之電子通訊器材或穿戴式裝置(包括但不限於：微型耳機、智慧型手錶、智慧型手環、智慧型眼鏡、電子字典、個人數位助理機、呼叫器等)，並不得置於座位四周或放置於作答區，違者該節以零分計。
- ③答案卡須保持清潔完整，請勿折疊、破壞或塗改入場證號碼及條碼，亦不得書寫與答案無關之任何文字或符號。
- ④本試題本總分共100分，答案卡(卷)每人一張，不得要求增補。未依規定劃記答案卡，致讀卡機器無法正確判讀時，由應考人自行負責，不得提出異議。
- ⑤試題若有選擇題，限用2B鉛筆作答。請按試題之題號，依序在答案卡(卷)上同題號之劃記答案處作答，單選題在ABCD四個選項中選擇一個正確的答案，若有複選題在ABCDE五個選項中選擇所有正確的答案。未劃記者，不予計分。欲更改答案時，請用橡皮擦擦拭乾淨，再行作答，切不可留有黑色殘跡，或將答案卡(卷)汙損，也切勿使用修正帶或其他修正液。
- ⑥試題若有手寫題及作文，限用筆尖較粗之黑色或深藍色原子筆或墨水筆，不得使用鉛筆。在答案卡(卷)上規定的區域紅色框線內書寫，不得超出框線。修正時只可使用修正帶，不可使用修正液。若因字跡潦草、超出框線、寫到別的題號位置、或修正不清等原因，致評閱人員無法清楚辨識者，應考人責任自負。
- ⑦測驗結束前不得離場，擅自離場者以零分計。考試結束，試題本及答案卡務必繳回，未繳回者以零分計。

禁止翻面

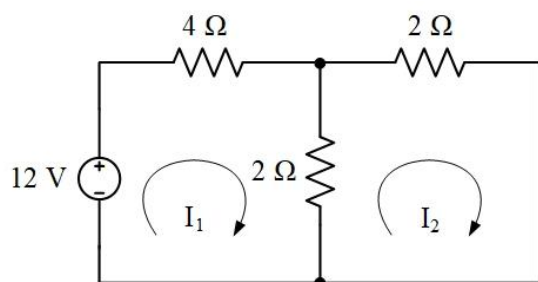
讀完本頁說明，鐘響時才可以開始作答；翻面以違規記。



00000002

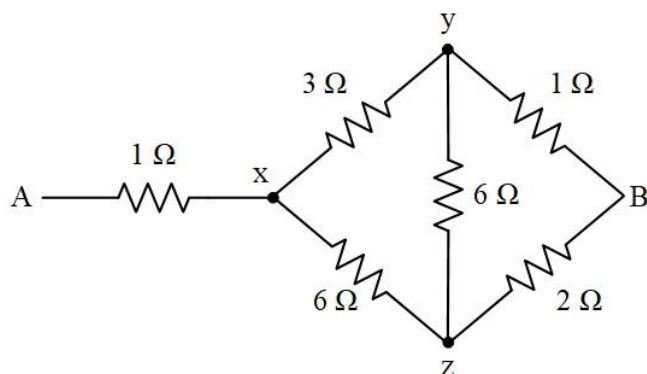
- 1 一理想變壓器的一次側與二次側匝數比為 $N_1:N_2 = 4:1$ 。若二次側接有負載 $Z_L = 6 + j8 \Omega$ ，則由一次側看入的等效負載阻抗為何？
(A) $24 + j32 \Omega$
(B) $48 + j64 \Omega$
(C) $96 + j128 \Omega$
(D) $6 - j8 \Omega$
- 2 某一四支路節點中，有兩股電流分別為 7 A 與 2 A 流入節點，另有一股 4 A 電流流出節點。若其餘一股電流為 I ，且由節點流出，則電流 I 的大小為何？
(A) 3 A
(B) 4 A
(C) 5 A
(D) 13 A
- 3 兩耦合線圈的自感量與互感量分別為 $L_1 = 9 \text{ mH}$ 、 $L_2 = 16 \text{ mH}$ 、 $M = 6 \text{ mH}$ ，則耦合係數為何？
(A) 0.25
(B) 0.50
(C) 0.75
(D) 1.50
- 4 有一正相序平衡三相 Y 接電源，其相電壓為 $V_{an} = 120\angle -10^\circ \text{ V}$ ，則線電壓 V_{ab} 為何？
(A) $120\angle 20^\circ \text{ V}$
(B) $120\sqrt{3}\angle -40^\circ \text{ V}$
(C) $120\sqrt{3}\angle -10^\circ \text{ V}$
(D) $120\sqrt{3}\angle 20^\circ \text{ V}$
- 5 某二端元件之端電壓為 12 V ，左端標示為正極性、右端標示為負極性。若有 3 A 電流由右端流入元件，則該元件之功率狀態為何？
(A) 供應 36 W
(B) 吸收 36 W
(C) 供應 4 W
(D) 吸收 4 W
- 6 下列敘述何者正確？
(A) 理想電阻器可長期儲存電能
(B) 理想電容器在直流穩態時持續消耗實功率
(C) 理想電感器的電流可在切換瞬間任意突變
(D) 理想獨立電源可向外部電路供應能量

- 7 如圖所示之雙網目電路，若網目電流 I_1 與 I_2 均假設為順時針方向，則 I_2 為何？



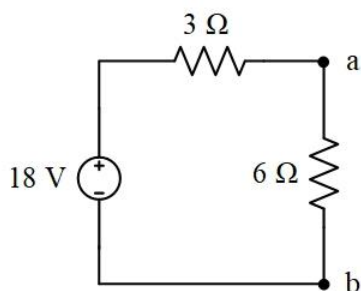
- (A) 0.6 A
(B) 1.2 A
(C) 2.0 A
(D) 2.4 A
- 8 一 RLC 串聯電路中， $L = 0.2 \text{ H}$ 、 $C = 125 \mu\text{F}$ ，則諧振角頻率為何？
(A) 200 rad/s
(B) 400 rad/s
(C) 800 rad/s
(D) 1000 rad/s
- 9 某電路由 4Ω 電阻與一組 6Ω 、 3Ω 並聯電阻串聯組成，其等效電阻為何？
(A) 2Ω
(B) 4Ω
(C) 5Ω
(D) 6Ω
- 10 某單相感性負載之實功率為 12 kW ，原功率因數為 0.6 ，若改善至 0.8 ，則所需電容器補償容量約為何？
(A) 5 kVAR
(B) 7 kVAR
(C) 9 kVAR
(D) 16 kVAR
- 11 一理想變壓器匝數比為 $N_1:N_2 = 3:1$ 。若二次側電流為 9 A ，則一次側電流為何？
(A) 1 A
(B) 2 A
(C) 3 A
(D) 27 A
- 12 有關線性電路之重疊定理，下列敘述何者正確？
(A) 各獨立電源單獨作用所產生之電壓或電流可代數相加，但功率不可直接相加。
(B) 套用重疊定理時，相依電源應以零值取代
(C) 各獨立電源單獨作用所產生之功率可直接代數相加
(D) 重疊定理僅適用於純電阻電路
- 13 某 0.5 H 電感器流過 4 A 電流，則其儲存能量為何？
(A) 2 J
(B) 4 J
(C) 8 J
(D) 16 J

- 14 如圖之三角形網路中， $R_{xy} = 3\ \Omega$ 、 $R_{yz} = 6\ \Omega$ 、 $R_{zx} = 6\ \Omega$ 。端點 A 經 $1\ \Omega$ 連接至 x，端點 B 分別經 $1\ \Omega$ 與 $2\ \Omega$ 連接至 y、z。則 A、B 兩端之等效電阻為何？

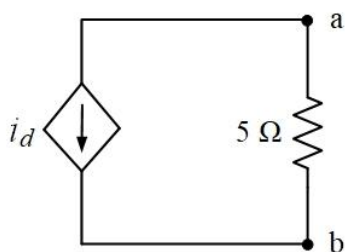


- (A) $3\ \Omega$
 (B) $\frac{10}{3}\ \Omega$
 (C) $\frac{11}{3}\ \Omega$
 (D) $\frac{13}{3}\ \Omega$
- 15 下列有關平衡三相系統中線電壓、相電壓、線電流與相電流關係的敘述，何者正確？
 (A) Y 接時， $V_L = \sqrt{3}V_\phi$ 、 $I_L = I_\phi$ ； Δ 接時， $V_L = V_\phi$ 、 $I_L = \sqrt{3}I_\phi$
 (B) Y 接時， $V_L = V_\phi$ 、 $I_L = I_\phi$ ； Δ 接時， $V_L = \sqrt{3}V_\phi$ 、 $I_L = I_\phi$
 (C) Y 接與 Δ 接皆有 $I_L = I_\phi$
 (D) Y 接與 Δ 接皆有 $V_L = \sqrt{3}V_\phi$
- 16 某線性二端網路的開路端電壓為 18 V ，短路電流為 3 A ，則其諾頓等效電流與諾頓等效電阻分別為何？
 (A) $I_N = 3\text{ A}$ 、 $R_N = 3\ \Omega$
 (B) $I_N = 6\text{ A}$ 、 $R_N = 6\ \Omega$
 (C) $I_N = 3\text{ A}$ 、 $R_N = 9\ \Omega$
 (D) $I_N = 3\text{ A}$ 、 $R_N = 6\ \Omega$
- 17 某 RL 串聯電路於頻率 f 時之阻抗為 $Z = 5 + j6\ \Omega$ 。若電源有效值保持不變，電源頻率提高為 $3f$ ，則下列敘述何者正確？
 (A) 阻抗變為 $15 + j6\ \Omega$ ，電流增加
 (B) 阻抗變為 $5 + j18\ \Omega$ ，電流減少
 (C) 阻抗變為 $5 - j18\ \Omega$ ，電流增加
 (D) 阻抗大小不變，電流不變
- 18 理想電路達到直流穩態後，電容器與電感器分別呈現何種狀態？
 (A) 電容器短路，電感器開路
 (B) 電容器短路，電感器短路
 (C) 電容器開路，電感器短路
 (D) 電容器開路，電感器開路

- 19 如圖所示，由端點 a、b 向左端電路看入，其戴維寧等效電壓 V_{th} 與等效電阻 R_{th} 分別為何？



- (A) $V_{th} = 12\text{ V}$, $R_{th} = 2\ \Omega$
 (B) $V_{th} = 6\text{ V}$, $R_{th} = 9\ \Omega$
 (C) $V_{th} = 12\text{ V}$, $R_{th} = 9\ \Omega$
 (D) $V_{th} = 18\text{ V}$, $R_{th} = 2\ \Omega$
- 20 某串聯諧振電路的諧振頻率為 900 Hz，且上下截止頻率之差為 45 Hz，則該電路的品質因數(Quality Factor, Q)為何？
- (A) 5
 (B) 10
 (C) 15
 (D) 20
- 21 某導線中通有 1.5 A 的穩定電流達 12 秒，則在此期間通過該導線截面的總電荷量為何？
- (A) 8 C
 (B) 18 C
 (C) 24 C
 (D) 30 C
- 22 如圖所示，某二端網路由一個 $5\ \Omega$ 電阻與一個相依電流源並聯組成。相依電流源的電流方向由端點 a 流向端點 b，其大小為 $i_d = 0.1V_{ab}$ A。由端點 a、b 向網路內看入之等效電阻為何？



- (A) $\frac{10}{3}\ \Omega$
 (B) $5\ \Omega$
 (C) $10\ \Omega$
 (D) $15\ \Omega$

- 23 某 RC 電路於切換後，電容電壓的初值、終值及時間常數分別為 $v_c(0^+) = 4 \text{ V}$ 、 $v_c(\infty) = 16 \text{ V}$ 、 $\tau = 0.5 \text{ s}$ 。已知 $e^{-1} = 0.368$ ，則當 $t = 0.5 \text{ s}$ 時，電容電壓約為何？
- (A) 7.4 V
(B) 9.2 V
(C) 11.6 V
(D) 13.8 V
- 24 兩個耦合電感器的自感量分別為 $L_1 = 4 \text{ H}$ 、 $L_2 = 9 \text{ H}$ ，互感量為 $M = 2 \text{ H}$ 。若兩電感器串聯互助，則其等效電感量為何？
- (A) 9 H
(B) 17 H
(C) 21 H
(D) 25 H
- 25 某串聯 RLC 電路中，已知電阻 $R = 6 \Omega$ 、感抗 $X_L = 11 \Omega$ 、容抗 $X_C = 3 \Omega$ ，則其總阻抗的極座標表示為何？
- (A) $8\angle 36.9^\circ \Omega$
(B) $10\angle -53.1^\circ \Omega$
(C) $10\angle 53.1^\circ \Omega$
(D) $14\angle 36.9^\circ \Omega$
- 26 某平衡三相負載之線電壓為 400 V、線電流為 10 A、功率因數為 0.8，則該三相負載之總實功率約為何？
- (A) 3.20 kW
(B) 4.00 kW
(C) 4.80 kW
(D) 5.54 kW
- 27 某理想並聯 RLC 電路工作於諧振狀態，電源電壓有效值為 120 V，並聯電阻為 30Ω 。則電源總電流及輸入阻抗分別為何？
- (A) 4 A、 30Ω
(B) 4 A、 0Ω
(C) 8 A、 15Ω
(D) 0 A、 $\infty \Omega$
- 28 兩個電容量分別為 $6 \mu\text{F}$ 與 $3 \mu\text{F}$ 的理想電容器並聯接於 20 V 直流電源，則其等效電容量與總電荷量分別為何？
- (A) $2 \mu\text{F}$ ， $40 \mu\text{C}$
(B) $9 \mu\text{F}$ ， $60 \mu\text{C}$
(C) $9 \mu\text{F}$ ， $180 \mu\text{C}$
(D) $18 \mu\text{F}$ ， $180 \mu\text{C}$
- 29 兩個雙埠網路依序級聯，其 ABCD 傳輸矩陣分別為 T_1 與 T_2 ，則級聯後之總傳輸矩陣為何？
- (A) $T_1 + T_2$
(B) $T_2 T_1$
(C) $T_1 T_2$
(D) $T_1^{-1} T_2$

- 30 兩個電容量分別為 $4\ \mu\text{F}$ 與 $12\ \mu\text{F}$ 的理想電容器串聯接於 $16\ \text{V}$ 直流電源。充電達穩態後，下列有關兩電容器電荷量的敘述，何者正確？
- (A) $4\ \mu\text{F}$ 電容器較大
 - (B) $12\ \mu\text{F}$ 電容器較大
 - (C) 兩者相同
 - (D) 無法判斷
- 31 一個 $24\ \text{V}$ 直流電源與 $4\ \Omega$ 電阻及一未知元件串聯。若迴路電流為 $3\ \text{A}$ ，則未知元件兩端電壓為何？
- (A) $8\ \text{V}$
 - (B) $12\ \text{V}$
 - (C) $24\ \text{V}$
 - (D) $36\ \text{V}$
- 32 一單聯 RL 電路接上 $20\ \text{V}$ 直流電源，已知電阻為 $10\ \Omega$ 、電感為 $0.5\ \text{H}$ ，則此電路的时间常數為何？
- (A) $0.02\ \text{s}$
 - (B) $0.05\ \text{s}$
 - (C) $0.10\ \text{s}$
 - (D) $0.50\ \text{s}$
- 33 一並聯 RLC 電路接於 $100\ \text{V}$ 有效值交流電源，已知 $R = 20\ \Omega$ 、 $X_L = 25\ \Omega$ 、 $X_C = 50\ \Omega$ ，則電源總電流為何？
- (A) $5+j2\ \text{A}$
 - (B) $5-j2\ \text{A}$
 - (C) $7+j6\ \text{A}$
 - (D) $7-j6\ \text{A}$
- 34 某直流線性網路的戴維寧等效電壓為 $16\ \text{V}$ ，等效電阻為 $4\ \Omega$ 。若欲使負載獲得最大功率，則負載電阻應為何？
- (A) $2\ \Omega$
 - (B) $4\ \Omega$
 - (C) $8\ \Omega$
 - (D) $16\ \Omega$
- 35 某 RC 電路中，電容原已充電至 $18\ \text{V}$ 。於 $t=0$ 時切換至另一個直流電源，則切換瞬間電容電壓為何？
- (A) $0\ \text{V}$
 - (B) $6\ \text{V}$
 - (C) $18\ \text{V}$
 - (D) 無法判斷
- 36 雙埠網路採級聯 (Cascade) 連接時，最適合使用下列何種參數？
- (A) Y 參數
 - (B) Z 參數
 - (C) h 參數
 - (D) ABCD 參數

- 37 兩負載並聯接於同一交流電源。負載 1 消耗有功功率為 6 kW，負載 2 消耗有功功率為 4 kW，則兩負載合併後之總實功率為何？
- (A) 2 kW
 - (B) 8 kW
 - (C) 10 kW
 - (D) 24 kW
- 38 利用惠斯同電橋（Wheatstone Bridge）測量未知電阻，當電橋達到平衡時，檢流計的電流為：
- (A) 最大值
 - (B) 額定電流的一半
 - (C) 零
 - (D) 隨電源電壓而定
- 39 三角形（ Δ ）電路的三個電阻皆為 $9\ \Omega$ ，若將其等效轉換為星形（Y）電路，則星形電路的每個電阻值為多少歐姆？
- (A) $3\ \Omega$
 - (B) $9\ \Omega$
 - (C) $27\ \Omega$
 - (D) $81\ \Omega$
- 40 戴維寧等效電路是由一個等效電壓源 V_{th} 與一個等效電阻 R_{th} 組成，這兩者之間的連接關係為何？
- (A) 串聯
 - (B) 並聯
 - (C) 串並聯混合
 - (D) 視負載而定
- 41 電感器在直流穩態（DC steady state）時，其電路特性相當於：
- (A) 斷路
 - (B) 短路
 - (C) 一固定值的電阻
 - (D) 理想電壓源
- 42 一個 0.5 H 的電感器，當通過的直流電流為 4 A 時，其所儲存的磁場能量為多少焦耳？
- (A) 1 J
 - (B) 2 J
 - (C) 4 J
 - (D) 8 J
- 43 通過電阻、電容與電感的電流，下列哪一種元件的電流不允許發生瞬間突變（跳變）？
- (A) 純電阻
 - (B) 理想電感
 - (C) 理想電容
 - (D) 以上皆可突變

- 44 一個由電阻 $R=5\ \Omega$ 與電感 $L=20\text{ H}$ 組成的串聯 RL 電路接於直流電源，其時間常數 τ 為多少秒？
(A) 0.25 s
(B) 4 s
(C) 25 s
(D) 100 s
- 45 當一時間常數為 τ 的 RC 充電電路，充電時間恰好等於 1τ 時，電容器上的電壓已達到最終穩態值的約多少百分比？
(A) 36.8%
(B) 50%
(C) 63.2%
(D) 86.5%
- 46 一個未充電的串聯 RC 電路（接直流電壓 V_s ），在開關接通的一瞬間（ $t=0+$ ），電路中的初始電流為：
(A) 0
(B) V_s/R
(C) 無限大
(D) 視電容大小而定
- 47 當頻率為 60 Hz 時，一個 0.1 H 的純電感器，其感抗 X_L 約為多少歐姆？
(A) $6\ \Omega$
(B) $37.7\ \Omega$
(C) $60\ \Omega$
(D) $377\ \Omega$
- 48 為了提高感性負載工廠的功率因數，通常會在工廠電源端採取何種措施？
(A) 串聯電抗器
(B) 並聯電容器
(C) 串聯大量電阻
(D) 並聯電感器
- 49 在 RLC 串聯諧振電路中，當電路達到諧振時，總阻抗 Z 呈現何種狀態？
(A) 阻抗最大，且呈純電阻性
(B) 阻抗最小，且呈純電阻性
(C) 阻抗最小，且呈純電感性
(D) 阻抗無限大
- 50 電路之品質因數（Q 因數）愈高，代表該諧振電路的：
(A) 頻寬（Bandwidth）愈寬，選擇性愈差
(B) 頻寬愈窄，選擇性愈好
(C) 損耗功率愈大
(D) 諧振頻率愈低