

臺灣菸酒股份有限公司 111 年評價職位人員轉任職員甄試試題

甄試類別【代碼】：電機冷凍(北一區)【U5915】

專業科目 1：電力系統(含電路學)

*入場通知書編號：_____

注意：①作答前應先檢查答案卡(卷)，測驗入場通知書編號、座位標籤、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(卷)作答者，該節不予計分。
 ②本試卷為一張雙面，測驗題型分為【四選一單選選擇題 40 題，每題 1.5 分，共 60 分；非選擇題 2 大題，每題 20 分，共 40 分】，共 100 分。
 ③選擇題限以 2B 鉛筆於答案卡上作答，請選出一個正確或最適當答案，答錯不倒扣；以複選作答或未作答者，該題不予計分。
 ④非選擇題限以藍、黑色鋼筆或原子筆於答案卷上採橫式作答，並請依標題指示之題號於各題指定作答區內作答。
 ⑤請勿於答案卡(卷)上書寫應考人姓名、入場通知書編號或與答案無關之任何文字或符號。
 ⑥本項測驗僅得使用簡易型電子計算器(不具任何財務函數、工程函數、儲存程式、文數字編輯、內建程式、外接插卡、攝(錄)影音、資料傳輸、通訊或類似功能)，且不得發出聲響。應考人如有下列情事扣該節成績 10 分，如再犯者該節不予計分。1.電子計算器發出聲響，經制止仍執意續犯者。2.將不符規定之電子計算器置於桌面或使用，經制止仍執意續犯者。
 ⑦答案卡(卷)務必繳回，未繳回者該節以零分計算。

壹、四選一單選選擇題 40 題 (每題 1.5 分)

【2】1.某三相 Y 接負載由三相平衡正相序電源供電，負載每相的阻抗均為 $22 \angle 30^\circ \Omega$ ，已知負載端的線電壓 $V_{ab}=381 \angle 0^\circ$ 伏特，則負載端的相電壓 V_{an} 為何？

- ① $220 \angle 30^\circ$ 伏特 ② $220 \angle -30^\circ$ 伏特 ③ $220 \angle 120^\circ$ 伏特 ④ $220 \angle -120^\circ$ 伏特

【4】2.承第 1 題，此三相負載所消耗的實功率為何？

- ① 330 W ② 571.5 W ③ 3300 W ④ 5715 W

【1】3.在電力系統的輸電線設計中，若輸電線的每相導體採用成束導體(bundled conductor)代替單導體，(成束導體之總截面積與單導體之截面積相同)，則線路電抗與導體表面的電場強度之影響為何？

- ①減少線路電抗、降低導體表面的電場強度 ②減少線路電抗、增加導體表面的電場強度
 ③增加線路電抗、降低導體表面的電場強度 ④增加線路電抗、增加導體表面的電場強度

【3】4.當增加輸電線之相間的距離時，則輸電線的電感 L 與輸電線路對地的電容為 C 會呈現何種變化？

- ① L 減少、C 不變 ② L 不變、C 減少 ③ L 增加、C 減少 ④ L 減少、C 增加

【4】5.某用戶之負載為 200 kW、功率因數為 0.707 滯後，今用戶再加裝一組容量為 100 kVAR 的三相電容器，則加裝電容器後用戶的功率因數為何？

- ① 0.675 超前 ② 0.675 滯後 ③ 0.894 超前 ④ 0.894 滯後

【1】6.某輸電線於電源頻率 60 Hz 時的阻抗為 $Z=2+j12$ 歐姆，在不考慮集膚效應則輸電線於電源頻率為 50Hz 時的阻抗為何？

- ① $2+j10$ 歐姆 ② $2+j14.4$ 歐姆 ③ $2.4+j10$ 歐姆 ④ $2.4+j14.4$ 歐姆

【2】7.有關電力系統採用高壓輸電之優點，下列敘述何者正確？

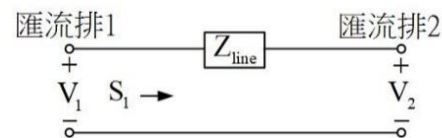
- ①避免雷擊，減少線路壓降 ②提高效率，減少線路壓降
 ③提高效率，提高絕緣等級 ④避免產生電暈現象，提高絕緣等級

【3】8.某一根圓形實心導體的電流為 250 安培，則導體上方 1 公尺處的磁場強度為何？

- ① $\frac{25}{\pi}$ 安匝/公尺 ② $\frac{50}{\pi}$ 安匝/公尺 ③ $\frac{125}{\pi}$ 安匝/公尺 ④ $\frac{250}{\pi}$ 安匝/公尺

【2】9.在【圖 9】中，匯流排 1 之電壓 $V_1=1 \angle 30^\circ$ 、匯流排 2 之電壓 $V_2=1 \angle -30^\circ$ ，當匯流排 1 送出的複數功率 $S_1=2 \angle 30^\circ$ ，則兩個匯流排間的輸電線阻抗 Z_{line} 為何？

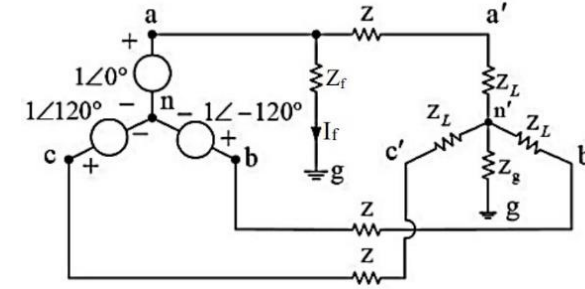
- ① 0.5
 ② $j0.5$
 ③ $0.5+j0.5$
 ④ $0.5-j0.5$



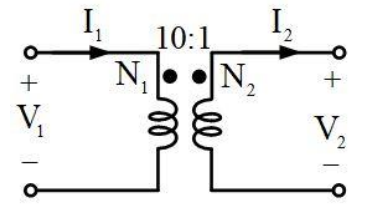
【圖 9】

【4】10.在【圖 10】中，a 點發生單相接故障，若故障點對地的阻抗為 Z_f ，則故障電流 I_f 為何？

- ① $\frac{1}{Z+Z_L+3Z_g+3Z_f}$
 ② $\frac{1}{Z+Z_L+Z_g+3Z_f}$
 ③ $\frac{1}{Z+Z_L+3Z_g+3Z_f}$
 ④ $\frac{1}{Z+Z_L+3Z_g+3Z_f}$



【圖 10】



【圖 14】

【1】11.下列何者不是影響線路發生電暈現象之因素？

- ①輸電線之長度 ②輸電線電壓之高低 ③輸電線之相間的距離 ④輸電線之導體的截面積

【1】12.當輸電線於輕載時，下列何者會造成受電端的電壓高於送電端的電壓？

- ①傅倫第效應(Ferranti effect) ②負載效應(loading effect)
 ③鄰近效應(proximity effect) ④集膚效應(skin effect)

【3】13.某長度為 100 公里的輸電線路，其每公里之串聯阻抗為 $1.1 \angle 76^\circ \Omega$ ，每公里之並聯導納為 $6.2 \times 10^{-6} \angle 90^\circ$ S，則此線路之特性阻抗 Z_c 為何？

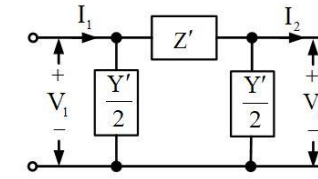
- ① $321.2 \angle -7^\circ \Omega$ ② $321.2 \angle -12^\circ \Omega$ ③ $421.2 \angle -7^\circ \Omega$ ④ $421.2 \angle -12^\circ \Omega$

【3】14.在【圖 14】的理想變壓器中，已知一、二次側之匝數比 $N_1 : N_2 = 10 : 1$ ，若變壓器一、二次側電壓、電流的關係可表示為 $\begin{bmatrix} V_1 \\ I_1 \end{bmatrix} = T \begin{bmatrix} V_2 \\ I_2 \end{bmatrix}$ ，其中 T 為傳輸矩陣參數，則 T 為何？

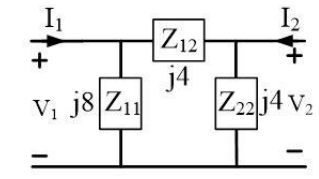
- ① $\begin{bmatrix} 10 & 1 \\ 0 & 0.1 \end{bmatrix}$ ② $\begin{bmatrix} 10 & 0 \\ 1 & 0.1 \end{bmatrix}$ ③ $\begin{bmatrix} 10 & 0 \\ 0 & 0.1 \end{bmatrix}$ ④ $\begin{bmatrix} 0.1 & 0 \\ 0 & 10 \end{bmatrix}$

【1】15.【圖 15】為長程輸電線之等效電路，若輸電線之長度為 l 、特性阻抗為 Z_c 、傳播常數為 γ ，則 Z' 為何？

- ① $Z' = Z_c \sinh \gamma l$
 ② $Z' = Z_c \cosh \gamma l$
 ③ $Z' = \frac{Z_c}{\sinh \gamma l}$
 ④ $Z' = \frac{Z_c}{\cosh \gamma l}$



【圖 15】



【圖 18】

【4】16.某一 345kV 之輸電線的突波阻抗(surge impedance)為 450Ω ，則此輸電線之突波阻抗負載(Surge Impedance Load) P_{SIL} 約為何？

- ① 88 MW ② 176 MW ③ 256 MW ④ 265 MW

【1】17.某三相發電機以 11 kV、60 MVA 為基準值時的電抗標么值為 0.49，若改以 13.2 kV、30 MVA 為基準值，則發電機的電抗標么值為何？

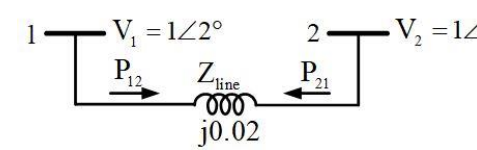
- ① 0.17 ② 0.27 ③ 0.52 ④ 0.62

【4】18.在【圖 18】的網路中，已知阻抗 $Z_{11}=j8$ 、 $Z_{12}=j4$ 、 $Z_{22}=j4$ ，若此網路之導納矩陣 $Y_{bus} = \begin{bmatrix} Y_{11} & Y_{12} \\ Y_{21} & Y_{22} \end{bmatrix}$ ，則 Y_{11} 為何？

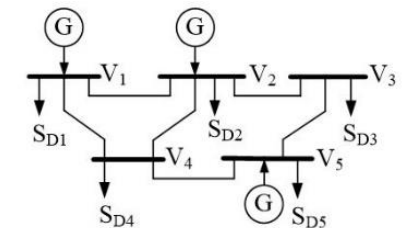
- ① $j0.25$ ② $-j0.25$ ③ $j0.375$ ④ $-j0.375$

【3】19.在【圖 19】中，匯流排 1 的電壓 $V_1=1 \angle 2^\circ$ 、匯流排 2 的電壓 $V_2=1 \angle 0^\circ$ 、線路阻抗 $Z_{line}=j0.02$ ， $\sin^2=0.0349$ 、 $\cos^2=0.9994$ ，若匯流排 1 傳送往匯流排 2 的實功率為 P_{12} ，匯流排 2 傳送往匯流排 1 的實功率為 P_{21} ，則下列敘述何者正確？

- ① $P_{12}=1.745$ ， $P_{21}=-0.02$
 ② $P_{12}=0.02$ ， $P_{21}=-1.745$
 ③ $P_{12}=1.745$ ， $P_{21}=-1.745$
 ④ $P_{12}=-1.745$ ， $P_{21}=1.745$



【圖 19】



【圖 20】

【2】20.某電力系統含 5 個匯流排如【圖 20】所示，此系統有幾個負載匯流排？

- ① 1 個 ② 2 個 ③ 3 個 ④ 4 個

【1】21.某電力系統之輸電線路發生故障，已知故障點 a 相之正序、負序、零序電流標么值分別為 $I_a^{(1)}=10 \angle 150^\circ$ 、 $I_a^{(2)}=4 \angle -150^\circ$ 、 $I_a^{(0)}=6 \angle 90^\circ$ ，則故障點 c 相電流之標么值為何？

- ① 0 ② $-8.66+j5$ ③ $12.12+j9$ ④ $12.12-j9$

【請接續背面】

【1】22.某電力系統有甲乙兩部發電機，甲機之遞增成本為 $IC_1=0.004P_{g1}+2$ (元/MW)，乙機之遞增成本為 $IC_2=0.005P_{g2}+3$ (元/MW)，系統之輸電損失為 $P_{loss}=0.001(P_{g2}-60)^2$ (MW)，在經濟運轉時乙機之發電量為 150MW，則系統之輸電損失 P_{loss} 為何？

- ① 8.1 MW ② 16.2 MW ③ 24.3 MW ④ 45.2 MW

【3】23.電力系統，過電流電驛的保護電驛代號為？

- ① 27 ② 87 ③ 51 ④ 59

【4】24.作電力系統設計時，選用斷路器之啟斷容量，其主要依據為該系統裝置斷路器位置之：

- ①負載之大小 ②契約容量之大小 ③變壓器容量之大小 ④短路容量之大小

【3】25.電力系統安裝避雷器，其主要目的為：

- ①防止接地 ②消除過載 ③消除異常電壓 ④防止短路

【4】26.電力系統，測量絕緣電阻值應使用之儀表為：

- ①接地電阻計 ②安培計 ③電壓計 ④高阻計

【4】27.電力系統裝置比流器(CT, Current Transformer)之目的為何？

- ①測 DC 電壓 ②AC 變 DC ③測 AC 大電壓 ④測 AC 大電流

【4】28.下列那一項不是電力系統設計的原則？

- ①安全高 ②可靠性高 ③建設費低 ④故障電流大

【4】29.有關輸電線電阻值的大小，下列敘述何者正確？

- ①與輸電線的長度成反比 ②與周圍溫度無關
③與輸電線的電阻係數成反比 ④與輸電線截面積成反比

【3】30.交流電源供給 R-L-C 並聯電路，下列敘述何者錯誤？

- ①電感上的電流相位落後並聯電壓相位 ②電阻上的電流相位與並聯電壓同相位
③電容上的電流相位落後並聯電壓相位 ④如果電路為電感性，則總電流相位將落後並聯電壓相位

【2】31.三個電容，電容量均為 5 法拉，先串聯兩個後，再整體與第三個並聯，則總電容量為：

- ① 3.3 法拉 ② 7.5 法拉 ③ 10 法拉 ④ 15 法拉

【4】32.有一電路，電阻 5 歐姆、2 歐姆、3 歐姆各一個，串聯後接於電壓 100 伏使用，則其總消耗功率多少瓦？

- ① 200 ② 250 ③ 500 ④ 1000

【4】33.有一電烤箱，容量為 2kW，若連續使用 10 小時，如每度電費 3.5 元時，則電費共要多少元？

- ① 20 ② 35 ③ 50 ④ 70

【3】34.有一 Y 接三相四線式電路，其相間電壓是 660 伏，求其線間電壓約多少伏？

- ① 330 ② 660 ③ 1143 ④ 1320

【3】35.某電力系統供給無負載時，輸出端電壓為 500 伏特，滿載時輸出端電壓降至 400 伏特，則其電壓調整百分率為若干%？

- ① 15 ② 20 ③ 25 ④ 30

【3】36.在中長程的輸電線為解決在無載或輕載時，受電端電壓高於送電端電壓，通常採用下列何種方式？

- ①並聯電容器 ②串聯電容器 ③並聯電抗器 ④串聯電抗器

【1】37.有一配電單相 220 伏電路，負載電流 10 安培，其導線電阻 320Ω，將此導線剪成四段之後，再將其並聯，求導線並聯後其總電阻為多少歐姆？

- ① 20 ② 40 ③ 80 ④ 320

【4】38.有一系統電壓 220 伏，60 Hz 的單相電壓源，連接兩個串聯負載： $Z_1=3+j1\Omega$ 、 $Z_2=1+j2\Omega$ 。計算此時從單相電壓源流出之電流為多少安培？

- ① 11 ② 22 ③ 33 ④ 44

【2】39.有一交流單相電路，負載電流 10A，電壓 110V，功率因數 0.8，求此電源供應的無效功率多少乏(VAR)？

- ① 88 ② 660 ③ 880 ④ 1100

【1】40.有一電路，當 L、C 串聯共振時，下列敘述何者正確？

- ①產生最大電流 ②產生最小電流 ③產生最高端電壓 ④產生最小功率

貳、非選擇題 2 大題 (每題 20 分)

第一題：

有一三相三線交流電路，電壓為 69kV，連接第一個負載 500kVA、功率因數 0.8 落後，及並聯第二個負載 300kVA、功率因數 0.6 落後，試求：

(一) 此三相電路的功因改善前之功率因數是多少？【10 分】(未列出計算過程不予計分)

(二) 此三相電路的功因欲改善至 0.95 落後，需加電力電容器多少 kVAR？【10 分】(未列出計算過程不予計分)

第二題：

有一三相三線式 69kV 電力系統，電力系統電源端的短路容量 1500MVA，線路阻抗選定 150MVA 基準容量時， $Z=3+j3.9$ PU (標么值)，求該線路端發生三相短路故障時，請回答下列問題：

(一) 選定 150MVA 基準容量，電源端的短路阻抗標么值是多少 PU？【10 分】(未列出計算過程不予計分)

(二) 三相對稱短路容量為多少 MVA？【10 分】(未列出計算過程不予計分)