

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？

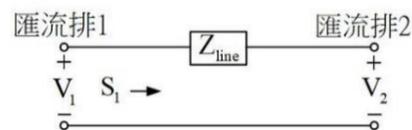
- ①避免雷擊，減少線路壓降      ②提高效率，減少線路壓降  
 ③提高效率，提高絕緣等級      ④避免產生電暈現象，提高絕緣等級

【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？

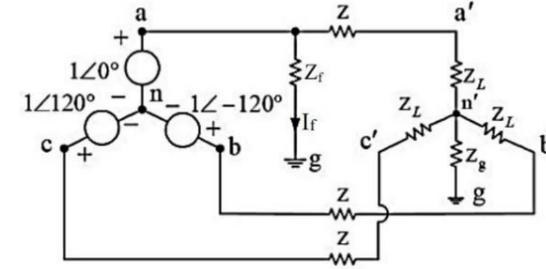
- ① 0.5  
 ②  $j0.5$   
 ③  $0.5+j0.5$   
 ④  $0.5-j0.5$



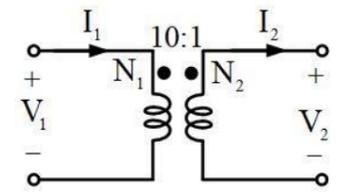
【圖 9】

【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？

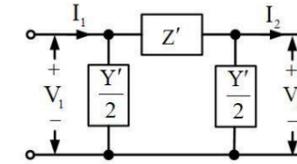
- ①  $321.2 \angle -7^\circ \Omega$       ②  $321.2 \angle -12^\circ \Omega$       ③  $421.2 \angle -7^\circ \Omega$       ④  $421.2 \angle -12^\circ \Omega$

【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？

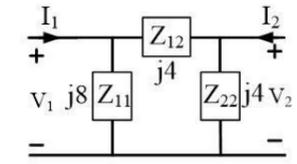
- ①  $\begin{bmatrix} 10 & 1 \\ 0 & 0.1 \end{bmatrix}$       ②  $\begin{bmatrix} 10 & 0 \\ 1 & 0.1 \end{bmatrix}$       ③  $\begin{bmatrix} 10 & 0 \\ 0 & 0.1 \end{bmatrix}$       ④  $\begin{bmatrix} 0.1 & 0 \\ 0 & 10 \end{bmatrix}$

【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  $\gamma$ ，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  $450 \Omega$ ，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？

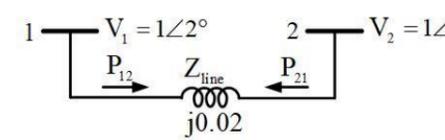
- ① 0.17      ② 0.27      ③ 0.52      ④ 0.62

【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？

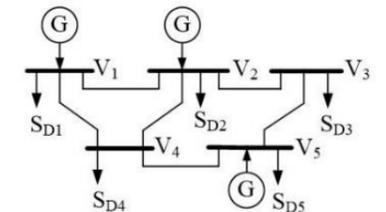
- ①  $j0.25$       ②  $-j0.25$       ③  $j0.375$       ④  $-j0.375$

【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)