

臺北自來水事業處及所屬工程總隊 109 年新進職員(工)甄試試題

甄試類科／職別【代碼】：電力工程／一級工程員【Q4704】

專業科目二：電力系統

*入場通知書編號：

注意：①作答前先檢查答案卡，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。使用非本人答案卡作答者，該節不予計分。
②本試卷為一張雙面，四選一單選擇題共 50 題，每題 2 分，共 100 分，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。
③請勿於答案卡上書寫應考人姓名、入場通知書編號或與答案無關之任何文字或符號。
④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。
⑤答案卡務必繳回，未繳回者該節以零分計算。

【3】1.台灣一般家庭用電的電壓規範為單相、110/220V、60Hz。請問電壓 110/220V 所代表的值為下列何者？
①平均值 ②最大值 ③有效值 ④初始值

【3】2.一部同步發電機輸出之實功（或有效功率）為正值，但輸出之虛功（或無效功率）為負值。請問下列何者為該同步發電機輸出之功率因數(power factor)特性？
①單位功率因數 ②落後功率因數 ③超前功率因數 ④相位功率因數

【4】3.電力系統輸電線路為交流電時，電流在導體內會隨著交流頻率的增加而產生不均勻分佈，電流密度通常會自圓柱形導體內部向導體表面逐漸增加。有關此種電流密度不均勻的效應名稱，下列何者正確？
①傅倫第效應(Ferranti effect) ②負載效應(loading effect)
③壓電效應(piezoelectricity) ④集膚效應(skin effect)

【4】4.電力系統輸電線路為交流電時，線路之間的電壓會伴隨著線對線電容納(line-to-line capacitive susceptance)而產生電流。有關此種電流之名稱，下列何者正確？
①導電電流 ②電容納電流 ③電暈電流 ④充電電流

【1】5.下列何者為電力系統輸電線路之突波阻抗負載(surge-impedance loading)與該線路電壓大小之間的正確關係？
①突波阻抗負載與線電壓大小之平方成正比 ②突波阻抗負載與線電壓大小成反比
③突波阻抗負載與線電壓大小之三次方成正比 ④突波阻抗負載與線電壓大小之平方成反比

【3】6.一部大型凸極(salient pole)式的同步發電機(synchronous generator)，其阻尼繞組(damper windings)一般是由短路的銅棒所組成。有關該阻尼繞組安裝於同步發電機的位置，下列何者正確？
①定子繞組處 ②轉子的激磁繞組內 ③轉子磁極之表面 ④定子槽的表面

【1】7.當一個弦波電壓加到一個實際變壓器的一次繞組(primary winding)，但將該變壓器的二次繞組(secondary winding)開路時，有一個小電流會流入一次繞組，該小電流的名稱為何？
①激磁電流(exciting current) ②磁化電流(magnetizing current)
③磁通電流(magnetic-flux current) ④渦電流(eddy current)

【1】8.一個電力系統做負載潮流(load flow)或電力潮流(power flow)分析或計算時，會將某一個匯流排的電壓大小與電壓相角設定為常數。該匯流排的名稱為何？
①搖擺匯流排(swing bus)或鬆弛匯流排(slack bus)
②負載匯流排(load Bus)
③電壓匯流排(voltage bus)
④相角匯流排(phase-angle bus)

【3】9.有關一個理想變壓器(ideal transformer)的基本條件，下列敘述何者正確？
①鐵心之導磁係數為無限大、繞組的電阻為無限大
②鐵心之導磁係數為零、繞組的電阻為零
③鐵心之導磁係數為無限大、繞組的電阻為零
④鐵心之導磁係數為零、繞組的電阻為無限大

【1】10.一部三相同步發電機(synchronous generator)之輸出頻率為 f (單位：Hz)、轉子的磁極數目為 P 、轉子的轉速為 N (單位：每分鐘的轉數或 RPM)。有關這三者之間的關係，下列何者正確？
① $f = (PN)/120$ ② $f = 120/(PN)$ ③ $f = P/(120N)$ ④ $f = N/(120P)$

【2】11.電力系統穩定度在進行計算機模擬時，多以同步發電機的何種變數來判定該電力系統是否穩定？
①輸出功率 ②轉子的角位移 ③輸出電壓 ④轉子的激磁

【1】12.有關三相變壓器兩側繞組的不同連接方式，下列何種繞組的連接方式可以讓零序電流在該三相變壓器的一次側及二次側之間流動？
① Y-Y 連接且兩個 Y 連接之中性點均接地 ② Y- Δ 連接且 Y 連接之中性點接地
③ Δ -Y 連接且 Y 連接之中性點不接地 ④ Δ - Δ 連接

【2】13.在輸電線的外加電壓條件相等之下，直徑較大的輸電線表面電力線出發點之距離較遠，因此直徑較大的導體表面上的電壓梯度較小，使該導體周圍空氣被游離的傾向變小，此種導體周圍空氣游離現象的名稱為何？
①電擊(electric shock) ②電暈(corona) ③電漿(plasma) ④電離(ionization)

【4】14.負載潮流(load flow)或電力潮流(power flow)所得的主要資料，是在一個電力系統上每一個匯流排或每一條線路的基本電氣量，有關這些基本電氣量，下列何者錯誤？
①每一個匯流排的電壓大小與電壓相角 ②每一條線路的實功或有效功率
③每一條線路的虛功或無效功率 ④每一個匯流排與每一條線路的頻率

【3】15.一條架空的輸電線在做電容量的計算時，可以用一個假想的導體代替地面，此導體在地面下的距離和架空導體與地面的距離相等，假設該假想的導體所帶的電荷與架空導體的電荷為電量相等但極性相反，下列何者為該假想導體之名稱？
①電容性導體(capacitive conductor) ②虛擬導體(virtual conductor)
③映像導體(image conductor) ④鏡子導體(mirror conductor)

【4】16.一部無載的三相同步發電機之 a 線發生單線接地故障且 a 線產生故障電流 I_a 時，則故障電流 I_a 與流經 a 線之正序電流 I_{a1} 、負序電流 I_{a2} 、零序電流 I_{a0} 之間的關係，下列何者正確？
① $I_{a1} = I_{a2} = I_{a0} = I_a$ ② $I_{a1} = I_{a2} = I_{a0} = -I_a$
③ $I_{a1} = I_{a2} = I_{a0} = 3I_a$ ④ $I_{a1} = I_{a2} = I_{a0} = I_a/3$

【2】17.若一部同步發電機連接至電力系統的某一個匯流排時，該同步發電機僅供應無效電力或虛功，且不計發電機之損失，此同步發電機相當於一部無損失、無負載、過激磁(overexcitation)的同步發電機，下列何者為該同步發電機的另一個名稱？
①同步輻射器(synchronous radiator) ②同步電容機(synchronous condenser)
③同步整流器(synchronous rectifier) ④同步儀(synchroscope)

【1】18.有關交流磁通在一條輸電線導體內部所產生的感應電壓，與其在輸電線導體表面所產生的感應電壓相比較，下列敘述何者正確？
①導體內部所產生的感應電壓較導體表面的感應電壓高
②導體內部所產生的感應電壓與導體表面的感應電壓相同
③導體內部所產生的感應電壓較導體表面的感應電壓低
④導體內部所產生的感應電壓與導體表面的感應電壓無任何關係

【1】19.電力系統中程輸電線路模型，其送電端的電壓、電流與受電端的電壓、電流，常用 ABCD 之一般電路常數(generalized circuit constant)來表示，下列何種兩對端點的四端網路(four-terminal network)不採用 ABCD 常數？
①時變(time variant) ②線性(linear) ③被動(passive) ④雙向(bilateral)

【3】20.有關電力系統穩定度之搖擺方程式(swing equation)，下列何者為以標么(per unit)為單位所表示之正確搖擺方程式？
① $(2H) \frac{d^2\delta}{dt^2} = P_a = P_m - P_e$ ② $\frac{H}{2\omega_s} \frac{d^2\delta}{dt^2} = P_a = P_m - P_e$
③ $\frac{2H}{\omega_s} \frac{d^2\delta}{dt^2} = P_a = P_m - P_e$ ④ $\frac{\omega_s}{2H} \frac{d^2\delta}{dt^2} = P_a = P_m - P_e$

【請接續背面】

【2】21.電力系統採用長距離輸電線路表示時，已知該輸電線之電氣頻率為 60Hz、相位常數為每英里 0.002 radian（徑），下列何者為該輸電線的大約波長值？

- ① 1571 英里 ② 3142 英里 ③ 30000 英里 ④ 188500 英里

【4】22.承第 21 題，下列何者為該輸電線的大約傳播速度值？

- ① 15000 英里／秒 ② 30000 英里／秒 ③ 94260 英里／秒 ④ 188520 英里／秒

【2】23.測距電驛(distance relay)是根據該電驛裝置的位置點與故障點之間的阻抗大小做適當的反應，其動作並非依故障電流之位準而定。有關此阻抗大小與測距電驛到故障點距離之關係，下列敘述何者正確？

- ①此阻抗與測距電驛到故障點的距離成反比
②此阻抗與測距電驛到故障點的距離成正比
③此阻抗與測距電驛到故障點的距離平方成反比
④此阻抗與測距電驛到故障點的距離平方成正比

【1】24.電力系統之中程輸電線路之 ABCD 常數的模型中，若為求得該輸電線路之電壓調整率(voltage regulation)，需要計算受電端之無載電壓大小，下列敘述何者為受電端之無載電壓大小之正確計算？

- ①由送電端電壓的大小值除以常數 A 之大小值
②由受電端電壓的大小值乘以常數 B 之大小值
③由送電端電壓的大小值除以常數 C 之大小值
④由受電端電壓的大小值乘以常數 D 之大小值

【3】25.電力系統採用長距離輸電線路表示時，若以 Δx 表示自線路受電端開始的一小段距離，則 $z\Delta x$ 、 $y\Delta x$ 分別代表此小段距離內的串聯阻抗、並聯導納，則下列何者為該輸電線路的特性阻抗(characteristic impedance)？

- ① \sqrt{zy} ② $\sqrt{y/x}$ ③ $\sqrt{z/y}$ ④ zy

【1】26.有關比流器與主要線路連接之方式，下列何者正確？

- ①串接 ②並接 ③分接 ④依電流大小決定

【4】27.有關積熱電驛作為電氣設備之保護功能，下列何者正確？

- ①短路 ②漏電 ③感電 ④過載

【2】28.有關比流器產生異常電壓的可能原因，下列何者正確？

- ①一次側回路斷線 ②二次側回路斷線
③二次側回路短路 ④二次側回路接電流表

【1】29.有關輸電線路裝設弧角或弧環的敘述，下列何者正確？

- ①保護絕緣礙子 ②減少線路損失
③避免導線弧度過大 ④增加輸電容量

【4】30.配電盤上各有一套比壓器 PT 及比流器 CT，若要更換盤上之電壓表及電流表，則其二次側處理方式，下列何者正確？

- ① PT 及 CT 皆短路 ② PT 短路、CT 開路
③ PT 及 CT 皆開路 ④ PT 開路、CT 短路

【2】31.無熔線開關(NFB)之額定啟斷容量是根據下列何者決定？

- ①需量因數 ②短路故障電流 ③功率因數 ④負載之額定電流

【4】32.有關減少高壓輸電線路電量效應之主要措施，下列何者錯誤？

- ①增加輸電線間的距離 ②採用線徑較大的輸電線路
③採用成束導體之輸電線路 ④更換變壓器

【3】33.電容器額定電壓超過 600 伏特者，其放電設備應能於線路開放後 5 分鐘內，將殘餘電荷降至多少伏特以下？

- ① 90 ② 70 ③ 50 ④ 30

【3】34.低壓三相感應電動機以 Y- Δ 降壓啟動，請問 Y、 Δ 連接起動電流之比與 Y、 Δ 連接起動轉矩之比分別為何？

- ① $1/\sqrt{3}$ 、 $1/3$ ② $1/3$ 、 $1/\sqrt{3}$ ③ $1/3$ 、 $1/3$ ④ $1/\sqrt{3}$ 、 $1/\sqrt{3}$

【1】35.保護電驛跳脫曲線中，動作電流與動作時間成反時性，其代表之意義為何？

- ①電流越大，跳脫的時間越短
②電流越大，跳脫的時間越長
③電流越小，跳脫的時間越短
④電流大小與跳脫的時間無關

【3】36.無熔線開關之框架容量(AF)、額定電流(AT)與額定啟斷容量(IC)三者大小之關係為下列何者？

- ① $IC > AT > AF$ ② $AF > AT > IC$ ③ $IC > AF > AT$ ④ $AF > IC > AT$

【3】37.有關設備接地之目的，下列何者正確？

- ①穩定線路對地之電壓 ②增加設備絕緣能力
③防止感電事故 ④防止雷擊事故

【2】38.下列何種變壓器中性點接地方式，於發生單相接地故障時之故障電流最大？

- ①不接地 ②直接接地
③電抗接地 ④電阻接地

【4】39.某一用戶經電表量測 15 分鐘用電共 10kWh，則該 15 分鐘用電之平均負載為多少 kW？

- ① 10 ② 20 ③ 30 ④ 40

【3】40.某一變壓器匝數比為 30，一次繞組電阻為 2 歐姆，二次繞組電阻為 0.002 歐姆，換算至一次側之等效繞組電阻為多少歐姆？

- ① 2.002 ② 2.06 ③ 3.8 ④ 4

【3】41.有一 200/5A 的比流器，欲搭配 50/5A 的電流表使用，此時比流器一次側應貫穿幾匝？

- ① 6 匝 ② 5 匝 ③ 4 匝 ④ 3 匝

【1】42.在含有電阻、電感和電容的交流電路中，當線路發生串聯諧振時的電路特性為何？

- ①電阻性 ②電感性
③電容性 ④依諧振頻率而定

【3】43.下列何者非屬電力系統之主要諧波來源？

- ①電力電子轉換器 ②變壓器之激磁電流
③白熾燈 ④馬達及發電機

【4】44.某用戶於某日的用電量為 170 度(kWh)，已知該日最大負載為 20kW，請計算該日負載因數為多少？

- ① 8.5 ② 35.4 ③ 8.5% ④ 35.4%

【2】45.以單相三線式供電之一般負載，如電路兩相線之電流各為 12 安培及 15 安培，則中性線電流為多少安培？

- ① 0 ② 3 ③ 13.5 ④ 27

【4】46.有關安培計與伏特計的敘述，下列何者正確？

- ①安培計內串聯 1 個低電阻 ②安培計內並聯 1 個高電阻
③伏特計內並聯 1 個低電阻 ④伏特計內串聯 1 個高電阻

【3】47.有一 3300/110V 之變壓器，二次側實測電壓為 99V，欲調整為 107V 左右，則一次側分接頭之最適位置為何？

- ① 2650 ② 2850 ③ 3050 ④ 3250

【2】48.某一 220V 三相感應電動機，以全壓啟動時測得線路電流為 210A，若採用串聯電抗啟動法，分接頭置於 50%，則啟動電流為多少安培？

- ① 210 ② 105 ③ 70 ④ 52.5

【3】49.某一三相變壓器銘牌上註明其電抗為 10%、容量為 50kVA、一次側額定電壓為 2.2kV、二次側額定電壓為 220V，其實際高壓側每相之電抗值應為多少歐姆？

- ① 196.8 ② 19.68 ③ 9.68 ④ 0.968

【4】50.某一淨水場用電為三相 220V、200kVA，為改善功率因數需增加 50kVAR 之無效功率，若選用電壓規格為三相 440V 之電容器，其容量應為多少 kVAR？

- ①不變 ② 50 ③ 100 ④ 200