

臺北自來水事業處及所屬工程總隊 108 年新進職員(工)甄試試題

甄試類科／職別【代碼】：機電工程／一級工程員【O3903】

專業科目二：電機機械及電力系統

*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、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，該節不予計分。
 ②本試卷為一張雙面，四選一單選選擇題共 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。

【4】1.某 20HP、220V 直流分激電動機，滿載轉速為 1000rpm，其輸出轉矩約為多少牛頓-米(Nt-m)？

- ① 4.4 ② 14.9 ③ 90.9 ④ 142.5

【3】2.某一直流電動機額定為 2.5kW，其電源電壓為 220V，電流為 13A，其效率約為多少？

- ① 62% ② 82% ③ 87% ④ 92%

【1】3.一台單相 100kVA 變壓器，其鐵損為 1000W，滿載時銅損為 2000W，若該變壓器一天中 12 小時為全負載，其餘為無載狀態，假設功率因數為 1，則該變壓器之全日效率約為多少？

- ① 96% ② 97% ③ 98% ④ 99%

【3】4.有關變壓器試驗的敘述，下列何者錯誤？

- ①短路試驗可測得銅損 ②開路試驗可測得鐵損
 ③短路試驗高壓側需要短路 ④開路試驗高壓側需要開路

【3】5.兩台 10kVA 單相變壓器作 V-V 接線供電三相負載，則最大供給容量約為多少 kVA？

- ① 11.5 ② 14.1 ③ 17.3 ④ 20

【4】6.將額定 60Hz、220/110V 普通單相變壓器接成 330/110V、45kVA 之自耦變壓器，則此普通單相變壓器原先容量為多少 kVA？

- ① 15 ② 20 ③ 25 ④ 30

【4】7.有關比壓器及比流器，下列敘述何者錯誤？

- ①比壓器一次側並聯於電路 ②比壓器二次側不可以短路
 ③比流器一次側串聯於電路 ④比流器二次側必須開路

【4】8.交流同步發電機採用分數槽繞組的目的為何？

- ①減低成本 ②改善功率因數
 ③增加輸出功率 ④改善感應電壓波形

【1】9.感應電動機轉速控制中，下列何者轉速控制範圍最大？

- ①使用變頻器驅動 ②調整輸入電壓
 ③改變轉子電阻 ④改變極數

【1】10.兩具變壓器規格甲：100kVA、Z=12%、乙：200kVA、Z=10%，當兩台變壓器並聯供應總負載電流為 100A，則甲及乙各變壓器負擔電流分別為何？

- ① 62.5A，37.5A ② 37.5A，62.5A ③ 45.5A，54.5A ④ 54.5A，45.5A

【2】11.一台 6 極的三相同步發電機，每相電樞繞組串聯匝數為 55 匝，每極磁通量為 0.015 韋伯，轉速為 1200rpm，若感應電勢是正弦波，試求每相感應電勢為多少伏特？

- ① 110V ② 220V ③ 380V ④ 440V

【2】12. 3 相 220V、4 極、60Hz、10HP 感應電動機於額定負載時，轉差率為 0.05，則此時轉子頻率及輸出轉矩分別約為多少？

- ① 2Hz，41.68 Nt-m ② 3Hz，41.68 Nt-m
 ③ 2Hz，37.62 Nt-m ④ 3Hz，37.62 Nt-m

【3】13.有一台 3 相 220V、6 極、60Hz、100HP 感應電動機，若轉子頻率為 1.2Hz，則電動機之轉速為多少 rpm？

- ① 1200 ② 1183 ③ 1176 ④ 1154

【2】14.有關同步發電機與直流發電機，下列敘述何者錯誤？

- ①兩者磁場繞組都是以直流激磁
 ②直流發電機電樞繞組的感應電勢為直流電
 ③同步發電機的電樞繞組不需要換向器來整流
 ④直流發電機的電樞繞組需要換向器來整流

【1】15.有關變壓器的電壓調整率 ϵ (voltage-regulation)的定義，下列何者正確？（ V_F 表示滿載時電壓， V_N 表示無載時電壓）

- ① $\epsilon = \frac{V_N - V_F}{V_F} \times 100\%$ ② $\epsilon = \frac{V_F - V_N}{V_N} \times 100\%$
 ③ $\epsilon = \frac{V_F}{V_N} \times 100\%$ ④ $\epsilon = \frac{V_N}{V_F} \times 100\%$

【3】16.單相變壓器的額定為 200kVA、2400V：240V，高壓側的額定電流約為：

- ① 833A ② 208A ③ 83.3A ④ 41.7A

【4】17.在永磁式直流電機方面， E_a 表示電樞的感應電勢， ω_m 表示電機的轉速， k_E 表示轉速電壓常數，下列關係式何者正確？

- ① $E_a = \frac{k_E}{\omega_m}$ ② $E_a = \frac{k_E}{\omega_m^2}$
 ③ $E_a = k_E \omega_m^2$ ④ $E_a = k_E \omega_m$

【4】18.在他激式直流電動機方面，若激磁場電流維持固定（或激磁場磁通量固定），則電磁轉矩與電樞電流的關係，下列何者正確？

- ①電磁轉矩與電樞電流成反比 ②電磁轉矩與電樞電流平方成正比
 ③電磁轉矩與電樞電流平方成反比 ④電磁轉矩與電樞電流成正比

【1】19.分激式直流電動機採用電樞電路串聯電阻作為起動控制，其主要目的為何？

- ①限制電樞電流 ②提高起動轉矩
 ③改善起動時效率 ④提高起動電流

【3】20.三相同步發電機的短路比 SCR(short-circuit ratio)與同步電抗在額定為基底值的標么值 X_{s-pu} 關係，下列何者正確？

- ① $SCR = X_{s-pu}$ ② $SCR = X_{s-pu}^2$
 ③ $SCR = \frac{1}{X_{s-pu}}$ ④ $SCR = \frac{1}{X_{s-pu}^2}$

【3】21.某三相、4 極、線電壓 220V（有效值）、60Hz 的同步發電機，每相同步電抗為 $j2\Omega$ ，忽略電樞電阻，若發電機的相電流為 50A（有效值）且功率因數為 1.0，則發電機的感應電勢相電壓為多少伏特（有效值）？

- ① 241.7 ② 220 ③ 161.7 ④ 127

【2】22.單相變壓器的額定為 100kVA、1200V：120V，低壓側以額定為基值的電抗為 0.2 標么，換算為高壓側的等效電抗為：

- ① 14.4 Ω ② 2.88 Ω ③ 28.8m Ω ④ 144m Ω

【1】23.單相變壓器的額定輸出為 20kVA，在額定時的鐵心損為 400W、銅損為 600W、功率因數為 0.8 滯後，則此變壓器的效率約為：

- ① 0.94 ② 0.92 ③ 0.90 ④ 0.88

【3】24.單相變壓器的額定為 10kVA、2400V：240V，改接成高壓側電壓為 2640V、低壓側電壓為 2400V 的自耦變壓器，則此自耦變壓器的額定容量為：

- ① 11kVA ② 55kVA ③ 110kVA ④ 220kVA

【請接續背面】

【4】25.某三相、線電壓為 200V（有效值）、4 極、60Hz、Y 接的感應電動機，若此感應電動機的輸出功率為 10kW、效率為 0.9、功率因數為 0.85 滯後，則此電動機的輸入線電流約為多少安培（有效值）？

- ① 28.9 ② 32.1 ③ 34.3 ④ 37.7

【1】26.避雷器之接地線不得小於多少？

- ① 14mm² ② 8.0mm² ③ 5.4mm² ④ 3.5mm²

【3】27.高壓用電在電力公司未送電前，應做下列何種試驗？

- ① 短路試驗 ② 開路試驗 ③ 絕緣試驗 ④ 衝擊試驗

【3】28.有 CT 額定變流比為 100/5A 接至一電流表，其電流為 2A，如該 CT 之比誤差為+1%，其一次電流為多少？

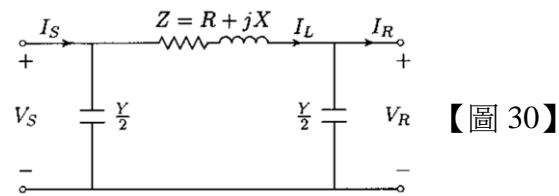
- ① 1.98A ② 2.02A ③ 39.6A ④ 40.4A

【4】29.一平衡 Y 接負載，每相阻抗均為 Z，且中性線經阻抗 Z_N 接地，其零序阻抗為多少？

- ① Z ② Z/3 ③ 3Z ④ Z+3Z_N

【2】30.一中程輸電線路等效電路如【圖 30】所示，其標稱π模型 $\begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix}$ 參數中，B 參數為何？

- ① $1 + \frac{YZ}{2}$
 ② Z
 ③ $Y(1 + \frac{YZ}{4})$
 ④ $1 - \frac{YZ}{2}$



【3】31.某加壓站之變電站於 3.3kV 系統匯流排併聯電容器組之目的，不包括下列何者？

- ① 減少線路損失 ② 增加系統容量 ③ 改善啟動轉矩 ④ 節省電費支出

【4】32.一電力系統由 3 個匯流排所組成，其阻抗矩陣為 $Z_{bus} = j \begin{bmatrix} 0.2 & 0.06 & 0.08 \\ 0.06 & 0.4 & 0.1 \\ 0.08 & 0.1 & 0.5 \end{bmatrix}$ ，假設故障前各匯流排電壓均為 $1\angle 0^\circ$ ，當匯流排 1 發生三相接地故障，則故障時匯流排 2 的電壓是多少 p.u？

- ① 0.4 ② 0.5 ③ 0.6 ④ 0.7

【2】33.某淨水場用電為三相 3.3kV、1000kW、功率因數 0.8 落後、線路電力損失 10kW，若將功率因數改善至 1.0，則需安裝之電容器為多少 kVar？

- ① 1000 ② 750 ③ 500 ④ 250

【4】34.某一輸電線路阻抗 13.2kV，100MVA 為基準時，阻抗標么值為 0.8p.u，若改以 13.8kV，50MVA 為基準時，新阻抗標么值為多少？

- ① 0.88 ② 0.74 ③ 0.44 ④ 0.37

【1】35.在一三相電力系統中某一故障點零序、正序、負序戴維寧等效電路阻抗分別為 $j0.1875$ 、 $j0.2275$ 、 $j0.2275$ ，當該點發生三相短路故障，其故障電流正序分量 I_1^f 是多少？（假設故障前電壓為 $1\angle 0^\circ$ ）

- ① -j4.396 ② -j1.556 ③ -j2.2 ④ -j3.03

【2】36.接續第 35 題，當該點發生單線接地故障，其故障電流正序分量 I_1^f 是多少？

- ① -j4.396 ② -j1.556 ③ -j2.2 ④ -j3.03

【3】37.一般臺灣家用的單相交流電源配線，是採用下列哪一種系統？

- ① 單相單線系統 ② 單相雙線系統
 ③ 單相三線系統 ④ 單相四線系統

【3】38.在臺灣的電力系統中，以三相輸電系統供電至負載，其中採用最高的電壓等級為下列何者？

- ① 69kV ② 161kV ③ 345kV ④ 567kV

【2】39.電力系統之標稱π(nominal π)形電路，是使用於下列哪一種輸電線路的模型？

- ① 短距離輸電線路 ② 中等長度輸電線路
 ③ 長距離輸電線路 ④ 超級長程輸電線路

【3】40.下列哪一種電力系統之保護電驛，可使用於大型同步發電機相繞組之保護以及電力變壓器一次側、二次側繞組之保護？

- ① 過電流電驛 ② 方向性電驛 ③ 差動電驛 ④ 測距電驛（或阻抗電驛）

【3】41.下列哪一種三相變壓器之繞組連接方式，可做為新公寓或新大樓初期住戶不多時使用，在未來住戶增加後可以再增加一個相同規格的單相電力變壓器，以提升三相變壓器之輸出功率使用？

- ① Y-Δ 連接 ② Y-Y 連接 ③ V-V 連接 ④ Δ-Δ 連接

【4】42.一個電力系統的匯流排連接同步發電機後，無論該同步發電機之輸入功率或場激磁如何變化，該匯流排之電壓大小與頻率均保持不變，下列何者為此同步發電機所連接匯流排之正確名稱？

- ① 極限壓頻匯流排 ② 定壓定頻匯流排
 ③ 超級匯流排 ④ 無限匯流排

【4】43.等面積準則(equal-area criterion)可用於下列哪一個電力系統的研究主題做分析？

- ① 經濟調度 ② 系統保護 ③ 系統可靠度 ④ 系統穩定度

【4】44.一個電力系統之超高壓(EHV)輸電線路若採用成束導體(bundled conductor)時，下列何者為其重要優點？

- ① 大幅度降低輸電線路間的耦合電感效應
 ② 大幅度降低輸電線路之電阻性損失
 ③ 大幅度降低輸電線路對大地之電容效應
 ④ 大幅度降低輸電線路之電壓梯度

【4】45.一台同步發電機定子繞組 Y 連接之中性點與接地點之間，一般採用電阻器或電抗器做連接，則下列何者為該電阻器或電抗器之正確基本用途？

- ① 提升該同步發電機接地保護的能力
 ② 增加該同步發電機的輸出電壓大小
 ③ 增加該同步發電機的輸出功率
 ④ 限制該同步發電機故障時之零相序電流大小

【3】46.有關電力系統大型同步發電機或同步電動機之直流場繞組激磁的條件，與該電機自電力系統吸收虛功或送出虛功至電力系統的關係，下列敘述何者正確？

- ① 同步發電機或同步電動機為欠激磁時，送出虛功至電力系統
 ② 同步發電機或同步電動機為欠激磁時，無虛功送至電力系統或無虛功吸收自電力系統
 ③ 同步發電機或同步電動機為過激磁時，送出虛功至電力系統
 ④ 同步發電機或同步電動機為過激磁時，自電力系統吸收虛功

【2】47.有關電力系統標么阻抗大小與採用的電壓基準值與容量基準值的關係，下列敘述何者正確？

- ① 標么阻抗大小，與電壓基準值成正比且與容量基準值平方成反比
 ② 標么阻抗大小，與電壓基準值平方成反比且與容量基準值成正比
 ③ 標么阻抗大小，與電壓基準值平方成正比且與容量基準值成反比
 ④ 標么阻抗大小，與電壓基準值成反比且與容量基準值平方成正比

【3】48.在電力系統之發電廠機組運轉中，可採用拉格蘭日乘數（Lagrange multipliers）法來達成最經濟運轉的條件，試問下列何者為該最經濟的條件？

- ① 每一部發電機組均以相同的機組投資遞增成本來運轉
 ② 每一部發電機組均以相同的輸出電力遞增成本來運轉
 ③ 每一部發電機組均以相同的燃料遞增成本來運轉
 ④ 每一部發電機組均以相同的負載用電遞增成本來運轉

【2】49.當一個電力系統在某一點 P 發生兩線接地之短路故障時，下列何者為其相序網路在故障點 P 之正確連接情況？

- ① 正序網路、負序網路、零序網路等三個相序網路做串聯連接
 ② 正序網路、負序網路、零序網路等三個相序網路做並聯連接
 ③ 正序網路、負序網路等兩個相序網路先做並聯連接後，再串聯零序網路
 ④ 正序網路、負序網路等兩個相序網路先做串聯連接後，再並聯零序網路

【2】50.一個發電廠內有兩部 60Hz 之同步發電機組做並聯運轉，其中一號發電機額定為 500MVA、0.85 落後功因、20kV、3600rpm、慣性常數 4.8MJ/MVA；二號發電機額定為 1000 MVA、0.9 落後功因、22kV、1800 rpm、慣性常數 3.2MJ/MVA。試以 100MVA 為基準，下列何者為這兩部發電機並聯運轉之等效慣性常數？

- ① 8.0MJ/MVA ② 5.6MJ/MVA ③ 4.8MJ/MVA ④ 3.2MJ/MVA