

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/四級工程師【Q4702】

專業科目一：電機機械

*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。

- 【2】1.導磁係數(permeability)的單位為何？
 ①庫倫/米² ②亨利/米 ③伏特/韋伯 ④歐姆/特斯拉

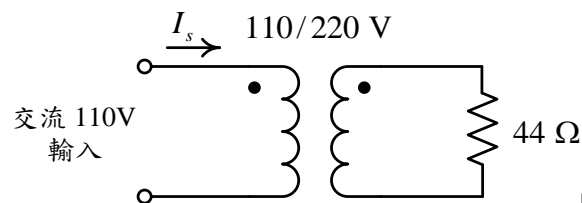
- 【1】2.常用磁滯迴線的座標軸為何？
 ①橫軸為磁場強度，縱軸為磁通密度 ②橫軸為磁場強度，縱軸為磁化電流
 ③橫軸為磁阻，縱軸為磁場強度 ④橫軸為磁通量，縱軸為相對導磁係數

- 【4】3.單相變壓器一次側繞組為 200 匝，接上 220V，60Hz 的電源後，鐵心內最大磁通量為何？
 ① 1.43 mWb ② 2.33 mWb ③ 3.23 mWb ④ 4.13 mWb

- 【3】4.一部額定 5,000 VA，480/120 V 之單相變壓器，連接成自耦變壓器，從 600 V 電源，供應 120 V 負載，此變壓器可供應的負載容量額定值為何？
 ① 1.0 kVA ② 5.0 kVA ③ 6.25 kVA ④ 7.55 kVA

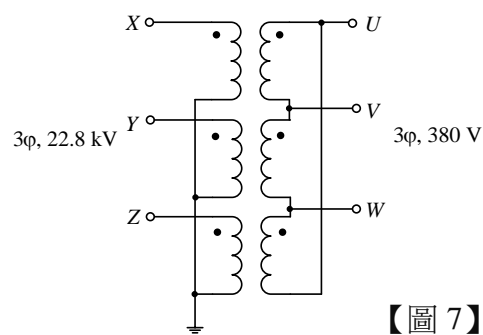
- 【1】5.額定 110/220 V，60Hz 的變壓器，若工作於 50 Hz 時，高壓側的額定電壓必須調整為何？
 ① 183 V ② 367 V ③ 264 V ④ 220 V

- 【3】6.一部單相 110/220 V 的變壓器，一次側接到 110 V 的交流電源，二次側連接一個 44 Ω 的電阻如【圖 6】所示，一次側的電流 I_s 為何？
 ① 2 A ② 5 A ③ 10 A ④ 20 A



【圖 6】

- 【4】7.三部 13.2-kV/380-V 的單相變壓器連接成【圖 7】的電路，低壓側連接 250 kVA 的三相負載時，高壓側的線電流為何？
 ① 219 A ② 380 A ③ 7.5 A ④ 6.3 A



【圖 7】

- 【4】8.直流串激電動機的鐵芯未飽和前，其轉矩與電樞電流：
 ①成反比 ②平方成反比 ③成正比 ④平方成正比

- 【3】9.一部額定 10 馬力，225V 的分激直流電動機，電樞電阻為 0.2Ω，滿載電流為 50A，啟動電流為滿載電流的 150%，該電動機啟動時，啟動變阻器的總電阻值為何？
 ① 0.4Ω ② 1.4Ω ③ 2.8Ω ④ 3.2Ω

- 【2】10.下列何者非屬直流電動機的控制方法？
 ①改變外加端電壓 ②改變極數 ③改變電樞電阻 ④改變場磁通

- 【2】11.一部三相四極 60Hz 的同步發電機，每極磁通為 0.012 Wb，每極每相的繞組匝數為 100 匝，則每相的感應電壓為何？
 ① 217 V ② 320 V ③ 405 V ④ 475 V

- 【1】12.同步電動機 V 形曲線的兩座標軸為何？
 ①電樞電流與磁場電流 ②磁場電流與功率因數 ③電樞電流與端電壓 ④輸出轉矩與轉數

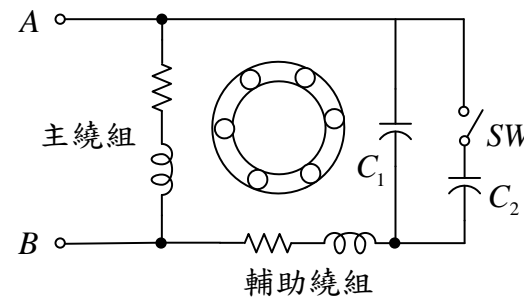
- 【1】13.兩部同步發電機並聯運轉，調整激磁場電流的目的為何？
 ①改變虛功率分配 ②限制電樞電流 ③改善運轉效率 ④改變電壓調整率

- 【3】14.一部三相四極 60-Hz，50-hp 的三相感應電動機，運轉在低負載時，定子接線忽然有一線開路，此時電動機會：
 ①先減速後再加速運轉 ②立刻停止運轉 ③以單相繼續運轉 ④反轉

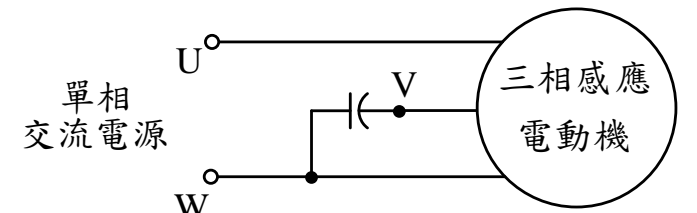
- 【3】15.一部三相感應電動機的轉差率為負值時，表示該電動機：
 ①以單相運轉 ②運轉於煞車模式 ③運轉於發電機模式 ④運轉於逆轉狀態

- 【1】16.如【圖 16】所示為雙值電容單相感應電動機的等效電路，下列敘述何者正確？

- ①啟動時開關 SW 閉合，以 C_1+C_2 之電容值啟動，運轉時開關 SW 則開啟
 ②啟動及運轉時開關 SW 均開啟，煞車時開關 SW 閉合
 ③啟動時開關 SW 開啟，運轉時開關 SW 閉合以 C_1+C_2 之電容值運轉
 ④當功率因數過低時開關 SW 閉合，功率因數達 0.75 以上時開關 SW 開啟



【圖 16】



【圖 17】

- 【3】17.「史坦梅茲接法」是使用單相交流電源驅動三相感應電動機的一種方法，如【圖 17】所示：電動機的任兩端點接至單相電源，第三個端點則經由一只適當的電容器連接到電源其中的一個端點。在【圖 17】的電路中，如果要使該電動機逆轉，必須：

- ①將電源端點 U、W 對調 ②將電容器跨接於 U、W 端點
 ③將電容器跨接於 U、V 端點 ④將電容器反轉後，仍接於 V、W 端點

- 【1】18.一部功率因數落後的三相同步電動機，若增加它的激磁電流，下列敘述何者正確？

- ①其功率因數可由落後變為超前 ②其功率因數可變為落後更多
 ③其轉速會變慢 ④其極數會改變

- 【2】19.電感器繞組的匝數為 200 匝，當通以 10A 直流電流時，繞組中產生 0.02Wb 的磁通量，此繞組的電感值為何？

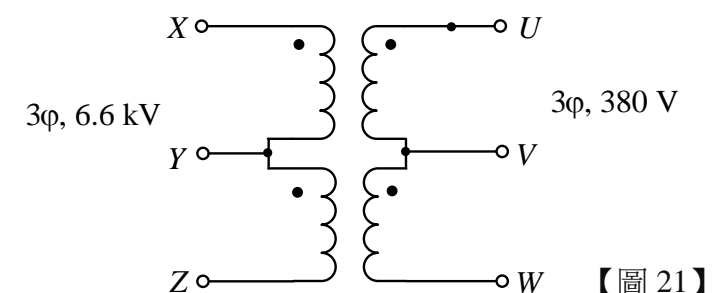
- ① 1 H ② 400 mH ③ 200 mH ④ 100 mH

- 【2】20.一磁路的氣隙體積為 0.0002 m³，氣隙中的磁場強度為 600 kA/m，此氣隙中所儲存的磁能為何？

- ① 3.55 焦爾 ② 45.2 焦爾 ③ 95.8 焦爾 ④ 735.3 焦爾

- 【2】21.兩部 60Hz，6.6 kV/380 V，25 kVA 的單相變壓器，連接成【圖 21】的電路傳輸三相電力，此變壓器組的三相總容量為何？

- ① 25 kVA ② 43.3 kVA
 ③ 50 kVA ④ 75 kVA



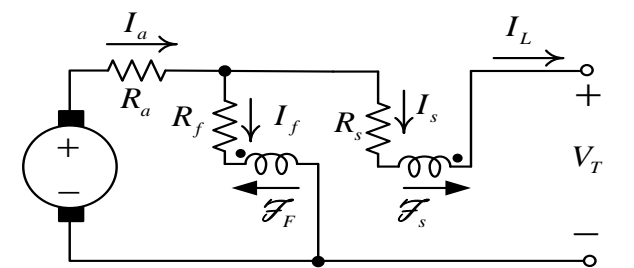
【圖 21】

- 【2】22.額定 60 Hz，13.2 kV/440 V，100 kVA 的單相變壓器，漏磁電抗為 0.085 標么，當此變壓器在額定條件下工作，低壓側發生直接短路故障時，變壓器高壓側的故障電流為何？

- ① 45 kA ② 89.1 A ③ 2.67 kA ④ 2.9 A

- 【1】23.如【圖 23】所示之直流發電機為何？

- ①短並式差複激發電機 ②短並式積複激發電機
 ③長並式差複激發電機 ④長並式積複激發電機



【圖 23】

【請接續背面】

【2】24.一部直流串激電動機，在端電壓 525V，電樞電流 50A 時，轉速為 1500rpm，電樞及磁場繞組的總電阻為 0.5 Ω，當電源電壓下降為 400V 時，若電樞電流不變，則轉速為何？

- ① 985 rpm ② 1125 rpm ③ 1200 rpm ④ 1325 rpm

【1】25.直流電機中，補償繞組所通過的電流為何？

- ① 電樞電流 ② 電樞電流的 $\sqrt{3}$ 倍 ③ 電樞電流的 $1/\sqrt{3}$ 倍 ④ 分激磁場電流

【1】26.短路比較大的同步發電機，其電壓變動率為何？

- ① 較小
② 較大
③ 無關
④ 視轉速而定，轉速高時電壓變動率較小，轉速低時電壓變動率較大

【2】27.一部三相同步發電機之激勵電壓(excitation voltage)為 1.1 p.u.，端電壓為 1.0 p.u.，同步電抗 0.4 p.u.，功率角 $\delta = 30^\circ$ ，則該發電機輸出之電功率為何？

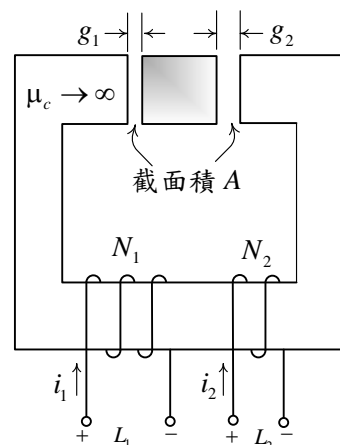
- ① 1.25 p.u. ② 1.375 p.u. ③ 1.45 p.u. ④ 1.625 p.u.

【3】28.額定 440 V，60 Hz 三相四極感應電動機在 1500 rpm 時產生最大轉矩 $T_{max}=200$ N-m，若此電動機改以三相 220 V，60 Hz 電源供電，其最大轉矩為何？

- ① 800 N-m ② 100 N-m ③ 50 N-m ④ 25 N-m

【2】29.參考如【圖 29】所示之磁路，繞組 $N_1=150$ 匝、 $N_2=100$ 匝，氣隙 $g_1=1.0$ mm、 $g_2=2.0$ mm，兩氣隙截面積皆為 $A=30$ cm²。鐵心之磁阻可不計($\mu_c \rightarrow \infty$)，兩繞組間的互感值為何？

- ① 12.53 mH
② 18.85 mH
③ 28.35 mH
④ 35.24 mH



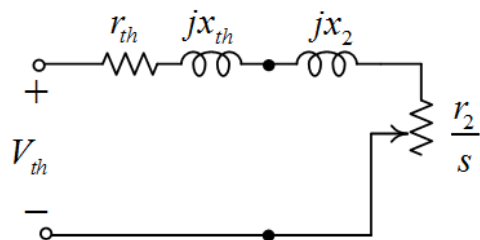
【圖 29】

【3】30.一部他激式直流發電機，轉速 1800rpm、激磁電流 2.1A 時，無載端電壓為 720V。若激磁特性為線性，則此發電機在轉速 1500 rpm、激磁電流 1.4 A 時，無載端電壓為何？

- ① 200V ② 300V ③ 400V ④ 500V

【1】31.一部 220V，60Hz，10hp，三相四極 Y 接之感應電動機，定子側經戴維寧定理簡化後之每相等效電路如【圖 31】所示，其中 $V_{th}=123$ V， $r_{th}=0.35$ Ω， $x_{th}=0.46$ Ω， $x_2=0.47$ Ω， $r_2=0.1896$ Ω， s 為轉差率。此電動機發生最大轉矩時的轉差率 s_{maxT} 為何？

- ① 0.191
② 0.182
③ 0.123
④ 0.085



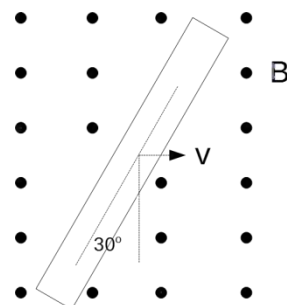
【圖 31】

【4】32.有一繞有 200 匝線圈的鐵心，若已知鐵心中的磁通為 $\phi = 0.1 \sin(377t)$ wb，則在線圈兩端產生的感應電壓為 $e_{ind} = X \sin(377t + \theta)$ V，請求出 X 之值為何？

- ① 4540 ② 5540 ③ 6540 ④ 7540

【4】33.如【圖 33】所示，有一長度為 5m 的導體，以 2m/s 的速度在磁場中向右移動。已知磁通密度 B 為 1T、方向指向紙外，求感應電壓大小為多少伏特？

- ① 0.433
② 0.866
③ 1.299
④ 1.732



【圖 33】

【3】34.有一變壓器，額定容量為 20kVA，鐵損 400W、銅損 600W，已知一天中有 12 小時全負載、其餘 12 小時無負載，負載功率因數為 1，請求出變壓器之全日效率約為多少%？

- ① 89.5 ② 91.5 ③ 93.5 ④ 95.5

【4】35.把一單相 120/12 V、100VA 的雙繞組變壓器連接成升壓自耦變壓器，已知一次側電壓為 120V，求此自耦變壓器的二次側電壓為多少伏特？

- ① 100 ② 108 ③ 120 ④ 132

【2】36.一部 3300/110 之變壓器，分接頭為(2850，3000，3150，3300，3450)。若一次側分接頭位於 3300V 時，二次側實測電壓為 100V，欲調整為 110V 則分接頭應置於何處？

- ① 2850 ② 3000 ③ 3150 ④ 3450

【3】37.下列何者非屬比壓器及比流器正確的使用方法？

- ① 比壓器二次側不可以短路
② 比壓器一次側需與量測電路並聯
③ 比流器二次側必須開路
④ 比流器一次側需與量測電路串聯

【2】38.下列何者非屬三相變壓器並聯運轉的因素？

- ① 兩變壓器額定電壓要相同
② 兩變壓器之間要有循環電流
③ 兩變壓器相序相同
④ 兩變壓器的相位角相同

【1】39.有一台三相變壓器的額定容量為 40MVA，220kV/11kV、阻抗為 6.0%。請求出換算至低壓側的阻抗為多少歐姆？

- ① 0.1815 ② 0.1925 ③ 0.2835 ④ 0.0845

【4】40.用一轉速 112.5rpm 水輪機驅動交流同步機發電機，若此發電機運轉於 60Hz 系統，請求出此發電機的極數為幾極？

- ① 12 ② 24 ③ 32 ④ 64

【3】41.在三相同步發電機無載時，調整激磁電流，使得輸出端電壓為額定值的情況下。此時若加入電感性負載，請問端電壓會如何變化？

- ① 不變 ② 稍微上升 ③ 大幅下降 ④ 大幅上升

【3】42.某工廠採用三相 220V、60Hz 供電，今欲增設一台 15HP 的抽水機，已知其功率因數為 0.85 落後、效率為 86.8%，請求出負載電流大小約為多少安培？

- ① 30 ② 35 ③ 40 ④ 45

【1】43.一部 10Hp、220V、60Hz、6 極的三相感應電動機，已知在額定電壓及頻率下，滿載轉差率為 3.33%，請求出同步轉速為多少 rpm？

- ① 1200 ② 1220 ③ 1240 ④ 1260

【3】44.一部 15Hp、220V 的三相感應電動機，其銘牌標記的啟動字母碼為 F(表示轉子堵轉係數為 5.6kVA/Hp)，請求出啟動容量為多少 kVA？

- ① 62 ② 76 ③ 84 ④ 92

【2】45.下列何者不是為了降低感應電動機的啟動電流所常用的方法？

- ① Y-Δ 啟動 ② 一次電容啟動
③ 一次電抗啟動 ④ 啟動補償器

【1】46.若採用 Y-Δ 啟動法來降低感應電動機的啟動電流，請問此時的啟動轉矩為直接電源啟動的幾倍？

- ① 1/3 ② 1/1.732 ③ 1/2 ④ 1/1.414

【4】47.當三相感應電動機的電源為三相不對稱時，就會產生負序電流。請問何者非屬負序電流對感應電動機所帶來的影響？

- ① 轉速下降 ② 溫度上升 ③ 效率降低 ④ 轉矩上升

【4】48.有一部額定電壓為 440V 的三相感應電動機，若系統提供之電壓為 380V，有關電動機性能的敘述，下列何者正確？

- ① 繞組溫度下降 ② 轉矩提升
③ 轉差率降低 ④ 效率降低

【3】49.實務上常用 3E 電驛來保護低壓感應電動機，請問何者非屬 3E 電驛的保護功能？

- ① 欠相 ② 逆相
③ 過電壓 ④ 過載

【4】50.若要控制分激式直流電動機的轉速，下列何種方式不是有效的方法？

- ① 改變磁場電阻 ② 改變電樞電壓
③ 改變電樞電阻 ④ 改變電源頻率