

國營臺灣鐵路股份有限公司電務處

115年從業人員甄試試題

應試類科：第9階-技術員-電機

測驗節次：第四節

測驗科目：電機機械概要

—作答注意事項—

- ①應考人須按編定座位入座，作答前應先檢查答案卡，入場證號碼、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，不予計分。
- ②測驗期間，嚴禁隨身攜帶及使用行動電話或其他具可傳輸、掃描、交換或儲存資料功能之電子通訊器材或穿戴式裝置(包括但不限於：微型耳機、智慧型手錶、智慧型手環、智慧型眼鏡、電子字典、個人數位助理機、呼叫器等)，並不得置於座位四周或放置於作答區，違者該節以零分計。
- ③答案卡須保持清潔完整，請勿折疊、破壞或塗改入場證號碼及條碼，亦不得書寫與答案無關之任何文字或符號。
- ④本試題本總分共100分，答案卡(卷)每人一張，不得要求增補。未依規定劃記答案卡，致讀卡機器無法正確判讀時，由應考人自行負責，不得提出異議。
- ⑤試題若有選擇題，限用2B鉛筆作答。請按試題之題號，依序在答案卡(卷)上同題號之劃記答案處作答，單選題在ABCD四個選項中選擇一個正確的答案，若有複選題在ABCDE五個選項中選擇所有正確的答案。未劃記者，不予計分。欲更改答案時，請用橡皮擦擦拭乾淨，再行作答，切不可留有黑色殘跡，或將答案卡(卷)汙損，也切勿使用修正帶或其他修正液。
- ⑥試題若有手寫題及作文，限用筆尖較粗之黑色或深藍色原子筆或墨水筆，不得使用鉛筆。在答案卡(卷)上規定的區域紅色框線內書寫，不得超出框線。修正時只可使用修正帶，不可使用修正液。若因字跡潦草、超出框線、寫到別的題號位置、或修正不清等原因，致評閱人員無法清楚辨識者，應考人責任自負。
- ⑦測驗結束前不得離場，擅自離場者以零分計。考試結束，試題本及答案卡務必繳回，未繳回者以零分計。

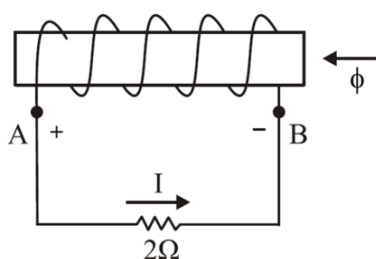
禁止翻面

讀完本頁說明，鐘響時才可以開始作答；翻面以違規記。



00000004

- 1 有四位臺鐵從業人員在討論有關電工機械的問題，請問下列哪一位從業人員的觀念較為正確？
- (A) 小哲說：A 級的絕緣材料耐溫等級高於 B 級
- (B) 東哥說：一般的變壓器可做電壓與電流高低的轉換，無論是交流或是直流
- (C) 路爸說：安培左手螺旋定則是以大拇指代表電流方向，而四指代表磁場方向
- (D) 鐵哥說：轉樞式電機與轉磁式電機分別是電樞繞組置於轉子與定子
- 2 如圖所示，線圈匝數為 100 匝，磁通量 Φ 在 5 秒內由 0.3 韋伯減至 0.1 韋伯，則感應電流 I 為若干？



- (A) -1 A
- (B) -2A
- (C) 1A
- (D) 2A
- 3 有一部環狀鐵心之有效截面積為 0.5m^2 ，導磁係數為 0.04H/m ，當鐵心上繞一有 50 匝的線圈並通以 5A 的電流激磁，在鐵心未飽和情況下測量出該磁路產生 10 韋伯的磁通量，則磁路平均長度約為何？
- (A) 0.2m
- (B) 0.3m
- (C) 0.4m
- (D) 0.5m
- 4 有一台 4 極直流發電機，電樞表面之總導體數為 720 根，電樞繞組採用單分疊繞繞製時，電樞電流為 60 A 流通，若電刷前移 15 度電工度，求每極交磁安匝數為多少安匝？
- (A) 900
- (B) 1125
- (C) 3600
- (D) 4500
- 5 請問下列有關直流電機之電樞反應敘述，下列何者錯誤？
- (A) 電樞電流越大，電樞反應的影響程度會越明顯
- (B) 裝設中間極之電機，仍無法全面抵消電樞反應
- (C) 直流電機若移刷方向正確，電樞磁動勢有交磁及去磁成分
- (D) 電樞電流越大，發電機會致使總磁通下降，電動機則使總磁通上升

- 6 今一具有剩磁之分激式直流發電機，倘知其磁場繞組接線反接，若將電樞反轉，此發電機之感應電勢如何？
- 可能燒燬
 - 可以建立，但極性改變
 - 可以建立，極性亦不變
 - 不能建立
- 7 有一線圈共 300 匝，以每分鐘 1200r.p.m 速度順時針旋轉，在磁通量為 0.002 韋伯的均勻磁場中，試求線圈旋轉 1/3 轉時，所感應的平均電勢為何？
- 24V
 - 32V
 - 36V
 - 48V
- 8 某台長並聯式積複激直流電動機，其分激場電阻 $50\ \Omega$ ，串激繞組與分流器並聯之電阻為 $0.2\ \Omega$ ，電樞電阻 $0.3\ \Omega$ ，今外加 200 V 電壓時，輸入電流 30A，產生機械旋轉損為 62W，此機之效率約為多少？
- 0.65
 - 0.78
 - 0.8
 - 0.92
- 9 下列有關各類直流發電機的負載特性敘述，何者錯誤？
- 當差複激式發電機負載電流上升時，端電壓會快速下降，主要原因為串激磁通與分激場磁通方向相反所造成
 - 當負載被短路時，分激式直流發電機具有短路保護的功能，因此發電機不會燒毀
 - 當串激式發電機在無負載時無法建立正常額定電壓
 - 當過複激式發電機的負載電流增加時，端電壓可能高於感應電勢
- 10 在直流分激式電動機中，電樞繞組電阻為 R_a 、磁場電阻為 R_f ，下列數值何者最有可能？
- $R_a = 0.8\ \Omega$ 、 $R_f = 0.8\ \Omega$
 - $R_a = 250\ \Omega$ 、 $R_f = 0.8\ \Omega$
 - $R_a = 250\ \Omega$ 、 $R_f = 250\ \Omega$
 - $R_a = 0.8\ \Omega$ 、 $R_f = 250\ \Omega$
- 11 直流電動機當中，若只改變輸入電源之正負極性，下列何者會改變旋轉方向？
- 積複激式電動機
 - 他激式電動機
 - 串激式電動機
 - 分激式電動機
- 12 有一台 10 馬力、100V 之分激式電動機，已經滿載時電樞電流為 8A，電樞電阻為 0.5 歐姆，啟動時欲限制啟動電流為滿載電流之 2 倍，則外加之啟動電阻應為多少？
- 5.25 歐姆
 - 5.75 歐姆
 - 6.25 歐姆
 - 6.75 歐姆

- 13 下列有關直流電動機特性曲線之敘述，何者正確？
- (A) 差複激式電動機之轉矩特性為先增後減
 - (B) 積複激式電動機為一變速電動機
 - (C) 串激式電動機用於恆速運轉
 - (D) 分激式電動機轉矩特性為一雙曲線
- 14 有一部直流分激式電動機在 $1/2$ 載時鐵損與銅損合計為 200W， $1/4$ 載時鐵損與銅損合計為 162.5 W，試求滿載時之鐵損與銅損合計為多少？
- (A) 300W
 - (B) 350W
 - (C) 362.5W
 - (D) 450W
- 15 有一部直流他激式電動機，滿載時電磁轉矩為 30 牛頓-米，電樞電流為 20 安培，反電勢電壓為 90π 伏特，試求滿載時此電動機轉速約為多少？
- (A) 1200rpm
 - (B) 1800rpm
 - (C) 2400rpm
 - (D) 3600rpm
- 16 下列有關雙繞組鐵心變壓器作短路試驗及開路試驗之敘述，何者不正確？
- (A) 短路試驗可測得一、二次繞組總銅損
 - (B) 進行開路試驗時，將高壓側繞組開路，由低壓側量測其所需數據
 - (C) 進行短路試驗時，應將高壓側電壓加到變壓器的額定電壓，以進行所需數據的量測
 - (D) 由短路試驗數據可計算得到變壓器等效阻抗
- 17 某一單相變壓器(3450-3300-3150-3000-2850/110 V)之交流電源接至分接頭 3450V 位置時，二次側電壓為 110V，若欲得 115V 之二次側電壓，一次側應接至哪一個分接頭上？
- (A) 2850V
 - (B) 3150V
 - (C) 3300V
 - (D) 3450V
- 18 有一台 5 KVA、3000/200 V，60 Hz 之單相變壓器，換算成二次側等效電路時，等效電阻為 0.14Ω ，等效電抗為 0.16Ω ，負載之功率因數為 0.8 落後時，此時變壓器之電壓調整率約為多少？
- (A) 1.75%
 - (B) 2.0%
 - (C) 2.6%
 - (D) 3.4%
- 19 有一台匝數比 $a=2$ 的理想單相變壓器，一次側匝數為 1000 匝，若輸入頻率為 60Hz 的電源，產生最大磁通量為 3×10^5 線，試求二次側的額定電壓約為多少伏特？
- (A) 400V
 - (B) 800V
 - (C) 1600V
 - (D) 4000V

- 20 某單相變壓器於負載功率因數為 1 時之銅損為 3125 W、鐵損為 2000W。當負載功因為 0.8 時之得到最大效率為 96%，請問此單相變壓器之容量為何？
- (A) 125 KVA
 - (B) 150 KVA
 - (C) 175 KVA
 - (D) 250 KVA
- 21 下列有關家用電器之控制方式敘述何者錯誤？
- (A) 洗衣機馬達能正反轉是由於起動線圈線頭對調
 - (B) 洗衣機馬達能變速是由於改變磁極數目
 - (C) 吊扇能正反轉是採雙蔽極方式來改變蔽極位置
 - (D) 吊扇能調速是由主繞組拉出好幾個分接頭來調整電壓大小
- 22 維修廠中放置一台 4 極、120Hz 之三相感應電動機，已知轉差率為 $S=0.4$ ，則半載時之轉子轉速為何？
- (A) 1080 rpm
 - (B) 1440 rpm
 - (C) 2160 rpm
 - (D) 2880 rpm
- 23 下列有關三相感應電動機之堵住試驗敘述何者正確？
- (A) 堵住試驗可測得感應機之定子側銅損
 - (B) 於定子側加入約額定電壓之 5%~20% 電壓測定
 - (C) 堵住試驗即為變壓器之開路試驗
 - (D) 堵住試驗測定時，須保持轉子以額定轉速運轉
- 24 某天宜臻在台鐵維修站中維修一臺電容啟動式單相感應電動機，其故障情形為「無法啟動，但用手轉動轉軸時，便可使其運轉」，請問則下列何者不是此單相感應電動機故障之原因？
- (A) 運轉繞組斷路
 - (B) 啟動繞組斷路
 - (C) 離心開關接線脫落
 - (D) 電容器燒燬
- 25 某三相 6 極、95kW、3000V、50Hz 之感應電動機，滿載時之轉子銅損為 3kW、機械損為 2kW，試求滿載時該機產生之電磁轉矩為多少？
- (A) 926 牛頓-米
 - (B) 955 牛頓-米
 - (C) 975 牛頓-米
 - (D) 984 牛頓-米
- 26 下列有關於三相感應機之最大轉矩敘述，何者正確？
- (A) 與外加轉子電阻成反比
 - (B) 與外加電壓平方成正比
 - (C) 與外加轉子電阻成正比
 - (D) 與外加電壓成正比

- 27 有一台 Y 接線之三相同步發電機供應三相負載，發電機每相之感應電勢為 $220\angle 0^\circ$ V，省略電樞電阻，負載端之相電壓為 $200\angle -30^\circ$ V。已知發電機輸出之三相實功率為 5500W，則其每相之同步電抗值應為若干 Ω ？
- 10 Ω
 - 11 Ω
 - 12 Ω
 - 13 Ω
- 28 有關電動機啟動之敘述，下列何者錯誤？
- 單相雙值電容式感應機，離心開關於轉速達同步轉速 75%時將啟動電容切離啟動繞組
 - 直流差複激電動機啟動時，應將串激場繞組短路
 - 直流串激電動機啟動時，應注意負載大小，以避免轉子飛脫現象
 - 三相同步電動機啟動時，轉子應先加入直流激磁
- 29 由於同步電抗遠大於電樞繞組，此特性如同電感性負載，其電樞反應產生極大的去磁現象，使的同步發電機之短路特性曲線 S.C.C 為一條：
- 圓弧曲線
 - 直線
 - 拋物線
 - 雙曲線
- 30 某一台容量 10KVA、220V 之三相同步發電機，短路時產生額定電流所需之場電流為 5.4A，開路時產生額定電壓所需之場電流為 8.1A，試求此同步發電機之同步阻抗標么值約為多少？
- 0.667
 - 0.8
 - 1.25
 - 1.5
- 31 宥嘉參加了公司舉辦的員工研習參訪發電廠，在參訪的過程中，電廠工程師介紹到電廠有一台 20 極之三相同步發電機，請問宥嘉研習參訪發電廠的地點最有可能為何地方？
- 南投明潭水力發電廠
 - 彰化王功風力發電廠
 - 台中火力發電廠
 - 屏東第三核能發電廠
- 32 使用「二明一滅」同步燈法，觀察兩台同步發電機並聯運用情形，發現兩發電機之電壓大小稍異、相位角稍異、頻率相同、相序不同時，同步燈的情形為？
- 三燈輪流明暗
 - 三燈輪流明滅
 - 三燈皆滅
 - 三燈皆暗

- 33 有幾位作業員在臺鐵維修站討論交流同步發電機的電樞繞組相關特性，下列有幾位作業員的敘述是正確的？
彥霖作業員：同步發電機的電樞繞組，一般採用雙層、短節距、分布繞組
柏安作業員：分布繞組之主要優點為改善波形、散熱好、效率高
依璇作業員：繞組因數為節距因數乘分布因數之值
宥鈞作業員：全節距繞的電樞繞組，其線圈的兩個線圈邊相隔 180 度機械度
雅晴作業員：短節距繞可以改善波形、減少導線用銅量
(A) 四位
(B) 三位
(C) 二位
(D) 一位
- 34 某三相同步發電機，若功率因數為零($\cos \theta = 0$)且落後時，其電樞反應所產生之作用為：
(A) 部分去磁作用，部分交磁作用
(B) 去磁作用
(C) 部分加磁作用，部分交磁作用
(D) 加磁作用
- 35 有關改變步進電動機轉向之方式，下列何者正確？
(A) 調整激磁脈波之順序
(B) 調整激磁脈波之頻率
(C) 任意對調兩條電源線
(D) 僅對調任一相繞組之接線
- 36 奕廷在家中想組裝一台 3D 列印機、在房間為窗戶加裝自動拉簾、為桌上型電腦更換 CPU 散熱風扇馬達、為客廳中傳統吊扇更換風扇馬達，請您依序協助他選用出較適合的馬達：
(A) 步進馬達、線性馬達、直流無刷馬達、蔽極馬達
(B) 步進馬達、直流無刷馬達、線性馬達、蔽極馬達
(C) 同步馬達、線性馬達、伺服馬達、三相感應馬達
(D) 伺服馬達、蔽極馬達、步進馬達、線性馬達
- 37 某台分激發電機額定為 250 V，10 kW，電樞電阻 0.4Ω ，分激場繞阻 50Ω ，鐵損及機械損共 350 W，試求此電機的半載時效率？
(A) 0.73
(B) 0.78
(C) 0.82
(D) 0.83
- 38 一台單相變壓器，其匝數比為 10:1，若二次側（低壓側）連接一個 2Ω 的電阻，折算至一次側（高壓側）的等效電阻為多少 Ω ？
(A) 0.2
(B) 2
(C) 20
(D) 200

- 39 三相變壓器採用 Δ -Y 接線時，其一次側與二次側的線電壓相位差為多少度？
(A) 0°
(B) 30°
(C) 60°
(D) 120°
- 40 直流電機的電樞繞組若採用「波繞 (Wave winding)」，其並聯支路數 a 通常為多少？
(A) 2
(B) 4
(C) 與極數 P 相等
(D) 與電樞總導體數相等
- 41 哪一種直流發電機的端電壓隨負載電流增加而顯著上升，常用於遠距離直流輸電的電壓補償？
(A) 分激發電機
(B) 積複激發電機
(C) 過複激發電機
(D) 差複激發電機
- 42 三相感應電動機的定子繞組通入三平衡交流電後，會在氣隙中產生什麼？
(A) 靜止磁場
(B) 脈動磁場
(C) 旋轉磁場
(D) 交變單相磁場
- 43 當三相感應電動機的轉子實際轉速高於同步轉速 ($N > N_s$) 且轉向相同時，該電機處於何種運轉狀態？
(A) 電動機
(B) 發電機
(C) 電磁煞車 (反接制動)
(D) 靜止調壓器
- 44 鼠籠式感應電動機 (Squirrel-cage induction motor) 與繞線式感應電動機相比，下列何者為鼠籠式的優點？
(A) 起動轉矩大
(B) 可在轉子外接電阻調速
(C) 構造簡單、堅固、維護容易
(D) 起動電流小
- 45 繞線式感應電動機在轉子迴路中串入外接電阻 (稱為轉子電阻控制法)，其主要目的為何？
(A) 降低起動轉矩，提高轉速
(B) 提高起動轉矩，並限制起動電流
(C) 提高功率因數至 1.0
(D) 消除雜散損

- 46 感應電動機進行「無載試驗」(No-load test)時，所測得的損耗主要包含哪些？
(A) 滿載銅損與摩擦損
(B) 鐵損與機械損（摩擦與風阻）
(C) 僅有電樞銅損
(D) 雜散負載損
- 47 某三相感應電動機的極數為 4 極，電源頻率為 $60Hz$ ，當轉差率 $s=1$ 時，轉子與定子旋轉磁場的相對轉速為多少 rpm？
(A) 0
(B) 900
(C) 1800
(D) 3600
- 48 同步發電機接上純電感性（落後功率因數 $PF=0$ ）負載時，其電樞反應具有何種性質？
(A) 交磁（交軸磁化）
(B) 純去磁（直軸去磁）
(C) 純助磁（直軸增磁）
(D) 無電樞反應
- 49 在進行同步發電機的併聯作業時，若使用「同步檢定器（Synchroscope）」或同步燈泡法，主要是在檢測哪一個物理量是否一致？
(A) 電流大小
(B) 相位與頻率差
(C) 電阻大小
(D) 功率因數
- 50 當同步發電機發生「狩獵現象（追逐現象）」時，電機的轉速會在同步轉速上下劇烈擺動，這通常是由於下列何種原因引起的？
(A) 負載發生週期性劇烈變動
(B) 電網頻率絕對不變
(C) 直流激磁電流過於穩定
(D) 機械軸承完全沒有磨損