

# 中級電動車機電整合工程師能力鑑定-考試樣題公告

11212 版

| 科目              | 評鑑主題代碼 | 評鑑主題名稱               | 題目 |   |  |
|-----------------|--------|----------------------|----|---|--|
| L21 電動車電能系統應用實務 | L211   | 電池技術概論、模組管理與電力安全防護系統 | D  | 1 | 電動車鋰離子電池組都有一個電池管理系統來管理該鋰電池組，但電池組內的串聯電芯會有容量不一致的現象發生，下列何種問題即便有完善的電池管理系統，當串聯電芯容量不一致時，還是會發生的現象為何？<br>(A)電芯提早過充；(B)電芯提早過放；(C)電動車里程數減少；(D)以上皆是               |
|                 |        |                      | D  | 2 | 鋰離子電池安全考量，必須使用電池管理系統(BMS)來確保鋰離子電池的安全正常運作，下列何者非電池管理系統必需具備的電路模組？<br>(A)電芯電壓量測電路；(B)充放電控制器電路；(C)電芯溫度量測電路；(D)電力控制模組(Power Distribution Unit)               |
|                 |        |                      | A  | 3 | 下列何者敘述不會影響電動車電池保護？<br>(A)車輛外型及重量；(B)電動車充電時電池需要過溫保護；(C)電動車電壓過低，需要過放保護；(D)電池充電防止過充，須過充保護   |
|                 |        |                      | C  | 4 | 高串聯鋰離子電池組，若使用模組化的方式組成電池組，電池管理系統的通訊架構為主從架構，在主從架構中電池管理系統進行電芯容量平衡時，以下何者正確？<br>(A)電池模組內的平衡不由主控制系統控制；(B)電池模組都有保護開關，電池模組間的平衡可以忽略；(C)電池模組間的平衡由主控制系統控制；(D)以上皆是 |



|        |       |
|--------|-------|
| 額定容量   | 15Ah  |
| 標稱電壓   | 3.2V  |
| 充電電壓   | 3.65V |
| 截止電壓   | 2.1V  |
| 最大放電電流 | 150A  |
| 最大充電電流 | 45A   |
| 充電方式   | CC/CV |

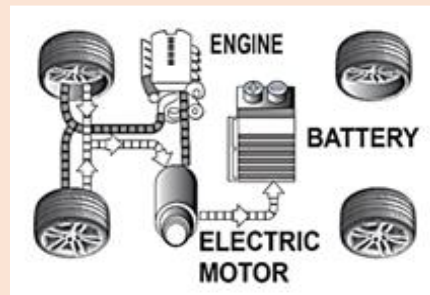
(A)最大放電能力為 10C；(B)最大充電能力為 3C；(C)無論電池狀態如何均使用 3.65V 對電池充電；(D)低於截止電壓 2.1V 即電芯無法再使用

D

12

油電混合車減速期間，螢幕上的箭頭顯示如下圖所示。其意義為何？

(A)引擎運行的能量流向驅動輪；(B)引擎運轉並驅動電機/發電機給電池組充電；(C)來自電池組和發動機的能量被混合併流動到驅動輪；(D)來自驅動輪的能量用於電池組充電



B

13

有一個單臂的繼電器，線圈圈數  $N$  為 200 匝，若鐵的磁路平均長度  $l_c$  為 500 mm，空氣隙長度  $l_g$  是 5 mm，為了讓繼電器致動所需要空氣隙  $H_g$  的磁場強度為 1000 At/m，鐵的磁場強度  $H_c$  為 190 At/m；為使繼電器閉合所需電流為多少安培？

(A)0.25；(B)0.5；(C)1；(D)2

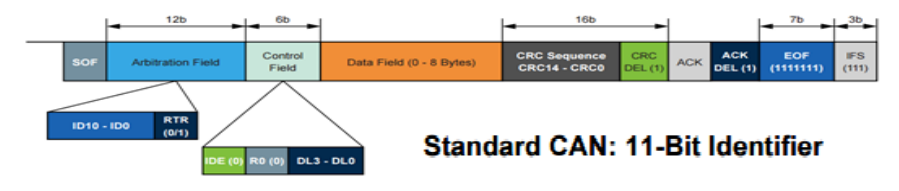
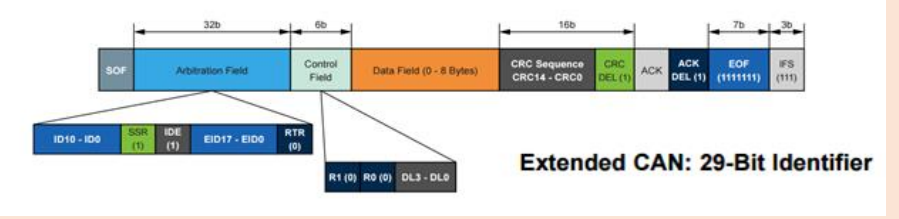
簡答題

14

鋰電池在使用過程為何會產生燃燒或爆炸，可能是哪幾種原因造成？

(請寫出五個原因)

1.電池本身設計瑕疵

|                         |             |                   |            |           |   |
|-------------------------|-------------|-------------------|------------|-----------|---|
|                         |             |                   |            |           | <p>2.電池生產過程的不良品</p> <p>3.電池保護管理系統(BMS)失效，電池又發生過度充電</p> <p>4.電池發生短路</p> <p>5.電池遭受外力撞擊</p>  |
|                         |             |                   | <p>簡答題</p> | <p>15</p> | <p>由於電動車內整車控制系統(VCU)、電能管理(EMS)、電池管理系統(BMS)、車身管理系統(BCM)，均需藉由 CANBUS 加以串聯聯繫；試簡述電動車 CANBus 2.0A 與 CANBus2.0B 的差異？</p> <p>*正確解答：</p> <p>CANBus 2.0A id 為 11bits</p>  <p>CANBus 2.0B (J1939) id 為 29bits</p>  |
| <p>L22 電動車動力與控制系統整合</p> | <p>L221</p> | <p>車輛動力系統性能設定</p> | <p>D</p>   | <p>1</p>  | <p>有一電動車整車總質量 2000 kg，於平地上等速行駛，路面輪胎滾動阻力係數 0.01，車身正投影面積 2 m<sup>2</sup>，風阻係數 0.3，空氣密度 1.23kg/m<sup>3</sup>，下列敘述何者正確？</p> <p>[參考公式：空氣阻力：<math>F_{air} = \frac{1}{2} \rho(V)^2 AC_d</math> 滾動阻力：<math>F_{road} = \mu_r mg</math>]</p>  |

|  |  |   |   |   |
|--|--|---|---|---|
|  |  |   |   | (A)車速高於 100km/h 時，滾動阻力比空氣阻力大；(B)車速高於 90km/h 時，滾動阻力比空氣阻力大；(C)車速低於 100km/h 時，滾動阻力比空氣阻力大；(D)車速低於 80km/h 時，滾動阻力比空氣阻力大   |
|  |  | B | 2 | <p>有一電動車總質量 2000 kg，以 100km/hr 之定速行駛於坡度角為<math>\phi = 5.73^\circ</math>的高速公路上，傳動效率為 0.9，路面輪胎滾動阻力係數 0.01，車身正投影面積為 2 m<sup>2</sup>，風阻係數為 0.3，空氣密度為 1.23kg/m<sup>3</sup>，請問該車動力馬達功率至少需要多少 kW？</p> <p>[參考公式]：</p> $F = \frac{1}{2} \rho (V)^2 AC_d + \mu_r mg \cos(\phi) + mg \sin(\phi) \quad P = F \cdot V / \eta_{trans}$ <p>(A) 68；(B) 76；(C) 136；(D) 152</p> |
|  |  | D | 3 | <p>以下電動車整合控制策略描述，何者正確？</p> <p>(A)動力控制策略依據駕駛者行為及車輛狀態進行適當動力管理，以提供良好性能與降低操作負擔；(B)電動車因系統啟動快速且不像內燃機有噪音產生，故需設計安全操作程序，以避免因誤操作而造成如暴衝等現象；(C)整車控制器需監控全車各子系統之狀態，如有系統異常則需進行失效控制策略；(D)以上皆是</p>   |
|  |  | A | 4 | <p>電動車 A 為前置馬達前輪驅動而電動車 B 為後置馬達後輪驅動，若兩車馬達功率相同轉速相同情況下，則兩種車在操控性能的差異比較，下列何者正確？</p> <p>(A)前者傾向於轉向不足、後者傾向於轉向過度；(B)前者傾向於轉向過度、後者傾向於轉向不足；</p> <p>(C)兩者皆傾向於轉向過度；(D)兩者皆傾向於轉向不足</p>   |

|      |        |     |   |   |
|------|--------|-----|---|---|
| L222 | 動力系統整合 | D   | 5 | <p>有一種複合電動動力系統的架構，其將馬達/發電機放在原本裝飛輪的位置，也就是在引擎與變速箱之間，而引擎與馬達/發電機間配置一離合器，此離合器的主要功能為何？</p> <p>(A)高速行駛時，藉由離合器的釋放，讓引擎能單獨驅動車子；(B)高速行駛時，藉由離合器的接合，讓馬達/發電機能單獨驅動車子；(C)低速行駛時，藉由離合器的接合，讓馬達/發電機可單獨驅動車子；(D)低速行駛時，藉由離合器的釋放，讓馬達/發電機可單獨驅動車子</p>               |
|      |        | A   | 6 | <p>當感應馬達磁場飽和時其磁化電感於弱磁控制會產生大幅之變化，而造成向量控制 (Vector control)異常，使感應馬達之輸出扭矩不佳。針對磁場飽和問題之控制策略，下列何者有誤？</p> <p>(A)啟動時使用滑差速度控制；(B)定扭矩區(低轉速)使用向量控制；(C)定功率區(中轉速)使用具磁束回授之向量控制；(D)高轉速區使用滑差速度控制</p>   |
|      |        | D   | 7 | <p>油電混合車運轉時有各種模式，例如馬達驅動模式、引擎驅動模式、引擎充電模式...等，適當的控制方式，能夠抑制模式切換時造成的振盪，下列何者有誤？</p> <p>(A)利用傳統 PI 控制器去同步化離合器兩端之轉速；(B)在模式轉換時，根據踏板強度，使用開路控制的方法進行扭矩補償；(C)使用馬達扭矩控制，消除轉換過程中離合器兩端因轉速差異所產生之滑動摩擦力；(D)使用引擎扭矩控制，消除轉換過程之扭矩變化</p>                          |
|      |        | 簡答題 | 8 | <p>試述評估電動車動力性能的指標(至少列出 5 項)。</p> <p>*正確解答：<br/> 1.馬達驅動力；2.動力傳動因素；3.最大爬坡度(%)的需求；4.最高車速以及加速度等指標越高越好；5.加速時間、加速行程以及百公里的耗電量越小越好；6.動力元和傳動系統的合理匹配；7.確定最大功率時的車速；8.滿載下啟動速度；9.%；10.續航里程@某速度下(如 NEDC 規範)；11.加速度@加速時間；12.驅動器的功率電壓(如 45kW@330V DC)</p> |

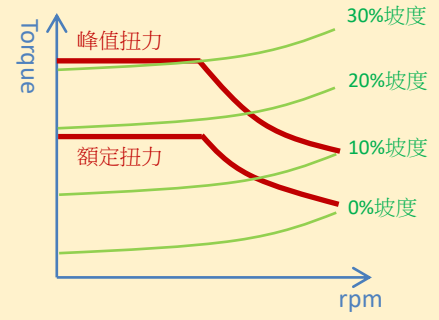
|  |  |  |   |    |   |
|--|--|--|---|----|---|
|  |  |  | A | 9  | <p>針對永磁電機與感應電機之比較，下列何者敘述不正確？</p> <p>(A) 永磁電機相較於感應電機對溫度較不敏感，不需擔心過熱問題；(B) 永磁電機之效率一般而言較感應電機高；(C) 永磁電機與感應電機之定子設計原理相同；(D) 永磁電機磁鐵是放置在轉子上，感應馬達不需要磁鐵</p>  |
|  |  |  | D | 10 | <p>下列對電動車傳動齒輪箱系統之說明，何者為非？</p> <p>(A) 目前市面上之電動汽車大多使用單速齒輪箱；(B) 對單速齒輪箱而言，齒比越大車輛極速越低；</p> <p>(C) 單速齒輪箱因無法兼顧加速性與車輛極速，故必須有所取捨；(D) 為達到最佳之整體效率，越多速越好</p>  |
|  |  |  | C | 11 | <p>有一馬達的功率為 45kW，四極、電壓為 440 伏特、額定轉矩 <math>T_{motor} = 238.75 Nm</math>，飛輪轉矩 <math>GD^2 = 12.74 Nm^2</math>；若負載速度範圍 0—1800rpm、附載飛輪轉矩 <math>GD_{load}^2 = 98 Nm^2</math>、負載靜止轉矩 <math>T_{load} = 7.9 Nm</math>，重複減速 <math>T = 100s</math>，<math>t_s = 3s</math>，制動電阻使用率 <math>D = t_s / T = 3/100 = 0.03</math>，試求制動轉矩與制動電阻大小？</p> <p>參考公式：</p> $T_B = \frac{(GD_{motor}^2 + GD_{load}^2)(n_1 - n_2)}{375t_s} - T_{load}$ $R_B = \frac{V_{DC}}{(0.1047)(T_B - 0.2T_M)n_1}$ <p>(A) 15.284Nm； 14.7 歐姆；(B) 172.284Nm； 10.7 歐姆；(C) 172.284Nm； 24.7 歐姆；(D) 10.284Nm； 12.7 歐姆</p> |
|  |  |  | B | 12 | <p>交流永磁同步馬達常用於電動車上，下列敘述有關永磁同步馬達特性有誤？</p> <p>(A) 正交軸電抗大於直軸電抗 (<math>L_q &gt; L_d</math>)，故電磁轉矩為永磁轉矩與磁阻轉矩之向量和；</p> <p>(B) 正交軸電抗小於直軸電抗 (<math>L_q &lt; L_d</math>)，故電磁轉矩為永磁轉矩與磁阻轉矩之向量和；</p> <p>(C) 正交軸電抗等於直軸電抗 (<math>L_q = L_d</math>)，故電磁轉矩為永磁轉矩與磁阻轉矩之向量和，且為零；(D) 永磁同步馬達啟動轉矩與定子旋轉磁場有關</p>  |



|  |  |  |   |    |  |
|--|--|--|---|----|--|
|  |  |  | C | 13 | <p>有一個三相感應電動馬達，4 極/60Hz，於滿載時的轉差率為 3% ，請計算出滿載時的轉速是多少？</p> <p>(A)1200 rpm；(B) 8000 rpm；(C)1746 rpm；(D)3492 rpm</p>   |
|  |  |  | A | 14 | <p>有一電荷帶電量是 18 庫侖，在電場中某點受力 90 牛頓，計算出該點的最小電場強度為？</p> <p>(A) 5 N/C；(B) 0.2 C/N；(C) 1620 N·C；(D) 5 kg</p>   |
|  |  |  | B | 15 | <p>有關於變頻器使用應注意事項，下列何者有誤？</p> <p>(A)感應馬達使用於電動車時，須注意其最大轉矩輸出；(B)永磁同步馬達不能使用 FOC 變頻控制；(C)使用感應馬達做電動車動力時，須注意其最低轉速下的轉矩；(D) 永磁同步馬達仍需使用 FOC 變頻控制</p>   |
|  |  |  | D | 16 | <p>有關於永磁同步馬達驅動器之敘述，何者有誤？</p> <p>(A)需提供足夠大的暫態功率或瞬時電流；(B)要有足夠高的輸入輸出電氣隔離性能，方能使信號電路與功率驅動電路隔離；(C)具有靈敏的過電流保護能力；(D)輸出輸入間不需要良好的隔離保護</p>  |
|  |  |  | B | 17 | <p>有關於變頻器使用應注意事項，下列何者有誤？</p> <p>(A)輸入端的容量應與輸出負載容量的 1.8 倍左右較恰當；(B)輸入端的容量應與輸出負載容量一致；(C)額定輸出容量以(1.732(額定輸出電壓)(額定輸出電流))之乘積；(D)輸出端的頻率是以連續運轉輸出額定轉矩之 50%-100% 為範圍</p>                         |
|  |  |  | D | 18 | <p>有關於電動車變頻器選用應注意事項，下列敘述何者正確？</p> <p>(A)應注意輸入端額定容量與輸出端轉矩速度曲線，但不須注意 PWM 的脈波數；(B)應注意輸入端額定容量與輸入端轉矩速度曲線，但要注意高速運轉轉矩；(C)應注意輸出端額定容量與輸出端轉矩速度曲線，但與滿載啟動轉矩無關；(D)應注意輸出端額定容量與輸出端轉矩速度曲線，尤其滿載啟動轉矩</p> |



|  |      |               |     |    |  |
|--|------|---------------|-----|----|--|
|  |      |               | C   | 19 | 有關電動車的剎車制動，下列何者敘述有誤？<br>(A)在負載慣性大的場合，當變頻器的頻率降低則同步速度降低，馬達速度高於同步速度；(B)感應馬達的轉差率為負值時，則馬達變成感應發電機的作用而動作；(C)感應馬達的轉差率為正值時，則馬達變成感應發電機的作用而動作；(D)降低變頻器頻率以促使馬達作用變成發電機作用以產生制動者，稱之為「再生(或回生)制動」 |
|  |      |               | 簡答題 | 20 | 一般微處理機需應用外部中斷時，試說明微處理機之硬體設計及軟體設計時應注意事項？<br>硬體：應將微處理機外部中斷接線連接至外部中斷訊號，如晶片中斷接腳或其他按鈕、繼電器等開關，若為無濾波之按鈕或開關之中斷訊號，應增加防彈跳電路。<br>軟體：啟動外部中斷機制、選擇中斷觸發訊號型式(負緣或低準位)、建立中斷服務程式。                   |
|  | L223 | 微處理機與<br>周邊介面 | B   | 21 | 微處理機中，當它接受中斷(Interrupt)時，在其跳至中斷服務常式(interrupt service routine)前應該做？<br>(A)中斷計數器加一；(B)儲存被中斷程式的下一個程式地址和微處理機的狀態紀錄器(Status Register)；(C)清除主記憶體的程式和資料；(D)顯示「中斷服務中」於螢幕上                |
|  |      |               | C   | 22 | 下列是單晶片系統(Single-chip)與中央處理單元(CPU)之敘述，何者有誤？<br>(A)單晶片系統是將 CPU I/O、memory 整合在單一晶片上；(B)單晶片不需一般作業系統即可運作；(C)單晶片系統的記憶體一般較 CPU 的記憶體大許多；(D) Intel i7 處理器是 CPU，不是單晶片系統                    |
|  |      |               | A   | 23 | 有關類比數位轉換器(ADC)的敘述，何者有誤？<br>(A) ADC 是一種輸出介面；(B) 10-bit ADC 可將輸入的類比信號轉為 10 位元數位資料；(C)如輸入信號範圍為 0-5 伏特，10bit ADC 可提供 5/1024 伏特的解析度；(D) ADC 可將外部的類比信號取樣轉為數位資料                         |

|      |        |   |    |   |  |
|------|--------|---|----|---|--|
|      |        |   | B  | 24  | 一般以按鈕之壓放為微處理機的輸出入訊號時，會產生所謂彈跳電子訊號，可使用下列何種基本元件組合降低該現象，以利按鈕正確訊號接收？<br>(A)電容與電感；(B)電阻與電容；(C)電阻與電感；(D)電阻              |
|      |        |   | B  | 25  | 一具通用非同步收發傳輸器(UART)之微處理器，如使用傳輸速率為 9600 之串列埠時，則採用下列何種系統振盪器較合適？<br>(A) 11.1024MHz；(B) 11.0592MHz；(C) 12MHz；(D) 24Hz |
| L224 | 其他系統匹配 | B | 26 | 以下為電動車配電盤設計描述，請問何者有誤？<br>(A)配電盤各迴路應包含保險絲及控制開關；(B)各子系統電力可同時開啟或關閉，無需考慮順序問題；(C)保險絲選用需評估各子系統電力負載狀態，並加上安全係數選用適當規格；(D)電力線材應以端子壓接後再鎖固，避免裸線直接安裝   |  |
|      |        | D | 27 | <p>下圖為電動車輛之動力馬達與不同坡度行駛阻力之關係圖，請問此選配結果之車輛最大爬坡之坡度為何？</p>  <p>(A) 0%；(B) 10%；(C) 20%；(D) 30%</p> |  |
|      |        | B | 28 | 動力驅動馬達為電動車輛的關鍵零組件之一，為使電動車輛擁有良好的性能，我們期望驅動馬達具備較寬的調速範圍(high CPSR)、體積小、重量輕、效率高等特性，其中 CPSR 為恆定功率轉速比，以下馬達均為相同功率等級的狀態下，請選出 CPSR 最大者。   |  |

|               |      |             |     |   |   |  |  |  |  |  |  |
|---------------|------|-------------|-----|---|---|--|--|--|--|--|--|
|               |      |             |     | (A)額定轉速 3000 rpm / 峰值轉速 4500rpm；(B)額定轉速 3000 rpm / 峰值轉速 6000rpm；(C)額定轉速 5000 rpm / 峰值轉速 9000rpm；(D)額定轉速 5000 rpm / 峰值轉速 7500rpm |   |  |  |  |  |  |  |
|               |      |             | A   | 29  | 有關於電動車空調系統，下列敘述何者不正確？<br>(A) 電動冷媒壓縮機是用於調節車廂內部溫度，不能使用在調節高電壓電池溫度；(B) 電動冷媒壓縮機是由高壓電系統供應其運作電源；(C)電動加熱器是由高壓電系統供應其運作電源；(D)電動加熱器是用於調節車廂內部溫度，並未使用在調節高電壓電池溫度  |  |  |  |  |  |  |
|               |      |             | 簡答題 | 30  | 電動車電池多屬直流高壓，而控制系統所採用之單晶片數位信號處理系統常需低電壓電源，試簡述電動車 DC/DC 轉換器之目的與功能。<br>*正確解答：<br>1.汽車電子需要穩定的直流 12 伏特與 5 伏特之電源，因此需藉 DC/DC 功率轉換隔離模式，取得穩定直流電源，方可避免干擾，尤其要注意接地系統，不可與電池地通。<br>2.直流 5 伏特電源上需提供做為車載通訊 CANBUS 之電源。3.周邊介面 SPI、I <sup>2</sup> C 等通訊界面之電源。4.電池管理系統 BMS 與能量管理系統 EMS 之電源。 |  |  |  |  |  |  |
| L23 電動車機電整合實務 | L232 | 軟硬體之除錯與修改能力 | 簡答題 | 1   | 今有一部車其 ABS 在 CAN DATA 之讀值為 2B95(HEX 十六進位)，其倍率為 0.0312，OFFSET=-273°C，ABS 與馬達轉矩在 CANBus 資料檔案的內容如下表，試估算出 ABS 的實際溫度？  |  |  |  |  |  |  |
|               |      |             |     |   |   |  |  |  |  |  |  |
|               |      |             |     |   |   |  |  |  |  |  |  |

|      |        |        |           |                                 |                         |                |            |
|------|--------|--------|-----------|---------------------------------|-------------------------|----------------|------------|
| 0X10 | ABS 溫度 | ABS 溫度 | ABS 轉矩    | 縮放倍律 (0.0312)<br>SCALING FACTOR | OFFSET (低補溫度)<br>-273°C | UNITS 單位<br>°C | 出廠值        |
| 0X11 | 馬達轉矩   | 馬達轉矩   | 驅動器與轉矩的百分 | 縮放倍率                            | 單位                      | 馬達轉速 (RPM)     | 馬達轉速 (RPM) |

