

# Group 13 多點燃油噴射系統(MPI)

## 目 錄

|                       |       |                                |       |
|-----------------------|-------|--------------------------------|-------|
| 概論 .....              | 13-1  | 基本怠速的調整 .....                  | 13-68 |
| 維修規格 .....            | 13-4  | 燃油壓力測試 .....                   | 13-69 |
| 密封膠 .....             | 13-4  | 燃油泵接頭的拆卸(如何<br>降低燃油壓力) .....   | 13-72 |
| 特殊工具 .....            | 13-5  | 燃油泵作動檢查 .....                  | 13-72 |
| 故障排除 .....            | 13-7  | 元件的位置 .....                    | 13-73 |
| 讀取與消除故障碼的方法 .....     | 13-8  | 控制繼電器及燃油泵繼電器<br>導通性的檢查 .....   | 13-74 |
| 故障碼檢查表 .....          | 13-9  | 進氣溫度感知器的檢查 .....               | 13-74 |
| 故障現象查表 .....          | 13-20 | 引擎水溫感知器的檢查 .....               | 13-75 |
| 維修資料參考表 .....         | 13-48 | 節氣門位置感知器的檢查 .....              | 13-75 |
| 引擎 CVT ECU 端子檢查 ..... | 13-53 | 含氧感知器的檢查 .....                 | 13-76 |
| 車上檢修 .....            | 13-66 | 噴油嘴的檢查 .....                   | 13-77 |
| 節氣門本體的清潔 .....        | 13-66 | 怠速控制(ISC)伺服(步進馬達)<br>的檢查 ..... | 13-78 |
| 節氣門位置感知器的調整 .....     | 13-66 | 清除控制電磁閥的檢查 .....               | 13-80 |
| 固定 SAS 的調整 .....      | 13-67 | EGR 控制電磁閥的檢查 .....             | 13-80 |
|                       |       | 噴油嘴 .....                      | 13-81 |
|                       |       | 節氣門本體 .....                    | 13-83 |
|                       |       | 引擎 CVT ECU 拆卸與安裝 .....         | 13-86 |

## 概論

多點燃油噴射系統包括許多可偵測引擎狀況的感知器，引擎 ECU 根據這些感知器的訊號來控制此系統，並藉由引擎 ECU 的控制來操作各作動器。引擎 ECU 可進行各種驅動控制，例如燃油噴射控制、怠速控制及點火正時控制，此外 ECU 具有幾種診斷模式，當故障發生時，可簡化故障排除的程序。

## 燃油噴射控制

燃油噴射正時藉由控制噴油嘴噴油時間及噴油正時，提供引擎最佳空燃比的混合汽，以配合連續變化的引擎運轉狀況。

每一汽缸的進汽口均裝有一隻噴油嘴，燃油從油箱經燃油泵加壓送到燃油管路，並經由燃油壓力調整器調整之後，分配給各個噴油嘴。

當引擎曲軸每轉 2 圈，每一缸便執行一次噴油動作(噴油順序為 1-3-4-2)，此稱為順序噴射。為保持良好引擎性能，當引擎在冷車或在高負荷下運轉時，引擎 ECU 藉由“開迴路”控制，提供較濃的混合汽。除此之外，當引擎暖車或在正常狀況下操作時，為獲得提供三元觸媒轉化器最大的轉化效率的理論混合比，故引擎 ECU 藉由含氧感知器的訊號進行“閉迴路”控制，來達到控制混合比的目的。

## 怠速空氣控制

依據怠速狀況及怠速中的引擎負荷變化，藉由控制節汽門的旁通空氣量，將怠速保持在最佳的轉速。依據引擎冷卻水溫和冷氣負荷，ECU 驅動怠速控制(ISC)馬達以使引擎保持在預設的怠速目標轉速。除此之外，當引擎怠速時將冷氣開關關閉或打開，ISC 馬達會依據引擎負荷狀況進行操作，調整節汽門旁通空氣量，以避免怠速不穩定。

## 點火正時控制

功率晶體位於點火一次線圈內，它可進行 ON 及 OFF 操作，以控制流到點火線圈一次電流。為了能提供引擎在各運轉狀況下的點火正時，而進行此點火正時控制。引擎 ECU 根據引擎轉速、進氣量、引擎冷卻水溫及大氣壓力等參數決定點火正時。

## 自我診斷功能

- 當偵測到與排放控制有關的感知器或作動器的異常時，引擎警告燈（檢查引擎燈）會點亮，以警告駕駛者。
- 當偵測到感知器或作動器有異常時，將會輸出相關於此些異常的診斷代碼。
- 引擎 ECU 內部中有關這些感知器和作動器的 RAM 資料，可經由 MUT-II 讀出，除此之外，作動器可在某特定情況下被強制驅動。

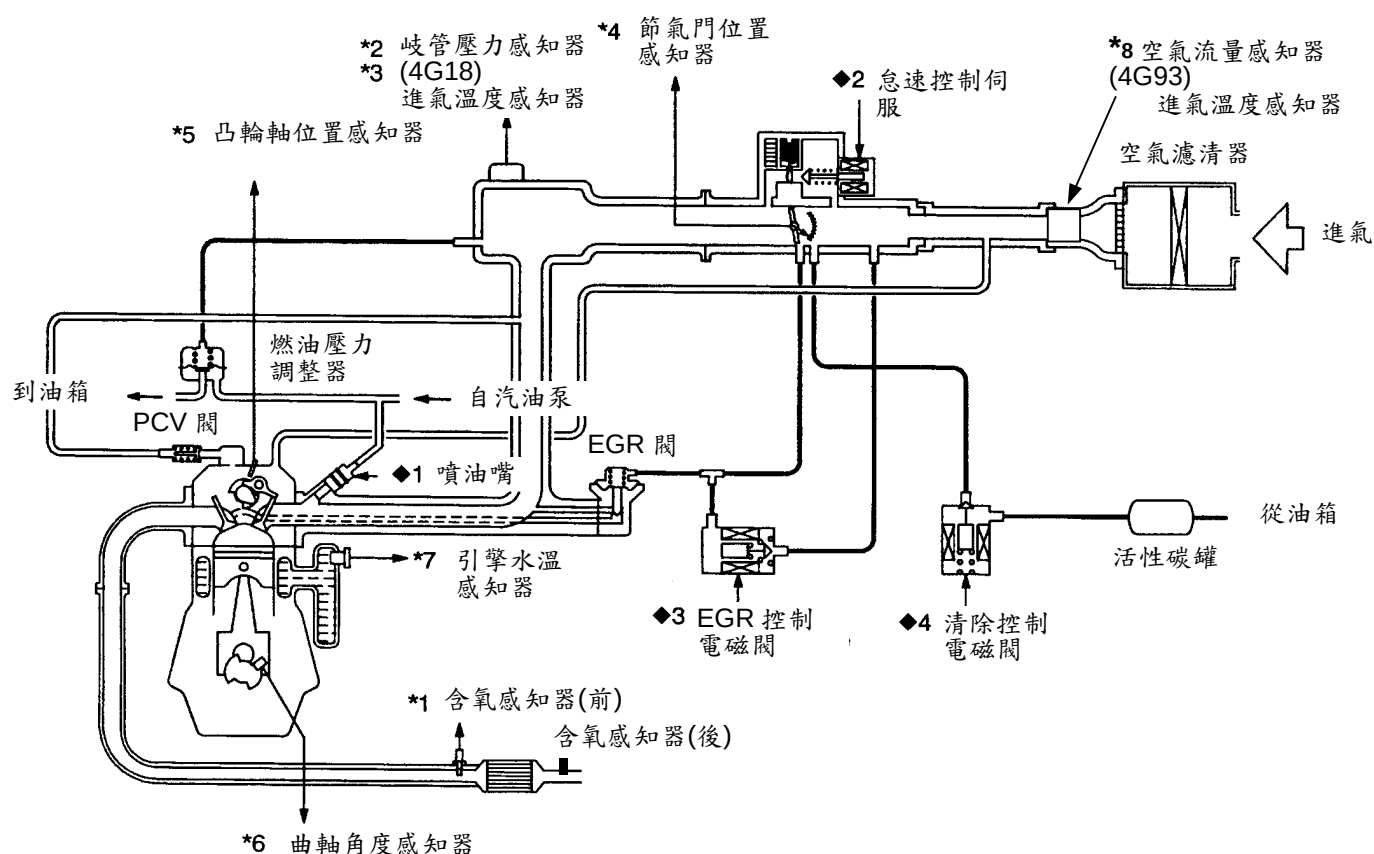
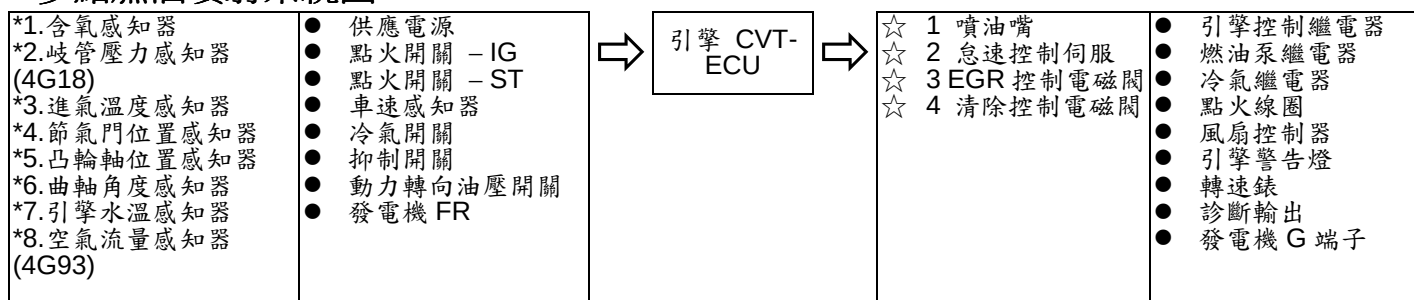
## 其他控制功能

1. 燃油泵控制  
將燃油泵繼電器 ON，使引擎在搖轉或運轉時供應電流至燃油泵。
2. 冷氣繼電器控制  
控制冷氣壓縮機離合器 ON 和 OFF。
3. 風扇馬達控制  
依據引擎冷卻水溫及車速來控制水箱風扇及冷凝器風扇的轉動。
4. 清除控制電磁閥控制，請參考 [Group 17](#)。
5. EGR 控制電磁閥控制，請參考 [Group 17](#)。

## 一般規格

| 項 目         |           | 規 格                       |
|-------------|-----------|---------------------------|
| 節氣門本體       | 節氣門口徑 mm  | 50                        |
|             | 節氣門位置感知器  | 可變電阻式                     |
|             | 怠速控制伺服    | 步進馬達式<br>(旁通空氣控制系統附空氣限制器) |
| 引擎 CVT- ECU | 識別型號      | E6T3327X                  |
| 感知器         | 歧管壓力感知器   | 半導體式                      |
|             | 進氣溫度感知器   | 熱敏電阻式                     |
|             | 引擎水溫感知器   | 熱敏電阻式                     |
|             | 含氧感知器     | 鋁管式                       |
|             | 車速感知器     | 磁阻元件式                     |
|             | 抑制開關      | 接點開關式                     |
|             | 凸輪軸位置感知器  | 磁阻元件式                     |
|             | 曲軸角度感知器   | 霍爾元件式                     |
|             | 動力轉向油壓開關  | 接點開關式                     |
| 作動器         | 控制繼電器型式   | 接點開關式                     |
|             | 燃油泵繼電器型式  | 接點開關式                     |
|             | 噴油嘴型式及數量  | 電磁式，4 支                   |
|             | 噴油嘴識別記號   | CDH 210                   |
|             | EGR 控制電磁閥 | 作動率循環電磁閥                  |
|             | 清除控制電磁閥   | ON/OFF 式電磁閥               |
| 燃油壓力調整器     | 調整器壓力 kPa | 329                       |

## &lt;多點燃油噴射系統圖&gt;



W6002AL

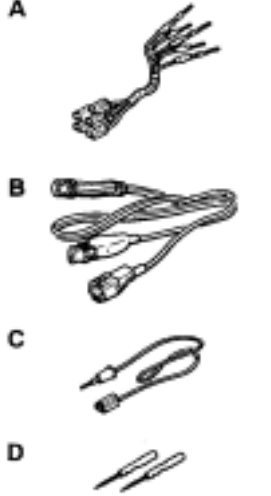
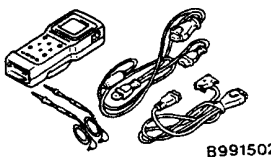
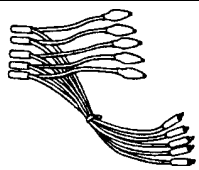
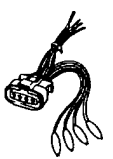
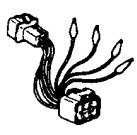
## 維修規格

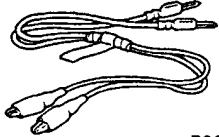
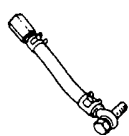
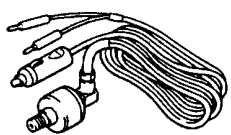
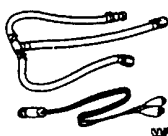
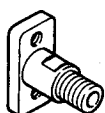
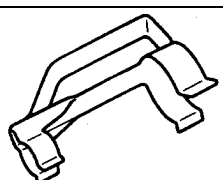
| 項 目             |        | 規 格           |
|-----------------|--------|---------------|
| 基本怠速 rpm        |        | 750± 50       |
| 節氣門位置感知器調整電壓 mV |        | 335-935       |
| 節氣門位置感知器電阻值 kΩ  |        | 3.5-6.5       |
| 怠速控制伺服線圈電阻值 Ω   |        | 28-33 (20℃時)  |
| 進氣溫度感知器電阻值 kΩ   | 20℃    | 2.3-3.0       |
|                 | 80℃    | 0.30-0.42     |
| 引擎水溫感知器電阻值 kΩ   | 20℃    | 2.1-2.7       |
|                 | 80℃    | 0.26-0.36     |
| 含氧感知器輸出電壓 V     |        | 0.6-1.0       |
| 燃油壓力 kPa        | 真空管拆開時 | 324-343 (怠速時) |
|                 | 真空管連接時 | 約 265 (怠速時)   |
| 噴油嘴線圈電阻值 Ω      |        | 13-16 (20℃時)  |

## 密封膠

| 項 目         | 指 定 密 封 膠                        | 備 註   |
|-------------|----------------------------------|-------|
| 引擎水溫感知器螺紋部位 | 3M Nut Locking Part No.4171 或同級品 | 乾式密封膠 |

## 特殊工具

| 工 具                                                                                                                         | 件 號                                                                                         | 件 名                                                                                  | 用 途                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>A<br/>B<br/>C<br/>D</p> <p>C991223</p> | <p>MB991223</p> <p>A: MB991219</p> <p>B: MB991220</p> <p>C: MB991221</p> <p>D: MB991222</p> | <p>線束組件</p> <p>A: 測試線束</p> <p>B: LED 線束</p> <p>C: LEC 線束</p> <p>轉接頭</p> <p>D: 探針</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>油錶簡單的檢查</li> </ul> <p>A: 檢查接頭端子的接觸壓力</p> <p>B: 檢查電源迴路</p> <p>C: 檢查電源迴路</p> <p>D: 連接一般測試器</p> |
|  <p>B991502</p>                           | MB991502                                                                                    | MUT-II 副總成                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>讀取故障碼</li> <li>檢查 MPI 系統</li> </ul>                                                          |
|                                          | MB991348                                                                                    | 測試線束組件                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>故障排除時量測電壓值</li> <li>使用示波器檢查</li> </ul>                                                       |
|  <p>MB991709</p>                         | MB991709                                                                                    | 測試線束                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>故障排除時測量電壓值</li> <li>使用示波器檢查</li> <li>節氣門位置感知器的調整</li> </ul>                                  |
|                                          | MB991519                                                                                    | 發電機線束接頭                                                                              | 故障排除時測量電壓值                                                                                                                          |
|                                          | MD998464                                                                                    | 測試線束<br>(4 個端子，方形)                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>檢查含氧感知器</li> </ul>                                                                           |
|                                          | MD998478                                                                                    | 測試線束<br>(3 個端子，三角形)                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>故障排除時測量電壓值</li> <li>使用示波器檢查</li> </ul>                                                       |

| 工 具                                                                                             | 件 號      | 件 名     | 用 途       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------|-----------|
| <br>B991529    | MB991529 | 診斷碼檢查線束 | 讀出診斷碼     |
|                | MD998709 | 轉接軟管    | 測量燃油壓力    |
|                | MD998742 | 軟管轉接頭   |           |
| <br>B991637    | MB991637 | 燃油壓力錶組件 |           |
|              | MD998706 | 噴油嘴測試組件 | 測量噴油嘴霧化狀況 |
| <br>MB991607 | MB991607 | 噴油嘴測試線束 |           |
| <br>MD998741 | MD998741 | 噴油嘴測試接頭 |           |
|              | MB991608 | 管夾      |           |

## 故障排除

### 診斷故障排除流程

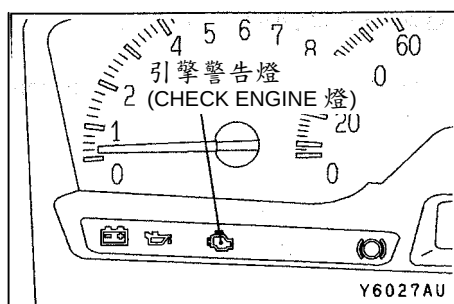
請參考 [Group 00](#) - 如何使用故障排除/檢修調整要領。

### 診斷功能

#### 引擎警告燈 (CHECK ENGINE 燈)

如果與多點燃油噴射(MPI)系統有關的項目發生異常時，儀錶板上的引擎警告燈將會點亮。

若引擎警告燈持續點亮或引擎運轉中引擎警告燈點亮時，請檢查有無故障碼輸出。



#### 引擎警告燈檢查項目

|               |
|---------------|
| 引擎 CVT-ECU    |
| 空氣流量感知器(4G93) |
| 大氣壓力感知器(4G93) |
| 歧管壓力感知器(4G18) |
| 進氣溫度感知器       |
| 節氣門位置感知器      |
| 引擎水溫感知器       |
| 爆震感知器         |
| 含氧感知器         |
| 曲軸角度感知器       |
| 凸輪軸位置感知器      |
| 點火線圈，功率晶體元件   |
| 噴油嘴           |



## 讀取與消除故障碼的方法

請參考 [Group 00](#) - 如何使用故障排除/檢修調整要領。

## 使用 MUT-II DATA LIST (車況資料) 與 ACTUATOR TESTING (作動器測試) 檢查

1. 用 data list 及 actuator test 功能進行檢查。  
如有異常現象時，檢查並修理車身線束或元件。
2. 修理後使用 MUT-II 再次檢查有無不正常的輸入信號，而輸出信號是否也因為修理而恢復正常。
3. 消除故障碼。
4. 拆卸 MUT-II。
5. 重新發動引擎並進行路試，以確認問題點已消除。

## 失效之主要功能參考表

當診斷功能偵測到主要感知器失效時，車輛就藉由預先設定的控制邏輯迴路來控制，以維持在安全的情況下行駛。

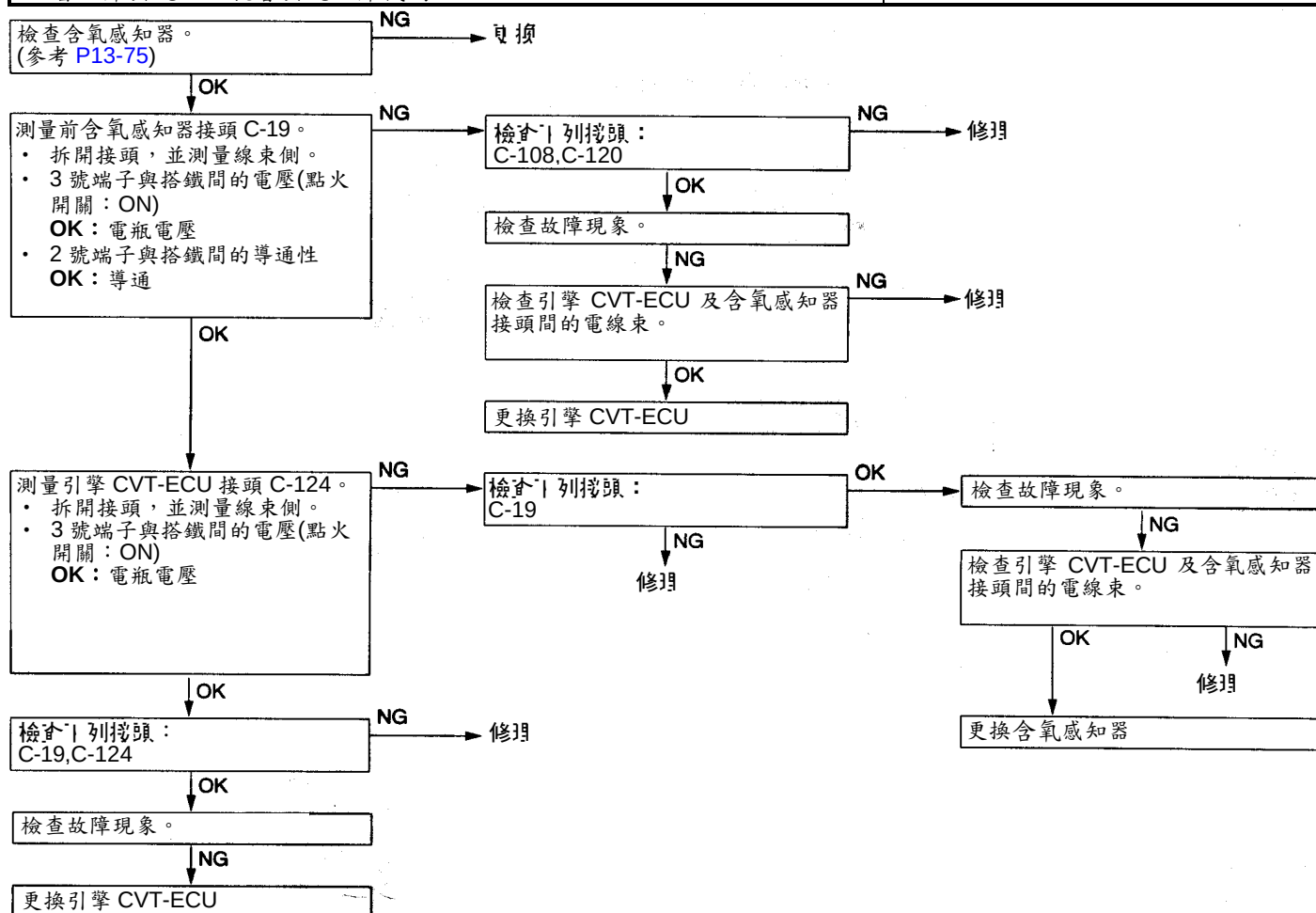
| 故 障 項 目                        | 故 障 期 間 的 控 制 內 容                                                                      |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 岐管壓力感知器(4G18)<br>空氣流量感知器(4G93) | 1. 使用節氣門位置感知器信號與引擎轉速信號(曲軸角度感知器信號)來決定噴油嘴基本噴油時間及基本點火正時。<br>2. 固定怠速控制伺服在指定的位置，所以怠速控制沒有作動。 |
| 大氣壓力感知器(4G93)                  | 大氣壓力設定在 101kPa (760mmHg, 1 大氣壓)                                                        |
| 爆震感知器                          | 由高辛烷值的點火正時轉變成標準辛烷值的點火正時。                                                               |
| 進氣溫度感知器                        | 如果進氣溫度到達 45°C 時開始實施控制。                                                                 |
| 節氣門位置感知器 (TPS)                 | 由於節氣門位置感知器的信號失效，在加速時燃油噴射量不會增加。                                                         |
| 引擎水溫感知器                        | 如果引擎水溫到達 80°C 時開始實施控制。                                                                 |
| 凸輪軸位置感知器                       | 當偵測到問題後會將燃油供應切斷 4 秒鐘。<br>(點火開關轉到 ON 之後，無法偵測到第一缸上死點信號。)                                 |
| 點火線圈及功率晶體元件                    | 當點火不正常時切斷至各缸的供油。                                                                       |
| 含氧感知器                          | 空燃比回饋控制(閉迴路控制)不作用。                                                                     |
| 發電機 FR 端子                      | 依電器負載(如正常發電機的作用)，無法控制發電機的輸出。                                                           |

## 故障碼檢査表

| 故 障 碼 | 診 斷 項 目         | 頁數                      |
|-------|-----------------|-------------------------|
| 11    | 含氧感知器系統         | <a href="#">13-9-1</a>  |
| 12    | 空氣流量感知器(4G93)   | <a href="#">13-10</a>   |
| 13    | 進氣溫度感知器系統(4G93) | <a href="#">13-10</a>   |
|       | 進氣溫度感知器系統(4G18) | <a href="#">13-10-1</a> |
| 14    | 節氣門位置感知器系統      | <a href="#">13-11</a>   |
| 21    | 引擎水溫感知器系統       | <a href="#">13-12</a>   |
| 22    | 曲軸角度感知器系統       | <a href="#">13-13</a>   |
| 23    | 凸輪軸位置感知器系統      | <a href="#">13-14</a>   |
| 24    | 車速訊號系統          | <a href="#">13-15</a>   |
| 25    | 大氣壓力感知器(4G93)   | <a href="#">13-15-1</a> |
| 31    | 爆震感知器系統         | <a href="#">13-15</a>   |
| 32    | 岐管壓力感知器系統(4G18) | <a href="#">13-16</a>   |
| 41    | 噴油嘴系統           | <a href="#">13-17</a>   |
| 44    | 點火線圈及功率晶體元件系統   | <a href="#">13-18</a>   |
| 64    | 發電機 FR 端子系統     | <a href="#">13-19</a>   |

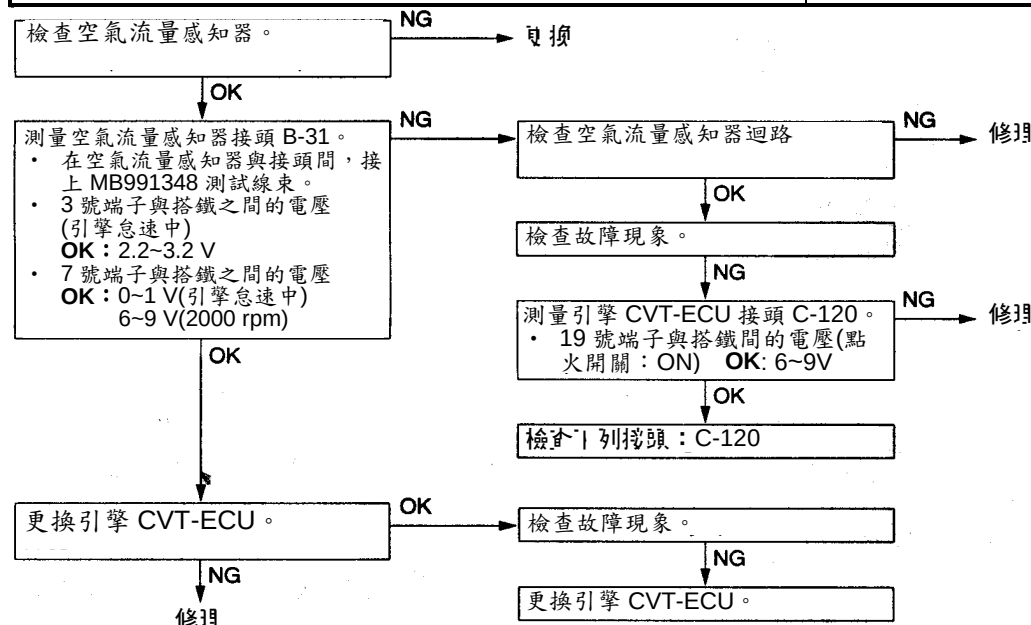
## 故障碼檢查程序

| 故障碼 No.11 含氧感知器系統系統                                                                                                                                                                                                                               | 可能原因                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>檢查範圍</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>引擎起動後暖車 3 分鐘</li> <li>引擎水溫達到 80℃ 以上 進氣溫度在 20℃~50℃</li> <li>引擎轉數在 2000~3000rpm 之間 車輛在平坦路面上以定訴行駛設定狀況</li> <li>含氧感知器輸出電壓在 0.6 V 左右維持 30 秒(在 30 秒內不超過 0.6V)</li> <li>當故障出現 4 次就會出現故障代碼。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>含氧感知器故障</li> <li>線束接頭接觸不良、含氧感知器迴路斷路或短路</li> <li>引擎 CVT-ECU 不良</li> </ul> |



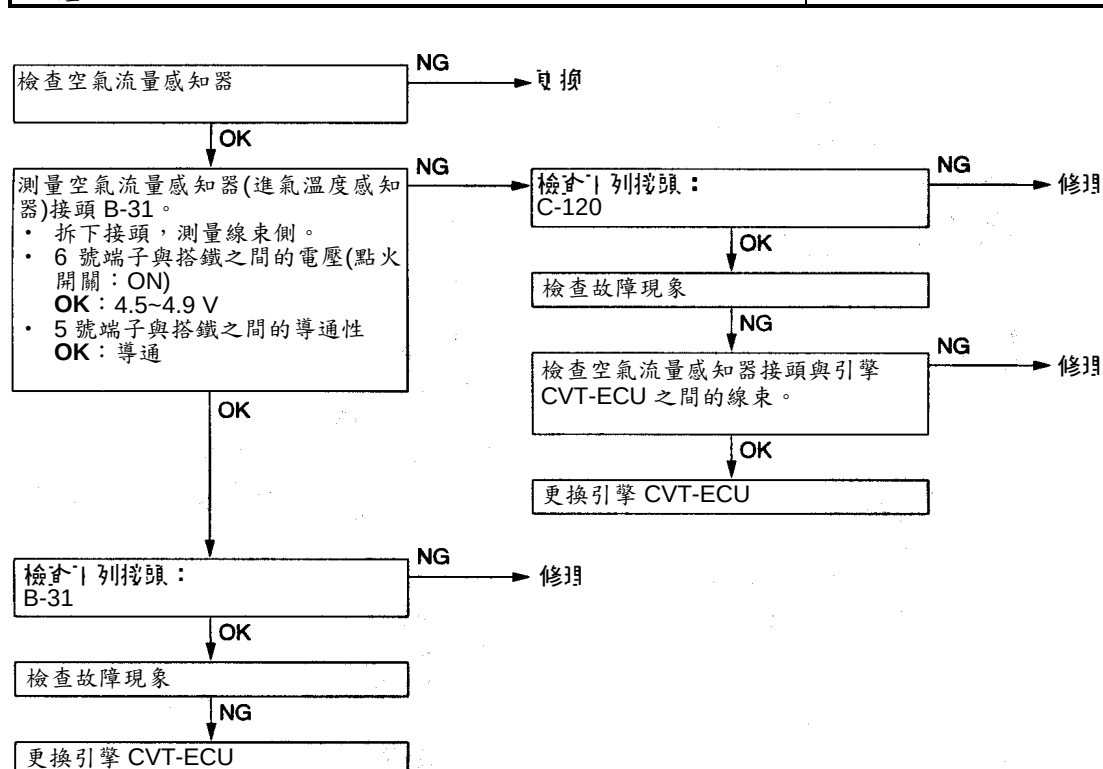
## 故障碼檢查程序

| 故障碼 No.12 空氣流量感知器系統(4G93)                                                 | 可 能 原 因                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| <b>檢查範圍</b><br>• 引擎轉數 500 rpm 以上<br><b>設定狀況</b><br>• 4 秒鐘內感知器輸出頻率為 3Hz 以下 | • 空氣流量感知器故障<br>• 線束接頭接觸不良、空氣流量感知器迴路斷路或短路<br>• 引擎 CVT-ECU 不良 |



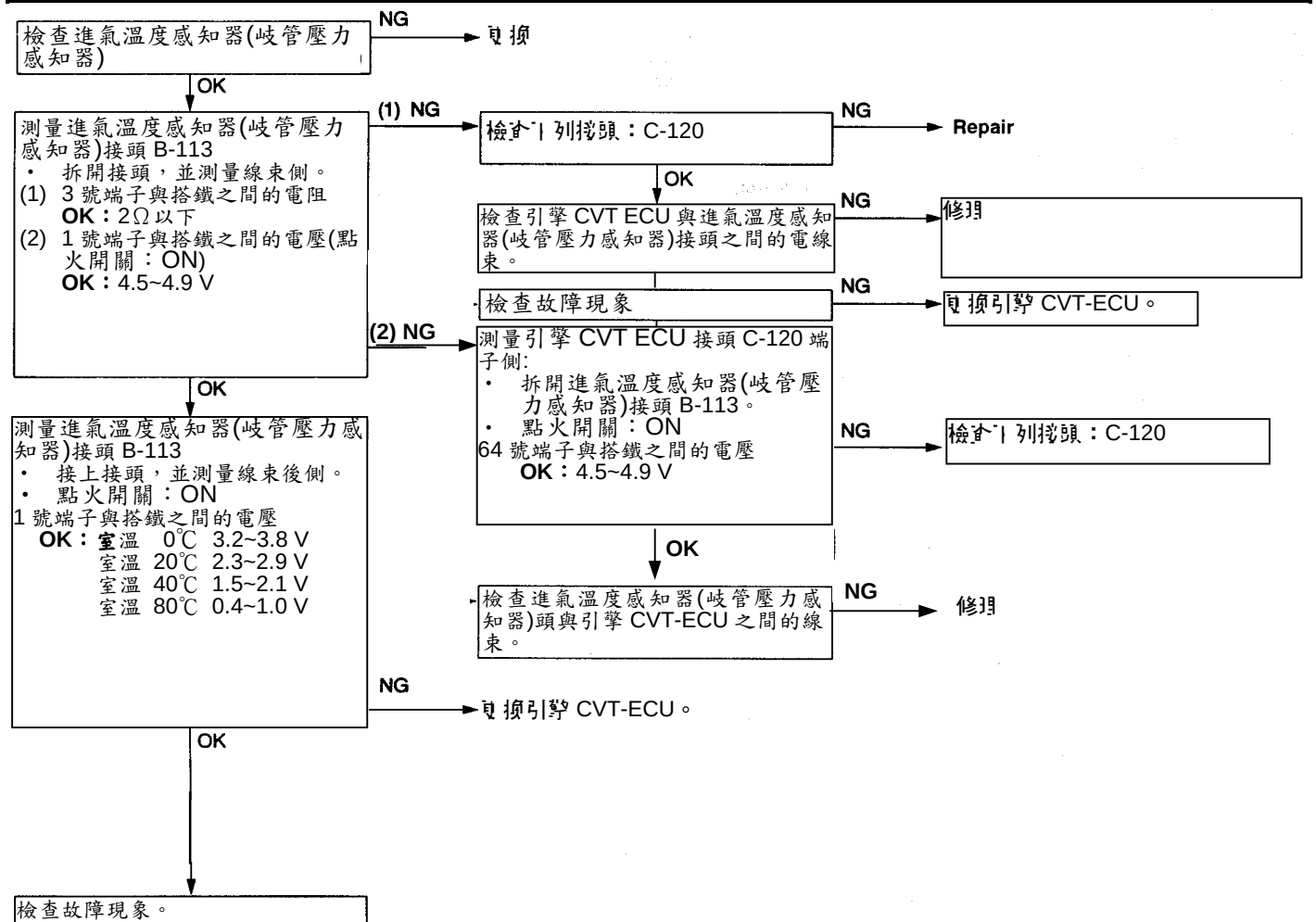
## 故障碼檢查程序

| 故障碼 No.13 進氣溫度感知器系統(4G93)                                                                                                                                                 | 可 能 原 因                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| <b>檢查範圍</b><br>• 點火開關: ON<br>• 點火開關轉到 ON 位置 60 秒後或引擎起動後。<br><b>設定狀況</b><br>• 感知器輸出電壓在 4.6 V 以上(進氣溫度在 -45°C 以下)連續 4 秒鐘<br>或<br>• 感知器輸出電壓在 0.2 V 以下(進氣溫度在 125°C 以上)連續 4 秒鐘。 | • 進氣溫度感知器故障<br>• 線束接頭接觸不良、進氣溫度感知器迴路斷路或短路<br>• 引擎 CVT-ECU 不良 |

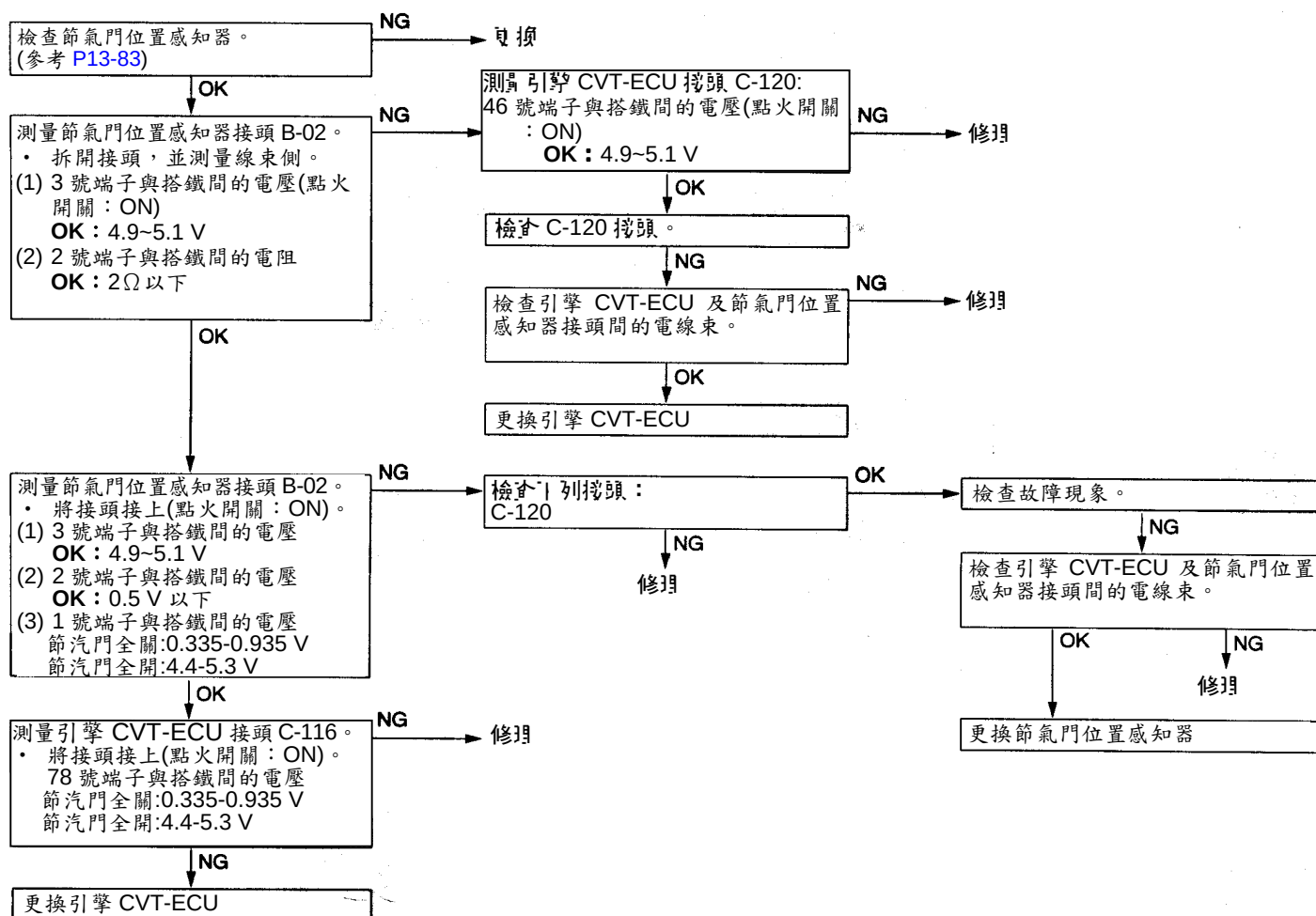


## 故障碼檢查程序

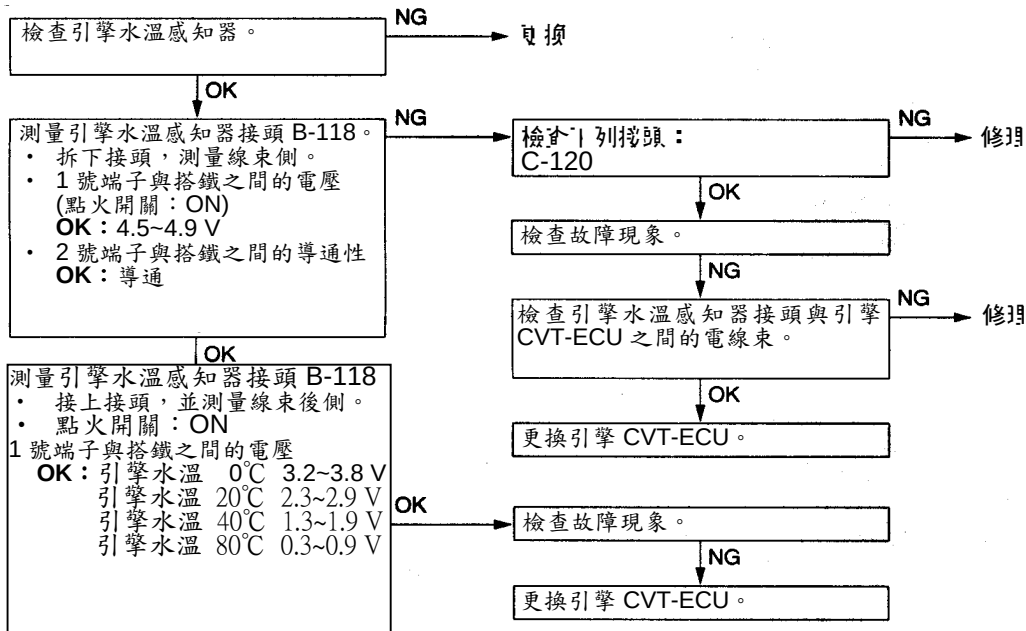
| 故障碼 No.13 進氣溫度感知器系統(4G18)                                                                                                                                           | 可能原因                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| <b>檢查範圍</b><br>• 點火開關：ON<br>• 點火開關轉到 ON 位置 60 秒後或引擎起動後。<br><b>設定狀況</b><br>• 感知器輸出電壓在 4.6 V 以上(進氣溫度在-45℃以下)連續 4 秒鐘<br>或<br>• 感知器輸出電壓在 0.2 V 以下(進氣溫度在 125℃以上)連續 4 秒鐘。 | • 進氣溫度感知器故障<br>• 線束接頭接觸不良、進氣溫度感知器迴路斷路或短路<br>• 引擎 CVT-ECU 不良 |



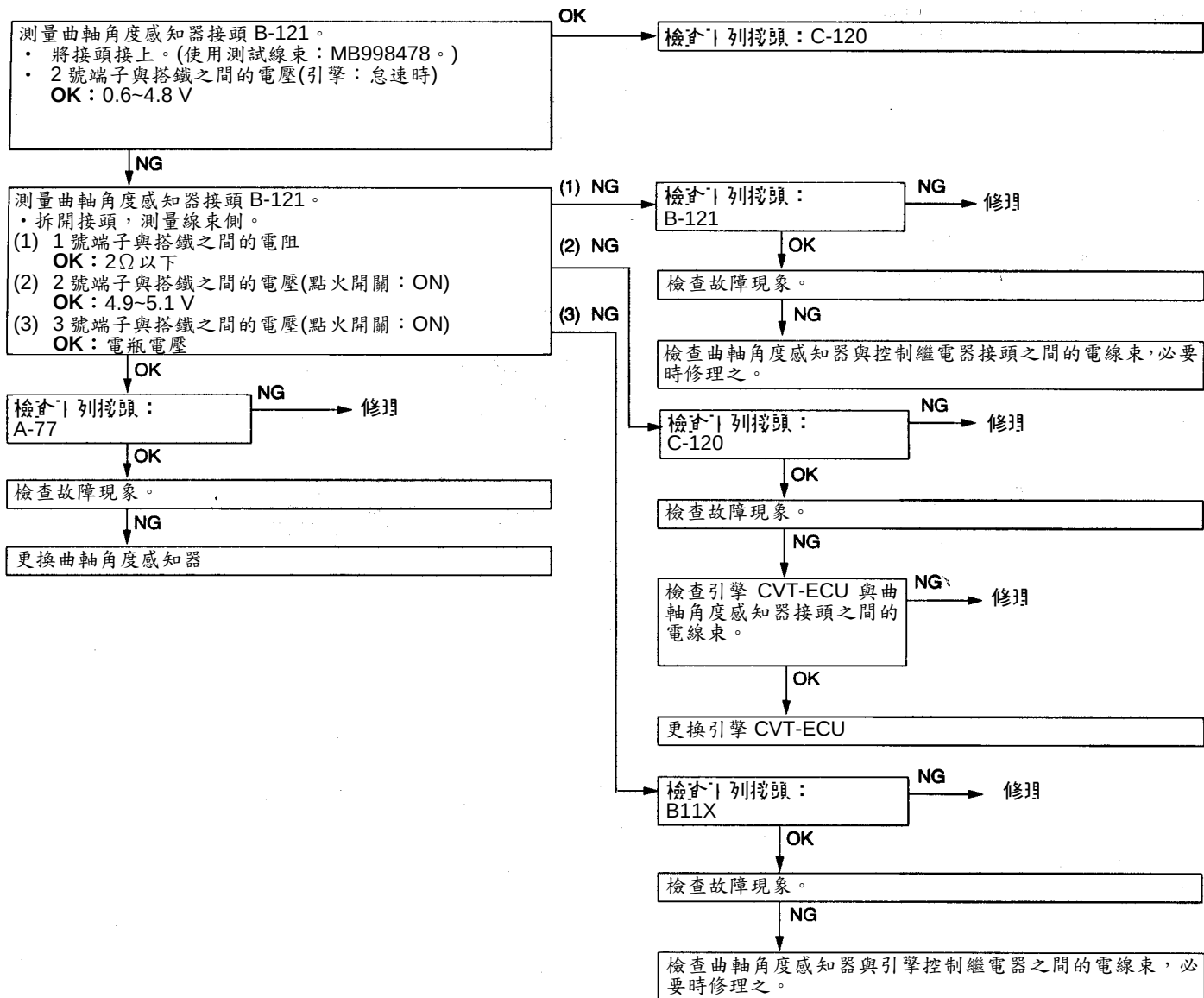
| 故障碼 No.14 節氣門位置感知器系統                                                                                                                                                        | 可能原因                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| <b>檢查範圍</b><br>• 點火開關：ON<br>• 點火開關轉到 ON 的位置 60 秒後或引擎起動後。<br><b>設定狀況</b><br>• 引擎轉速 1000 rpm 以下，歧管壓力 48kPa 以下，TPS 輸出 4.6 V 以上的電壓連續 2 秒鐘。<br>或<br>• TPS 輸出 0.2 V 以下的電壓連續 2 秒鐘。 | • 節氣門位置感知器故障<br>• 節氣門位置感知器迴路的接頭接觸不良、電線束斷路或短路<br>• 引擎 CVT-ECU 故障 |



| 故障碼 No.21 引擎水溫感知器系統                                                                                                                                                     | 可 能 原 因                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <b>檢查範圍</b><br>• 點火開關：ON<br>• 點火開關轉到 ON 位置 2 秒之後或引擎起動後<br><b>設定狀況</b><br>• 感知器輸出電壓在 4.6 V 以上(引擎水溫在 -45℃ 以下)連續 2 秒鐘。<br>或者<br>• 感知器輸出電壓在 0.1 V 以下(引擎水溫在 140℃ 以上)連續 2 秒鐘。 | • 引擎水溫感知器失效<br>• 引擎水溫感知器迴路中的接頭接觸不良、電線束斷路或短路<br>• 引擎 CVT-ECU 不良 |
| <b>檢查範圍</b><br>• 引擎發動後<br><b>設定狀況</b><br>• 感知器輸出電壓從 1.6 V 以下(引擎水溫在 40℃ 以上)增加到 1.6 V 以上(引擎水溫在 40℃ 以下)<br>• 在此之後，感知器輸出電壓在 1.6 V 以上連續 5 分鐘                                 |                                                                |

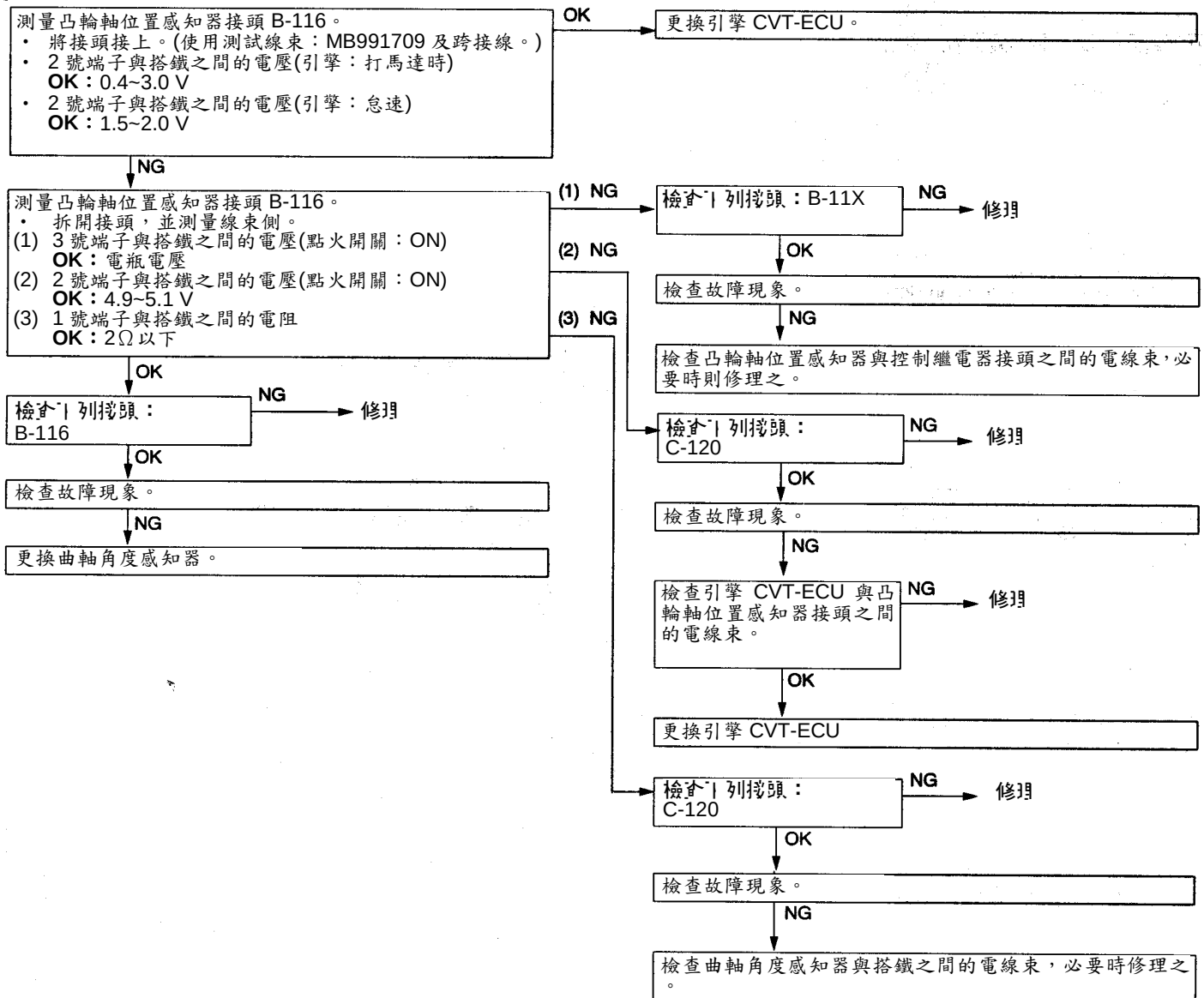


| 故障碼 No.22 曲軸角度感知器系統                                          | 可 能 原 因                                                        |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 檢查範圍<br>• 搖轉引擎(打馬達)。<br>設定狀況<br>• 感知器輸出電壓連續 2 秒沒有變化(無脈衝信號輸入) | • 曲軸角度感知器故障<br>• 曲軸角度感知器迴路中的接頭接觸不良、電線束斷路或短路<br>• 引擎 CVT-ECU 不良 |

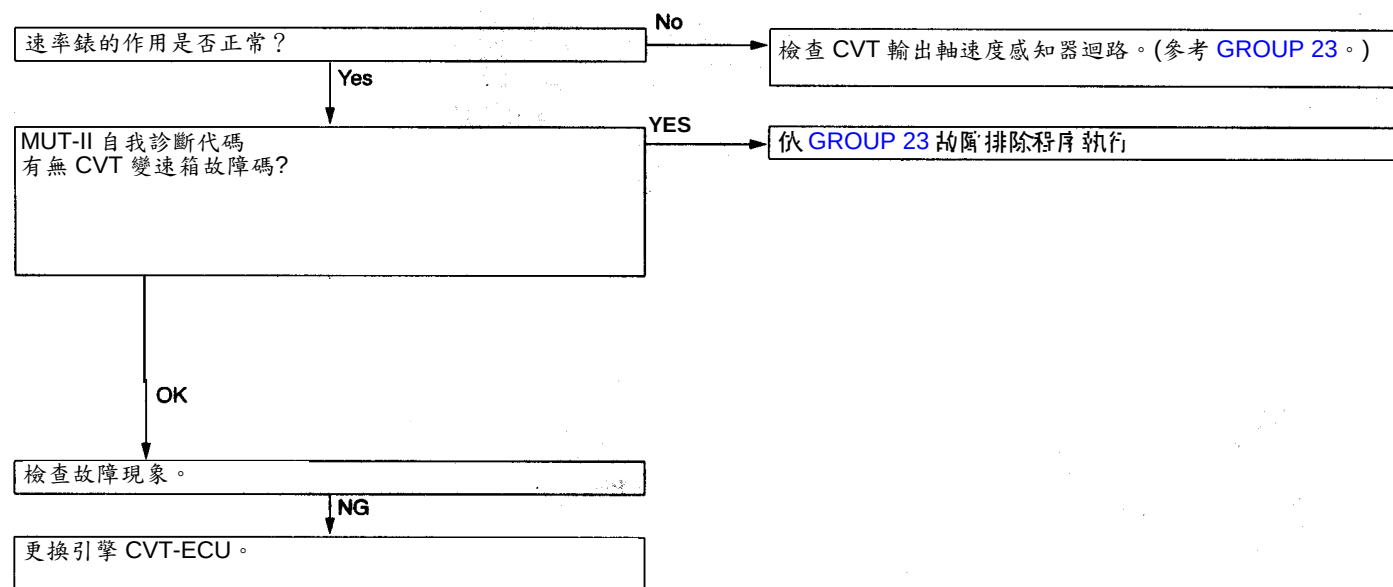




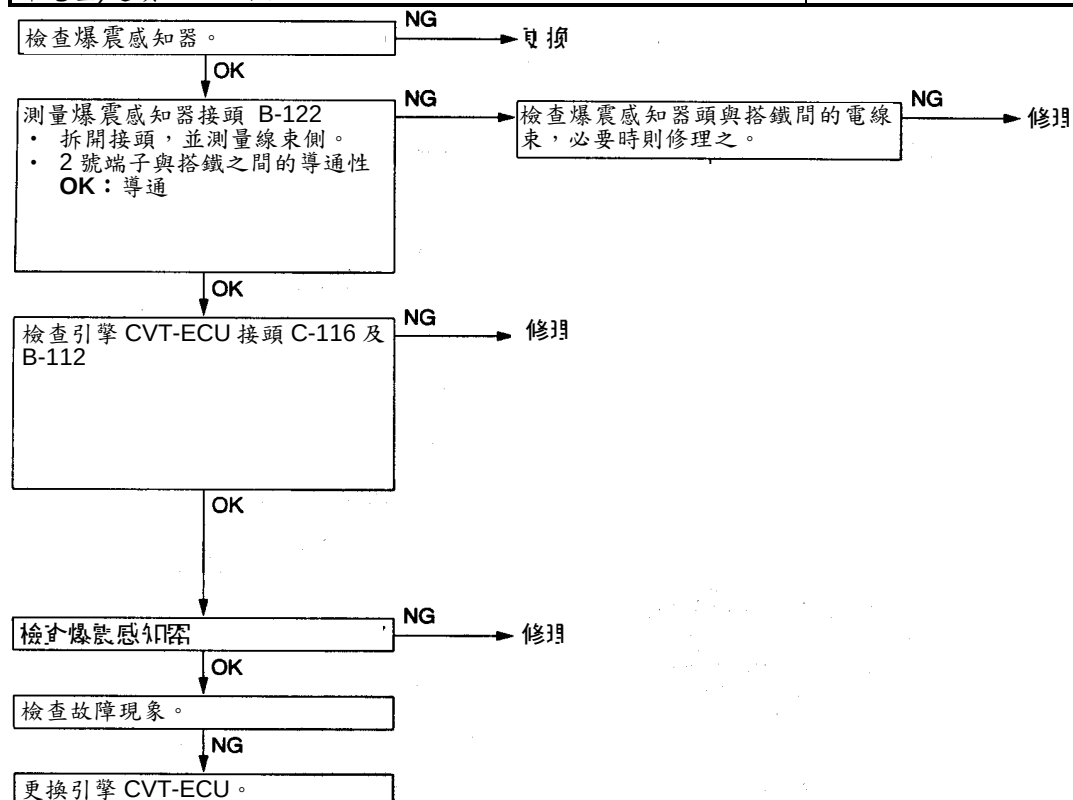
| 故障碼 No.23 凸輪軸位置感知器系統                                                                         | 可能原因                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| <b>檢查範圍</b><br>• 點火開關：ON<br>• 引擎轉速在 50 rpm 以上<br><b>設定狀況</b><br>• 感知器輸出電壓連續 2 秒沒有變化(無脈衝信號輸入) | • 凸輪軸位置感知器故障<br>• 凸輪軸位置感知器迴路中的接頭接觸不良、電線束斷路或短路<br>• 引擎 CVT-ECU 不良 |



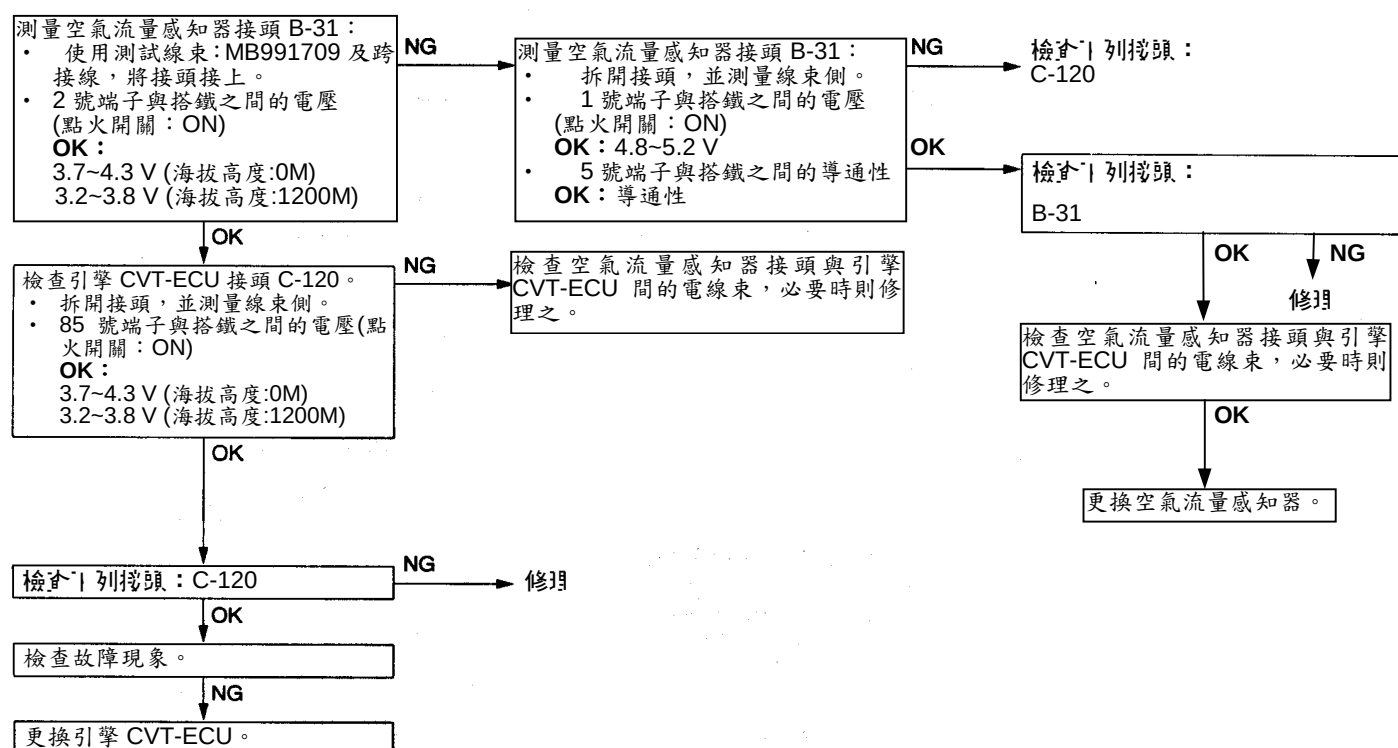
| 故障碼 No.24 車速訊號系統                                                                                                             | 可 能 原 因                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 檢查範圍<br>• 點火開關：ON<br>• 點火開關轉到 ON 位置 2 秒之後或引擎起動後<br>• 引擎轉速 2500 rpm 以上<br>• 車輛在高負荷下行駛<br>設定狀況<br>• 感知器輸出電壓連續 2 秒沒有變化(無脈衝信號輸入) | • CVT 輸出軸速度感知器故障<br>• CVT 輸出軸速度感知器迴路中的接頭接觸不良、電線束斷路或短路<br>• 引擎 CVT-ECU 不良 |



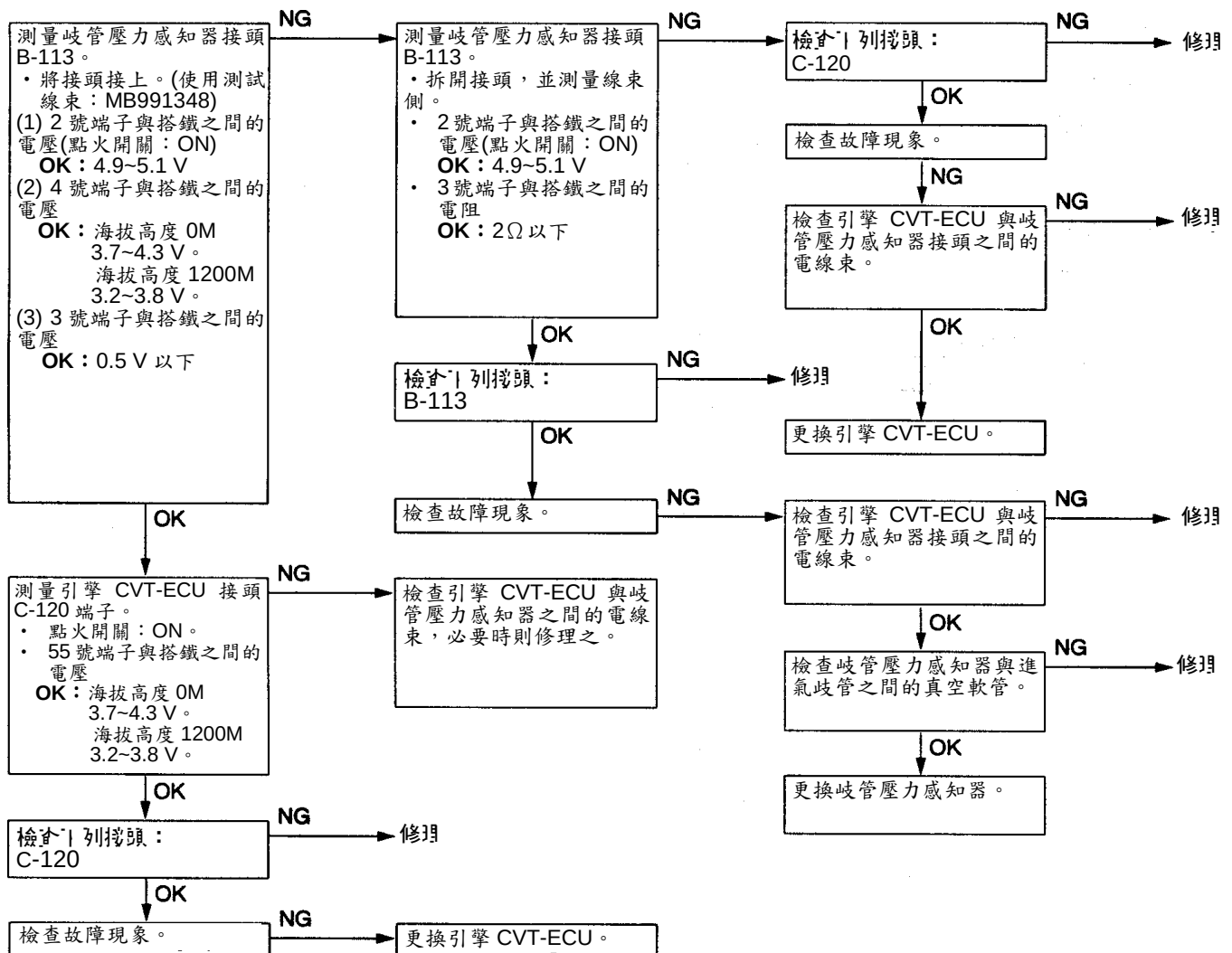
| 故障碼 No.31 爆震感知器系統                                                                                    | 可 能 原 因                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 檢查範圍<br>• 點火開關轉到 ON 位置 2 秒之後或引擎起動後<br>設定狀況<br>• 爆震感知器輸出電壓的有變化(曲軸每轉 1/2 轉時爆震感知器之尖峰電壓)連續 200 次低於 0.06V | • 爆震感知器故障<br>• 爆震感知器迴路中的接頭接觸不良、電線束斷路或短路<br>• 引擎 CVT-ECU 不良 |



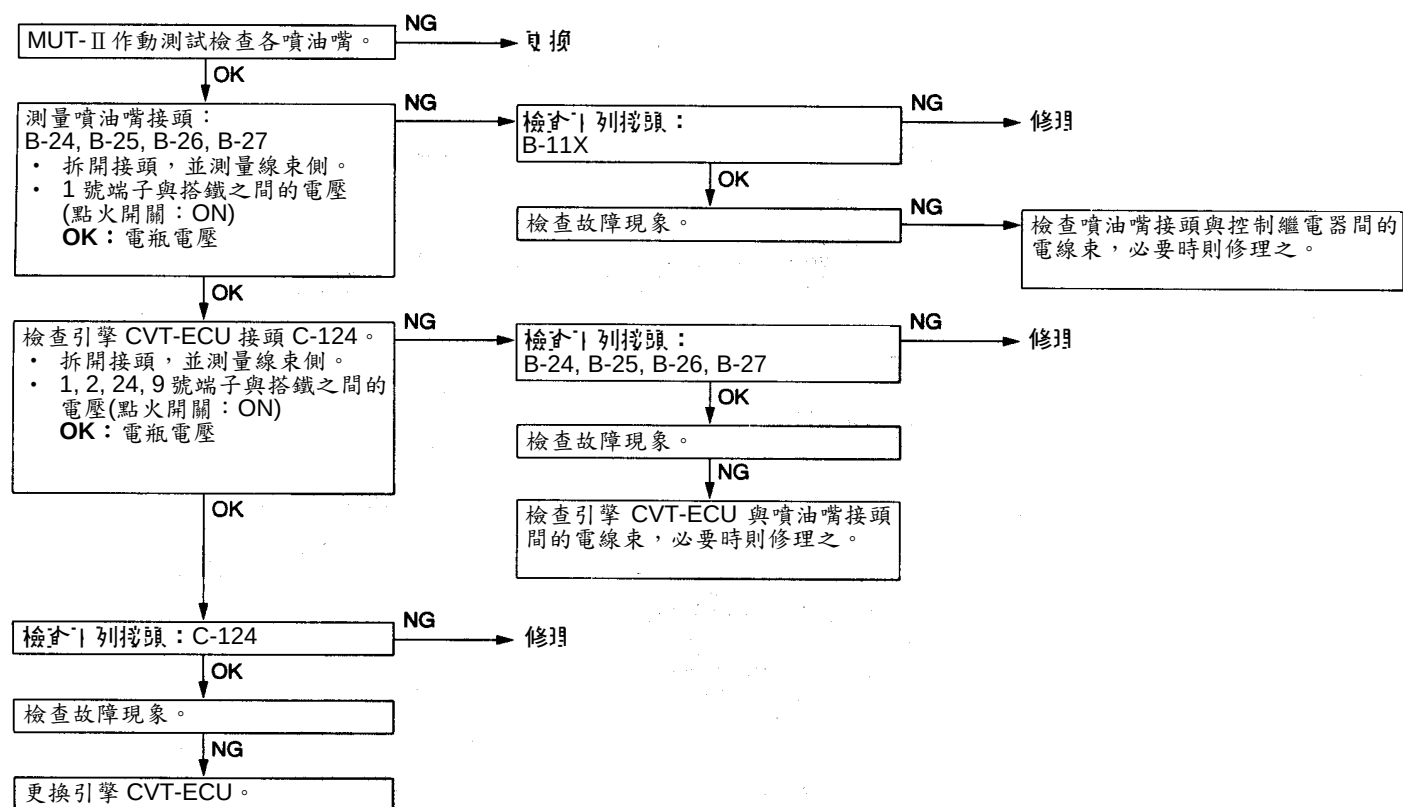
| 故障碼 No.25 大氣壓力感知器系統(4G93)                                                                                                                                                                                                                                                                             | 可能原因                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>檢查範圍</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>點火開關：ON</li> <li>點火開關轉到 ON 位置 60 秒後或引擎起動後</li> <li>電瓶電壓 8V 以上</li> </ul> <p>設定狀況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>感知器輸出電壓在 4.5 V 以上(大氣壓力在 114kPa 以上)連續 4 秒鐘。</li> <li>或者</li> <li>感知器輸出電壓在 0.2 V 以下(大氣壓力在 5.33kPa 以上)連續 4 秒鐘。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>大氣壓力感知器失效</li> <li>大氣壓力感知器迴路中的接頭接觸不良、電線束斷路或短路</li> <li>引擎 CVT-ECU 不良</li> </ul> |



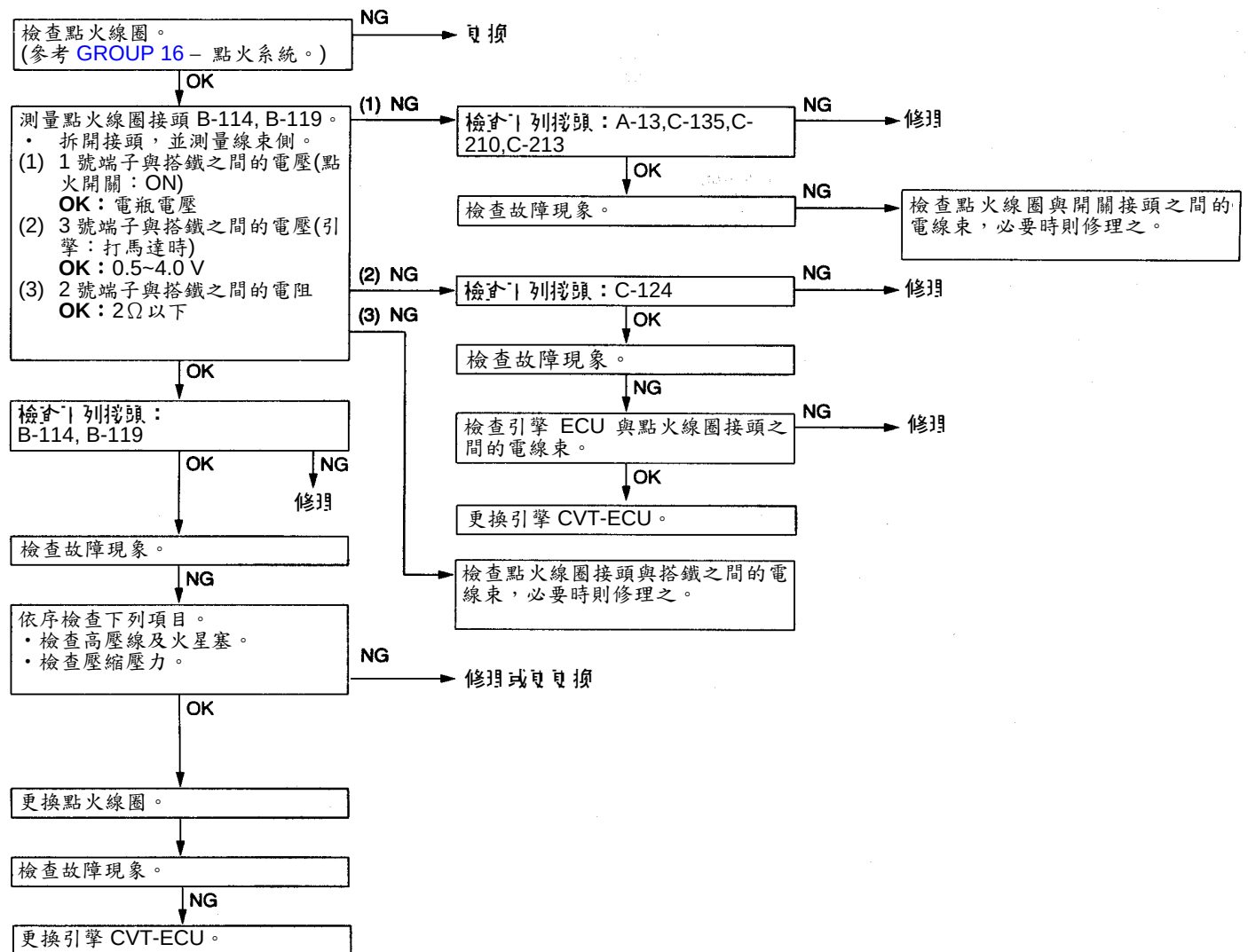
| 故障碼 No.32 歧管壓力感知器系統(4G18)                                                                                                                                                                                                                                                       | 可 能 原 因                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>檢查範圍</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>點火開關：ON</li> </ul> <p>設定狀況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>歧管壓力感知器輸出電壓在 4.5 V 以上連續 4 秒。(這表示歧管的絕對壓力在 115 kPa 以上。)</li> </ul>                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>歧管壓力感知器故障</li> <li>線束接頭接觸不良、迴路斷路或短路</li> <li>引擎 CVT-ECU 故障</li> </ul> |
| <p>檢查範圍</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>節氣門位置感知器的輸出電壓在 1.25 V 以上。</li> </ul> <p>或</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>車輛在靜止狀態。</li> </ul> <p>設定狀況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>歧管壓力感知器輸出電壓在 0.2 V 以上連續 2 秒。(這表示歧管的絕對壓力在 4.9 kPa 以上。)</li> </ul> |                                                                                                              |



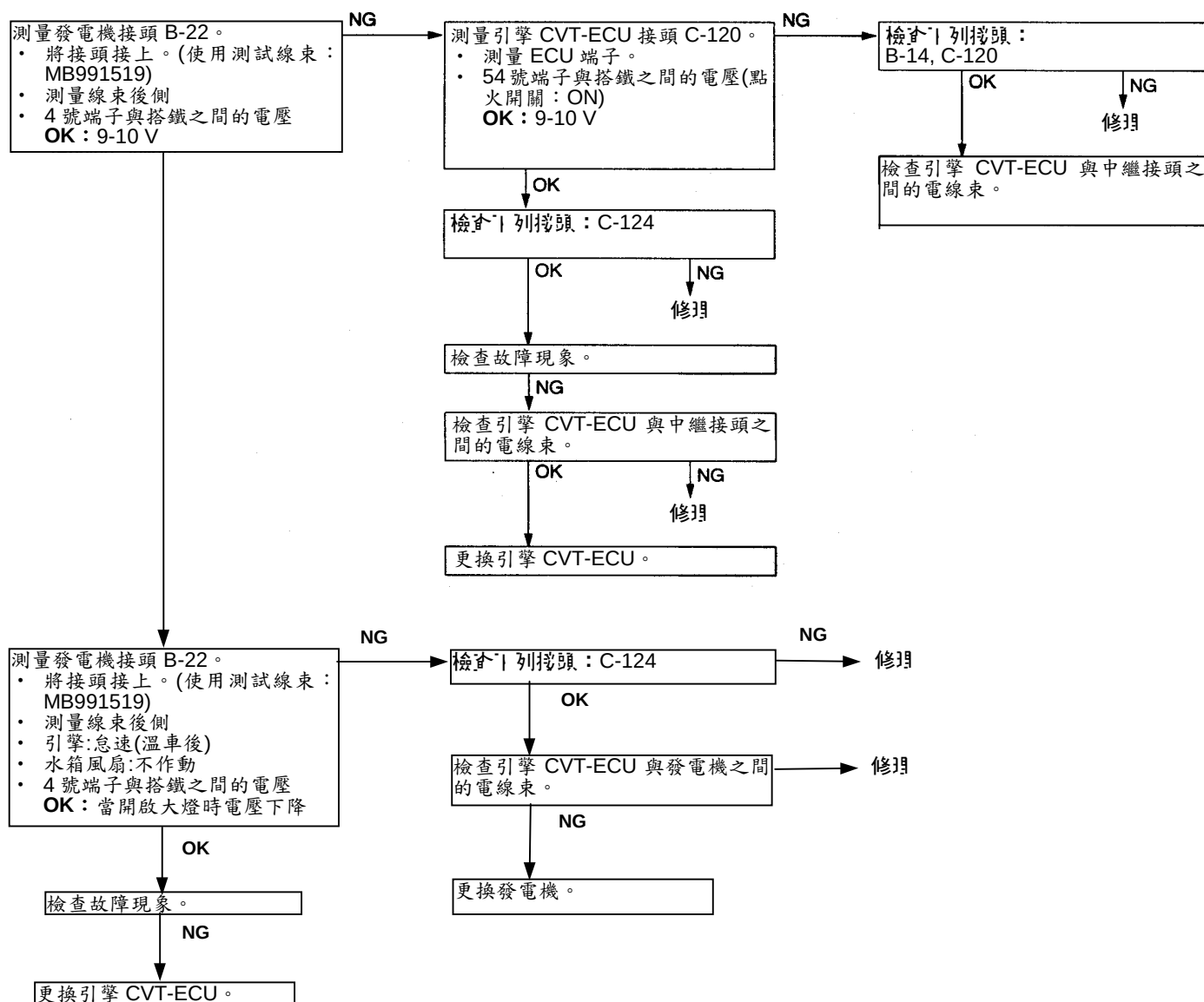
| 故障碼 No.41 噴油嘴系統                                                                                                  | 可 能 原 因                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 檢查範圍<br>• 引擎轉速約 50~1000 rpm<br>• 節汽門位置感知器輸出電壓在 1.15 V 以下<br>• MUT-II 沒有執行作動器測試<br>設定狀況<br>• 連續 2 秒無法偵測到噴油嘴線圈反向電壓 | • 噴油嘴失效<br>• 噴油嘴迴路中的接頭接觸不良、電線束斷路或短路<br>• 引擎 CVT-ECU 不良 |



| 故障碼 No.44 點火線圈系統                                                                                                                 | 可能原因                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>檢查範圍</b><br>• 引擎轉速約 50-4000 rpm<br>• 不包含減速及迅速加/減速<br><b>設定狀況</b><br>• 發生失火超過引擎轉速每 1000 rpm No.1 及 No.4 或 No.2 及 No.3 缸的規定次數時。 | • 點火線圈故障<br>• 接頭接觸不良、點火一次迴路線束斷路或短路<br>• 火星塞或高壓線故障<br>• 壓縮壓力不足<br>• 引擎 CVT-ECU 不良 |



| 故障碼 No.64 發電機 FR 端子系統                                               | 可 能 原 因                            |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 檢查範圍<br>• 引擎轉速 50 rpm 以上<br>設定狀況<br>• 從發電機 FR 端子的輸入電壓為連續 20 秒的系統電壓。 | • 發電機 FR 端子迴路斷路<br>• 引擎 CVT-ECU 不良 |



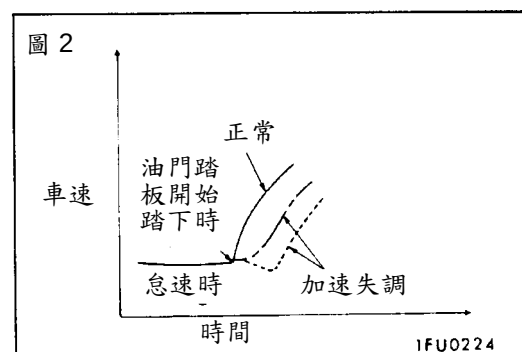
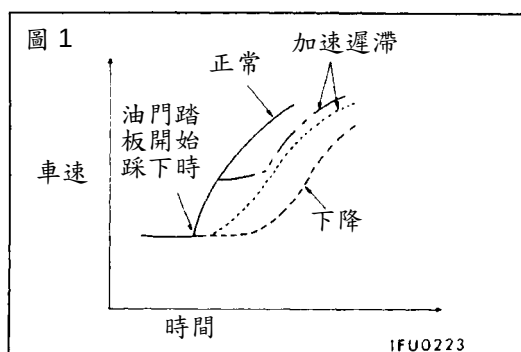
## 故障現象檢查表

| 故 障 現 象                   |                         | 檢查程序 | 頁數                    |
|---------------------------|-------------------------|------|-----------------------|
| 無法與 MUT-II 溝通             | 無法與所有的系統溝通              | 1    | <a href="#">13-22</a> |
|                           | 只無法與引擎 CVT-ECU 溝通       | 2    | <a href="#">13-22</a> |
| 引擎警告燈及相關零件                | 點火開關轉到 ON 時，引擎警告燈不會立即點亮 | 3    | <a href="#">13-23</a> |
|                           | 引擎警告燈無法熄滅               | 4    | <a href="#">13-24</a> |
| 起動                        | 無初期燃燒(無法發動)             | 5    | <a href="#">13-24</a> |
|                           | 有初期燃燒但未能完全燃燒(無法發動)      | 6    | <a href="#">13-25</a> |
|                           | 起動馬達運轉很久才能發動(起動性不良)     | 7    | <a href="#">13-26</a> |
| 怠速穩定性<br>(怠速不良)           | 怠速不穩(怠速不良忽高忽低)          | 8    | <a href="#">13-27</a> |
|                           | 怠速過高(怠速異常)              | 9    | <a href="#">13-29</a> |
|                           | 怠速過低(怠速異常)              | 10   | <a href="#">13-30</a> |
| 怠速穩定性<br>(引擎熄火)           | 引擎在冷車時會熄火(放開油門)         | 11   | <a href="#">13-30</a> |
|                           | 引擎在熱車時會熄火(放開油門)         | 12   | <a href="#">13-31</a> |
|                           | 起步時，引擎會熄火(踩下油門)         | 13   | <a href="#">13-33</a> |
|                           | 減速時，引擎會熄火               | 14   | <a href="#">13-33</a> |
| 行駛時                       | 加速遲鈍或加速失調               | 15   | <a href="#">13-34</a> |
|                           | 加速時有振動感覺                | 16   | <a href="#">13-35</a> |
|                           | 減速時有振動感覺                | 17   | <a href="#">13-35</a> |
|                           | 加速不良                    | 18   | <a href="#">13-36</a> |
|                           | 抖動                      | 19   | <a href="#">13-37</a> |
|                           | 爆震                      | 20   | <a href="#">13-38</a> |
| 後燃                        |                         | 21   | <a href="#">13-38</a> |
| 怠速時 CO 及 HC 濃度過高          |                         | 22   | <a href="#">13-38</a> |
| 發電機輸出電壓過低(約 12.3 V)       |                         | 23   | <a href="#">13-40</a> |
| 風扇(水箱風扇，A/C 冷凝器風扇)        |                         | 24   | <a href="#">13-40</a> |
| 檢查引擎 CVT-ECU 的電源供應迴路及搭鐵迴路 |                         | 25   | <a href="#">13-41</a> |
| 電源供應系統與點火開關-IG            |                         | 26   | <a href="#">13-41</a> |
| 燃油泵系統                     |                         | 27   | <a href="#">13-42</a> |
| 點火開關—ST 與 T CVT 檔位開關系統    |                         | 28   | <a href="#">13-43</a> |
| 動力轉向油壓開關系統                |                         | 29   | <a href="#">13-44</a> |
| A/C 開關與 A/C 繼電器系統         |                         | 30   | <a href="#">13-44</a> |
| 含氧感知器系統(前及後)              |                         | 31   | <a href="#">13-45</a> |
| 怠速控制(ISC)伺服(步進馬達)系統       |                         | 32   | <a href="#">13-46</a> |
| 清除控制電磁閥系統                 |                         | 33   | <a href="#">13-46</a> |
| EGR 控制電磁閥系統               |                         | 34   | <a href="#">13-47</a> |
| A/C 壓力感知器系統               |                         | 35   | <a href="#">13-47</a> |



## 故障徵狀說明

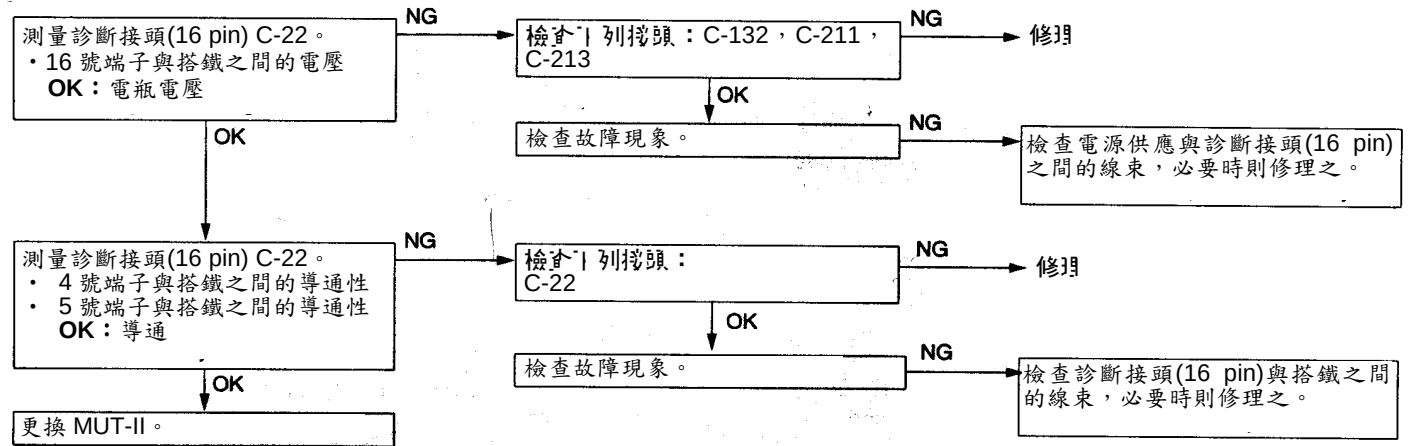
| 項 目   |           | 故 障 現 象                                                                                                   |
|-------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 起動    | 無法發動      | 起動馬達搖轉引擎時，汽缸內無燃燒現象，引擎無法發動。                                                                                |
|       | 起動後馬上熄火   | 汽缸內有燃燒現象，但是馬上就熄火。                                                                                         |
|       | 起動困難      | 起動馬達搖轉很久才能發動。                                                                                             |
| 怠速穩定性 | 怠速忽高忽低    | 引擎轉速無法保持一定；怠速會有變化。                                                                                        |
|       | 怠速不穩      | 通常可依轉速錶指針的擺動及傳至方向盤、排檔桿以及車身等的震動作為判斷，此種狀況稱為怠速不穩。                                                            |
|       | 怠速不正確     | 引擎不在正常的怠速下運轉。                                                                                             |
|       | 減速時熄火     | 不管車子是否在行駛中，只要油門踏板一放掉引擎就熄火。                                                                                |
|       | 加速時熄火     | 油門踏板踩下時或油門踏板踩放時引擎就熄火。                                                                                     |
| 行駛時   | 加速遲滯      | “加速遲鈍”是指車子在行駛當中欲加速時，當油門踏板踩下時車速(引擎轉速)無法立刻提昇，而此時的車速(引擎轉速)發生反應遲緩或車速(引擎轉速)暫時下降。<br>嚴重的加速遲鈍稱為“下降(sag)”。(參考圖 1) |
|       | 加速不良      | 加速不良是指加速效果無法依節汽門的開度而獲得應有的加速性，雖然加速過程很平順，或是無法達到最高轉速。                                                        |
|       | 加速失調      | 加速失調是指當油門踏板開始踩下時引擎轉速未能立即提昇。(參考圖 2)                                                                        |
|       | 振動        | 引擎加速或減速時會感覺到較大的碰撞或震動感覺。                                                                                   |
|       | 抖動        | 在定速或變速行駛時，會有一再的抖動。                                                                                        |
|       | 爆震        | 車輛走駛中有金屬敲擊聲音(一種尖銳的聲音，好像鐵鎚敲在汽缸壁上)，此情形對行駛有不良影響。                                                             |
| 熄火時   | 後燃(笛賽爾現象) | 將點火開關轉到 LOCK (OFF)位置後，引擎仍持續運轉，此情形稱為後燃，也稱為笛賽爾現象。                                                           |



## 故障現象檢查程序

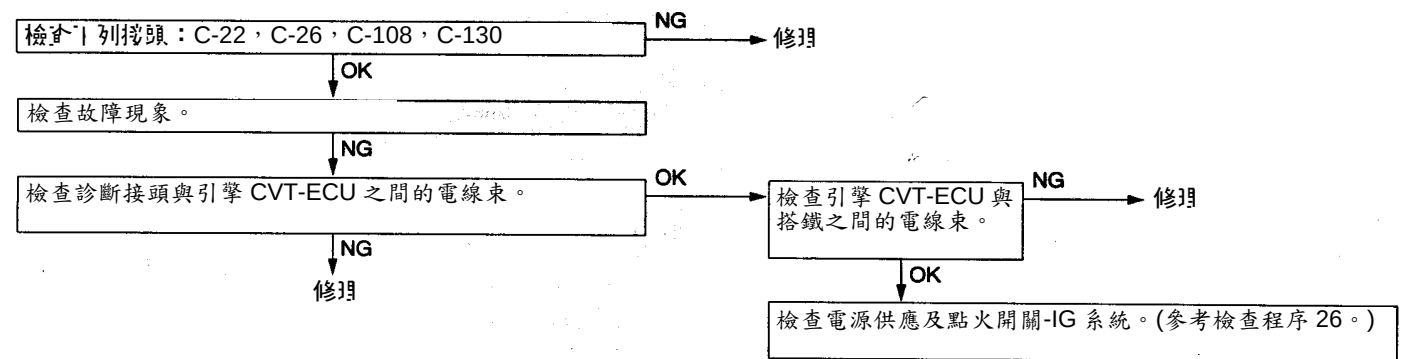
## 檢查程序 1

| 無法與 MUT-II 溝通(無法與所有的系統溝通)  | 可能原因                                                                        |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 可能為自我診斷線路之電源供應系統不良(含搭鐵不良)。 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 接頭接觸不良</li> <li>• 電線束故障</li> </ul> |



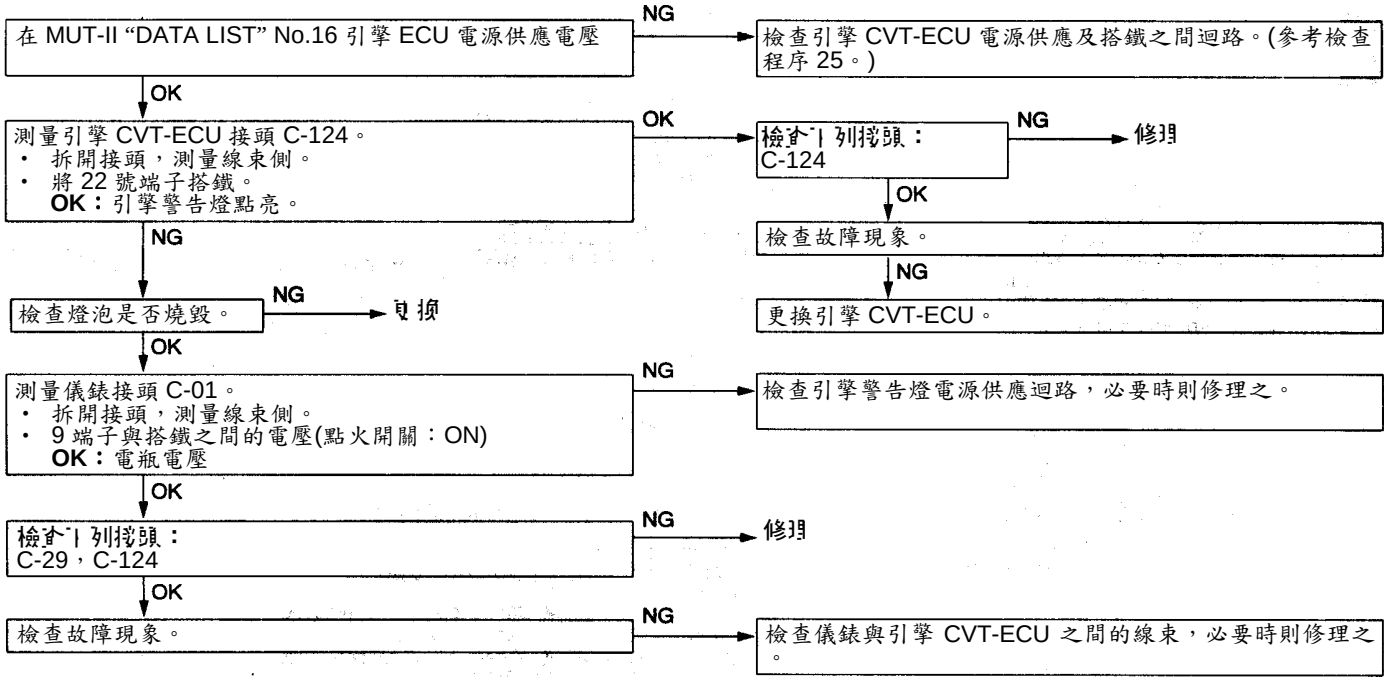
## 檢查程序 2

| MUT-II 無法與引擎 CVT-ECU 溝通                                                                                                                                                              | 可能原因                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 可能是下列其中一個原因：<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• 電源沒有供應到引擎 CVT-ECU</li> <li>• 引擎 CVT-ECU 搭鐵迴路不良</li> <li>• 引擎 CVT-ECU 故障</li> <li>• 引擎 CVT-ECU 與 MUT-II 之間的連接線路不良</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 引擎 CVT-ECU 的電源供應迴路不良</li> <li>• 引擎 CVT-ECU 故障</li> <li>• 引擎 CVT-ECU 與診斷接頭之間迴路斷路</li> </ul> |



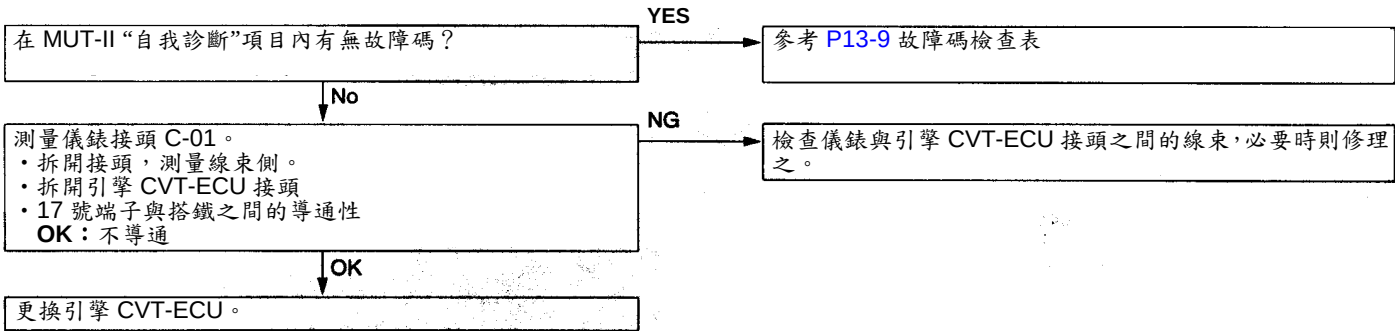
檢查程序 3

| 點火開關轉到 ON 時，引擎警告燈不會立即點亮                                                       | 可 能 原 因                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 點火開關轉到 ON 時，引擎 CVT-ECU 會使引擎警告燈立即亮，5 秒鐘後自動熄滅。如果引擎警告燈當點火開關 ON 時不會點亮，可能是右列所示之故障。 | <ul style="list-style-type: none"><li>• 燈泡燒毀</li><li>• 引擎警告燈迴路故障</li><li>• 引擎 CVT-ECU 故障</li></ul> |

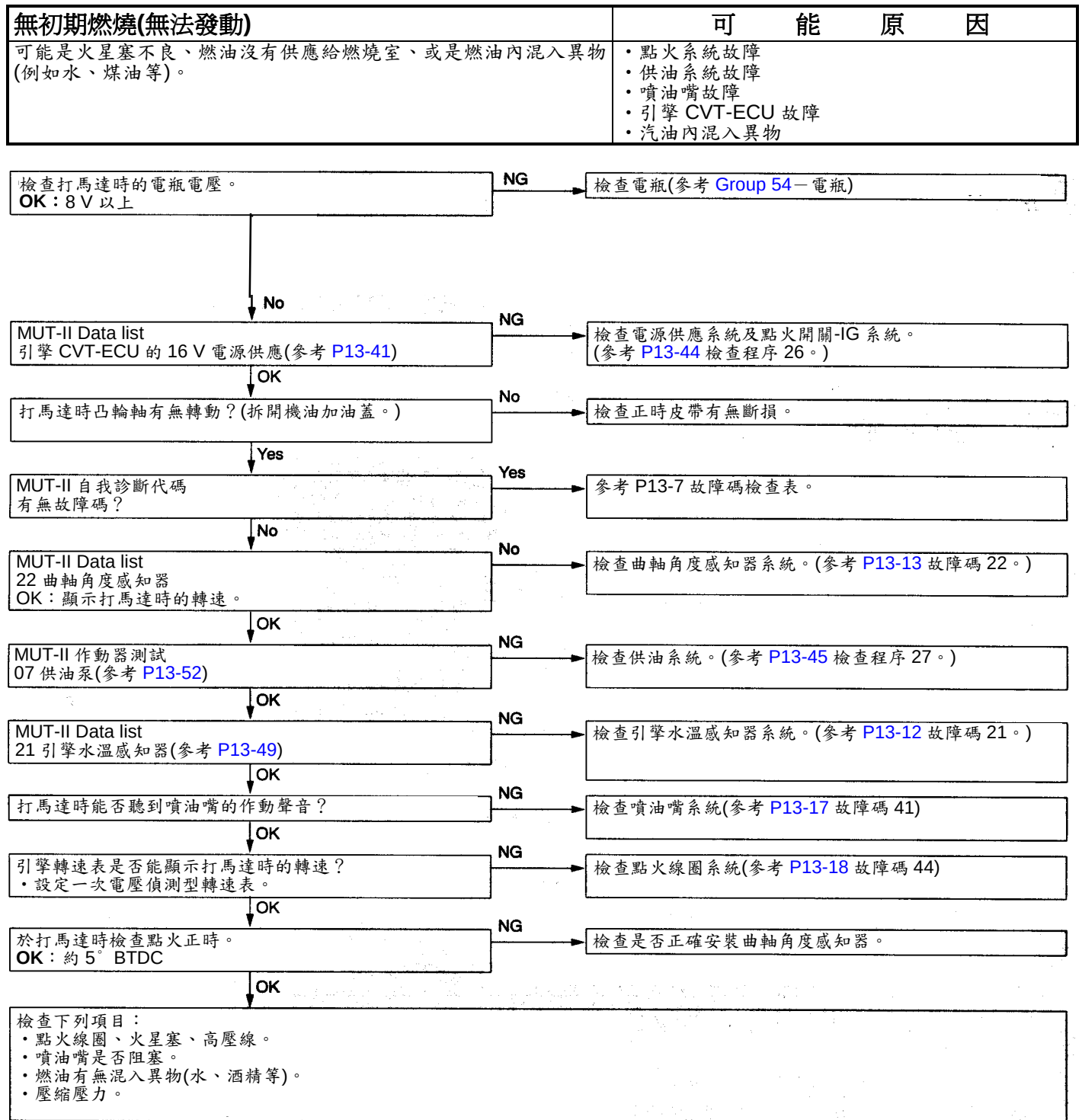


檢查程序 4

| 引擎警告燈不會熄滅                               | 可 能 原 因                                                                                           |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 可能是引擎 CVT-ECU 偵測到某個感知器或作動器故障，或是如右所示之故障。 | <ul style="list-style-type: none"><li>• 引擎警告燈與引擎 CVT-ECU 之間線路短路</li><li>• 引擎 CVT-ECU 故障</li></ul> |

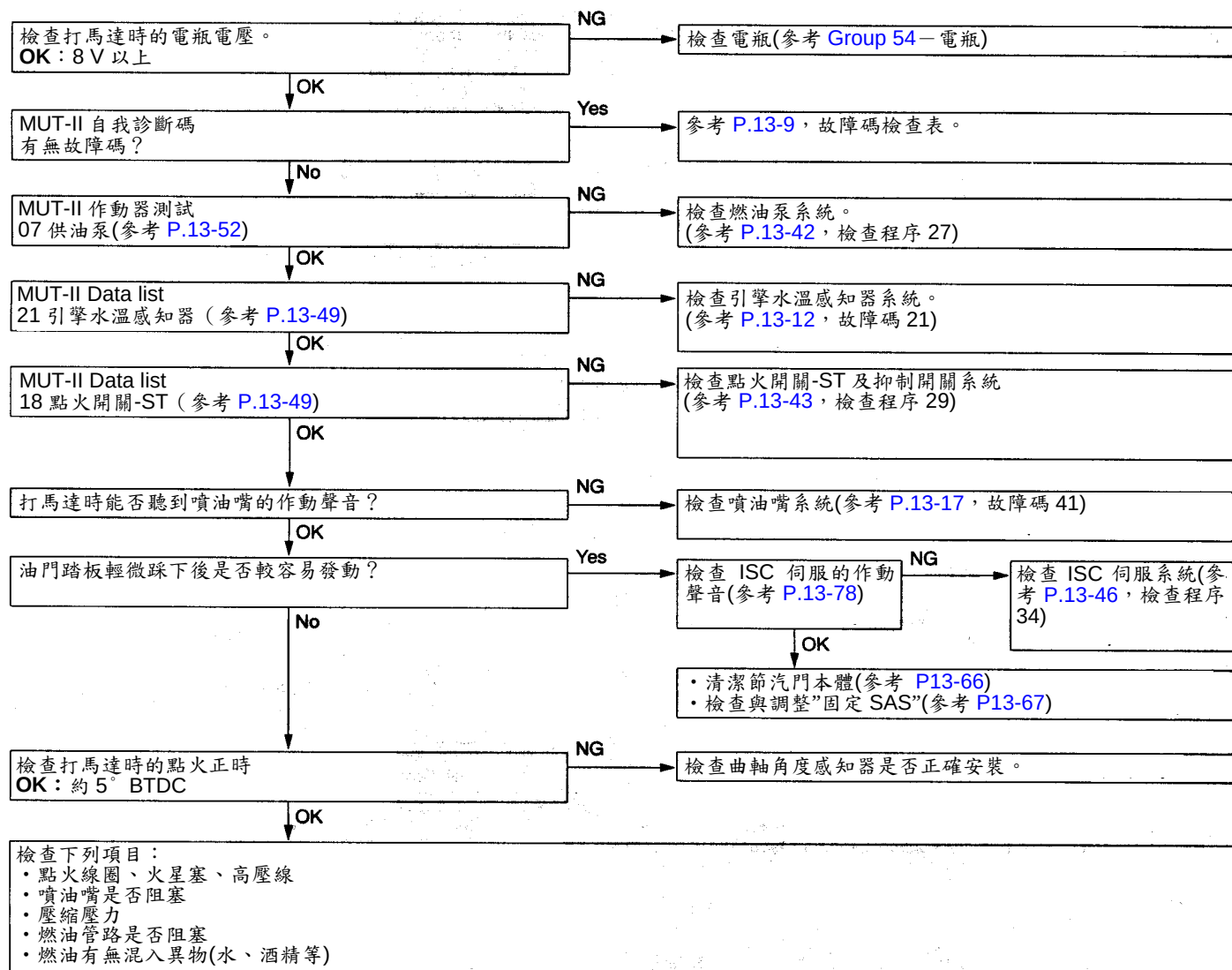


## 檢查程序 5



## 檢查程序 6

| 有初期燃燒，但未能完全燃燒(無法發動)     | 可能原因                                                                                                                              |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 可能是火星塞的火花太弱，或起動時的混合比不正確 | <ul style="list-style-type: none"> <li>點火系統故障</li> <li>噴油嘴系統故障</li> <li>汽油內混入異物</li> <li>壓縮壓力過低</li> <li>引擎 CVT-ECU 故障</li> </ul> |



## 檢查程序 7

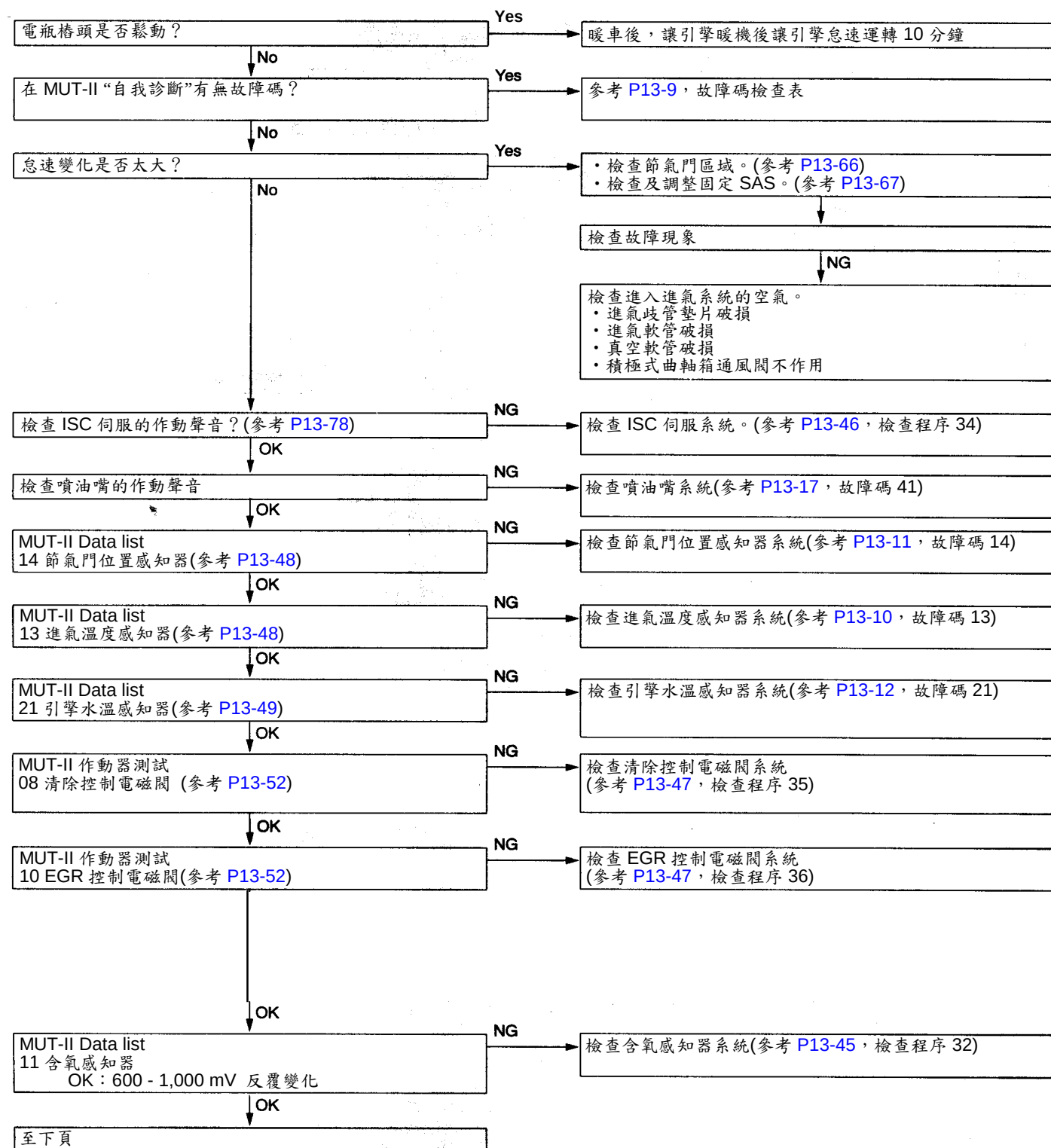
| 起動馬達運轉很久才能發動(起動性不良)                   | 可能原因                                                                                                       |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 可能是火星塞的火花太弱、點火困難、起動時的混合比不當或壓縮壓力過低所引起。 | <ul style="list-style-type: none"> <li>點火系統故障</li> <li>噴油嘴系統故障</li> <li>汽油使用不正確</li> <li>壓縮壓力過低</li> </ul> |

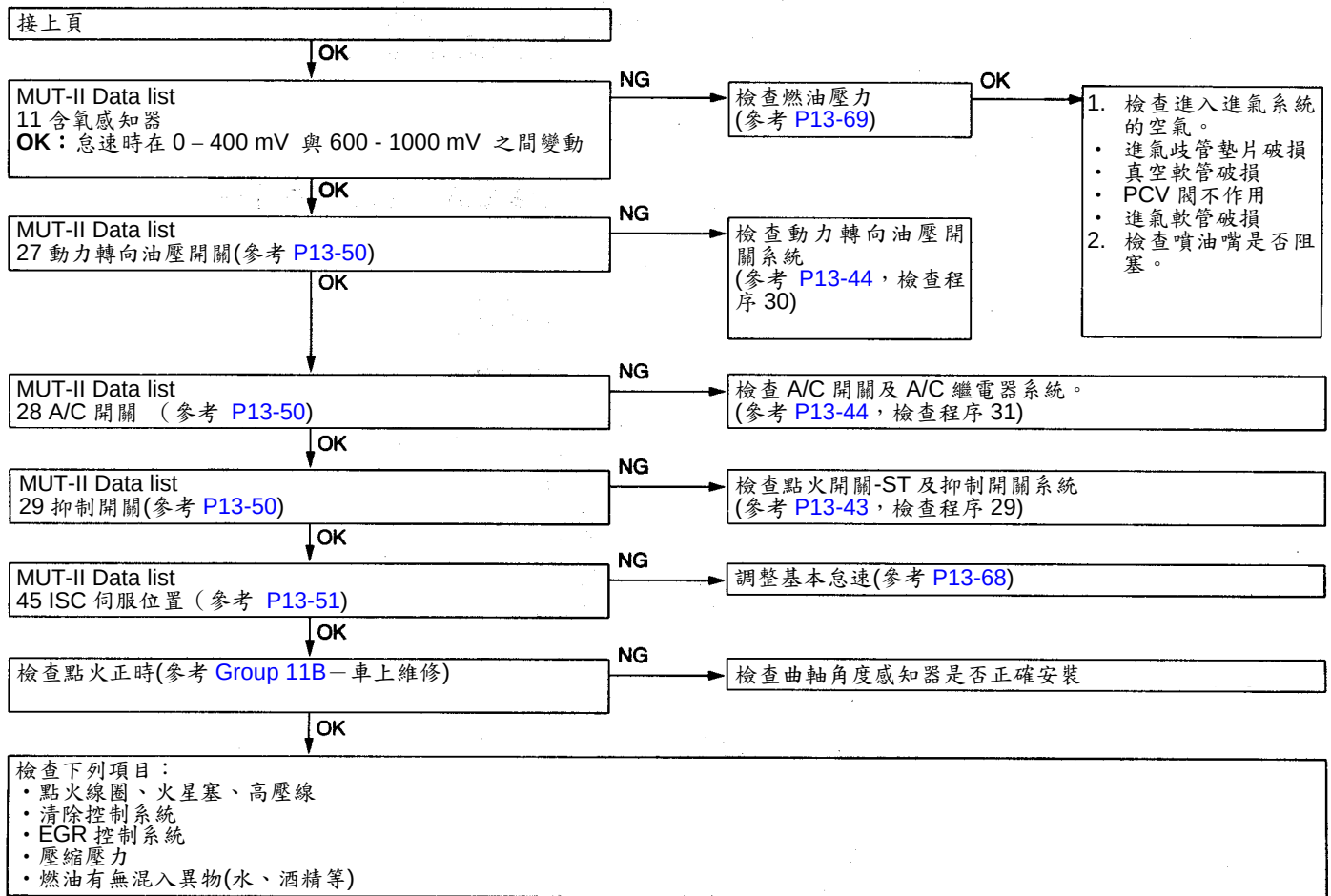
|                                                                                                                                |     |                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 檢查打馬達時的電瓶電壓。<br>OK：8 V 以上                                                                                                      | NG  | 檢查電瓶(參考 <a href="#">Group 54</a> —電瓶)                                                                       |
| MUT-II 自我診斷碼<br>有無故障碼？                                                                                                         | Yes | 參考 <a href="#">P13-9</a> ，故障碼檢查表。                                                                           |
| MUT-II 作動器測試<br>07 供油泵(參考 <a href="#">P13-52</a> )                                                                             | NG  | 檢查燃油泵系統<br>(參考 <a href="#">P13-42</a> ，檢查程序 27)                                                             |
| MUT-II Data list<br>21 引擎水溫感知器 (參考 <a href="#">P13-49</a> )                                                                    | NG  | 檢查引擎水溫感知器系統<br>(參考 <a href="#">P13-12</a> ，故障碼 21)                                                          |
| MUT-II Data list<br>18 點火開關-ST (參考 <a href="#">P13-49</a> )                                                                    | NG  | <ul style="list-style-type: none"> <li>檢查點火開關-ST 及抑制開關系統<br/>(參考 <a href="#">P13-43</a>，檢查程序 29)</li> </ul> |
| 打馬達時能否聽到噴油嘴的作動聲音？                                                                                                              | NG  | 檢查噴油嘴系統(參考 <a href="#">P13-17</a> ，故障碼 41)                                                                  |
| 檢查打馬達時的點火正時<br>OK：約 5° BTDC                                                                                                    | NG  | 檢查曲軸角度感知器是否正確安裝。                                                                                            |
| 檢查下列項目： <ul style="list-style-type: none"> <li>點火線圈、火星塞、高壓線</li> <li>噴油嘴是否阻塞</li> <li>壓縮壓力</li> <li>燃油有無混入異物(水、酒精等)</li> </ul> |     |                                                                                                             |

## 檢查程序 8

| 怠速不穩(怠速不良忽高忽低)                                            | 可能原因                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 可能是點火系統、空燃比、怠速控制(ISC)不良，或是壓縮壓力過低。由於可能的原因較廣，因此先從簡單的项目開始檢查。 | <ul style="list-style-type: none"> <li>點火系統故障</li> <li>空燃比控制系統故障</li> <li>怠速空氣控制系統故障</li> <li>清除控制電磁閥系統故障</li> <li>EGR 電磁閥系統故障</li> <li>壓縮壓力過低</li> <li>空氣進入排氣系統</li> </ul> |



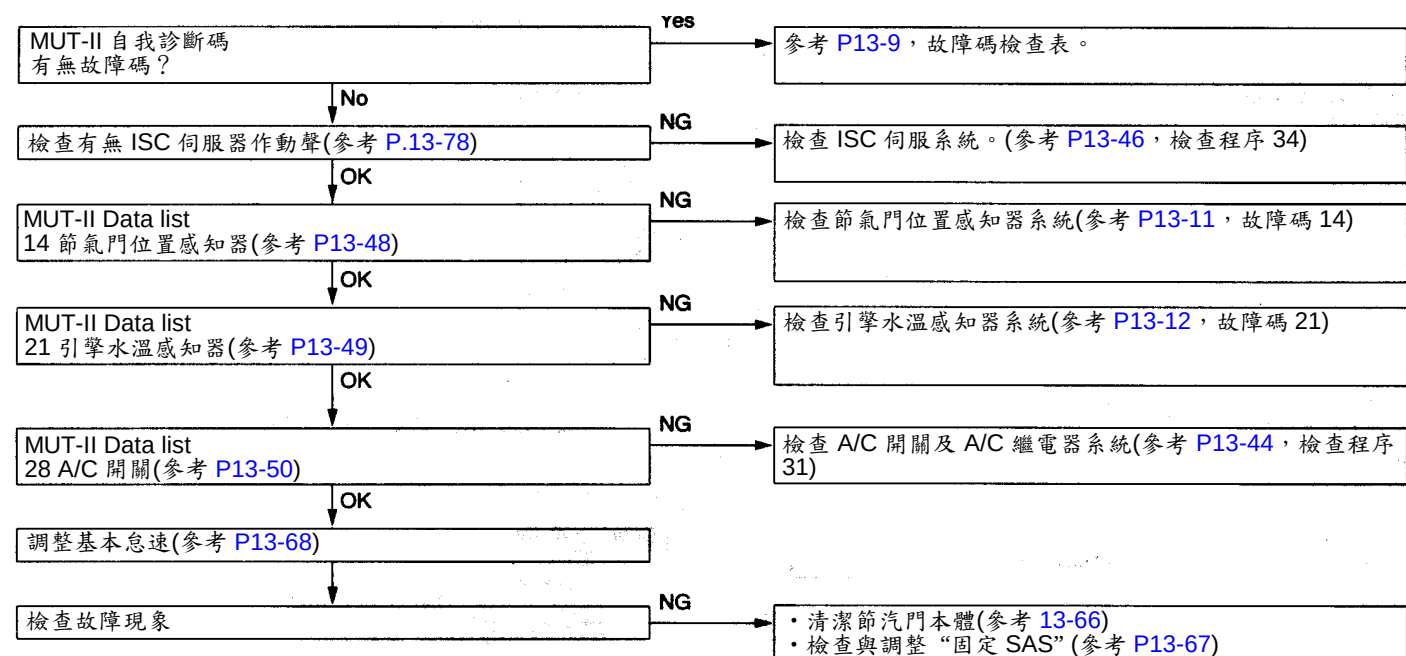






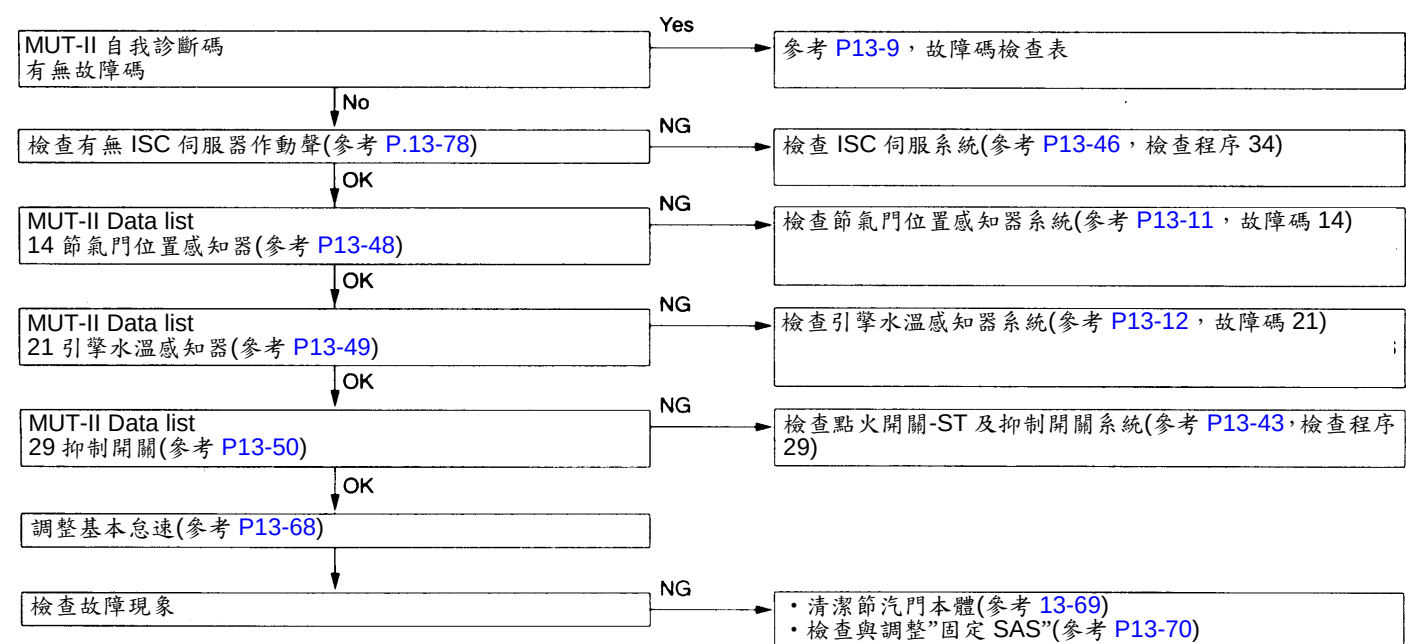
## 檢查程序 9

| 怠速過高(怠速異常)      | 可 能 原 因                                                                        |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 可能是怠速時進氣量太多所引起。 | <ul style="list-style-type: none"> <li>ISC 伺服器系統故障</li> <li>節汽門本體故障</li> </ul> |



## 檢查程序 10

| 怠速過低(怠速異常)      | 可 能 原 因                                                                     |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 可能是怠速時進氣量太少所引起。 | <ul style="list-style-type: none"> <li>ISC 系統故障</li> <li>節汽門本體故障</li> </ul> |



## 檢查程序 11

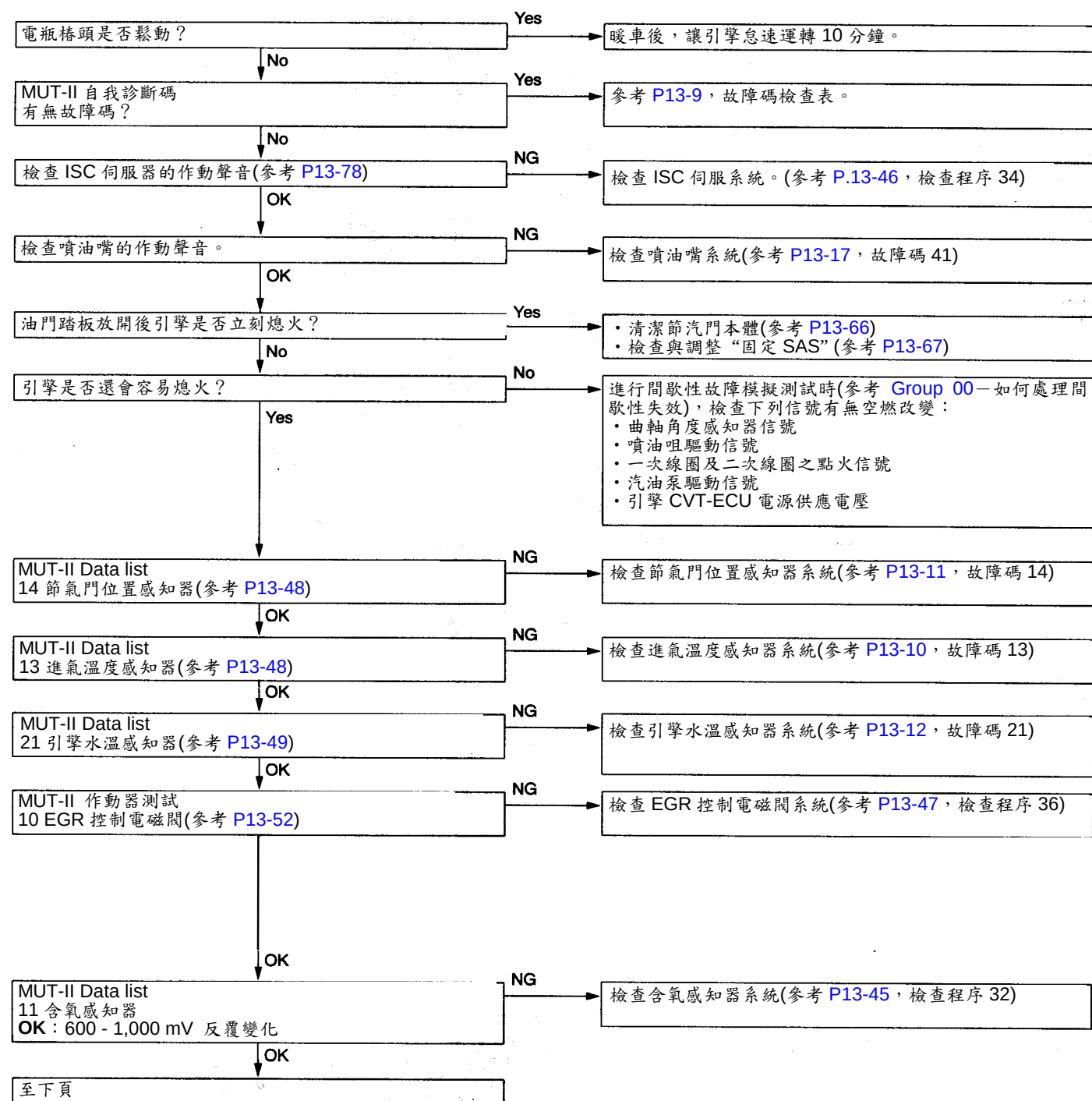
| 引擎在冷車怠速時會熄火(放開油門)          | 可能原因                                                                                                                   |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 可能是引擎在冷車時混合比不正確，或進氣量不足所引起。 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ISC 伺服系統故障</li> <li>• 節汽門本體故障</li> <li>• 噴油嘴系統故障</li> <li>• 點火系統故障</li> </ul> |

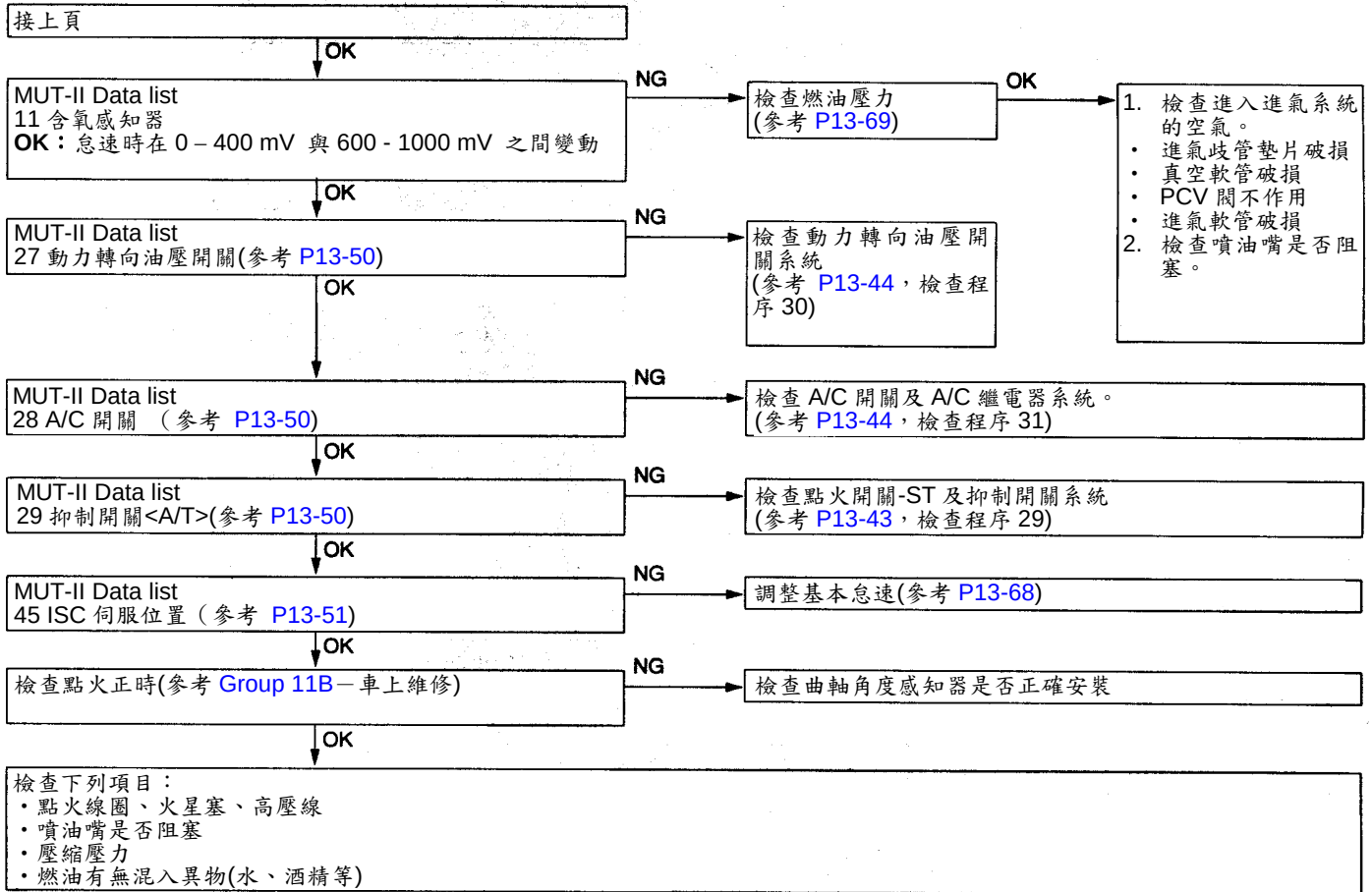
  

|                                                                                                           |     |                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 電瓶樁頭是否鬆動？                                                                                                 | Yes | 暖車後，讓引擎怠速運轉 10 分鐘                                                                                          |
|                                                                                                           | No  |                                                                                                            |
| MUT-II 自我診斷碼有無故障碼？                                                                                        | Yes | 參考 P13-9，故障碼檢查表。                                                                                           |
|                                                                                                           | No  |                                                                                                            |
| 油門踏板放開後引擎是否立刻熄火？                                                                                          | Yes | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 清潔節汽門本體(參考 P13-66)</li> <li>• 檢查與調整“固定 SAS”(參考 P13-67)</li> </ul> |
|                                                                                                           | No  |                                                                                                            |
| 引擎暖車後，怠速是否穩定？                                                                                             | No  | 檢查怠速是否不穩(怠速不良，忽高忽低)。(參考 P13-27，檢查程序 8)                                                                     |
|                                                                                                           | Yes |                                                                                                            |
| 檢查 ISC 伺服器的作動聲音(參考 P13-78)                                                                                | NG  | 檢查 ISC 伺服系統(參考 P13-46，檢查程序 31)                                                                             |
|                                                                                                           | OK  |                                                                                                            |
| 檢查噴油嘴的作動聲音                                                                                                | NG  | 檢查噴油嘴系統(參考 P13-17，故障碼 41)                                                                                  |
|                                                                                                           | OK  |                                                                                                            |
| MUT-II Data list<br>14 節氣門位置感知器(參考 P13-48)                                                                | NG  | 檢查節氣門位置感知器系統(參考 P13-11，故障碼 14)                                                                             |
|                                                                                                           | OK  |                                                                                                            |
| MUT-II Data list<br>21 引擎水溫感知器(參考 P13-49)                                                                 | NG  | 檢查引擎水溫感知器系統(參考 P13-12，故障碼 21)                                                                              |
|                                                                                                           | OK  |                                                                                                            |
| MUT-II 作動器測試<br>10 EGR 控制電磁閥(參考 P13-52)                                                                   | NG  | 檢查 EGR 控制電磁閥系統(參考 P13-47，檢查程序 36)                                                                          |
|                                                                                                           | OK  |                                                                                                            |
| 檢查燃油壓力(參考 P13-69)                                                                                         | OK  |                                                                                                            |
|                                                                                                           | OK  |                                                                                                            |
| 檢查點火正時(參考 Group 11B - 車上維修)                                                                               | NG  | 檢查曲軸角度感知器安裝是否正確。                                                                                           |
|                                                                                                           | OK  |                                                                                                            |
| 檢查下列項目： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 點火線圈、火星塞、高壓線</li> <li>• 壓縮壓力</li> <li>• 機油的黏度</li> </ul> |     |                                                                                                            |

## 檢查程序 12

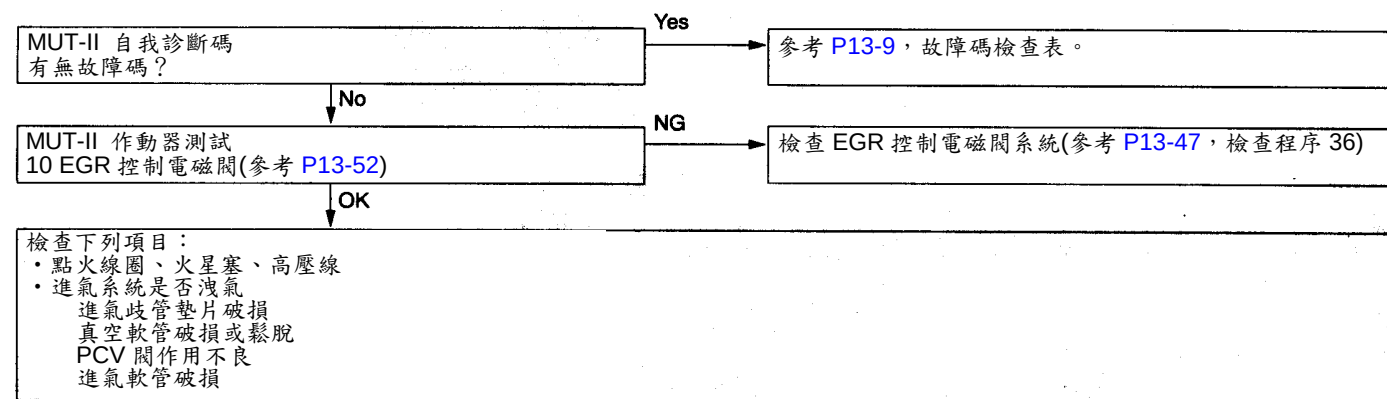
| 引擎在熱車時怠速會熄火(放開油門)                                    | 可能原因                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 可能是點火系統、空燃比、ISC 或壓縮壓力不良所致。除此之外，如果引擎是突然熄火，則可能是接頭接觸不良。 | <ul style="list-style-type: none"> <li>點火系統故障</li> <li>空燃比控制系統故障</li> <li>ISC 系統故障</li> <li>進氣系統漏氣</li> <li>接頭接觸不良</li> </ul> |





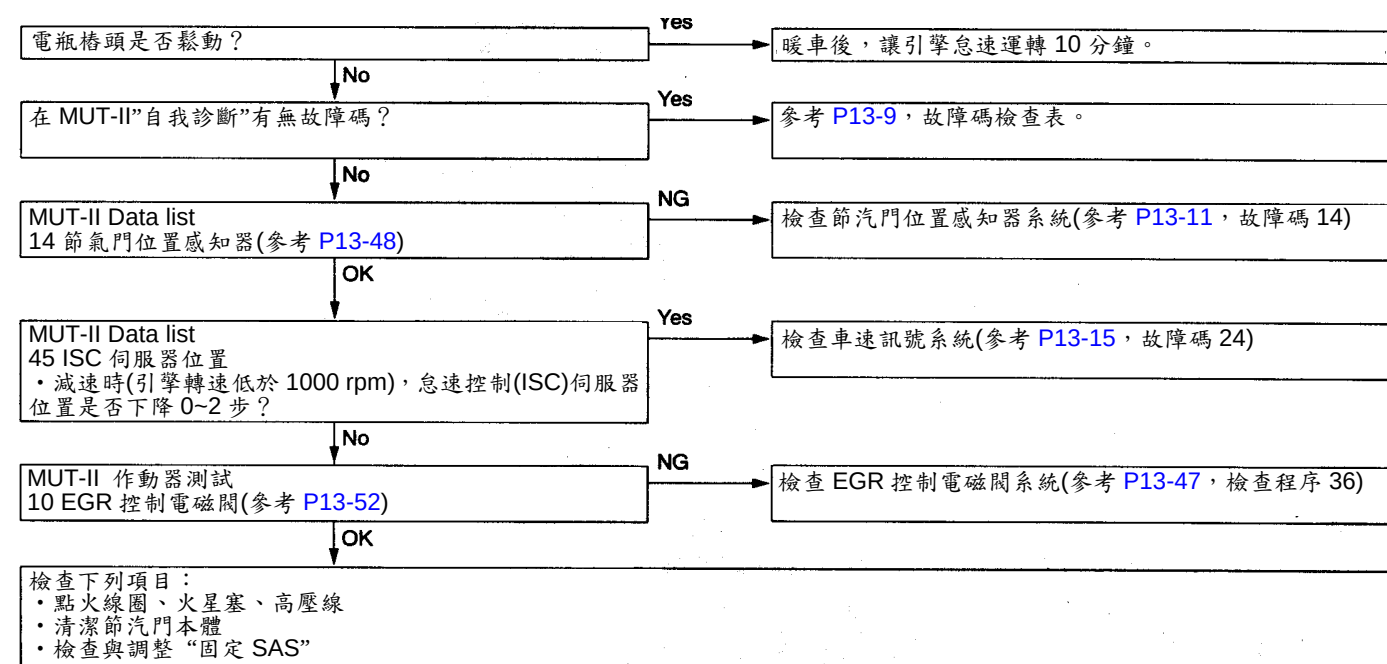
## 檢查程序 13

| 起步時引擎會熄火                        | 可能原因                                                                     |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 可能是由於火花太弱造成不點火，或油門踏板踩下時之空燃比不正確。 | <ul style="list-style-type: none"> <li>進氣系統漏氣</li> <li>點火系統故障</li> </ul> |

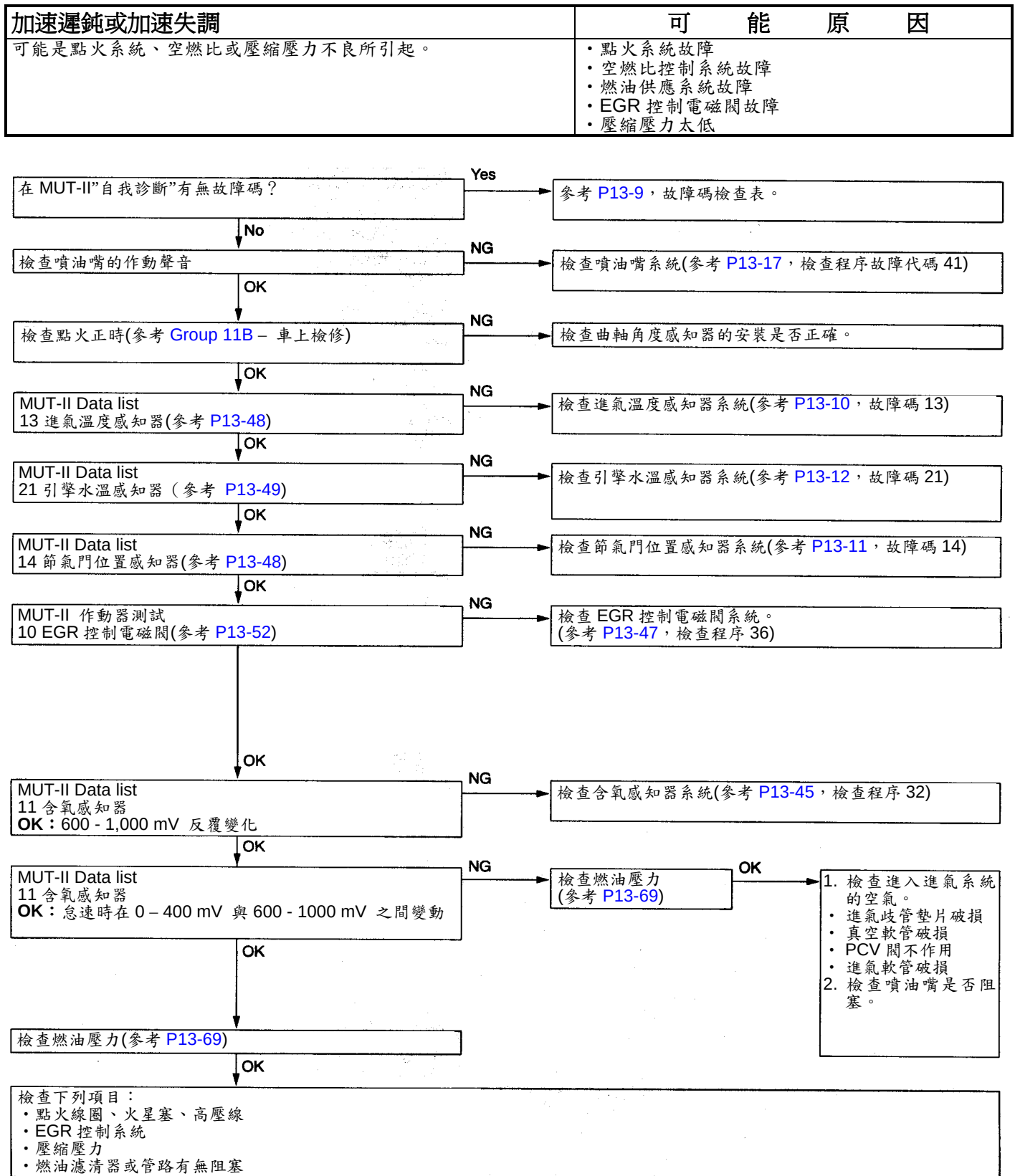


## 檢查程序 14

| 減速時引擎會熄火                     | 可能原因     |
|------------------------------|----------|
| 可能是怠速控制(ISC)伺服器系統故障，造成進氣量不足。 | ISC 系統故障 |

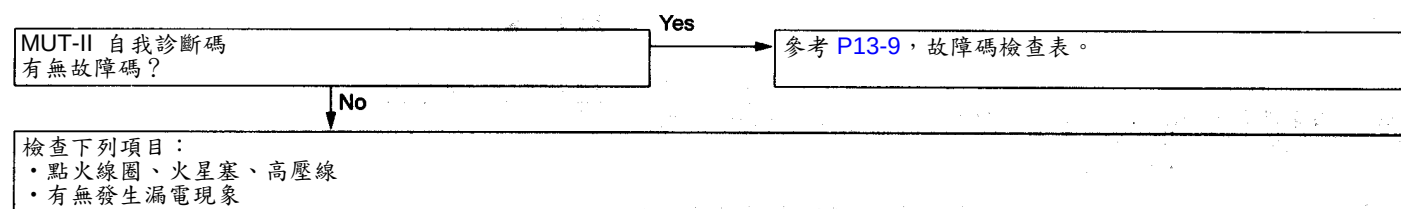


## 檢查程序 15



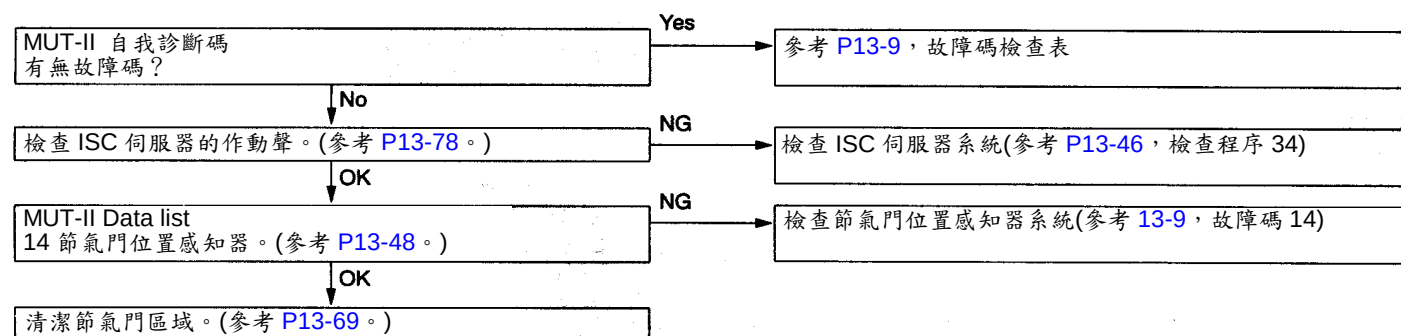
## 檢查程序 16

| 加速時有振動的感覺                     | 可 能 原 因  |
|-------------------------------|----------|
| 可能是加速時隨著火星塞的需求電壓升高，造成漏電的現象發生。 | • 點火系統故障 |



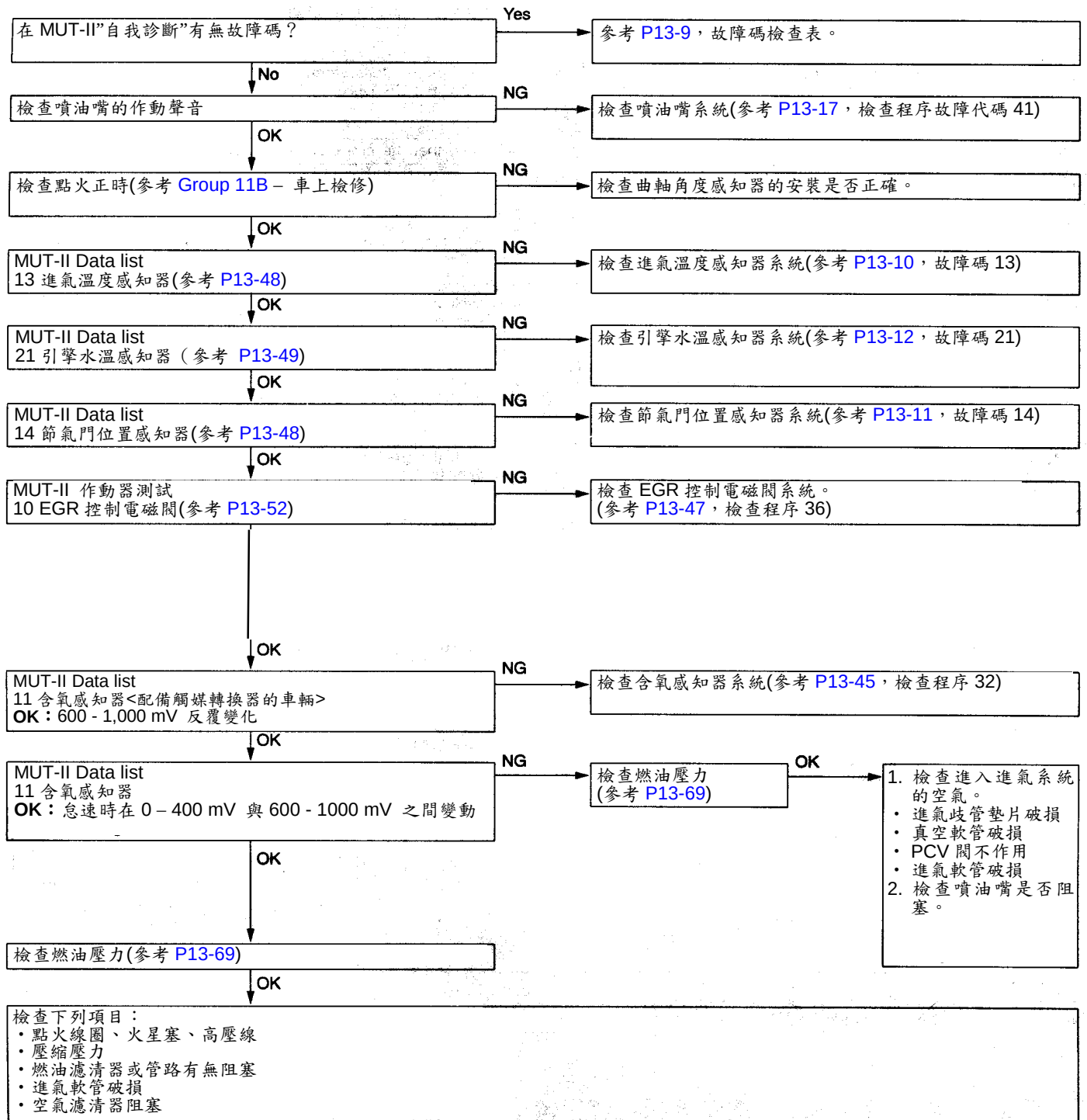
## 檢查程序 17

| 減速時有振動的感覺     | 可 能 原 因    |
|---------------|------------|
| 可能是 ISC 系統不良。 | • ISC 系統不良 |



## 檢查程序 18

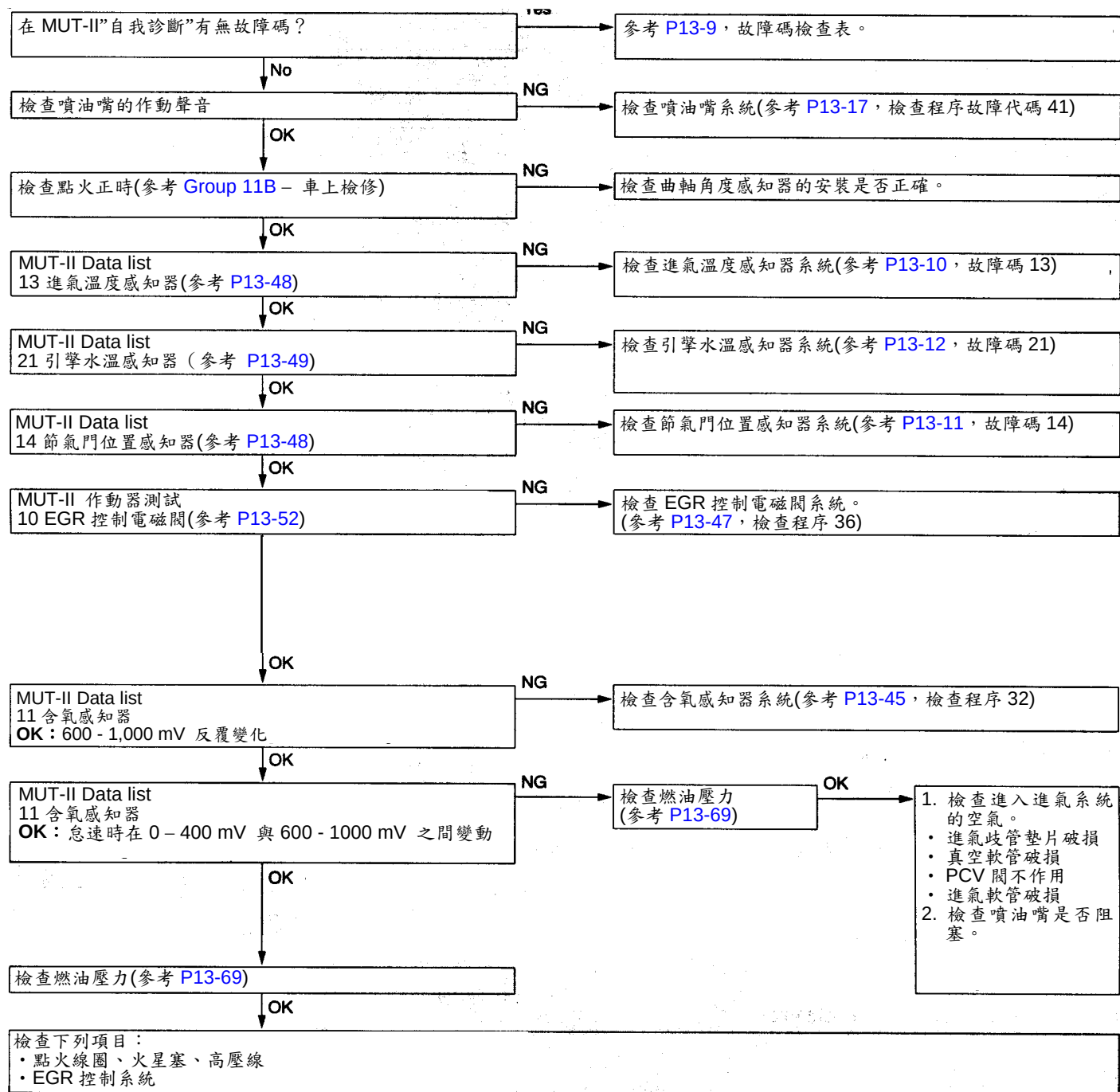
| 加速不良                       | 可能原因                                                                                                                          |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 可能是點火系統故障、空燃比異常或壓縮壓力不足所引起。 | <ul style="list-style-type: none"> <li>點火系統故障</li> <li>空燃比控制系統故障</li> <li>燃油供應系統故障</li> <li>汽缸壓力太低</li> <li>排氣系統阻塞</li> </ul> |





## 檢查程序 19

| 抖動               | 可能原因                                                                                               |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 可能是點火系統故障或空燃比異常。 | <ul style="list-style-type: none"> <li>點火系統故障</li> <li>空燃比控制系統故障</li> <li>EGR 控制電磁閥系統故障</li> </ul> |



## 檢查程序 20

| 爆震              | 可 能 原 因      |
|-----------------|--------------|
| 可能是火星塞的熱值選用不正確。 | • 火星塞熱值等級不正確 |

檢查下列項目：

- 火星塞的型式
- 燃油有無混入異物(水、酒精)

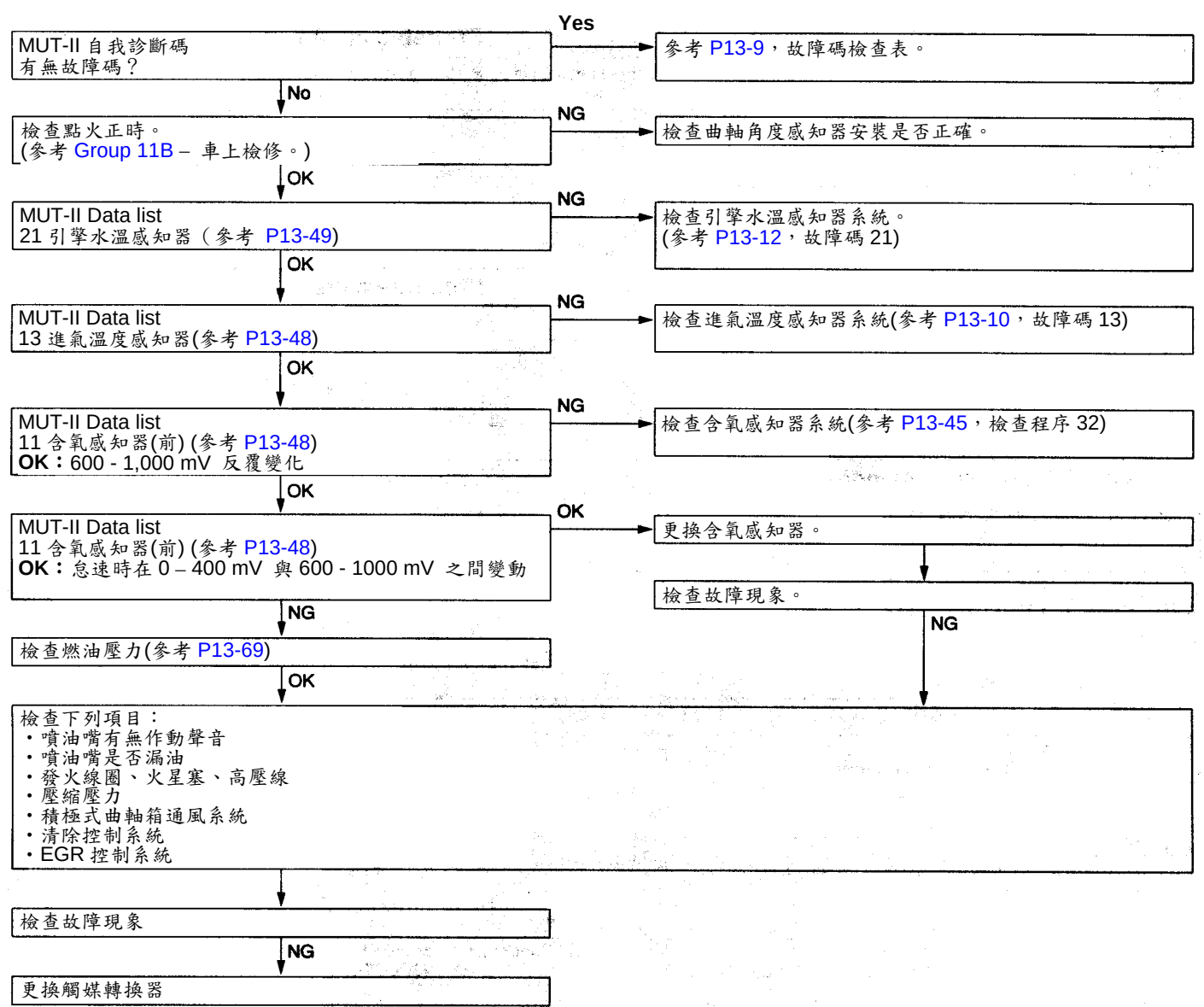
## 檢查程序 21

| 後燃            | 可 能 原 因 |
|---------------|---------|
| 可能是燃油從噴油嘴處漏油。 | • 噴油嘴漏油 |

檢查噴油嘴是否漏油？

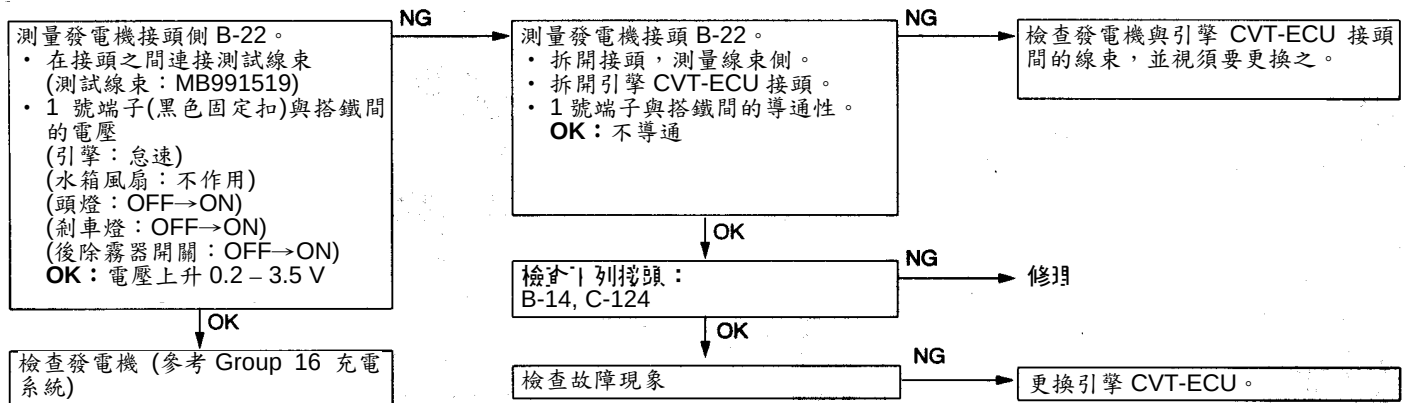
檢查程序 22

| 怠速時 CO 及 HC 濃度太高 | 可 能 原 因                                  |
|------------------|------------------------------------------|
| 可能是空燃比異常。        | <div>• 空燃比控制系統故障</div> <div>• 觸媒劣化</div> |



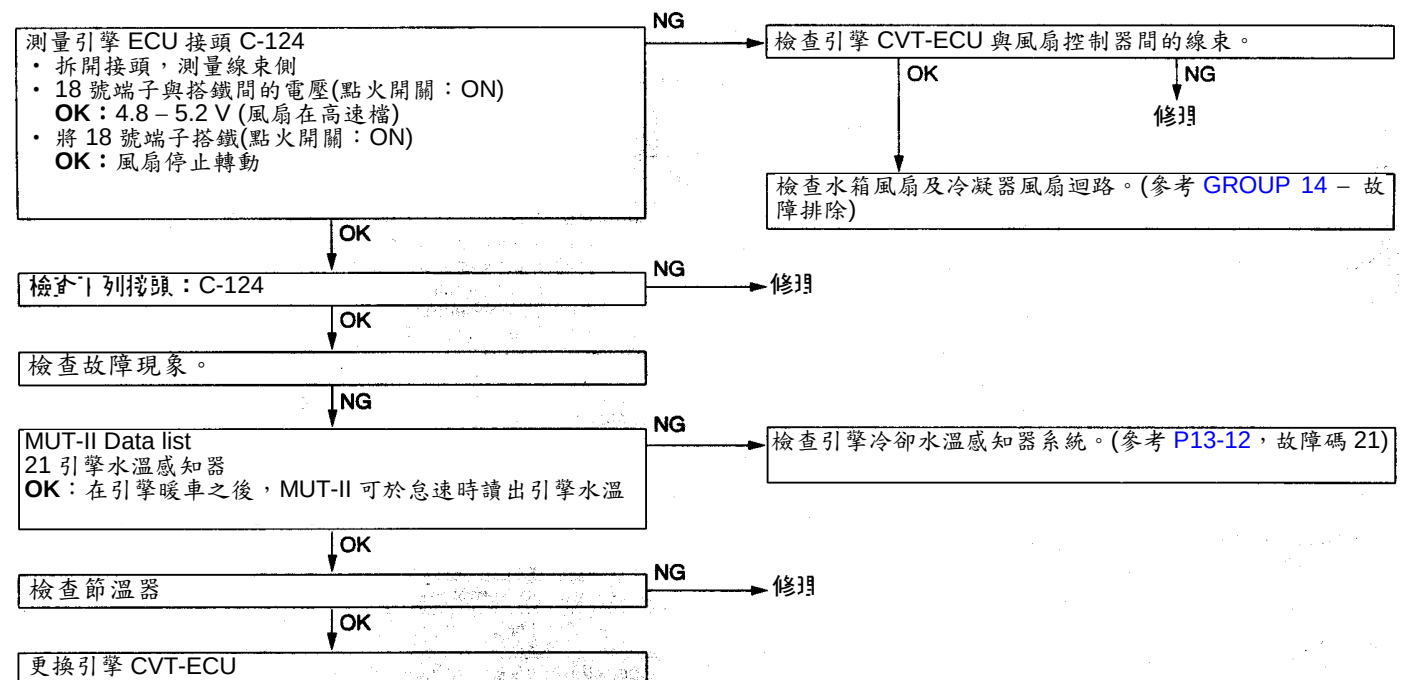
## 檢查程序 23

| 發電機輸出電壓過低(約 12.3 V) | 可 能 原 因                                                                                                                                   |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 發電機可能發生右欄中所列的不良或故障。 | <ul style="list-style-type: none"><li>• 充電系統故障(參考 Group 16 – 充電系統)</li><li>• 發電機 G 端子與引擎 CVT-ECU 線束迴路短路</li><li>• 引擎 CVT-ECU 故障</li></ul> |



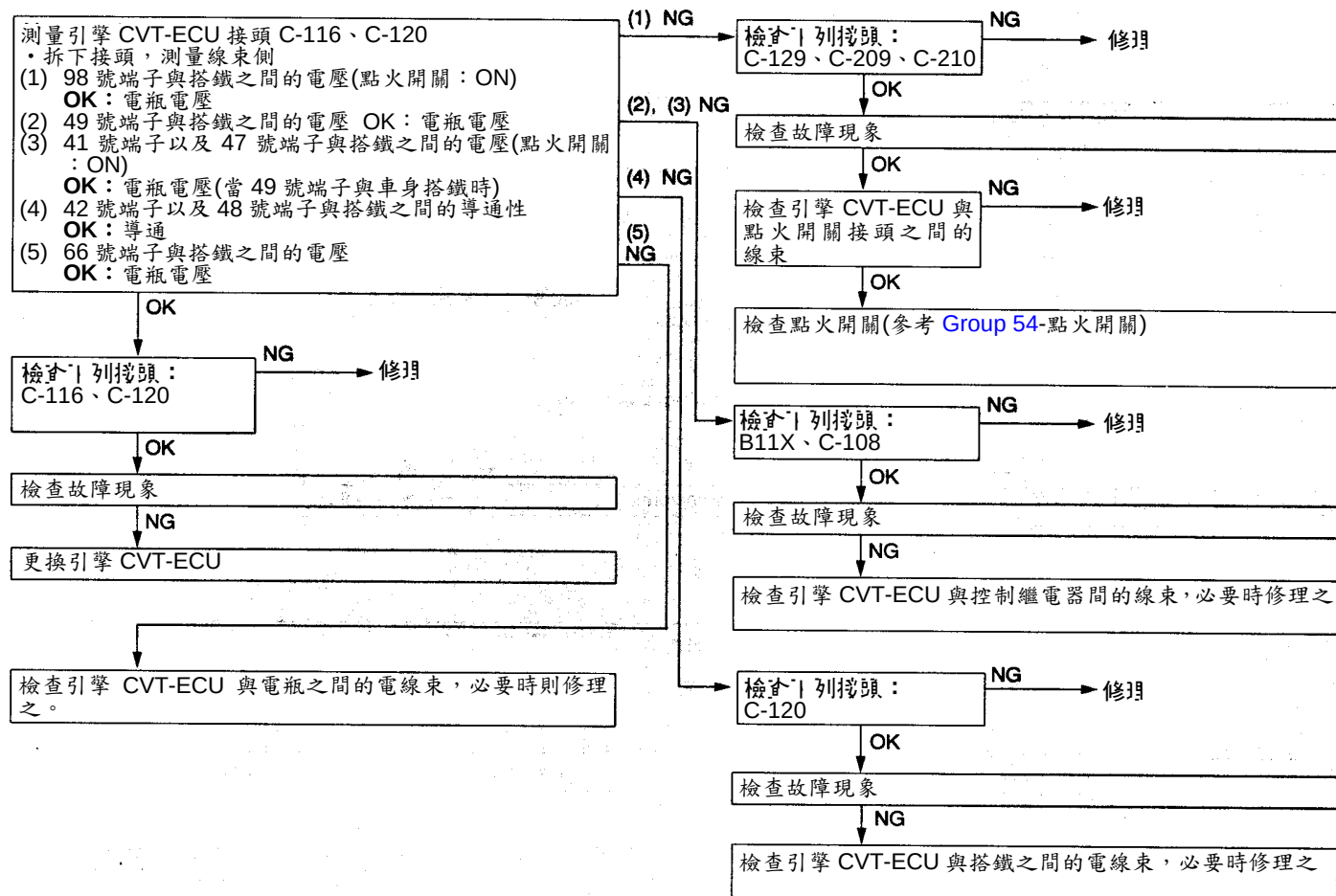
## 檢查程序 24

| 風扇(水箱風扇、A/C 冷凝器風扇)不作用                                                                         | 可 能 原 因                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 引擎 CVT-ECU 依引擎水溫、車速或 A/C 開關送一個負荷比例信號至風扇控制器。<br>風扇控制器依這個信號來控制水箱風扇及冷凝器風扇速度(端子電壓愈接近 5 V，風扇轉速愈快)。 | <ul style="list-style-type: none"><li>• 風扇馬達繼電器故障</li><li>• 風扇馬達故障</li><li>• 風扇控制器故障</li><li>• 接頭接觸不良、線路斷路或短路</li><li>• 引擎 CVT-ECU 故障</li></ul> |



## 檢查程序 25

## 檢查引擎 CVT-ECU 的電源供應迴路及搭鐵迴路



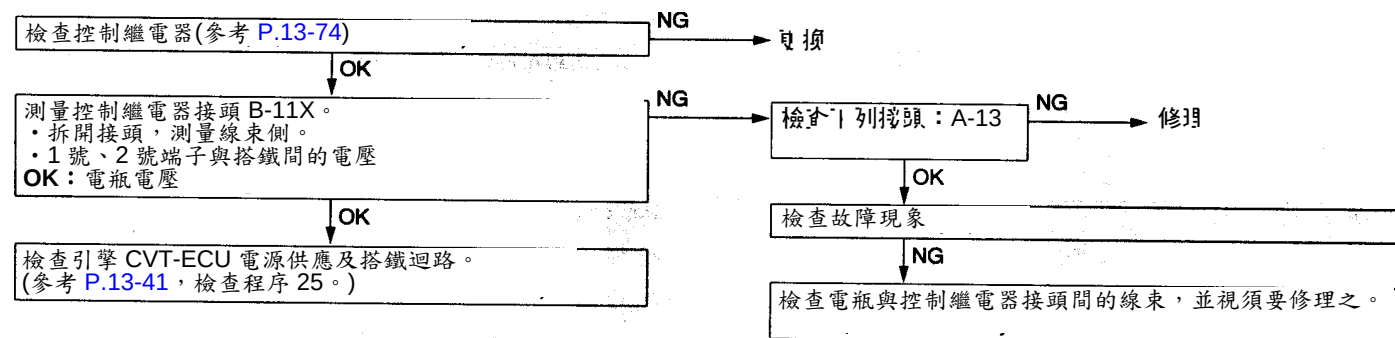
## 檢查程序 26

## 電源供應系統與點火開關-IG

當點火開關 ON 的信號傳至引擎 CVT-ECU 時，ECU 會將控制繼電器 ON，使得電瓶的電供應到引擎 CVT-ECU、噴油嘴及空氣流量感知器。

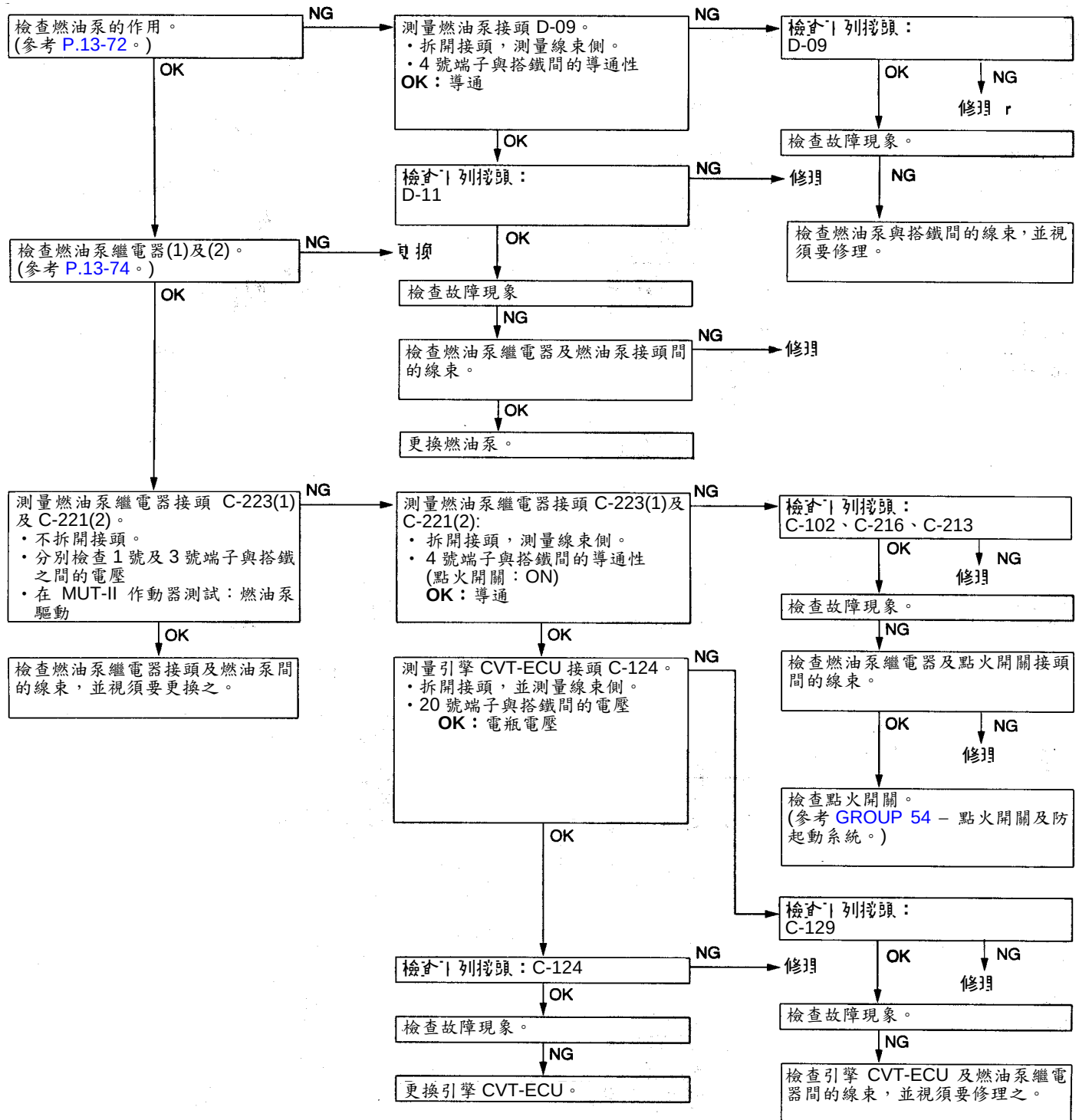
## 可能原因

- 點火開關故障
- 控制繼電器故障
- 線束接頭接觸不良、線束斷路或短路
- 引擎 CVT-ECU 搭鐵線鬆脫
- 引擎 CVT-ECU 故障



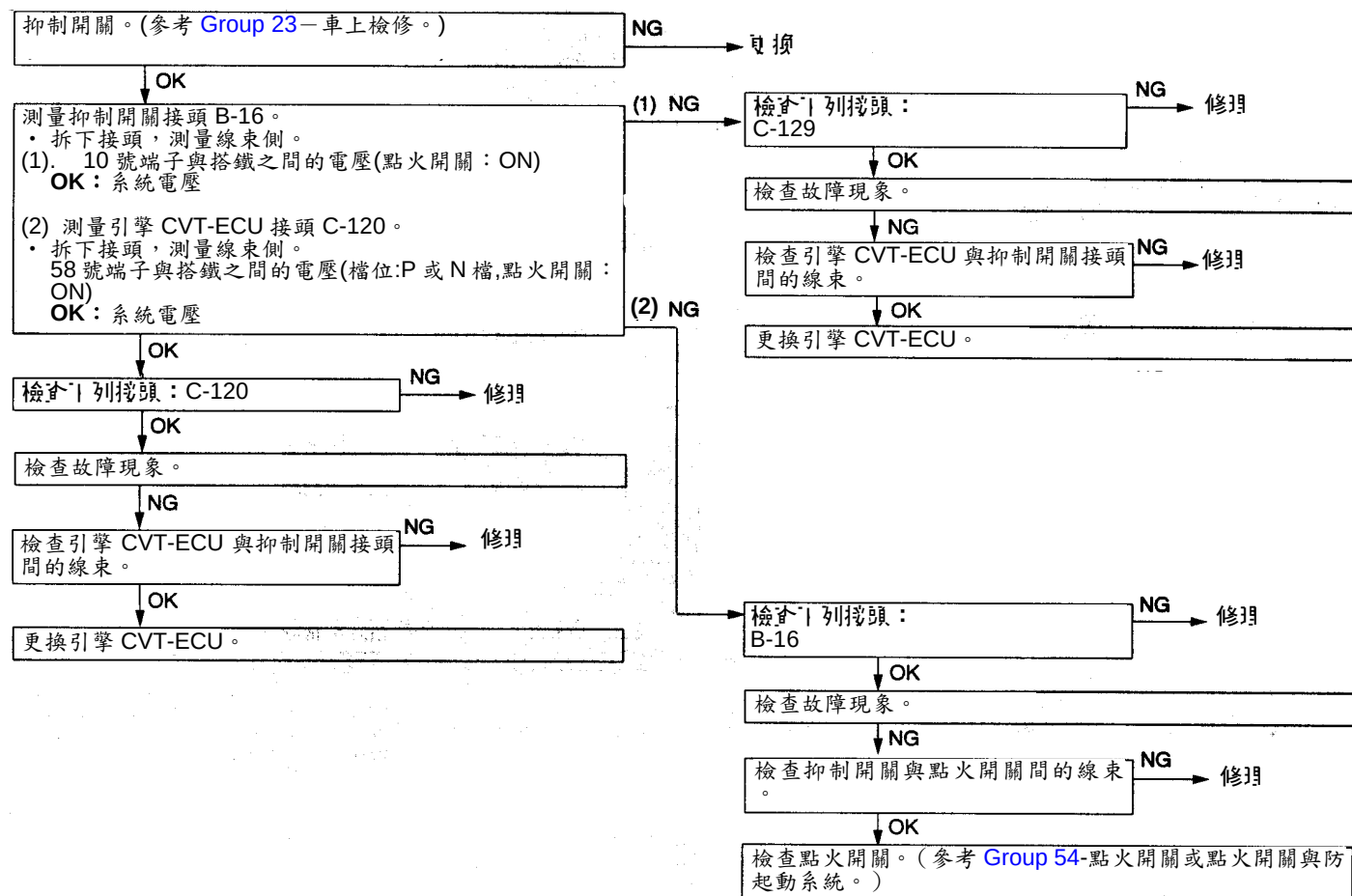
## 檢查程序 27

| 燃油泵系統                                        | 可能原因                                                                                                                               |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 引擎在打馬達時或運轉時，引擎 CVT-ECU 會將控制繼電器 ON，使得電源驅動燃油泵。 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 燃油泵繼電器故障</li> <li>• 燃油泵故障</li> <li>• 線束接頭接觸不良、線束斷路或短路</li> <li>• 引擎 CVT-ECU 不良</li> </ul> |



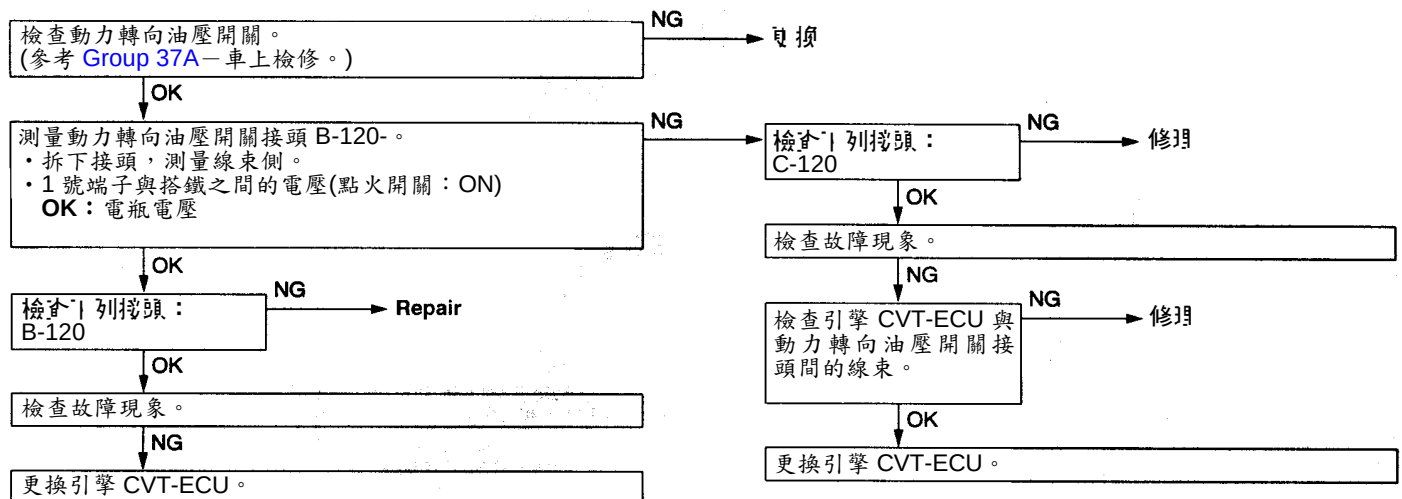
## 檢查程序 28

| 點火開關—ST 與 T CVT 檔位開關系統                                                                                                                                                                     | 可 能 原 因                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>打馬達時，點火開關—ST 傳輸—高電位信號至引擎 CVT-ECU，引擎 CVT-ECU 依此信號控制打馬達時之燃油噴射等。</li> <li>抑制開關輸入選擇桿的檔位信號(P 檔、N 檔或其他檔位)到引擎 CVT-ECU，引擎 CVT-ECU 依此信號控制 ISC 伺服。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>點火開關故障</li> <li>抑制開關故障</li> <li>線束接頭接觸不良，線束斷路或短路</li> <li>引擎 CVT-ECU 故障</li> </ul> |



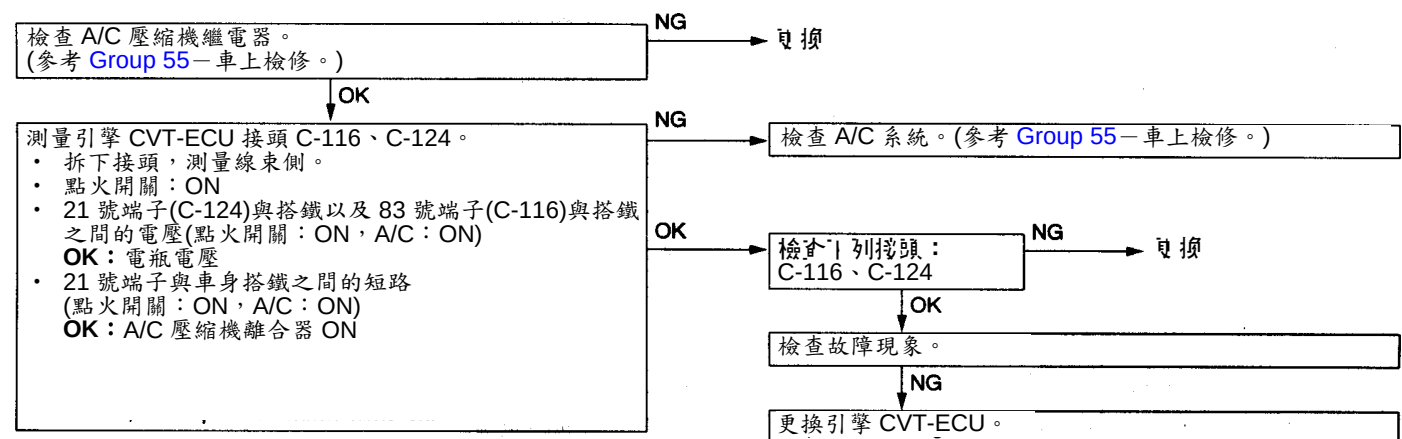
## 檢查程序 29

| 動力轉向油壓開關系統                                             | 可能原因                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 動力轉向油壓開關將有無負載的信號輸入引擎 CVT-ECU，引擎 CVT-ECU 依此信號控制 ISC 伺服。 | <ul style="list-style-type: none"> <li>動力轉向油壓開關故障</li> <li>線束接頭接觸不良，線束斷路或短路</li> <li>引擎 CVT-ECU 故障</li> </ul> |



## 檢查程序 30

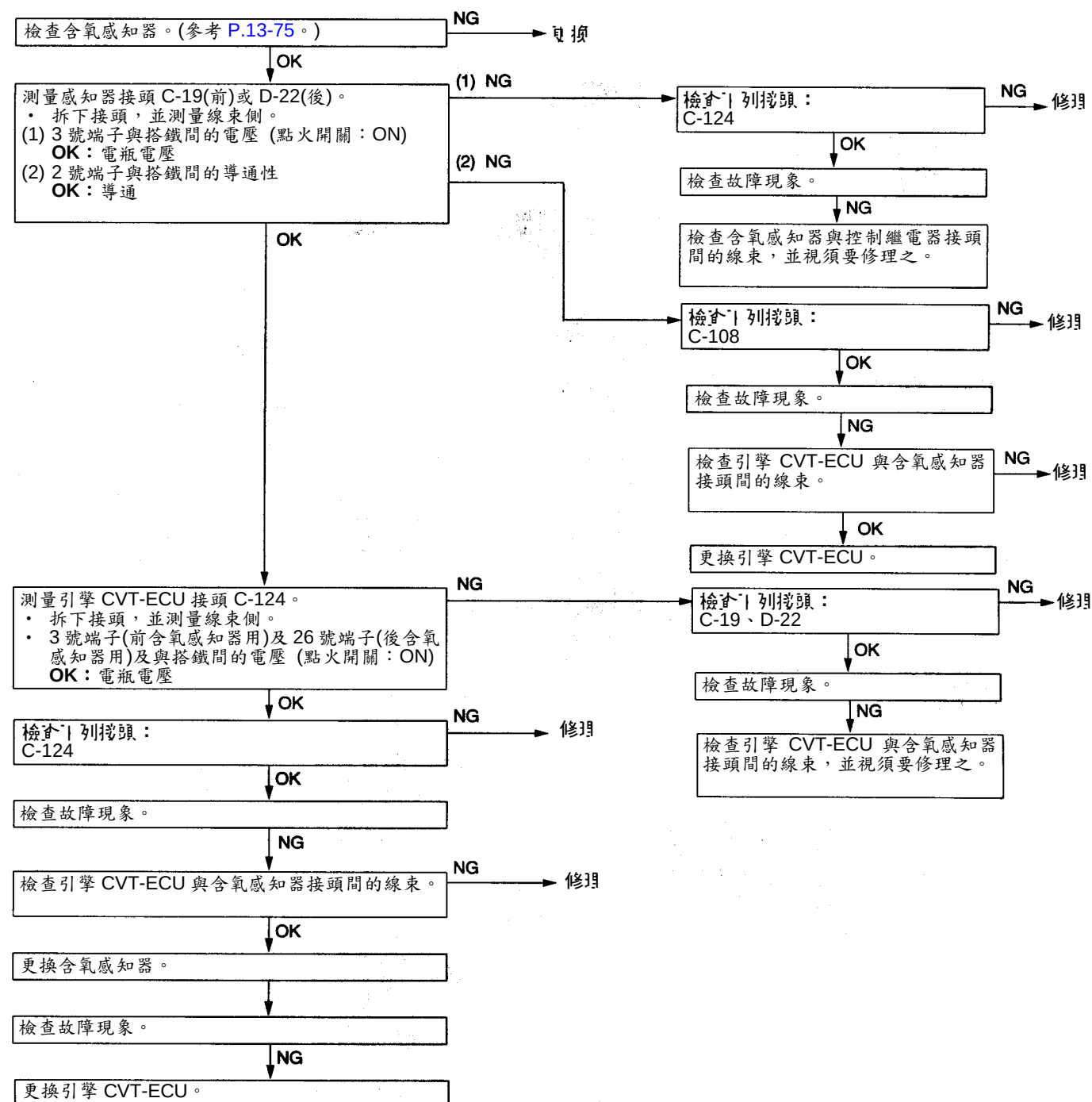
| A/C 開關與 A/C 繼電器系統                                                     | 可能原因                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 當 A/C 開關 ON 的信號輸入引擎 CVT-ECU 時，引擎 CVT-ECU 會進行 ISC 控制，且作動 A/C 壓縮機電磁離合器。 | <ul style="list-style-type: none"> <li>A/C 控制系統故障</li> <li>A/C 開關故障</li> <li>線束接頭接觸不良，線束斷路或短路</li> <li>引擎 CVT-ECU 故障</li> </ul> |





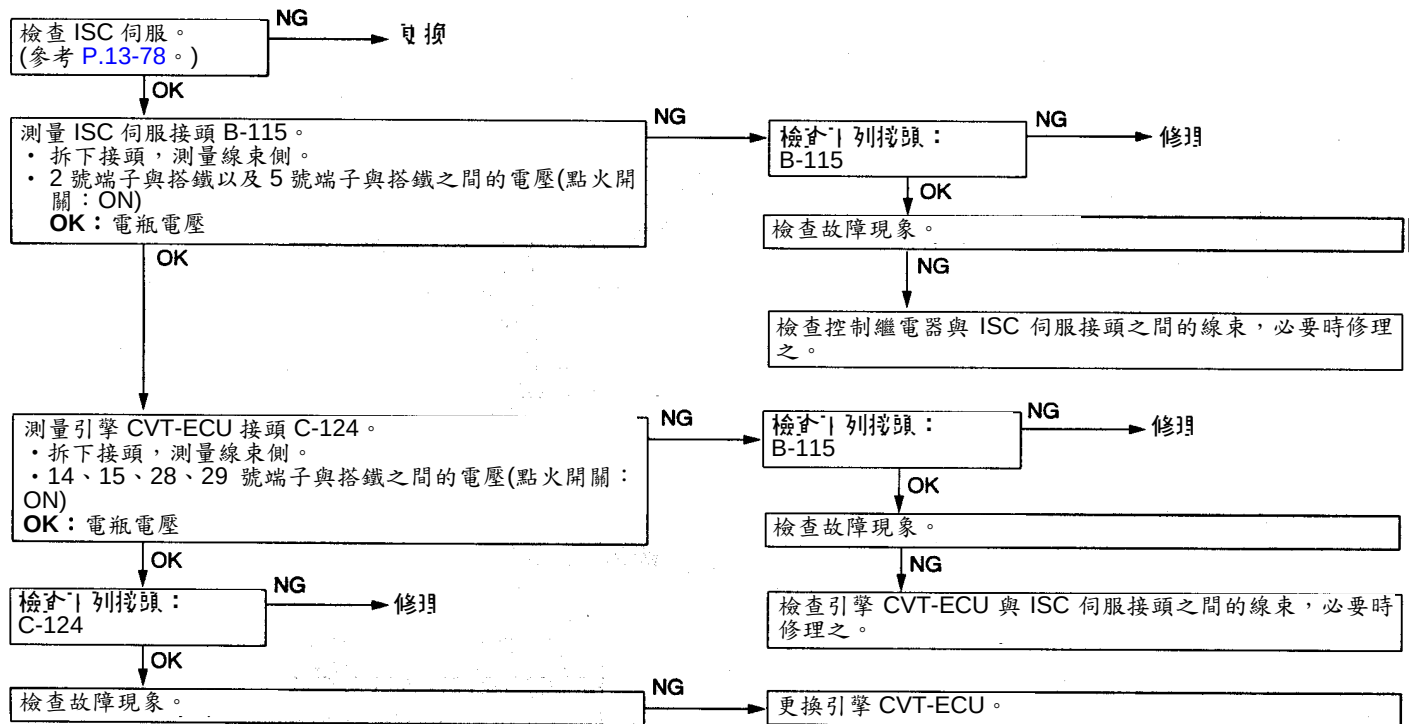
## 檢查程序 31

| 含氧感知器系統(前及後)                                                                                          | 可 能 原 因                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 如果 CO 及 HC 含量過高，其可能原因如右所示：<br>• 含氧感知器偵測排氣中氧的含量，並轉換成電壓訊號傳至引擎 CVT-ECU。<br>• 引擎 CVT-ECU 控制噴油量，使其接近理論空燃比。 | • 含氧感知器故障<br>• 線束接頭接觸不良、線束斷路或短路<br>• 引擎 CVT-ECU 故障 |



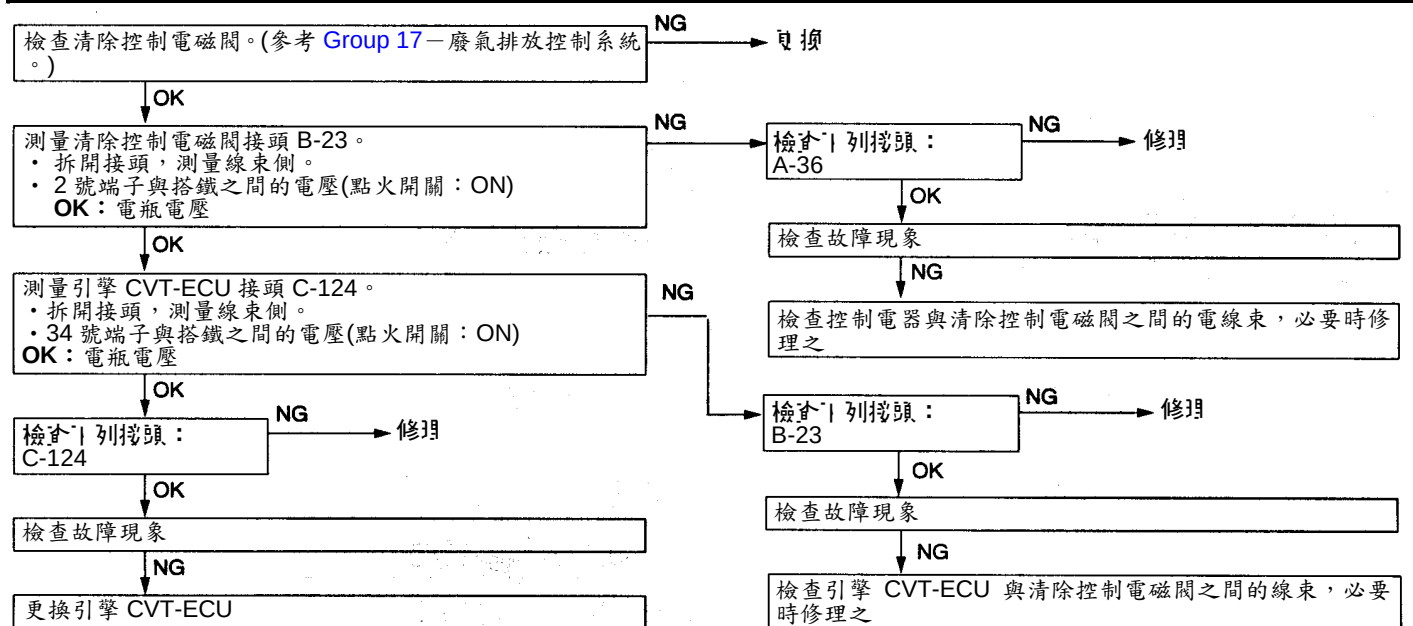
## 檢查程序 32

| 怠速控制(ISC)伺服(步進馬達)系統                         | 可 能 原 因                                             |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 引擎 CVT-ECU 控制藉由打開及關閉旁通空氣通道內的伺服閥，來控制怠速時的進氣量。 | • ISU 伺服故障<br>• 線束接頭接觸不良，線束斷路或短路<br>• 引擎 CVT-ECU 故障 |

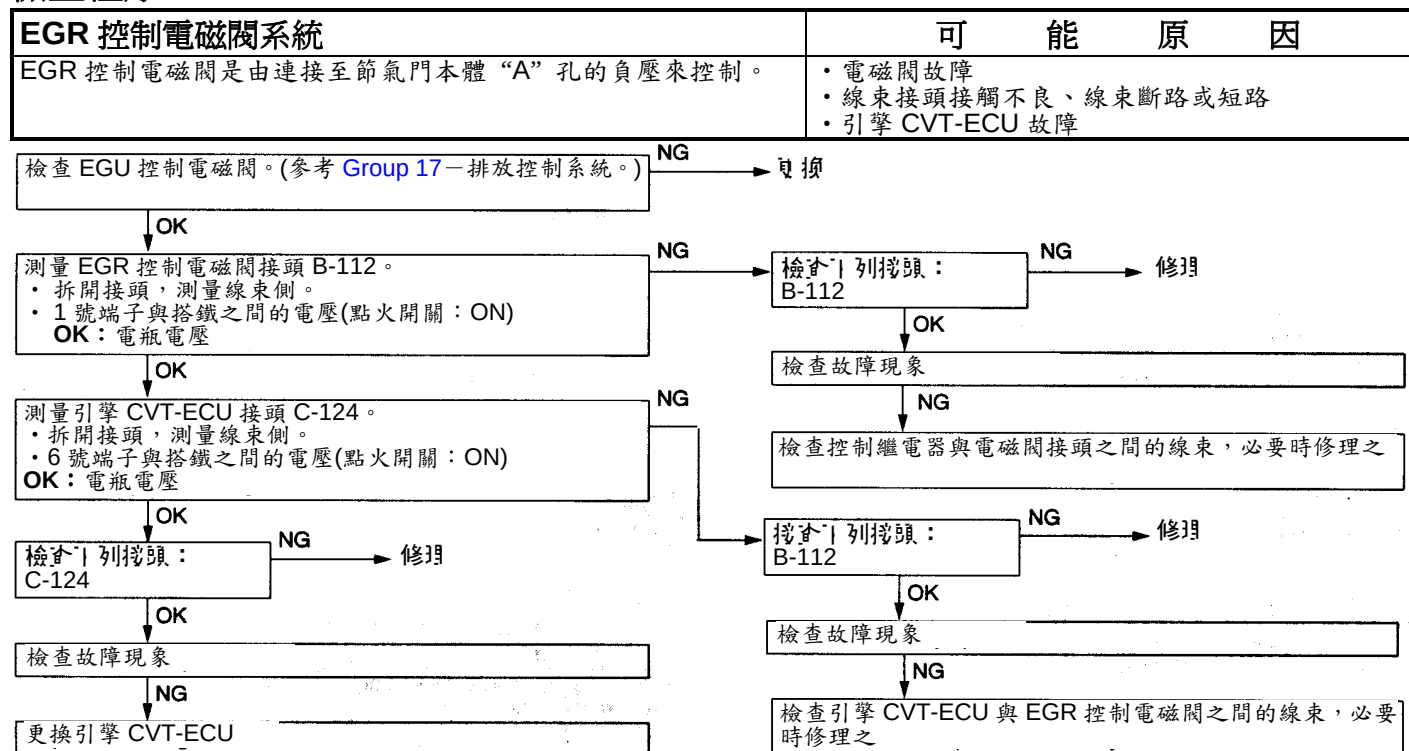


## 檢查程序 33

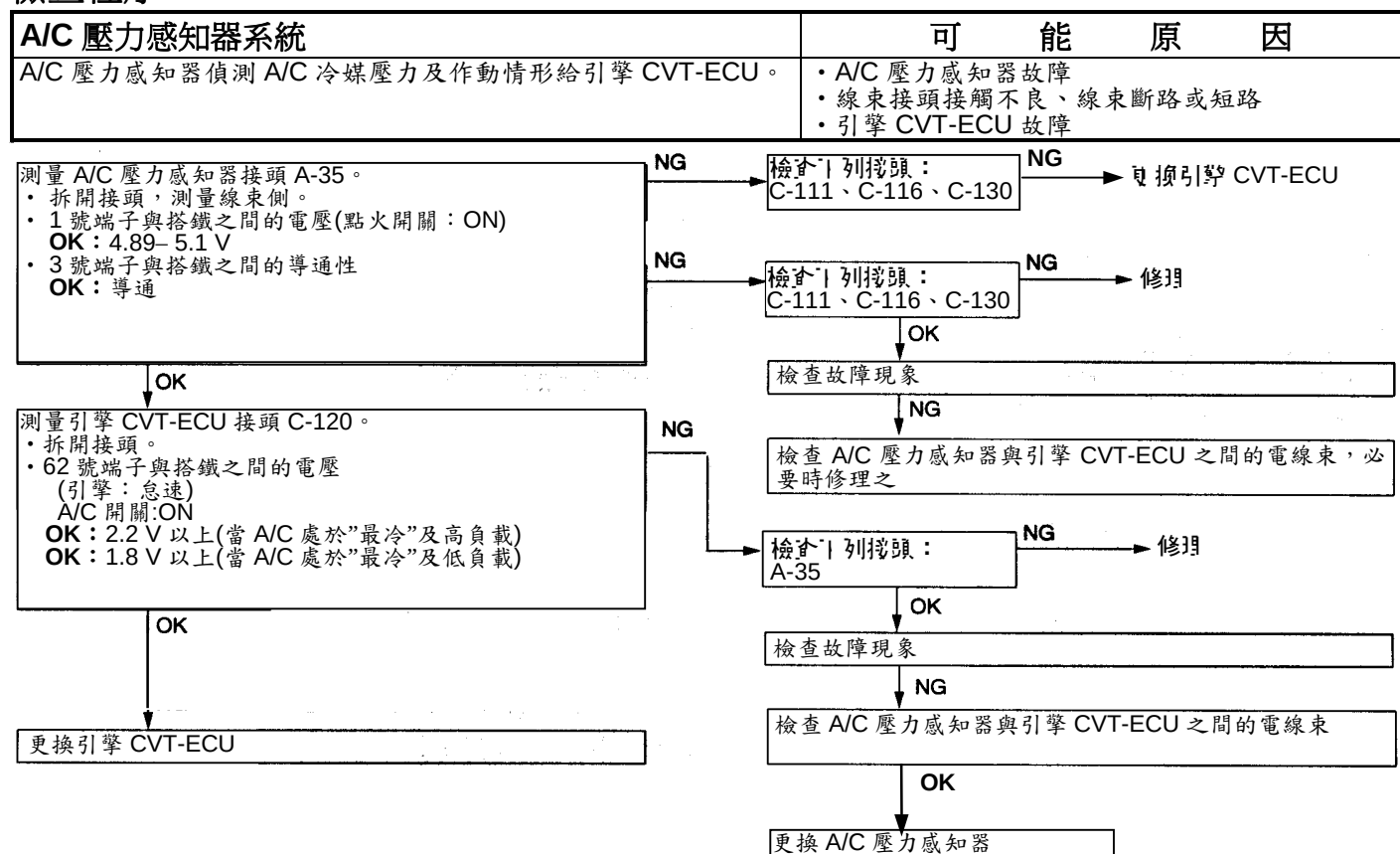
| 清除控制電磁閥系統                        | 可 能 原 因                                          |
|----------------------------------|--------------------------------------------------|
| 清除控制電磁閥控制儲存於活性碳罐的油氣，適時的到進汽歧管再利用。 | • 電磁閥故障<br>• 線束接頭接觸不良，線束斷路或短路<br>• 引擎 CVT-ECU 故障 |



## 檢查程序 34



## 檢查程序 35



## 維修資料參考表

## 注意

- 自動變速箱選擇桿排入 D 檔位時，必須踩下剎車踏板，以防止車輛前進。

## 備註

- \*1. 新車剛行駛 500 km 以下時，進氣增壓有時可能會高出標準壓力 10%。
- \*2. 當引擎轉速 250 rpm 以下且電瓶供應電壓為 11 V 時即為噴油嘴驅動的時間。
- \*3. 新車剛行駛 500 km 以下時，噴油嘴的驅動時間有時會高於標準值 10%。
- \*4. 新車剛行駛 500 km 以下時，步進馬達的步數(STEP)有時會大於標準值約 30 STEP。

| 項次 | 檢查項目         | 檢查條件           |              | 標準值              | 檢查程序         | 參考頁數  |
|----|--------------|----------------|--------------|------------------|--------------|-------|
| 11 | 含氧感知器        | 引擎：暖機後         | 在 4000 rpm 時 | 200 mV 以下        | 檢查程序<br>31   | 13-45 |
|    |              | 減速時，混合比變稀，加速   | 突然減速         |                  |              |       |
|    |              | 時，混合比變濃        | 突然加速時        | 600~1000 mV      |              |       |
|    |              | 引擎：暖機後         | 怠速時          | 400 mV 以下        |              |       |
| 13 | 進氣溫度感<br>知器  | 點火開關：ON 或引擎運轉中 | 進氣溫度 -20°C   | -20°C            | 故障碼<br>No.13 | 13-10 |
|    |              |                | 進氣溫度 0°C     | 0°C              |              |       |
|    |              |                | 進氣溫度 20°C    | 20°C             |              |       |
|    |              |                | 進氣溫度 40°C    | 40°C             |              |       |
|    |              |                | 進氣溫度 80°C    | 80°C             |              |       |
|    |              |                |              |                  |              |       |
| 14 | 節汽門位置<br>感知器 | 點火開關：ON        | 怠速位置         | 300~1000 mV      | 故障碼<br>No.14 | 13-11 |
|    |              |                | 節汽門逐漸開<br>啟  | 隨節汽門開啟<br>度而逐漸增加 |              |       |
|    |              |                | 節汽門全開        | 4400~5300 mV     |              |       |

| 項次 | 檢查項目               | 檢查條件           |          | 標準值  | 檢查程序          | 參考頁次                  |
|----|--------------------|----------------|----------|------|---------------|-----------------------|
| 16 | 電源供應電壓             | 點火開關：ON        |          | 電瓶電壓 | 檢 查 程 序<br>26 | <a href="#">13-41</a> |
| 18 | 打馬達信號<br>(點火開關-ST) | 點火開關：ON        | 引擎：熄火    | OFF  | 檢 查 程 序<br>28 | <a href="#">13-43</a> |
|    |                    |                | 引擎：打馬達   | ON   |               |                       |
| 21 | 引擎水溫感知器            | 點火開關：ON 或引擎運轉中 | 引擎水溫-20℃ | -20℃ | 故障碼 21        | <a href="#">13-12</a> |
|    |                    |                | 引擎水溫 0℃  | 0℃   |               |                       |
|    |                    |                | 引擎水溫 20℃ | 20℃  |               |                       |
|    |                    |                | 引擎水溫 40℃ | 40℃  |               |                       |
|    |                    |                | 引擎水溫 80℃ | 80℃  |               |                       |

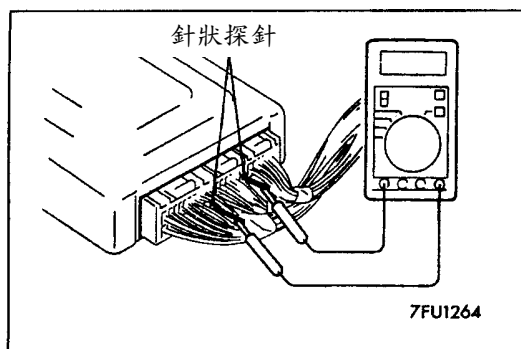
| 項次 | 檢查項目           | 檢查條件                                                             |                          | 標準值             | 檢查程序    | 參考頁次  |
|----|----------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------|---------|-------|
| 22 | 曲軸角度感知器        | • 引擎：打馬達<br>• 轉速表：連接                                             | 比較 MUT-II 顯示的引擎轉速與轉速錶的轉速 | 相同              | 故障碼 22  | 13-13 |
|    |                |                                                                  | 引擎水溫 -20°C               | 1400~1600 rpm   |         |       |
|    |                | • 引擎：怠速                                                          | 引擎水溫 0°C                 | 1300~1500 rpm   |         |       |
|    |                |                                                                  | 引擎水溫 20°C                | 1200~1400 rpm   |         |       |
|    |                |                                                                  | 引擎水溫 40°C                | 1030~1230 rpm   |         |       |
|    |                |                                                                  | 引擎水溫 80°C                | 650~850 rpm     |         |       |
| 27 | 動力轉向油壓開關       | 引擎：怠速                                                            | 方向盤靜止                    | OFF             | 檢查程序 30 | 13-44 |
|    |                |                                                                  | 方向盤轉動                    | ON              |         |       |
| 28 | A/C 開關         | 引擎：怠速<br>(冷氣開關 ON 時，壓縮機運轉)                                       | A/C 開關：OFF               | OFF             | 檢查程序 31 | 13-45 |
|    |                |                                                                  | A/C 開關：ON                | ON              |         |       |
| 29 | 抑制開關           | 點火開關：ON                                                          | P 或 N 檔                  | P 或 N 檔         | 檢查程序 28 | 13-43 |
| 12 | 空氣流量感知器 (4G93) | • 引擎水溫：80~95°C<br>• 燈光、電動冷卻風扇及所有配件：OFF<br>• 變速箱：P 檔              | 怠速                       | 25~51 Hz        | 故障代碼 12 | 13-10 |
|    |                |                                                                  | 2500 rpm                 | 80~120 Hz       |         |       |
|    |                |                                                                  | 加速                       | 空氣流量感知器輸出頻率增加   |         |       |
| 32 | 歧管壓力感知器 (4G18) | • 引擎水溫：80~95°C<br>• 燈光、電動冷卻風扇及所有配件：OFF<br>• 變速箱：P 檔<br>• 點火開關：ON | 引擎：停止(高度 0 m)            | 101 kPa         | 故障代碼 32 | 13-16 |
|    |                |                                                                  | 引擎：停止(高度 600 m)          | 95 kPa          |         |       |
|    |                |                                                                  | 引擎：停止(高度 1,200 m)        | 88 kPa          |         |       |
|    |                |                                                                  | 引擎：停止(高度 1,800 m)        | 81 kPa          |         |       |
|    |                | • 引擎水溫：80~95°C<br>• 燈光、電動冷卻風扇及所有配件：OFF<br>• 變速箱：P 檔              | 引擎：怠速                    | 24.3 – 37.7 kPa |         |       |
|    |                |                                                                  | 當引擎忽然加速時                 | 增加              |         |       |

| 項次 | 檢查項目           | 檢查條件                                                                                                                                                                                   |                                                                                             | 標準值              | 檢查程序       | 參考頁次  |
|----|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------|-------|
| 41 | 噴油嘴            | 引擎：打馬達                                                                                                                                                                                 | 引擎水溫：0℃<br>(各缸噴油嘴同時噴射)                                                                      | 23 – 25.5 ms     | -          | -     |
|    |                |                                                                                                                                                                                        | 引擎水溫 20℃                                                                                    | 28 – 38 ms       |            |       |
|    |                |                                                                                                                                                                                        | 引擎水溫 80℃                                                                                    | 5.5 – 9.5 ms     |            |       |
|    | 噴油嘴            | <ul style="list-style-type: none"> <li>引擎水溫：80~95℃</li> <li>燈光、電動冷卻風扇及所有電氣配備：OFF</li> <li>變速箱：P 檔</li> </ul>                                                                           | 怠速時                                                                                         | 1.7 – 2.9 ms     | -          | -     |
|    |                |                                                                                                                                                                                        | 2500 rpm                                                                                    | 1.4 – 2.6 ms     |            |       |
|    |                |                                                                                                                                                                                        | 突然加速時                                                                                       | 噴油量增加            |            |       |
| 44 | 點火線圈與功率晶體      | <ul style="list-style-type: none"> <li>引擎：暖機後</li> <li>接上正時燈(檢查實際的點火正時)</li> </ul>                                                                                                     | 怠速時                                                                                         | 2°~18° BTDC      | -          | -     |
|    |                |                                                                                                                                                                                        | 2500 rpm                                                                                    | 25°~45° BTDC     |            |       |
| 45 | ISC (步進)馬達位置*4 | <ul style="list-style-type: none"> <li>引擎水溫：80~95℃</li> <li>燈光、電動冷卻風扇及所有電氣配備：OFF</li> <li>變速箱：空檔<br/>A/T 車於 P 檔</li> <li>怠速位置開關：ON</li> <li>引擎：怠速</li> <li>A/C 開關 ON，壓縮機運轉時</li> </ul> | A/C 開關：OFF                                                                                  | 2~25 STEP        | -          | -     |
|    |                |                                                                                                                                                                                        | A/C 開關：OFF<br>→<br>ON                                                                       | 增加<br>10~70 STEP |            |       |
|    |                |                                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>A/C 開關：OFF</li> <li>排檔桿：N 檔<br/>→<br/>D 檔</li> </ul> | 增加<br>5~50 STEP  |            |       |
|    |                |                                                                                                                                                                                        |                                                                                             |                  |            |       |
| 49 | A/C 繼電器        | 引擎：暖機後/怠速運轉                                                                                                                                                                            | A/C 開關：OFF                                                                                  | OFF (壓縮機離合器不作動)  | 檢查程序<br>30 | 13-44 |
|    |                |                                                                                                                                                                                        | A/C 開關：ON                                                                                   | ON (壓縮機離合器作動)    |            |       |

作動器測試參考表

| 項目 | 檢查項目      | 作動情形                    | 檢查內容                                                                                 |                                                | 正常情形                        | 檢查程序         | 參考頁次  |
|----|-----------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------|--------------|-------|
| 01 | 噴油嘴       | 第一缸噴油嘴停止噴油              | 引擎：<br>暖車後/怠速中<br>(輪流讓各缸的噴油嘴不作用，以檢查怠速狀態有沒有改變)                                        |                                                | 怠速狀況改變(變成不穩)                | 故障碼<br>NO.41 | 13-17 |
| 02 |           | 第二缸噴油嘴停止噴油              |                                                                                      |                                                |                             |              |       |
| 03 |           | 第三缸噴油嘴停止噴油              |                                                                                      |                                                |                             |              |       |
| 04 |           | 第四缸噴油嘴停止噴油              |                                                                                      |                                                |                             |              |       |
| 07 | 燃油泵       | 燃油泵作動並有回油現象             | <ul style="list-style-type: none"> <li>引擎：打馬達</li> <li>燃油泵：依照上述兩項強制作動條件檢查</li> </ul> | 用手指捏住回油軟管，感覺有無燃油回流時的脈動<br><br>靠近油箱傾聽是否有燃油泵的作動聲 | 有感覺到脈動現象<br><br>可聽到燃油泵的作動聲音 | 檢查程序<br>27   | 13-42 |
| 08 | 清除控制電磁閥   | 電磁閥由 OFF→ON             | 點火開關：ON                                                                              |                                                | 可聽到電磁閥作動聲                   | 檢查程序<br>33   | 13-47 |
| 10 | EGR 控制電磁閥 | 電磁閥由 OFF→ON             | 點火開關：ON                                                                              |                                                | 可聽到電磁閥作動聲                   | 檢查程序<br>34   | 13-47 |
| 17 | 基本點火正時    | 將引擎 CVT-ECU 設定在點火正時調整模式 | 暖車後怠速運轉                                                                              |                                                | 5° BTDC                     | -            | -     |
| 21 | 風扇控制器     | 驅動風扇馬達                  | 點火開關：ON                                                                              |                                                | 風扇馬達運轉                      | 檢查程序<br>24   | 13-40 |





## 引擎 CVT-ECU 端子檢查

### 端子電壓檢查表

1. 將針狀探針(測試線:MB991223 或迴路針)接到電壓錶的探針上。
2. 將針狀探針插到 ECU 各接頭的端子(自線束側)內，並參照檢查表以測量電壓值。

### 備註

- (1) 在 ECU 接頭接上的情形下進行電壓的測量。
- (2) 將 ECU 拉出一些，探針較容易觸及接頭的端子，檢查較容易。
- (3) 可不必依檢查表的順序進行檢查。

### 注意

- 檢查時如果不小心插錯端子而發生短路時，會損壞車身電線、感知器、引擎 CVT-ECU 或其他元件，所以檢查時務必小心。
3. 如果檢查結果的電壓值與標準值有差異，則檢查相關的感知器、作動器及線束，必要時修理或更換之。
  4. 修理或更換後，用電壓錶再檢查一次，確認故障是否排除。

|     |     |     |
|-----|-----|-----|
| 107 | 120 | 130 |
| 106 | 119 | 129 |
| 105 | 118 |     |
|     | 117 | 128 |
|     | 116 | 127 |
|     | 115 | 126 |
|     | 114 |     |
| 104 | 113 | 125 |
| 103 | 112 | 124 |
|     | 111 |     |
| 102 | 110 | 123 |
| 101 | 109 | 122 |
|     | 108 | 121 |
| 77  | 89  | 98  |
| 76  | 88  | 97  |
| 75  | 87  |     |
|     | 86  | 96  |
|     | 85  | 95  |
|     | 84  |     |
|     | 83  | 94  |
| 74  | 82  | 93  |
| 73  | 81  | 92  |
| 72  | 80  |     |
| 71  | 79  | 91  |
|     | 78  | 90  |
| 46  | 57  | 66  |
| 45  | 56  | 65  |
| 44  | 55  | 64  |
|     | 54  |     |
|     | 53  | 63  |
|     | 52  | 62  |
|     | 51  | 61  |
| 43  | 49  | 60  |
| 42  | 48  | 59  |
| 41  | 47  | 58  |
| 8   | 23  | 35  |
| 7   | 22  | 34  |
|     | 21  |     |
| 6   | 20  | 33  |
| 5   | 19  | 32  |
|     | 18  | 31  |
|     | 17  | 30  |
|     | 16  |     |
|     | 15  | 28  |
|     | 14  | 27  |
| 4   | 13  | 26  |
| 3   | 12  |     |
|     | 11  |     |
| 2   | 10  | 25  |
| 1   | 9   | 24  |

## 引擎 CVT-ECU 接頭端子配置

| 端子號碼 | 檢查項目   | 檢查條件(引擎狀況)          | 正常情形               |
|------|--------|---------------------|--------------------|
| 1    | 第一缸噴油嘴 | 引擎暖車後怠速運轉時，突然踩下油門踏板 | 電壓從 11~14 V 瞬間下降少許 |
| 9    | 第二缸噴油嘴 |                     |                    |
| 24   | 第三缸噴油嘴 |                     |                    |
| 2    | 第四缸噴油嘴 |                     |                    |

| 端子號碼 | 檢查項目                 | 檢查條件(引擎狀況)                                                                                                                                                                                                 | 正常情形                                     |
|------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 14   | 步進馬達線圈(A1)           | 引擎：暖機後引擎立即起動                                                                                                                                                                                               | 電瓶電壓 $\longleftrightarrow$ 0 V<br>(重覆變化) |
| 28   | 步進馬達線圈(A2)           |                                                                                                                                                                                                            |                                          |
| 15   | 步進馬達線圈(B1)           |                                                                                                                                                                                                            |                                          |
| 29   | 步進馬達線圈(B2)           |                                                                                                                                                                                                            |                                          |
| 6    | EGR 控制電磁閥            | 點火開關：ON                                                                                                                                                                                                    | 電瓶電壓                                     |
|      |                      | 引擎在怠速時，突然踩下油門踏板                                                                                                                                                                                            | 從電瓶電壓瞬間下降                                |
| 20   | 燃油泵繼電器               | 點火開關：ON                                                                                                                                                                                                    | 電瓶電壓                                     |
|      |                      | 引擎：怠速                                                                                                                                                                                                      | 1 V 以下                                   |
| 34   | 清除控制電磁閥              | 點火開關：ON                                                                                                                                                                                                    | 電瓶電壓                                     |
|      |                      | 引擎：暖機後以 3000 rpm 運轉                                                                                                                                                                                        | 1 V 以下                                   |
| 11   | 發火線圈－第 1 缸<br>、第 4 缸 | 引擎轉速：3000 rpm                                                                                                                                                                                              | 0.3~3.0 V                                |
| 12   | 發火線圈－第 2 缸<br>、第 3 缸 |                                                                                                                                                                                                            |                                          |
| 41   | 電源供應                 | 點火開關：ON                                                                                                                                                                                                    | 電瓶電壓                                     |
| 47   |                      |                                                                                                                                                                                                            |                                          |
| 18   | 風扇控制器                | 水箱及冷凝器風扇不作用                                                                                                                                                                                                | 0~0.3 V                                  |
|      |                      | 水箱及冷凝器風扇作用                                                                                                                                                                                                 | 0.7 V 以上                                 |
| 21   | A/C 繼電器              | <ul style="list-style-type: none"> <li>引擎：怠速</li> <li>A/C 開關：OFF<math>\rightarrow</math>ON (A/C 壓縮機運轉)</li> </ul>                                                                                          | 電瓶電壓或瞬間由 6 V 以上 $\rightarrow$ 0~3 V      |
| 8    | 發電機 G 端子             | <ul style="list-style-type: none"> <li>引擎：暖車後，怠速運轉(水箱風扇：OFF)</li> <li>頭燈：OFF<math>\rightarrow</math>ON</li> <li>剎車燈：OFF<math>\rightarrow</math>ON</li> <li>後除霧器開關：OFF<math>\rightarrow</math>ON</li> </ul> | 電壓提升 0.2~3.5 V                           |
| 54   | 發電機 FR 端子            | <ul style="list-style-type: none"> <li>引擎：暖車後，怠速運轉(水箱風扇：OFF)</li> <li>頭燈：OFF<math>\rightarrow</math>ON</li> <li>剎車燈：OFF<math>\rightarrow</math>ON</li> <li>後除霧器開關：OFF<math>\rightarrow</math>ON</li> </ul> | 電壓下降                                     |
| 22   | 引擎警告燈                | 點火開關：鎖定 OFF 位置 $\rightarrow$ ON                                                                                                                                                                            | 1V 以下 $\rightarrow$ 電瓶電壓<br>(數秒後)        |

| 端子號碼 | 檢查項目            | 檢查條件(引擎狀況)                      |                  | 標準值               |
|------|-----------------|---------------------------------|------------------|-------------------|
| 52   | 動力轉向油壓開關        | 引擎：暖機後怠速運轉                      | 方向盤靜止時           | 電瓶電壓              |
|      |                 |                                 | 方向盤轉動時           | 1 V 以下            |
| 49   | 控制繼電器<br>(電源供應) | 點火開關：鎖定位置(OFF)                  |                  | 電瓶電壓              |
|      |                 | 點火開關：ON                         |                  | 1 V 以下            |
| 62   | A/C 壓力開關        | 引擎：怠速<br>A/C 開關:ON              | A/C 在最冷(高負載)     | 2.2 V 以上          |
|      |                 |                                 | A/C 在最冷(低負載)     | 1.8 V 以下          |
| 83   | A/C 開關          | 引擎：怠速                           | A/C 開關 OFF       | 1 V 以下            |
|      |                 |                                 | A/C 開關 ON(壓縮機作動) | 電瓶電壓              |
| 3    | 含氧感知器加熱器<br>(前) | 引擎：暖車後怠速運轉                      |                  | 1 V 以下            |
|      |                 | 引擎轉速：5000 rpm                   |                  | 電瓶電壓              |
| 58   | 點火開關-ST         | 引擎：打馬達                          |                  | 8 V 以上            |
| 64   | 進氣溫度感知器         | 點火開關：ON                         | 進氣溫度 0°C         | 3.2~3.8 V         |
|      |                 |                                 | 進氣溫度 20°C        | 2.3~2.9 V         |
|      |                 |                                 | 進氣溫度 40°C        | 1.5~2.1 V         |
|      |                 |                                 | 進氣溫度 60°C        | 0.8~1.4 V         |
| 71   | 含氧感知器(前)        | 引擎：暖車後以 2500 rpm 運轉(使用數位式電壓錶檢查) |                  | 0↔0.8 V<br>(反覆變化) |
| 66   | 備用電源            | 點火開關：鎖定位置(OFF)                  |                  | 電瓶電壓              |
| 46   | 感知器感應電壓         | 點火開關：ON                         |                  | 4.9~5.1 V         |
| 98   | 點火開關-IG         | 點火開關：ON                         |                  | 電瓶電壓              |

| 端子號碼 | 檢查項目              | 檢查條件(引擎狀況)           |           | 標準值              |
|------|-------------------|----------------------|-----------|------------------|
| 44   | 引擎水溫感知器           | 點火開關：ON              | 水溫是 0℃ 時  | 3.2~3.8 V        |
|      |                   |                      | 水溫是 20℃ 時 | 2.3~2.9 V        |
|      |                   |                      | 水溫是 40℃ 時 | 1.3~1.9 V        |
|      |                   |                      | 水溫是 60℃ 時 | 0.7~1.3 V        |
| 78   | 節汽門位置感知器          | 點火開關：ON              | 節汽門在怠速位置  | 0.335~0.935 V    |
|      |                   |                      | 節汽門全開     | 4.4~5.3 V        |
| 55   | 歧管壓力感知器<br>(4G18) | 點火開關：ON (高度：0 m)     |           | 3.7~4.3 V        |
|      |                   | 點火開關：ON (高度：1,200 m) |           | 3.2~3.8 V        |
|      |                   | 引擎：怠速                |           | 0.9~1.5 V        |
|      |                   | 引擎暖車後怠速運轉，忽然踩下加速踏板   |           | 由 0.9~1.5 V 忽然升高 |
| 19   | 空氣流量感知器<br>(4G93) | 引擎：怠速                |           | 0~1 V            |
|      |                   | 引擎：3000 rpm          |           | 6~9 V            |
| 56   | 凸輪軸位置感知器          | 引擎：打馬達               |           | 0.3~3.0 V        |
|      |                   | 引擎：怠速                |           | 0.5~3.5 V        |
| 45   | 曲軸角度感知器           | 引擎：打馬達               |           | 0.4~4.0 V        |
|      |                   | 引擎：怠速                |           | 1.5~2.5 V        |

## 檢查端子之間的電阻及導通性

1. 點火開關轉到鎖定(OFF)位置。
2. 拆開引擎 ECU 接頭。
3. 依照檢查表測量引擎 CVT-ECU 線束側接頭各端子之間的電阻及導通性。

## 備註

- (1) 測量端子的電阻及檢查導通性時，應使用專用的檢查線，不可使用一般的測試棒，以免影響端子的接觸壓力。
- (2) 不必依檢查表的順序進行檢查。

## 注意

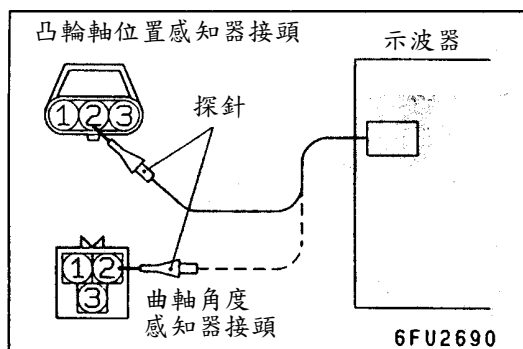
- 檢查端子之電阻或導通性時，如果插錯端子而發生短路時，則可能會損壞車身線束、感知器、ECU 或歐姆錶，所以請務必小心。
4. 如果歐姆錶顯示的結果與標準值有差異，則檢查相關的感知器、作動器及相關線束，必要時修理或更換之。
  5. 修理或更換後，用歐姆錶再檢查一次，確認故障是否排除。

## 引擎 CVT-ECU 線束側接頭端子的配置

|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 105 | 106 | 107 | 108 | 109 | 110 | 111 | 112 | 113 | 114 | 115 | 116 | 117 | 118 | 119 | 120 | 121 | 122 | 123 | 124 | 125 | 126 | 127 | 128 | 129 | 130 |
| 107 | 120 | 120 | 130 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |

| 端 子 號 碼 | 檢 查 項 目 | 正常情形(檢查條件)   |
|---------|---------|--------------|
| 1 - 41  | 第一缸噴油嘴  | 13~16 Ω(20℃) |
| 9 - 41  | 第二缸噴油嘴  |              |
| 24 - 41 | 第三缸噴油嘴  |              |
| 2 - 41  | 第四缸噴油嘴  |              |

| 端 子 號 碼 | 檢 查 項 目       | 正常情形(檢查條件)                         |
|---------|---------------|------------------------------------|
| 14 - 41 | 步進馬達線圈(A1)    | 28~33 $\Omega$ (20°C 時)            |
| 18 - 41 | 步進馬達線圈(A2)    |                                    |
| 15 - 41 | 步進馬達線圈(B1)    |                                    |
| 29 - 41 | 步進馬達線圈(B2)    |                                    |
| 6 - 41  | EGR 控制電磁閥     | 29~35 $\Omega$ (20°C 時)            |
| 34- 41  | 清除控制電磁閥       | 29~35 $\Omega$ (20°C 時)            |
| 42-車身搭鐵 | 引擎 CVT-ECU 搭鐵 | 導通(0 $\Omega$ )                    |
| 48-車身搭鐵 | 引擎 CVT-ECU 搭鐵 |                                    |
| 3 - 41  | 含氧感知器加熱器(前)   | 4.5~8.0 $\Omega$ (20°C 時)          |
| 64 - 81 | 進氣溫度感知器       | 5.3~6.7 k $\Omega$ (進氣溫度 0°C 時)    |
|         |               | 2.3~3.0 k $\Omega$ (進氣溫度 20°C 時)   |
|         |               | 1.0~1.5 k $\Omega$ (進氣溫度 40°C 時)   |
|         |               | 0.56~0.76 k $\Omega$ (進氣溫度 60°C 時) |
| 44- 81  | 引擎水溫感知器       | 5.1~6.5 k $\Omega$ (水溫 0°C 時)      |
|         |               | 2.1~2.7 k $\Omega$ (水溫 20°C 時)     |
|         |               | 0.9~1.3 k $\Omega$ (水溫 40°C 時)     |
|         |               | 0.48~0.68 k $\Omega$ (水溫 60°C 時)   |



## 使用示波器的檢查程序

### 凸輪軸位置感知器及曲軸角度感知器

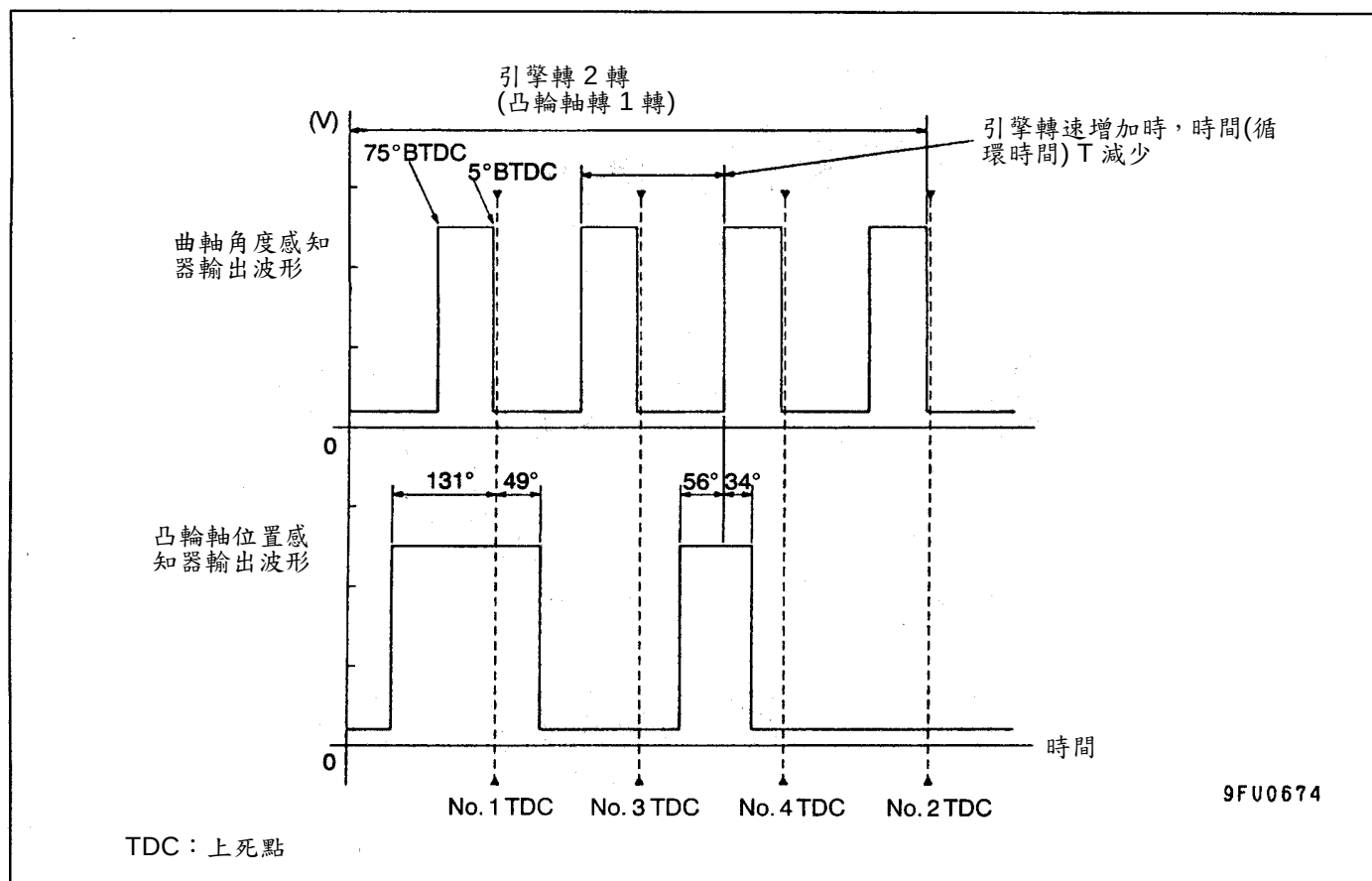
#### 測量方法

1. 拆開凸輪軸位置感知器接頭，並在接頭兩端連接特殊工具(測試線：MB9917093)。(應接回所有端子。)
2. 將示波器探針接到凸輪軸位置感知器 2 號端子上。
3. 拆開曲軸角度感知器接頭並在其兩端連接特殊工具(測試線：MD998478)。
4. 連接示波器探針至曲軸角度感知器 2 號端子上。

#### 替代方法(不使用測試線時)

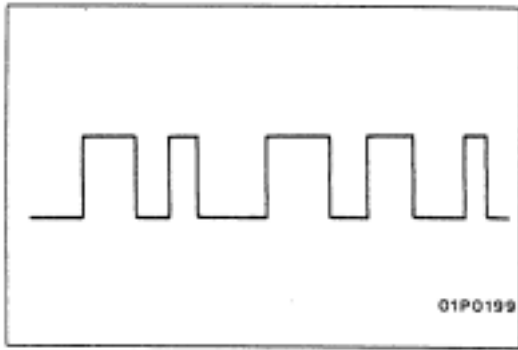
1. 將示波器探針接到引擎 CVT-ECU 的 56 號端子。(當檢查凸輪軸位置感知器信號波形時。)
2. 將示波器探針連接到引擎 CVT-ECU 的 45 號端子。(當檢查曲軸角度感知器信號波形時。)

## 標準波形



## 波形觀察要點

當引擎轉速增加時，確認時間循環 T 變短。



### 不正常波形範例

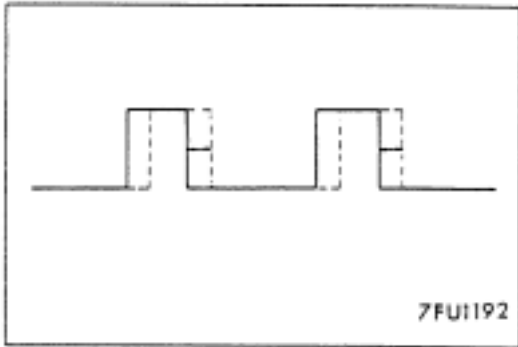
#### • 範例 1

##### 問題點原因

感知器介面(Interface)故障

##### 波形特性

即使引擎沒有起動也會輸出矩形波。



#### • 範例 2

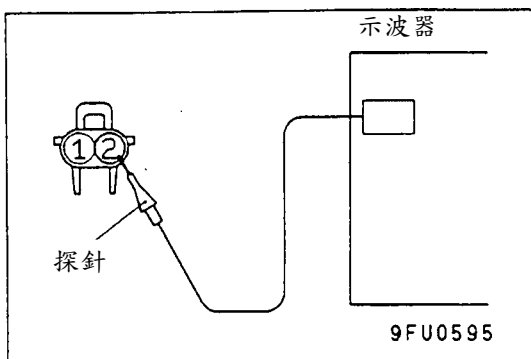
##### 問題點原因

正時皮帶鬆動

感知器轉盤異常

##### 波形特性

波形會左右移動。



### 噴油嘴

#### 測量方法

1. 拆下噴油嘴接頭，並在接頭之間連接特殊工具(測試線：MB991348)。(連接到電源供應側及 ECU 各接頭端子。)
2. 將示波器探針接到噴油嘴接頭 2 號端子。

#### 替代方法(不使用測試線時)

1. 將示波器的探針接到引擎 CVT-ECU 的 1 號端子(檢查第一缸噴油嘴時)。
2. 將示波器的探針接到引擎 CVT-ECU 的 9 號端子(檢查第二缸噴油嘴時)。
3. 將示波器的探針接到引擎 CVT-ECU 的 24 號端子(檢查第三缸噴油嘴時)。
4. 將示波器的探針接到引擎 CVT-ECU 的 2 號端子(檢查第四缸噴油嘴時)。

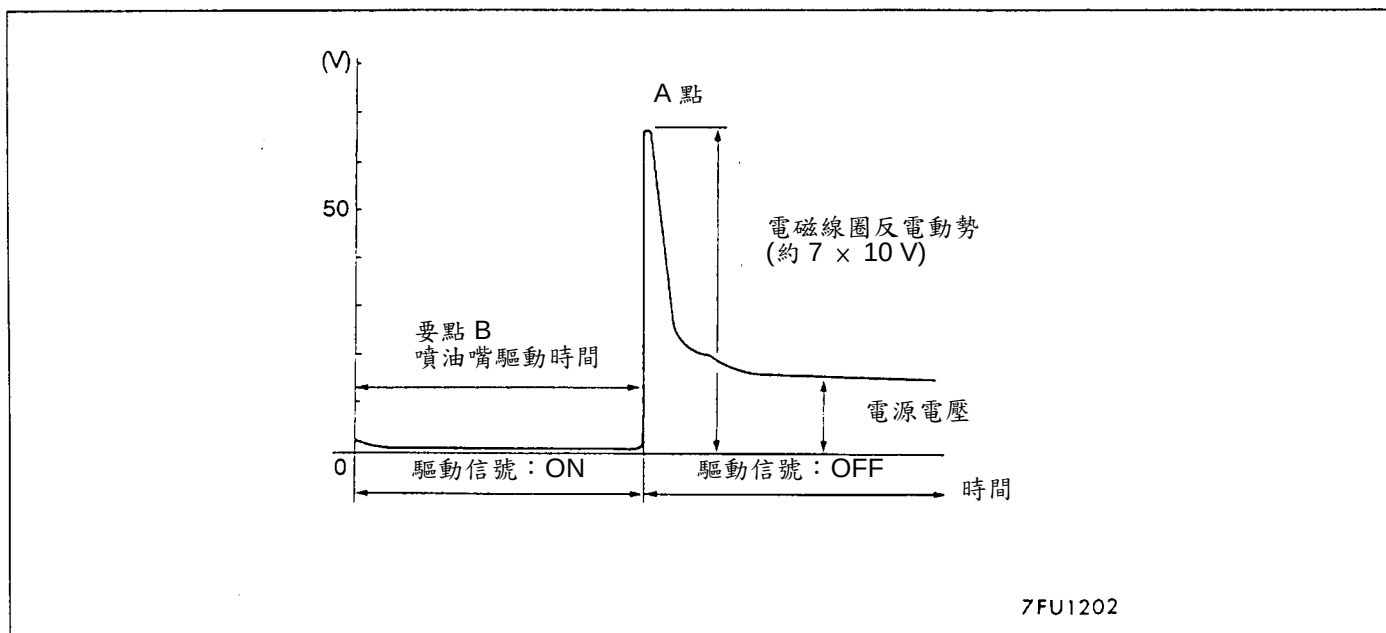


## 標準波形

## 觀察條件

|       |             |
|-------|-------------|
| 功能    | 特殊波形        |
| 波形高度  | 可變          |
| 變化鈕   | 觀察波形時調整     |
| 波形選擇鈕 | 顯示(Display) |
| 引擎轉速  | 怠速          |

## 標準波形

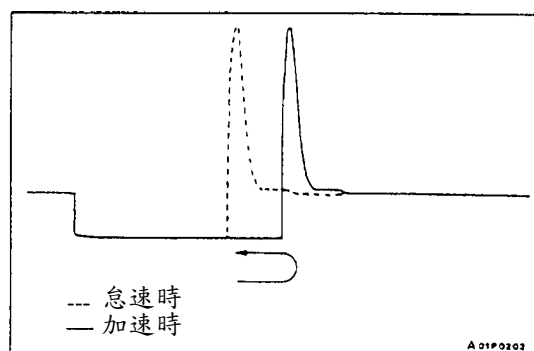


## 波形觀察要點

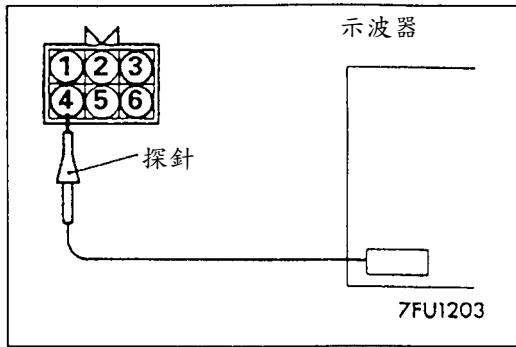
A 點：磁場線圈反電動勢高度

|                      |           |
|----------------------|-----------|
| 與標準波形對照              | 可能原因      |
| 磁場線圈的及電動勢太低，或是完全沒有出現 | 噴油嘴磁場線圈短路 |

B 點：噴油嘴驅動時間



- 噴油嘴驅動時間，與 MUT-II 應同步顯示的時間相同。
- 引擎突然加速時，噴油嘴驅動時間最初會大幅延長，但又馬上配合引擎轉速來調整。



## 怠速控制(ISC)伺服器(步進馬達)

### 測量方法

1. 拆開 ISC 伺服器的接頭，並在接頭之間連接特殊工具(測試線：MD991709)。
2. 將示波器的探針分別接到 ISC 伺服器側接頭的 1 號端子、3 號端子、4 號端子以及 6 號端子。

### 替代方法(不使用測試線時)

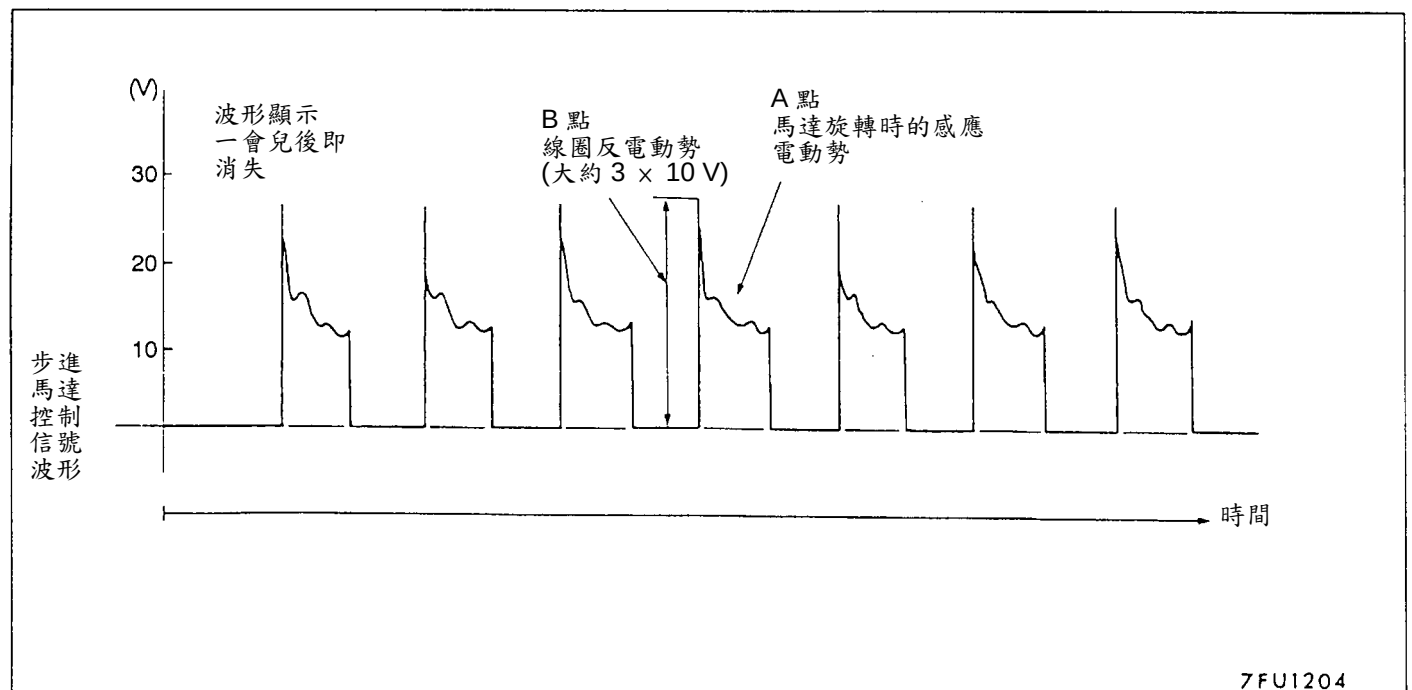
1. 將示波器的探針分別接到引擎 CVT-ECU 的 29 號端子、15 號端子、28 號端子以及 14 號端子。

## 標準波形

### 觀察條件

| 功 能   | 特 殊 波 形                                       |
|-------|-----------------------------------------------|
| 波形高度  | 高                                             |
| 波形選擇鈕 | 顯示(Display)                                   |
| 引擎條件  | 引擎水溫低於 20°C 以下時，將點火開關由鎖定(OFF)位置轉到 ON (沒有起動引擎) |
|       | 引擎在怠速時，將 A/C 開關轉到 ON                          |
|       | 引擎溫車後立即起動                                     |

## 標準波形



## 波形觀察要點

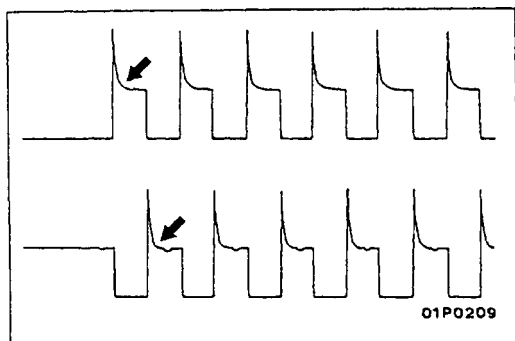
步進馬達作動時，檢查波形是否為標準波形。

A 點：馬達旋轉時，檢查有無感應電動勢出現(參考異常波形範例)。

| 與標準波形對照         | 可能原因 |
|-----------------|------|
| 誘發電壓很小，或是完全沒有出現 | 馬達故障 |

B 點：線圈反電動勢高度

| 與標準波形對照          | 可能原因 |
|------------------|------|
| 線圈反電動勢很低或是完全沒有出現 | 線圈短路 |



### 異常波形範例

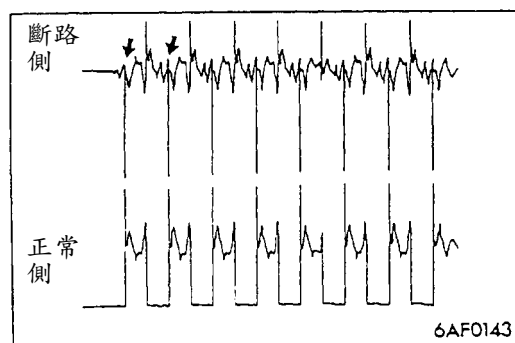
#### • 範例 1

##### 問題點原因

馬達故障(馬達沒有作動)

##### 波形特性

馬達旋轉時所產生感應電動勢沒出現。



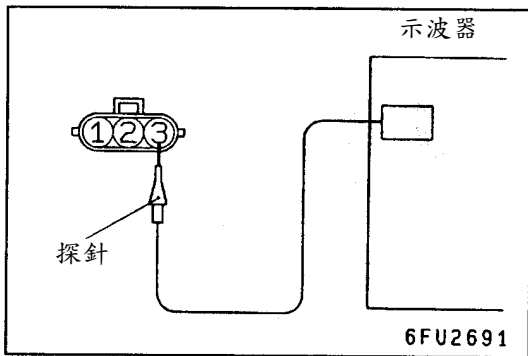
#### • 範例 2

##### 問題點原因

步進馬達與引擎 CVT-ECU 之間的線路斷路

##### 波形特性

斷路側之電流沒有流到馬達線圈(電壓不會降至 0 V)，因此，正常側之感應電動勢波形與標準波形稍有不同。



## 點火線圈與功率晶體

- 點火線圈的一次信號(參考 [Group 16-點火系統](#))
- 功率晶體控制信號

## 測量方法

- 拆開點火線圈的接頭，並於接頭之間連接特殊工具(測試線：MB991348)，且所有端子都必須接上。
- 將示波器的探針依序連接到每一個點火線圈接頭的 3 號端子。

## 替代方法(不使用測試線時)

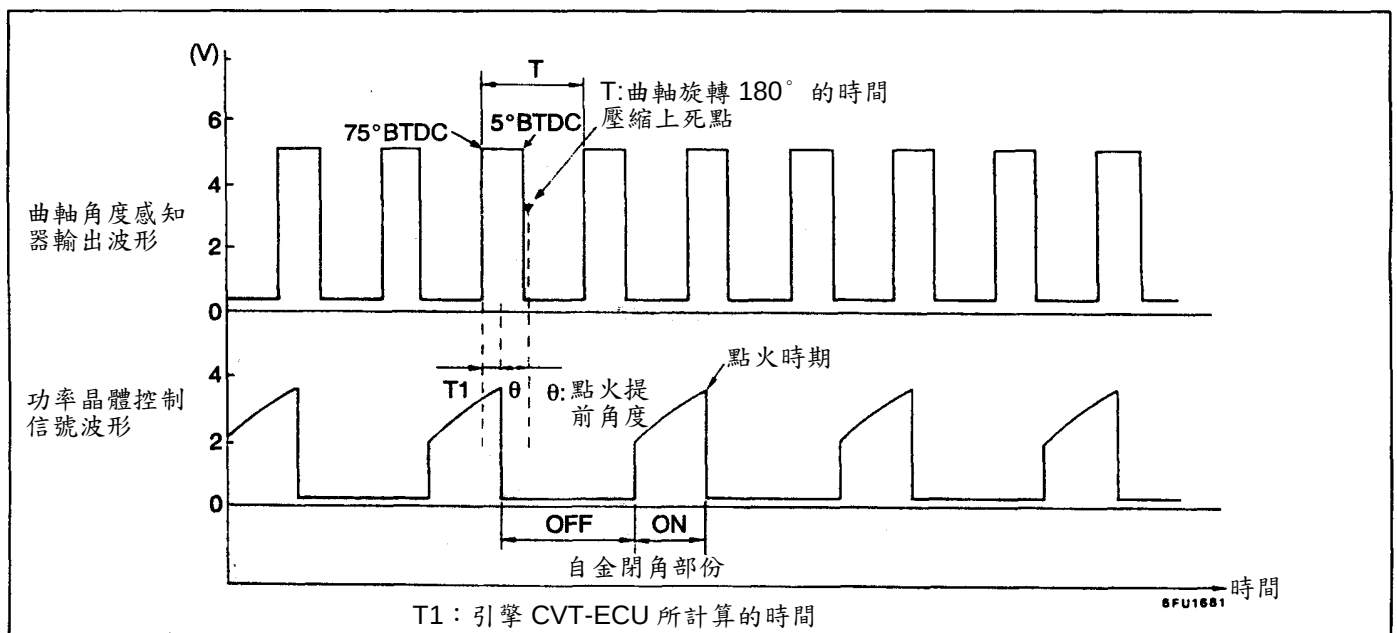
- 將示波器的探針分別接到引擎 CVT-ECU 的 11 號端子 (No.1 – No.4)、12 號端子 (No.2 – No.3)。

## 標準波形

## 觀察條件

| 功能    | 特殊波形        |
|-------|-------------|
| 波形高度  | 低           |
| 波形選擇鈕 | 顯示(Display) |
| 引擎轉速  | 大約 1200 rpm |

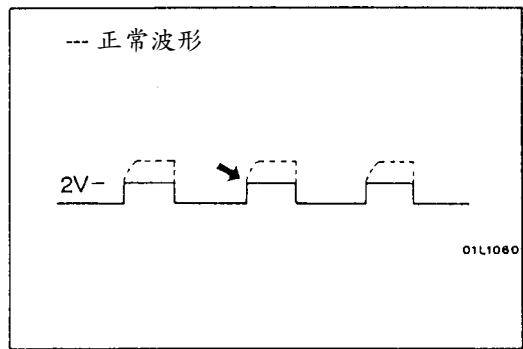
## 標準波形



波形觀察要點

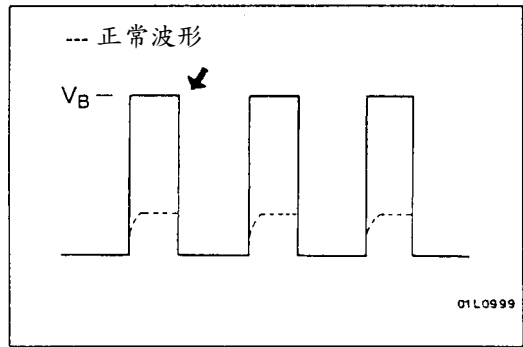
A 點：波形建立部份和最大電壓的情形(參考不正常波形範例 1 與範例 2)

|                        |          |
|------------------------|----------|
| 波形建立部份和最大電壓的情形         | 可能原因     |
| 波形從約 2 V 上升至右上方約 4.5 V | 正常       |
| 2 V 矩形波                | 點火一次迴路斷路 |
| 電源電壓矩形波形               | 功率晶體故障   |



不正常波形範例

- 範例 1  
引擎搖轉時(打馬達時)的波形  
問題點原因  
點火一次迴路斷路  
波形特性  
無法看到波形建立部份的右上方，且電壓值約在 2 V 以下。

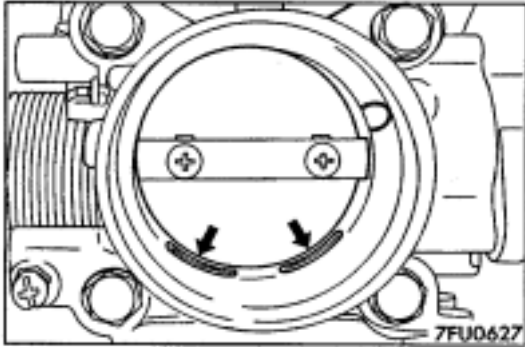


- 範例 2  
引擎搖轉時(打馬達時)的波形  
問題點原因  
功率晶體故障  
波形特性  
功率晶體 ON 時，波形為電源電壓之矩形波。

## 車上檢修

## 節汽門本體的清潔

1. 發動引擎，當引擎水溫達到 80°C 以上時將引擎熄火。
2. 拆下節汽門本體處的進氣管。



3. 將節汽門的旁通孔入口塞住。

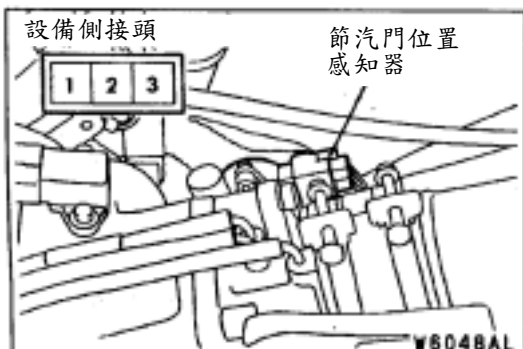
## 注意

- 不可讓清潔劑流入旁通孔。

4. 從節汽門本體進氣口處將清潔劑噴到節汽門上，並等候約 5 分鐘。
5. 發動引擎，加速運轉幾次後再怠速運轉約 1 分鐘。如果因旁通孔阻塞，而導致怠速不穩(或引擎熄火)，可稍為開啟節汽門，保持引擎運轉。
6. 如果節汽門的積垢仍未清除，重覆步驟 4 和 5。
7. 清除先前塞住的旁通孔入口。
8. 裝回進氣管。
9. 使用 MUT-II 消除故障碼。
10. 調整基本怠速。(參考 [P.13-68](#)。)

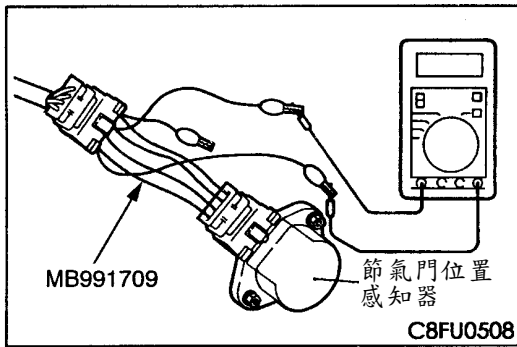
## 備註

基本怠速調整後如果怠速不穩，則拆下電瓶負極線十秒鐘以上再裝回去，並以怠速運轉十分鐘。



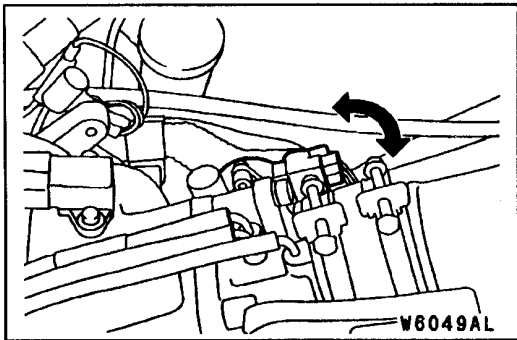
## 節汽門位置感知器的調整

1. 將 MUT-II 接到診斷接頭。  
如果沒有 MUT-II，則依照下列步驟進行調整。

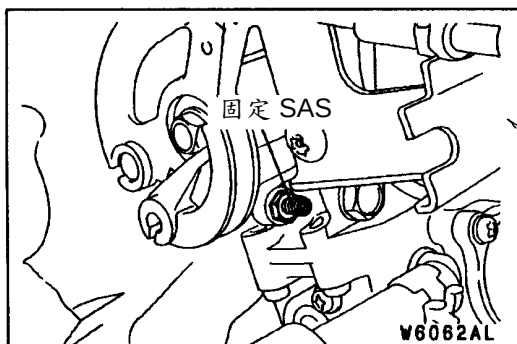


- (1) 拆開節氣門位置感知器接頭，並在接頭間裝上特殊工具(測試線：MB991709)並小心不要將接頭的端子弄混。
- (2) 在節氣門位置感知器的 1 號端子與 2 號端子間連接數位式電壓表。

2. 點火開關轉到 ON (但不要發動引擎)。
3. 檢查節氣門位置感知器輸出電壓。  
標準值：335 - 935 mV



4. 如果不在標準值之內，將節氣門位置感知器固定螺栓放鬆，轉動感知器來調整。
5. 將點火開關轉到鎖定(OFF)位置。
6. 拆下 MUT-II，如果未使用 MUT-II，則拆下特殊工具並將節氣門位置感知器接頭接回。
7. 如果顯示故障碼，則使用 MUT-II 或拆下電瓶負極線至少 10 秒鐘，以消除故障碼，再接回電瓶線。然後發動引擎怠速運轉 10 分鐘。



## 固定 SAS 的調整

### 備註

- (1) 除非必要，請勿調整“固定 SAS”，因為固定 SAS 在出廠前已做精密的調整。
- (2) 如果固定 SAS 已被任意轉動過，請依下述方式重新調整。
  1. 完全放鬆油門拉索。
  2. 放鬆“固定 SAS”的固定螺帽。
  3. 反時針方向退出“固定 SAS”，使節氣門完全關閉。

4. 順時針方向轉動“固定 SAS”，直到“固定 SAS”觸及節汽門桿為止(此位置即為節汽門開始開啟之點)，從該點位置將“固定 SAS”順時針方向旋轉 1 又 1/4 轉。
5. 保持“固定 SAS”不動的情況下，鎖緊固定螺帽。
6. 調整油門拉索的張力。
7. 調整基本怠速。
8. 調整節汽門位置感知器。

## 基本怠速的調整

### 備註

- (1) 標準怠速已由製造廠於出廠前，利用怠速調整螺絲(SAS)調整好，故通常是不需要再調整。
- (2) 如果誤調整 SAS，導致引擎附件負載如空調等變化時，怠速過高或過低，則依照下述程序調整怠速。
- (3) 如果需要調整基本怠速，在調整前必須先確認火星塞、噴油嘴、怠速控制伺服器以及壓縮壓力在正常狀態。

1. 檢查與調整前，將車輛調整為檢查前準備狀態：
2. 將 MUT-II 接上診斷接頭。

### 備註

接上 MUT-II 時，診斷控制端子已經搭鐵。

3. 發動引擎並保持在怠速運轉。
4. 選擇 MUT-II 作動器測試 No.30 項。

### 備註

如此是將 ISC 伺服器固定在基本狀態以調整基本怠速。

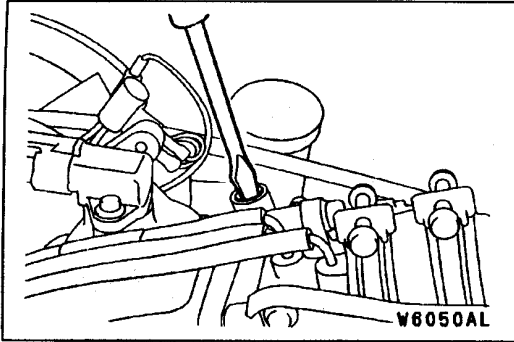
5. 檢查怠速。

**標準值：750± 50 rpm**

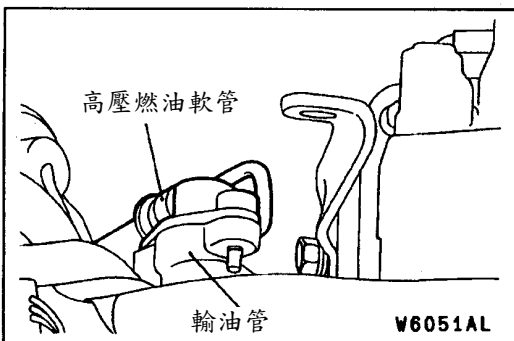
### 備註

- (1) 新車行駛 500 km 以內時，引擎轉速可能會低於標準值 20~100 rpm，但是這不需要調整。
- (2) 如果引擎熄火或者車輛已行駛 500 km 以上而引擎轉速仍低於標準值，可能是節汽門有積垢，所以必須清潔節汽門。(參考 P.13-66。)



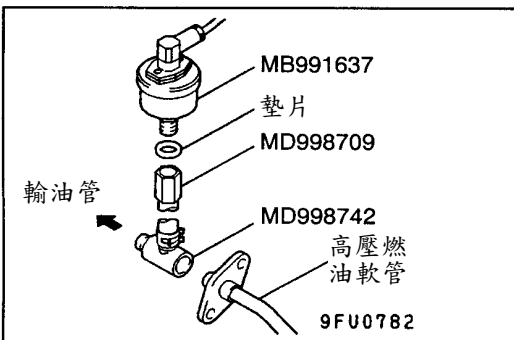


6. 如果怠速不在標準值內，調整怠速調整螺絲(SAS)。  
**備註**  
如果 SAS 已完全關閉而怠速仍高於標準值時，檢查“固定 SAS”是否被轉動過。如果“固定 SAS”已被轉動，則重新調整“固定 SAS”。
7. 壓下 MUT-II 清除鍵，使 ISC 伺服器從作動器測試模式中解除。  
**備註**  
除非解除 ISC 伺服器，否則作動器測試模式將會持續 27 分鐘。
8. 將點火開關轉到鎖定(OFF)位置。
9. 拆下 MUT-II。
10. 再次起動引擎，並在怠速運轉 10 分鐘，確認怠速狀況正常。

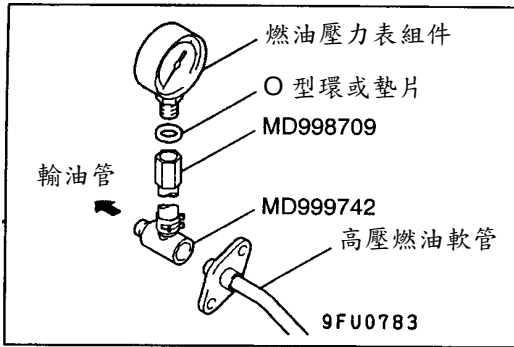


### 燃油壓力測試

1. 釋放燃油管路內的殘壓，以避免燃油噴出。
2. 拆下位於分油管側的高壓燃油軟管。  
**注意**
  - 用布蓋住油管接頭，以避免因管路殘壓造成燃油飛濺。

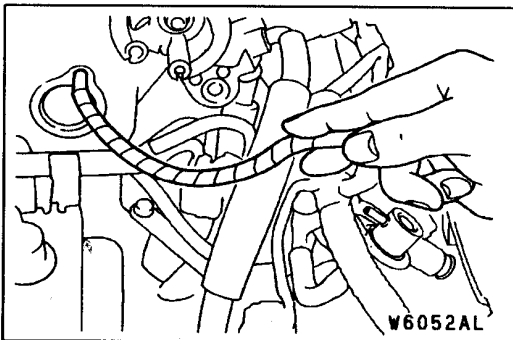


3. 從特殊工具(轉接軟管)上拆卸接頭及螺栓並將特殊工具(軟管轉接頭)裝至轉接軟管。
4. 如步驟 3 的方式裝上特殊工具(用來測量燃油壓力)。  
<使用燃油壓力表組件(特殊工具)>
  - (1) 在高壓燃油軟管與輸油管間安裝燃油壓力表組件(特殊工具)。
  - (2) 在特殊工具(用來測量燃油壓力)上安裝燃油壓力表組件(特殊工具)並在之間裝上墊片。
  - (3) 將燃油壓力表組件的導線(特殊工具)連接至電源(點煙器座)及 MUT-II 上。



<使用燃油壓力表時>

- (1) 將燃油壓力表安裝在特殊工具(用來測量燃油壓力)上，並在其間裝置上 O 型環或墊片。
- (2) 在高壓燃油軟管與輸油管之間如步驟(1)的方式裝上特殊工具。
5. 將 MUT-II 連接至診斷接頭。
6. 將點火開關轉到 ON (但不發動引擎)。
7. 選擇 MUT-II 作動器測試的 “No.7 項” 來驅動燃油泵，檢查燃油有無從各種零件中洩出。
8. 完成作動器測試後將點火開關轉回鎖定(OFF)位置。
9. 發動引擎並保持在怠速運轉。
10. 測量引擎在怠速時的燃油壓力。  
標準值：約 265 kPa (怠速時)



11. 拆下油壓調整器的真空軟管，在軟管用手指堵住的情況下測量燃油壓力。  
標準值：324~343 kPa (怠速時)
12. 引擎加速數次後，確認怠速時燃油壓力應沒有下降。
13. 引擎加速運轉數次，並用手指輕微握住回油管，以感覺是否有油壓存在。

**備註**

燃油流動率如果太低，回油管就不會有油壓。

14. 如果步驟 10 到步驟 13 所測量的燃油壓力不在標準值之內，則依照下表所述進行故障排除及修理。

| 現 象                                                                                                  | 可 能 原 因                    | 對 策           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 燃油壓力太低</li> <li>• 引擎加速後燃油壓力下降</li> <li>• 回油管沒有油壓</li> </ul> | 燃油濾清器阻塞                    | 更換燃油濾清器       |
|                                                                                                      | 由於油壓調整器的閥座或彈簧不良，導致燃油洩漏到回油側 | 更換油壓調整器       |
|                                                                                                      | 燃油泵油壓太低                    | 更換燃油泵         |
| 油壓太高                                                                                                 | 油壓調壓器閥門卡住                  | 更換油壓調整器       |
|                                                                                                      | 回油管阻塞                      | 清潔或更換回油管      |
| 油壓調整器的真空軟管拆下及沒拆下時，燃油壓力並未改變                                                                           | 真空軟管破損或真空接頭阻塞              | 更換真空軟管或清潔真空接頭 |

15. 將引擎熄火，並檢查燃油壓力錶讀數是否變化，如果在 2 分鐘內沒有下降，則屬正常，如果下降則觀察下降率，並依下表進行故障排除。

| 現 象         | 可 能 原 因     | 對 策     |
|-------------|-------------|---------|
| 引擎熄火後油壓逐漸下降 | 噴油嘴漏油       | 更換噴油嘴   |
|             | 油壓調整器閥座漏油   | 更換油壓調整器 |
| 引擎熄火後油壓迅速下降 | 燃油泵之止回閥保持常開 | 更換燃油泵   |

16. 釋放燃油管路內的殘壓。(參考 P.13-72。)

17. 拆下輸油管上的油壓錶和特殊工具。

#### 注意

- 用布蓋住油管接頭，以避免因管路殘壓造成燃油飛濺。

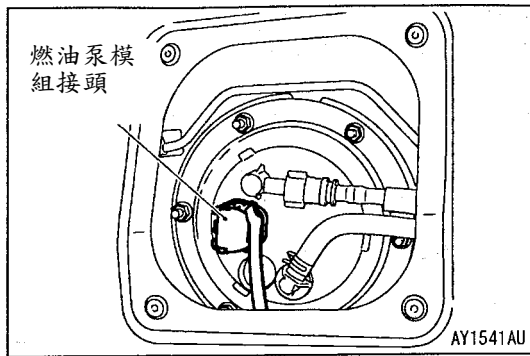
18. 更換高壓油管側的 O 型環，更換前在新 O 型環上塗上引擎機油。

19. 連接高壓油管與輸油管，並將螺栓鎖緊至規定的扭力。

**鎖緊扭力：5.0± 1.0 Nm**

20. 依步驟 7 以下的程序檢查燃油有無漏油。

21. 拆下 MUT-II。



### 燃油泵接頭的拆卸(如何降低燃油壓力)

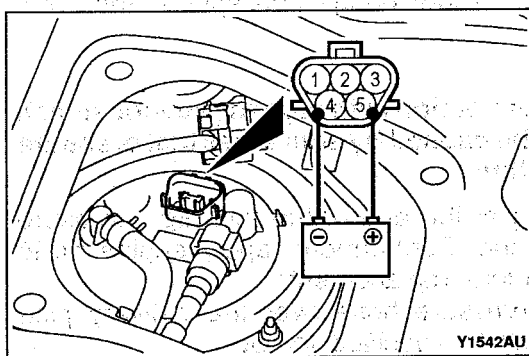
拆卸燃油管路時，由於管內的燃油壓力仍很高，為了防止燃油噴出，請依下述步驟來降低燃油管內的壓力。

1. 拆下後座椅(參閱 [GROUP 52](#))。
2. 拆下保護外蓋。
3. 拆除燃油模組接頭。
4. 起動引擎以怠速運轉，待引擎自己熄火後，將點火開關轉回鎖定(OFF)位置。
5. 裝回保護外蓋及後座椅。

### 燃油泵作動檢查

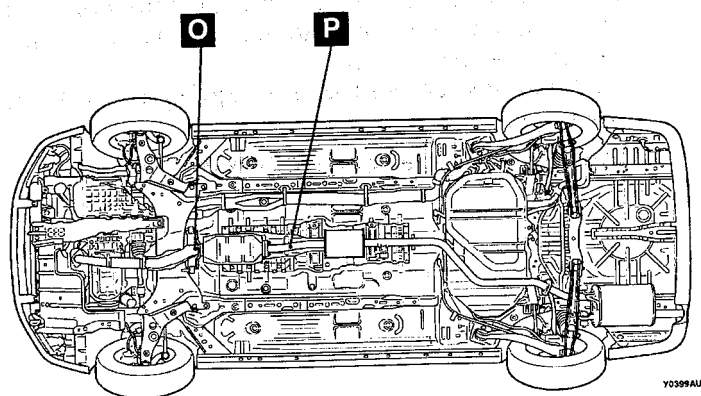
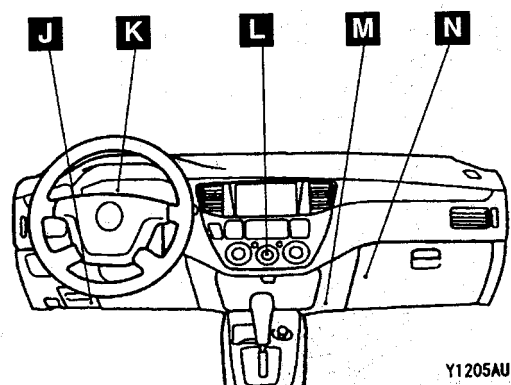
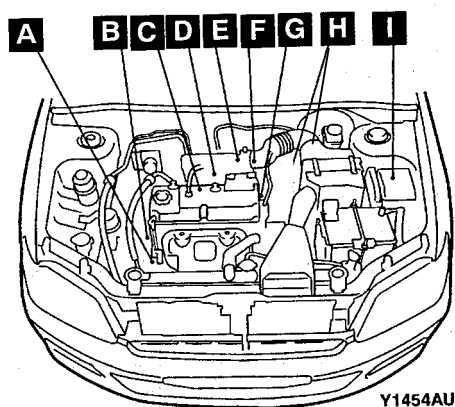
請依下述步驟來降低燃油管內的壓力。

- 1 使用 MUT-II 檢查燃油泵之強制作動情形。
- 2 如未能作動則依下列程序檢查：
  - (1) 拆下後座椅(參閱 [GROUP 52](#))。
  - (2) 拆下保護外蓋。
  - (3) 拆除燃油模組接頭。
  - (4) 如左圖直接連接電瓶，確認是否聽到燃油泵之作動聲音。
  - (5) 檢查燃油壓力。
  - (6) 裝回燃油模組接頭。
  - (7) 裝回保護外蓋及後座椅。

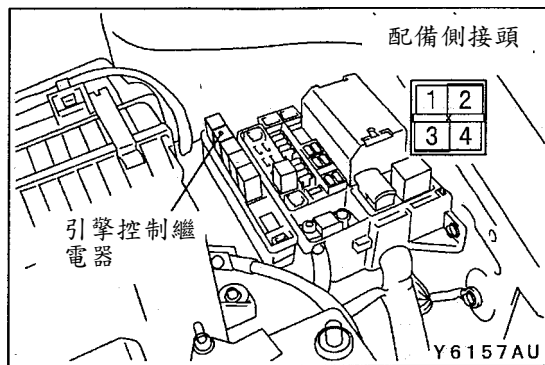


## 元件的位置

| 名 稱           | 符 號 | 名 稱           | 符 號 |
|---------------|-----|---------------|-----|
| 控制繼電器         | I   | 點火線圈          | C   |
| A/C 開關        | L   | A/C 繼電器       | I   |
| 凸輪軸位置感知器      | G   | 噴油嘴           | C   |
| 燃油泵繼電器(1)及(2) | J   | 進氣溫度感知器(4G18) | E   |
| 曲軸角度感知器       | B   | 含氧感知器(前)      | O   |
| 診斷接頭          | M   | 含氧感知器(後)      | P   |
| EGR 控制電磁閥     | D   | 動力轉向油壓開關      | A   |
| 引擎水溫感知器       | G   | 清除控制電磁閥       | D   |
| 引擎 CVT-ECU    | N   | 節氣門位置感知器      | F   |
| 引擎警告燈         | K   | 歧管壓力感知器(4G18) | E   |
| 怠速控制伺服器       | F   | 空氣流量感知器(4G93) | H   |

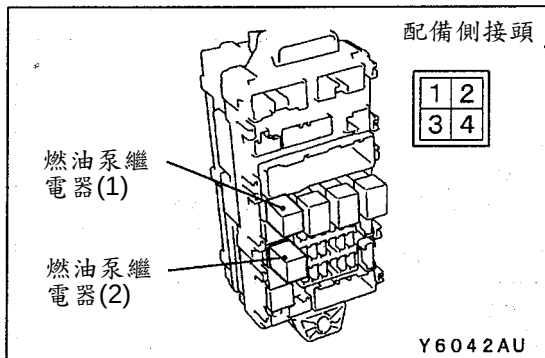


Y6156AU



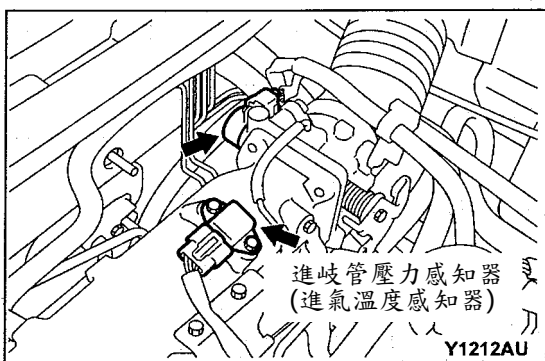
## 引擎控制繼電器導通性的檢查

| 電瓶電壓 | 端 子 號 碼 |   |   |   |
|------|---------|---|---|---|
|      | 1       | 2 | 3 | 4 |
| 通電   |         | ○ | ○ |   |
| 不通電  | ○       | ⊖ | ⊕ | ○ |



## 燃油泵繼電器導通性的檢查

| 電瓶電壓 | 端 子 號 碼 |   |   |   |
|------|---------|---|---|---|
|      | 1       | 2 | 3 | 4 |
| 通電   | ○       |   |   | ○ |
| 不通電  | ⊖       | ○ | ○ | ⊕ |



## 進氣溫度感知器的檢查

1. 拆開歧管壓力感知器接頭。
2. 測量 1 號及 3 號端子間的電阻。

標準值：

5.3~6.7 k $\Omega$ (0℃時)2.3~3.0 k $\Omega$ (20℃時)1.0~1.5 k $\Omega$ (40℃時)

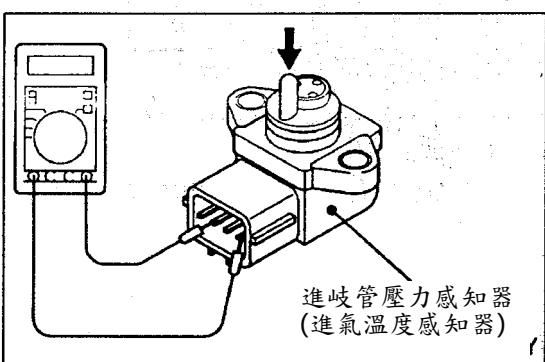
3. 拆卸歧管壓力感知器。

4. 使用吹風機加熱感知器並測量其電阻。

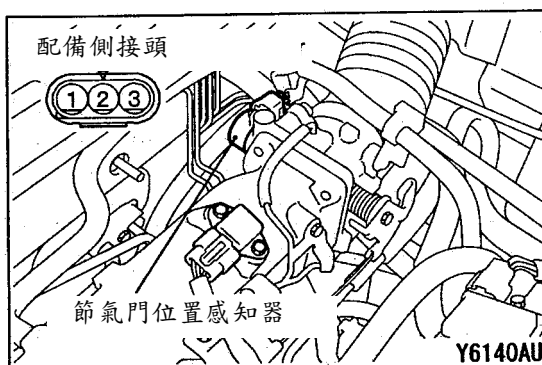
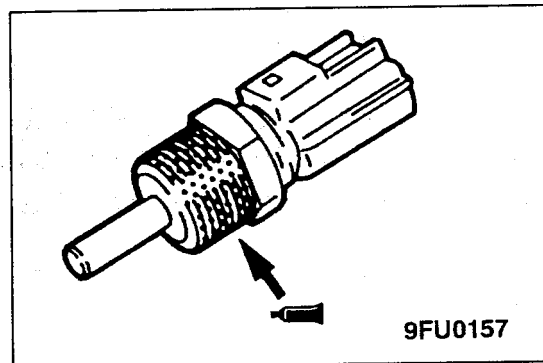
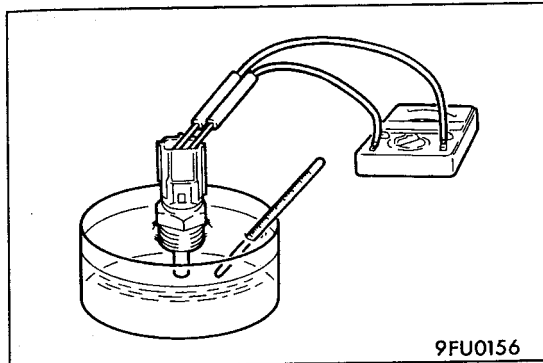
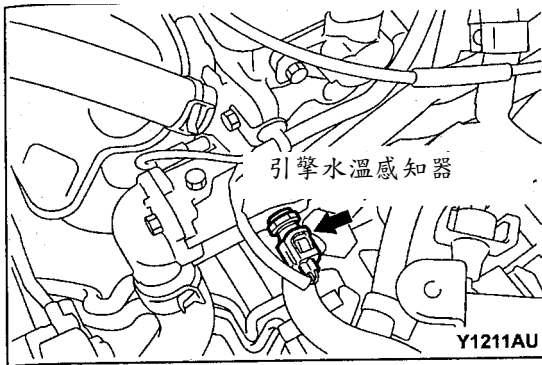
正常情況：

| 溫 度(℃) | 電 阻(k $\Omega$ ) |
|--------|------------------|
| 愈高     | 愈小               |

5. 如果測量結果偏離標準值太多或電阻值不會改變，則更換進歧管壓力感知器(進氣溫度感知器)。
6. 安裝歧管壓力感知器並鎖緊至規定扭力。

鎖緊扭力：5.0  $\pm$  1.0 Nm





## 引擎水溫感知器的檢查

### 注意

- 拆裝時，小心不要將工具碰觸接頭(樹脂部份)。
- 1. 拆下引擎水溫感知器。
- 2. 將引擎水溫感知器感知部浸入熱水中，檢查其電阻值。
- 3. 標準值：
  - 5.1~6.5 k $\Omega$ (0℃時)
  - 2.1~2.7 k $\Omega$ (20℃時)
  - 0.9~1.3 k $\Omega$ (40℃時)
  - 0.48~0.68k $\Omega$ (60℃時)
  - 0.26~0.36 k $\Omega$ (80℃時)
- 3. 如果電阻值偏離標準值太多，則更換感知器。

- 4. 螺紋部塗抹密封膠。
- 指定密紋膠：
  - 3M Nut Locking Part No.4171 或同級品
- 5. 安裝引擎水溫感知器並鎖緊至規定的扭力。

## 節氣門位置感知器的檢查

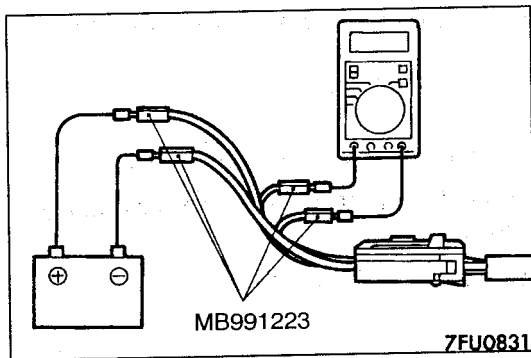
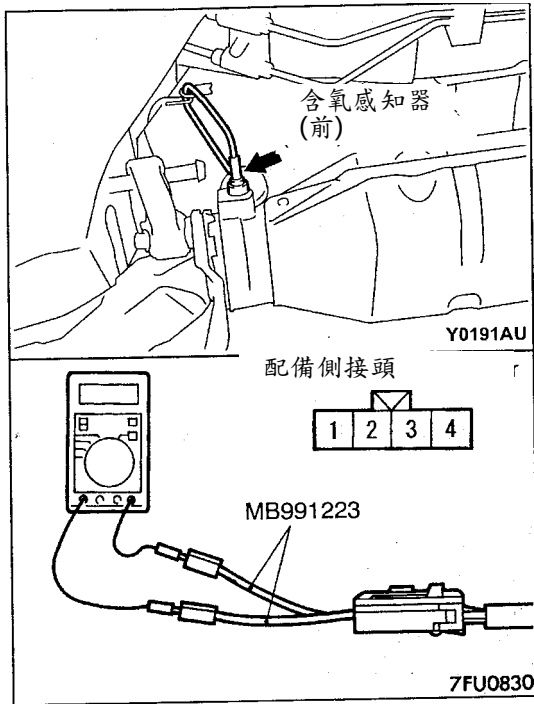
- 1. 拆開節氣門位置感知器接頭。
- 2. 測量節氣門位置感知器側接頭 2 號端子與 3 號端子之間的電阻值。
- 標準值：2.0~4.0 k $\Omega$
- 3. 測量節氣門位置感知器側接頭 1 號端子與 3 號端子之間的電阻值。

|                |                   |
|----------------|-------------------|
| 節氣門從怠速慢慢的打開至全開 | 電阻值隨節氣門開啟程度而平順的變化 |
|----------------|-------------------|

- 4. 如果電阻不在標準之內或改變的幅度不平順，則更換進節氣門位置感知器。

### 備註

節氣門位置感知器調整程序，請參考 P.13-66。



## 含氧感知器的檢查

1. 拆開含氧感知器接頭並將特殊工具(測試線)連接到含氧感知器側的接頭上。
2. 確認含氧感知器接頭上的 3 號端子(特殊工具的紅色固定夾)及 4 號端子(特殊工具的藍色固定夾)間的導通性(20°C 時 4.5~8.0Ω)。

3. 如果不導通，則更換含氧感知器。

4. 將引擎暖車至引擎水溫在 80°C 以上。

5. 使用跨接線連接含氧感知器接頭的 1 號端子(紅色固定夾)至電瓶正極和 3 號端子(藍色固定夾)至電瓶負極。

## 注意

- 連接跨接線時須非常小心，不正確的跨接可能導致含氧感知器的損壞。

6. 在 1 號端子(黑色固定夾)及 2 號端子(白色固定夾)間接上數位型電壓表。

7. 當引擎在反覆加速中，測量含氧感知器的輸出電壓。

## 標準值：

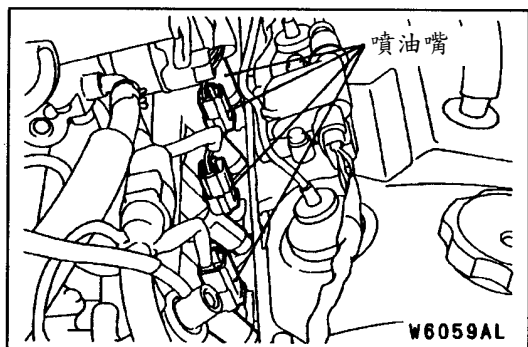
| 引擎狀態  | 含氧感知器<br>輸出電壓 | 備註                                |
|-------|---------------|-----------------------------------|
| 引擎加速時 | 0.6~1.0 V     | 引擎反覆加速時，正常的含氧感知器其輸出電壓應為 0.6~1.0 V |

8. 如果含氧感知器不良，更換含氧感知器。

## 備註

有關含氧感知器的拆裝方法，請參考 [Group15](#)—排氣管及消音器。





### 噴油嘴的檢查

測量噴油嘴端子之間的電阻值。

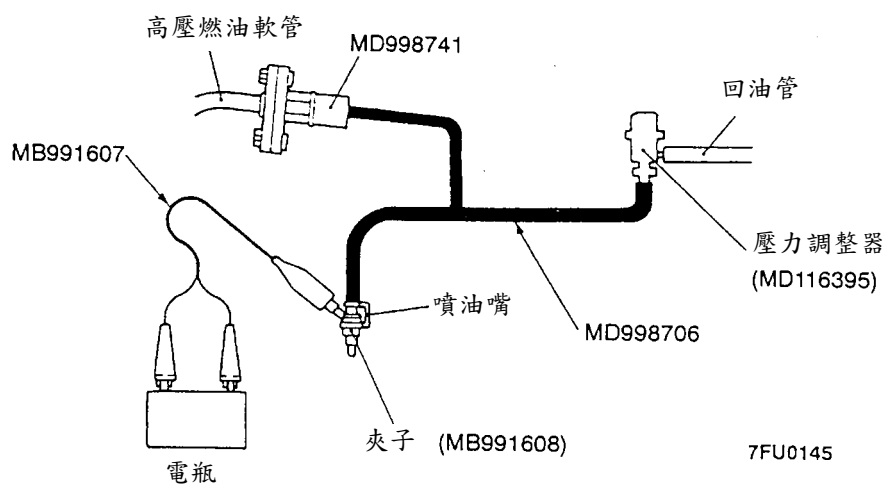
1. 拆下噴油嘴的接頭。
2. 測量端子間的電阻值。

**標準值：13~16  $\Omega$  (20°C時)**

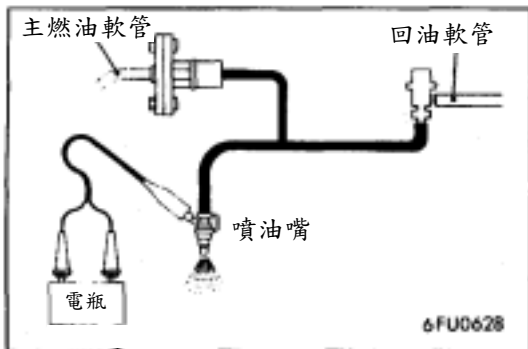
3. 裝回噴油嘴的接頭。

### 檢查噴射狀況

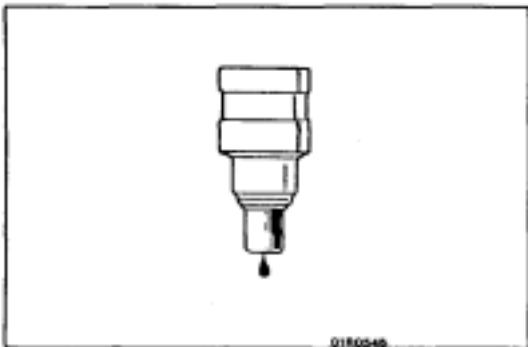
1. 依下列步驟，洩放燃油管路內之殘壓，避免拆卸時燃油流出。(參考 [P.13-72](#)。)
2. 拆下噴油嘴。
3. 將特殊工具(噴油嘴測試組件)、轉接頭、油壓調整器及管夾依下圖連接。



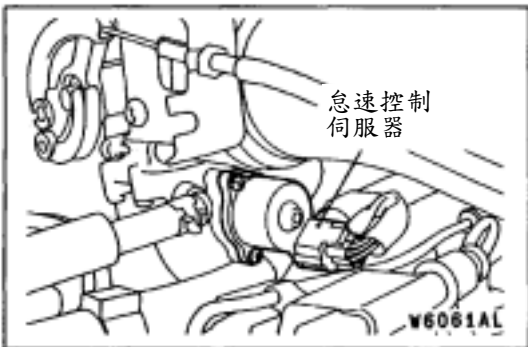
4. 將 MUT-II 連接至診斷接頭。
5. 將點火開關轉到 ON (但不要發動引擎)。
6. 選擇 MUT-II 作動器測試 “No.07 項” 以驅動燃油泵。



7. 使噴油嘴作動，以檢查燃油霧化狀況。  
除非霧化狀況極差，否則此項不須考慮。

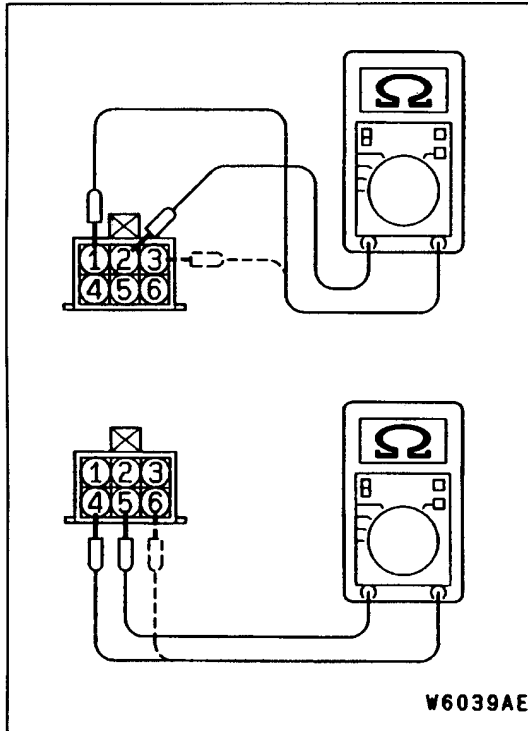


8. 停止噴油嘴作動，並檢查噴油嘴滴油狀況。  
**標準值：每分鐘 1 滴以下**
9. 在燃油泵不通電的情形下將噴油嘴通電，以降低分油管的油壓。當噴油嘴不再噴油後，拆下特殊工具並恢復到原始狀況。
10. 拆開 MUT-II。



### 怠速控制(ISC)伺服(步進馬達)的檢查 檢查作動聲音

1. 確認引擎水溫低於 20°C。  
**備註**  
如果引擎水溫高於 20°C，則可拆下引擎水溫感知器的接頭，將線束側的接頭接上低於 20°C 的另一個引擎水溫感知器即可。
2. 當點火開關轉到 ON 時(不要起動引擎)，檢查可否聽到步進馬達的作動聲音。
3. 如果聽不到步進馬達的作動聲音，檢查步進馬達的驅動迴路。  
如果迴路正常，則可能是步進馬達本體不良，或是引擎控制單元不良。



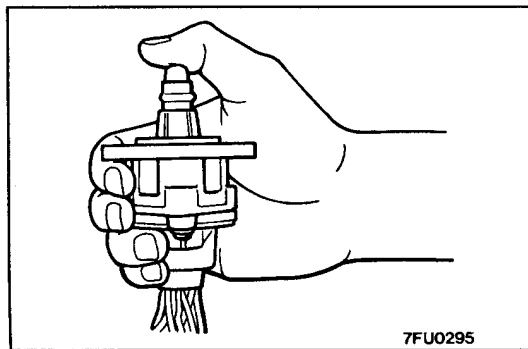
### 檢查線圈電阻

1. 拆下怠速控制伺服器的接頭。
2. 測量怠速控制伺服器側接頭之 2 號端子與 1 號端子之間的電阻值，或 2 號端子與 3 號端子之間的電阻值。

**標準值：28~33  $\Omega$  (20°C 時)**

3. 測量怠速控制伺服器側接頭之 5 號端子與 6 號端子之間的電阻，或 5 號端子與 4 號端子之間的電阻值。

**標準值：28~33  $\Omega$  (20°C 時)**



### 作動檢查

1. 拆卸節氣門本體。
2. 拆卸步進馬達。
3. 將特殊工具(測試線：MB991709)連接至怠速控制伺服器接頭。
4. 將電源(約 6 V)正極與 2 號及 5 號端子連接。
5. 如圖所示之怠速控制伺服器，將電源的負極與下列描述步驟中的每一個固定夾連接，並且檢查是否因步進馬達的作用而有震動的感覺(步進馬達非常輕微震動的感覺)。  
  - (1) 連接電源負極至紅色與黑色固定夾。
  - (2) 連接電源負極至藍色與黑色固定夾。
  - (3) 連接電源負極至藍色與黃色固定夾。
  - (4) 連接電源負極至紅色與黃色固定夾。
  - (5) 連接電源負極至紅色與黑色固定夾。
  - (6) 重覆(5)至(1)的程序。
6. 如果這些測試有感覺到震動，步進馬達則是正常。

## 清除控制電磁閥的檢查

參考 [Group 17](#)—排放控制系統。

## EGR 控制電磁閥的檢查

參考 [Group 17](#)—排放控制系統。

## 噴油嘴

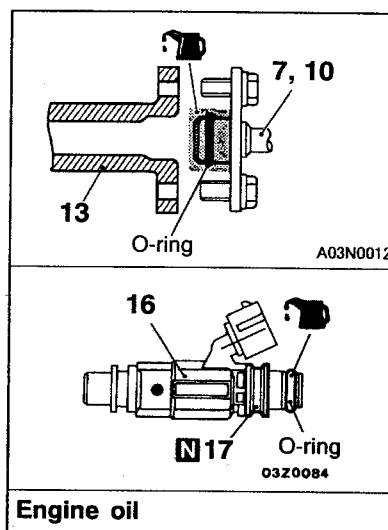
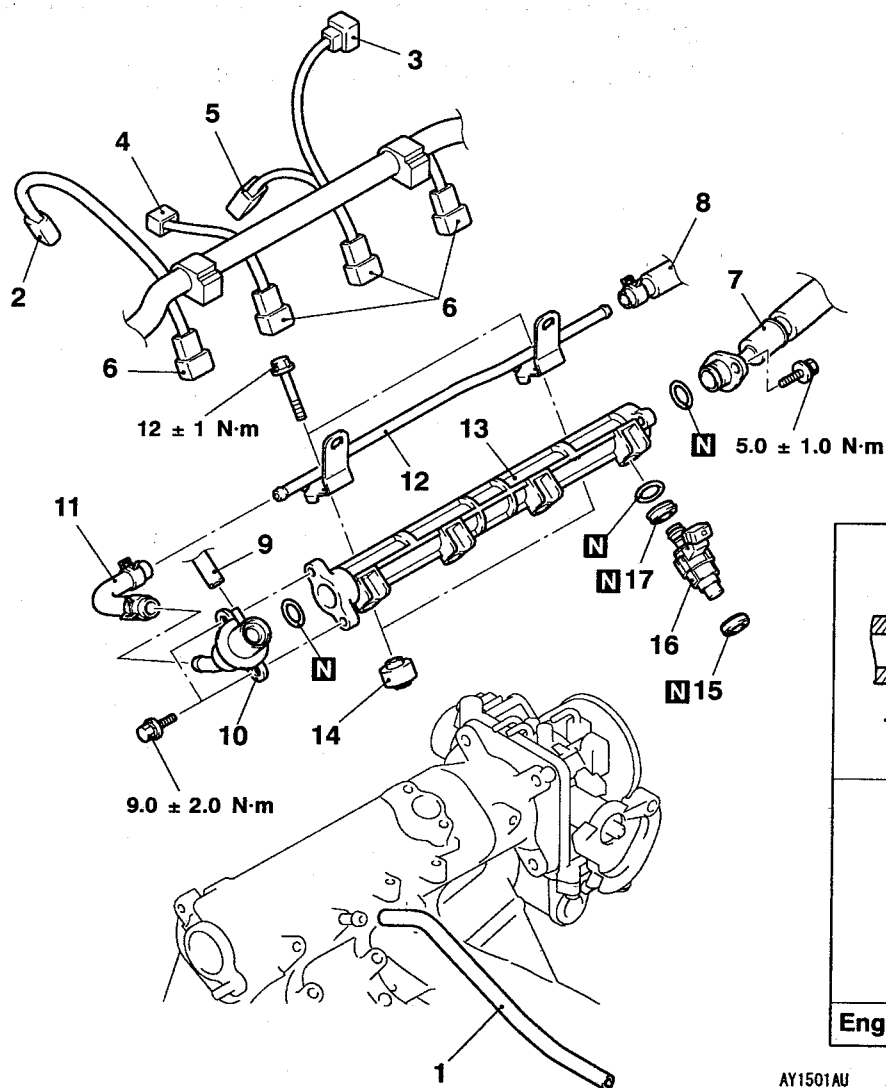
## 拆卸與安裝

## 拆卸前的作業

- 釋放燃油管內的油壓。(參考 P.13-72)
- 拆卸空氣濾清器及進氣導管。(參考 GROUP 15。)

## 安裝後的作業

- 安裝空氣濾清器及進氣導管。(參考 GROUP 17—車上檢修。)
- 安裝節汽門本體



AY1501AU

## 拆卸步驟

- |                       |            |
|-----------------------|------------|
| 1.PCV 真空管             | 9.真空軟管接頭   |
| 2.爆震感知器               | 10.燃油壓力調整器 |
| 3.歧管壓力感知器接頭 ◀A▶       | 11.燃油軟管    |
| ▶A◀ (4G18)            | 12.回油管     |
| 4.清除控制電磁閥接頭           | 13.輸油管     |
| 5.EGR 控制電磁閥接頭 ◀A▶ ▶A◀ | 14.隔熱墊墊圈   |
| ▶A◀ 6.噴油嘴接頭           | 15.隔熱墊墊圈   |
| 7.高壓燃油軟管接頭            | 16.噴油嘴     |
| 8.回油管接頭               | 17.墊圈      |

## 拆卸要點

### ◀A▶拆卸分油管/噴油嘴

拆卸輸油管(噴油嘴不必拆下)。

#### 注意

- 拆卸輸油管時，小心不可讓噴油嘴掉落。

## 安裝要點

### ▶A◀安裝噴油嘴/燃油壓力調整器/高壓燃油軟管

- (1) 在 O 型環上塗抹新的機油。

#### 注意

- 不可讓機油進入輸油管內。
- (2) 將噴油嘴、高壓燃油軟管及燃油壓力調整器左右旋轉往分油管推入，使其完全插入輸油管並小心不要傷到 O 型環。裝上之後檢查上述零件轉動是否平順。
  - (3) 如果轉動不平順，可能是 O 型環變形。拆下噴油嘴、高壓燃油軟管或燃油壓力調整器，然後重新裝入輸油管，並再檢查一次。
  - (4) 將高壓燃油軟管及燃油壓力調整器鎖緊至規定的扭力。

鎖緊扭力：4.9 ± 1.0 Nm (高壓燃油軟管)

9.0 ± 2.0 Nm (燃油壓力調整器)

## 節汽門本體

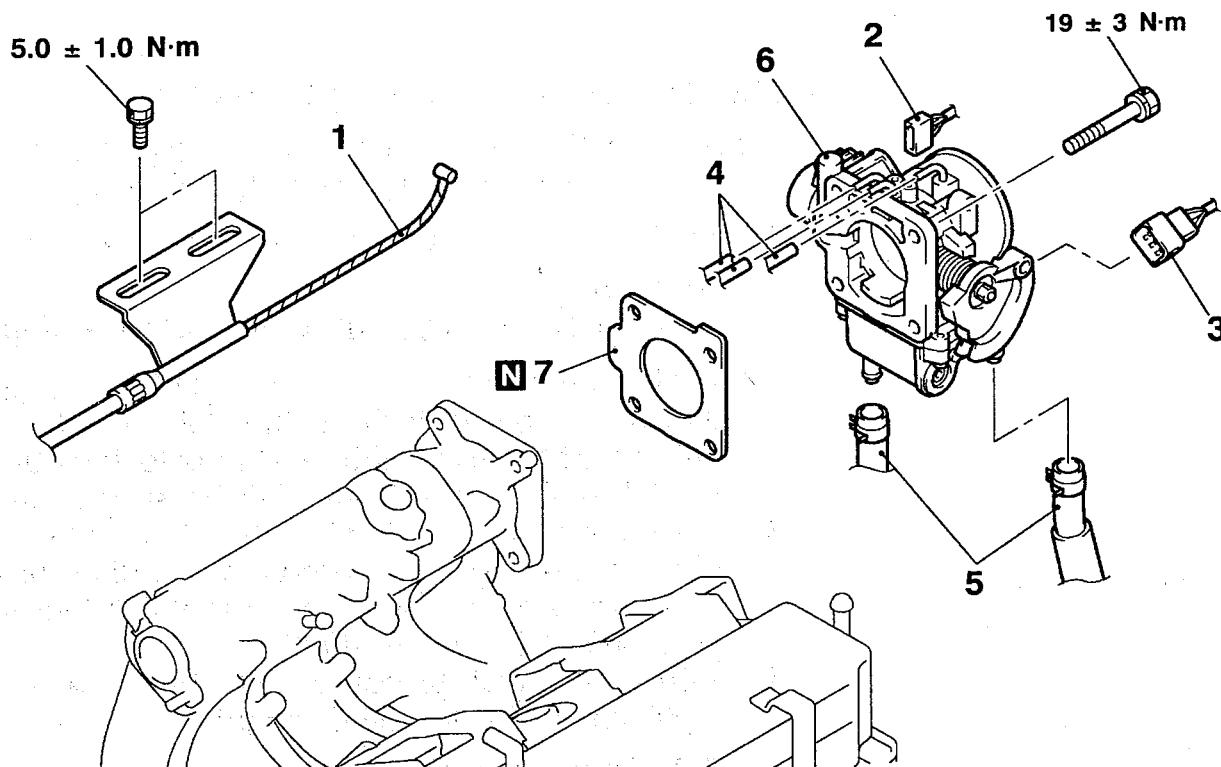
## 拆卸與安裝

## 拆卸前的作業

- 洩放引擎冷卻水(參考 [Group 14](#)—車上檢修)
- 拆卸空氣濾清器及進氣導管(參考 [Group 15](#))

## 安裝後的作業

- 安裝空氣濾清器及進氣導管(參考 [Group 15](#))
- 注入引擎冷卻水(參考 [Group 14](#)—檢修調整要領)
- 調整油門拉索(參考 [Group 17](#)—車上檢修)



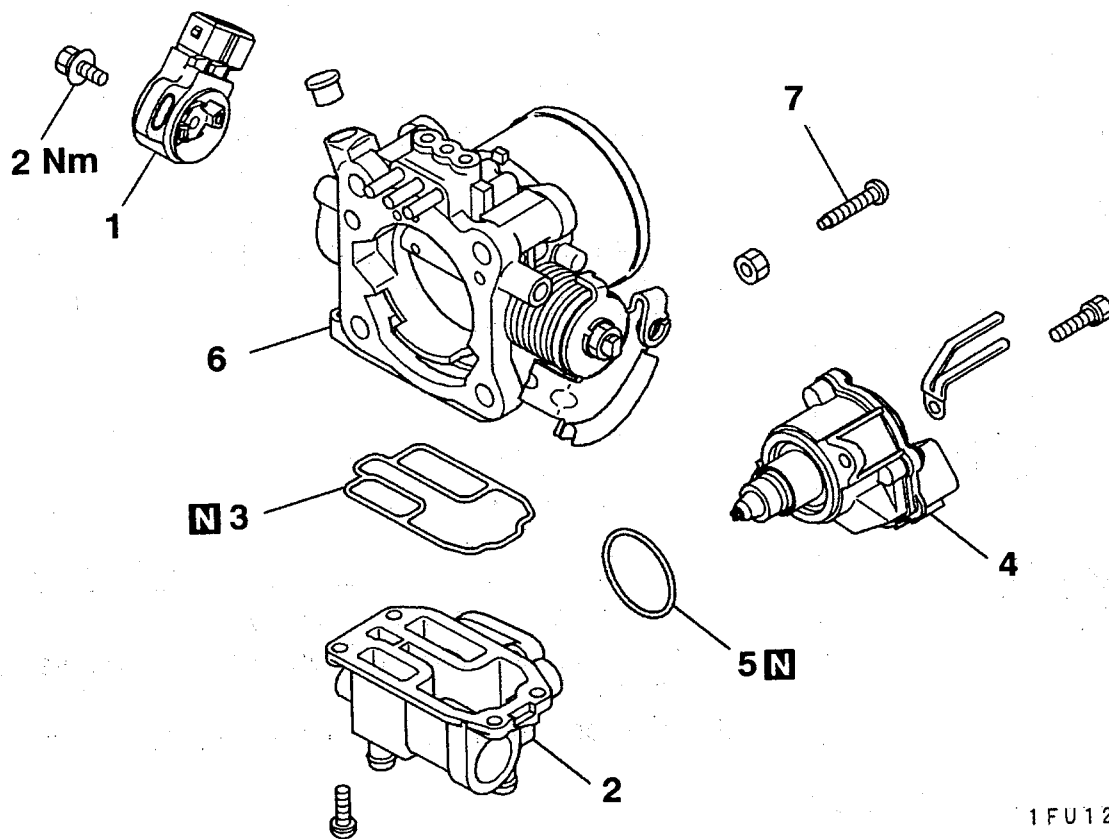
AY0479AU

## 拆卸步驟

1. 油門拉索
2. 節汽門拉索接頭
3. 怠速控制伺服接頭
4. 真空軟管接頭

5. 水管接頭
6. 節汽門本體
7. 節汽門本體墊片

## 分解與組合



## 拆卸步驟

- A◄
1. 節氣門位置感知器
  2. 節氣門位置感知器接頭
  3. 怠速控制伺服器接頭
  4. 真空軟管接頭
  5. 水管接頭
  6. 節氣門本體
  7. 節氣門本體墊片

## 備註

1. 固定 SAS 於原廠已精確調整，不可將其拆下。
2. 如果發現固定 SAS 有拆下的現象，則實施固定 SAS 調整。  
(參考 [P.13-67](#)。)



### 節氣門本體零件的清洗

1. 清洗節氣門本體的零件。

下列零件不可使用溶劑清洗：

- 節氣門位置感知器
- 油門踏板位置感知器
- 怠速控制閥總成

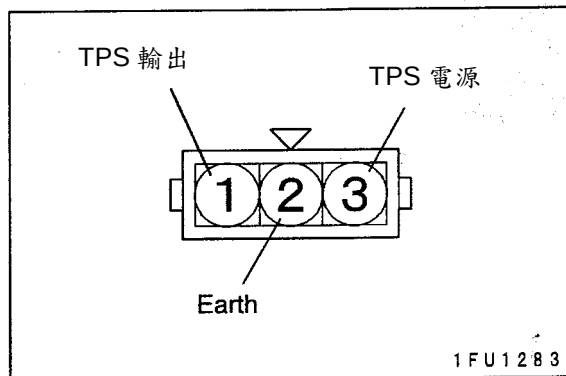
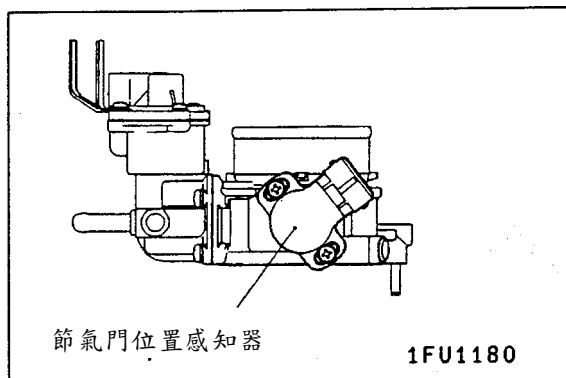
如果這些零件浸泡在溶劑中，將會降低其絕緣性，只能用抹布擦拭。

2. 檢查真空孔及通道是否阻塞，使用壓縮空氣清潔真空通道。

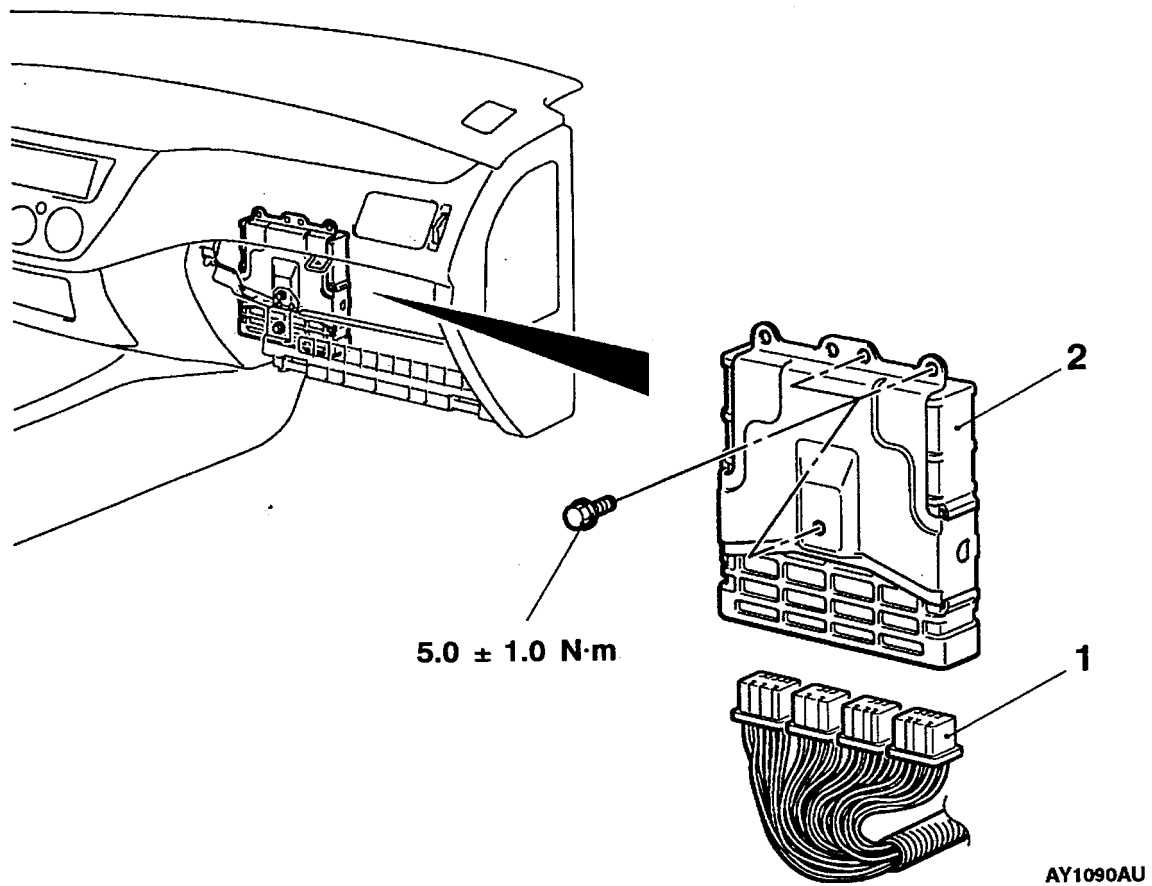
### 組合要點

#### ►A◄節氣門位置感知器(TPS)的安裝

1. 如圖所示的方向安裝 TPS，並將螺絲鎖緊。
2. 將三用電表連接至 TPS 接頭的(3)號端子(TPS 電源)及(1)號端子(TPS 輸出)，並檢查之間的電阻值是否隨著節氣門慢慢的打開至全開位置而增加。
3. 如果發現有不正常，則更換 TPS。



拆卸與安裝



拆卸步驟:

1. 引擎 CVT-ECU 接頭
2. 引擎 CVT-ECU