

# Group 13A 多點燃油噴射系統(MPI)

## 目 錄

13A

概論.....	13A-1
維修規格 .....	13A-4
密封膠 .....	13A-4
特殊工具 .....	13A-4
故障排除 .....	13A-6
檢修調整要領 .....	13A-62
節氣門本體清潔 .....	13A-62
怠速位置開關與	
節氣門位置感知器調整.....	13A-62
固定 SAS 調整 .....	13A-64
基本怠速調整 .....	13A-64
燃油壓力測試.....	13A-64
燃油泵接頭拆卸	
(如何降低燃油壓力) .....	13A-68

燃油泵作動檢查.....	13A-69
元件的位置.....	13A-69
控制繼電器和燃油泵浦	
繼電器導通性檢查 .....	13A-70
進氣溫度感知器檢查.....	13A-70
引擎水溫感知器檢查.....	13A-70
節氣門位置感知器檢查 .....	13A-71
怠速位置開關檢查 .....	13A-71
含氧感知器檢查.....	13A-72
噴油嘴檢查.....	13A-72
怠速控制(ISC)伺服	
(步進馬達) 檢查 .....	13A-74
清除控制電磁閥檢查.....	13A-74
EGR 控制電磁閥檢查 .....	13A-74
噴油嘴.....	13A-75
節氣門本體.....	13A-76
引擎-ECU.....	13A-78

## 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、根據這些感知器傳送的訊號來控制系統的引擎 ECU 及由引擎 ECU 控制操作的各作動器。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驅動時間及噴油正時，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。在此引擎中，曲軸每轉 2 圈，便以一缸一組的方式執行噴油動作(噴油順序為 1-3-4-2)，此稱為順序噴射。當引擎在冷車或在高負荷下運轉時，為保持良好引擎性能，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開迴路控制，來達到控制混合比的目的。

## 怠速空氣控制

藉由控制節汽門的旁通空氣量(依據怠速狀況及怠速中的引擎負荷變化)，將怠速保持在最佳的轉速上。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值。除此之外，當冷氣開關關閉且在引擎怠速時，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。
- 這時相關的診斷代碼會被輸出。
- 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。

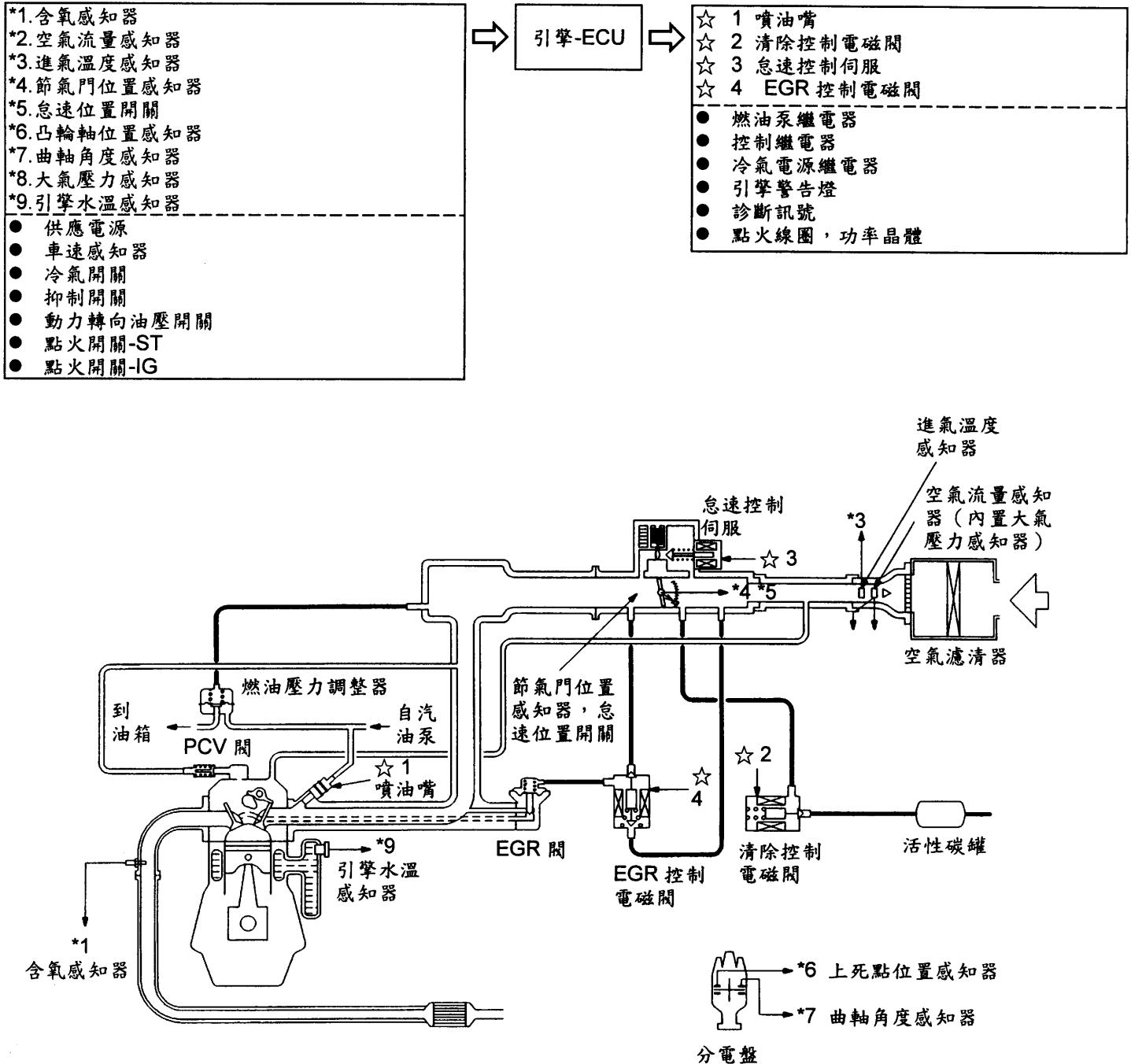
## 3. 清除控制電磁閥控制，請參考 Group 17。

## 4. 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	54
	節氣門位置感知器	可變電阻式
	怠速控制伺服	步進馬達式 (旁通空氣控制系統附空氣限制器)
	怠速位置開關	旋轉接觸式(內置節氣門位置感知器)
引擎 - ECU	識別型號	E2T71671
感知器	空氣流量感知器	卡魯曼渦流式
	大氣壓力感知器	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
	上死點位置感知器	霍爾元件式
	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	CDH275
	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	328

多點燃油噴射系統圖



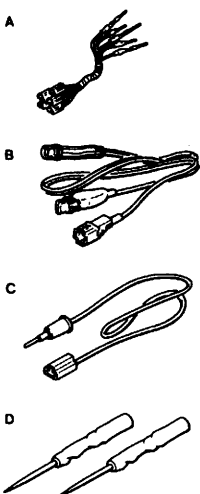
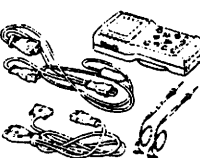
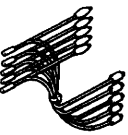
## 維修規格

項 目		規 格
基本怠速 rpm		750 ± 50
冷氣作用時的怠速 rpm		900 ，(空檔時)
節氣門位置感知器調整電壓 mV		400-1000
節氣門位置感知器電阻值 k Ω		3.5-6.5
怠速控制伺服線圈電阻值 Ω		28-33(20 °C 時)
進氣溫度感知器電阻值 k Ω	20 °C	2.3-3.0
	80 °C	0.30-0.42
引擎水溫感知器電阻值 k Ω	20 °C	2.1-2.7
	80 °C	0.26-0.36
含氧感知器輸出電壓 V		0.6-1.0
燃油壓力 kPa	真空管拆下時	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 °C 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

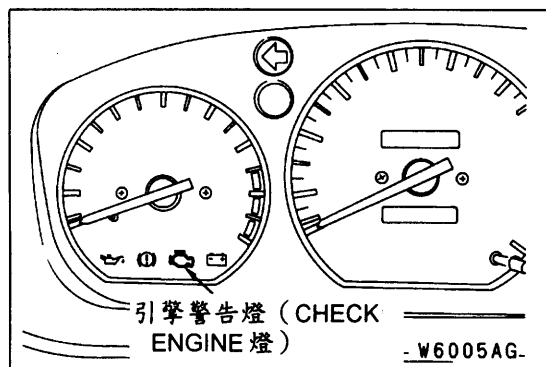
工 具	件 號	件 名	用 途
	MB991223 A: MB991219 B: MB991220 C: MB991221 D: MB991222	電線束組件 A：測試線 B：LED 線 C：LEC 線接頭 D：探針	測量端電壓 A：檢查接頭端子的接觸壓力 B，C：檢查電源迴路 D：連接一般測試器
	MB991502	MUT-II 副總成	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 讀取故障碼</li> <li>● 檢查 MPI 系統</li> </ul>
	MB991348	測試線組件	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 調整怠速位置開關及節氣門位置感知器</li> <li>● 故障排除時量測電壓值</li> <li>● 使用示波器檢查</li> </ul>

工 具	件 號	件 名	用 途
	MB991709	測試線	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 故障排除時測量電壓</li> <li>● 使用示波器檢查</li> </ul>
	MD998463	測試線組件 ( 6 個端子，方 形 )	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 檢查怠速控制伺服</li> <li>● 使用示波器檢查</li> </ul>
	MD998464	測試線組件 ( 4 個端子，三 角形 )	檢查含氧感知器
	MB991637	燃油壓力測量組 件	測量燃油壓力
	MD998709	轉接管	
	MD998742	軟管接頭	
	MD998706	噴油嘴測試組件	測量噴油嘴噴射狀況
	MB991607	噴油嘴測試線	
	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系統有關的項目發生異常時，儀錶板上的引擎警告燈會點亮。

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-ECU
含氧感知器
空氣流量感知器
進氣溫度感知器
節氣門位置感知器
引擎水溫感知器
曲軸角度感知器
凸輪軸位置感知器
大氣壓力感知器
點火正時調整訊號
噴油嘴

#### 注意

當點火正時調整端子短路時，引擎警告燈也會點亮。因此當點火正時調整端子發生短路，而做點火正時調整時，引擎警告燈點亮，不算異常現象。

### 故障碼的讀取與消除

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，檢查並修理電線束或元件。
2. 修理後用 MUT-II 再確認一次，確認問題點已解決。
3. 消除故障碼。
4. 拆下 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-安全功能表

當自我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
空氣流量感知器	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）來讀取基本燃油噴射正時和點火正時。 2. 固定怠速控制伺服（ISC）在指定的位置，所以怠速控制沒有作動。
進氣溫度感知器	進氣溫度設定在 25 °C
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	水溫設定在 80 °C。
上死點位置感知器	同時向各汽缸噴油（點火開關轉到 ON 時，無法偵測到第一缸上死點的信號。）
大氣壓力感知器	大氣壓力設定在 101 kPa。
含氧感知器	空燃比回饋控制（閉迴路控制）不作用。

## 故障碼檢查表

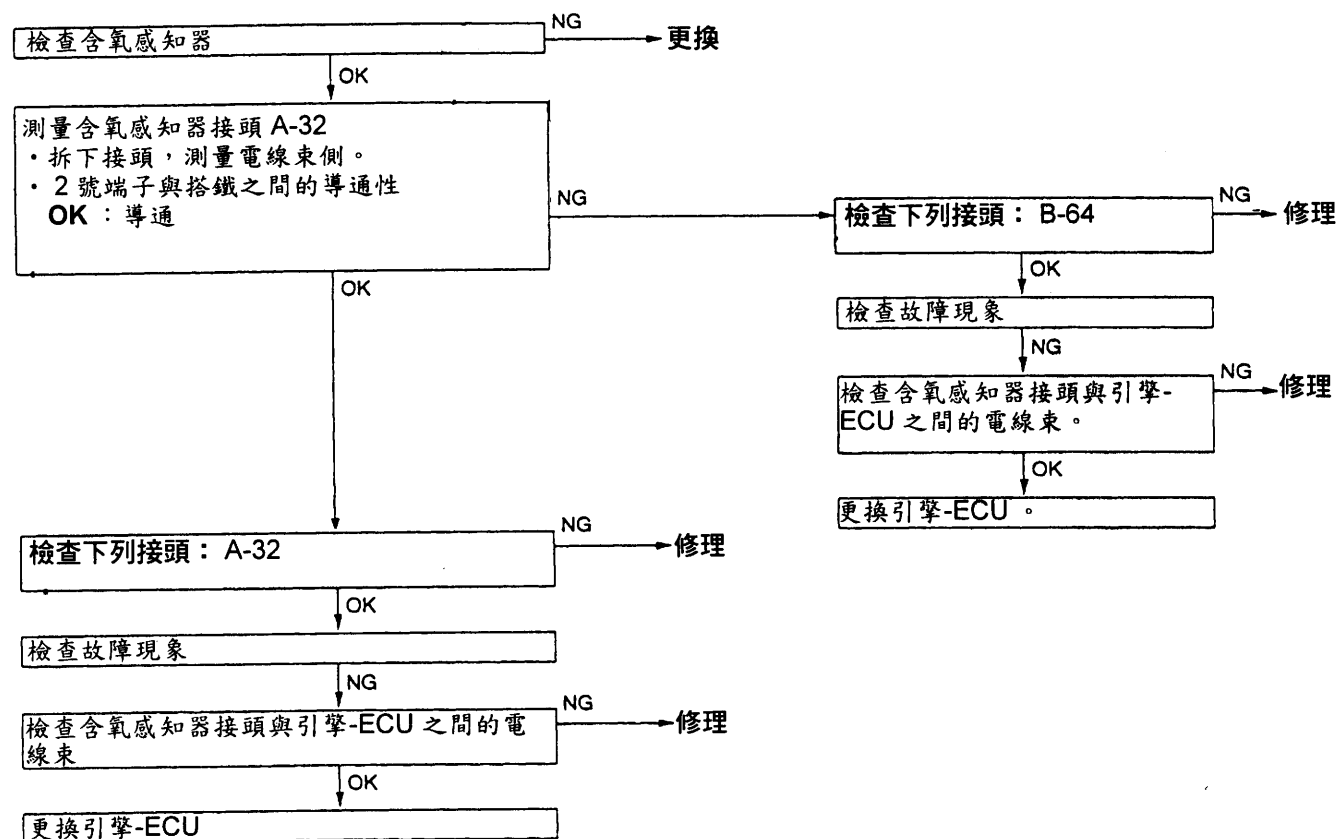
故 障 碼	診 斷 項 目
11	含氧感知器系統
12	空氣流量感知器系統
13	進氣溫度感知器系統
14	節氣門位置感知器系統
21	引擎水溫感知器系統
22	曲軸角度感知器系統
23	上死點位置感知器系統
24	車速感知器系統
25	大氣壓力感知器系統
36*	點火正時調整信號系統
41	噴油嘴系統

## 備註

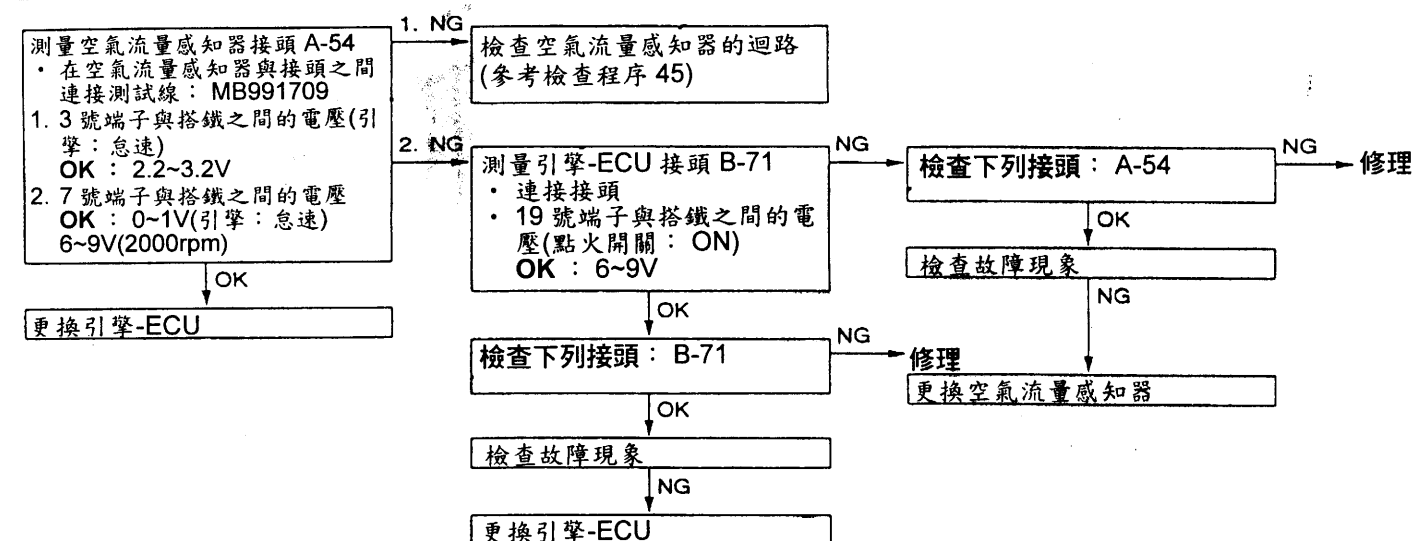
故障碼 No.36，不會被記憶。

## 故障碼檢查程序

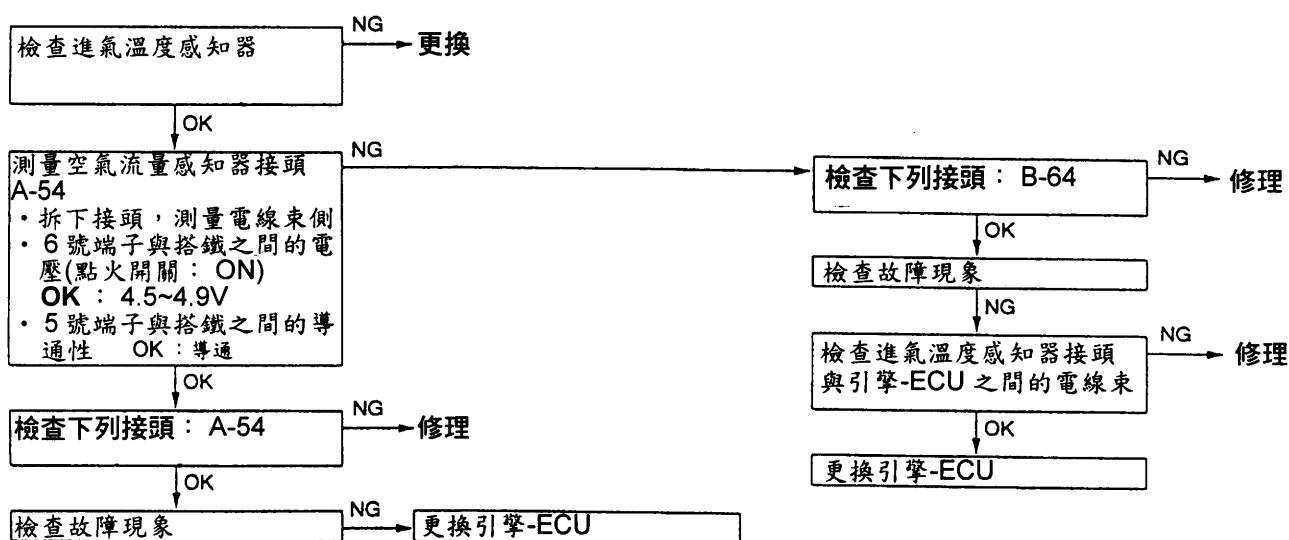
故障碼 No.11 含氧感知器系統	可 能 原 因
設定條件 • 將引擎起動後暖車 3 分鐘 • 引擎水溫達到 80℃ 以上 • 進氣溫度在 20℃~50℃ • 引擎轉速在 2000~3000rpm 之間 • 車輛在平坦的路面上以定速行駛。 說明 • 含氧感知器輸出電壓在 0.6V 附近維持 30 秒(在 30 秒內不超過 0.6V) • 當故障現象連續出現 4 次，就會輸出故障碼	• 含氧感知器故障 • 電線束接頭接觸不良，電線束斷路或短路 • 引擎-ECU 故障



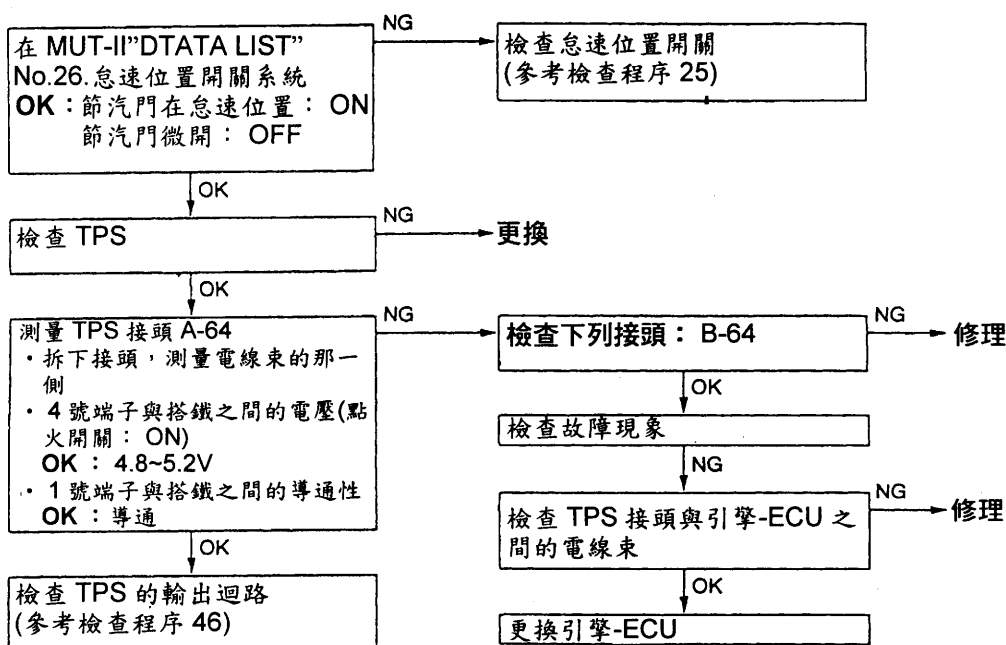
故障碼 No.12 空氣流量感知器系統	可 能 原 因
設定條件 • 引擎轉速在 500rpm 以上 說明 • 在 4 秒鐘內感知器輸出頻率為 3Hz 以下	• 空氣流量感知器失效 • 電線束接頭接觸不良，電線束斷路或短路 • ECU 不良



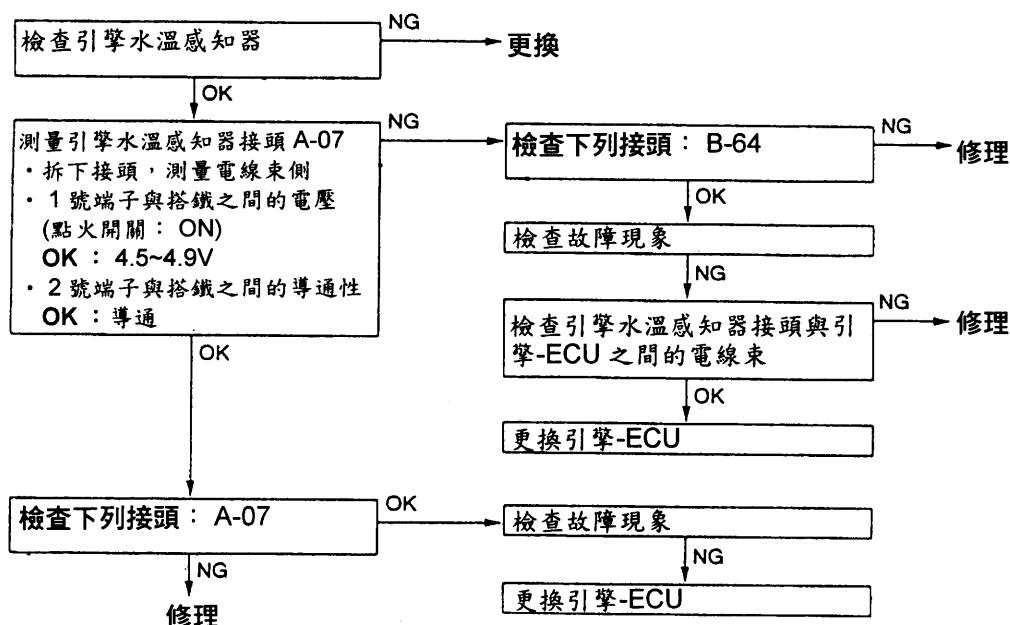
故障碼 No.13 進氣溫度感知器系統	可 能 原 因
設定條件 • 點火開關：ON • 點火開關轉到 ON 位置 60 秒之後或引擎起動後 說明 • 感知器輸出電壓在 4.6V 以上(進氣溫度在 -45℃ 以下)連續 4 秒鐘。 或 • 感知器輸出電壓在 0.2V 以下(進氣溫度在 125℃ 以上)連續 4 秒鐘	• 進氣溫度感知器故障 • 電線束接頭接觸不良，感知器斷路或短路 • 引擎-ECU 不良



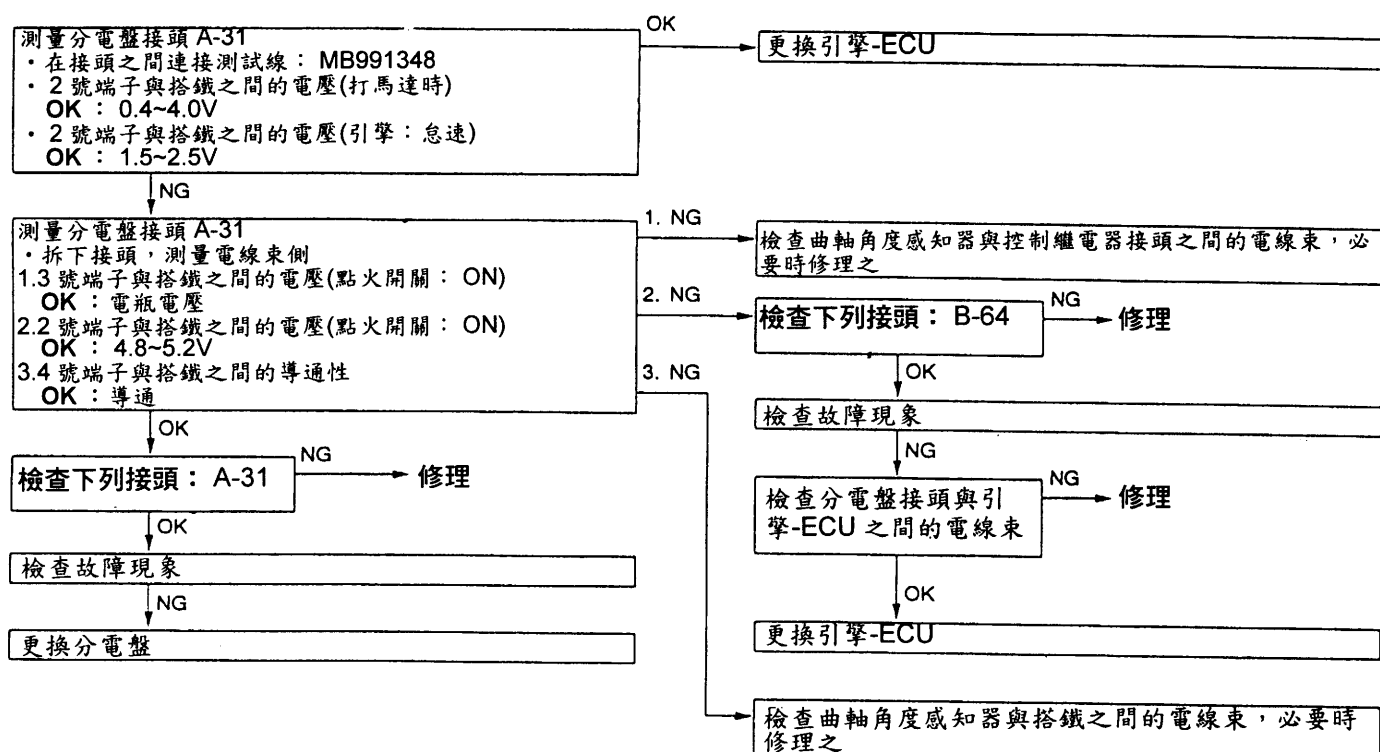
故障碼 No.14 節氣門位置感知器系統	可 能 原 因
設定條件 • 點火開關：ON • 點火開關轉到 ON 位置 60 秒之後或引擎起動後 說明 • 引擎怠速位置開關在 ON 位置，感知器輸出電壓在 2V 以上連續 4 秒鐘。 或 • 感知器輸出電壓在 0.2V 以下連續 4 秒鐘	• TPS 失效或調整不當 • 電線束接頭接觸不良，感知器斷路或短路 • 怠速位置開關 ON 狀態的時機不對 • 怠速位置開關迴路短路 • 引擎-ECU 故障



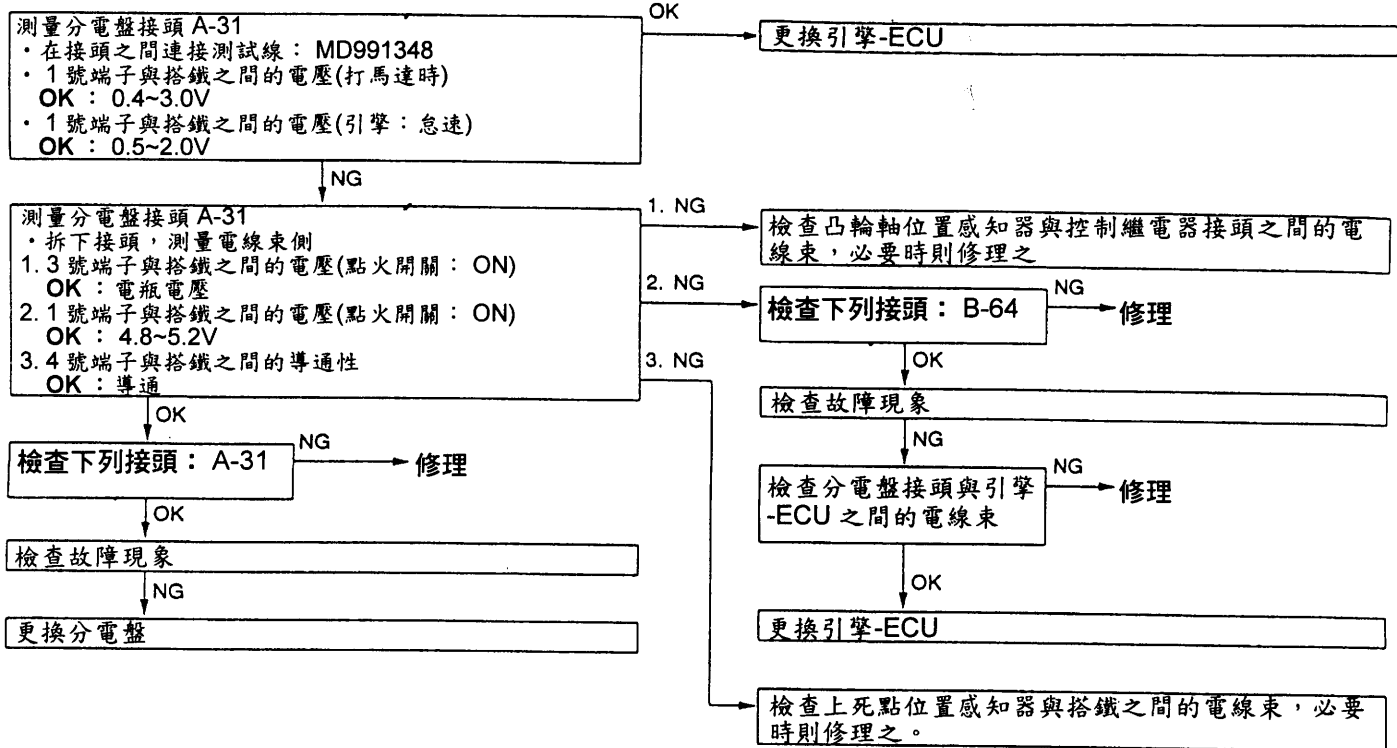
故障碼 No.21 引擎水溫感知器系統	可 能 原 因
設定條件 • 點火開關：ON • 點火開關轉到 ON 位置 60 秒之後或引擎起動後 說明 • 感知器輸出電壓在 4.6V 以上(引擎水溫在 -45℃ 以下)連續 4 秒鐘。 或者 • 感知器輸出電壓在 0.1V 以下(引擎水溫在 140℃ 以上)連續 4 秒鐘。	• 引擎水溫感知器失效 • 電線束接頭接觸不良，電線束斷路或短路 • 引擎-ECU 不良
設定條件 • 點火開關：ON • 引擎轉速在 50rpm 以上	說明 • 感知器輸出電壓從 1.6V 以下(引擎水溫在 40℃ 以上)增加到 1.6V 以上(引擎水溫在 40℃ 以下) • 在此之後，感知器輸出電壓在 1.6V 以上連續 5 分鐘



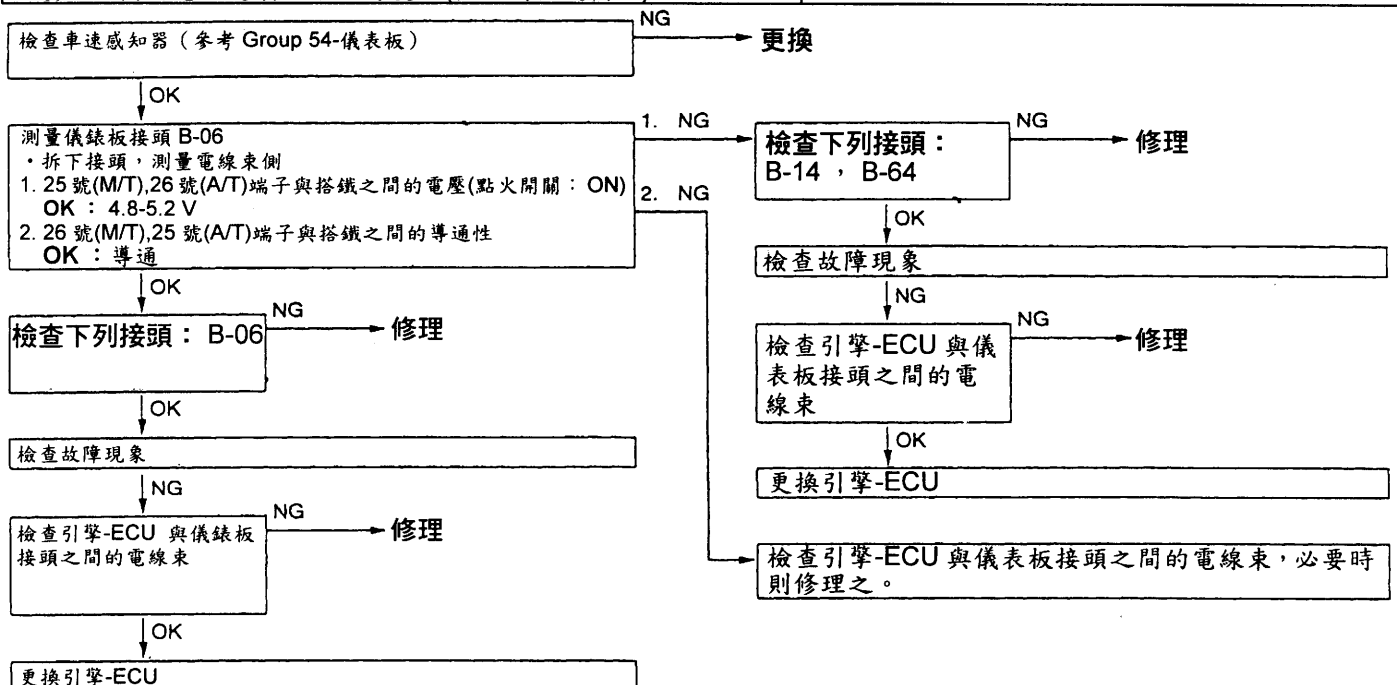
故障碼 No.22 曲軸角度感知器系統	可 能 原 因
設定條件 • 搖轉引擎(打馬達) 說明 • 感知器輸出電壓連續 4 秒沒有變化(無脈衝信號輸入)	• 曲軸角度感知器故障 • 電線束接頭接觸不良，感知器斷路或短路 • 引擎-ECU 不良



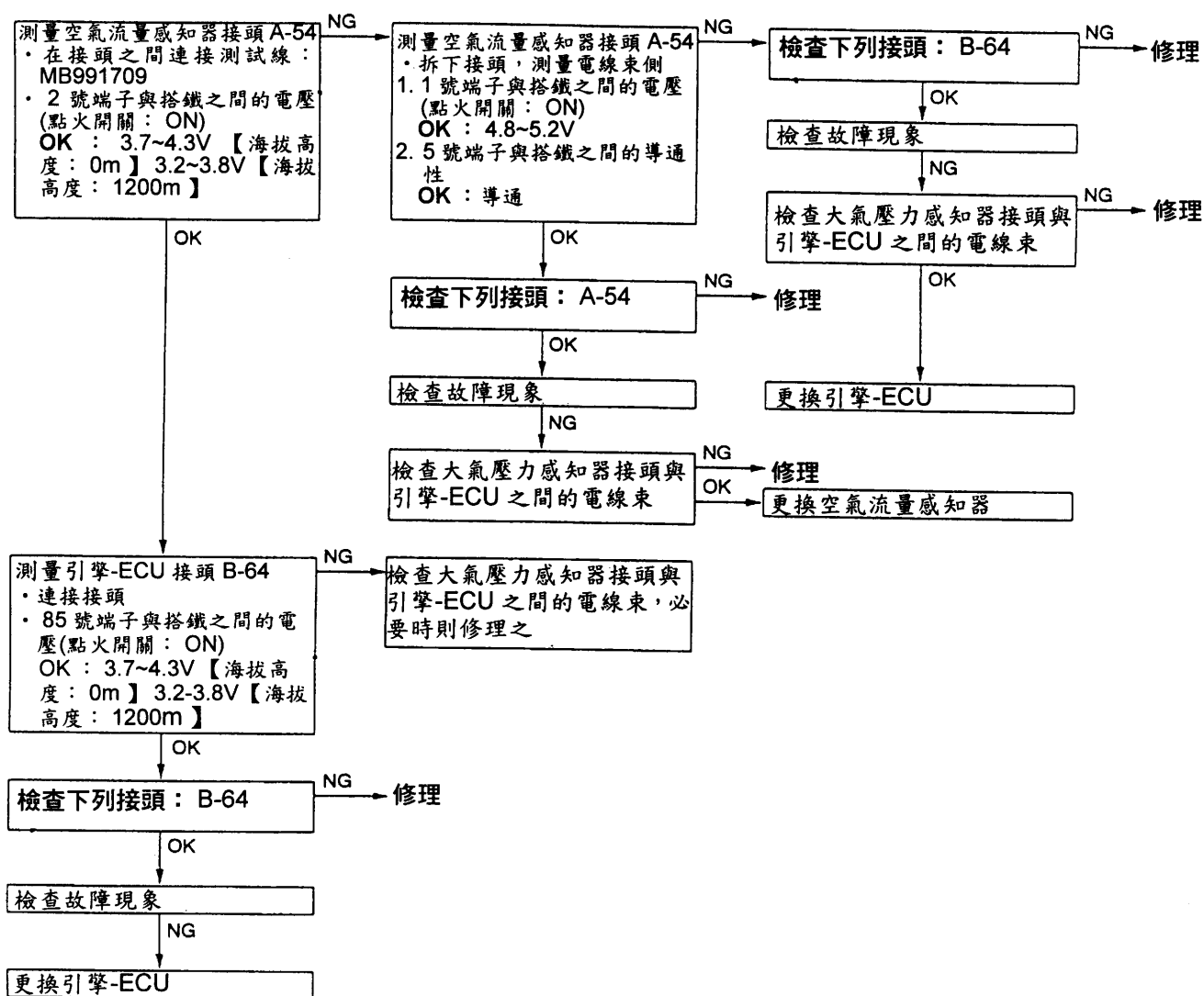
故障碼 No.23 上死點感知器系統	可 能 原 因
設定條件 • 點火開關：ON • 引擎轉速在 50rpm 以上 說明 • 感知器輸出電壓連續 4 秒沒有變化(無脈衝信號輸入)	• 上死點位置感知器故障 • 電線束接頭接觸不良，感知器斷路或短路 • 引擎-ECU 不良



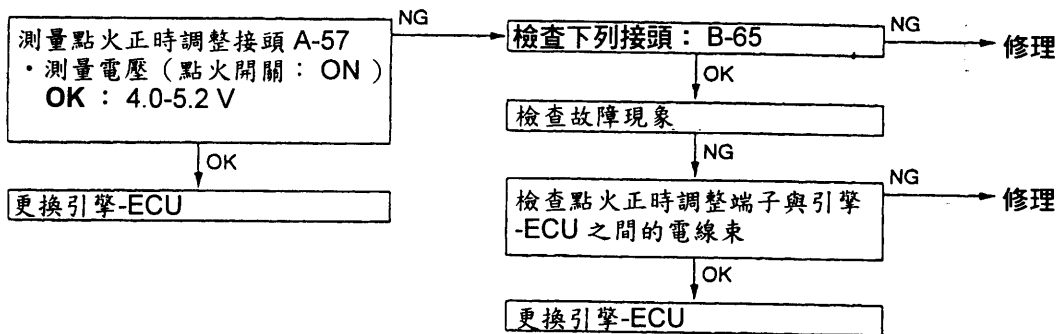
故障碼 No.24 車速感知器系統	可 能 原 因
設定條件 • 點火開關：ON • 點火開關轉到 ON 位置 60 秒之後或引擎起動後 • 怠速位置開關：OFF • 引擎轉速 3000rpm 以上 • 車輛在高負荷下行駛 說明 • 感知器輸出電壓連續 4 秒沒有變化(無脈衝信號輸入)	• 車速感知器故障 • 電線束接頭接觸不良，感知器斷路或短路 • 引擎-ECU 不良



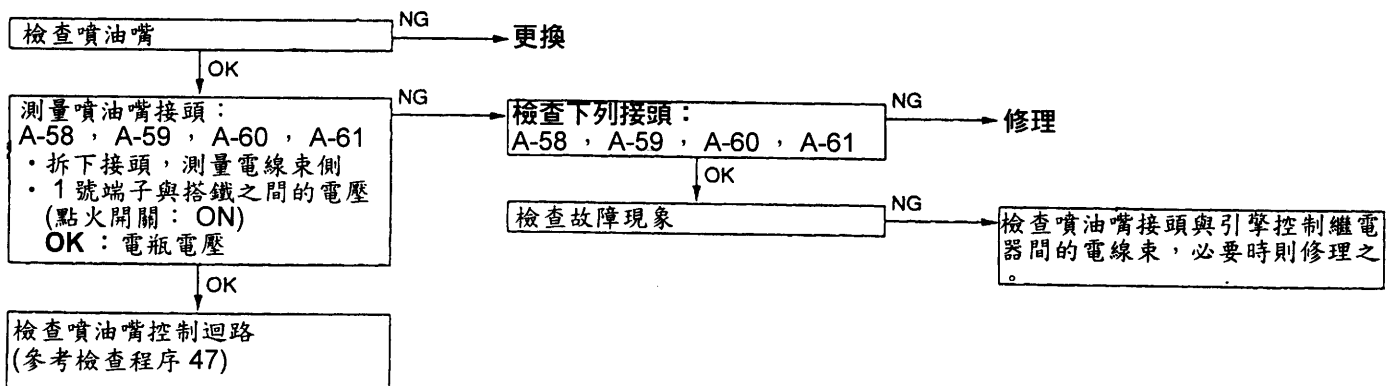
故障碼 No.25 大氣壓力感知器系統	可 能 原 因
設定條件 • 點火開關：ON • 點火開關轉到 ON 位置 60 秒之後或引擎起動後 • 電瓶電壓在 8V 以上 說明 • 感知器輸出電壓在 4.5V 以上(大氣壓力在 114kPa 以上)連續 4 秒 或 • 感知器輸出電壓在 0.2V 以下(大氣壓力在 5.33kPa 以下)連續 4 秒	• 大氣壓力感知器故障 • 電線束接頭接觸不良，感知器斷路或短路 • 引擎-ECU 不良



故障碼 No.36 點火正時調整信號系統	可 能 原 因
設定條件 • 點火開關：ON 說明 • 點火正時調整信號迴路與搭鐵之間發生短路	• 點火正時調整訊號線束與搭鐵之間發生短路 • 引擎-ECU 故障



故障碼 No.41 噴油嘴系統	可 能 原 因
設定條件 • 引擎轉速 50~1000rpm • 節汽門位置感知器輸出電壓在 1.15V 以下 • MUT-II 沒有執行作動器測試 說明 • 噴油嘴磁場線圈反向電壓連續 4 秒無法偵測到	• 噴油嘴失效 • 電線束接頭接觸不良，電線束斷路或短路 • 引擎-ECU 不良

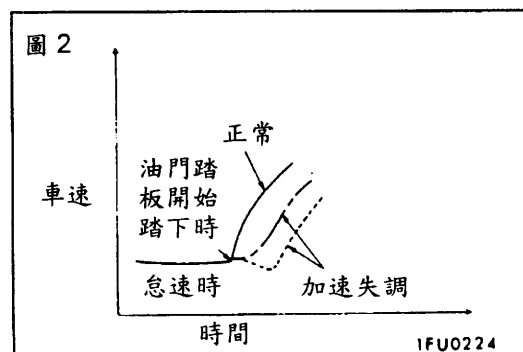
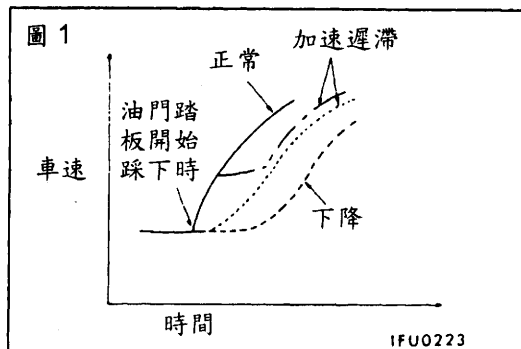


## 故障現象檢查表

故 障 現 象		檢 查 順 序
無法以 MUT-II 溝通	MUT-II 無法與所有的系統溝通	1
	MUT-II 只無法與引擎-ECU 溝通	2
引擎警告燈及其相關零件	點火開關轉到 ON 時，引擎警告燈不會立即點亮	3
	引擎警告燈無法熄滅	4
起動	起動馬達會轉，但引擎無法發動	5
	引擎可以發動，但是馬上就熄火	6
	起動馬達打很久才能發動(起動方式不正確)	7
怠速穩定性 (怠速不良)	怠速不穩(忽高忽低)	8
	怠速過高(引擎轉速不在規格值內)	9
	怠速過低(引擎轉速不在規格值內)	10
怠速穩定性 (引擎熄火)	引擎在冷車時會熄火(怠速時)	11
	引擎在熱車時會熄火(怠速時)	12
	起步時，引擎會熄火	13
	減速時，引擎會熄火	14
行駛時	加速遲鈍或加速失調	15
	加速時有振動感覺	16
	減速時有振動感覺	17
	加速不良	18
	抖動	19
	爆震	20
後燃(笛賽爾現象)		21
怠速時 CO 及 HC 濃度太高		22

## 故障徵狀說明

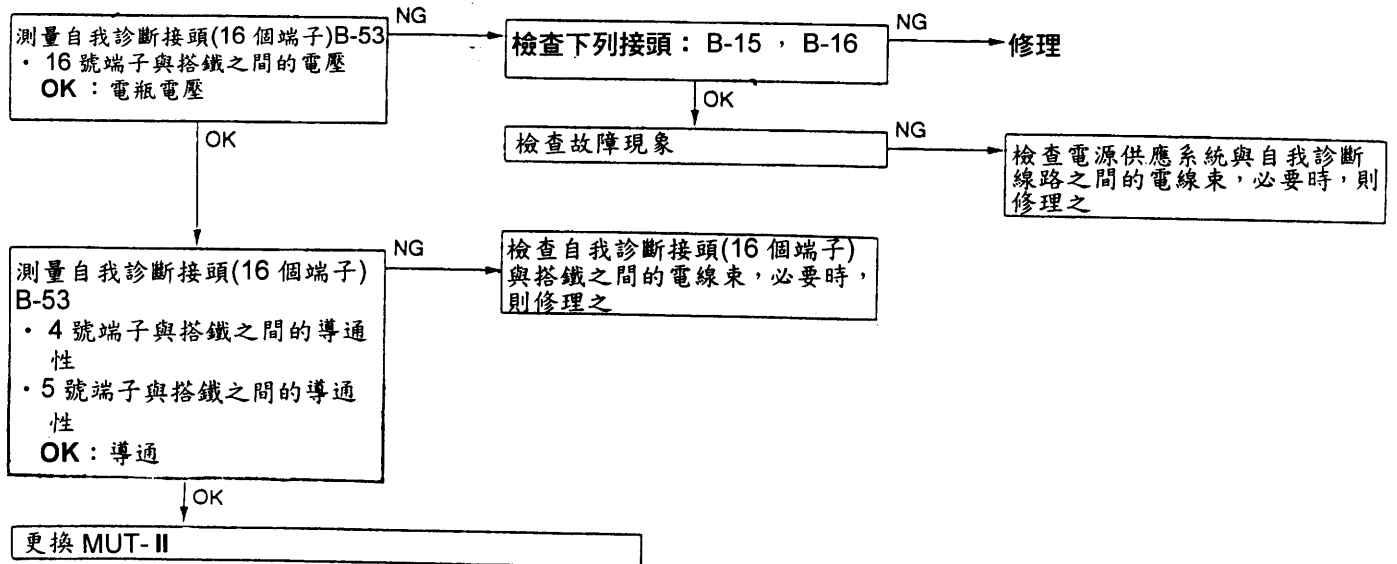
項 目		故 障 現 象
起動	無法發動	起動馬達搖轉引擎時，汽缸內無燃燒現象，引擎無法發動
	起動後馬上熄火	引擎可以發動，但是馬上就熄火
	起動困難	起動馬達搖轉很久才能發動
怠速穩定性	怠速不穩	引擎轉速無法保持一定
	怠速不良	通常可依轉速錶指針的擺動及傳至方向盤、排檔桿以及車身等的震動作為判斷，此種狀況稱為怠速不良
	怠速不正確	引擎不在正常的怠速下運轉
	減速時熄火	不管車子是否在行駛中，只要油門踏板一放掉引擎就熄火
	加速時熄火	油門踏板踩下時或油門踏板踩放時引擎就熄火
行駛時	加速遲滯	加速遲鈍是指車子在行駛當中欲加速時，當油門踏板踩下時車速無法立刻提昇，而此時的車速發生反應遲緩或引擎轉速暫時下降。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	在輕負荷定速走行時，車速變化時車輛會前後抖動
	爆震	車輛走行中有敲缸的聲音(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)	引擎運轉中將點火開關轉到 OFF 位置時，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

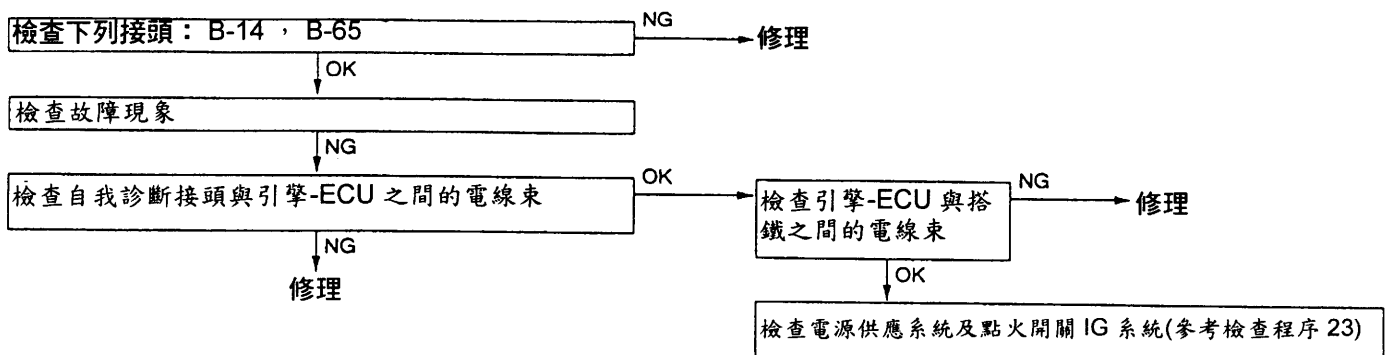
## 檢查程序 1

MUT-II 無法與所有的系統溝通	可 能 原 因
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>



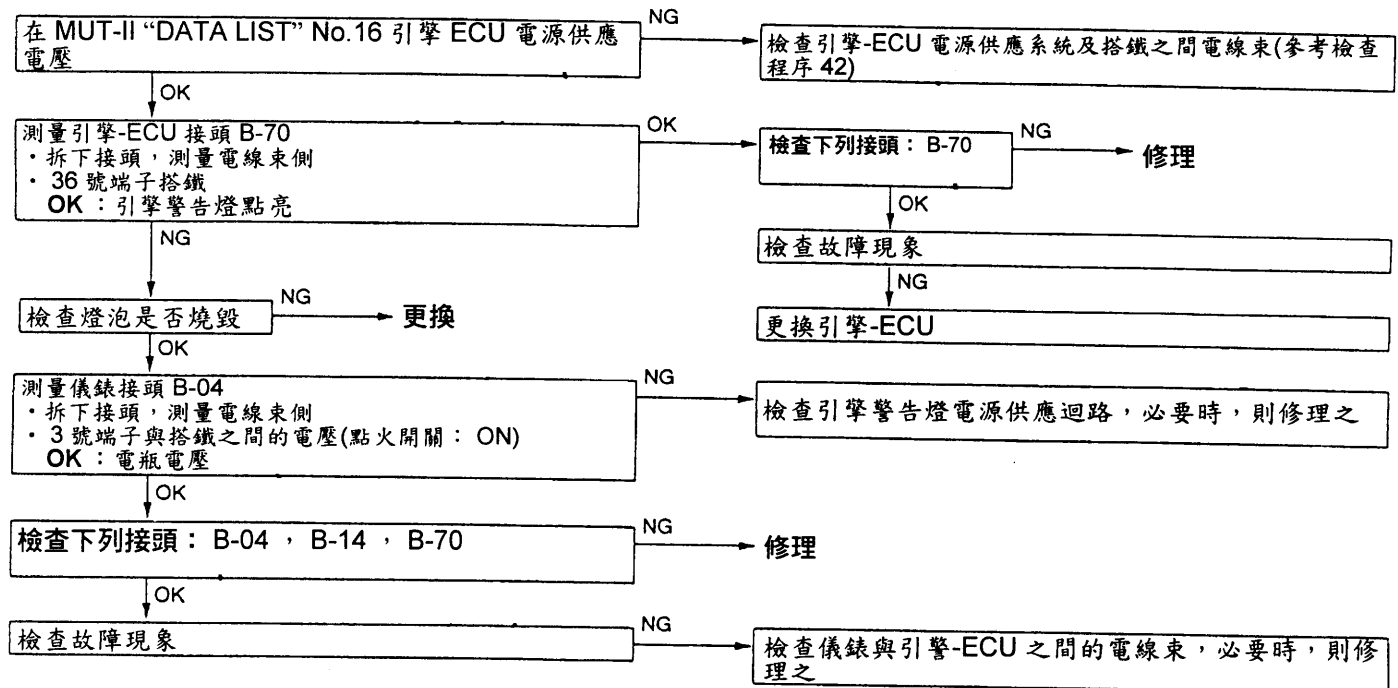
## 檢查程序 2

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



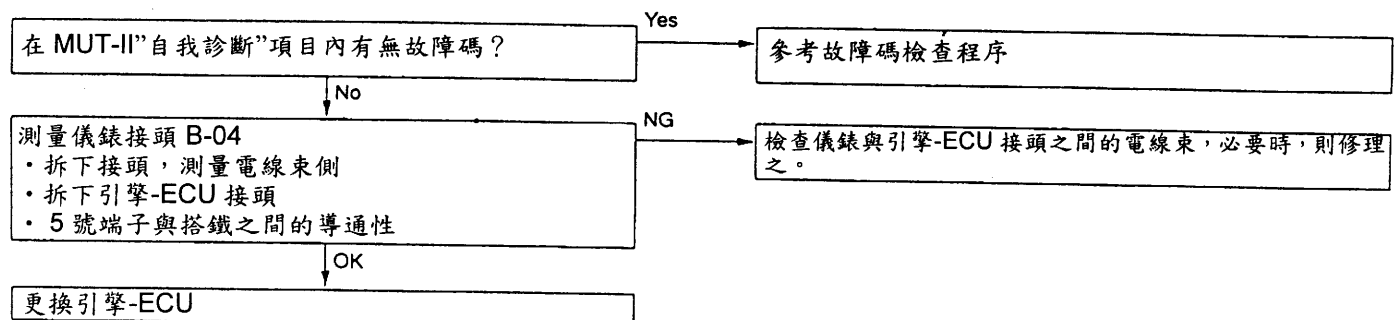
## 檢查程序 3

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，引擎警告燈會立即亮，5 秒鐘後自動熄滅。 如果引擎警告燈不會點亮，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-ECU 故障</li> </ul>



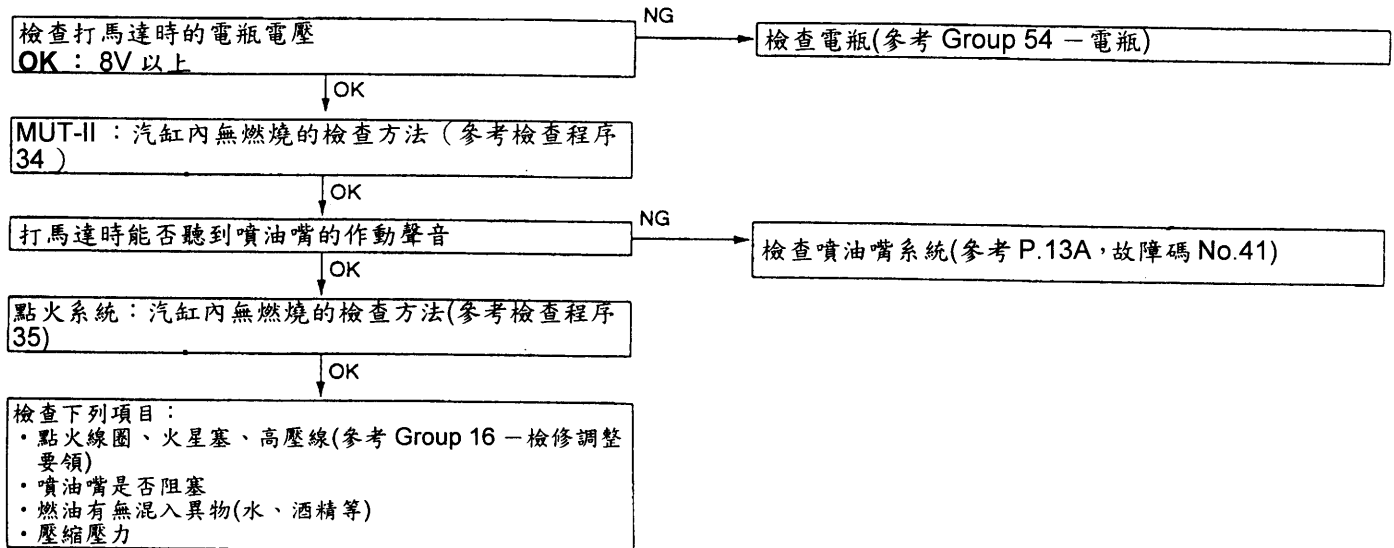
## 檢查程序 4

引擎警告燈不會熄滅	可 能 原 因
可能是引擎-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-ECU 之間線束短路</li> <li>• 引擎-ECU 故障</li> </ul>



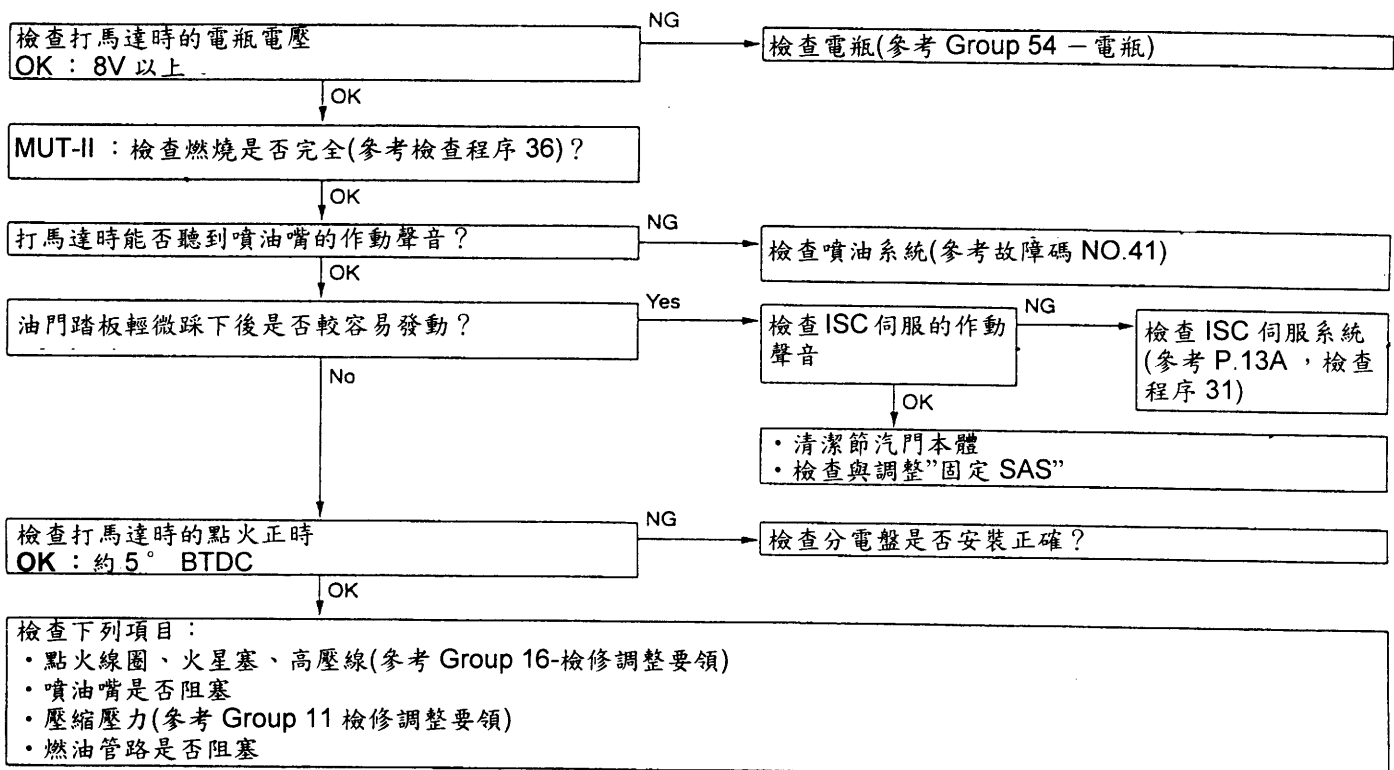
## 檢查程序 5

起動馬達會轉，但引擎無法發動	可能原因
可能是火星塞不良、燃油沒有供應給燃燒室，或是燃油內混入異物(例如水、煤油等)	<ul style="list-style-type: none"> <li>點火系統故障</li> <li>供油系統故障</li> <li>噴油嘴故障</li> <li>引擎-ECU 故障</li> <li>汽油內混入異物</li> </ul>



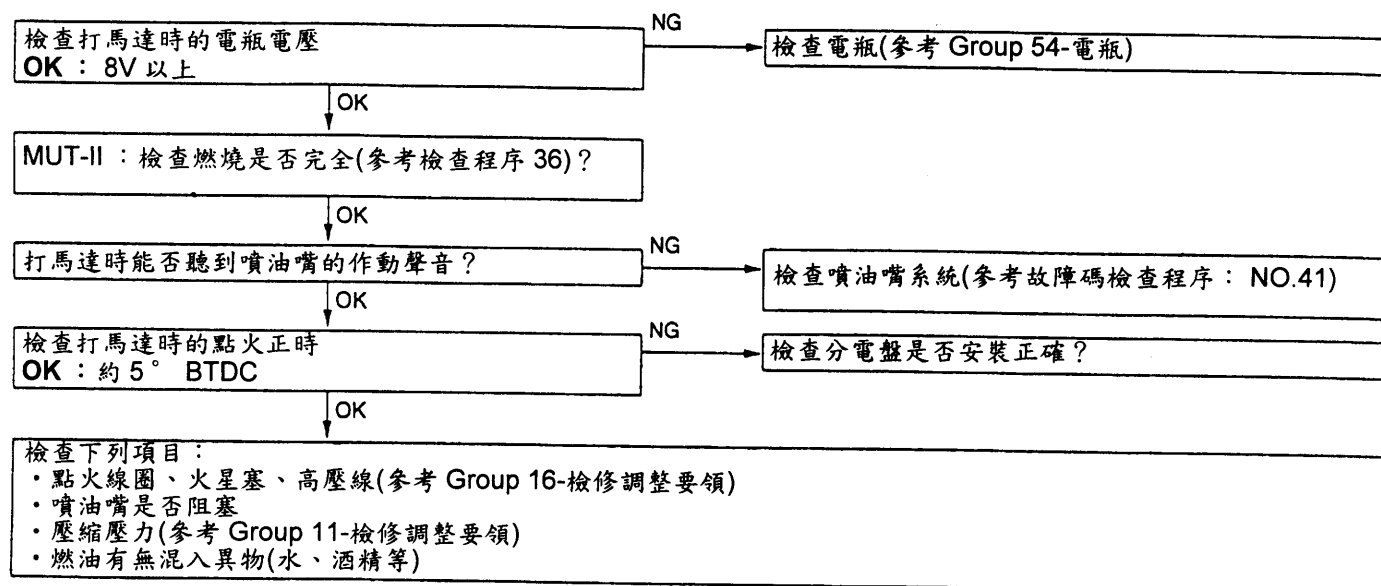
## 檢查程序 6

引擎可以發動，但是馬上就熄火	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-ECU 故障</li> </ul>



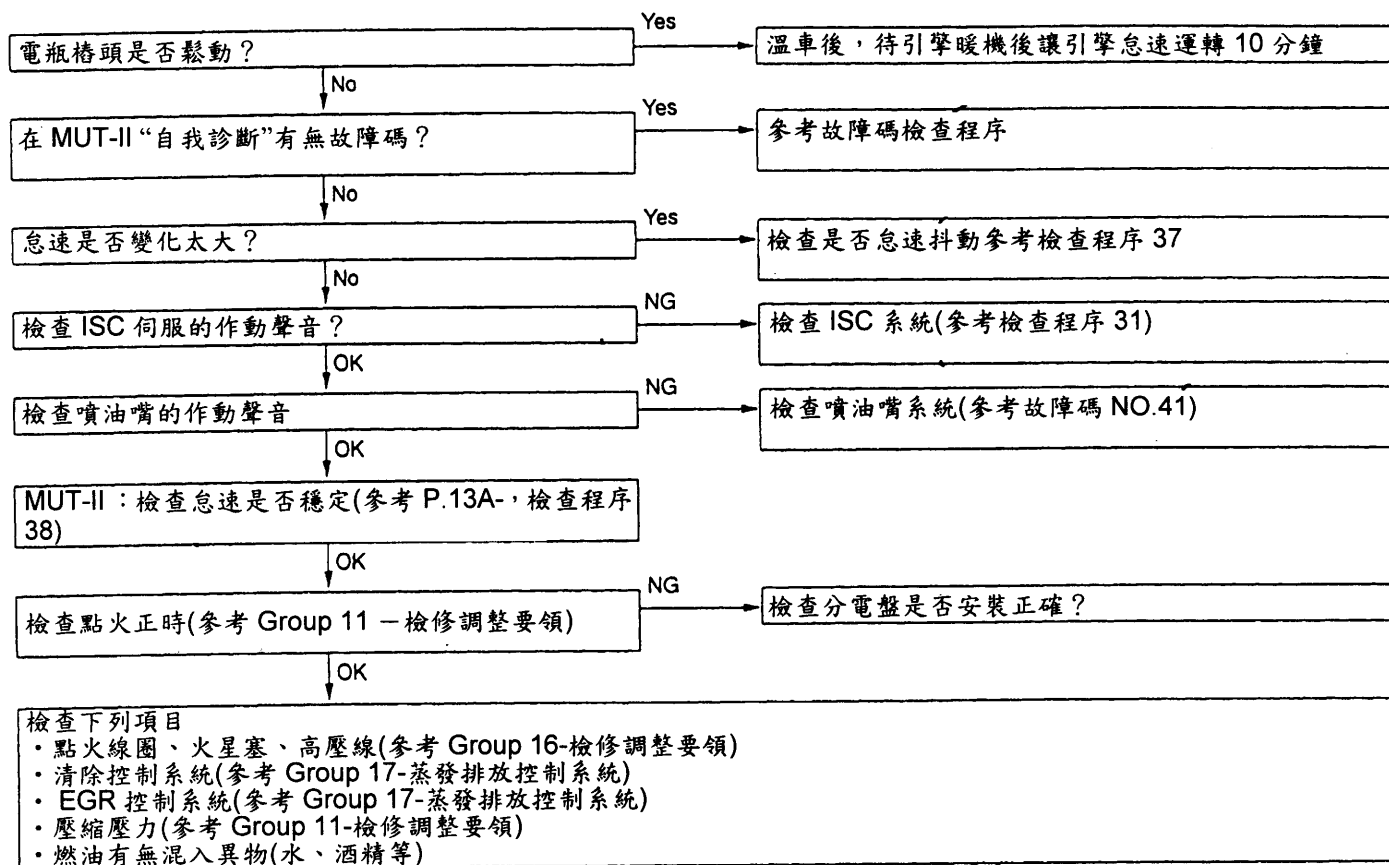
## 檢查程序 7

起動馬達運轉很久才能發動(起動方式不正確)	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>



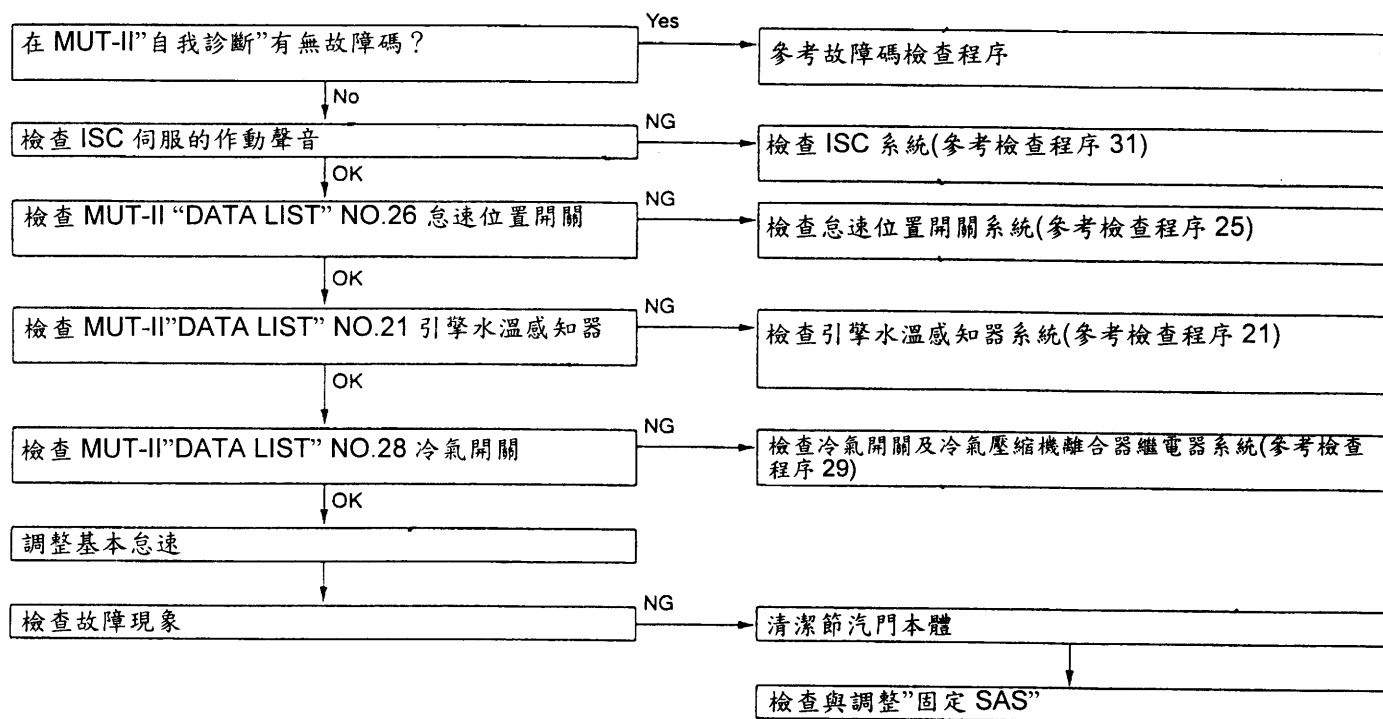
## 檢查程序 8

怠速不穩(忽高忽低)	可 能 原 因
可能是點火系統、空燃比、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>排放控制系統故障</li> <li>壓縮壓力過低</li> <li>空氣進入排氣系統</li> </ul>



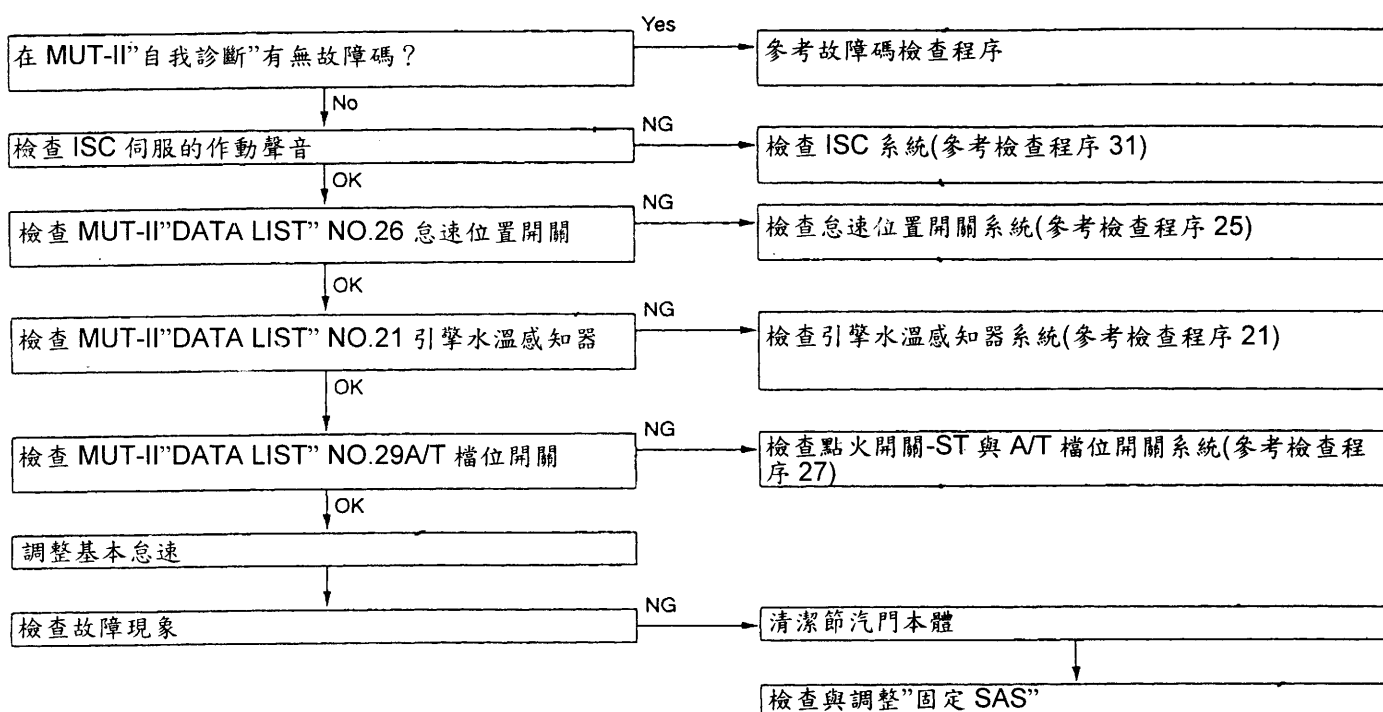
## 檢查程序 9

怠速過高(怠速不在規格內)	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 系統故障</li> <li>節汽門本體故障</li> </ul>



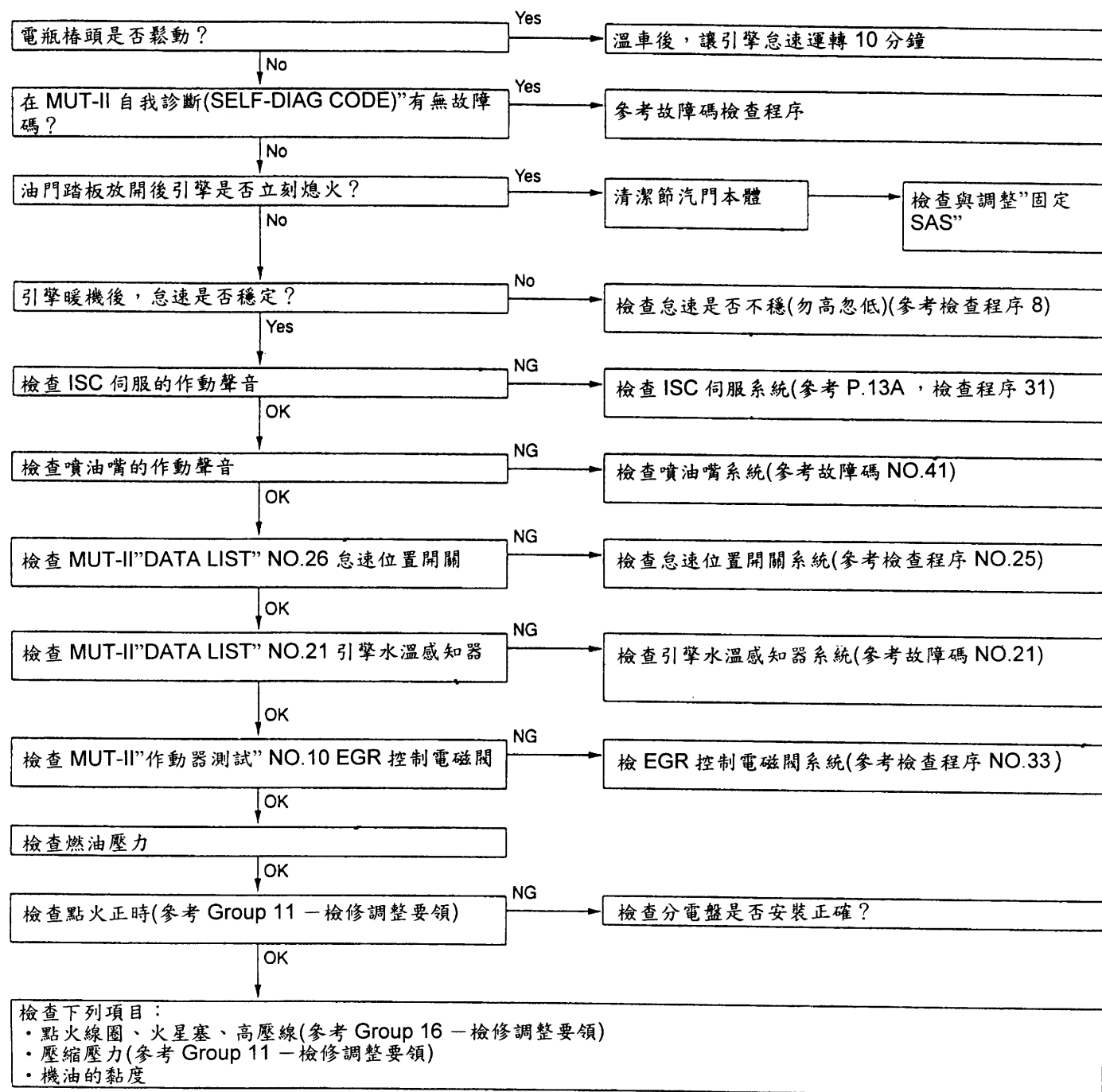
## 檢查程序 10

怠速過低(怠速不在規格內)	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>



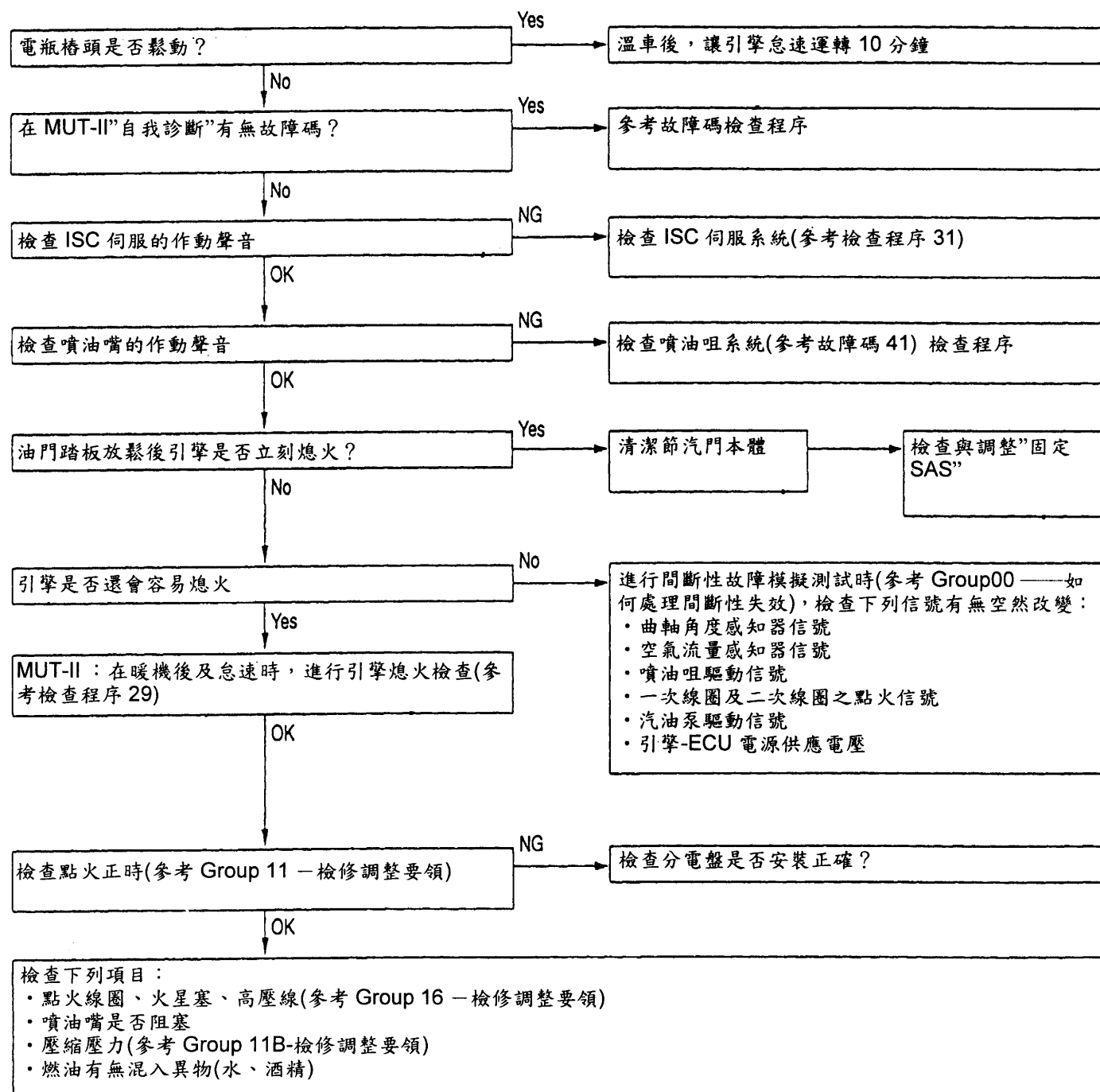
## 檢查程序 11

引擎在冷車怠速時會熄火	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>• 怠速空氣控制馬達系統故障</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>



## 檢查程序 12

引擎在熱車時怠速會熄火	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>• 空氣進入進氣系統</li> <li>• 接頭接觸故障</li> </ul>



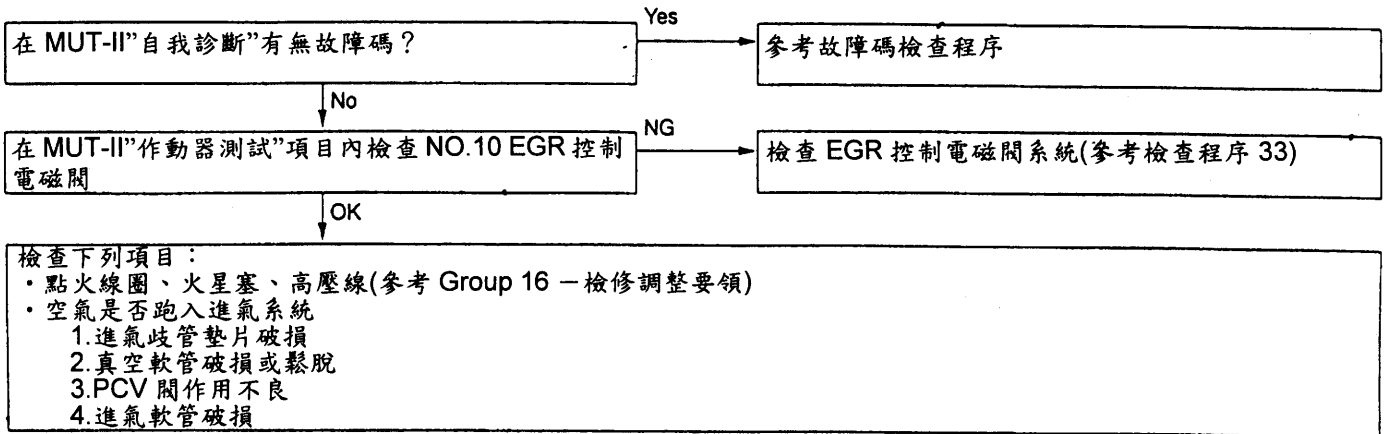
## 檢查程序 13

## 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。

- 空氣進入進氣系統
- 點火系統故障



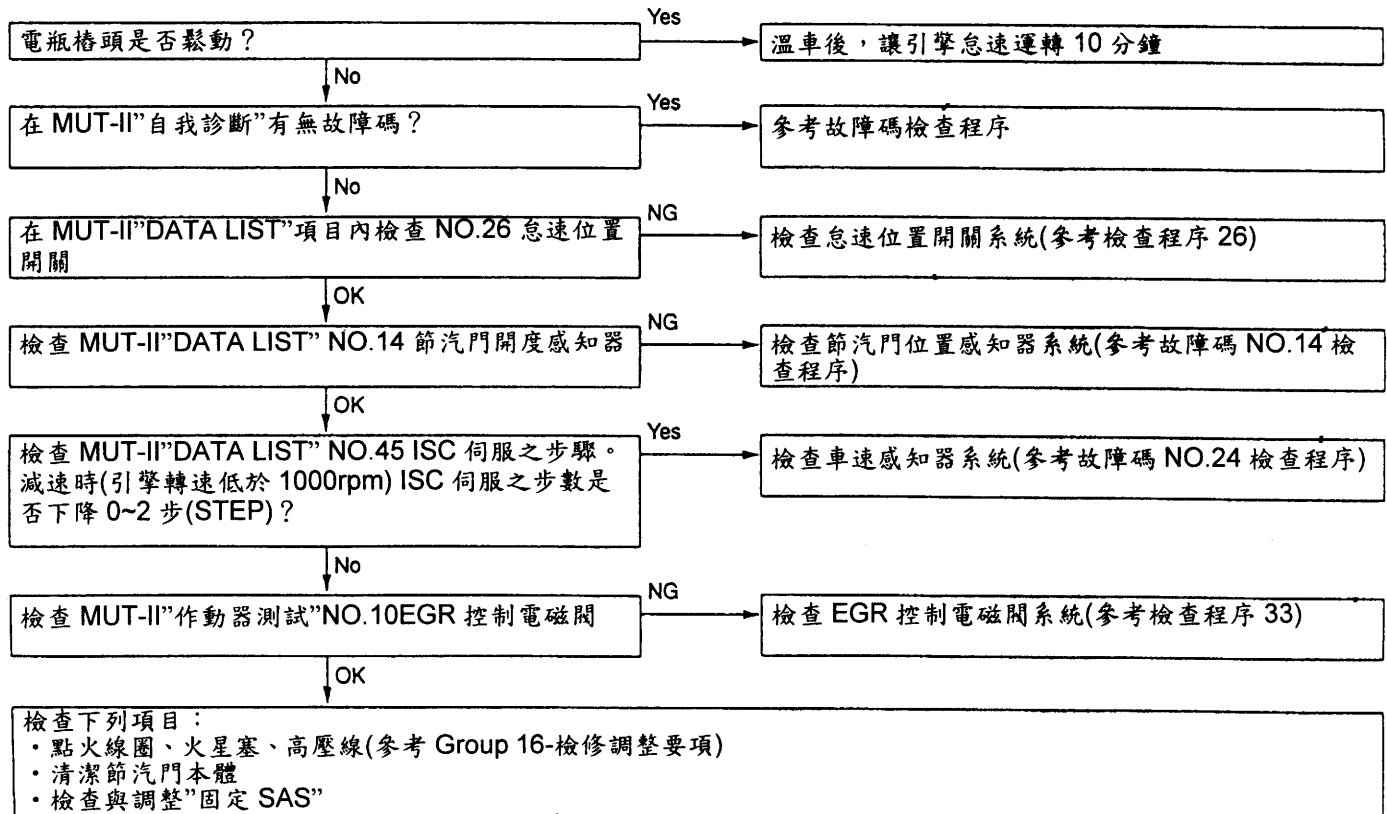
## 檢查程序 14

## 減速時引擎會熄火

## 可 能 原 因

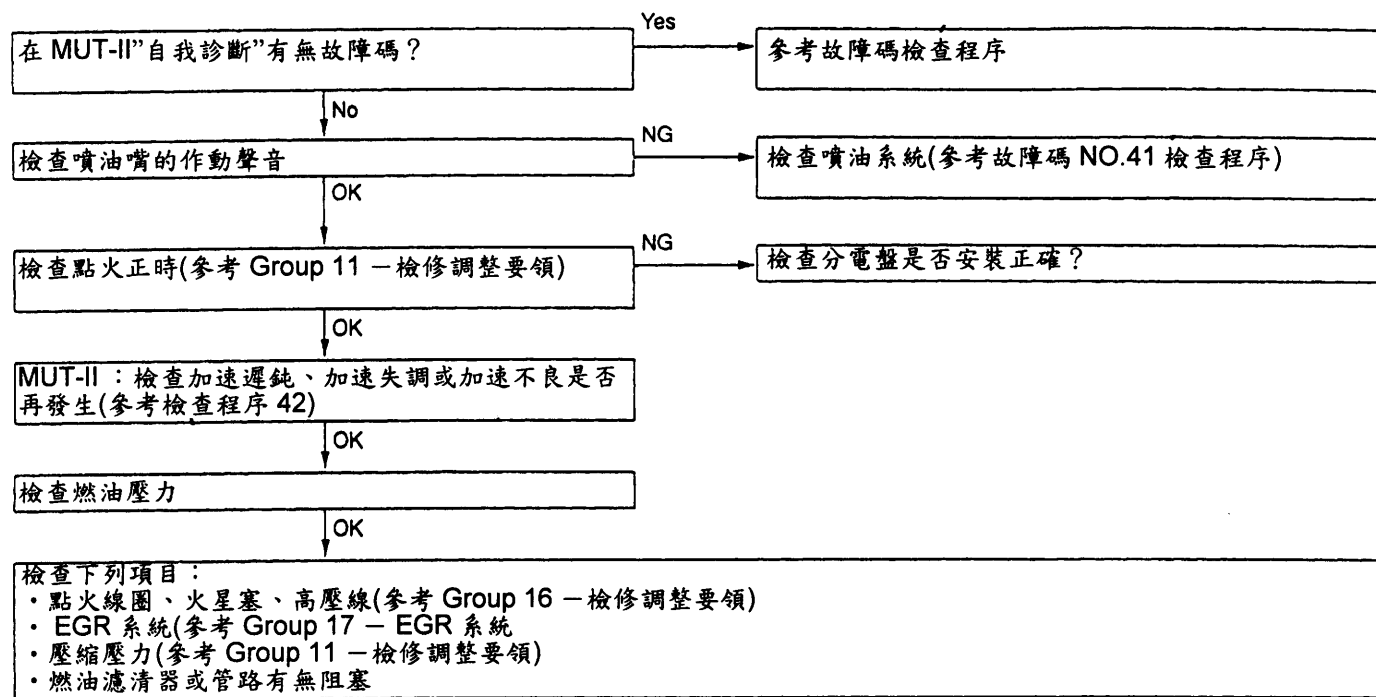
可能是 ISC 伺服系統故障，造成引擎進氣量不足。

- ISC 系統不良



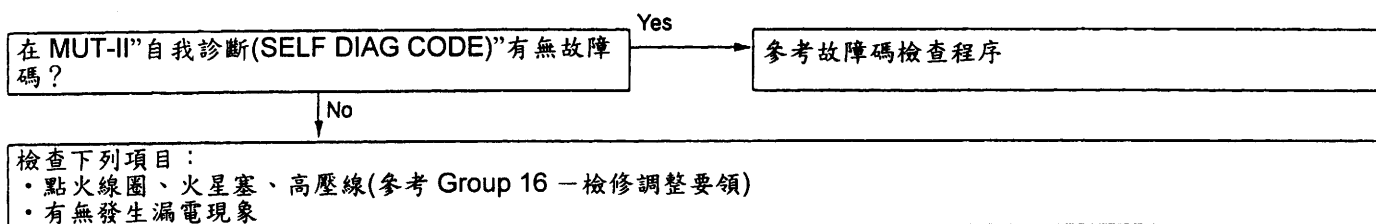
## 檢查程序 15

加速遲鈍或加速失調	可 能 原 因
可能是點火系統、空燃比或壓縮壓力不良所引起。	<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>EGR 控制電磁閥故障</li> <li>壓縮壓力太低</li> </ul>



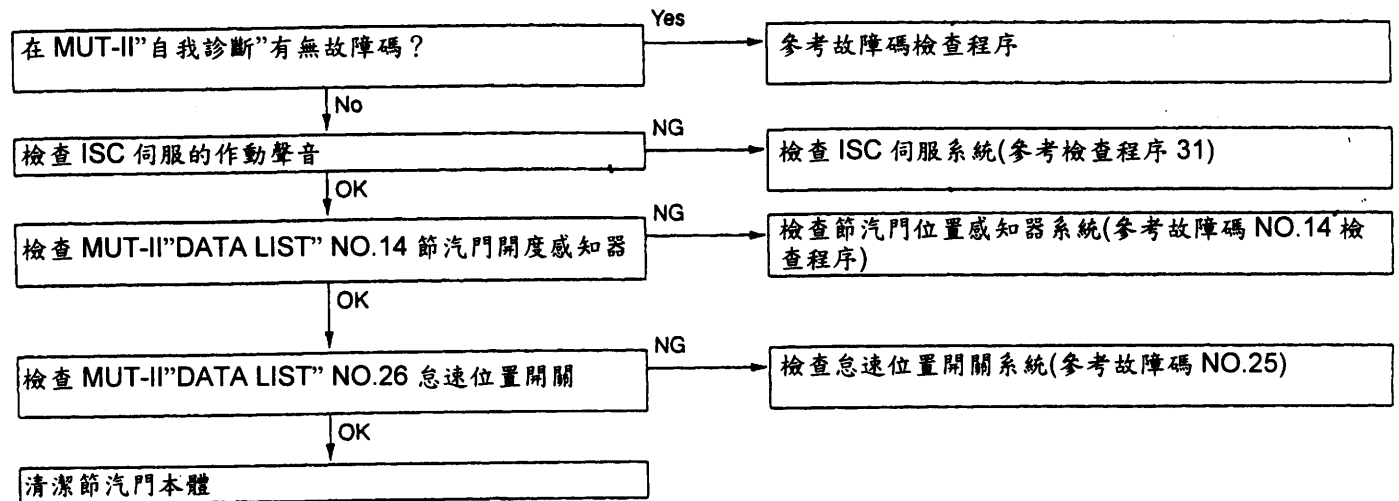
## 檢查程序 16

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



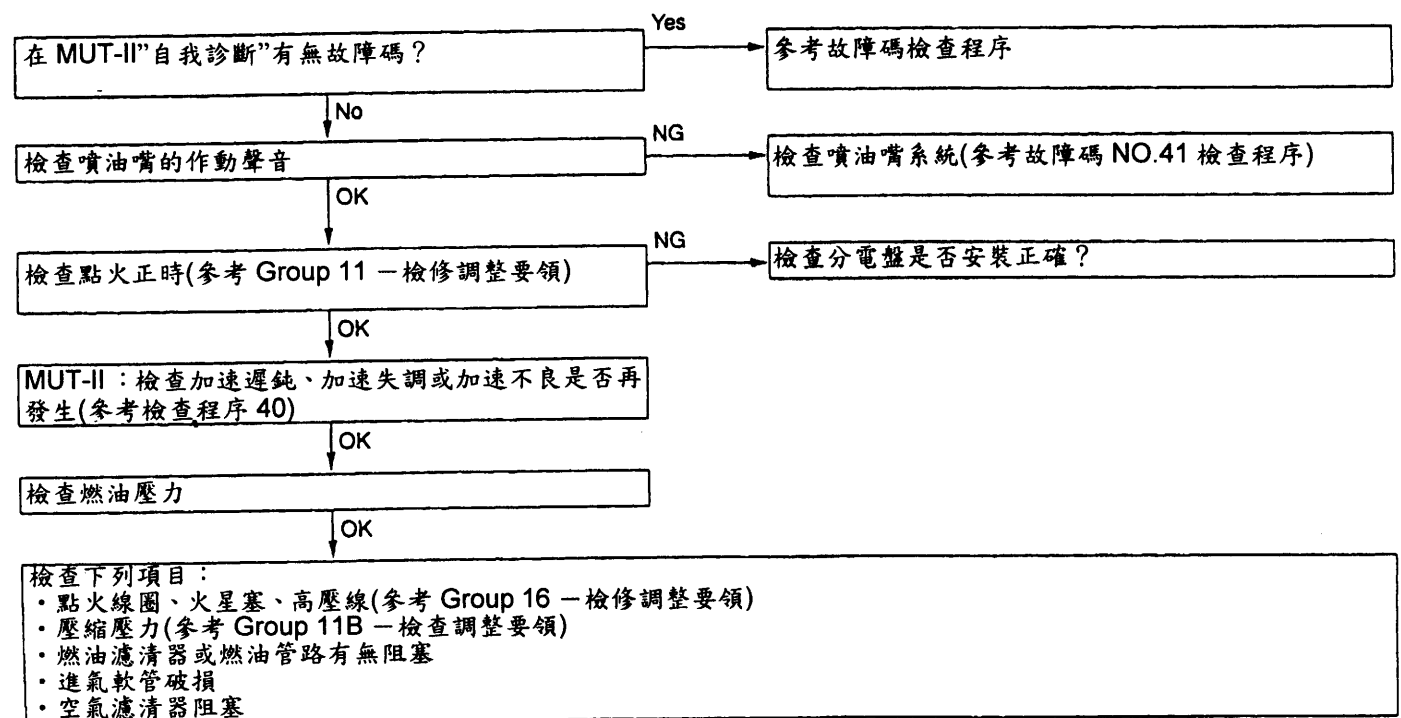
## 檢查程序 17

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



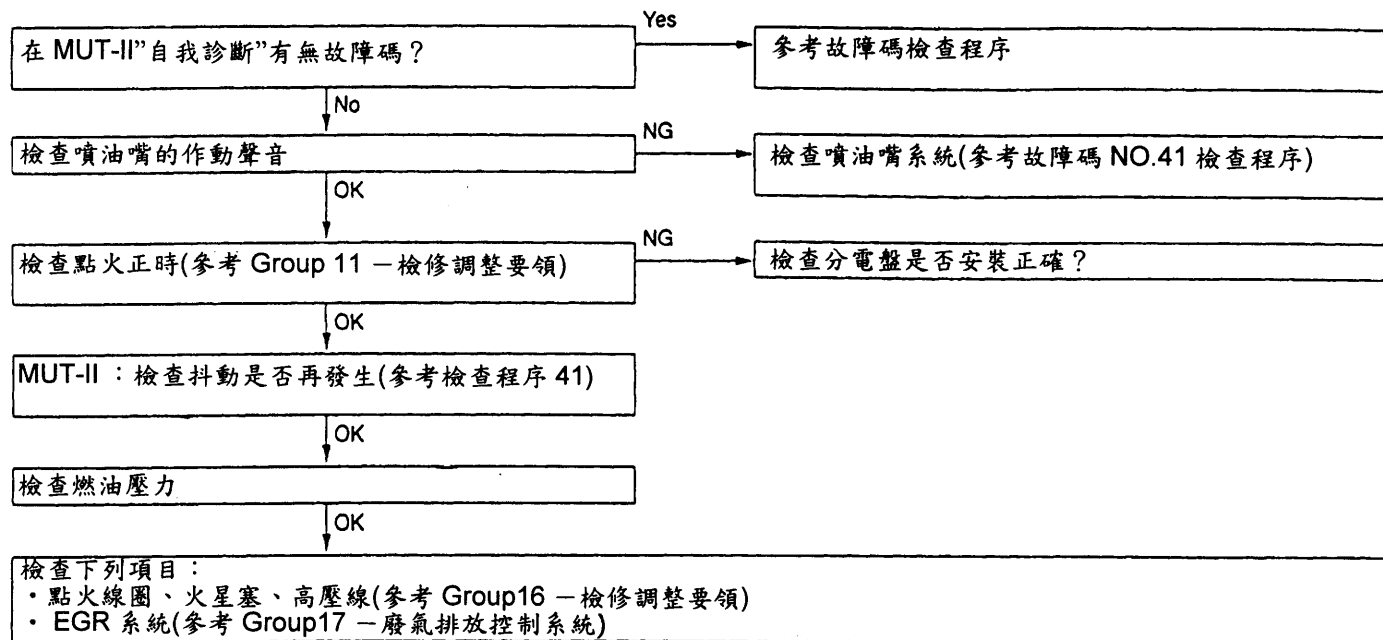
## 檢查程序 18

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)

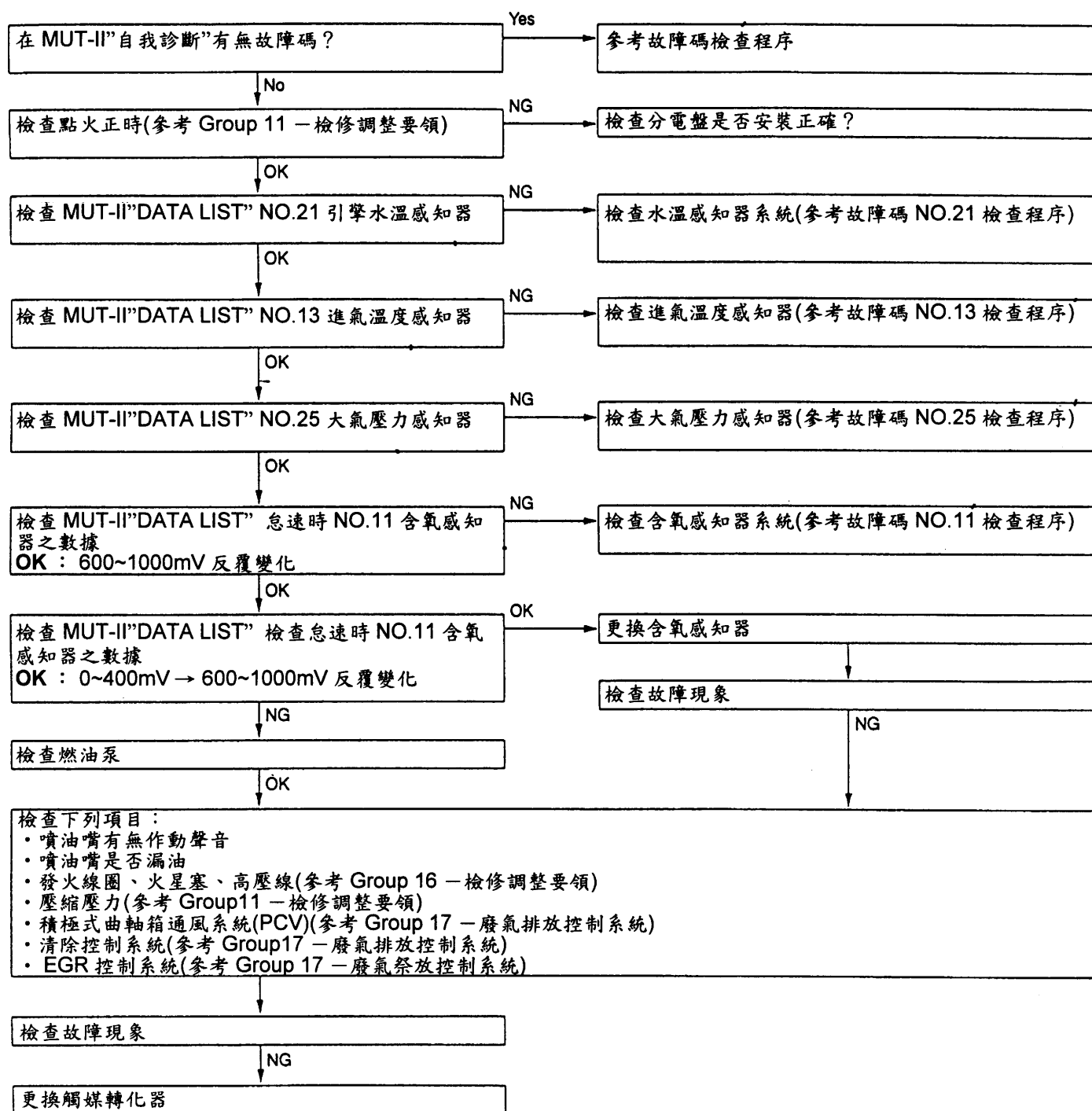
## 檢查程序 21

後燃(笛賽爾現象)	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？

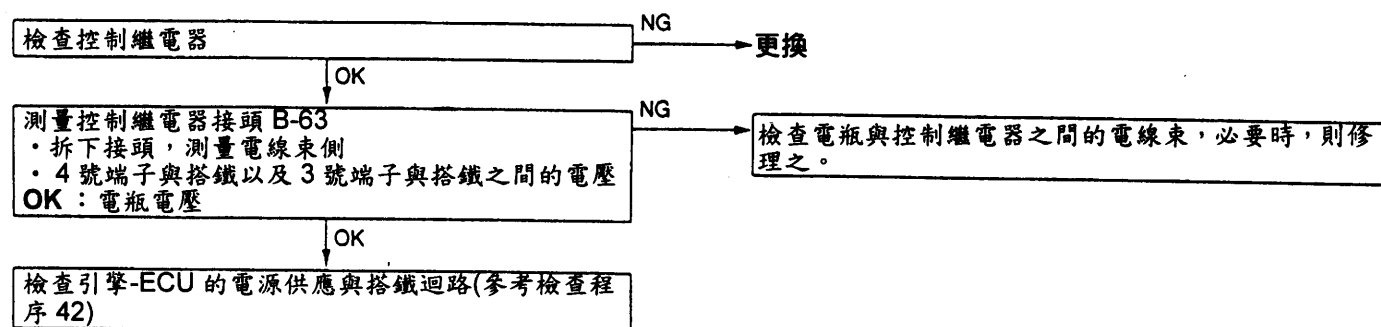
## 檢查程序 22

怠速時 CO 及 HC 濃度太高	可 能 原 因
可能是空燃比異常。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 空燃比控制系統故障</li> <li>• 觸媒轉化器劣化</li> </ul>



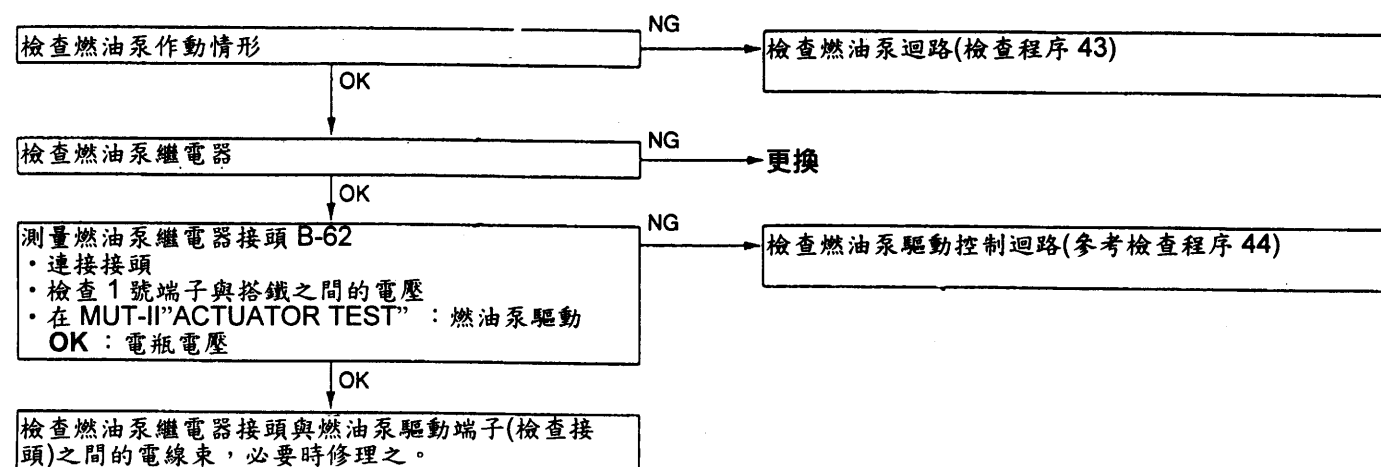
## 檢查程序 23

電源供應系統與點火開關-IG	可 能 原 因
當點火開關 ON 的信號傳至引擎-ECU 時，ECU 會將控制繼電器 ON，使得電瓶的電供應到引擎-ECU、噴油嘴及空氣流量感知器。	<ul style="list-style-type: none"> <li>點火系統故障</li> <li>控制繼電器故障</li> <li>電線束接頭接觸不良、電線束斷路或短路</li> <li>引擎-ECU 搭鐵線鬆脫</li> <li>引擎-ECU 故障</li> </ul>



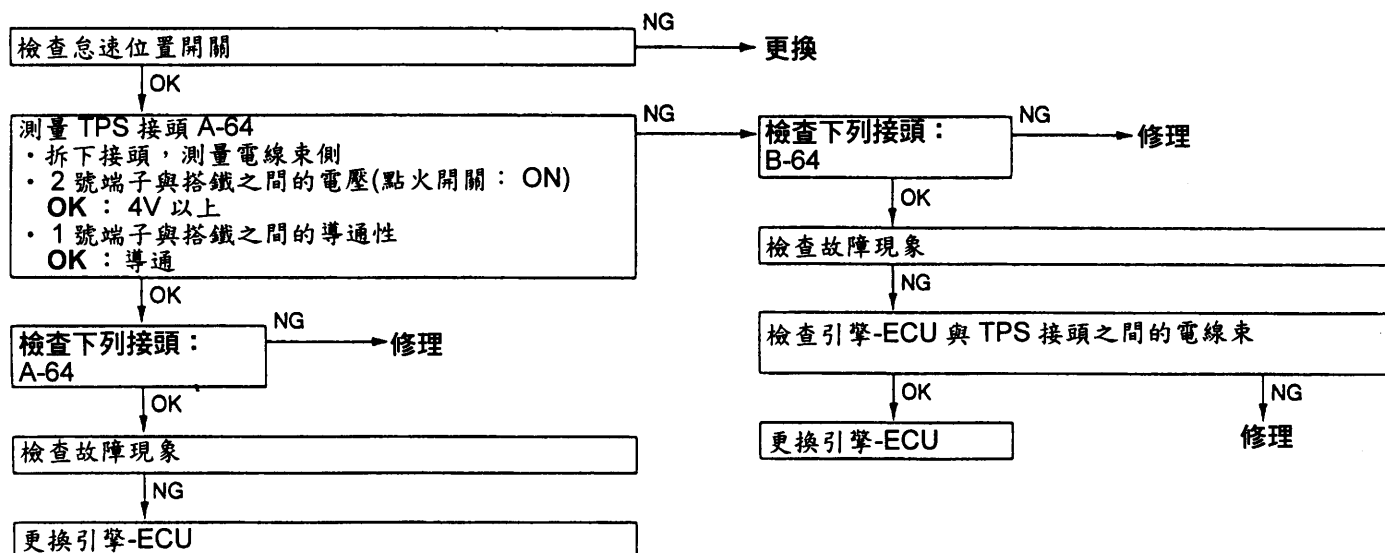
## 檢查程序 24

燃油泵系統	可 能 原 因
引擎在打馬達時或運轉時，引擎-ECU 會將控制繼電器 ON，使得電源可能供應到燃油泵。	<ul style="list-style-type: none"> <li>燃油泵繼電器故障</li> <li>燃油泵故障</li> <li>電線束接頭接觸不良、電線束斷路或短路</li> <li>引擎-ECU 不良</li> </ul>



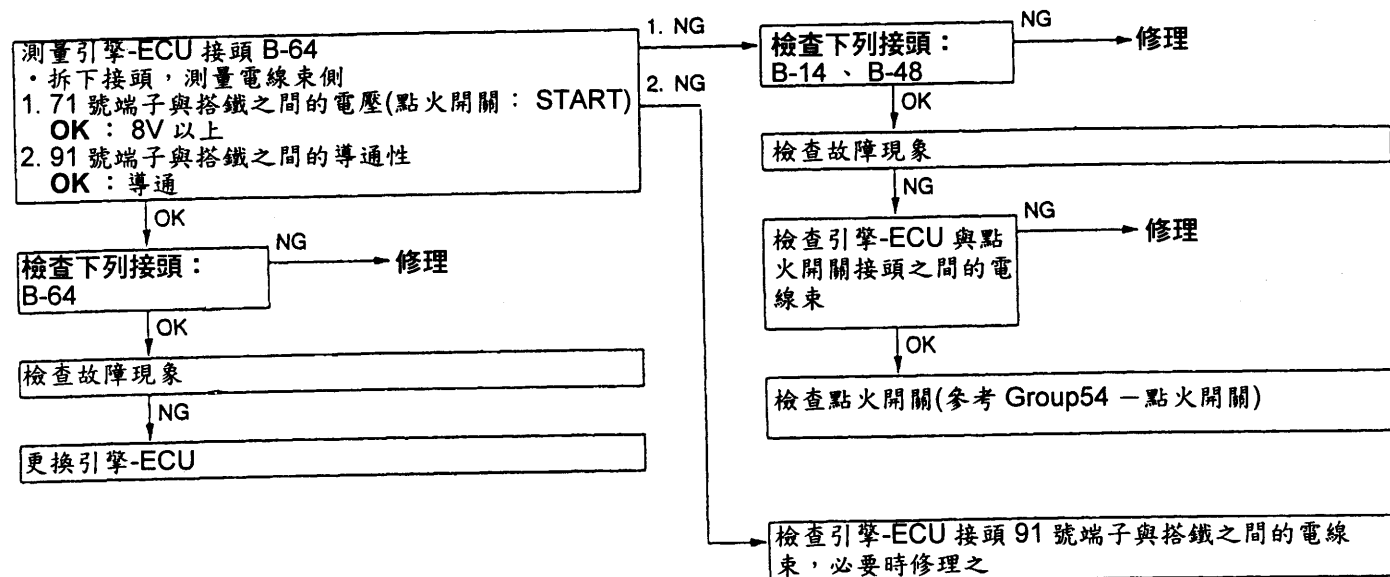
## 檢查程序 25

怠速位置開關系統	可 能 原 因
怠速位置開關是將油門踏板有無作動的訊息輸入引擎-ECU，引擎-ECU 會依此輸入信號控制怠速控制伺服。	<ul style="list-style-type: none"> <li>油門踏板調整不當</li> <li>固定 SAS 調整不當</li> <li>怠速位置開關與 TPS 調整不當</li> <li>電線束接頭接觸不良、電線束斷路或短路</li> <li>引擎-ECU 不良</li> </ul>



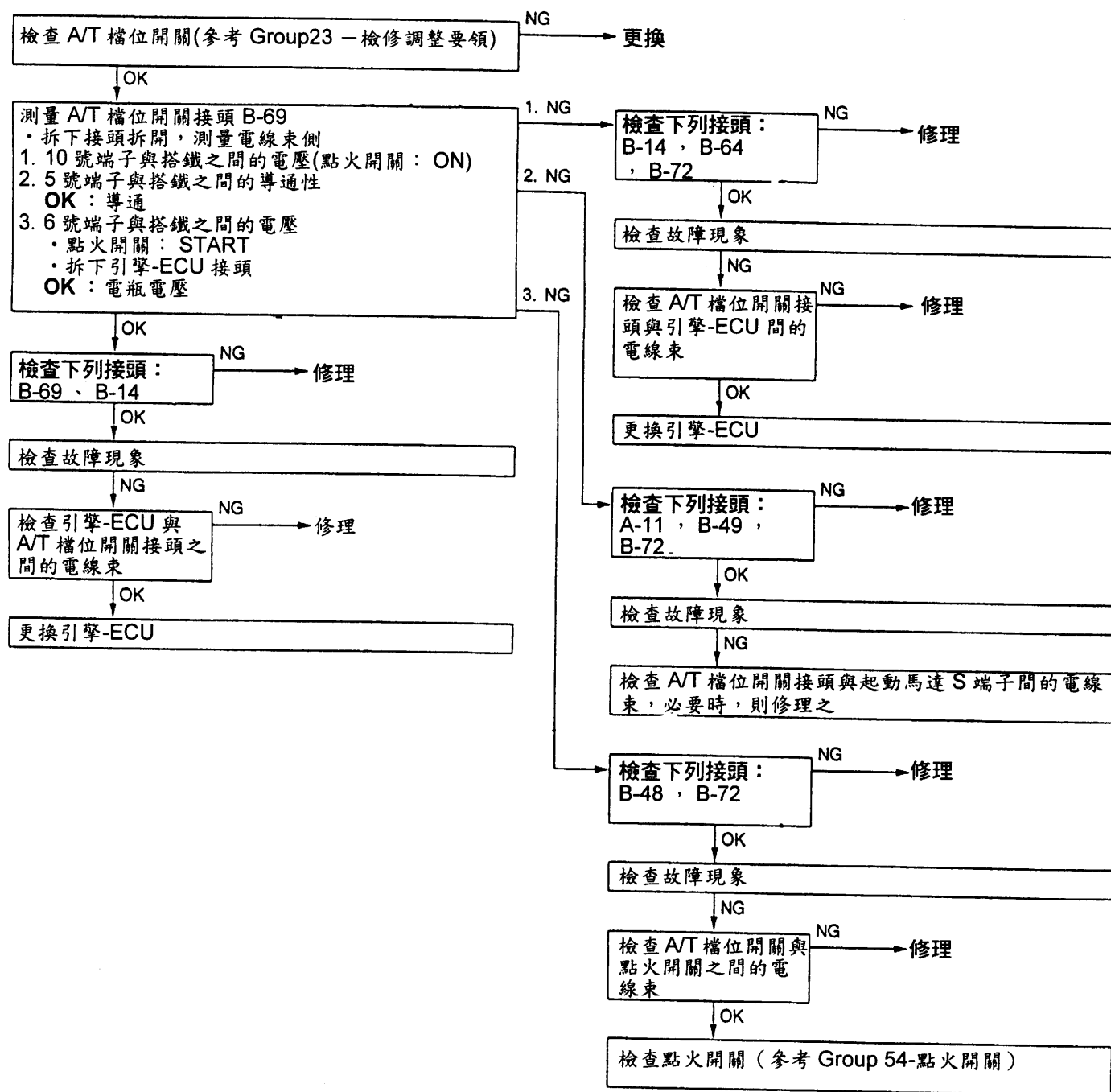
## 檢查程序 26

點火開關－ST 系統<M/T>	可 能 原 因
打馬達時，點火開關－ST 輸出一高電位信號至引擎-ECU，引擎-ECU 依此信號控制打馬達時之燃油噴射。	<ul style="list-style-type: none"> <li>點火開關不良</li> <li>電線束接頭接觸不良，電線束斷路或短路</li> <li>引擎-ECU 不良</li> </ul>



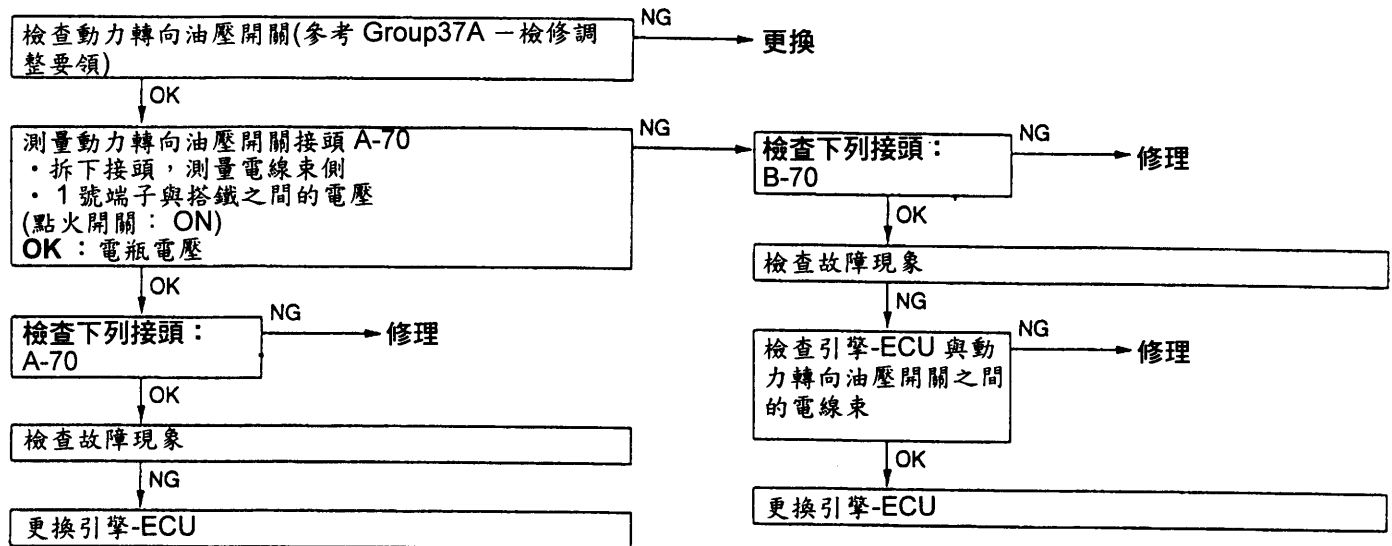
## 檢查程序 27

點火開關－ST 與 A/T 檔位開關系統<A/T>	可能原因
<ul style="list-style-type: none"> <li>打馬達時，點火開關－ST 輸出一高電位信號至引擎-ECU，引擎-ECU 依此信號控制打馬達時之燃油噴射。</li> <li>A/T 檔位開關輸入選擇桿的檔位信號(P 檔、N 檔或其他檔位)到引擎-ECU，引擎-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>A/T 檔位開關故障</li> <li>電線束接頭接觸不良，電線束斷路或短路</li> <li>引擎-ECU 故障</li> </ul>



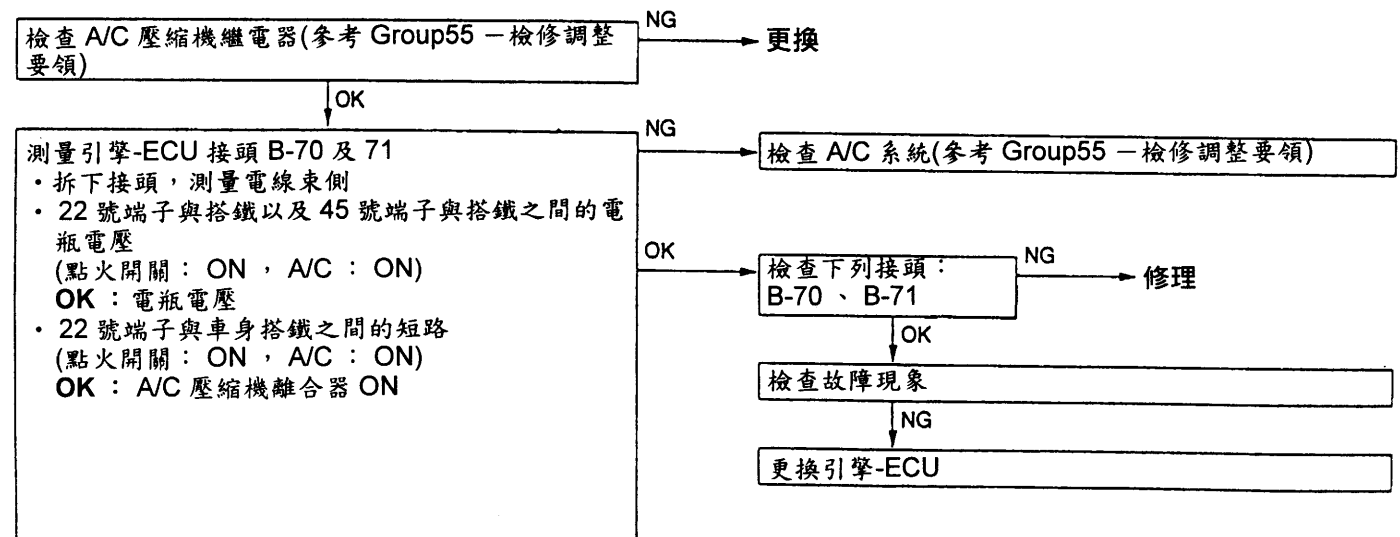
## 檢查程序 28

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-ECU，引擎-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>電線束接頭接觸不良，電線束斷路或短路</li> <li>引擎-ECU 故障</li> </ul>



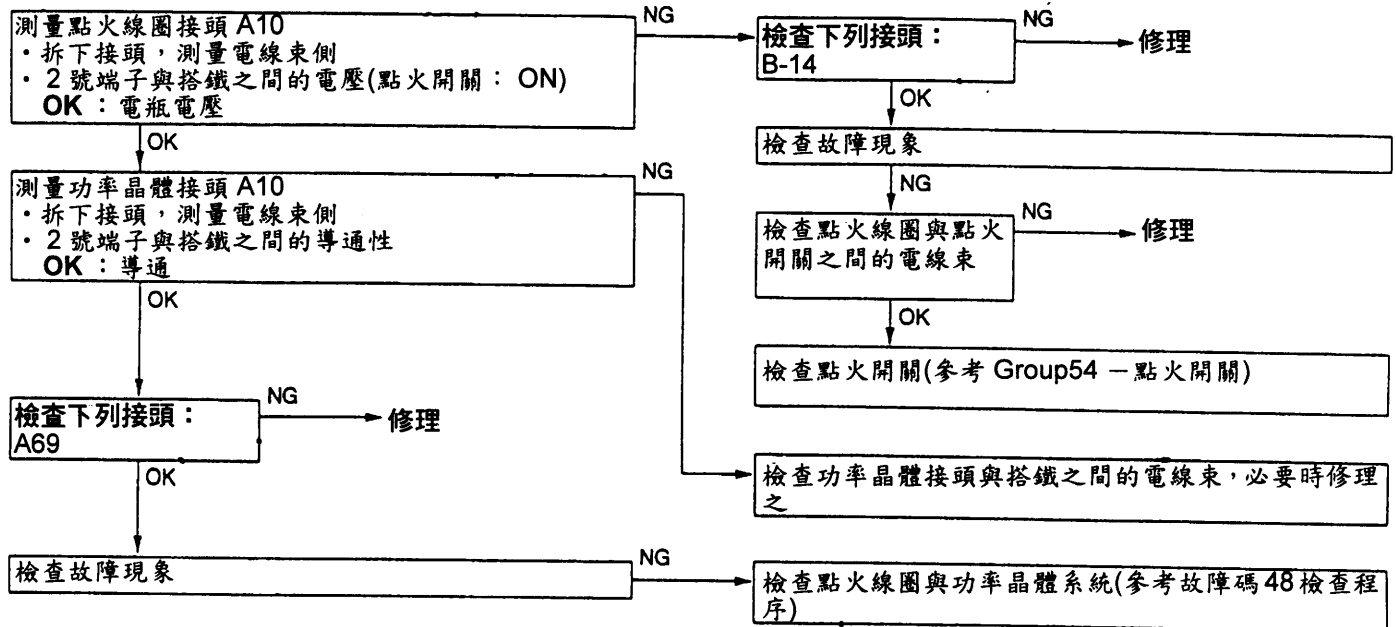
## 檢查程序 29

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-ECU 時，引擎-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>電線束接頭接觸不良，電線束斷路或短路</li> <li>引擎-ECU 故障</li> </ul>



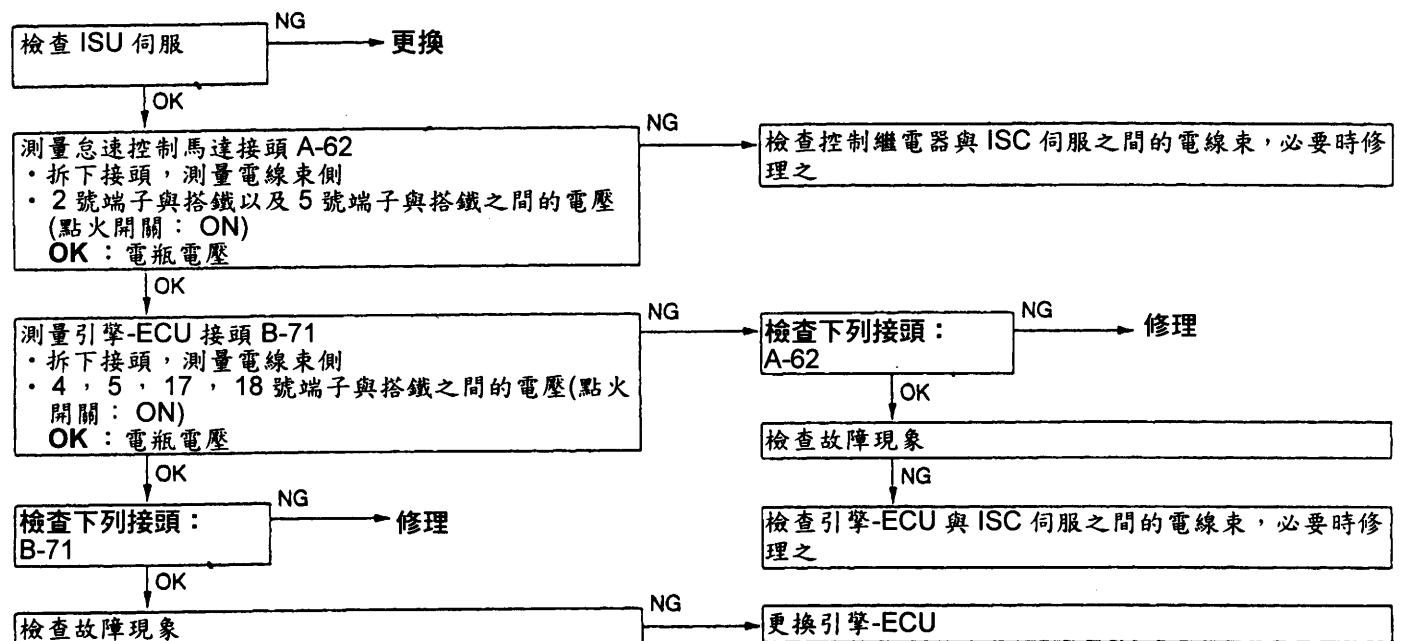
## 檢查程序 30

點火迴路系統	可 能 原 因
藉由將引擎-ECU 內部的功率晶體 ON 與 OFF 操作，將點火線圈的一次迴路中斷。	<ul style="list-style-type: none"> <li>點火開關故障</li> <li>電線束接頭接觸不良，電線束斷路或短路</li> <li>引擎-ECU 不良</li> </ul>



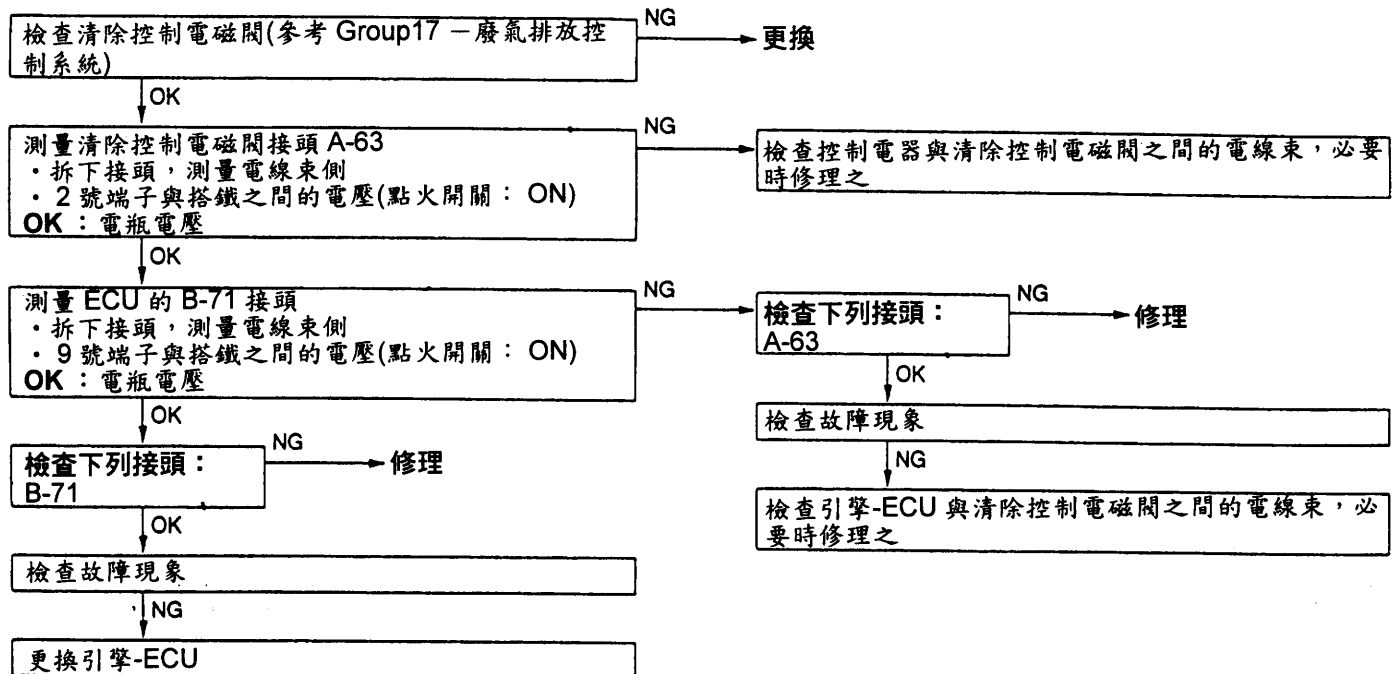
## 檢查程序 31

怠速控制伺服(步進馬達)系統	可 能 原 因
引擎-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。	<ul style="list-style-type: none"> <li>ISU 伺服故障</li> <li>電線束接頭接觸不良，電線束斷路或短路</li> <li>引擎-ECU 故障</li> </ul>



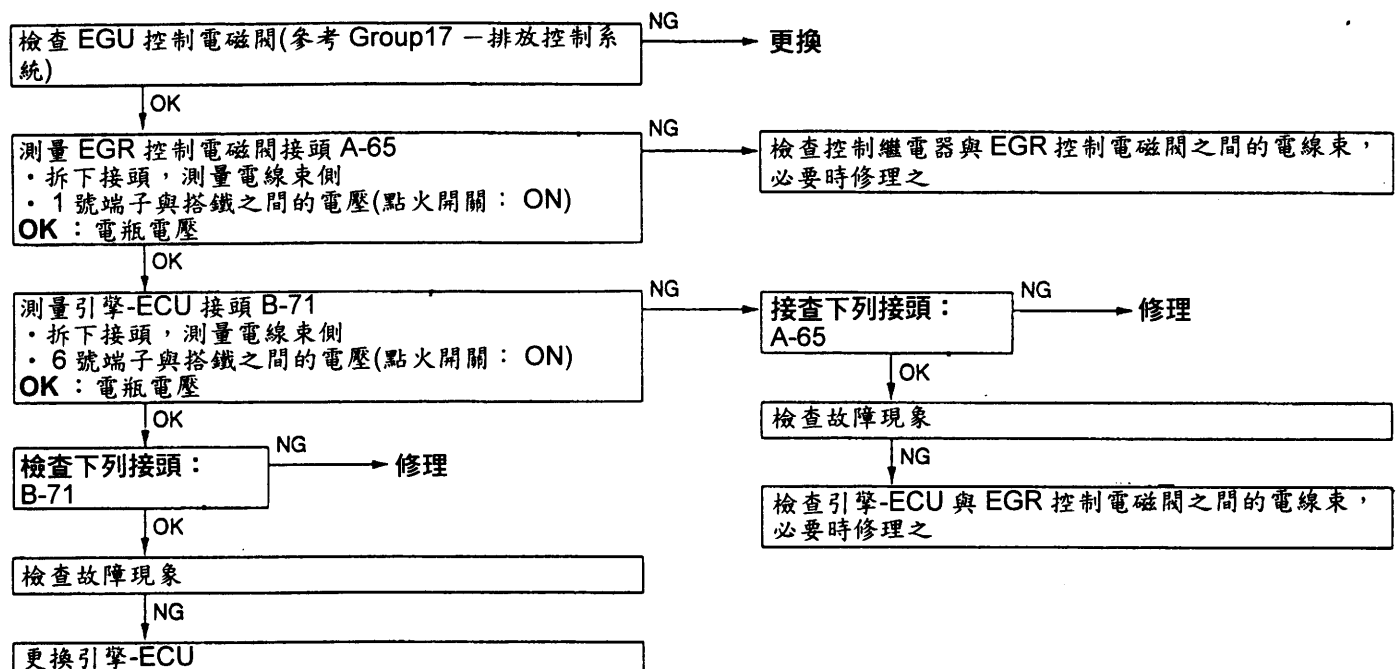
## 檢查程序 32

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。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 電磁閥故障</li> <li>• 電線束接頭接觸不良、電線束斷路或短路</li> <li>• 引擎-ECU 故障</li> </ul>



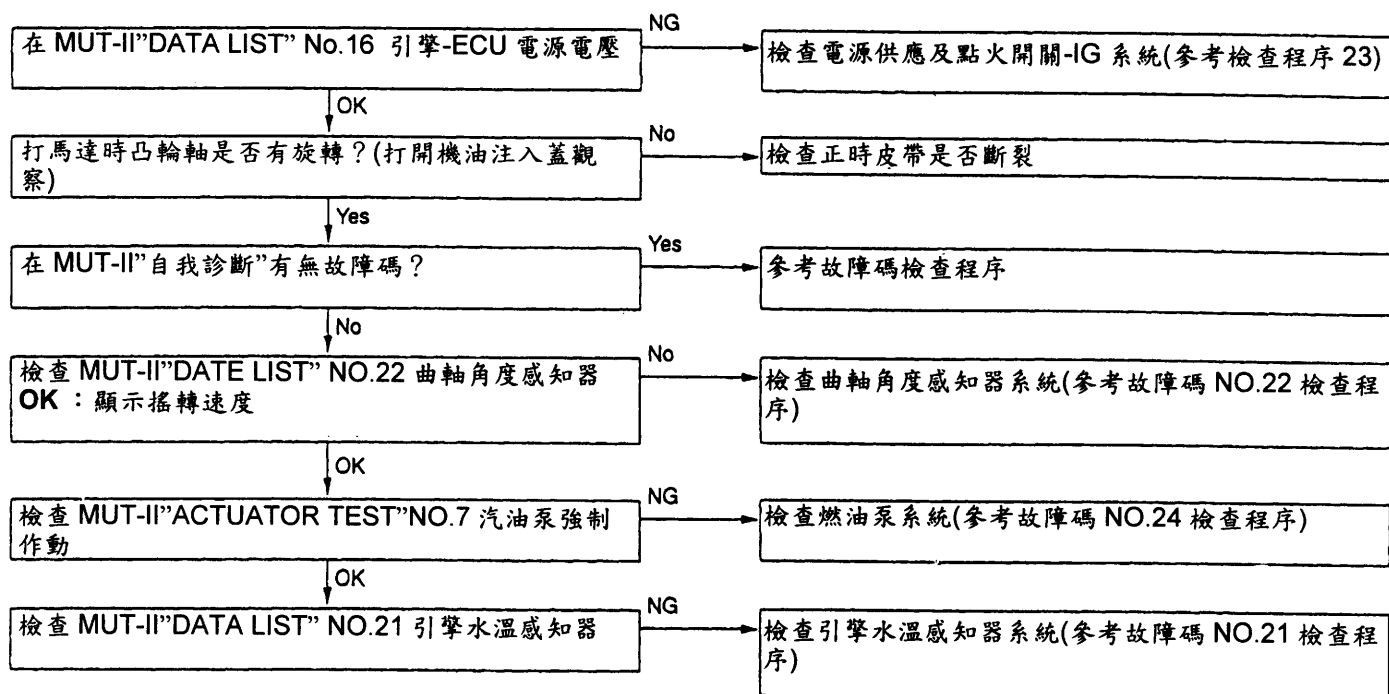
## 檢查程序 33

EGR 控制電磁閥系統	可 能 原 因
EGR 控制電磁閥控制作動 EGR 閥的負壓是否將真空洩漏到節汽門本體的 A 孔。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 電磁閥故障</li> <li>• 電線束接頭接觸不良、電線束斷路或短路</li> <li>• 引擎-ECU 故障</li> </ul>



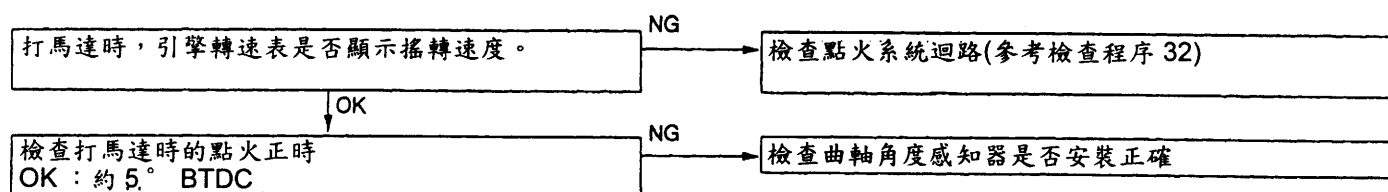
## 檢查程序 34

## MUT-II：汽缸內燃燒的檢查



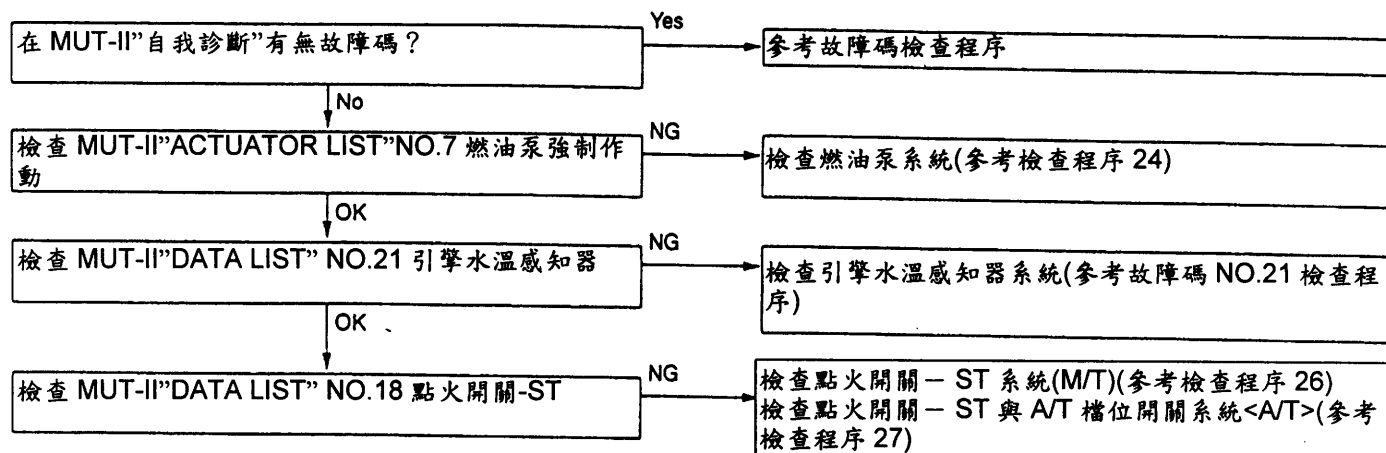
## 檢查程序 35

## 點火系統：汽缸內無燃燒的檢查



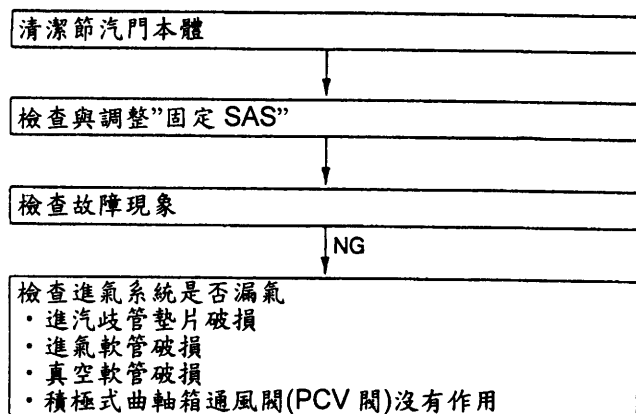
## 檢查程序 36

## MUT-II：檢查燃燒是否不完全



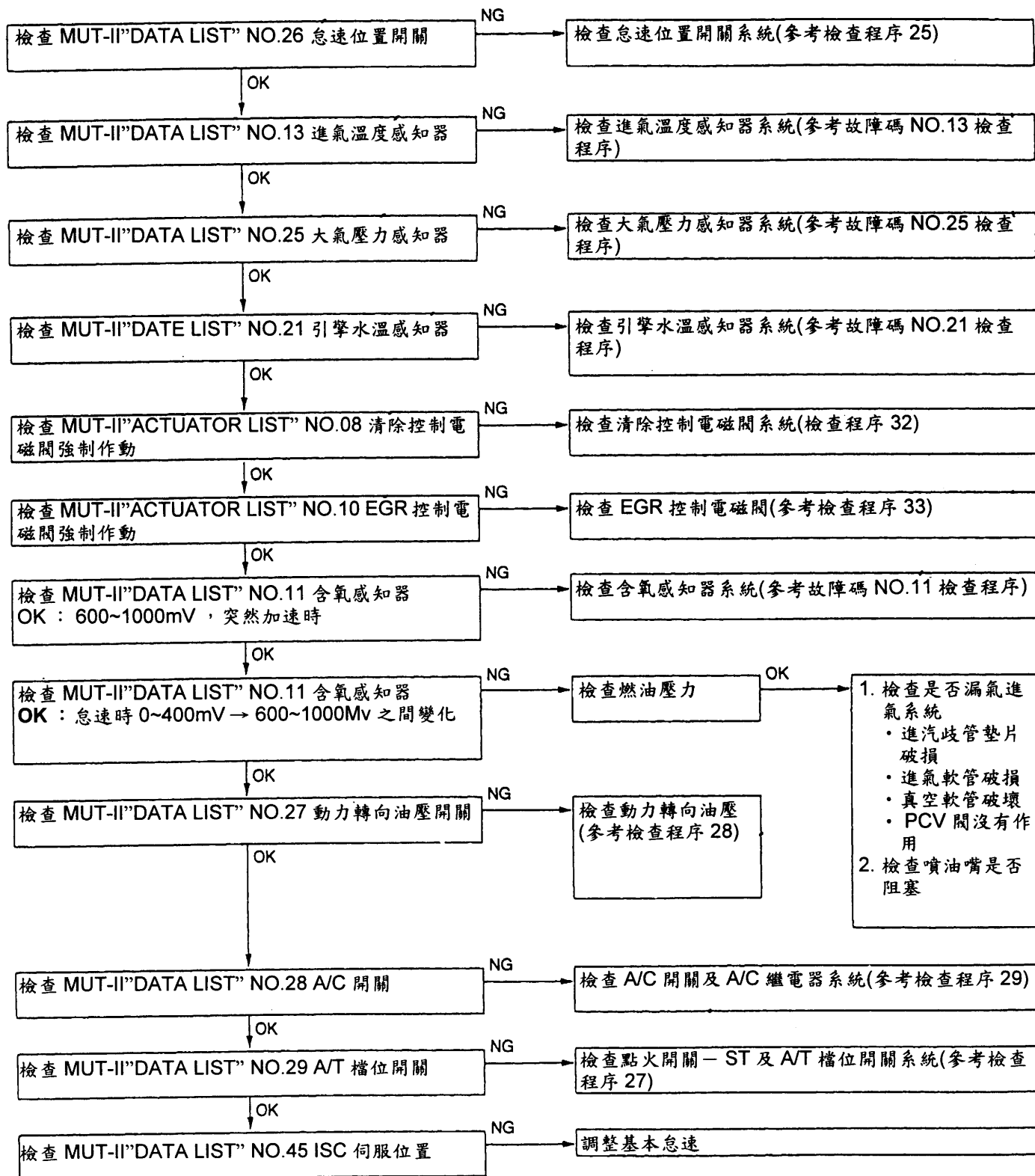
## 檢查程序 37

## 檢查引擎怠速是否忽高忽低



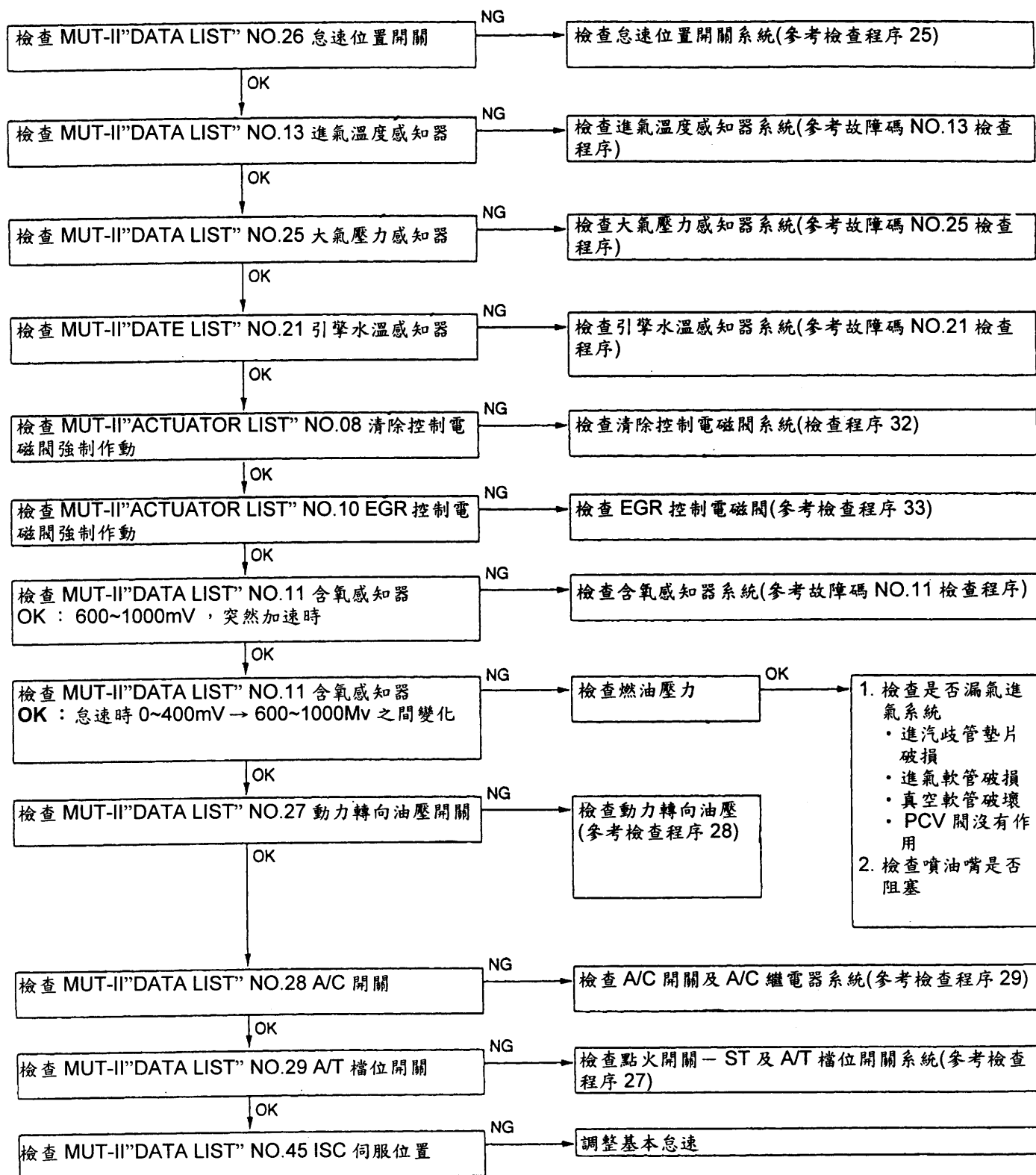
## 檢查程序 38

## MUT-II：檢查怠速是否不穩定



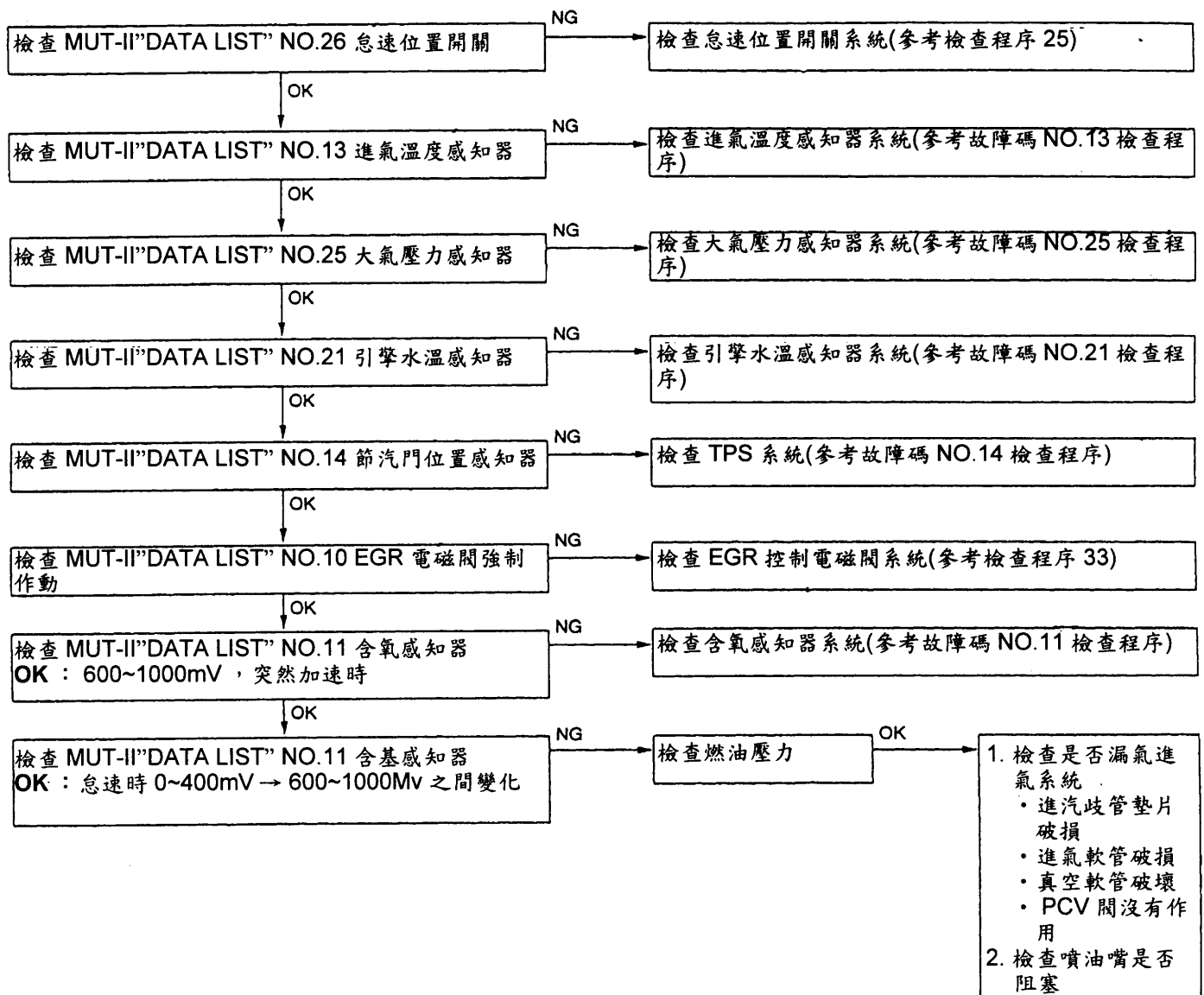
## 檢查程序 39

MUI-II：引擎在暖機後且怠速時，引擎會熄火的檢查



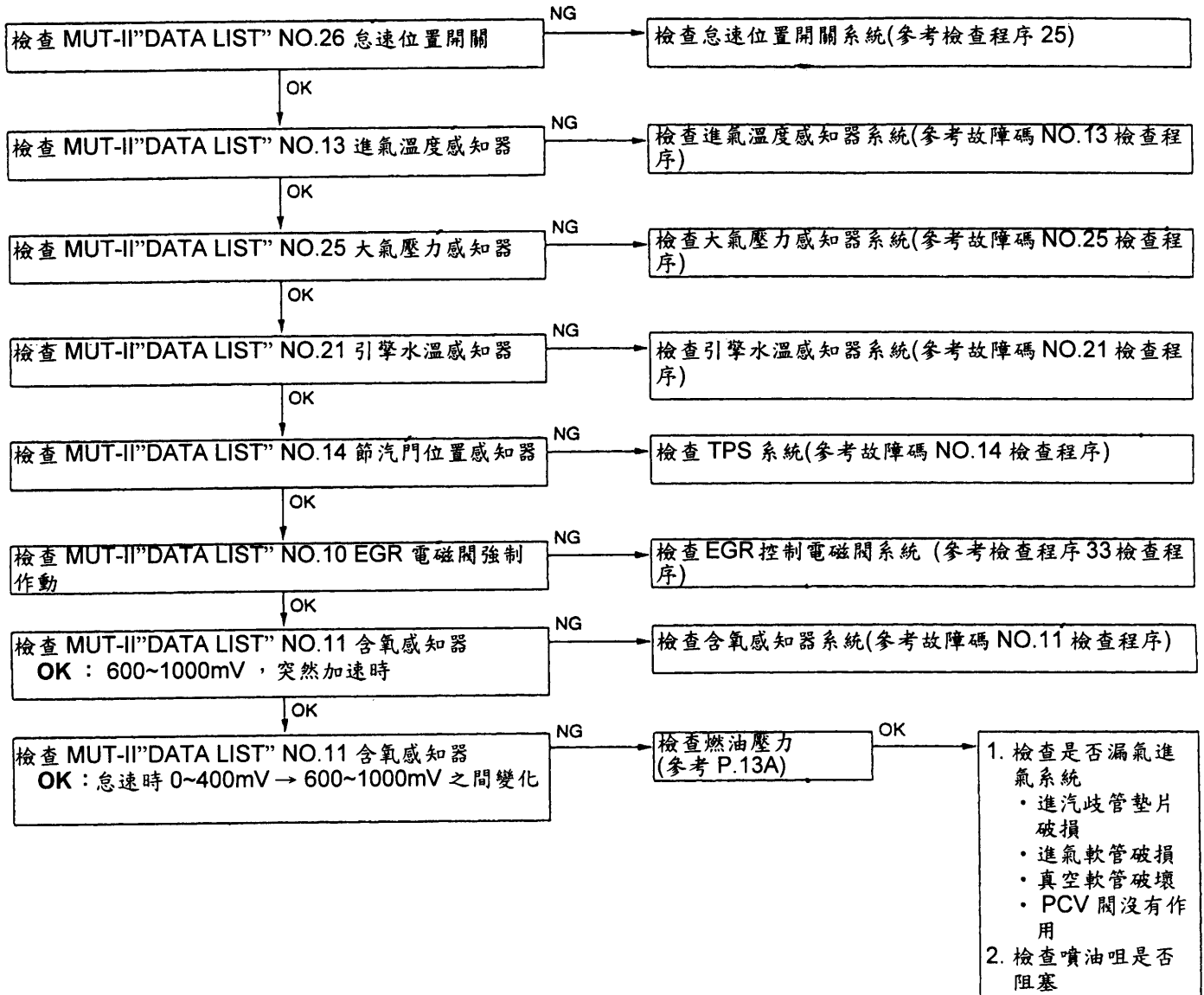
## 檢查程序 40

MUT-II：檢查是否會加速遲鈍、加速失調或加速不良



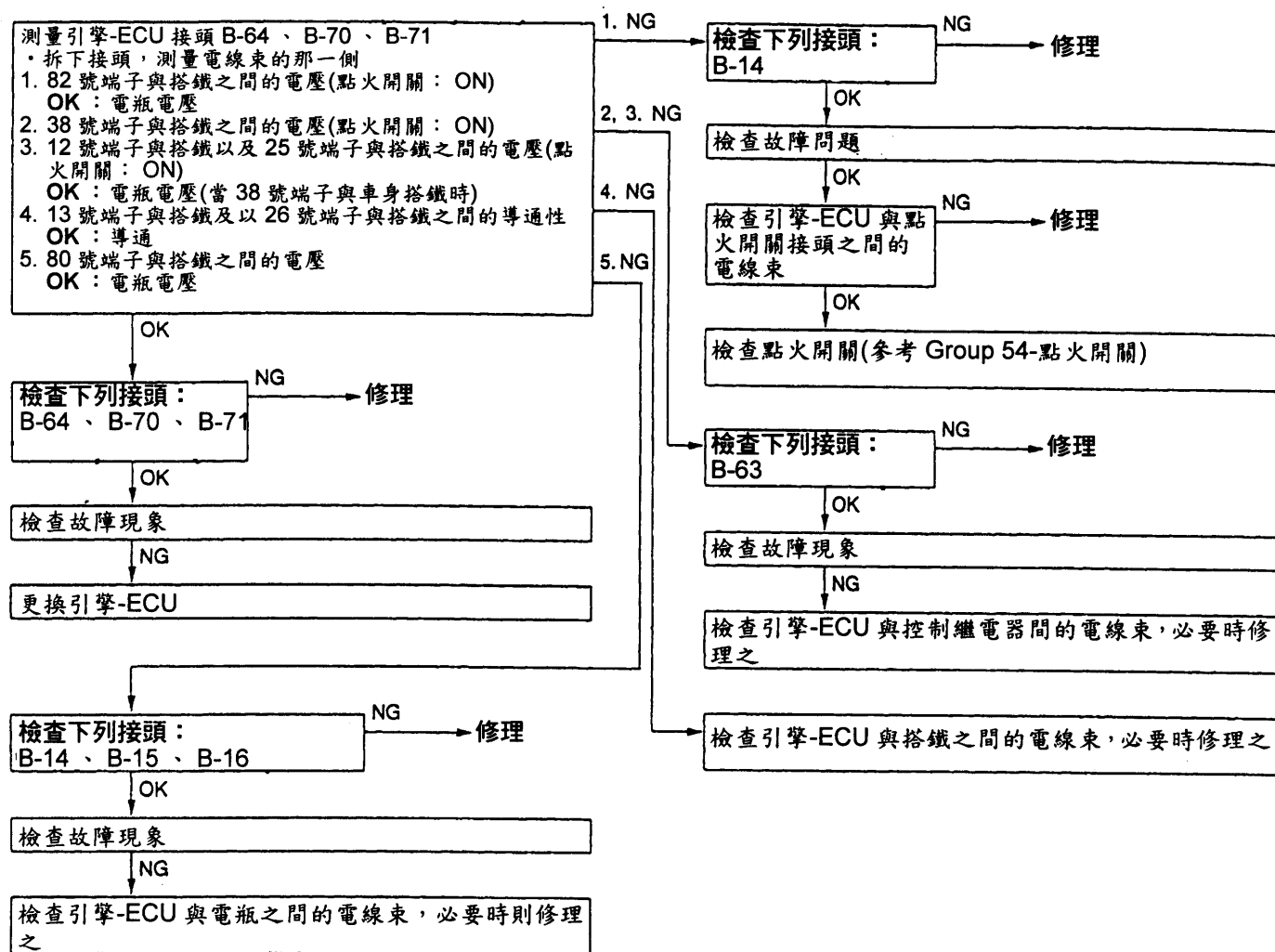
## 檢查程序 41

## MUT-II：引擎轉速忽高忽低的檢查



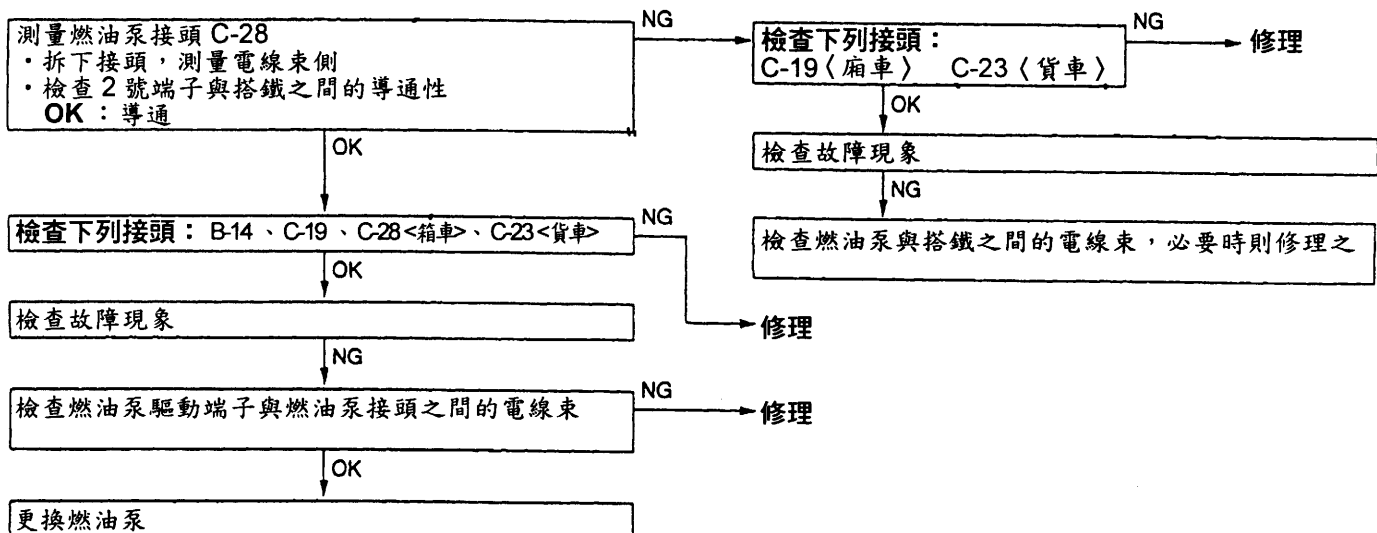
## 檢查程序 42

## 檢查引擎-ECU 的電源供應迴路及搭鐵迴路



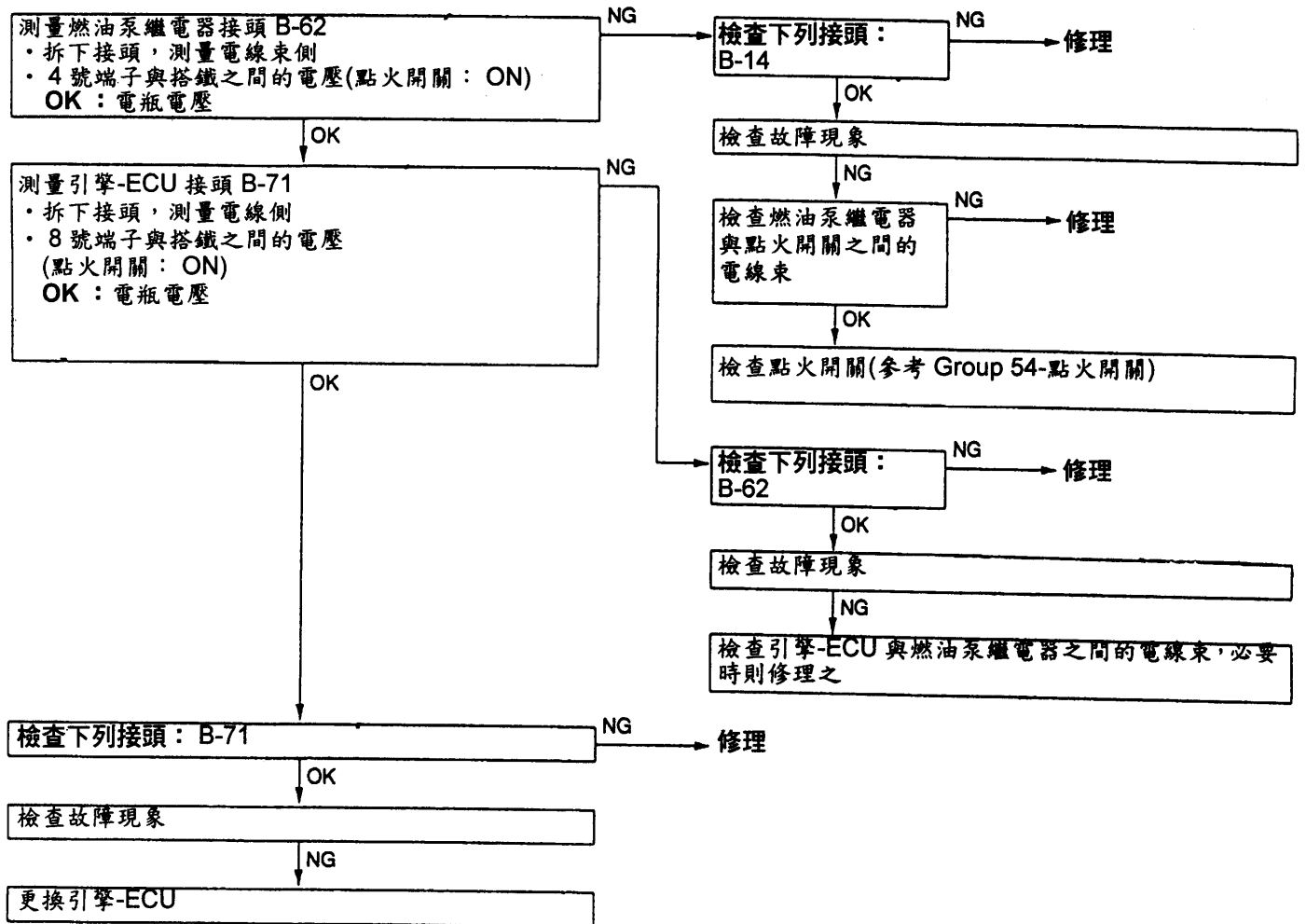
## 檢查程序 43

## 檢查燃油泵迴路



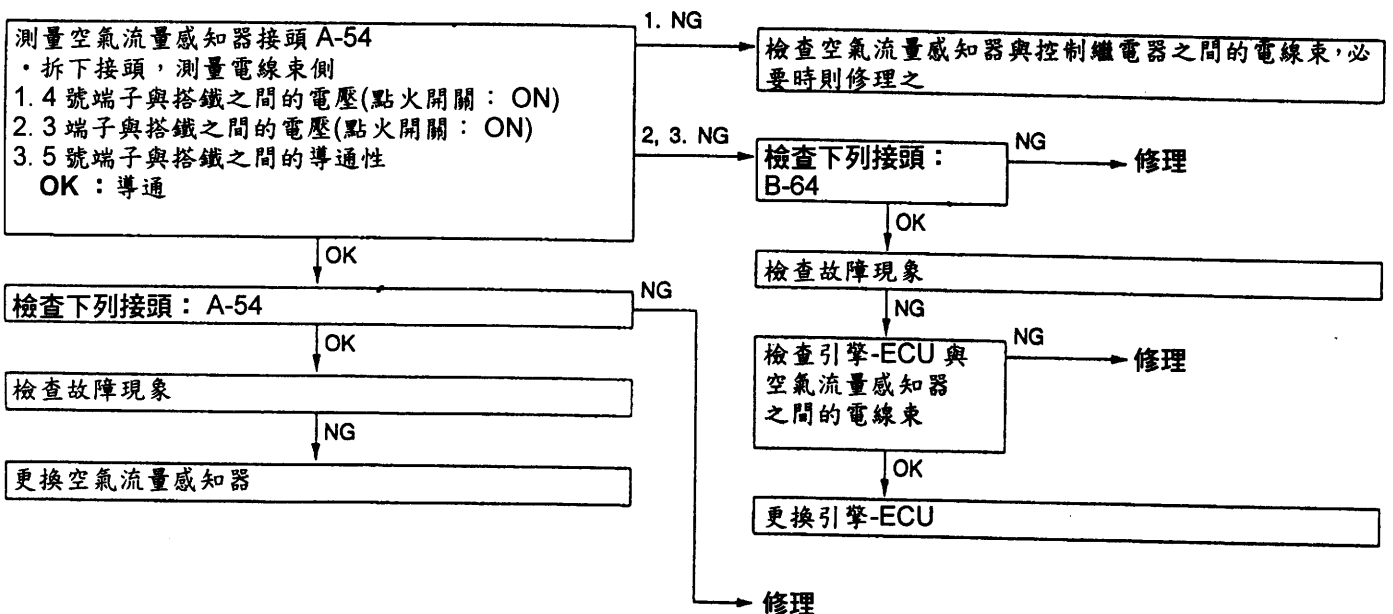
## 檢查程序 44

## 檢查燃油泵驅動端子控制迴路



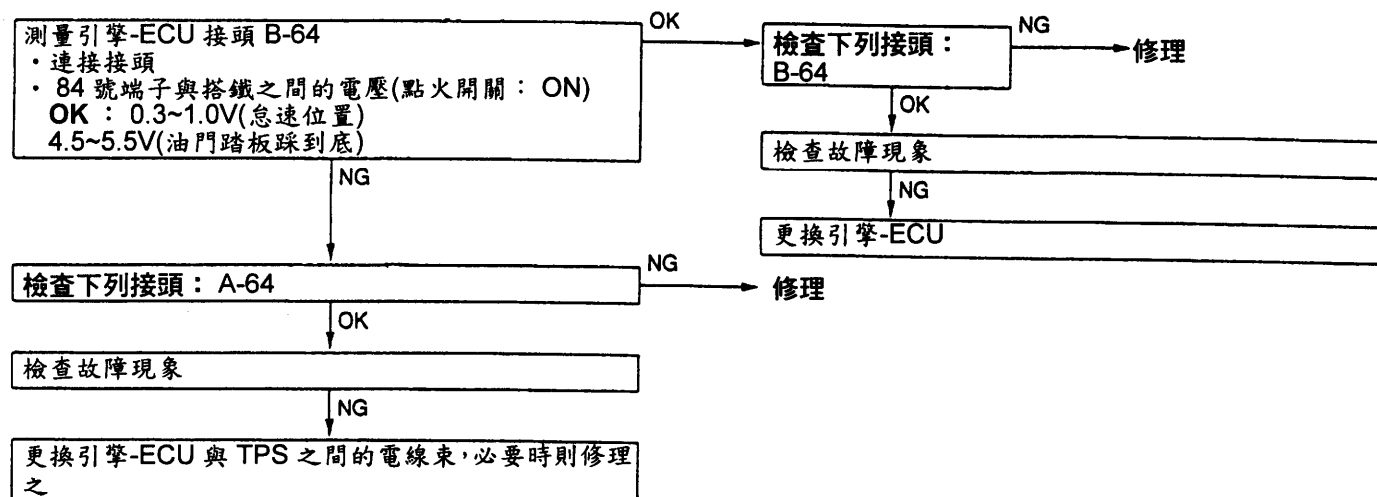
## 檢查程序 45

## 檢查空氣流量感知器(AFS)控制迴路



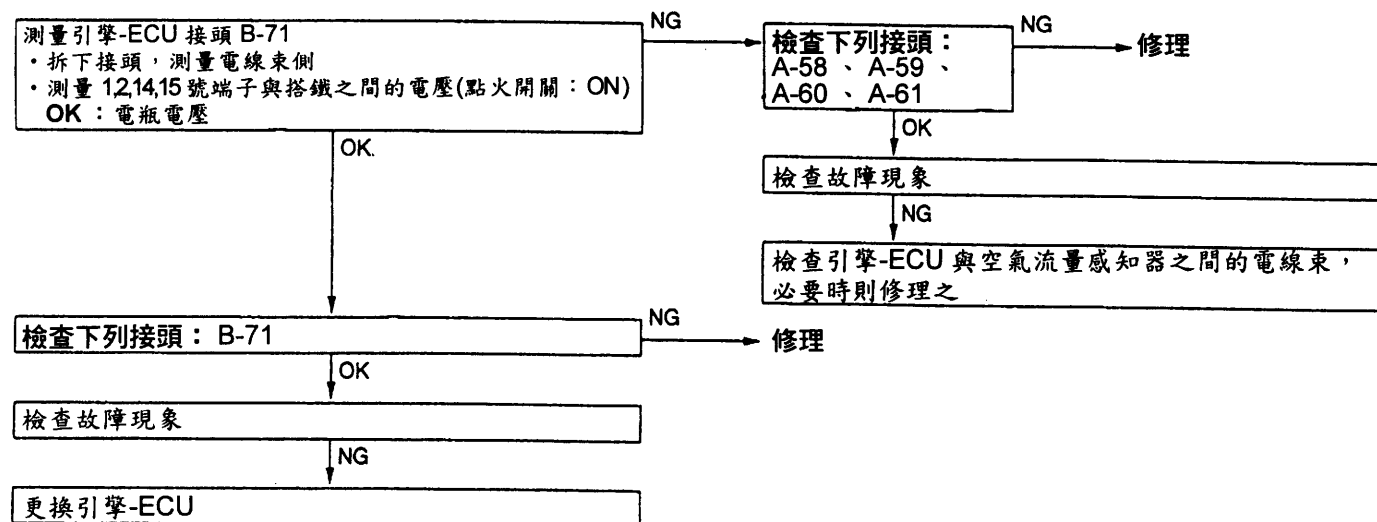
## 檢查程序 46

## 檢查節氣門位置感知器 TPS 輸出迴路

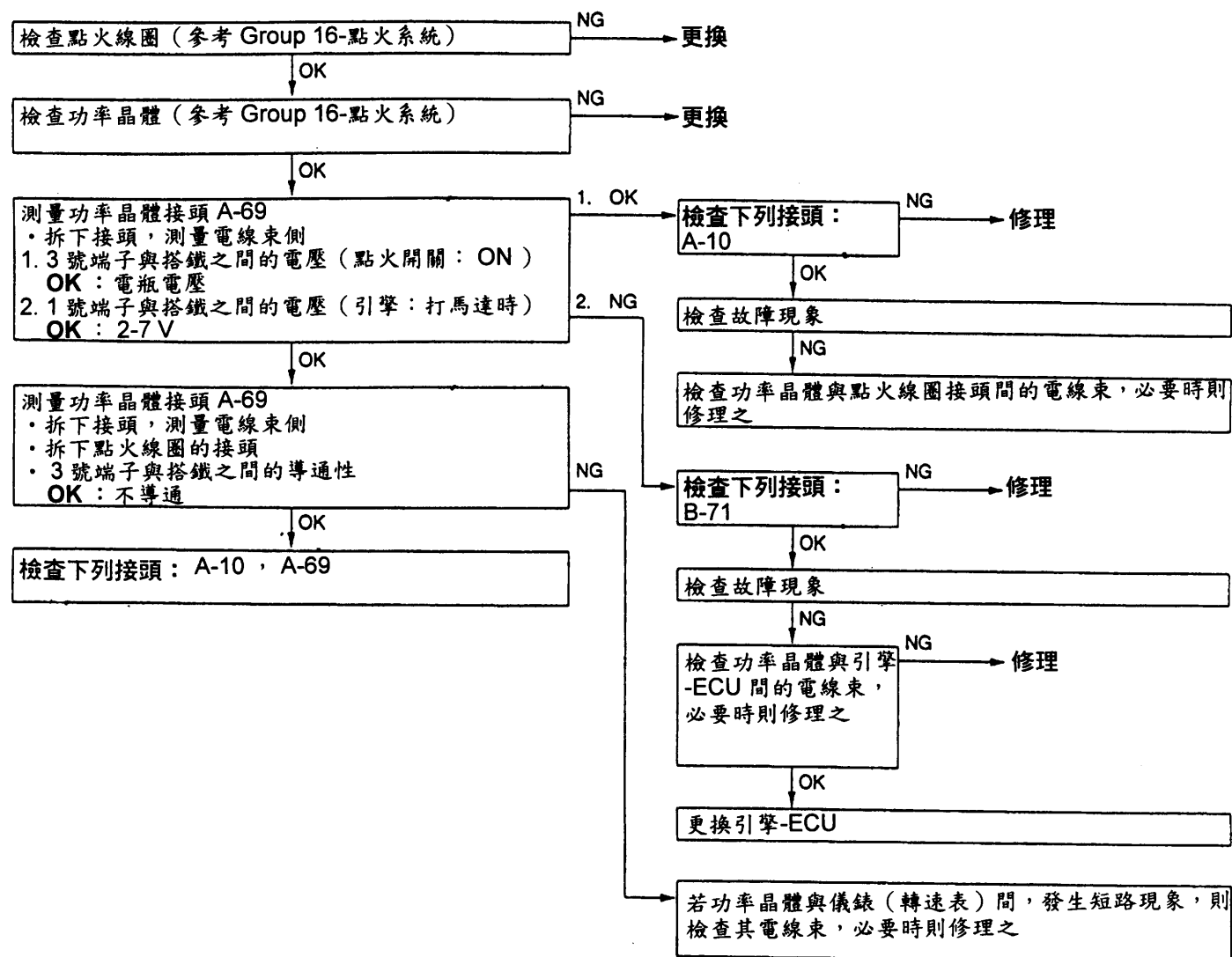


## 檢查程序 47

## 檢查噴油嘴控制迴路



## 檢查點火線圈與功率晶體迴路



## 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 500km 以下時，空氣流量感知器的輸出頻率可能會高出標準值 10% 以上。
- \*2. 當節汽門位置感知器的電壓比怠速位置電壓高出 50~100mV 時，而怠速位置開關仍輸出 ON 信號，則必須調整怠速位置開關及節汽門位置感知器。
- \*3. 當引擎轉速 250rpm 以下且電瓶供應電壓為 11V 時的噴油嘴驅動時間。
- \*4. 新車剛行駛 500km 以下時，噴油嘴的驅動時間有時會高於標準值 10%。
- \*5. 新車剛行駛 500km 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
11	含氧感知器	引擎：暖機後減速時，混合比變稀，加速時，混合比變濃	在 4000rpm 時突然減速	200mV 以下	故障碼 No.11
		引擎：暖機後含氧感知器係用來檢查空燃比，且由 ECU 檢查控制條件	突然加速時	600~1000mV	
			怠速時	400mV 以下 ↓ (變換) 600~1000mV	
			2,500rpm	400mV 以下 ↓ (變換) 600~1000mV	
12	空氣流量感知器*1	• 引擎水溫：80~95℃ • 燈光及所有電氣配備：OFF • 變速箱：空檔 A/T-P 檔	怠速時	22~48Hz	-
			2,500rpm	80~120Hz	
			加速時	輸出頻率隨轉速增加而增力	
13	進氣溫度感知器	點火開關：ON 或引擎運轉中	進氣溫度 -20℃	-20℃	故障碼 No.13
			進氣溫度 0℃	0℃	
			進氣溫度 20℃	20℃	
			進氣溫度 40℃	40℃	
			進氣溫度 80℃	80℃	
14	節汽門位置感知器	點火開關：ON	怠速位置	300~1000mV	故障碼 No.14
			節汽門逐漸開啟	隨節汽門開啟度而逐漸增加	
			節汽門全開	4500~5500mV	

項次	檢查項目	檢查條件		標準值	檢查程序
16	電源供應電壓	點火開關：ON		電瓶電壓	檢查程序 No.23
18	打馬達信號 (點火開關-ST)	點火開關：ON	引擎：熄火	OFF	檢查程序 26(M/T) 檢查程序 27(A/T)
			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 No.21
			引擎水溫 0℃	0℃	
			引擎水溫 20℃	20℃	
			引擎水溫 40℃	40℃	
			引擎水溫 80℃	80℃	
22	曲軸角度感知器	• 引擎：打馬達 • 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 NO.22
		• 引擎：怠速 • 怠速位置開關：ON	引擎水溫-20℃	1275~1475 rpm	
			引擎水溫 0℃	1225~1425 rpm	
			引擎水溫 20℃	1100~1300 rpm	
			引擎水溫 40℃	950~1150 rpm	
25	大氣壓力感知器	點火開關：ON	高度為 0m	101 kPa	故障碼 NO.25
			高度為 600m	95 kPa	
			高度為 1200m	88 kPa	
			高度為 1800m	81 kPa	
26	怠速位置開關	點火開關：ON (重覆踩放油門踏板進行檢查)	節汽門：設定在怠速位置	ON	檢查程序 NO.25
			節汽門：微開	OFF*2	
27	動力轉向油壓開關	引擎：怠速	方向盤靜止	OFF	檢查程序 NO.28
			方向盤轉動	ON	

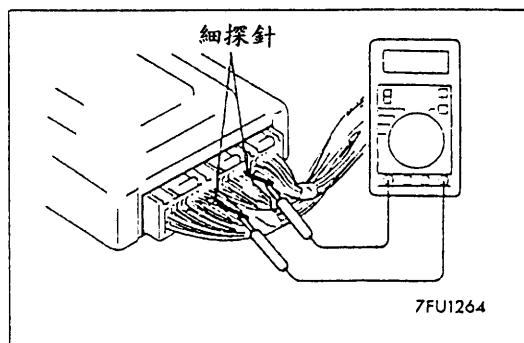
項次	檢查項目	檢查條件		標準值	檢查程序
28	A/C 開關	引擎：怠速 (冷氣開關 ON 時，壓縮機應運轉)	A/C 開關：OFF	OFF	檢查程序 NO.29
			A/C 開關：ON	ON	
29	檔位開關 (A/T)	點火開關：ON	P 或 N 檔	P 或 N 檔	檢查程序 NO.27
			D,2,L 或 R 檔	D,2,L 或 R 檔	
41	噴油嘴*3	引擎：打馬達	引擎水溫：0℃(噴油嘴同時噴射)	51~76ms	-
			引擎水溫 20℃	26~38ms	
			引擎水溫 80℃	5.7~8.5ms	
	噴油嘴*4	• 引擎水溫：80~95℃ • 燈光及所有電氣配備：OFF • 變速箱：空檔 A/T-P 檔	怠速時	1.9~3.1ms	
			2500rpm	1.8~3.0ms	
			突然加速時	噴油量增加	
44	點火線圈與 功率晶體	• 引擎：暖機後 • 接上正時燈(檢查實際的點火正時)	怠速時	2~18° BTDC	-
			2500rpm	23~43° BTDC	
45	ISC 步進馬 達位置*5	• 引擎水溫：80~95℃ • 燈光及所有電氣配備：OFF • 變速箱：空檔 A/T 檔 • 怠速位置開關：ON • 引擎：怠速 • A/C 開關 ON 時，壓縮機應運轉	A/C 開關：OFF	2~25 STEP	-
			A/C 開關：OFF → ON	增加 10~70 STEP	
			• A/C 開關：OFF • 選擇桿：N 檔 → D 檔	增加 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 NO.29
			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	作業內容	檢查內容		正常情形	檢查程序
01	噴油嘴	第一缸噴油嘴停止噴油	引擎：暖機後 / 怠速運轉 依序切斷供應到(每一缸噴油嘴)的燃油，並檢查不會影響怠速的汽缸)		怠速狀況改變 (變成不穩)	故障碼 NO.41
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	燃油泵強制作動	• 引擎： 打馬達 • 燃油泵： 作動依照上述兩項條件檢查	用手指捏住回油軟管，感覺有無燃油回流時的脈動 靠近油箱傾聽是否有燃油泵的作動聲	有感覺到脈動現象 可聽到燃油泵的作動聲音	檢查程序 NO.24
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 NO.32
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 NO.33

## 引擎引擎-ECU 端子的檢查

## 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

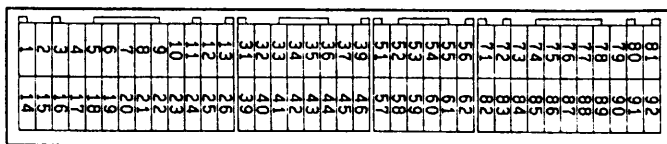
1. 在 ECU 接頭插入的情形下進行電壓的測量。
2. 將接頭從 ECU 拉出一些，探針較容易觸及接頭的端子，檢查較容易。
3. 可不依檢查表的順序進行檢查。

## 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、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、作動器及電線束，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。

## 引擎-ECU 端子的配置



9FU0393

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：暖機後怠速運轉時，突然踩下油門踏板		電壓從 11~14V 瞬間下降少許
14	第二缸噴油嘴			
2	第三缸噴油嘴			
15	第四缸噴油嘴			
4	步進馬達線圈(A1)	引擎：暖機後引擎立即起動		電瓶電壓 ↔ 0-3V (重覆變化)
17	步進馬達線圈(A2)			
5	步進馬達線圈(B1)			
18	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
8	多點燃油噴射繼電器(燃油泵)	點火開關：ON		電瓶電壓
		引擎：怠速		0~3V
9	清除控制電磁閥	點火開關：ON		電瓶電壓
		引擎：暖機後以 3000rpm 運轉		0~3V
10	發火線圈：1 號、4 號(功率晶體)	引擎：3000rpm		0.3~3.0V
12	電源供應	點火開關：ON		電瓶電壓
25				
19	空氣流量感知器再設定信號	引擎：怠速		0~1V
		引擎：3000rpm		6~9V
22	A/C 繼電器	• 引擎：怠速 • A/C 開關：OFF → ON(A/C 壓縮機運轉)		電瓶電壓或瞬間由 6V 以上 → 0~3V
36	引擎警告燈	點火開關：OFF → ON		0~3V → 9~13V (數秒後)
37	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	0~3V
38	控制繼電器(電源供應)	點火開關：OFF		電瓶電壓
		點火開關：ON		0~3V

端子號碼	檢查項目	檢查條件(引擎狀況)		標準值
44	防鎖死剎車信號	引擎：怠速		電瓶電壓
		・點火開關：ON 後，車輛剛起步時 ・車速：0-10km/h		由電瓶電壓→ 0-3V(瞬間)
45	A/C 開關	引擎：怠速	A/C 開關：OFF	0~3V
			A/C 開關：ON (A/C 壓縮機作動)	電瓶電壓
52	點火正時調整端子	點火開關：ON	點火正時調整端子搭鐵時	0-1V
			點火正時調整端子不搭鐵時	4.0-5.5V
71	點火開關-ST	引擎：打馬達		8V 以上
72	進氣溫度感知器	點火開關：ON	進氣溫度 0℃	3.2~3.8V
			進氣溫度 20℃	2.3~2.9V
			進氣溫度 40℃	1.5~2.1V
			進氣溫度 80℃	0.4~1.0V
76	含氧感知器	引擎：暖機後以 2500rpm 運轉(使用數位型電壓錶檢查)		0 ↔ 0.8V (重覆變換)
80	支援電源	點火開關：OFF		電瓶電壓
81	感知器感應電壓	點火開關：ON		4.5~5.5V
82	點火開關-IG	點火開關：ON		電瓶電壓
83	引擎水溫感知器	點火開關：ON	水溫是 0℃ 時	3.2~3.8V
			水溫是 20℃ 時	2.3~2.9V
			水溫是 40℃ 時	1.3~1.9V
			水溫是 80℃ 時	0.3~0.9V
84	節汽門位置感知器	點火開關：ON	節汽門在怠速位置	0.3~1.0V
			節汽門全開	4.5~5.5V
85	大氣壓力感知器	點火開關：ON	高度是 0m 時	3.7~4.3V
			高度是 1200m 時	3.2~3.8V
86	車速感知器	・點火開關：ON ・緩慢移動車輛向前		0 ↔ 5V (重覆變換)
87	怠速位置開關	點火開關：ON	節汽門在怠速位置	0~1V
			節汽門微開	4V 以上
88	上死點位置感知器	引擎：打馬達		0.4~3.0V
		引擎：怠速		0.5~2.0V
89	曲軸角度感知器	引擎：打馬達		0.4~4.0V
		引擎：怠速		1.5~2.5V
90	空氣流量感知器	引擎：怠速		2.2~3.2V
		引擎轉速：2500rpm		
91	檔位開關<A/T>	點火開關：ON	選擇桿在 P 或 N 檔	0~3V
			選擇桿在 D,2,L 或 R 檔	8~14V

### 檢查端子之間的電阻及導通性

1. 點火開關轉到 OFF 位置。
2. 拆下引擎 ECU 接頭。
3. 依照檢查表測量引擎-ECU 電線束側接頭各端子之間的電阻及導通性。

#### 備註

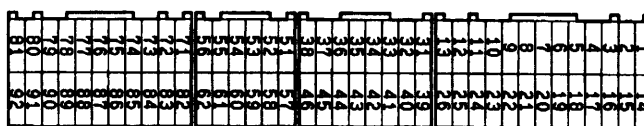
1. 測量端子的電阻及導通性時，應使用專用的檢查線，不可使用一般的測試棒，以免影響端子的接觸壓力。
2. 不必依檢查表的順序進行檢查。

#### 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，則可能會損壞車身電線束、感知器、ECU 或歐姆錶，所以請務必小心。

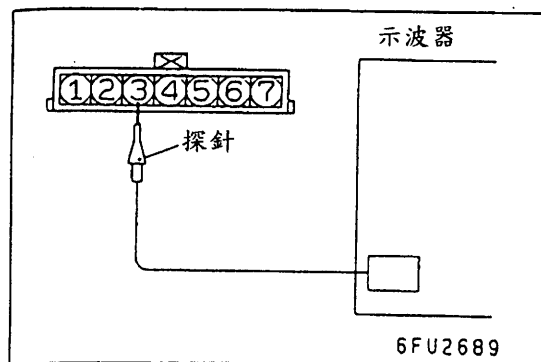
4. 如果歐姆錶顯示的結果與標準值有差異，則檢查相關的感知器、作動器及相關電線束，必要時修理或更換之。
5. 修理或更換後，用歐姆錶再檢查一次，確認故障是否排除。

## 引擎-ECU 線束側接頭端子的配置



9FU0392

端 子 號 碼	檢 查 項 目	正 常 情 形(檢 查 條 件)
1 - 12	第一缸噴油嘴	6.5~8.0 $\Omega$ (20 $^{\circ}\text{C}$ )
14 - 12	第二缸噴油嘴	
2 - 12	第三缸噴油嘴	
15 - 12	第四缸噴油嘴	
4 - 12	步進馬達線圈(A1)	28~30 $\Omega$ (20 $^{\circ}\text{C}$ 時)
17 - 12	步進馬達線圈(A2)	
5 - 12	步進馬達線圈(B1)	
18 - 12	步進馬達線圈(B2)	
6 - 12	EGR 控制電磁閥	36~44 $\Omega$ (20 $^{\circ}\text{C}$ 時)
9 - 12	清除控制電磁閥	36~44 $\Omega$ (20 $^{\circ}\text{C}$ 時)
13-車身搭鐵	引擎-ECU 搭鐵	導通(0 $\Omega$ )
26-車身搭鐵	引擎-ECU 搭鐵	
72 - 92	進氣溫度感知器	5.3~6.7k $\Omega$ (進氣溫度 0 $^{\circ}\text{C}$ 時)
		2.3~3.0k $\Omega$ (進氣溫度 20 $^{\circ}\text{C}$ 時)
		1.0~1.5k $\Omega$ (進氣溫度 40 $^{\circ}\text{C}$ 時)
		0.30~0.42k $\Omega$ (進氣溫度 80 $^{\circ}\text{C}$ 時)
72 - 92	引擎水溫感知器	5.1~6.5k $\Omega$ (水溫 0 $^{\circ}\text{C}$ 時)
		2.1~2.7k $\Omega$ (水溫 20 $^{\circ}\text{C}$ 時)
		0.9~1.3k $\Omega$ (水溫 40 $^{\circ}\text{C}$ 時)
		0.26~0.36k $\Omega$ (水溫 80 $^{\circ}\text{C}$ 時)
87 - 92	怠速位置開關	導通(節汽門在怠速位置)
		不導通(節汽門微開)
91-車身搭鐵	檔位開關<A/T>	導通(選擇桿在 P 或 N 檔)
		不導通(選擇桿在 D, 2, L 或 R 檔)



## 使用示波器檢查波形

## 空氣流量感知器(AFS)

## 測量方法

1. 拆下空氣流量感知器接頭，在接頭之間連接特殊工具(測試線：MB991709)。
2. 將示波器的探針接到空氣流量感知接頭 3 號端子。

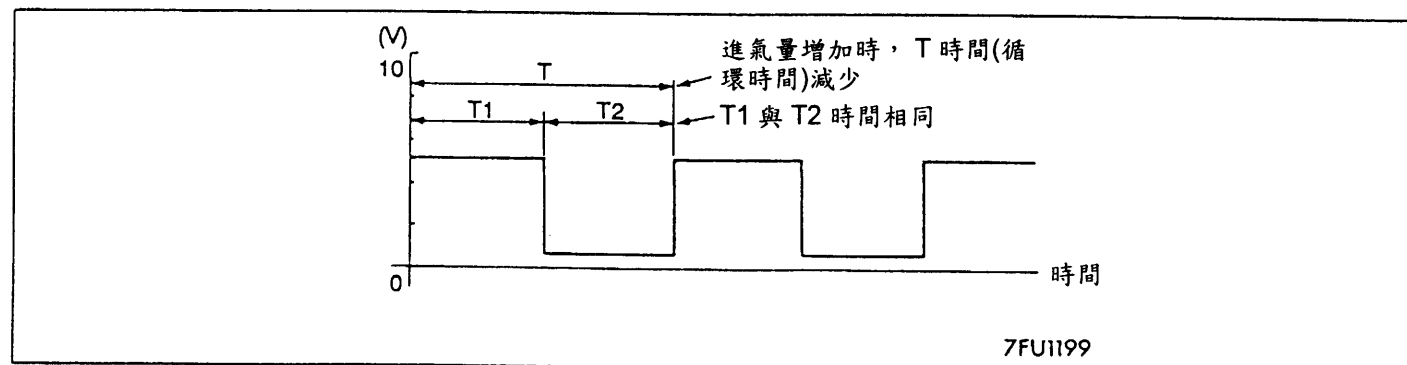
## 替代方法(不使用測試線時)

1. 將示波器的探針接到 ECU 的 90 號端子。

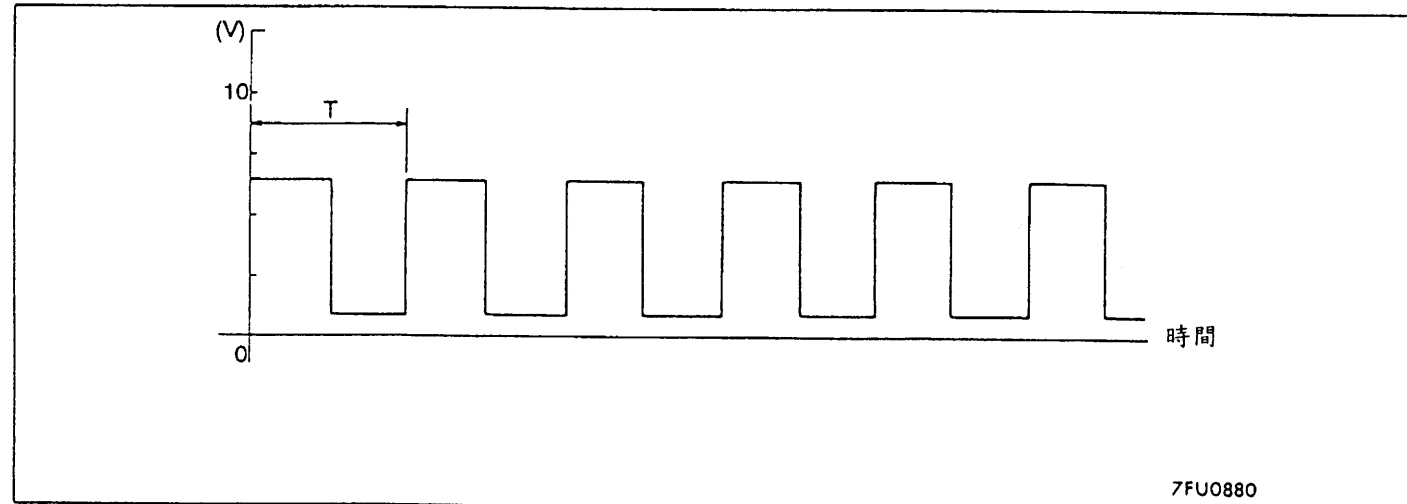
標準波形  
觀察條件

功用	特殊波形
波形高度	低
波形選擇鈕	Display
引擎轉速	怠速

## 標準波形

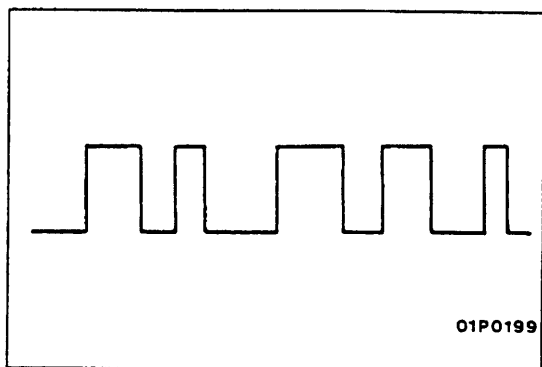


## 觀察條件(波形會隨著引擎轉速的改變而變化)



## 波形觀察要點

當引擎轉速增加時，確認 T 循環時間變短且頻率次數增加。



### 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。

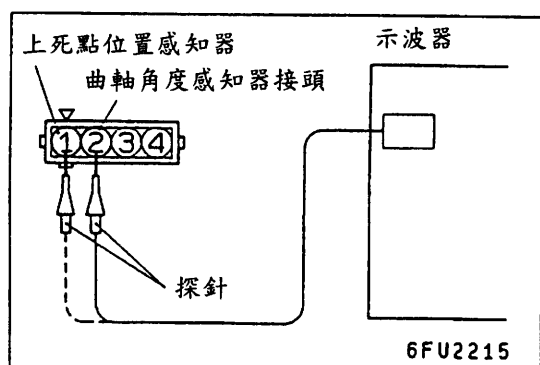
#### • 範例 2

##### 問題點原因：

空氣整流器或渦流產生柱損壞。

##### 波形特性：

波形不穩且頻率不均。如果加速期間有不跳火現象，即使空氣流量感知器正常，波形也暫時會有扭曲現象。



### 上死點位置感知器與曲軸角度感知器 測量方法

1. 拆下上死點位置感知器與曲軸角度感知器的接頭，在兩者之間連接特殊工具(測試線：MB9981348)，且所有端子都必須接上。
2. 將示波器的探針接到分電盤接頭的 1 號端子，檢查上死點感知器訊號波形。
3. 將示波器的探針接到分電盤接頭的 2 號端子，檢查曲軸角度感知器訊號波形。

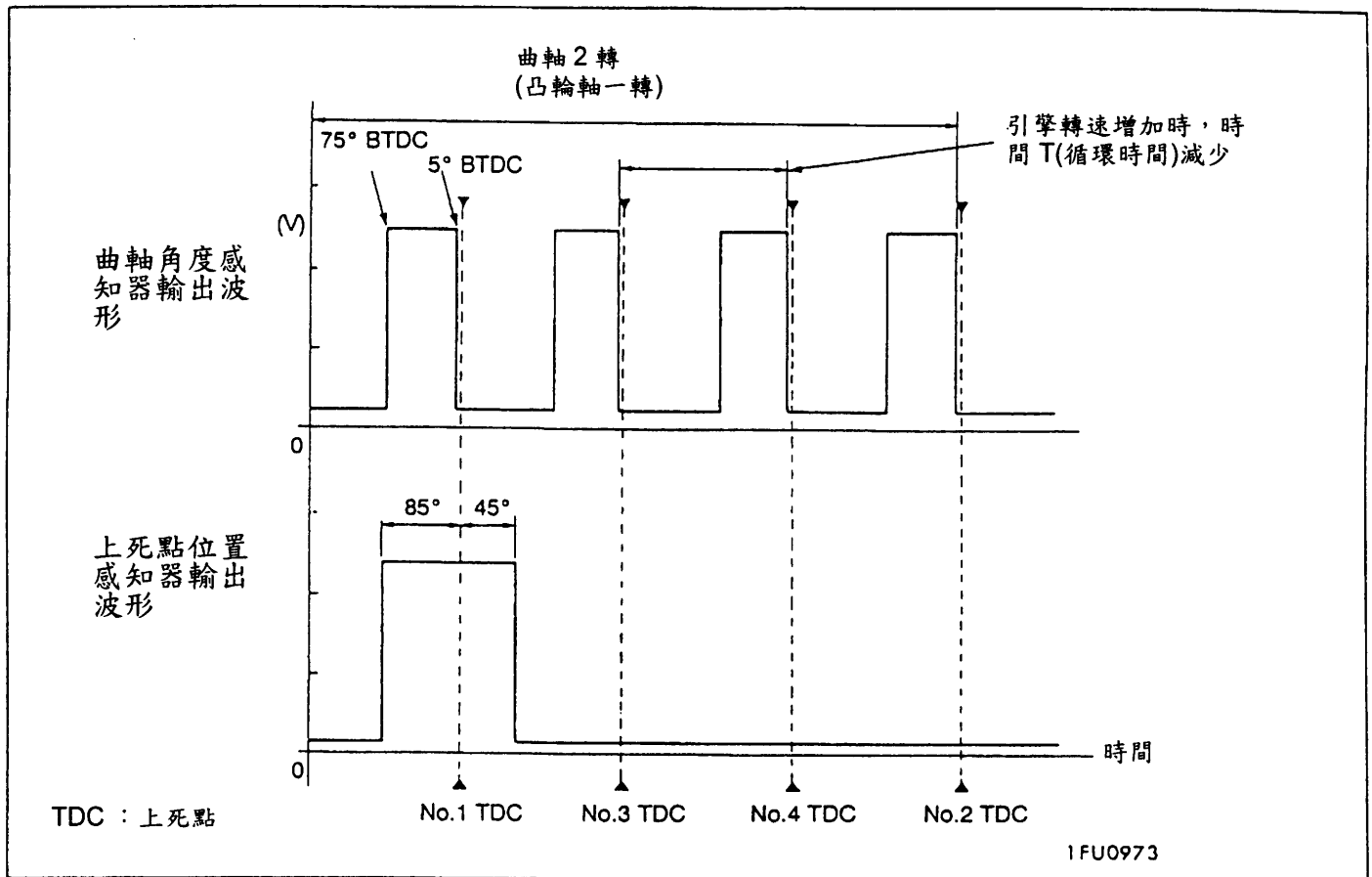
### 替代方法(不使用測試線時)

1. 將示波器的探針接到 ECU 的 88 號端子(檢查上死點位置感知器信號波形時)。
2. 將示波器的探針接到 ECU 的 89 號端子(檢查曲軸角度感知器時信號波形)。

### 標準波形 觀察條件

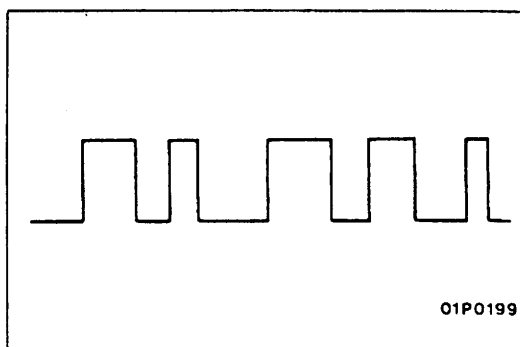
功能	特殊波形
波形高度	低
波形選擇鈕	Display
引擎轉速	怠速

## 標準波形



## 波形觀察要點

引擎轉速增加時，確認循環時間 T 會變短。



## 不正常波形範例

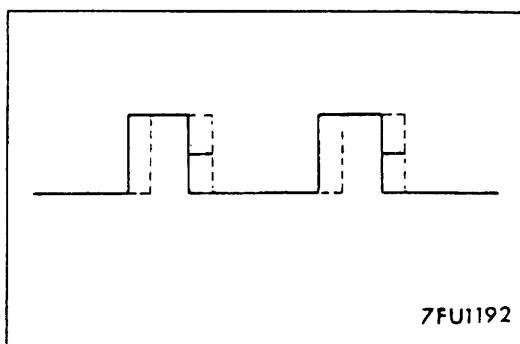
## • 範例 1

## 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。



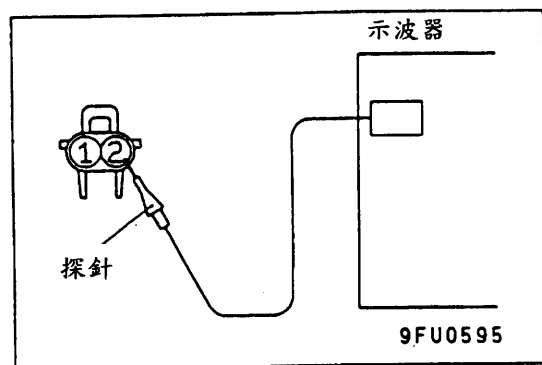
## • 範例 2

## 問題點原因：

正時皮帶太鬆或感應片異常

## 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。

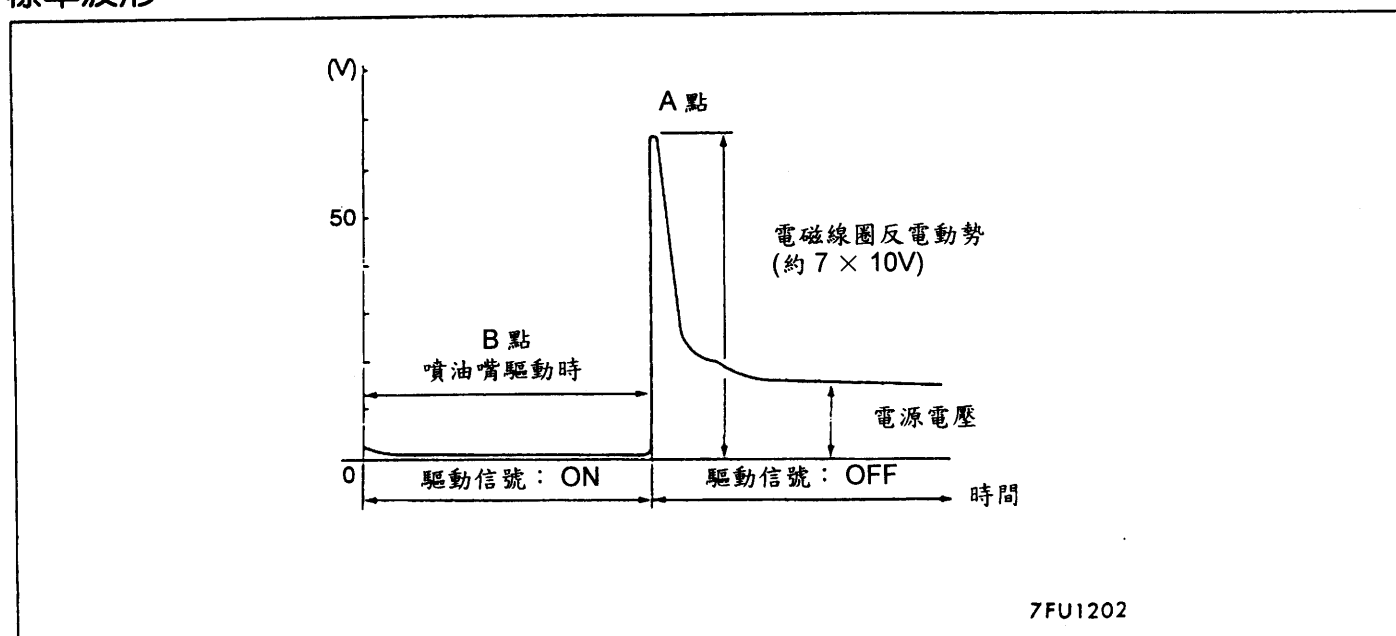
### 替代方法(不使用測試線時)

1. 將示波器的探針接到引擎-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-ECU 的 14 號端子(檢查第二缸噴油嘴時)。
3. 將示波器的探針接到引擎-ECU 的 2 號端子(檢查第三缸噴油嘴時)。
4. 將示波器的探針接到引擎-ECU 的 15 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	Display
引擎轉速	怠速

### 標準波形



7FU1202

## 波形觀察要點

## 波形說明

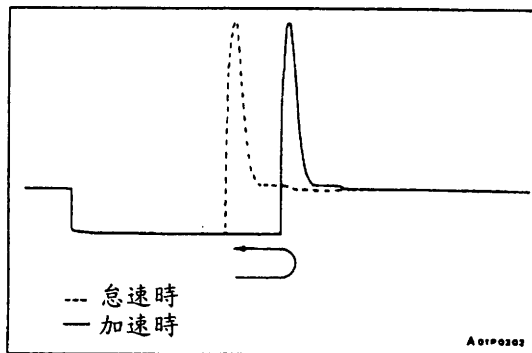
## 備註

- 由於噴油系統採群組噴射方式進行(噴油嘴區分成兩組)，若有其中一組驅動迴路或一組噴油嘴發生異常，而另一組噴油嘴的驅動迴路仍可正常運作時。此時仍顯示正常波形。
- 若引擎-ECU 驅動噴油嘴的功率晶體發生異常，則波形會顯示異常。

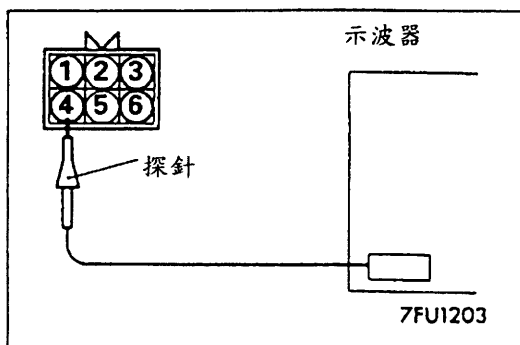
## A 點：磁場線圈反電動勢高度

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。



## 步進馬達

## 測量方法

1. 拆下步進馬達的接頭，並連接特殊工具(測試線：MD998463)。
2. 將示波器的探針分別接到步進馬達側接頭的 1 號端子(特殊工具之紅色夾子)、3 號端子(藍色夾子)、4 號端子(黑色夾子)以及 6 號端子(黃色夾子)。

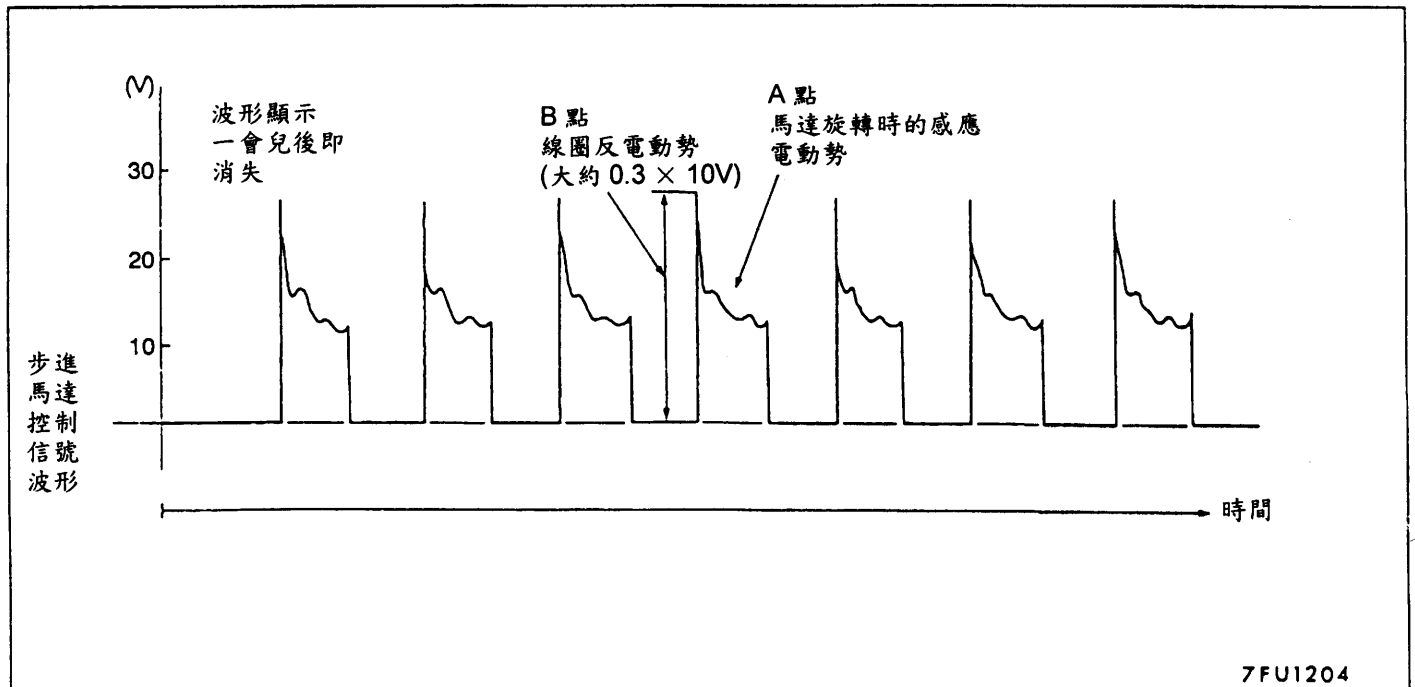
## 替代方法(不使用測試線時)

1. 將示波器的探針分別接到引擎-ECU 的 4 號端子、5 號端子、17 號端子以及 18 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	Display
引擎條件	引擎水溫低於 20 °C 以下時，將點火開關由 OFF 轉到 O(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，並立即觀察(約 1 分鐘)

## 標準波形



## 波形觀察要點

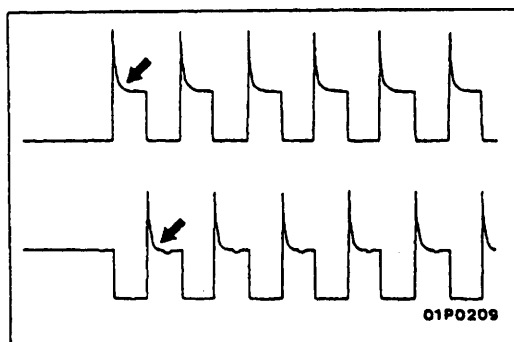
步進馬達作動時，檢查波形是否為標準波形。

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
感應電動勢很小或是完全沒有出現。	馬達故障

B 點：線圈反感應電動勢高度

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

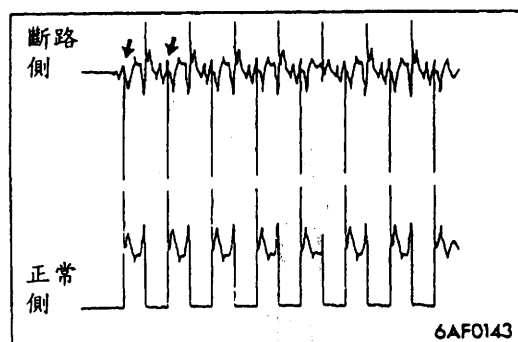
#### • 範例 1

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。



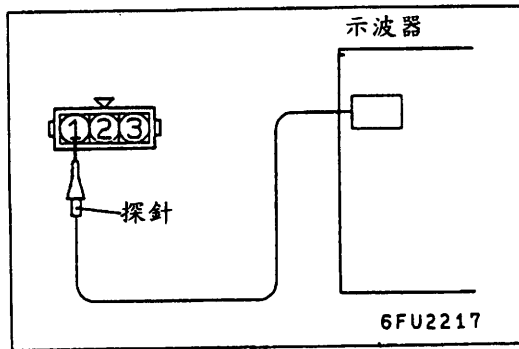
#### • 範例 2

問題點原因：

步進馬達與引擎-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 0V)，  
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

1. 拆下發火線圈的接頭，並連接特殊工具(測試線：MB991348)，且所有端子都必須接上。
2. 將示波器的探針連接到功率晶體單元接頭的 1 號端子。

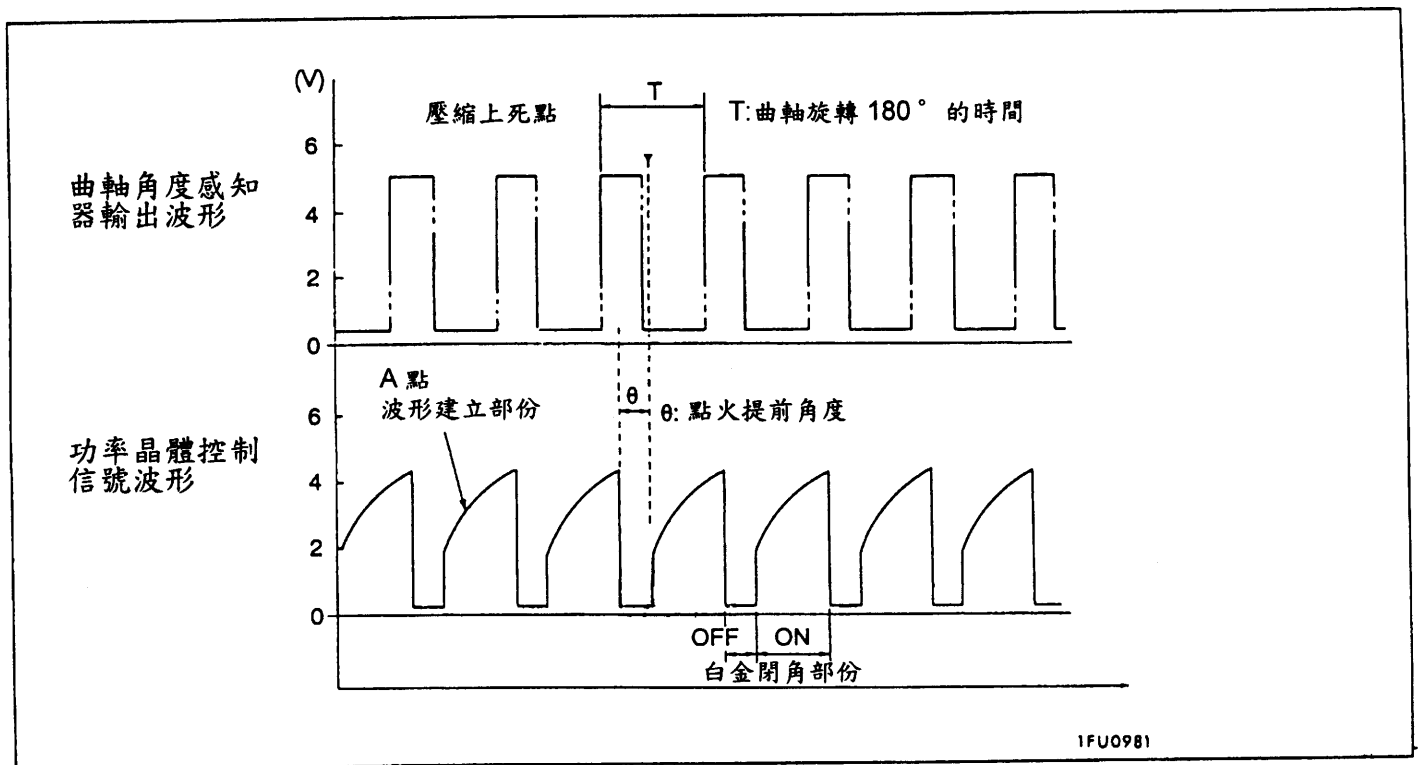
## 替代方法(不使用測試線時)

1. 將示波器的探針接到引擎-ECU 的 10 號端子。

## 標準波形 觀察條件

功能	特殊波形
波形高度	低
波形選擇鈕	Display
引擎轉速	大約 1200 rpm

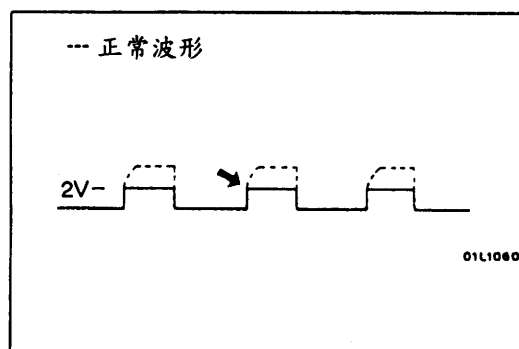
## 標準波形



## 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 2V 上升至右上方約 4.5V	正常
2V 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

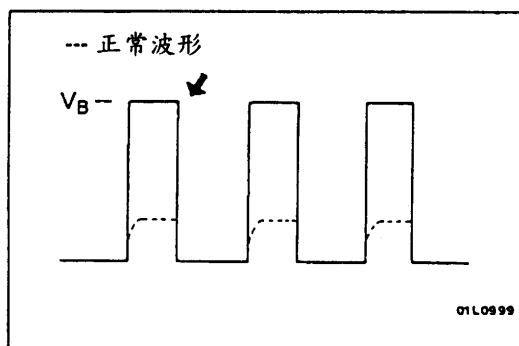
引擎搖轉時(打馬達時)的波形。

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 2V 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

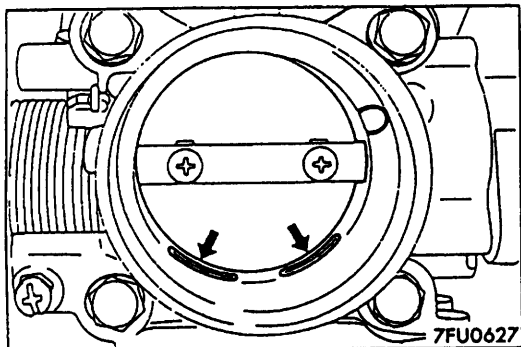
波形特性：

功率晶體 ON 時，波形為電源電壓之矩形波。

## 檢修調整要領

## 節汽門本體的清潔

1. 發動引擎，當引擎水溫達到  $80^{\circ}\text{C}$  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。

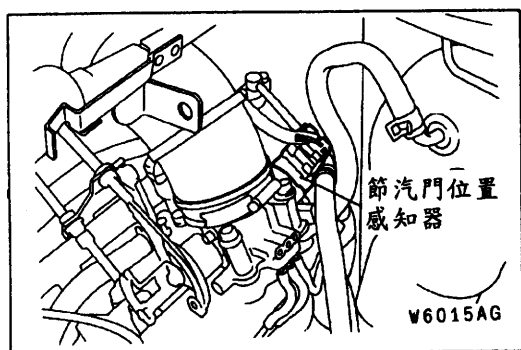
## 注意

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。
8. 裝回進氣管。
9. 使用 MUT-II 消除故障碼。
10. 調整基本怠速

## 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。

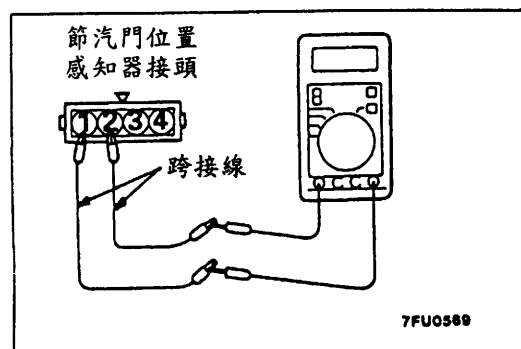


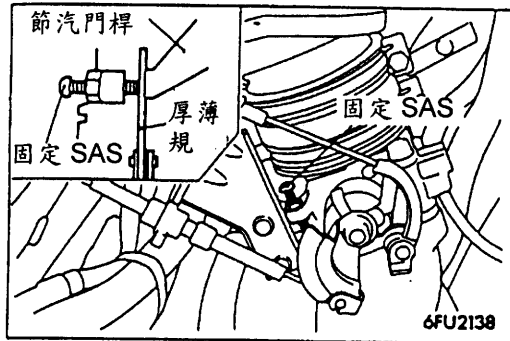
## 怠速位置開關與節汽門位置感知器的調整

1. 將 MUT-II 接到診斷接頭

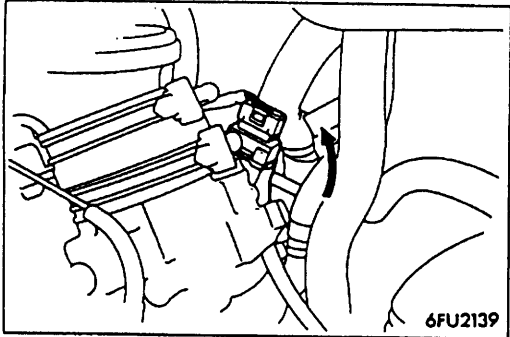
如果沒有 MUT-II，則依照下列步驟進行調整。

- (1) 拆下節汽門位置感知器的接頭。
- (2) 使用跨接線，在 2 號端子(怠速位置開關)與 1 號端子(感知器搭鐵)之間連接歐姆錶。

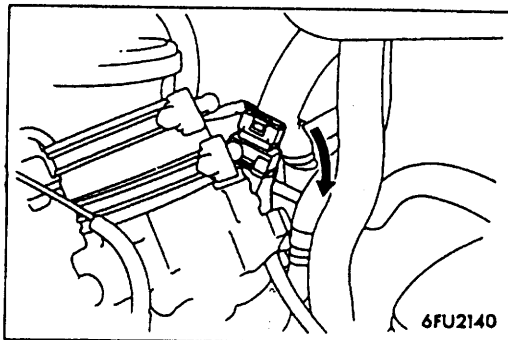




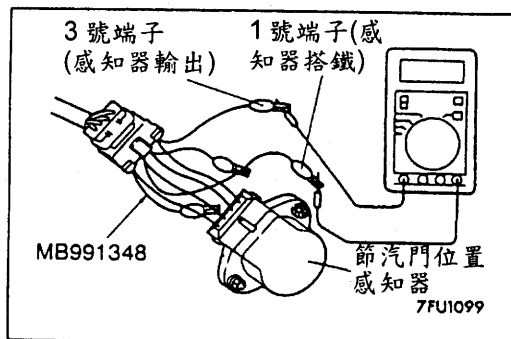
2. 在"固定 SAS"與節汽門桿之間插入厚度 0.45mm 的厚薄規。
3. 如果使用 MUT-II，將點火開關轉到 ON(但不要起動引擎)。



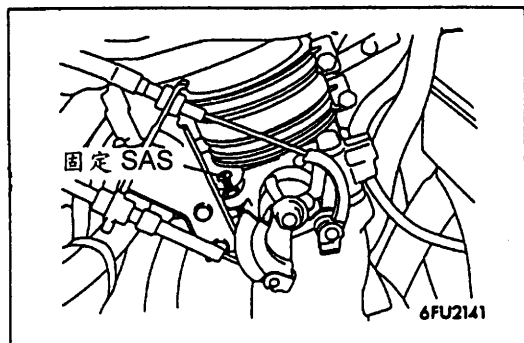
4. 放鬆節汽門位置感知器固定螺栓，然後將節汽門位置感知器反時針方向轉到底。
5. 檢查怠速位置開關在 ON 時之車況資料(Data list)(1 號端子與 2 號端子之間有導通)。



6. 順時針方向緩慢旋轉節汽門位置感知器，直到怠速開關位置信號由 ON 轉成 OFF 時停止(1 號端子與 2 號端子不導通的那一點位置為止)。在此位置下鎖緊節汽門位置感知器的固定螺栓。
7. 連接節汽門位置感知器的接頭。



8. 如果不用 MUT-II，則依照下述方法讀取節汽門位置感知器的輸出電壓：
  - (1) 拆開節汽門位置感知器的接頭，並在兩者之間連接特殊工具(測試線：MB991348)。
  - (2) 在 3 號端子(感知器輸出)與 1 號端子(感知器搭鐵)之間接上一個數字型電壓表。
  - (3) 點火開關轉到 ON(但不要發動引擎)。
9. 檢查節汽門位置感知器輸出電壓。  
標準值：400 - 1,000 mV
10. 如果不在標準值內，檢查節汽門位置感知器及相關電線束。
11. 取下厚薄規。
12. 點火開關轉回 OFF 位置。
13. 拆下 MUT-II 及特殊工具，並接回節汽門位置感知器。



## 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，請依下述分式重新調整。

1. 充分放鬆油門拉索。
2. 放鬆“固定 SAS”的防鬆螺帽。
3. 反時針方向退出“固定 SAS”，使節汽門完全關閉。
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，鎖緊防鬆螺帽。
6. 調整油門拉索的張力。
7. 調整基本怠速。
8. 調整怠速位置開關以及節汽門位置感知器。

## 基本怠速的調整

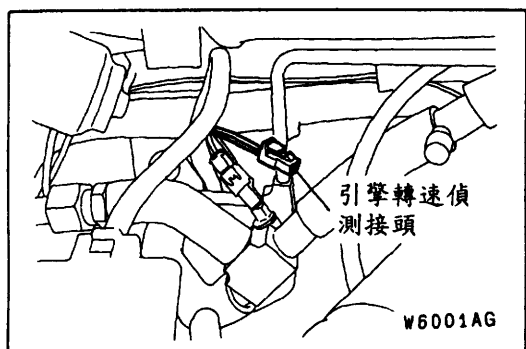
### 備註

- (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 SAS 被誤調整，導致引擎負載變化時，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。

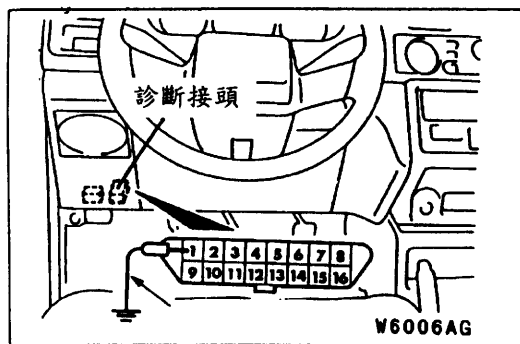
1. 檢查與調整前，將車輛調整為檢查前準備狀態：
2. 將 MUT-II 接上診斷接頭。

### 備註

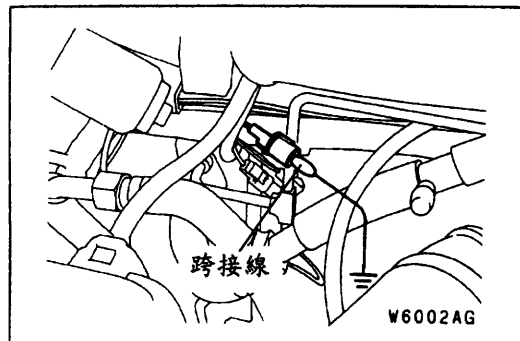
接上 MUT-II 時，診斷控制端子已經搭鐵。



3. 若不使用 MUT-II，請依下列方式調整：
  - (1) 在引擎轉速偵測接頭內(藍色)插入迴紋針。
  - (2) 連接迴紋針與一次電壓偵測型轉速錶。



- (3) 使用特殊工具(故障碼檢測線)，將診斷接頭的診斷控制端子(1 號端子)搭鐵。

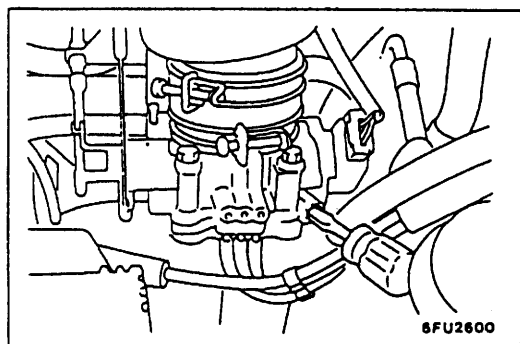


4. 拆下點火正時調整接頭的防水母接頭。
5. 使用跨接線，將點火正時調整端子搭鐵。
6. 發動引擎並保持在怠速運轉。
7. 檢查怠速。

標準值：750 ± 50rpm

**備註**

- (1) 新車行駛 500km 以內時，引擎轉速可能會低於標準值 20~100rpm，但是這不需要調整。
- (2) 如果引擎熄火或者車輛已行駛 500km 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。

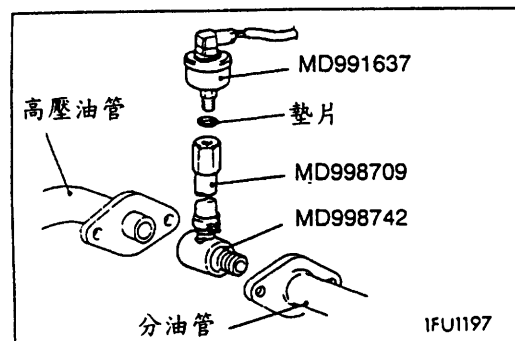
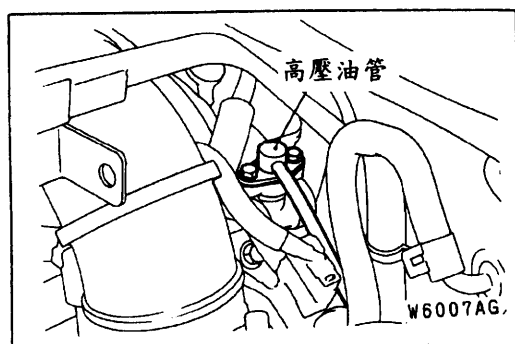


8. 如果怠速不在標準值內，調整怠速調整螺絲(SAS)。

**備註**

如果 SAS 已完全轉到底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”。

9. 將點火開關轉至 OFF 位置。
10. 拆下跨接線並將接頭裝回原來的狀態。
11. 拆下 MUT-II。
12. 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油管。

#### 注意

用布蓋住油管接頭，以避免燃油飛濺。

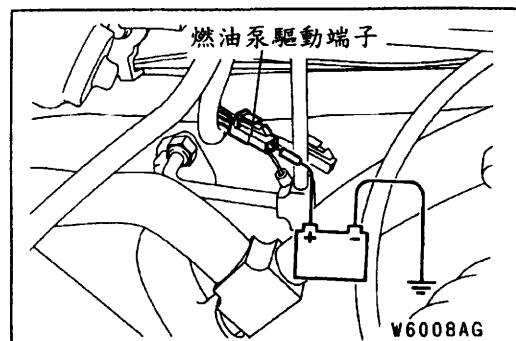
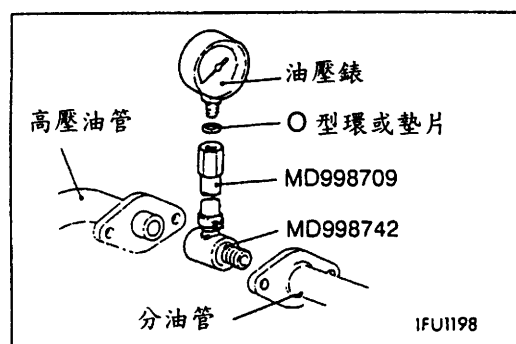
3. 依下列方式安裝特殊工具。

#### 〈使用 MUT-II 時〉

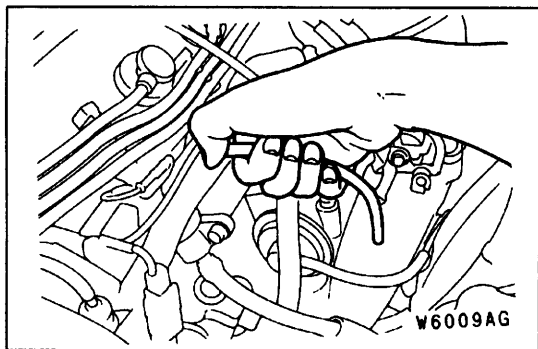
- (1) 拆下特殊工具(MD998709)的組合接頭，而將軟管接頭(MD998742)裝到組合接頭軟管上。
- (2) 將油壓錶裝到組合接頭軟管上且油壓錶與組合接頭軟管之間必須放入一適當的 O 型環或墊片，以防止漏油。
- (3) 將步驟(1)與(2)組合好的特殊工具裝在分油管與高壓油管之間。
- (4) 將特殊工具(燃料錶組件)連接到點煙器電源及 MUT-II。
- (5) 利用 MUT-II 驅動燃油泵，確認特殊工具連接觸是否漏油。
- (6) 停止燃油泵作動。

#### 〈不使用 MUT-II 時〉

- (1) 拆下特殊工具(MD998709)的組合接頭，將軟管接頭(MD998742)裝到組合接頭軟管上。
- (2) 將油壓錶裝到接頭軟管上，放入適當的 O 型環以防止漏油。
- (3) 將步驟(1)與(2)組合好的特殊工具裝在分油管與高壓油管之間。
- (4) 用跨接線將燃油泵驅動端子直接接到電瓶的正極，使燃油泵作動。
- (5) 檢查油壓錶接頭以及特殊工具接頭有無漏油。
- (6) 拆下燃油泵驅動端子的跨接線，讓燃油泵停止作用。



4. 發動引擎並保持在怠速運轉。
5. 測量引擎在怠速時的燃油壓力。  
標準值：約 265 kPa (怠速時)



6. 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)

7. 引擎加速數次後，確認怠速時燃油壓力應沒有下降。  
8. 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。

9. 如果步驟 9 到步驟 12 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
• 燃油壓力太低 • 引擎加速後燃油壓力下降 • 回油管沒有油壓	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	油壓調壓器閥門損壞	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
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

10. 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。

11. 釋放燃油管路內的殘壓。

12. 拆下分油管上的油壓錶和特殊工具。

注意

用布蓋住油管接頭，以避免燃油飛濺。

13. 更換高壓油管側的 O 型環。

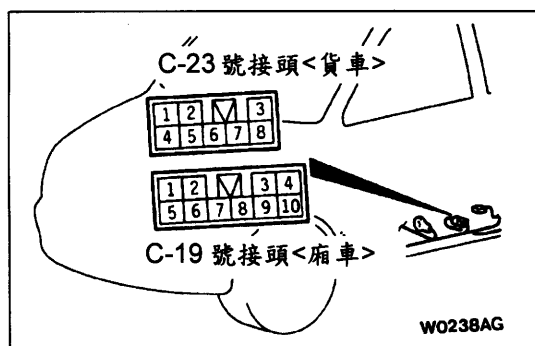
14. 連接高壓油管與分油管，並將螺栓鎖緊至規定的扭力。

鎖緊扭力：5Nm

15. 檢查燃油有無漏油。

(1) 將燃油泵驅動端子直接接到電瓶的正極，驅動燃油泵。

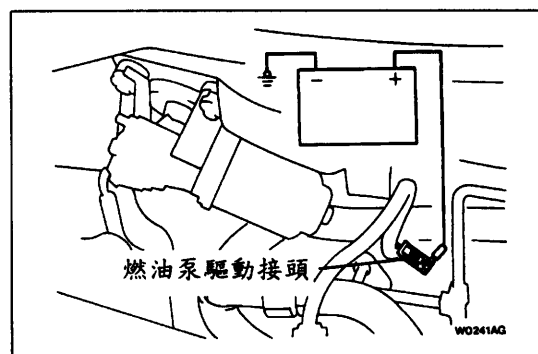
(2) 燃油壓力建立後，檢查油管是否漏油。



### 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. 拆下前座椅。
2. 拆下腳踏墊及掀開地毯。
3. 拆下 C-19 號接頭<廂車>，或 C-23 號接頭<貨車>。
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 OFF 位置。
5. 連接接頭。
6. 裝回地毯及腳踏墊。
7. 安裝前座椅。



### 燃油泵作動檢查

1. 利用 MUT-II 的作動器測試(ACTUATOR TEST)，強制驅動燃油泵，以檢查燃油泵的作用情形。
2. 如果燃油泵沒有作用，依下述步驟檢查。如果燃油泵正常作動，則檢查驅動迴路。
  - (1) 將點火開關轉到 OFF 位置。
  - (2) 把燃油泵驅動接頭(黑色)直接連接電瓶，檢查在油箱附近可否聽到燃油泵的作動聲音。

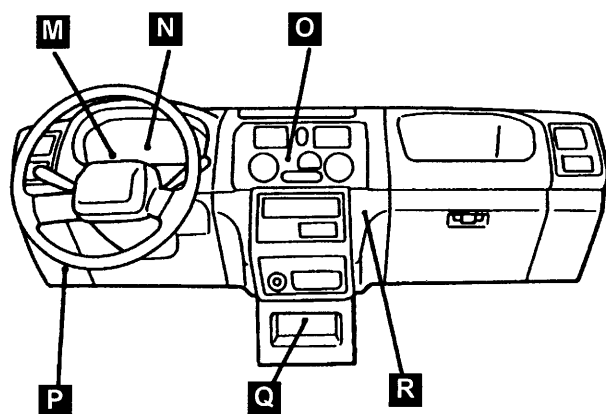
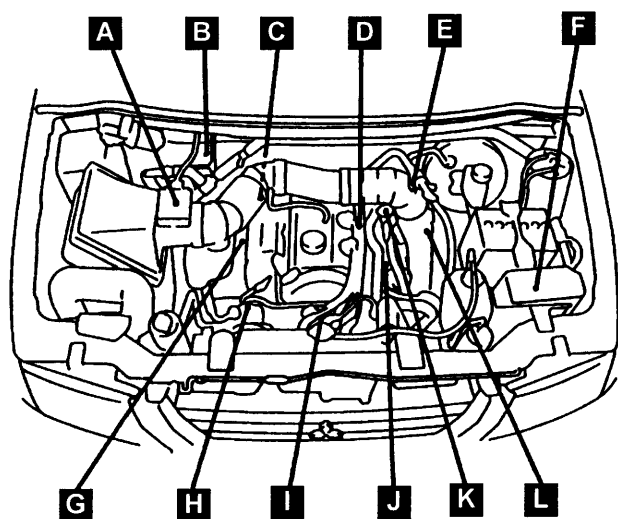
#### 備註

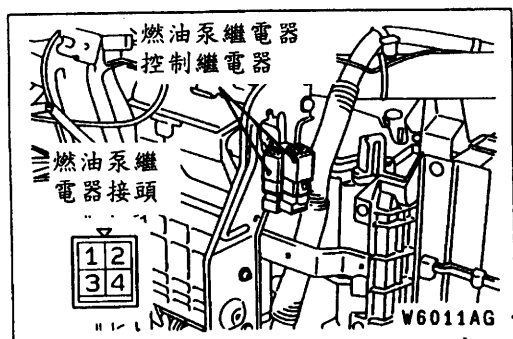
由於燃油泵是油箱內置式，所以不容易聽到燃油泵的作動聲，這時可拆下油箱蓋，從加油口來檢查。

- (3) 用手指捏住燃油管，以感覺有無油壓。

## 元件的位置

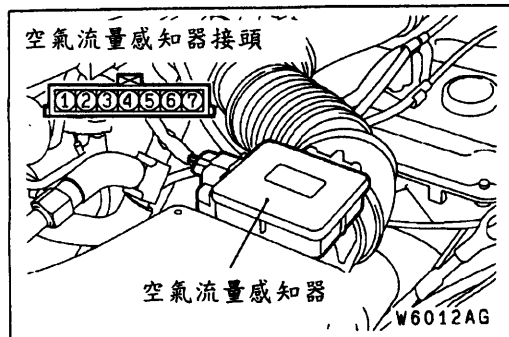
名 稱	符 號	名 稱	符 號
A/C 繼電器	F	燃油泵檢查端子	B
A/C 開關	O	怠速控制伺服	K
空氣流量感知器(內含進氣溫度感知器及大氣壓力感知器)	A	點火線圈和功率晶體	I
		點火正時調整接頭	B
控制繼電器及燃油泵繼電器	R	檔位開關(A/T)	C
診斷接頭	P	噴油嘴	D
分電盤(內含曲軸角度感知器和上死點位置感知器)	I	含氧感知器	G
EGR 控制電磁閥	L	動力轉向油壓開關	H
引擎水溫感知器	J	清除控制電磁閥	L
引擎－ECU	Q	節汽門位置感知器	E
引擎偵測接頭	B	(內含怠速位置開關)	
引擎警告燈(check engine 燈)	M	車速感知器	N





### 控制繼電器及燃油泵繼電器導通性的檢查

電瓶電壓	端 子 號 碼			
	1	2	3	4
電源不供應		○	—	○
電源供應	○	—	○	+



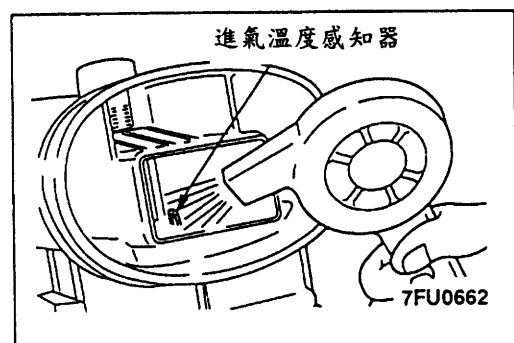
### 進氣溫度感知器的檢查

1. 拆下空氣流量感知器的接頭。
2. 測量5號端子與6號端子之間的電阻值。

標準值：

2.3~3.0K  $\Omega$  (20  $^{\circ}\text{C}$ 時)

0.30~0.42 K  $\Omega$  (20  $^{\circ}\text{C}$ 時)

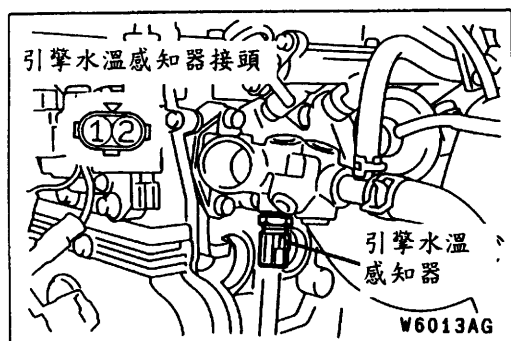


3. 用吹風機加熱進氣溫度感知器，再重新測量電阻值。

正常情況：

溫 度( $^{\circ}\text{C}$ )	電 阻(k $\Omega$ )
較高	較小

4. 如果測量的結果偏離標準值太多或電阻值不會改變，則更換空氣流量感知器總成。

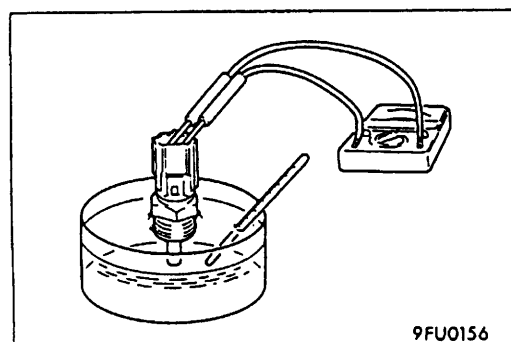


### 引擎水溫感知器的檢查

注意

拆裝引擎水溫感知器時，注意不要將工具與接頭的樹脂部接觸。

1. 拆下引擎水溫感知器。



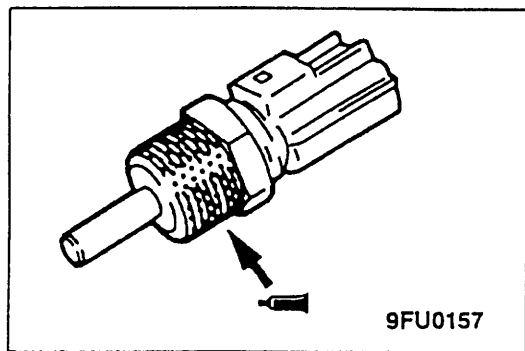
2. 將引擎水溫感知器的感知部浸入熱水中，檢查電阻值。

標準值：

2.1~2.7 K  $\Omega$  (20  $^{\circ}\text{C}$ 時)

0.26~0.36 K  $\Omega$  (80  $^{\circ}\text{C}$ 時)

3. 如果電阻值偏離標準值太多，更換引擎水溫感知器。



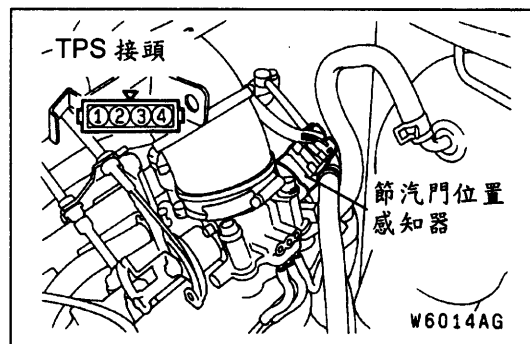
4. 螺紋部塗抹密封膠。

**指定密封膠：**

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。

鎖緊扭力：29Nm



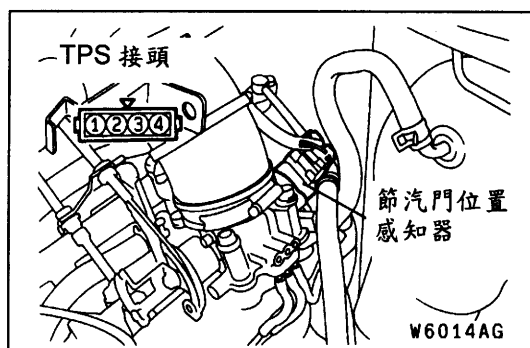
### 節汽門位置感知器(TPS)的檢查

1. 拆開 TPS 接頭。
2. 測量 TPS 接頭側 1 號端子與 4 號端子之間的電阻值。  
標準值：3.5~6.5 K  $\Omega$

3. 測量 TPS 接頭側 1 號端子與 3 號端子之間的電阻值。

節汽門從怠速位置逐漸打開至全開位置	電阻值隨節汽門開啟程度增加
-------------------	---------------

4. 如果電阻不在標準之內或改變的幅度不平順，則更換 TPS。



### 怠速位置開關的檢查

1. 拆開節汽門位置感知器的接頭。
2. 檢查節汽門位置感知器接頭側的 1 號端子與 2 號端子之間的導通性。

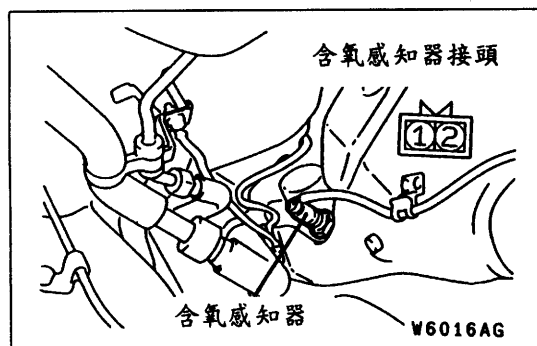
**標準狀況：**

油 門 踏 板	導 通 性
踩下	不導通( $\infty \Omega$ )
釋放	導通( $0 \Omega$ )

3. 如果不合規格，更換節汽門位置感知器。

**備註**

更換後，必須調整節汽門位置感知器和怠速位置開關。



### 含氧感知器的檢查

1. 將引擎暖機，直到水溫到達  $80^{\circ}\text{--}95^{\circ}\text{C}$ 。
2. 拆下含氧感知器接頭，接上數字型電壓錶。

#### 注意

在拆卸含氧感知器接頭時，不可太用力拉扯接頭或接頭線束。

3. 當引擎在反覆加速中，測量含氧感知器的輸出電壓。

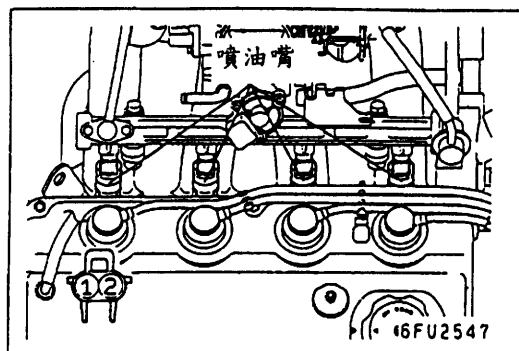
#### 標準值：

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

4. 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。



### 噴油嘴的檢查

測量噴油嘴端子之間的電阻值。

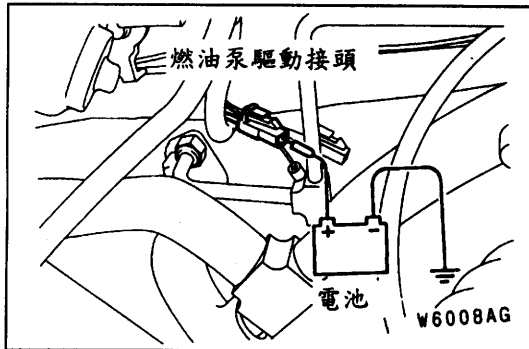
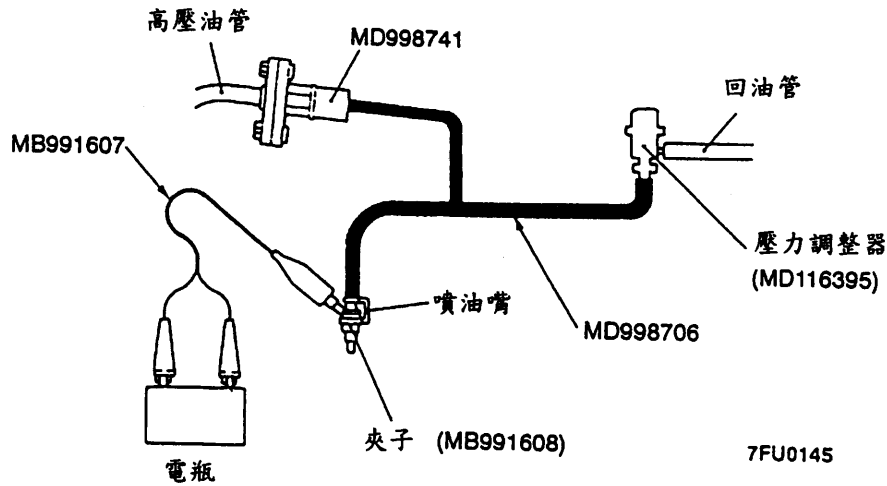
1. 拆下噴油嘴的接頭。
2. 測量端子間的電阻值。

標準值：13~16  $\Omega$  (20  $^{\circ}\text{C}$ 時)

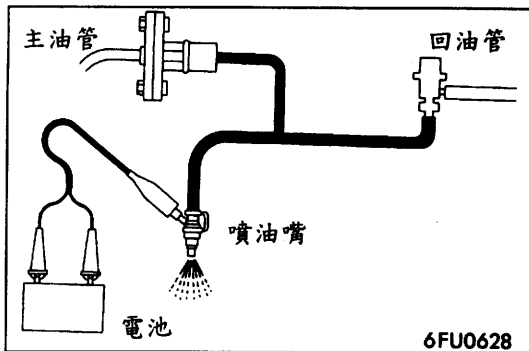
3. 裝回噴油嘴的接頭。

## 檢查噴射狀況

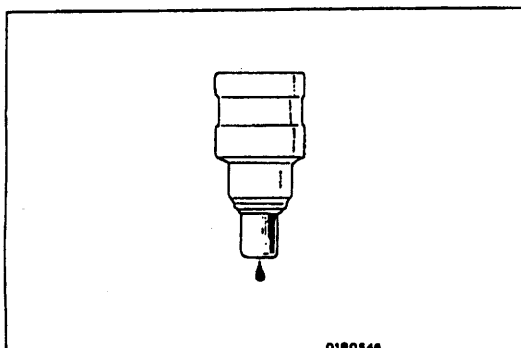
1. 依下列步驟，洩放燃油管路內之殘壓，避免拆卸時燃料流出。
2. 拆下噴油嘴。
3. 將特殊工具(噴油嘴測試組件)、轉接頭、油壓調整器及管夾依下圖連接。



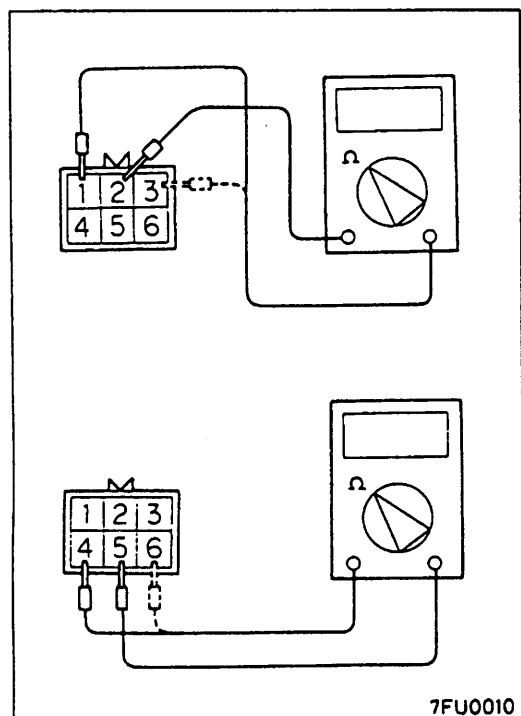
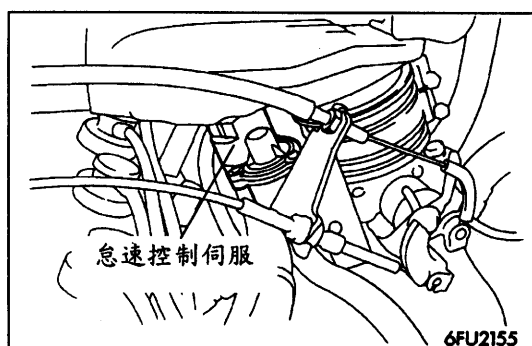
4. 將電瓶接到燃油泵驅動端子(黑色)，使燃油泵作動。



5. 使噴油嘴作動，以檢查燃油霧化狀況。



6. 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。
7. 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。



## 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，電線束側接上低於 20 °C 的引擎水溫感知器。

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-ECU 不良。

## 檢查線圈電阻

1. 拆下怠速控制伺服(ISC)的接頭，並接上特殊工具(測試線)。
2. 測量怠速控制伺服(ISC)側接頭之 2 號端子(特殊工具的白色夾子)與 1 號端子(特殊工具的紅色夾子)之間的電阻值，或 2 號端子與 3 號端子(特殊工具的藍色夾子)之間的電阻值。

標準值：28~33  $\Omega$  (20 °C時)

3. 測量怠速控制伺服(ISC)側接頭之 5 號端子(特殊工具綠色夾子)與 6 號端子(特殊工具黃色夾子)之間的電阻，或 5 號端子與 4 號端子(特殊工具黑色夾子)之間的電阻值。

標準值：28~33  $\Omega$  (20 °C時)

## 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

## 節汽門本體

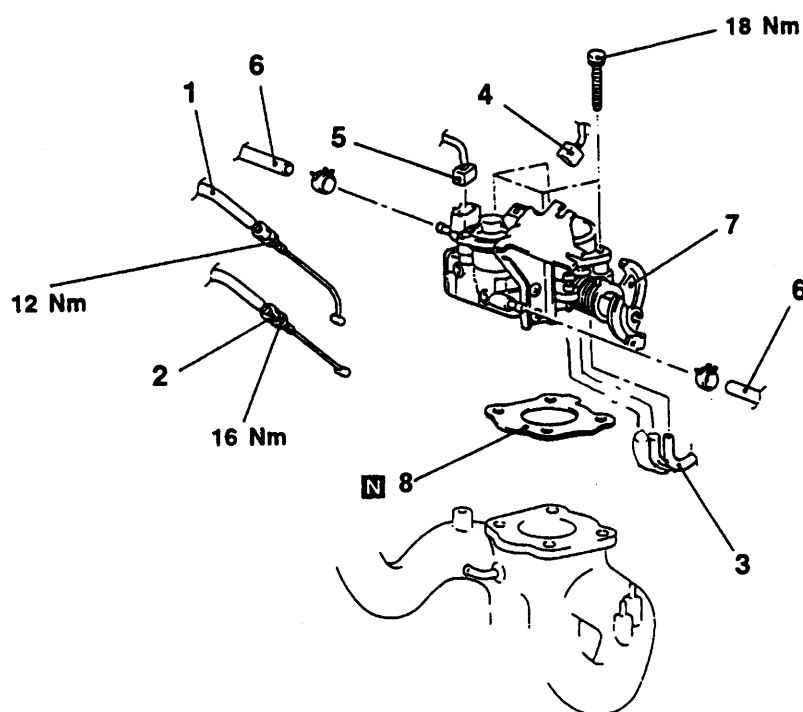
## 拆卸與安裝

## 拆卸前的作業

- 洩放引擎冷卻水(參考 Group 14－檢修調整要領)
- 拆卸空氣濾清器(參考 Group 15)

## 安裝後的作業

- 安裝空氣濾清器(參考 Group 15)
- 調整油門拉索(參考 Group 23－檢修調整要領)
- 注入引擎冷卻水(參考 Group 14－檢修調整要領)



W0239AG

## 拆卸步驟

1. 油門拉索連接
2. 節汽門拉索連接〈A/T〉
3. 真空管連接
4. 節汽門位置感知器接頭
5. 怠速控制伺服接頭

6. 水管接頭
7. 節汽門本體
8. 節汽門本體墊片

## 噴油嘴

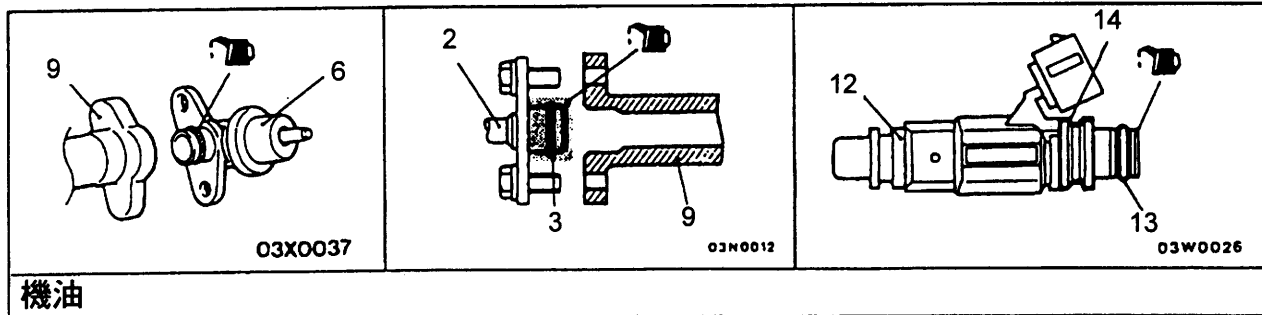
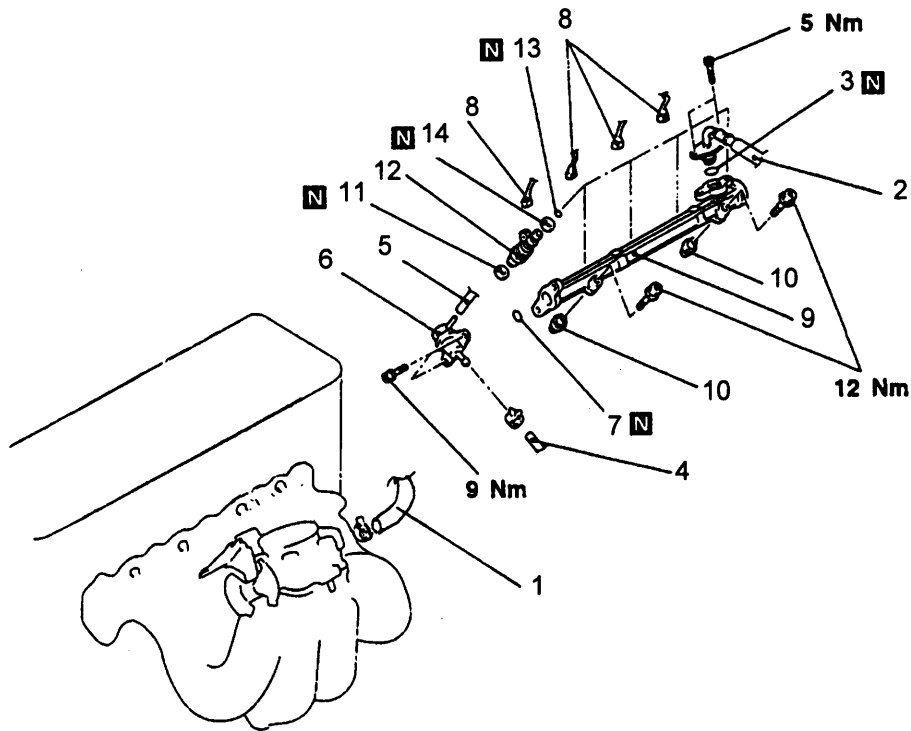
### 拆卸與安裝

#### 拆卸前的作業

- 釋放燃油管內的油壓

#### 拆裝後的作業

- 安裝節汽門本體



#### 拆卸步驟

1. PCV 軟管
- ▶A◀ 2. 高壓油管連接
3. O 型環
4. 回油管連接
5. 真空管連接
- ▶A◀ 6. 油壓調整器

◀A▶

◀A▶▶A▶

7. O 型環
8. 噴油嘴接頭
9. 分油管
10. 絕緣圈
11. 絕緣圈
12. 噴油嘴
13. O 型環
14. 套環

**拆卸要點****◀A▶拆卸分油管/噴油嘴**

拆卸分油管(噴油嘴不必拆下)

**注意**

拆卸分油管時，小心不可讓噴油嘴掉落。

**安裝要點****▶A◀安裝噴油嘴/油壓調整器/高壓油管**

- (1) 在 O 型環上塗抹新的機油。

**注意**

不可讓機油進入分油管内。

- (2) 將噴油嘴、高壓油管及油壓調整器左右旋轉往分油管推入，使其完全插入分油管。安全完畢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。拆下油壓調整器，然後重新裝入分油管，並再確認一次。

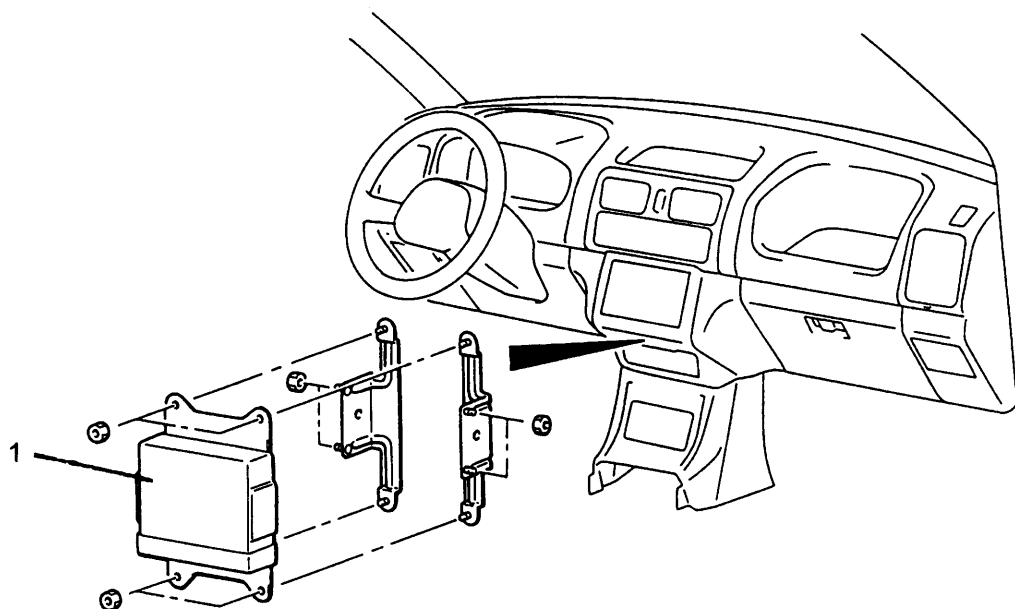
- (4) 將高壓油管及油壓調整器鎖緊至規定的扭力。

鎖緊扭力：9Nm(油壓調整器)

5Nm(高壓油管)

## 引擎-ECU

### 拆卸與安裝



W0250AG

#### 拆卸步驟

- 拆卸中央扶手(參考 Group 52A)
- 拆卸中央操作面板(參考 Group 54)

#### 1. 引擎-ECU

- 儀錶板拆卸(參考 Group 52A)

#### 2. 引擎-ECU 托架