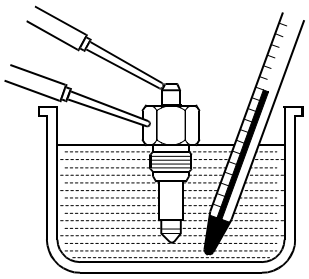
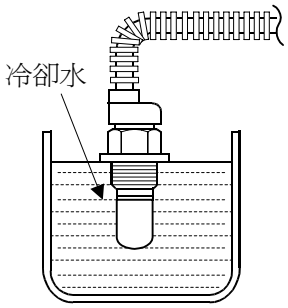
引擎過熱開關

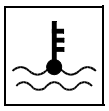


用機油加熱

引擎過熱開關	
量測公件側端子＋搭鐵	電阻值（Ω）
99.5～112.5˚C	OFF 不導通
＞110±2.5˚C→ON	0Ω，導通

冷卻水量感測器

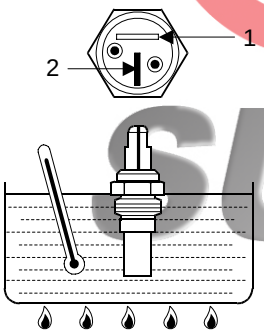




儀表板警告燈

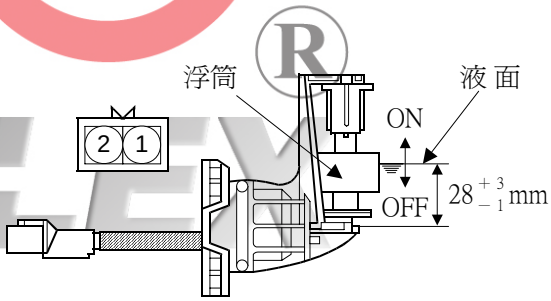
冷卻水量感測器	
冷卻水	儀表板水位警告燈
注滿時	LED 熄燈
倒空時	LED 亮燈

儀表板水溫發送器



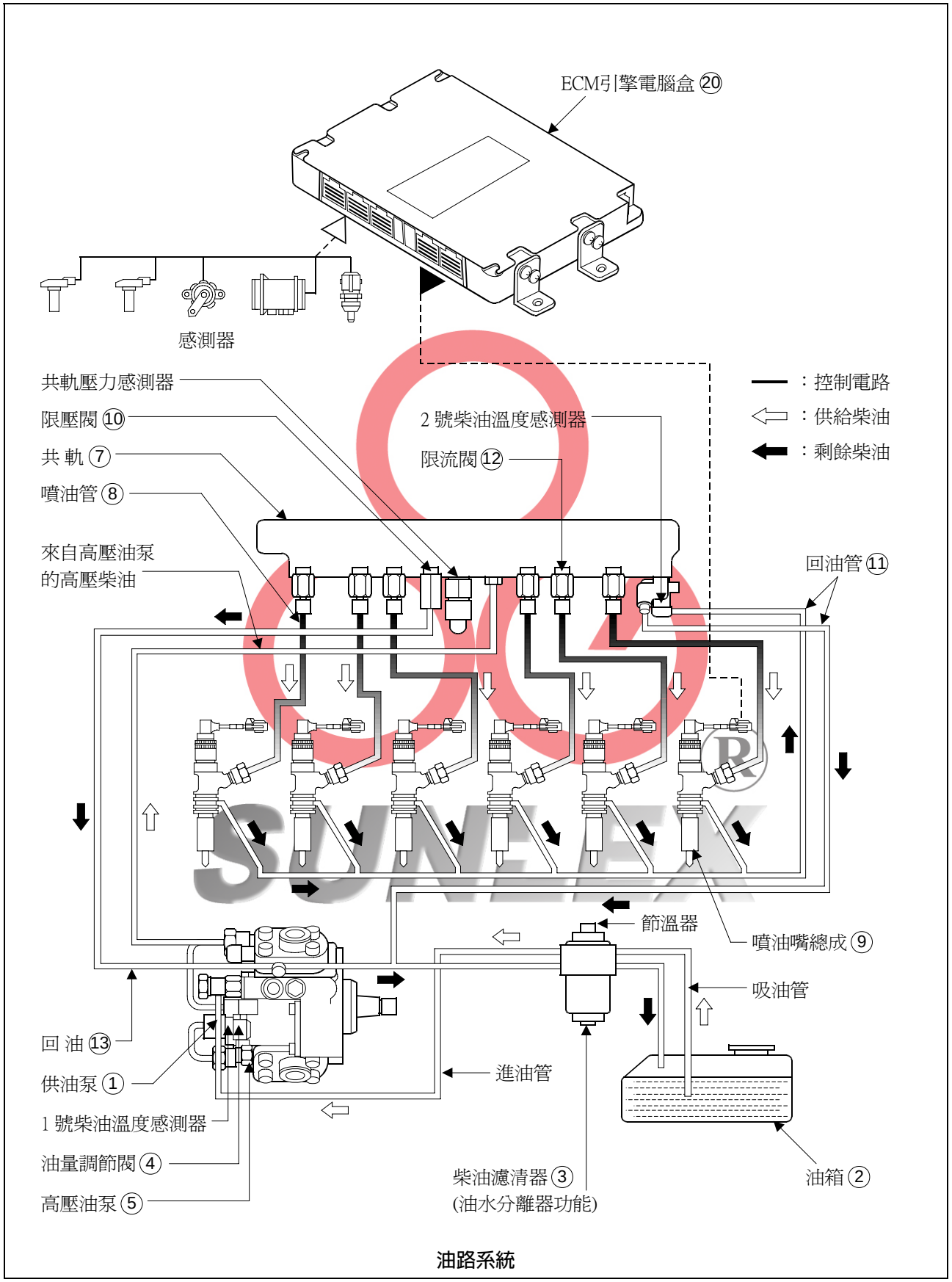
儀表板水溫發送器	
量測公件側端子 1+搭鐵	電阻值（Ω）
50˚C	153.9Ω
80˚C	51.9＋4.9－4.4Ω
100˚C	27.4＋1.9－1.2Ω

引擎機油液位感測器



引擎機油液位感測器	
量測公件側端子	電阻值（Ω）
1＋2，浮筒 ON	0Ω，導通
1＋2，浮筒 OFF	∞Ω，不導通

SUNLEY ®


ECM引擎電腦盒 ⑳
感測器
共軌壓力感測器
限壓閥 ⑩
共 軌 ⑦
噴油管 ⑧
來自高壓油泵
的高壓柴油
2 號柴油溫度感測器
限流閥 ⑫
：控制電路
：供給柴油
：剩餘柴油
回油管 ⑪
節溫器
噴油嘴總成 ⑨
吸油管
回 油 ⑬
供油泵 ①
1 號柴油溫度感測器
油量調節閥 ④
高壓油泵 ⑤
進油管
柴油濾清器 ③
(油水分離器功能)
油箱 ②

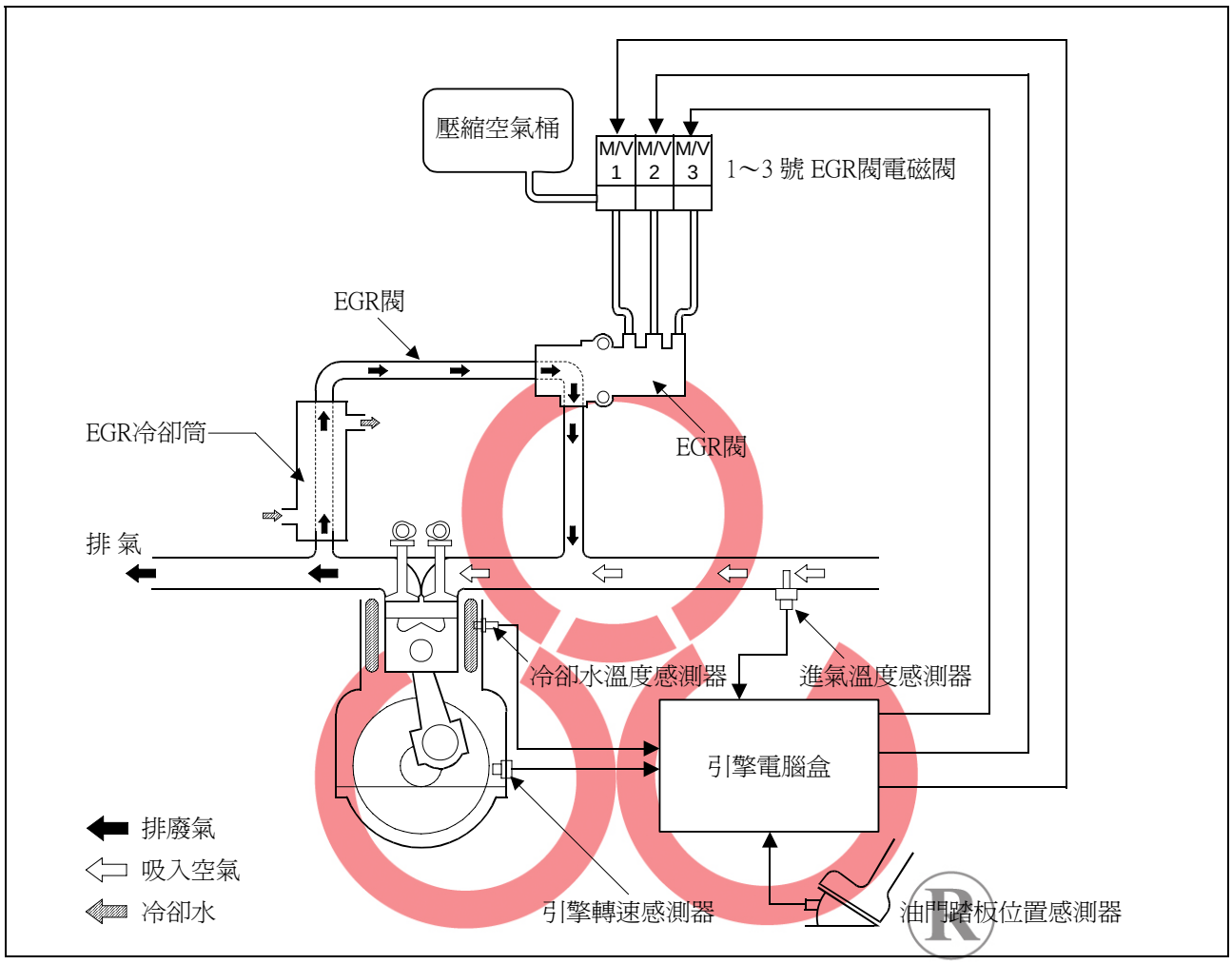
油路系統

4. 氣缸蓋與氣門機構

機件	檢查項目				標準值（mm）	極限值（mm）
③ ⑪	氣門連動桿與氣門連動桿導桿之間隙				0.01～0.04	0.1
⑥	外氣門彈簧 進排氣門彈簧	自由長度（進/排）			71.7/66.47	68.1/63.1
		安裝負荷（安裝長度 46.5mm）			42±2.1/29±1.4kgf	37/26kgf
		正直度			－	＜2°
⑦	內氣門彈簧 （僅排氣門）	自由長度			60.01	57.6
		安裝負荷（安裝長度 41.8mm）			12.9±0.7kgf	12kgf
		正直度			－	＜2°
⑨	排氣門	桿之外徑			∅8－0.060 ∅8－0.075	∅7.85
		相對於氣缸蓋下面之氣門凹入量			1.3±0.2	1.55
		氣門邊緣厚度			1.5	1.2
		活門座角度			45°±15′	－
⑨ ⑫	排氣門桿與排氣門導管之間隙				0.07～0.10	0.2
⑩	進氣門	桿之外徑			∅8－0.025 ∅8－0.040	∅7.85
		相對於氣缸蓋下面之氣門凹入量			1.3	1.55
		氣門邊緣厚度			1.5	1.2
		氣門座角度			45°±15′	－
⑩ ⑬	進氣門桿與進氣門導管之間隙				0.06～0.09	0.2
⑪	氣門連動桿導桿之外徑				9.989～10	9.94
⑭	排氣門座寬度				2.3～2.7	3.3
⑮	進氣門座寬度				1.8～2.2	2.8
⑲	氣缸蓋	下表面之平面度			0.2	0.2
		上表面到下表面之高度			94.5	94.5
⑲	搖臂總成之徑向滾動間隙				0.022～0.039	－
⑳ ㉑	搖臂襯套與搖臂軸之間隙				0.006～0.076	0.114
㉒	凸輪軸	長徑與短徑之差	進氣	長徑：45.830 短徑：40.149	5.666	5.616
			排氣	長徑：47.919 短徑：40.343	7.554	7.504
		彎曲			0.02 以下	0.04
		軸頸部之油隙			0.075～0.115	0.25

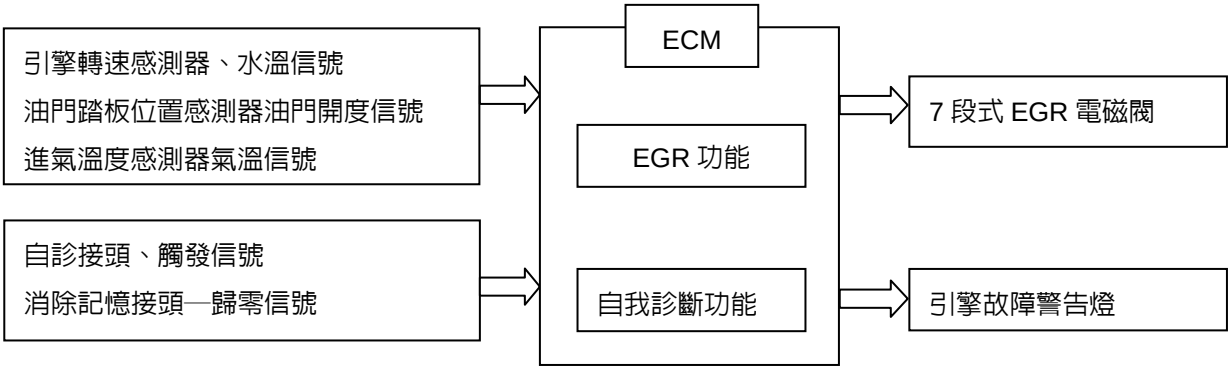
SUNLEX ®

3. EGR 控制功能



SUNLEX

(1) 控制方式

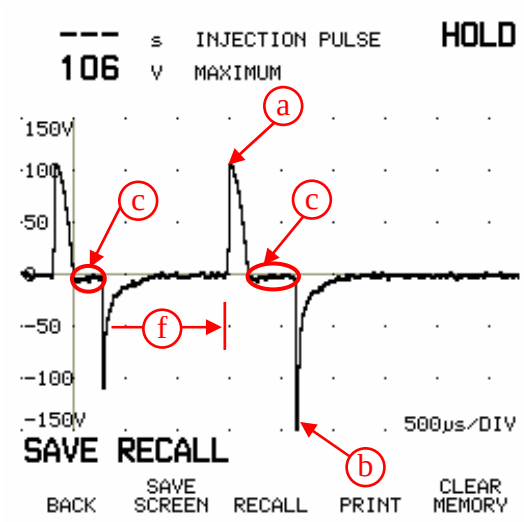


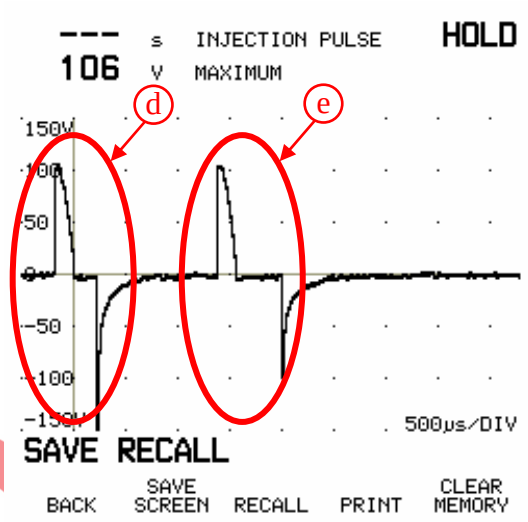
○ 當引擎在高、低負荷、低水溫時，停止 EGR 功能，防止排氣剎車啓用時產生黑煙、同時穩定引擎運轉。

7. 故障碼清單

故障碼		故 障 項 目	頁 碼
閃碼	萬國碼		
02	P0404	EGR 作動馬達卡住	–
07	P0219	引擎轉速過高	A52
08	P0204	第 4 缸噴油嘴及驅動電路斷路、短路	A57
11	P0191	共軌壓力感測器信號不符	A64
11	P0192	共軌壓力感測器及電路斷路、短路、信號太低	A64
11	P0193	共軌壓力感測器及電路斷路、短路、信號太高	A64
12	P0340	凸輪軸轉角（TDC）感測器及電路斷路、短路	A66
14	P1335	凸輪軸轉角／曲軸轉角感測器信號太高	A66
15	P0335	引擎轉速感測器及電路斷、短路	A52
16	P0222	油門踏板位置感測器 II 及電路信號太低	A68
16	P0223	油門踏板位置感測器 II 及電路信號太高	A68
19	P0107	大氣壓力感測器信號不符	A73
19	P0108	大氣壓力感測器信號不符	A73
21	P0117	冷卻水溫度感測器及電路斷路、短路、信號太低	A73
21	P0118	冷卻水溫度感測器及電路斷路、短路、信號太高	A73
22	P0253	共軌壓力太高超過限壓閥控制能力	A77
23	P0254	共軌內油壓比正常使用範圍高	A77
23	P0255	油量調節閥（入油閥）及驅動電路：低轉速時送出高壓油壓太高	A77
23	P0256	油量調節閥（入油閥）及驅動電路：高轉速時送出高壓油壓太高	A77
23	P0257	油量調節閥（入油閥）及驅動電路：柱塞不良造成泵送故障	A77
24	P0122	油門踏板位置感測器 I 及電路信號太低	A68
24	P0123	油門踏板位置感測器 I 及電路信號太高	A68
25	P0500	車速感測器及電路斷路、短路	A81
26	P0380	預熱塞驅動繼電器及電路斷路、短路、負荷過大	–
31	P0506	怠速調整鈕及電路斷路、短路、信號太低	A84
31	P0507	怠速調整鈕及電路斷路、短路、信號太高	A84
32	P0237	增壓壓力感測器及電路斷路、短路、信號太低	A86
32	P0238	增壓壓力感測器及電路斷路、短路、信號太高	A86
33	P0605	引擎電腦盒 ROM 唯讀記憶體故障、EEPROM 故障	A89
34	P1171	噴油量調整電阻及電路斷路、短路、信號太低	A94
34	P1172	噴油量調整電阻及電路斷路、短路、信號太高	A94

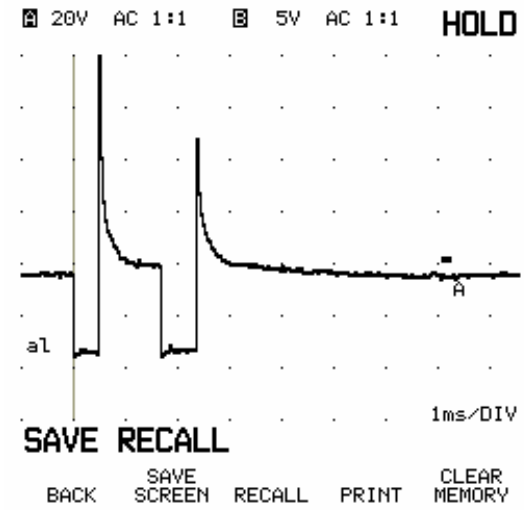
CSG SUNEX®

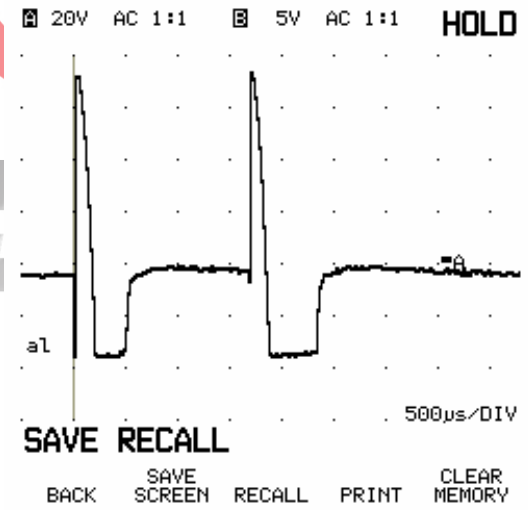




示波器正極插入 D1，負極插入 D3，測第 2 缸噴油嘴，如何解析這種 TWV 雙向電磁閥噴油嘴的波形？ ⓐ 正 106V 之上峰值爲噴射開啓、ⓑ 負 150V 之下峰值爲噴射終止 ⓒ 爲噴射時間，電腦會改變它的長度 ⓓ 左側全波形爲前燃噴射 ⓔ 右側全波形爲噴射 ⓕ 是前燃與主噴射之時間間隔，電腦也會改變它的長度。

噴油嘴實測波形





轉速加快時，主噴射波形會向左偏移，表示提早噴射；急放油門，主噴射波形會向右偏移，並將噴射時間縮短；示波器正極插入 E1，負極插入 E5，測第 4 缸噴油嘴再看一次，在波形改變下，上峰值皆在 100V 以上，啓動噴射電壓很高，因此在發動中最好不要拔開噴油嘴插頭。

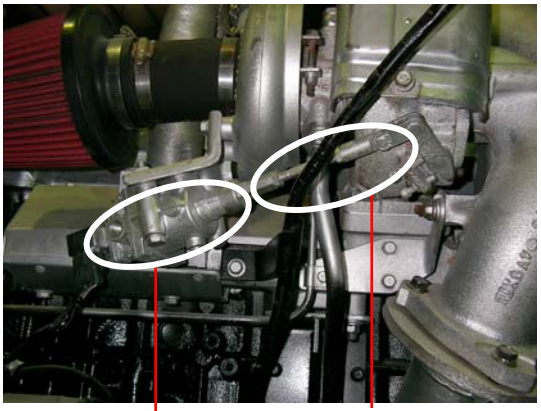
噴油嘴前導與主噴射實測波形

FK／FM 車系新復興 7,545cc 共軌直噴柴油引擎

端子	電子零件或連接用途	檢測條件	參考數值	檢測要領 故障對策
D20	G 感測器遮蔽線搭鐵電路	起動開關 ON/OFF	0V/0Ω	最大不能超過 300mV/3Ω
D21	2 號油門踏板位置感測器輸入信號	起動開關 ON 怠速時 油門全開時	 0.75～0.95V 4.05～4.25V	電壓變化需平滑順利 線性式雙信號 油門開度愈大，電壓愈高
D22	PTO 負荷感測器輸入信號	起動開關 ON 油門未踩下時 油門全踩下時	 0.85V 3.5V	至 E22 腳間 油門開度愈大，電壓愈高 電壓變化需平滑順利
D23	柴油溫度感測器輸入信號	起動開關 ON 20˚C 40˚C 60˚C	 3.0V 2.2V 1.5V	至 E22 腳間 油溫愈高電壓值愈低
D24	油門踏板位置感測器搭鐵	起動開關 ON/OFF	0V/0Ω	最大不能超過 300mV/3Ω
D25	PTO 電阻（最大轉速設定）輸入信號	起動開關 OFF 起動開關 ON	不同電阻 1～5V	至 D22 腳間：參考電子元件檢測
D26	2 號油門踏板位置感測器搭鐵	起動開關 ON/OFF	0V/0Ω	最大不能超過 300mV/3Ω
D27	增壓壓力感測器輸入信號	起動開關 ON 500mmHg 1,010mmHg 1,520mmHg	 0.5V 1.86V 3.22V	怠速中：1.3V 依增壓壓力而定

CSG SUNK ®

引擎排氣管側渦輪增壓器



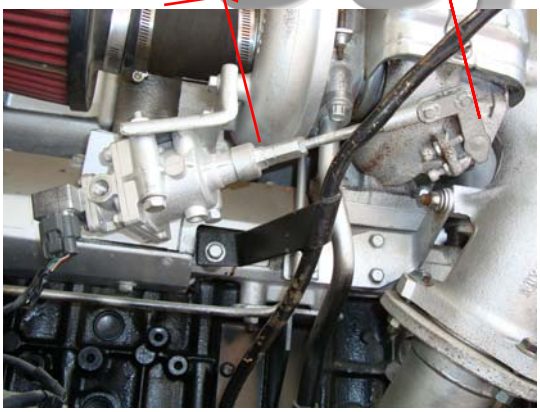
調整桿及連桿座

洩壓控制閥及活塞

渦輪控制閥

壓縮空氣送入此孔進行測試

減壓 升壓



連桿向右移升壓，左移洩壓

怠速：3.1PSI → 4.8 PSI

加油：4PSI → 8PSI

SUNLEX

3. 渦輪增壓器機件

① 檢查各部位外觀是否有龜裂、變形、漏油、氣密不良。

② 檢查空氣濾清器是否正常。

③ 拆開渦輪增壓器進氣軟管，檢查渦輪增壓器葉片與渦輪增壓器軸向：徑向間隙是否正常，如有異常請更新：

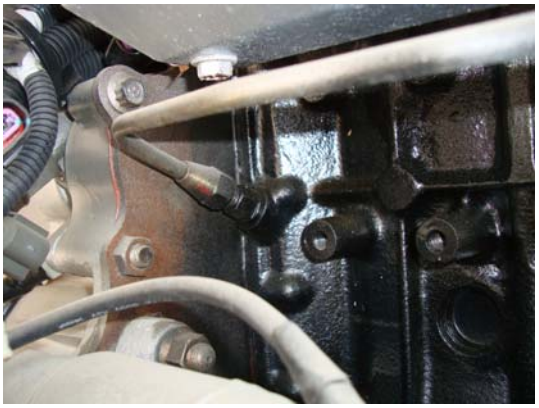
軸向間隙	0.005～0.009 極限 0.1mm
徑向間隙（渦輪端）	0.40～0.53 極限 0.58mm
徑向間隙（壓縮輪端）	0.55～0.66 極限 0.72mm

④ 更換渦輪增壓器，請檢查空氣冷卻器內是否有機油，如果有一定要做清潔，以免更換後發動渦輪增壓器壓力正常，引擎吸入機油，導致引擎受損。

⑤ 拆裝時注意排氣剎車閥作用是否正常（排氣不良導致排氣溫度過高）。

檢查渦輪各部位

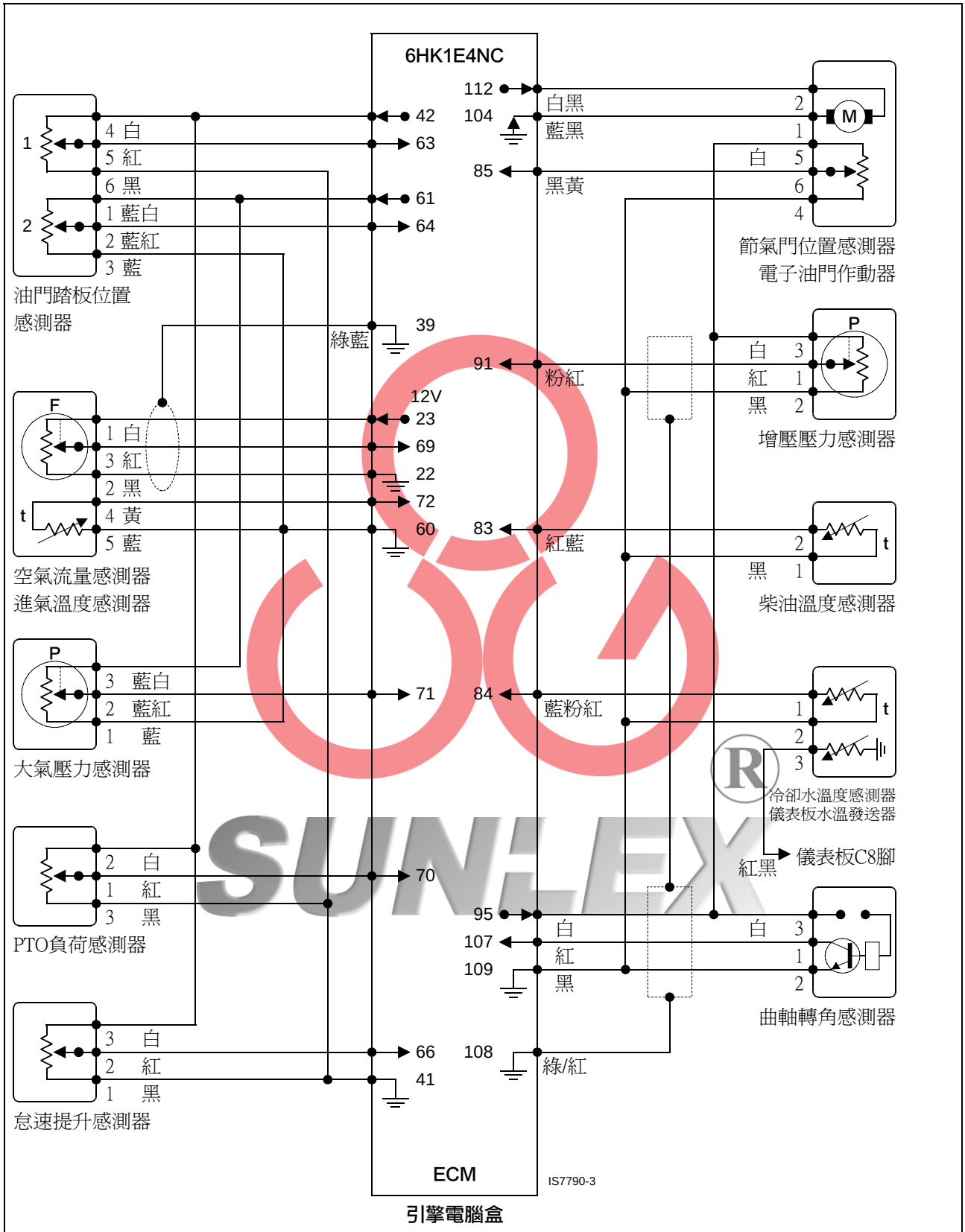
檢查進氣軟管及葉片間隙



渦輪潤滑油管—出口

渦輪潤滑油管—入口

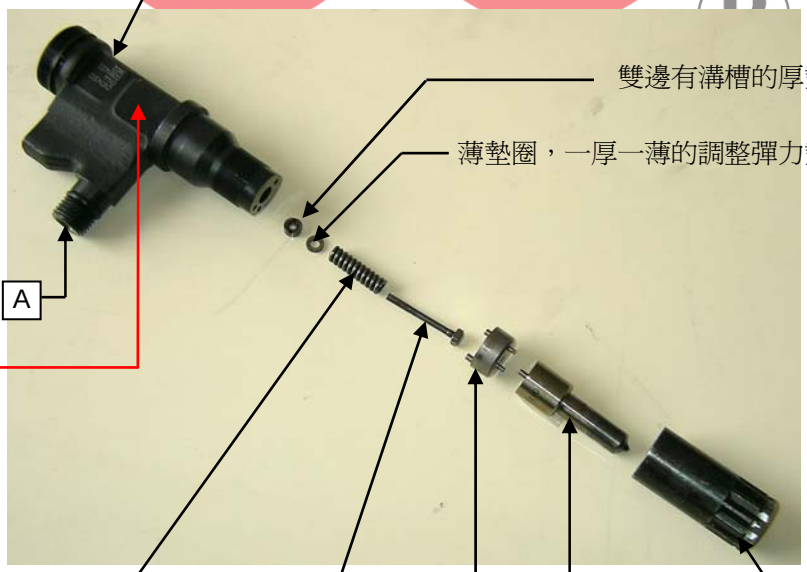
SUNLEX



07 年起 F 系列大貨車（11～15.8T）及消防車 240/260P 馬力 7,790cc (8 之 3)

電磁閥總成螺帽
閥門彈簧 ②
電樞閥 ③
限流墊片上有出油限流孔 ④
限流墊片上有進油限流孔 ⑤
回油孔 B
電樞線圈 ①
本體中心尚有閥門柱塞 ⑧
間隙圈
間隙墊圈
彈簧座
控制閥大面柱塞
中心尚有一小支柱塞
兩支定位肖
O 形環
噴油嘴本體

上半段的分解圖


噴油嘴編號
雙邊有溝槽的厚墊圈
薄墊圈，一厚一薄的調整彈力墊圈
來自燃油共軌 A
控制室 ⑥
噴油嘴彈簧 ⑨
推桿 ⑩
接面墊圈
噴油嘴針閥 ⑦
噴油嘴螺帽

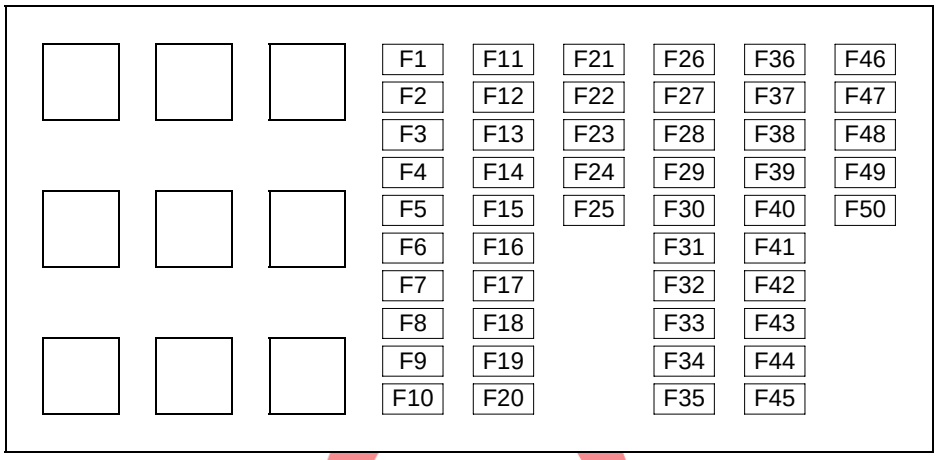
卡車的儀表板保險絲繼電器盒

卡車的保險絲明細貼牌

卡車在音響右側有一組繼電器盒：

- 左側雙黑者，使用於冷氣；
- 左下綠色用於暖氣風扇馬達，右上為電腦主繼電器，右中為 PCV 繼電器。

儀表板保險絲 / 繼電器盒



（卡車）

保險絲	安培	符號	功 能
F1	7.5A	左側大燈（上方）	左側大燈（上方）、大燈（上方）繼電器、遠光燈、指示燈
F2	7.5A	右側大燈（上方）	右側大燈（上方）、大燈（上方）繼電器、遠光燈、指示燈
F3	7.5A	左側大燈（下方）	左側大燈（下方）、大燈（下方）繼電器
F4	7.5A	右側大燈（下方）	右側大燈（下方）、大燈（下方）繼電器
F5	7.5A	電子鐘、車頂燈、備用	車頂燈、車門開關、螢光燈、後側車頂燈、備用
F6	7.5A	–	–
F7	7.5A	車門鎖	車門開關模組（駕駛側）、車門上鎖起動裝置
F8	7.5A	音響、卡式錄音機	音響、卡式錄音機
F9	7.5A	–	–
F10	–	–	–
F11	7.5A	電子儀表板	儀表（水溫、燃油、轉速表、車速表）、警告燈充電、尾燈 / 剎車燈、引擎超速運轉、遠光燈、空氣壓力、手剎車引擎機油壓力、拖車剎車、剎車油量、左/右方向燈、PTO、排氣剎車、減速器指示燈、車速分配器、車速感測器
F12	7.5A	倒車燈、起動馬達補助開關、喇叭、噴水器	喇叭繼電器、喇叭開關、喇叭、倒車燈繼電器 / 開關 / 倒車燈、倒車警告燈、噴水器馬達、間歇繼電器、點煙器、鼓風機風扇繼電器、自動燈光控制器、空氣乾燥器、起動馬達補助開關
F13	7.5A	PTO、排氣剎車	排氣剎車指示燈、PTO 控制繼電器、PTO 指示燈 / 電磁閥、剎車燈繼電器、動力方向繼電器 / 電磁閥、預熱塞繼電器
F17	7.5A	車速分配器	車速分配器
F18	7.5A	T/M ECU	TCM 1 / 2
F19	7.5A	引擎 ECU	ECM / DRM

SUNLEX ®

DPF－稍阻塞

DPF－全阻塞

DPF 清潔完成後

1 號廢氣溫度感測器及 DPF 前蜂巢結構

SUNLEX ®

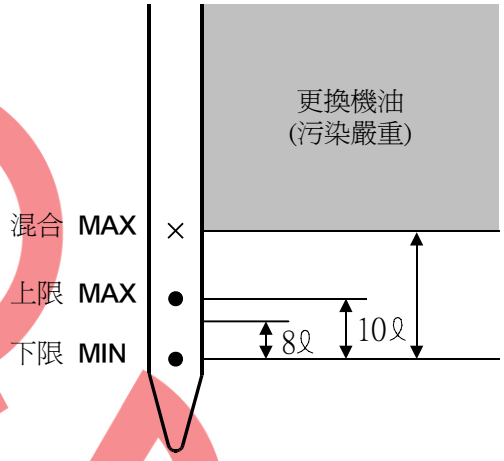
DPF 本體－已燒毀

DPF－尾管

13. 基本保養重點

○ 機油：每 10,000 公里或 6 個月更換機油及濾清器，因本車加裝黑煙過濾器，必須使用指定專用機油：JASO DH2 → ACEA E6 → ACEA C3 等級，否則可能造成 DPD 及排氣系統阻塞及機件損壞。機油含濾清器總含量爲 19.5 公升。

機油尺



DPD 車新式三段機油尺

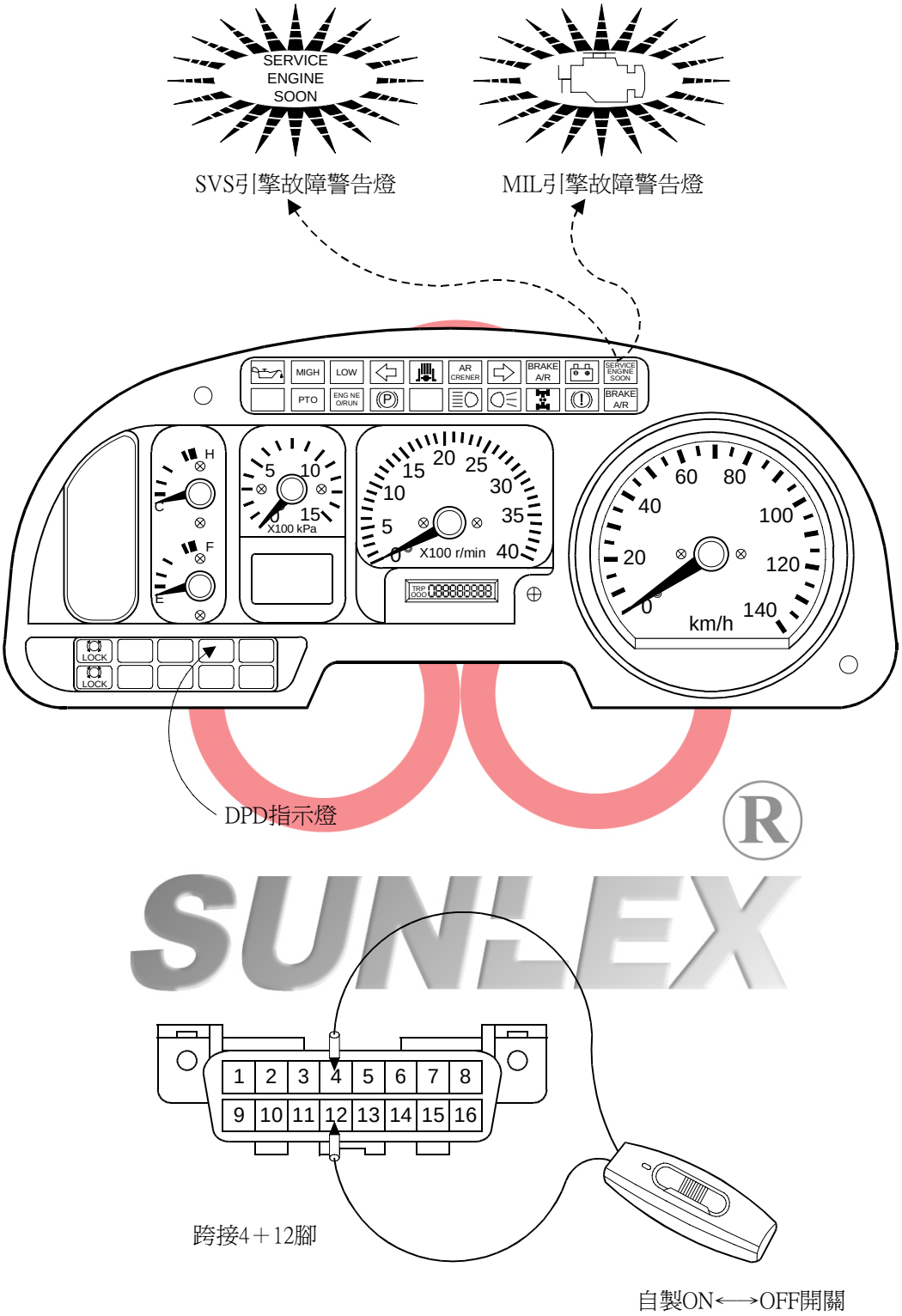
○ DPD 之機油尺爲三段式，最下面 MIN 爲機油消耗之下限，中間 MAX 爲補充/更換機油之上限，最上面 MAX 則爲柴油/機油混合後之上限（因再生關係，柴油混入油底殼內，使行駛一段期間後機油反而增多）。

○ 加油時，加至中間 MAX 7～8 分滿，以免浪費動力且不易造成 DPD 再生柴油混入快速增加而造成 DPD 亮燈。

○ 當行駛一段期間後，機油量上升至上端 MAX，表示必須更換機油（因機油與柴油混合，一旦超過比例，可能損壞波司等引擎內部機件）。

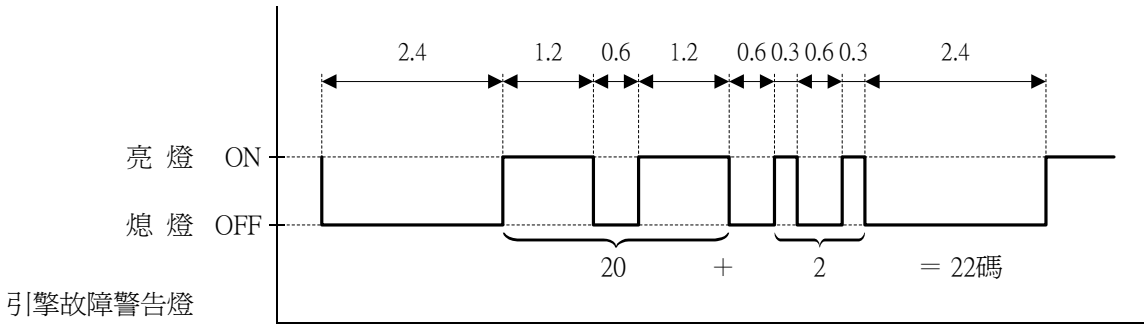
○ 入廠基本保養前：先做手動強迫再生，清潔 DPF 且使後噴柴油混入舊機油內，勿反過來，先更換機油，後進行再生，使新機油受污，縮短使用壽命。

SUNLEX®

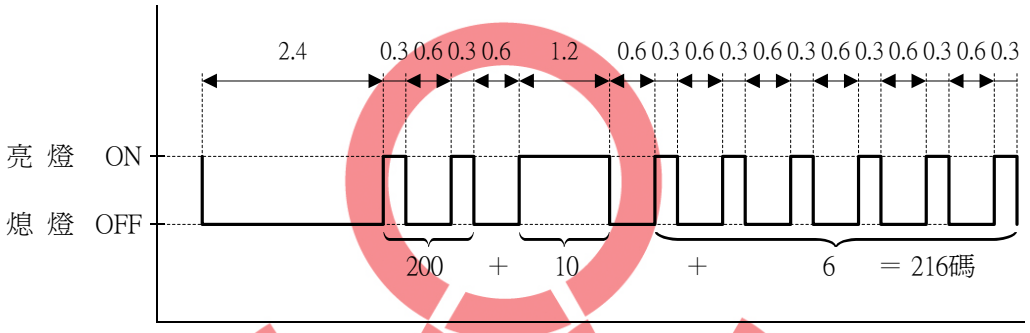


跨接自診接頭呼叫閃碼

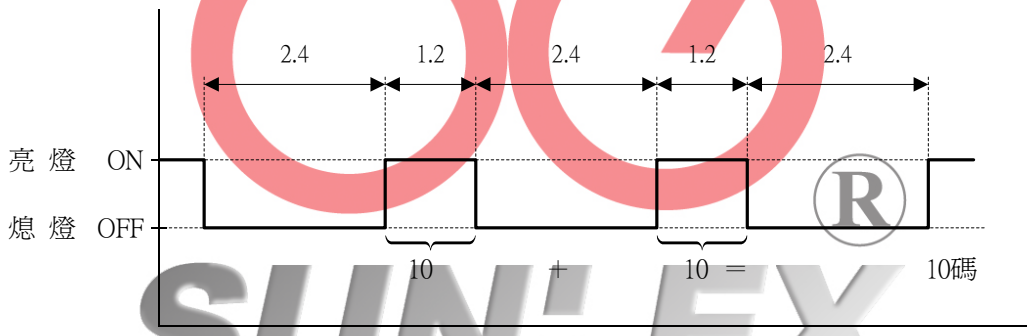
SUNLEX ®



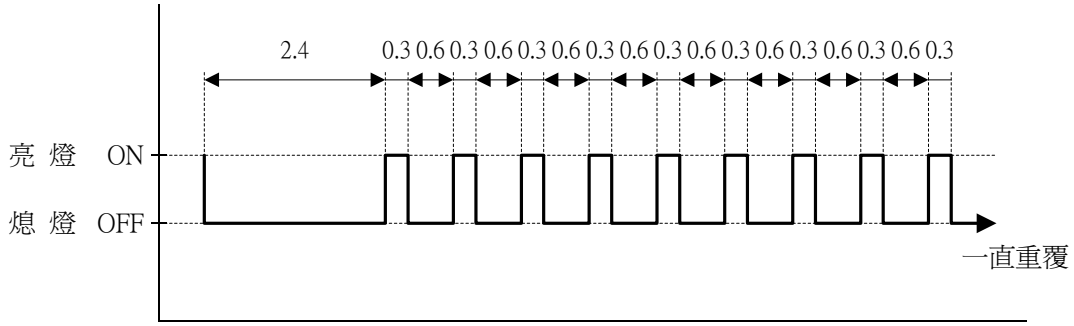
範例：22 碼進氣溫度感測器（增壓機）及電路斷路、短路



範例：216 碼



範例：10 碼



範例：1 碼正常碼

故障碼（閃碼）判讀要領 單位：秒

SUNLEX ®

1. 基本保修規格

F 系列大卡車、消防車（11～15.8 噸）①
LT134 大客車

	款　式	FRR／FVR	LT 134PLK
8	底盤空重 kg	3,470～5,800	4,470
9	車輛總重（GVW） kg	11,000～15,860	13,500
10	聯結總重（GCW） kg		
11	引擎型式	直 6 缸–缸內直噴＋渦輪增壓–OHC–24V	
12	引擎代碼	6HK1-E4N	6HK1-E4C
13	總排氣量 cc	7,790CC	
14	最大馬力　日規 PS/RPM	240～260／2,400	240／2,400
15	最大扭力　日規 kg-M/RPM	72～77.6／1,450	72／1,450
16	排氣環保管制	4 期	4 期
17	前進 6 檔／後退 1 檔：手排、引擎減速器、油壓可調方向機		

18	引擎本體維修規格					
19	引擎本體	630 kg	36	連動桿防鬆螺帽	22 Nm
20	壓縮比	17.5：1	37	搖臂防鬆螺帽	22 Nm
21	壓縮壓力	33（極限 23） kg/cm^2	38	曲軸主軸承–更新	
22	進氣門間隙（冷車）	0.4 mm	39	曲軸箱一段 M14	98Nm→132 Nm
23	排氣門間隙（冷車）	0.4 mm	40	曲軸箱二段 M14	30°～60° 度
24	進氣門開啓	17° BTDC	41	曲軸箱 M10	37 Nm
25	進氣門關閉	42° ABDC	42	曲軸皮帶盤	Nm
26	排氣門開啓	48° BBDC	43	曲軸皮帶盤	48 Nm
27	排氣門關閉	14° ATDC	44	曲軸減震器	200 Nm
28	汽缸蓋鎖緊順序　第一步	98 Nm	45	曲軸齒輪	Nm
29	汽缸蓋鎖緊順序　第二步	147 Nm	46	飛輪	78 Nm→60° →60°
30	汽缸蓋鎖緊順序　第三步	30～60 度	47	連桿大端軸承–更新	
31	更新螺栓	–	48	第一段鎖緊螺帽	39 Nm
32	最大長度	– mm	49	第二段鎖緊螺帽	60°→30°～60°
33	凸輪軸蓋	27 Nm	50	進氣歧管安裝	Nm
34	凸輪軸座	27 Nm	51	排氣歧管安裝	55 Nm
35	搖臂座／軸	56 Nm	52	曲軸箱	M14：98～132 Nm→ 30～60°

SUNLEX ®

電錶正極針入 4 號腳黑色線

此腳是搭鐵線，故顯示 0.038V

電錶正極針入 6 號腳黃黑色信號線

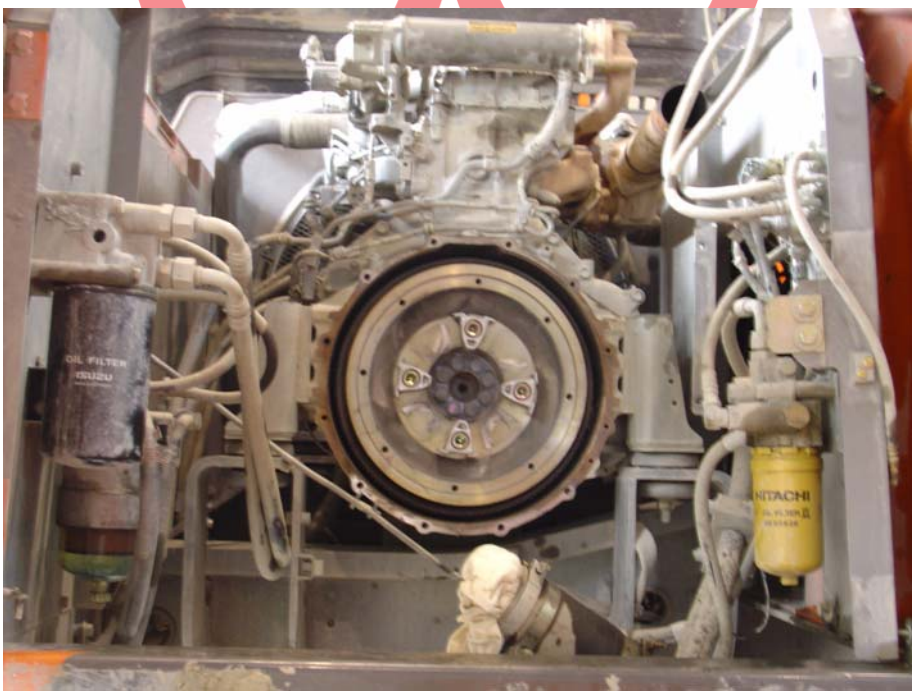
節氣門在閉合時為高電壓，打開時為低電壓

電錶正極針入 5 號腳白色線

電錶顯示 5 伏特參考電壓

SUNLEX ®

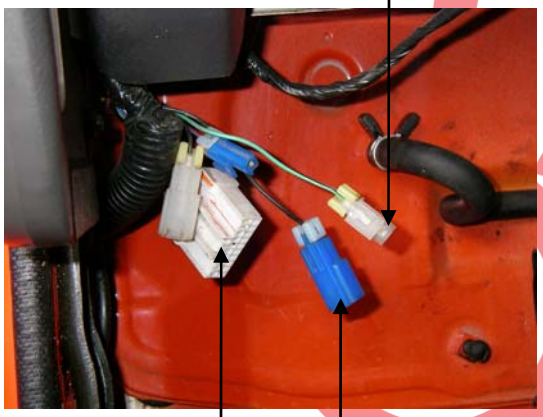
日立建機及工程車輛，例如怪手，也是使用同一顆引擎。



但因產業機具是商業用途的關係，環保法規較寬鬆，只符合 2/3 期環保，上圖就是日立怪手的引擎後視圖。

儀表板引擎故障警告燈

自診接頭（白色）



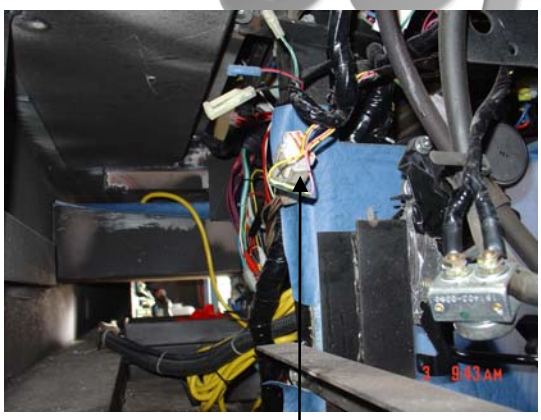
TECH II 專用機接頭　　消除記憶接頭（藍色）

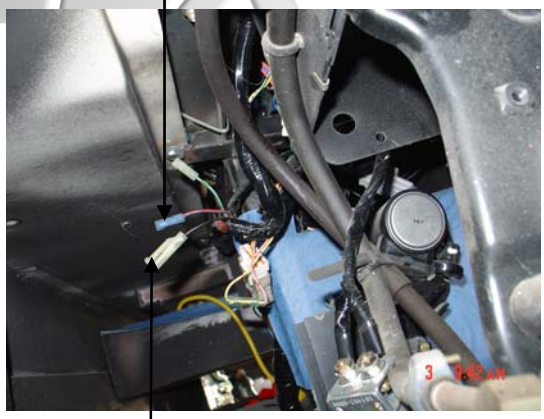
引擎開關關閉，連接白色公母自診插座

大卡車跨接自診接頭呼叫閃碼

SUNLEX ®

消除記憶接頭（藍色）





TECH II 專用機接頭　　自診接頭（白色）

大巴士跨接自診接頭呼叫閃碼