

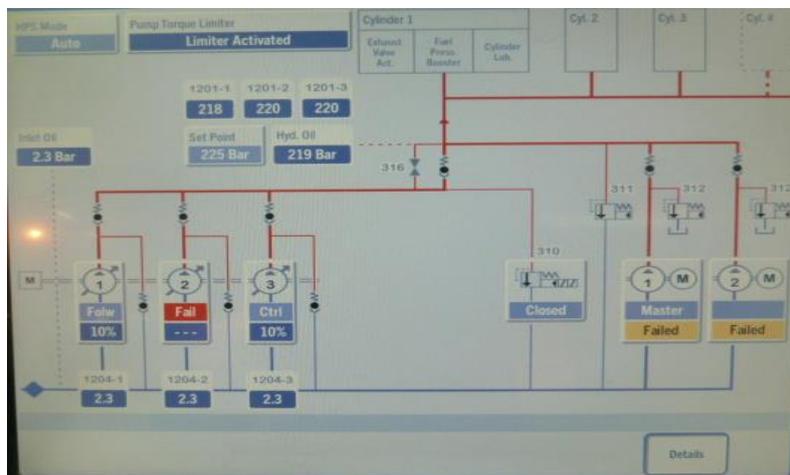
## 第 4 章 電控主機 ACU 故障及 MPC 更換

### ACU (Aux. Control Unit)故障及 MPC 更換案例

#### 一. 一台 ACU 故障:

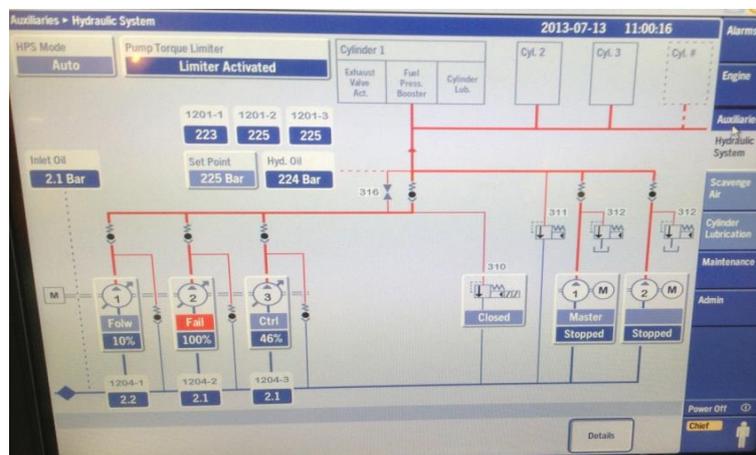
2013/07/15 主機 No.2 機帶泵(Hyd. Pump)出現 Pump Fail,判斷 Linear Feedback Sensor 故障,因無備品,改用原始的 Position Transmitter(舊型),並更改線路後,恢復正常運轉.處理方式如下:

(1) MOP 突然顯示主機 No.2 機帶泵 Pump Fail,下方未顯示出任何 Swash-plate Position 的開度,同時發現 Linear Feedback Sensor 的指示燈也不亮,因此判斷 Linear Feedback Sensor 故障.(如下圖)



主機停車,停主滑油泵及電動機帶泵,換新 Linear Feedback Sensor,換完後 Fail 下方仍無顯示開度的百分比.再次啟動主滑油泵及一台電動機帶泵,在 MOP 上做 Function Test.(發現仍無顯示開度百分比,判斷可能是這個新品也有問題,只好使用舊型 Position Transmitter,操作方式請看(3)-(9).

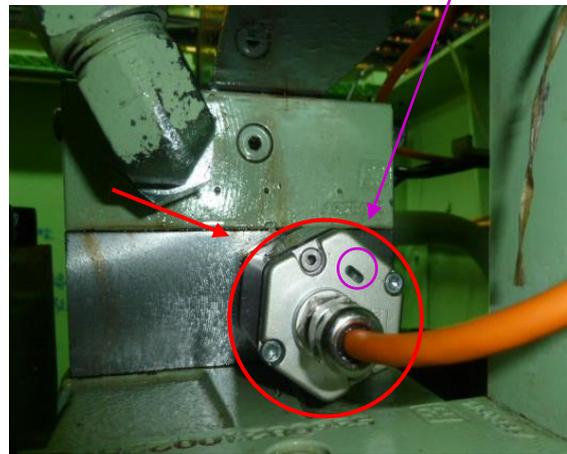
(2) 一般故障時,Pump Fail 下方之 Swash-plate Position 仍會顯示出開度的百分比,同時開度都會自動加至 100%,航行仍無問題.依以往之經驗,這種故障可能是線路鬆脫.(如下圖)



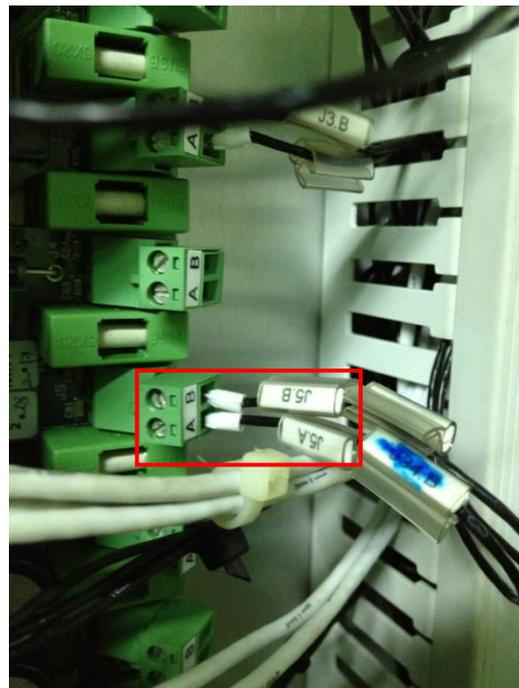
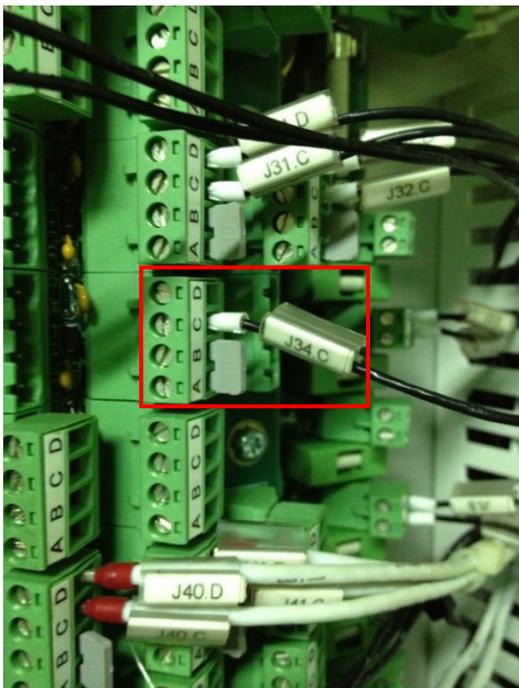
通常只需在 Fail 處點一下,下方出現 Reset,按一下 Reset 後,就可恢復正常,但仍需檢查是否有電線被夾到或鬆脫?通常都是現場 Linear Feedback Sensor 的橘色線路太長,在轉彎處被夾到,或是 ACU 控制箱內之線路鬆脫.

(3) 機帶泵原本 Swash-plate Position 的開度是用 Position Transmitter(如左下圖)來顯示,後來加裝了 Linear Feedback Sensor(如右下圖)改用它來顯示開度,(原來的 Position Transmitter 的線路被拆除裝備仍裝在機體上,拆下的線路放在 HPS Junction Box 外面),因此當新的 Linear Feedback Sensor 故障時,我們只要將舊的 Position Transmitter 線路接回去,並在 ACU(Auxiliary Control Unit) 控制箱內,做一點小小的電路改裝,就可暫時使用,線路換完後,一定要做一次 Function Test,方可使用.

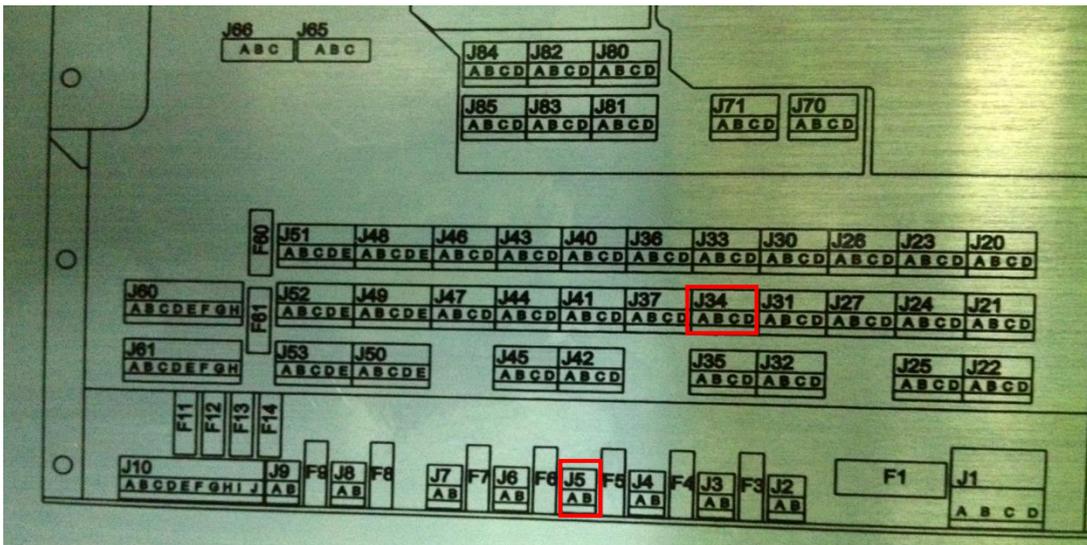
**Position Transmitter (舊型)    Linear Feedback Sensor (新型) 正常綠燈會亮**



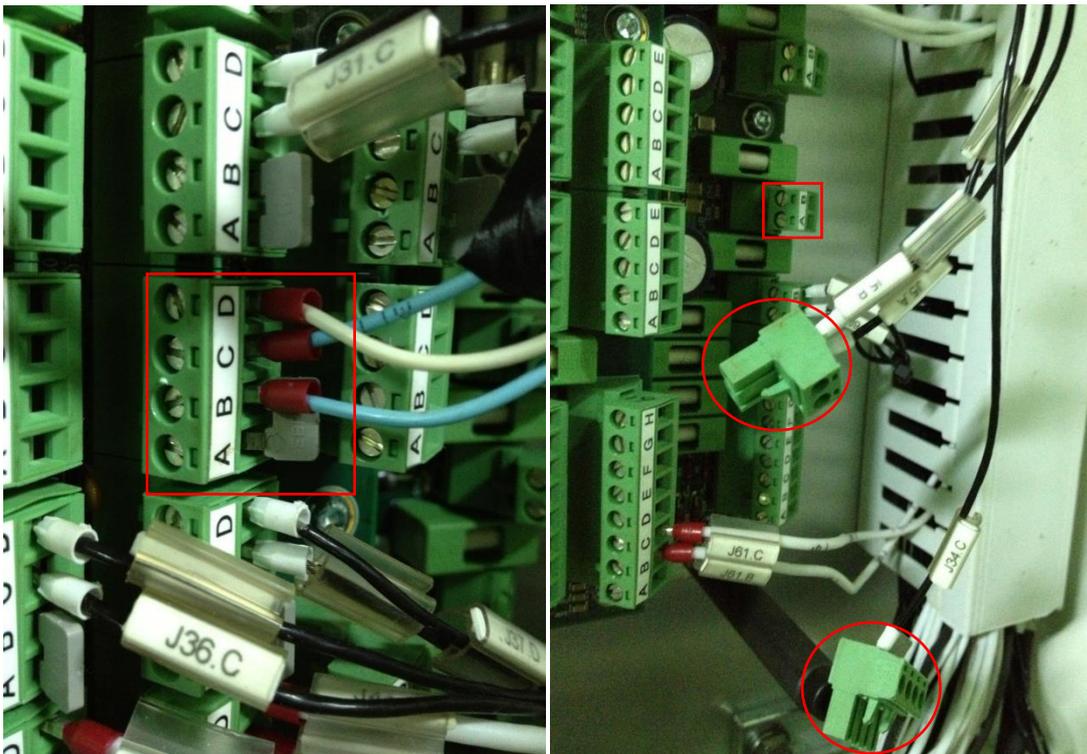
(4) 新型 Linear Feedback Sensor,在 ACU1-ACU3 控制箱內之接線位置如下:  
**J34 僅接 C 一條線,再將 A & B 兩接點短接在一起;J5 接 A & B 兩條線**



### 電路板接線位置圖



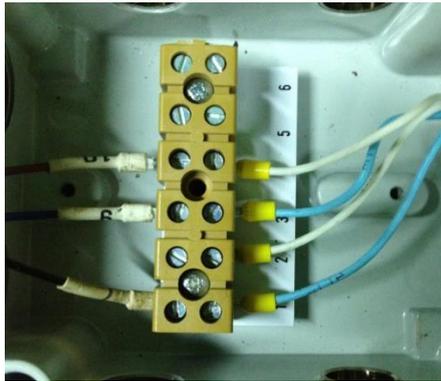
(5) 改用 Position Transmitter(舊型)後,在 ACU1-ACU3 控制箱內之接線位置 J34 的接線需改裝,如有同型 Plug,可先如左下圖裝好,到時插上即可,接線盒接法請看(6)J34 的 A & B 仍是短接,B 接藍 1, C 接藍 3, D 接白 4; J34 & J5 整個 Plug 拔除,放在旁邊不用



(6) 將 Position Transmitter 原本拆下之線路(三條線),接至接線盒(自製),接線盒再接至 ACU 之接法。

- 黑色線 7 號→藍 1→J34 B
- 藍色線 9 號→藍 3→J34 C
- 棕色線 10 號→白 4→J34 D (白 2 無用)

自製接線盒



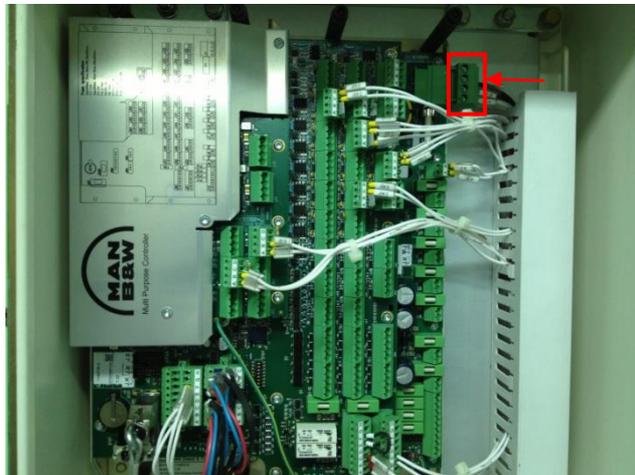
自製接線盒.暫時擺放之位置.



(7) 在這次的狀況下,還出現了以下的一大堆警報,CCU1-CCU9(Cylinder Control Unit)除了 CCU2 以外全部出現 Electric noise detected(線路上的雜訊過大),但只要改用 Position Transmitter 以後,這些警報全部消除,唯有 EICU B (Engine Interface Control Unit B)這個控制箱的網路線斷路無法連接也無法還原,指示燈顯示橘色(正常為綠色)主機也出現 M/E Remote Control System Abnormal,但也不用擔心,另一台 EICU A 會自動接上網路信號,航行仍無問題.

Electrical noise detected		Alarm	CCU7_013220	15:21:37
Alarms - Alarm List				
2013-07-15 15:36:31				
Ack	Description	Status	ID	Time
(i)	Electrical noise detected	Alarm	CCU9_013220	15:35:35
(i)	Electrical noise detected	Alarm	CCU4_013220	15:35:00
(i)	Electrical noise detected	Alarm	CCU1_013220	15:35:00
(i)	Electrical noise detected	Alarm	CCU3_013220	15:35:00
(i)	Electrical noise detected	Alarm	CCU8_013220	15:35:00
(i)	GROUP: Large deviation from model curve	Alarm	GROUP-LDD-ECU	15:23:54
(i)	Pump ctrl failure	Alarm	ACU2_070119	15:22:46
(i)	Electrical noise detected	Alarm	CCU7_013220	15:21:37
(i)	Electrical noise detected	Alarm	CCU5_013220	15:21:37
(i)	Electrical noise detected	Alarm	CCU6_013220	15:21:37
(x)	GROUP: EICUB not in Normal mode	Alarm	GROUP-AR-EICUB	14:52:06
(x)	GROUP: ECUB not available	Alarm	GROUP-NA-EICUB	14:52:06
(x)	Net B not connected to EICUB	Alarm	EICUA_SN1-EICUB	14:52:05
(x)	Net A not connected to EICUB	Alarm	EICUA_SN0-EICUB	14:52:05

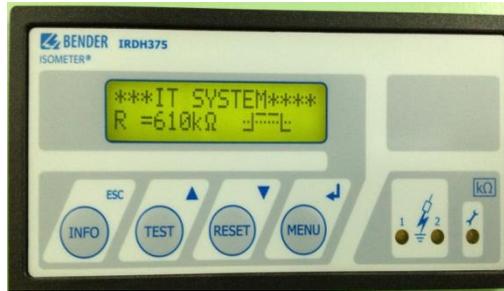
(8) 等主機停下來以後,將 EICU B 的控制箱門打開,把 J1 電源 Plug 拔出來,再插回去後,就可完成 Reset,警報全部消除,指示燈回復綠色.



- (9) 當時在控制室的 Power Supply A for ECS,出現絕緣不良,到處查不到毛病,但也在 EICU B 的 JI 拔出再插入後,恢復正常.

絕緣低

恢復正常



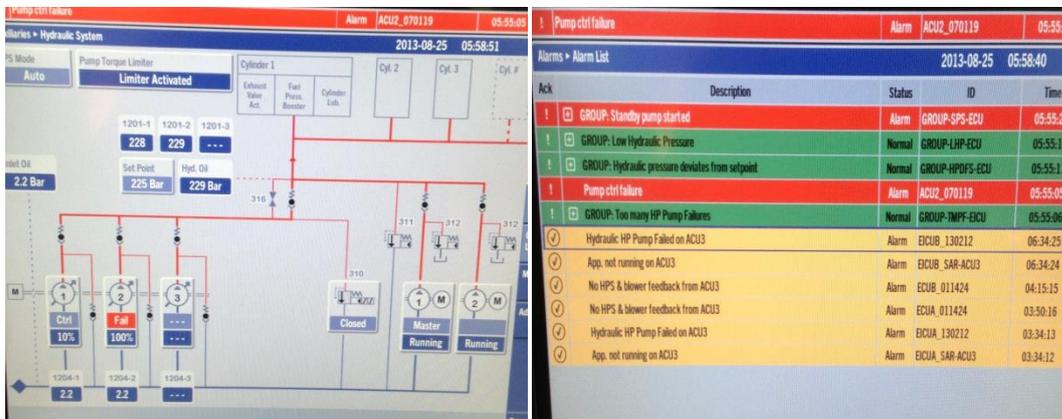
- (10) 2013/08/15 收到新品後,換上並將線路恢復原來位置,重新做了一次 No.2 HPS Function test 恢復正常.

## 二. 兩台 ACU 同時故障

- (1) 接著再做 No.3 機帶泵 HPS Function Test(讓新進同仁學習),也真夠倒楣,居然 ACU3 也出了問題,開度無顯示,至現場看開度指示,在正車 100%全開的位置,換新 MPC 無效.(仍能開航,,待香港 Maker 上船,再進行檢修)
- (2) 抵達香港 S/B 前 No.2 機帶泵又出現 Pump Fail, Reset 也沒有用,No.2 機帶泵也保持在正車 100%全開的位置,這時候 No.2 & No.3 機帶泵開度都保持在正車 100%全開的情況,請看下圖:(因都在正俾情況,航行仍無問題)

液壓系統顯示兩台泵浦都有問題

警報顯示



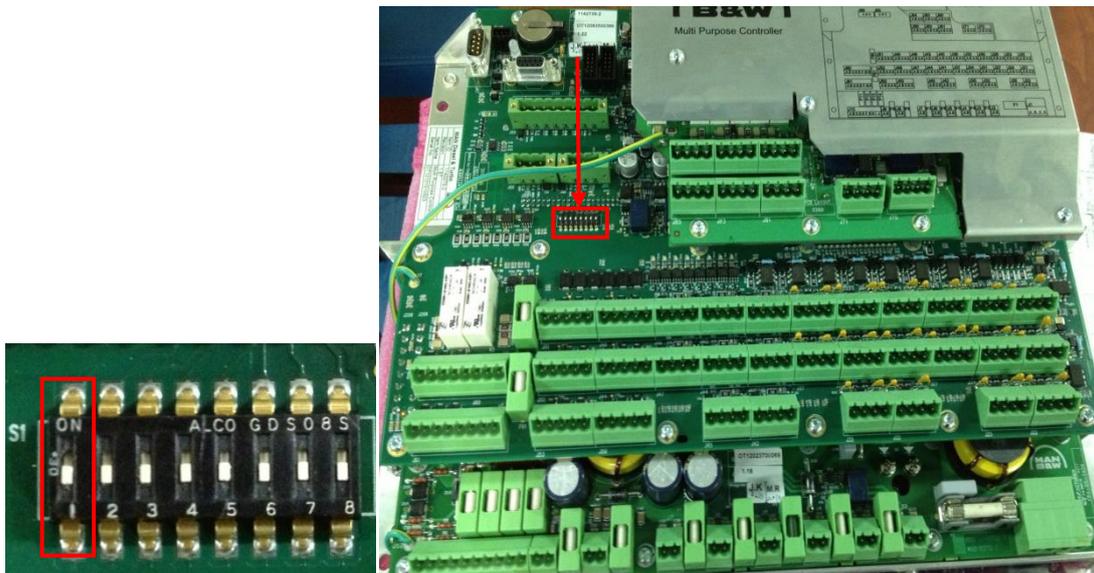
- (3) 快到碼頭邊時,領港喊了一個 Dead Slow Astern,主機啟動才轉了倒車幾秒,就出現 Low Hydraulic Pressure 的警報,接著馬上出現主機 Shut Down(油壓低於 170 bar,操車台上顯示 6 秒後,主機 Shut down),這時兩台電動液壓油泵,立即全部自動啟動(建立油壓約需 1 分鐘以上,才能重新達到 190 bar 以上,主機方能再重新啟動),第一次等 1 分鐘後,主機又能啟動,度過難關,這時我們在 MOP 上將所有 Alarm Reset,在 Reset 以後,No.2 電動液壓油泵就自動停止(因油壓已足夠).
- (4) 過幾分鐘後領港又來一次倒車,又和上次情形一樣,倒車才走幾秒,又因油壓不足,再次 Shut down,因已很接近前面的船,船長立即下令下雙錨,No.2

電動液壓油泵又自動啟動,1分多鐘後油壓再次建立,重新啟動,這次我們不敢再將 MOP 上的 Alarm Reset 了,只要不按 Reset 這個動作,No.2 電動液壓油泵就不會自動停止,起碼可讓倒車走一段時間,所以接著又來幾次倒車都沒問題.

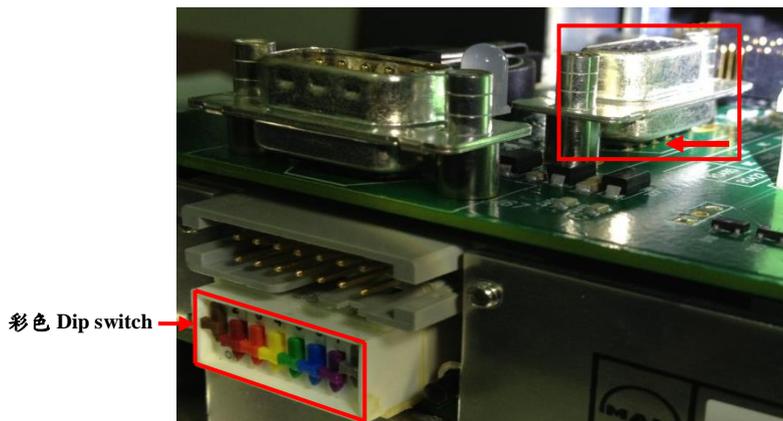
- (5) 這次的事件,告訴我們當兩台機帶泵都有問題時,兩台機帶泵的開度都會固定保持在正車 100% 的位置,走正車都沒問題,但如要走倒車,正常的機帶泵雖然已開在 -100%,但仍敵不過另兩台的 +100%,壓力仍會掉下來,這時如能同時啟動兩台電動液壓油泵(不要放 Auto,需放在 Local 用手動啟動),油壓就能維持住,倒車仍可使用,但又擔心正車時油壓過高,因此電動液壓油泵現場需有人帶著對講機,隨時用手動啟動或停止.
- (6) 靠港後德國 Service Engineer 上船,我告知他以上的情形,他先檢查 No.2 機帶泵,他發現 Proportional Valve 作動不良(出現滴滴答答的聲音,而且很燙),正好船上有備品,換新備品後,重新作一次 Function Test,情況良好,恢復正常,所以之前我們換的 Linear Feedback Sensor 都是好的,真正的問題是出在這個 Valve.(他說這個 Proportional Valve 要請我們寄回德國檢查)



- (7) 接著檢查 ACU3 那就更簡單了,他打開 ACU3 控制箱,直接把 MPC 上另一個 DIP Switch(不是之前我們調的彩色 DIP Switch)撥向 ON 再撥回 OFF 位置(Reset)後,LED 指示燈就從橘色變成綠色,全部恢復正常.



(8) 但他仍繼續檢查故障原因,他說可能是 ID Key 的腳座接觸不良,當我們在做 Function Test,改為 Test 模式時,正好接觸不良,導致 ID Key 一直抓不到訊號,才會出現這個問題,他也告訴我們,如出現 ID Key 的 Alarm 時,決不可去做 Function Test,(事實上之前在 MOP 上就經常出現 ID Key 的 Alarm,因 Reset 後就好了,因此也沒太注意這個問題,應該那時就已接觸不良了),因此他還是把 MPC 換新,他換新 MPC 送電後,也沒調任何 DIP Switch, LED 指示燈就由橘色轉成綠色,他說換 MPC 不需要設定 DIP Switch,只要和原來的位置一樣就可以了,並交代我們也需要把換下的 MPC 寄到德國檢查。可能就是 ID Key 底下的一隻隻腳座接觸不良



- (9) 我們請教他,換新 ID Key 是否需要用彩色的 DIP Switch 去設定及搜尋各項資料,但他說我們不可以去換新 ID Key,因換新 ID Key 一定要接上他們的電腦,輸入各項資料,他說我們沒有這些資料,因此不可以去換 ID Key.
- (10) 另外請教他,MOP→Maintenance→Trouble→Insulation 上面的 Noise (雜訊)是何意義?每當在機帶泵或 ACU 有問題時,常會出現這個 Alarm,但 Reset 後就消失了,還會一直累積 Noise 的數據,但只要做完每缸 HCU Function Test(排氣閥,油頭及高壓油泵測試)後,Noise Pulse Counter 就會歸零,是不是有需要經常將它歸零,結果他說這個裝置根本是 Bull Shit,完全沒有用途,他說只要有插拔 ACU CCU 等控制箱的插座時,都會不斷累積這些數字,不需要去歸零,這是僅供參考,但如果數字累積很快的話,他下次告訴他,(他這三個月都住在香港),會幫我們再檢查一下。

HCU			Insulation		
Unit ID	Insulation (kOhm)	Noise Pulse Counter	Unit ID	Insulation (kOhm)	Noise Pulse Counter
ACU1	Disabled	N/A	CCU1	Disabled	0
ACU2	Disabled	N/A	CCU2	Disabled	0
ACU3	Disabled	N/A	CCU3	Disabled	1644
ECUA	Disabled	N/A	CCU4	Disabled	1798
ECUB	Disabled	N/A	CCU5	Disabled	4158
ECUA	Disabled	N/A	CCU6	Disabled	2560
ECUB	Disabled	N/A	CCU7	Disabled	4
SCU1	Disabled	N/A	CCU8	Disabled	7
			CCU9	Disabled	5