

第 5 章 電控主機封缸運轉

2015/07/05 船正開往 KHI 09:12 突然出現主機 Slow down,同時 ICMS & MOP 顯示如下：

ICMS display

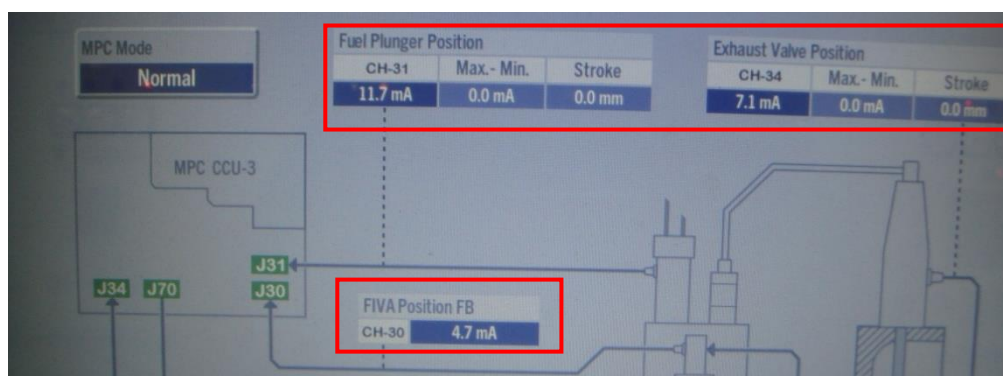
1	Control sys ECS fail
2	M/E load/fuel index
3	M/E prewarning slow down
4	M/E Slow down

MOP display

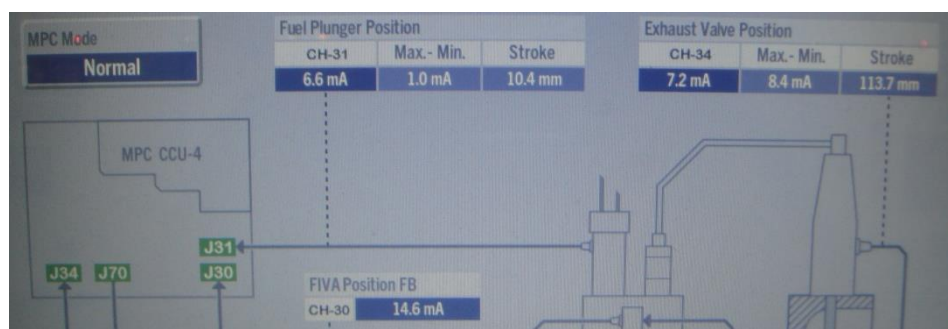
No	ID:unit-Tag	Description
1	CCU3-03023209	Exhaust valve stoke low (slow down)
2	CCU3-030116	Fuel plunger not returned
3	CCU3-030406	ELFI/FIVA Fdbck sign fail (slow down)
4	CCU3-030431	Illegal ELFI/FIVA position (slow down)
5	Gruop-po-CCU3	Group:Illegal ELFI/FIVA position (CCU3) (slow down)

由 MOP→Maintenance→Troubleshooting,可以看出 No.3 Cyl.的 Fuel plunger position & Exhaust valve position 顯示的電流均為 0,可判斷 No.3 Cyl.的 FIVA 出了問題,導致高壓油泵不噴油,排氣閥無驅動油壓使其作動,先將 FIVA 至 CCU3 MPC 的輸出信號 J30 及 MPC 的電源插座給予插拔,結果情況依舊不變。

No.3 HCU 數據 (不正常之數據)



No.4 Cyl.(正常應該顯示出來的數據)



由以上原因判斷問題可能出在 FIVA 的 Feedback sensor 及 Pilot valve, 首先更換 Feedback sensor(發現無效), 再換新 Pilot valve(因沒有適當的六角板手, 電磁閥拆不下來, 只好連 Cover 一起換新), 完成後做 Function test,顯示出來的數據均錯誤, 無法完成 Function test 仍有問題,應該是電路上的問題。

換新 Feedback sensor



換新 Pilot valve (線路很多,請先做記號)



Function Test 顯示的數據 (仍有問題)

Maintenance ▶ Function Test								2015-07-05 08:14:22		
HCU		Tacho		HPS						
Cylinder:	1	2	3	4	5	6	7			
2	Make an injection and evaluate sound						-	OK		
3	Verify Fiva position (CH-30)						3.5 - 6.5 mA	12.1 mA		
	Verify fuel plunger position (CH-31)						7.5 - 20.5 mA	19.2 mA		
	Verify Exhaust valve (CH-34)						3.5 - 10.0 mA	7.2 mA		
4	Open Exhaust valve and Evaluate sound						-	OK		
5	Verify Fiva position (CH-30)						17.5 - 20.5 mA	12.1 mA		
	Verify fuel plunger position (CH-31)						3.5 - 7.5 mA	19.2 mA		
	Verify Exhaust valve (CH-34)						10.0 - 20.5 mA	7.2 mA		
6	Save fuel plunger sensor calibration						-	Skipped		
Cyclic Test of Exhaust valve and/or make single fuel injections										
Start	Action/Message						Reference	Test Value		
1	Set CCU in test mode						Test	Test		
2	Start/Stop cyclic test of Exhaust Valve and make single injections						-	OK		

在 BMS 上面顯示:Slow down from EICU, 又從 EICU-B 上發現它的 ECS insulation (雜訊)達 9839.5 K Ω ,又試著去插拔 EICU-B 的 J37 插座及插拔 EICU-A & EICU-B 電源,但情況依然不變,暫時判斷可能是電路上有接地的問題.(求救 Maker)

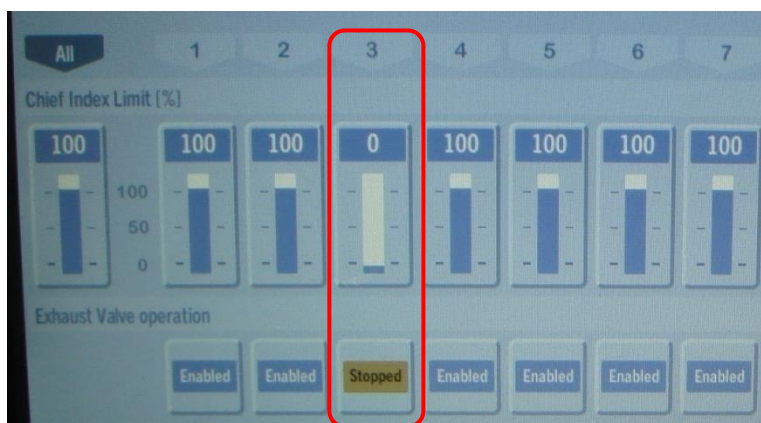
BMS: Slow down from EICU

EISU-B: ECS Insulation 9839.5 K Ω

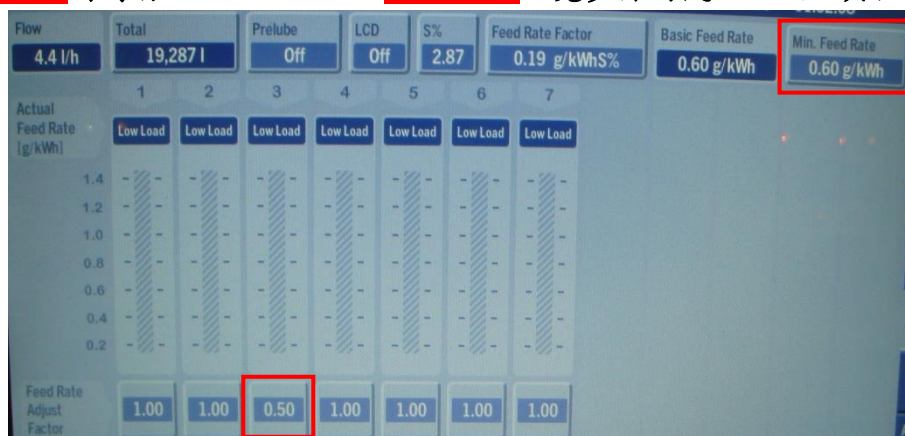


Maintenance ▶ System View I/O Test				
EICU-B				
Mode	Type	A Analog Input		A Analog Output
Normal	MPC	D Digital Input		D Digital Output
#	Info	ID	Description	Process Value
23	D	2142-B	Increase Limit from ECR	OFF
25	D	2010-B	Slow Down	ON
27	A	2140-B	Speed Set ECR	80.0 RPM
32	D	2141-B	Stop Cmd ECR	OFF
34	D	2143-B	Take command ECR	OFF
37	A	2904-B	ECS Insulation (kOhm)	9839.5 -
49	D	2170-B	Load Lim. Indica. Bridg	OFF

因一時找不到原因,為配合船期,暫時採取封缸之方式航行,在 MOP 選擇如下:
MOP→Engine→Chief limiter 上將 Chief Index Limit: 100→0 及 Exhaust valve operation : Enable→Stop



在 MOP→Auxiliaries→Cylinder lubrication 上將該缸 Feed rate adjust factor: 1.00 →0.50 同時將 Min.feed rate: 0.65→0.6 以免多餘的汽缸油流入其他 6 缸.



封缸請參考說明書 M1-01-1, Chapter 703-53, 1.5.1 , 1.5.2 , 1.5.3 & Chapter 704-15,

封缸有 6 種方式如下:

- (1) 切斷汽缸內之爆發(Combustion)行為-活塞及排氣閥繼續作工, 仍有壓縮行為。
僅切斷燃油泵-適用於有關活塞冷卻油及汽缸冷卻水出了問題。

例如: 活塞環及排氣閥 Blow-by, Bearing 受損時, 為了減輕 Bearing 的負荷, 或燃油噴射系統有問題時, 均採用這種方式。

封缸後之最高負荷限制: 71% MCR.

- (2) 爆發及壓縮行為都切斷-活塞仍繼續在汽缸內作工。

缸頭或缸套漏水時, 採用這種方式. 可關閉冷卻水進出口閥, 同時拆除啟動空氣管並給予 Blank.

切斷燃油泵及排氣閥, 但排氣閥需保持開啟(請參考說明書 M1-01-2 Chart 906-28.3 有詳細說明)

封缸後之最高負荷限制: 55% MCR.

- (3) 切斷汽缸內之爆發(Combustion)行為, 排氣閥關閉, 活塞仍然作工。

在 MOP 上切斷燃油泵壓及排氣閥, 排氣閥保持關閉. (主機運轉期間, 排氣閥保持關閉的條件是掃氣壓力需低於 0.9 bar, 高於 0.9 bar 就必須保持開啟, 這種情況活塞冷卻油及汽缸冷卻水不得關閉。

例如: 排氣閥或其驅動器(Actuator)故障. (這次僅是 FIVA 故障, 未採用此項)

封缸後最高負荷限制: 35% MCR(目前 43 rpm, 3,963KW, Output:11.3%)

- (4) 活塞, 活塞桿, 十字頭懸架(Suspended), 連桿等都拆出的切缸運轉

燃油泵及排氣閥都需切斷, 排氣閥保持關閉, 其他事項看說明書 M1-01-1 Charter 704-17 有詳細說明。

這是使用在該缸內部活塞, 活塞桿, 十字頭, 缸頭, 缸套等重大故障時使用。

封缸後之最高負荷限制: 這是重大故障, 需由 Maker 指示。

- (5) 活塞, 活塞桿, 十字頭懸架(Suspended), 連桿及 Telescopic 等拆出的切缸運轉。

這是完全沒有備品之情況下, 所做的切缸運轉, 請看說明書 M1-01-1 Charter 704-17 有詳細說明。

封缸後之最高負荷限制: 這是重大故障, 需由 Maker 指示

- (6) CCU 故障時的切缸運轉

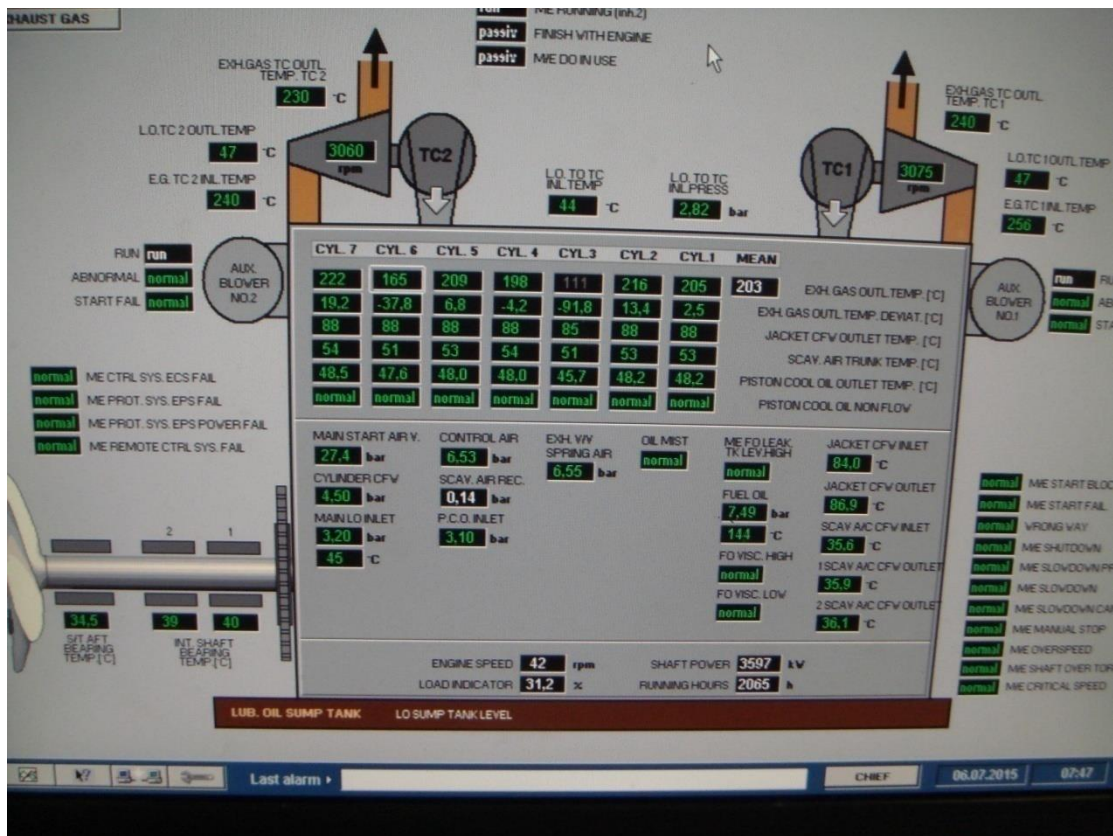
這是在 CCU 故障, 又無法立即更換 CCU 時, 緊急處理方式:

切斷高壓油泵及排氣閥(但排氣閥需保持開啟請參考 M1-01-2 Chart 906-28.3) 需拆除啟動空氣管並給予 Blank.

這時 CCU 上的注油器無法注油, 需暫時拿備用電線由 ECU-A & ECU-B 接到電磁閥, 這條備用電線的名稱: Cable for Lubrication back up signal.

所有的切缸運轉, 都必需在 MOP 上將該缸的氣缸油減量及同時將全部注油量 Min. feed rate 也減少, 因切電的這一缸減少了注油量, 那些多餘的油量會注至其他缸, 造成其餘 6 缸注油量過多。

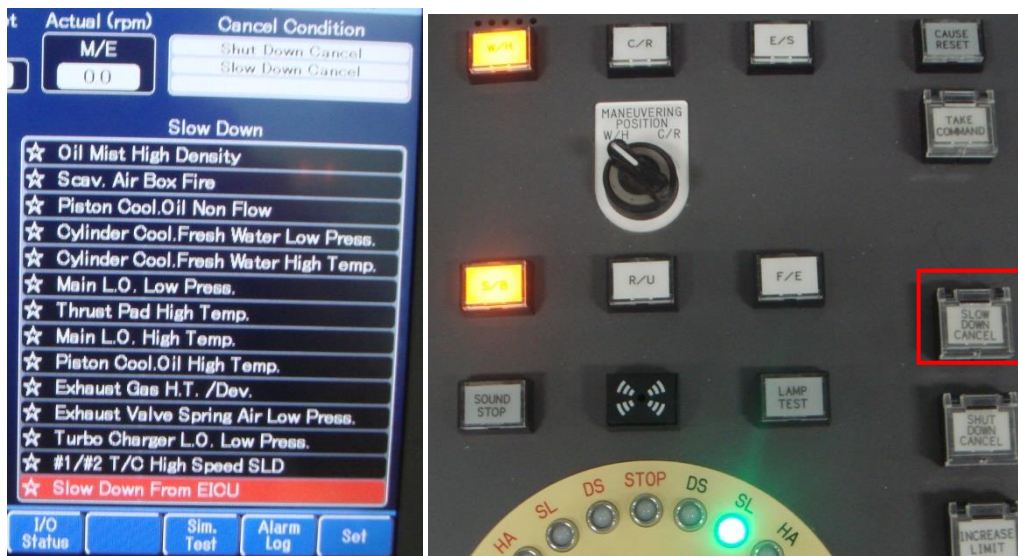
這次封缸後，主機運轉數據如下：（天氣惡劣情況下之數據）



馬力計顯示數據



因仍有 Slow down 信號，轉速僅能加至 43 rpm，如需加車，請按 Slow down cancel



此次故障所出現的警報

2015-07-05 10:11:45					
ID: Unit Tag	Date	Time	Description	Status	MCo ACo
GROUP-PO-CCU3	2015-07-05	02:59:54,29	GROUP: Illegal ELFI/FIVA position (CCU3) (Slowdown)	Alarm	
CCU3_030406	2015-07-05	02:59:36,95	ELFI/FIVA Fdbck Sign. Fail.(Shw.Dw)	Alarm	
CCU3_030431	2015-07-05	02:59:35,69	Illegal ELFI/FIVA Position (Shw.Dw)	Alarm	
CCU3_030116	2015-07-05	02:59:34,74	Fuel Plunger Not Returned	Normal	
CCU3_030116	2015-07-05	02:59:17,07	Fuel Plunger Not Returned	Normal	
CCU3_03023209	2015-07-05	02:59:16,83	Exhaust Valve Stroke Low (SlowDown)	Alarm	
CCU3_030116	2015-07-05	02:59:16,22	Fuel Plunger Not Returned	Alarm	
CCU3_030406	2015-07-05	02:59:16,21	ELFI/FIVA Fdbck Sign. Fail.(Shw.Dw)	Alarm	
CCU3_030431	2015-07-05	02:59:16,21	Illegal ELFI/FIVA Position (Shw.Dw)	Alarm	
GROUP-PO-CCU3	2015-07-05	02:59:17,14	GROUP: Illegal ELFI/FIVA position (CCU3) (Slowdown)	Alarm	
EICUA_080440	2015-06-29	11:25:38,37	In Barred Range Alarm	Normal	
EICUB_080440	2015-06-29	11:25:38,34	In Barred Range Alarm	Normal	
GROUP-BR1A-EICU	2015-06-29	11:25:39,34	GROUP: In Barred Range Alarm	Normal	
EICUB_080440	2015-06-29	11:25:23,27	In Barred Range Alarm	Alarm	
GROUP-BR1A-EICU	2015-06-29	11:25:24,09	GROUP: In Barred Range Alarm	Alarm	
EICUA_080440	2015-06-29	11:25:18,98	In Barred Range Alarm	Alarm	
EICUA_080440	2015-06-29	11:25:12,36	In Barred Range Alarm	Alarm	
EICUB_080440	2015-06-29	11:25:12,33	In Barred Range Alarm	Alarm	
GROUP-BR1A-EICU	2015-06-29	11:25:13,34	GROUP: In Barred Range Alarm	Alarm	
ACU1_070210	2015-06-29	09:28:36,45	Startup Pump Ctrl Failed	Normal	

2015/07/06 下午收到 Maker 來電指示,FIVA 故障時,如只更換 Feedback sensor 而沒有換新 Valve body 是行不通的(Valve body 只有一個 Spool Valve 原本認為根本不會有問題,因此沒有換它),因製造商在每組 FIVA 均已用專用儀器設定其數據,因此 FIVA 有問題時,必需整組換新,否則將無任何效用(這是新的科技,我們連想都沒想到的問題,說明書內尚未看到這個資訊),準備到港後換新整組 FIVA 及再做一次 Function Test.

2015/07/08 依照 Maker 指示,今天靠好碼頭後,立即換新主機 No.3 Cyl. FIVA 的 Valve body (Feedback Sensor & Pilot Valve 全部都是原來全新的整組),接著做 HCU Function Test 這次非常順利一次就成功,已給予 Save,主要數據如下:

	Action Message	Reference	Test Value
3	Verify FIVA position (CH-30)	3.5-6.5 mA	4.7 mA
	Verify fuel plunger position(CH-31)	7.5-20.5 mA	11.6 mA
	Verify Exhaust valve(CH-34)	3.5-11.5mA	7.2 mA
5	Verify FIVA position (CH-30)	17.5-20.5 mA	19.2 mA
	Verify fuel plunger position(CH-31)	3.5-7.5 mA	6.7 mA
	Verify Exhaust valve(CH-34)	12.5-20.5mA	15.5 mA

主機恢復正常。