



飛航事故調查報告

ASC-AOR-13-11-001

**中華民國102年6月3日
中華航空公司CI 781航班
AIRBUS A330-300型機
國籍標誌及登記號碼B-18317
於胡志明市東北方110哩
遭遇艙壓異常航機緊急下降**

飛
安

飛航事故調查報告

ASC-AOR-13-11-001

中華民國 102 年 6 月 3 日

中華航空公司 CI 781 班機

AIRBUS A330-300

國籍標誌及登記號碼 B-18317

於胡志明市東北方 110 浬

遭遇艙壓異常航機緊急下降

報告日期：民國 102 年 11 月

本頁空白

依據中華民國飛航事故調查法及國際民航公約第 13 號附約，本調查報告僅供改善飛航安全之用。

中華民國飛航事故調查法第五條：

飛安會對飛航事故之調查，旨在避免類似飛航事故之再發生，不以處分或追究責任為目的。

國際民航公約第 13 號附約第 3 章第 3.1 節規定：

The sole objective of the investigation of an accident or incident shall be the prevention of accidents and incidents. It is not the purpose of this activity to apportion blame or liability.

本頁空白

摘要報告

民國 102 年 6 月 3 日，中華航空股份有限公司（以下簡稱華航）一架機型為空中巴士 AIRBUS A330-300 之定期載客班機，班機號碼為 CI781，國籍標誌及登記號碼為 B-18317，執行由台灣桃園國際機場飛往越南胡志明市新山一國際機場之載客任務，機上載有駕駛員 2 人、客艙組員 13 人、乘客 185 人，共計 200 人。

依據飛航組員訪談紀錄、航管無線電通訊錄音抄件及數位飛航資料紀錄器（Digital Flight Data Recorder, DFDR）資料，該機於台北時間 0747 時起飛，起飛後約一分鐘，航機電子中央監控系統（Electronic Centralized Aircraft Monitoring, ECAM）顯示 2 號發動機供氣系統故障（AIR ENG 2 BLEED FAULT）之訊息，經飛航組員確認並執行 ECAM 程序，持續爬升至巡航高度 40,000 呎。飛航組員於巡航高度執行 2 號發動機供氣系統之重置，2 號發動機供氣系統短暫恢復後，相同系統故障又再次出現。

航機於新山一機場東北方約 110 哩處開始下降，1 分鐘後（1018:27 時），氣壓高度 36,612 呎時，1 號發動機供氣系統故障（AIR ENG 1 BLEED FAULT）訊息出現，此時艙壓高度為 6,720 呎，飛航組員使用減速板使航機加速下降，期間最大下降率達 7,696 呎/分。1021:40 時，氣壓高度 21,652 呎、艙壓高度為 9,536 呎時，艙壓高度過高警告（CAB PR EXCESS CAB ALT）訊息致動。飛航組員依照艙壓高度過高（EXCESS CAB ALT）程序戴上氧氣面罩、向航管宣告「MAYDAY」，繼續下降高度至 10,000 呎，期間艙壓高度最高到達 11,136 呎。

1024:29 時，航機於 10,000 呎改平飛，經飛航組員檢查，確認駕駛艙及客艙正常，乘客緊急氧氣面罩未落下，檢視當時艙壓高度約為 10,500 呎，為確保乘客之舒適，再向航管請求繼續下降至 8,000 呎。航機到達 8,000 呎後，向航管申請取消 MAYDAY，回復正常下降程序，於 1046 時抵達新山一機場，人機均安。

落地後，因華航維修員僅執行 1 只座艙語音紀錄器（Cockpit Voice Recorder, CVR）自動控制之邏輯電路斷路器（Circuit Breaker, CB）斷路，遺漏執行另 1 只應予斷路之 CVR 電源 CB 斷路，使 CVR 失去自動斷路機制，以致 CVR 系統於持續供電之記錄狀態，將事故發生時之 2 小時座艙語音紀錄資料覆蓋盡淨。

華航於事故後進行故障排除，更換 1 號及 2 號發動機供氣系統的風扇氣閥控溫器，系統即恢復正常。

飛航安全調查委員會（以下簡稱本會）於 6 月 3 日接獲我國民航局與華航之事故通報後，即與越南民航主管機關取得聯繫。越南民航主管機關參照國際民航公約第 13 號附約 5.1 節，委託本會主導事故調查並提供本事故相關航管錄音及其抄件。受邀參與本次調查之機關（構）包括：中華民國交通部民用航空局、中華航空公司、法國失事調查局、法國空中巴士公司。另新加坡交通部航空失事調查局協助本會前往 LIEBHERR 新加坡廠參與整個故障組件測試過程並提供見證測試報告。

本事故「調查報告草案」於 102 年 9 月 3 日完成，依程序於 102 年 9 月 29 日經本會第 15 次送委員會議初審修正後函送相關機關（構）提供意見，並再經相關意見彙整後，於 102 年 10 月 29 日經本會第 16 次委員會議審議通過後發佈。

本事故調查經綜合事實資料及分析結果，獲得之調查發現共計 14 項及已完成及進行之改善措施 22 項，分述如後：

調查發現

與可能肇因有關之調查發現

2 號發動機供氣系統之風扇氣閥控溫器氣封膠圈硬化缺損及 1 號發動機供氣系統之風扇氣閥控溫器內部遭受汙染，使 2 號及 1 號發動機供氣系統之風扇氣閥開度減小，冷卻風量不足，供氣溫度升高，造成超溫現象，使發動機供氣系統壓力調節閥關閉，引起雙發動機供氣系統失效，導致客艙艙壓高度過高警告作動，

致使飛航組員依程序緊急下降。

與風險有關之調查發現

無相關發現。

其它發現

1. 查閱該機於事故發生前 1 個月內之每日檢查、飛行前檢查、定期維修紀錄及飛航維護紀錄簿無相關異常登錄。該機相關之適航指令、維修困難報告、延遲改正缺點紀錄及其缺點改正，均依規定時限執行及管制。
2. 民國 102 年 6 月 3 日於執行 CI781 任務後，維修人員更換 2 號及 1 號風扇氣閥控溫器，於取出 2 號風扇氣閥控溫器時其上之 O-RING 因材質硬化缺損而散失，於取出 1 號風扇氣閥控溫器時其上之 O-RING 材質硬化但完整無缺損。
3. 落地後維修員因僅執行 1 只 CVR 自動控制之邏輯電路斷路器「V09/CVR CTL」斷路，且遺漏執行 1 只應予斷路之 CVR 電源斷路器「Q67/CVR」斷路，使 CVR 失去自動斷路機制，以致 CVR 於持續供電之記錄狀態，將事故發生時之 2 小時 CVR 紀錄資料覆蓋盡淨。
4. 修管工程師未依緊急狀況檢查表確認外站機務代表已依據飛機維修手冊章節完成所有相關斷路器之拔出，以致 CVR 紀錄資料遭受覆蓋。
5. 修管中心緊急狀況檢查表所列 CVR 斷路器位置欄位未含 DFDR 斷路器位置資訊，導致修管工程師中斷與外站機務代表之談話而去查詢 DFDR 斷路器位置資訊，以致未將 CVR 斷路器位置告知外站機務代表，使其紀錄資料遭受覆蓋。
6. 外站機務代表為合格授權人員，負責飛機故障排除及飛機適航簽放。本案修管工程師遺漏告之 CVR 電源斷路器「Q67/CVR」，外站機務代表亦未進行查證飛機維修手冊執行斷電程序，致 CVR 資料遭受覆蓋。

7. 飛航組員相關飛航證照，符合現行民航法規之規定。
8. 無證據顯示飛航組員於該次飛航中曾受任何藥物之影響
9. 雙發動機供氣系統失效程序未建立於 ECAM 系統中，如遭遇此狀況需使用 QRH 執行此一程序，此程序內容層次及條件繁多，如整合於 ECAM 系統中，將增加程序執行之精準性。
10. 華航未針對 A330 型機「雙發動機供氣系統失效」單獨訂立相關訓練課程。
11. 空中巴士及華航未制定遭遇「單發動機供氣系統失效」時之限制最高飛航空層政策。
12. 華航 A330 最低裝備需求手冊修訂作業程序缺少不同手冊相關主題間一致性之檢核機制，易衍生相關手冊內容不一致之問題。
13. 華航 A330 航機操作手冊現行「AIR ENG1+2 BLEED FAULT」程序之層次與原廠 A330 飛航組員操作之層次不同。

已完成或進行之改善措施

中華航空公司

機務改善措施

華航於民國 102 年 7 月 15 日以電子郵件告知，針對本事故之故障元件風扇氣閥控溫器特性及地面機械員執行 CVR 斷電發生之疏失，提出具體之預防性改善措施（詳附錄二十），摘要如下：

●故障元件風扇氣閥控溫器之相關預防性改善措施：

◇已發布 EO 333-36-11-0019 管控執行每 C 週檢更換風扇氣閥控溫器氣封膠圈。

◇已發布 EO 333-36-11-0020 管控執行超過 15,000 的風扇飛行小時氣閥控溫

器優先更換，超過 9,000 飛行小時的風扇氣閥控溫器於下一次 C 級週檢前完成更換。

◇已完成風扇氣閥控溫器可靠性分析：經由韋柏 (Weibull) 分析顯示在 9,053 飛行小時 (約 3,300 飛行航段) 使用鐘點內，故障率可減至 25 %。

◇已發布 EO 333-36-11-0020 管控執行每 2C 週檢 (約 9,000 飛行小時) 更換風扇氣閥控溫器 (左右風扇氣閥控溫器以不同週檢交錯方式更換)。

◇華航已於 2013 年 6 月 20 日將廠商 VSB 398-36-05 (詳附錄二) 發布為工程指令 EO SMD-36-11-0017 執行風扇氣閥控溫器 PN 398B050000 升級至 PN 398B06000。升級後有兩點改善：1. 濾網由 P/N 398-21 改為 P/N 398-84，降低濾網更換時與本體咬死的風險；2. 繫錘由 P/N 398-24 改為 P/N 398-76，降低繫錘卡住的風險。

●地面機械員執行 CVR 斷電發生疏失之相關預防性改善措施：

◇製作外站機務異常處理程序檢查表，發佈通告要求所有外站清楚了解外站機務異常處理程序內容。

◇重大機務事件發生時，需適時拔除 CB，並登入飛航維護紀錄簿 (Technical Log Book, TLB)。(此程序將列入外站機務異常處理程序中)。

◇全機隊 CVR/DFDR 對應的斷路器套上紅色套環，以利工作人員確認 C/B 位置。

◇停機線修護部操作程序增列異常事件需求之 CVR/DFDR 斷電及移除程序，由修管中心主導並確認完成斷電及移除程序。

◇納入外派人員外派前，調工程組受訓項目中，並列入考核。

航務改善措施

華航於民國 102 年 8 月 1 日及 8 月 9 日以電子郵件告知，其已完成及進行中之改善措施如下：

- 預計於民國 103 年上半年年度複訓中，針對「AIR ENG 1+2 BLEED FAULT」課目全面施訓以強化組員對該狀況判斷及處置能力。
- 華航航務處現行手冊修訂作業辦法將建立不同手冊相關主題間一致性之檢核機制。
- 現行 MMEL 及 MEL 以註記方式提醒組員該情況下飛航高度超過 FL 374，另一套發動機供氣系統失效時，恐引發氧氣面罩掉落之可能風險，但並未設限飛航高度，未來仍將維持華航 MEL 尊重 MMEL 之一貫原則，但利用飛安月會及機隊技研會針對此案例進行持續性宣導，以進一步提升組員對該狀況之判斷及處置能力，於各種長短航程，航路結構及空層限制、航管需求、油量等綜合考量下做出最佳選擇。
- 編輯 330 QRH ENG 1+2 BLEED FAULT 程序，未將此程序最後一個黑方型標記 (■) 縮排造成與原廠不一致，推究其原因，應為換頁後未注意黑方型標記正確位置造成，已於民國 102 年 7 月 17 日發佈 TR 修正。
- A330 MEL 36-11-01 (O) 操作程序所述內容中 Refer to QRH AIR DUAL BLEED FAULT 之程序標題名稱錯誤；係由於 AIRBUS 原廠 MMEL 於民國 102 年 4 月 3 日最新修訂版中仍沿用「Apply the AIR DUAL BLEED FAULT procedure」及「Refer to QRH/ABN-36 AIR ENG 1+2 BLEED FAULT」。由於該頁並未列於修訂說明表中，也未有修訂標記，致使編修人員未能同步修正；事後 AIRBUS 亦承認其錯誤，並將於本年度 12 月份修訂版更正。華航航務處標考部已將正確內容併入 TR 2013-03 版修訂內容，並已著手進行修訂，改為「Apply the AIR ENG 1+2 BLEED FAULT procedure」及「Refer to QRH AIR ENG 1+2 BLEED FAULT」，此將與 AOM/QRH 標題名稱一致，已於本年度 9 月 5 日完成修訂。

空中巴士公司

民國 102 年 10 月 11 日空中巴士電子郵件表示，AIR ENG 1+2 BLEED FAULT ECAM 程序將已入飛航警告電腦 (Flight Warning Computer, FWC) T5 版，並於民國 102 年 8 月完成認證。

本頁空白

目錄

摘要報告.....	I
目錄.....	IX
表目錄.....	XIII
圖目錄.....	XV
英文縮語對照表.....	XVII
第一章 事實資料.....	1
1.1 飛航經過.....	1
1.2 人員傷害.....	3
1.3 航空器損害.....	3
1.4 其他損害情況.....	3
1.5 人員資料.....	3
1.5.1 駕駛員經歷.....	3
1.5.2 駕駛員事故前 72 小時活動.....	5
1.5.3 地面機械員.....	7
1.6 航空器資料.....	8
1.6.1 航空器基本資料.....	8
1.6.2 載重與平衡.....	9
1.6.3 發動機供氣系統簡介.....	10
1.6.4 航機電子中央監控系統.....	12
1.6.5 發動機供氣系統不正常狀況.....	17
1.6.6 維修資訊.....	18
1.6.7 THC 維修計畫.....	21
1.6.8 座艙語音紀錄器斷電程序.....	23
1.7 天氣資料.....	24
1.8 助、導航設施.....	24

1.9	通信	24
1.10	場站資料	24
1.11	飛航紀錄器	24
1.11.1	座艙語音紀錄器	24
1.11.2	飛航資料紀錄器	24
1.12	航空器殘骸與撞擊資料	30
1.13	醫療與病理	30
1.14	火災	30
1.15	生還因素	30
1.16	測試與研究	30
1.16.1	模擬機測試	30
1.16.2	故障組件測試	33
1.17	組織與管理	34
1.17.1	修護管制中心之職掌	34
1.17.2	新山一機場機務代表之職掌	35
1.17.3	飛航操作相關資料	36
1.17.3.1	華航航務手冊	36
1.17.3.2	AIRBUS 原廠飛航組員操作手冊	36
1.17.3.3	華航航機操作手冊	36
1.17.3.4	華航最低裝備需求手冊	37
1.17.3.5	華航模擬機規範資料	37
1.17.3.6	華航航務相關訓練資料	37
1.18	其他資料	37
1.18.1	訪談資料	37
1.18.1.1	教師駕駛員訪談摘要	38
1.18.1.2	在訓正駕駛員訪談摘要	39

1.18.1.3. 修管工程師.....	40
1.18.1.4. 外站機務代表.....	40
1.18.1.5. 停機線修護部主管.....	41
1.18.2 飛安改善建議函.....	42
第二章 分析.....	43
2.1 概述.....	43
2.2 雙發動機供氣系統故障原因.....	43
2.3 座艙語音紀錄器資料遭受覆蓋原因.....	44
2.4 飛航操作.....	45
2.4.1 發動機供氣系統失效程序之執行.....	45
2.4.2 「發動機供氣系統失效」之訓練.....	46
2.4.3 「發動機供氣系統失效」之飛行高度.....	46
2.4.4 手冊及程序.....	48
2.4.4.1. MEL 修訂內容及程序.....	48
2.4.4.2. AIR ENG1+2 BLEED FAULT 程序內容.....	48
第三章 結論.....	51
3.1 與可能肇因有關之調查發現.....	51
3.2 與風險有關之調查發現.....	51
3.3 其它發現.....	52
第四章 飛安改善建議.....	55
4.1 改善建議.....	55
4.2 已完成或進行中之改善措施.....	55
附錄一 飛航維護紀錄簿.....	59
附錄二 LIEBHERR VSB 398-36-05.....	65
附錄三 DFDR /CVR 斷電程序.....	71
附錄四 航管無線電通訊錄音抄件.....	75

附錄五	Singapore AAIB 見證測試報告	79
附錄六	LIEBHERR 調查報告	85
附錄七	華航停機線修護部操作程序手冊	91
附錄八	華航航站維護作業手冊	95
附錄九	華航航務手冊摘錄	99
附錄十	AIRBUS FCOM AIR ENG 1+2 BLEED FAULT	101
附錄十一	華航 AOM TASK SHARING FOR ABN PROC	105
附錄十二	華航 QRH AIR ENG 1+2 BLEED FAULT	107
附錄十三	華航 AOM AIR ENG 1 (2) BLEED FAULT	111
附錄十四	華航 AOM AIR ENG 1+2 BLEED FAULT	113
附錄十五	華航最低裝備需求手冊	117
附錄十六	AIRBUS 原廠主最低裝備需求手冊	119
附錄十七	華航模擬器規範資料	121
附錄十八	華航修管緊急狀況檢查表	123
附錄十九	華航外站機務通告	125
附錄二十	飛安改善建議函	127
附錄二十一	華航 MEL 修訂作業辦法	129
附錄二十二	華航機務改善措施	131

表目錄

表 1.5-1	飛航組員基本資料表.....	3
表 1.6-1	航空器基本資料.....	8
表 1.6-2	發動機基本資料.....	9
表 1.6-3	載重平衡表.....	10
表 1.16-1	模擬機測試中記錄之相關數據.....	31

本頁空白

圖目錄

圖 1.1-1	事故機飛航軌跡圖	2
圖 1.6-1	A330-300 型機重心限制範圍	9
圖 1.6-2	發動機供氣系統圖	11
圖 1.6-3	THC 裝置圖	12
圖 1.6-4	電子儀表系統顯示器駕駛艙位置	13
圖 1.6-5	ECAM 資料顯示畫面配置	14
圖 1.6-6	E/WD 顯示畫面配置	15
圖 1.6-7	ECAM 警告訊息及對應程序顯示圖例	15
圖 1.6-8	ECAM 巡航示意簡圖及 14 種系統頁面項目	16
圖 1.6-9	飛航階段與自動顯示系統頁面	16
圖 1.6-10	ECAM 控制面板	17
圖 1.6-11	供氣系統故障與駕駛艙效應	18
圖 1.6-12	該機事故後之飛行後維修報告	20
圖 1.6-13	AIRBUS TFU 36.11.00.065	22
圖 1.11-1	發動機供氣系統相關參數圖	28
圖 1.11-2	ECAM 相關參數圖	29

本頁空白

英文縮語對照表

AMM	Aircraft Maintenance Manual	飛機維修手冊
AMP	Aircraft Maintenance Plan	飛機維修計畫
AOM	Airplane Operations Manual	航機操作手冊
APU	Auxiliary Power Unit	輔助動力單元
BMC	Bleed Monitor Computer	供氣系統監控電腦
CB	Circuit Breaker	斷路器
CDSS	Cockpit Door Surveillance System	駕駛艙門監視系統
CMP	Component Maintenance Program	組件維護計畫
CRMR	Component Reliability Monitoring Report	組件可靠度監控報表
CVR	Cockpit Voice Recorder	座艙語音紀錄器
DFDR	Digital Flight Data Recorder	數位飛航資料紀錄器
DMC	Display Management Computer	顯示管理電腦
DU	Display Unit	顯示器
ECAM	Electronic Centralised Aircraft Monitor	航機電子中央監控系統
EFIS	Electronic Flight Instrument System	電子飛航儀表系統
EIS	Electronic Instrument System	電子儀表系統
EO	Engineering Order	工程指令
E/WD	Engine/Warning Display	發動機/警告顯示
FAV	Fan Air Valve	風扇氣閥
FCOM	Flight Crew Operating Manual	飛航組員操作手冊
FH	Flight Hour	飛行小時
FOD	Foreign Object Damage	外物損傷
FOM	Flight Operation Manual	航務手冊
FWC	Flight Warning Computer	飛航警告電腦
HPV	High Pressure Valve	高壓閥

IP	Instructor Pilot	教師駕駛員
IPC	Illustrate Parts Catalog	圖解零件目錄
IPCV	Intermediate Pressure Check Valve	中壓止回閥
MAC	Mean Aerodynamic Chord	平均空氣動力弦長
MEL	Minimum Equipment List	最低裝備需求手冊
MMEL	Master Minimum Equipment List	主最低裝備需求手冊
ML-M/E	Maintenance Line - Maintenance/Engineer	修護管制中心值班工程師
MOC	Maintenance Operation Control	修護管制中心
MPD	Maintenance Planning Data	維修計畫資料
ND	Navigation Display	導航顯示器
OPV	Over Pressure Valve	超壓閥
PCE	Pre-Cooler Exchanger	預冷熱交換器
PF	Pilot Flying	操控駕駛員
PFD	Primary Flight Display	主飛行顯示器
PFR	Maintenance Post Flight Report	飛行後維修報告
PM	Pilot Monitoring	監控駕駛員
PRV	Pressure Regulating Valve	壓力調節閥
PSI	Pounds per Square Inch	磅/平方英吋
QAR	Quick Access Recorder	快速擷取紀錄器
QRH	Quick Reference Handbook	快速參考手冊
RWY	Runway	跑道
SD	System Display	系統顯示
SSCVR	Solid-State Cockpit Voice Recorder	固態式座艙語音紀錄器
SSFDR	Solid-State Flight Data Recorder	固態式飛航資料紀錄器
SN	Serial Number	製造序號
TFU	Technical Follow-Up	技術改善資訊
THC	Thermostat-FAV	風扇氣閥控溫器

THRM	Thermostat	控溫器
THS	Thermostat- PRV	壓力調節閥控溫器
TLB	Technical Log Book	飛航維護紀錄簿
TSI	Time Since Installation	最近安裝後使用時數
TSM	Trouble Shooting Manual	故障排除手冊
TSN	Time Since New	新件安裝後使用時數
VOR	VHF Omni-directional Radio Range	特高頻多向導航臺
VSB	Vender Service Bulletin	供應商服務通告

本頁空白

第一章 事實資料

1.1 飛航經過

民國 102 年 6 月 3 日，中華航空股份有限公司（以下簡稱華航）一架機型為空中巴士 AIRBUS A330-300 之定期載客班機，班機號碼為 CI781，國籍標誌及登記號碼為 B-18317，執行由台灣桃園國際機場飛往越南胡志明市新山一國際機場（Tan Son Nhat, SGN）之載客任務，機上載有駕駛員 2 人、客艙組員 13 人、乘客 185 人，共計 200 人。

依據飛航組員訪談紀錄、航管無線電通訊錄音抄件及數位飛航資料紀錄器（Digital Flight Data Recorder, DFDR）資料，該次航班兼施正駕駛員航路訓練飛行。該機於台北時間 0747 時¹（越南時間 0647 時）起飛，在訓正駕駛員坐於左座，擔任操控駕駛員（Pilot Flying, PF），教師駕駛員（Instructor Pilot, IP）坐於右座，擔任監控駕駛員（Pilot Monitoring, PM）。起飛後約 1 分鐘（0748 時）到達氣壓高度 1,696 呎時，航機電子中央監控系統（Electronic Centralized Aircraft Monitoring, ECAM）顯示 2 號發動機供氣系統故障（AIR ENG 2 BLEED FAULT）之訊息，經飛航組員確認並執行 ECAM 程序後持續爬升至巡航高度 40,000 呎。飛航組員於巡航高度討論供氣系統相關問題，並於 0826:21 時執行 2 號發動機供氣系統之重置動作，2 號發動機供氣系統於 0826:29 時恢復正常，但 0834:03 時，相同系統故障再次出現。之後航機繼續以 1 號發動機供氣系統單一供氣，巡航於 40,000 呎高度。

在訓正駕駛員於航機下降前離開駕駛艙上洗手間，改由教師駕駛員擔任 PF。1017 時，航機於新山一機場東北方約 110 哩處開始下降，1018:27 時，氣壓高度 36,612 呎，1 號發動機供氣系統故障（AIR ENG 1 BLEED FAULT）訊息出現，此時艙壓高度為 6,720 呎，1018:58 時，教師駕駛員開始使用減速板使航機加速下降，期間最大下降率達 7,696 呎/分。俟在訓正駕駛員返回駕駛艙，教師駕駛員告

¹ 除非特別註記，本報告所列之時間皆為台北時間（UTC +8）。

知其狀況，開始共同執行相關程序，並開啟繫妥安全帶之指示燈及廣播組員就座。1021:40 時，氣壓高度 21,652 呎、艙壓高度為 9,536 呎時，艙壓高度過高警告 (CAB PR EXCESS CAB ALT) 訊息致動。飛航組員依照艙壓高度過高 (EXCESS CAB ALT) 程序戴上氧氣面罩、向航管宣告「MAYDAY²」，繼續下降高度至 10,000 呎，期間艙壓高度最高到達 11,136 呎。

航機於 10,000 呎改平飛，經飛航組員檢查，確認駕駛艙及客艙無異常現象，乘客緊急氧氣面罩未落下，檢視當時艙壓高度約為 10,500 呎，為確保乘客之舒適，再向航管請求繼續下降至 8,000 呎。航機到達 8,000 呎後，向航管申請取消 MAYDAY，回復正常下降程序。之後由雷達引導 SGN 07R 跑道非精確性進場 (VOR³ RWY⁴ 07R)，於 1046 時抵達新山一機場，人機均安。該機之飛航軌跡如圖 1.1-1。

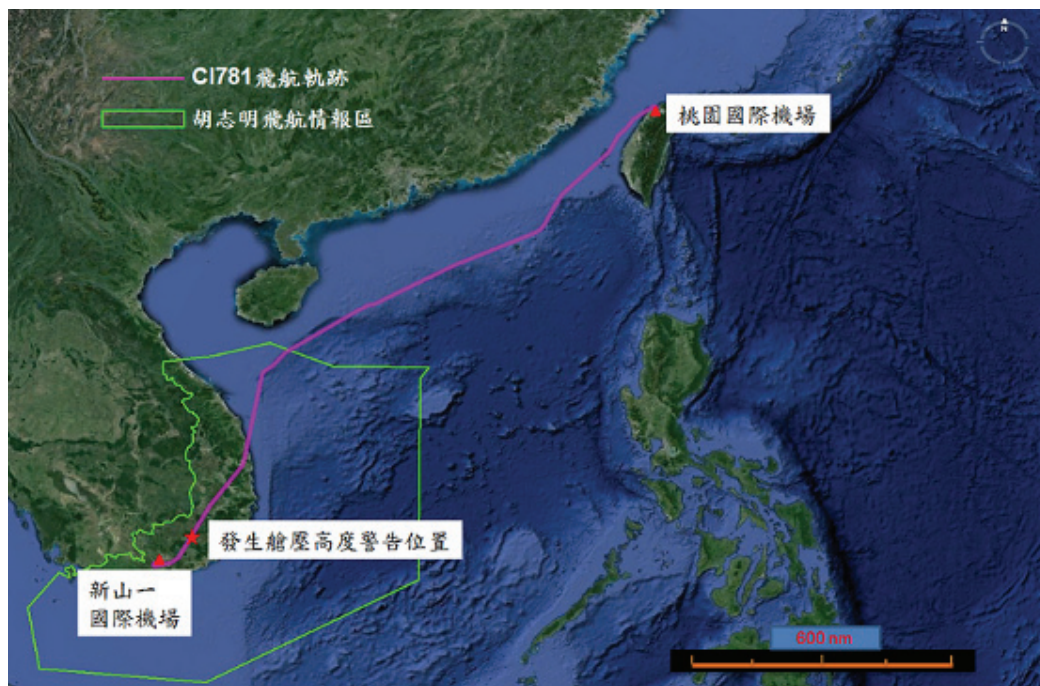


圖 1.1-1 事故機飛航軌跡圖

² 駕駛員遇危難情況時，應以無線電通信於最初連絡時以「MAYDAY」之用語宣布緊急情況。

³ VHF Omni-directional Radio Range 特高頻多向導航臺。

⁴ Runway 跑道。

1.2 人員傷害

無人員傷亡。

1.3 航空器損害

無實質損害。

1.4 其他損害情況

無其他損害。

1.5 人員資料

1.5.1 駕駛員經歷

飛航組員基本資料如表 1.5-1。

表 1.5-1 飛航組員基本資料表

項目	教師駕駛員	在訓正駕駛員
性別	男	男
事故時年齡	47	50
進入公司日期	民國 87 年	民國 87 年
航空人員類別 檢定證號	飛機民航運輸駕駛員	飛機民航運輸駕駛員
檢定項目 發證日期 終止日期	A-330, A-340 民國 101 年 9 月 22 日 民國 106 年 9 月 21 日	A-330, A-330 F/O, A-340 F/O 民國 100 年 1 月 28 日 民國 105 年 1 月 27 日
體格檢查種類 終止日期	甲類駕駛員 民國 102 年 6 月 30 日	甲類駕駛員 民國 102 年 8 月 31 日
總飛航時間	10,689 小時 27 分	12,264 小時 40 分
事故型機飛航時間	1,525 小時 02 分	756 小時 53 分
最近 12 個月飛航時間	611 小時 19 分	748 小時 38 分
最近 90 日內飛航時間	160 小時 46 分	96 小時 51 分
最近 30 日內飛航時間	51 小時 47 分	49 小時 24 分
最近 7 日內飛航時間	3 小時 21 分	16 小時 03 分
24 小時內已飛時間	2 小時 59 分	2 小時 59 分
事故前休息時間	54 小時	60 小時 28 分

教師駕駛員

中華民國籍，民國 87 年 5 月進入華航，曾為軍機飛行員。持有中華民國飛機民航運輸駕駛員檢定證，檢定項目（Rating）欄內之註記為：「A-330、A-340，陸上，多發動機 Multi-Engine, Land 具有於航空器上無線電通信技能及權限 Privileges for operation of radiotelephone on board an aircraft」，限制（Limitation）欄內之註記為空白，特定說明事項（Remarks）欄內註記為：「無線電溝通英語專業能力等級五 English Proficiency, ICAO Level-5 Expiry Date 2018/10/02」。

曾擔任 B737-800 型機、A340 型機副駕駛員。民國 94 年 12 月 10 日完成 A340 型機正駕駛員訓練，開始擔任該型機正駕駛員。民國 96 年 11 月完成 A330 型機轉換訓練，開始擔任 A340/330 型機之正駕駛員迄今，目前為 A340/330 型機之檢定機師。總飛航時間 10,689 小時，A330 型機之飛航時間為 1,525 小時。年度精練訓練（Proficiency Training）、模擬機考驗（Simulator Check）及實機考驗（Aircraft Check）各為 2 次，最近一次之模擬機考驗及實機考驗日期分別為民國 101 年 8 月 13 日及民國 102 年 5 月 17 日，考驗結果均為滿意（Check result : Satisfactory）。

體格檢查種類為甲類駕駛員，上次體檢日期為民國 101 年 12 月 4 日，體檢及格證限制欄內註記為：「Holder shall wear correcting glasses or contact lenses . 視力需戴眼鏡矯正」。事故後因位於新山一機場，未能提供酒精測試裝備，故無酒精測試結果。

在訓正駕駛員

中華民國籍，民國 87 年 2 月進入華航，曾為軍機飛行員。持有中華民國飛機民航運輸駕駛員檢定證，檢定項目（Rating）欄內之註記為：「A-330、A-330F/O、A-340F/O，陸上，多發動機 Multi-Engine, Land 具有於航空器上無線電通信技能及權限 Privileges for operation of radiotelephone on board an aircraft」，限制（Limitation）欄內之註記為空白，特定說明事項（Remarks）欄內註記為：「無線

電溝通英語專業能力等級四 *English Proficiency, ICAO Level-4 Expiry Date 2015/08/27*」

民國 88 年 10 月 3 日完成 A300-600R 型機副駕駛員訓練，開始擔任該型機副駕駛員。民國 90 年 12 月 9 日完成 A340 型機副駕駛員轉換訓練，開始擔任 A340 型機副駕駛員。民國 95 年 10 月 27 日完成 A340 型機巡航正駕駛員訓練。民國 99 年 11 月完成 A330 型機副駕駛員轉換訓練，具備 A340 型機之巡航正駕駛員及 A330 型機副駕駛員資格。該員目前正接受 A330 型機正駕駛員升訓；已於民國 102 年 4 月 12 日完成地面學科課程，5 月 11 日完成模擬機訓練課程，自 5 月 16 日起開始執行航路訓練課程，本事故航班為其第 13 次之航路訓練。總飛航時間為 12,264 小時，A330 型機之飛航時間為 756 小時。年度精練訓練 (Proficiency Training)、模擬機考驗 (Simulator Check) 及實機考驗 (Aircraft Check) 各為 2 次，最近一次之模擬機考驗及實機考驗日期分別為民國 101 年 5 月 5 日及民國 101 年 9 月 26 日，考驗結果均為滿意 (Check result: Satisfactory)。

體格檢查種類為甲類駕駛員，上次體檢日期為民國 102 年 2 月 20 日，體檢及格證限制欄內註記為：「*Holder shall wear correcting glasses or contact lenses . 視力需戴眼鏡矯正*」。事故後因位於新山一機場，未能提供酒精測試裝備，故無酒精測試結果。

1.5.2 駕駛員事故前 72 小時活動

本節係摘錄自駕駛員於事故後填答之「事故前睡眠及活動紀錄」問卷，內容涵蓋「睡眠」、「睡眠品質」、「工作」、「私人活動」及「疲勞自我評估表」...等部分，所列時間皆為臺北時間。

其中「睡眠」係指所有睡眠型態，如：長時間連續之睡眠、小睡 (nap)、飛機上輪休之睡眠等。「睡眠品質」依填答者主觀感受區分為：良好 (Excellent)、好 (Good)、尚可 (Fair)、差 (Poor)。

填答者須於「疲勞自我評估表」中圈選最能代表事故時精神狀態之敘述，其選項如下，另可自行描述事故時之疲勞程度。

1.	警覺力處於最佳狀態；完全清醒的；感覺活力充沛。
2.	精神狀態雖非最佳，然仍相當良好，對外界刺激能迅速反應。
3.	精神狀況不錯，還算正常，足以應付任務。
4.	精神狀況稍差，有點感到疲累。
5.	有相當程度的疲累感，警覺力有些鬆懈。
6.	非常疲累，注意力已不易集中。
7.	極度疲累，無法有效率地執行工作，快要睡著。

教師駕駛員

- 5月31日： 0000時就寢，0650時起床，睡眠品質「良好」，0800~1630時於公司開會，1630~1710時於辦公室辦公，1710時離開公司回家，2330時就寢。
- 6月1日： 本日休假，1030時起床，睡眠品質「良好」，1030~1200時準備教學資料，1200~2200時從事私人活動，2230時與同事討論公事，2330時就寢。
- 6月2日： 本日休假，0920時起床，睡眠品質「良好」，從事私人活動，2000時準備教學資料，2130時就寢。
- 6月3日： 0500時起床，睡眠品質「良好」，0545時至公司報到，執行CI781由台北至胡志明市飛航任務。

事故後，教師駕駛員圈選最能代表事故時精神狀態之敘述為：「2.精神狀態雖非最佳，然仍相當良好，對外界刺激能迅速反應」；教師駕駛員自行描述事故當時之疲勞程度為：「無疲勞感覺」。

在訓正駕駛員

- 5月31日： 本日休假，0530時起床，從事私人活動，2240時就寢。
- 6月1日： 本日休假，0830時起床，睡眠品質「良好」，從事私人活動，2250時就寢。

6月2日：本日休假，0930時起床，睡眠品質「良好」，從事私人活動，2145時就寢。

6月3日：0500時起床，睡眠品質「良好」，前往公司報到，執行CI781由台北至胡志明市飛航任務。

事故後，在訓正駕駛員圈選最能代表事故時精神狀態之敘述為：「2.精神狀態雖非最佳，然仍相當良好，對外界刺激能迅速反應」；在訓正駕駛員自行描述事故當時之疲勞程度：「無疲勞的感覺」。

1.5.3 地面機械員

修管工程師

該員於事故時擔任停機線修護部修管中心（Maintenance Operation Control, MOC；以下簡稱修管）值班工程師，當時該員與駐新山一機場機務代表聯繫及提供所有修護資訊。

部門	停機線修護部
單位	工程組
職務	領班
性別	男
進公司日期	民國 86 年 5 月 26 日
年資	16 年
證照有效日期	民國 105 年 2 月 9 日

外站機務代表

該員於事故時任職駐新山一機場機務代表，當時與華航修管聯繫，接收修管指示並據以執行相關修護作業。

單位	華航越南分公司
職務	機務代表
性別	男
進公司日期	民國 93 年 1 月 30 日
年資	9 年
證照有效日期	民國 105 年 4 月 11 日

1.6 航空器資料

1.6.1 航空器基本資料

航空器基本資料如表 1.6-1。

表 1.6-1 航空器基本資料

航空器基本資料表 (統計至民國 102 年 6 月 3 日)		
國籍	中華民國	
航空器登記號碼	B-18317	
機型	A330-300	
製造廠商	AIRBUS	
出廠序號	861	
生產線序號	861	
出廠日期	民國 96 年 10 月 1 日	
接收日期	民國 96 年 10 月 1 日	
所有人	中華航空股份有限公司	
使用人	中華航空股份有限公司	
國籍登記證書編號	96-1061	
適航證書編號	101-09-141	
適航證書生效日	民國 101 年 9 月 1 日	
適航證書有效期限	民國 102 年 8 月 31 日	
航空器總使用時數	21,096	
航空器總落地次數	6,328	
上次定檢種類	A06	C03
上次定檢日期	民國 102 年 4 月 13 日	民國 101 年 1 月 30 日至 2 月 15 日
上次定檢後使用時數	20,560	16,385
上次定檢後落地次數	6,155	4,737
最大起飛重量	507,058 磅	
最大著陸重量	407,851 磅	

發動機基本資料如表 1.6-2。

表 1.6-2 發動機基本資料

發動機基本資料表 (統計至民國 102 年 6 月 3 日)		
製造廠商	GE ENGINE SVCS DIST., LLC	
編號/位置	No. 1/左	No. 2/右
型別	CF6-80E1A4	CF6-80E1A4
序號	811278	811257
製造日期	民國 93 年 12 月 11 日	民國 93 年 6 月 28 日
上次維修廠檢修後使用時數	585	1,373
上次維修廠檢修後使用週期數	194	485
總使用時數	24,221	22,568
總使用週期數	8,765	9,298

1.6.2 載重與平衡

本事故型機獲認證之最大起飛重量計兩組，第 1 最大起飛重量為 507,058 磅，第 2 最大起飛重量為 451,943 磅。本事故型機獲認證最大落地重量為 407,851 磅，最大零油重量為 381,396 磅。本次航班使用第 2 最大起飛重量。其重心限制範圍如圖 1.6-1。表 1.6-3 為該班機事故之載重平衡表。

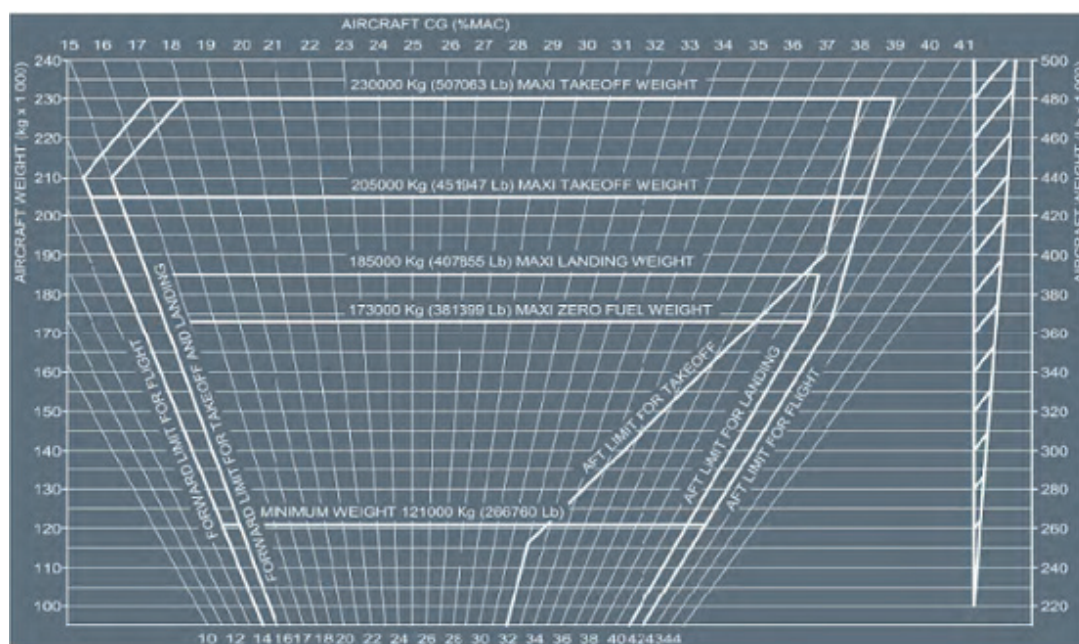


圖 1.6-1 A330-300 型機重心限制範圍

表 1.6-3 載重平衡表

單位：磅

最大零油重量	381,396
實際零油重量	350,117
最大起飛總重	451,943
實際起飛總重	401,117
起飛油量	51,000
航行耗油量	36,000
最大落地總重	407,851
落地總重	365,117
起飛重心位置	23.8 % MAC ⁵

1.6.3 發動機供氣系統簡介

依據 AIRBUS Operation/Troubleshooting Guidelines，A330 發動機供氣系統圖（詳圖 1.6-2）說明故障組件與發動機供氣系統關係如下：

為了節約燃油消耗，供氣通常經由發動機壓縮器中壓止回閥（Intermediate Pressure Check Valve, IPCV）進入發動機供氣系統，當此處壓力不足時，供氣則經由發動機壓縮器高壓閥（High Pressure Valve, HPV）進入發動機供氣系統，此時供氣壓力設定為 36±4 PSI；由 IPCV 或 HPV 進入系統之供氣再經過壓力調節閥（Pressure Regulating Valve, PRV）調整壓力後，由超壓閥（Over Pressure Valve, OPV）監控是否超壓，再進入預冷熱交換器（Pre-Cooler Exchanger, PCE）進行冷卻，經由 PCE 冷卻的供氣流經風扇氣閥控溫器（Thermostat-FAV, THC）（詳圖 1.6-3）進行溫度量測，THC 再傳送訊號至風扇氣閥（Fan Air Valve, FAV），調整 FAV 開度來控制進入 PCE 冷卻風量，以達調整 PCE 出來之供氣溫度符合設定值，提供給空調機及其他系統使用。經由上述機制所得之供氣同時流經壓力調節閥控溫器（Thermostat-PRV, THS）再進行溫度監測，供氣系統監控電腦（Bleed Monitor

⁵ MAC: Mean Aerodynamic Chord 平均空氣動力弦長。

Computer, BMC) 接收 THS 超溫故障訊息後，依設定溫度之需求，傳送訊號至 PRV，關閉 PRV，切斷供氣至相關系統，避免系統受損。

發動機供氣系統之控溫設定為：正常控制溫度設定預冷熱交換器出口溫度 (Pre-Cooler Outlet Temperature) 為攝氏 200 度，若因空調降溫需求且無機翼防冰 (Wing Anti-Icing) 時，控制溫度設定為攝氏 150 度，觸發超溫故障訊息條件如下：

- A、超過攝氏 290 度，超溫持續 5 秒。
- B、超過攝氏 270 度，超溫持續 15 秒。
- C、超過攝氏 257 度，超溫持續 55 秒。

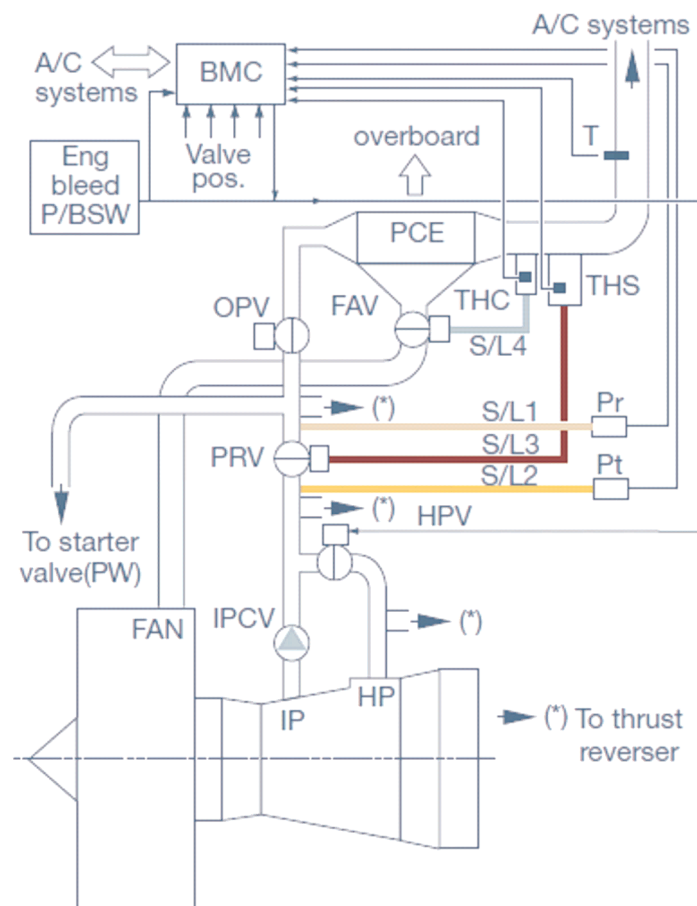


圖 1.6-2 發動機供氣系統圖

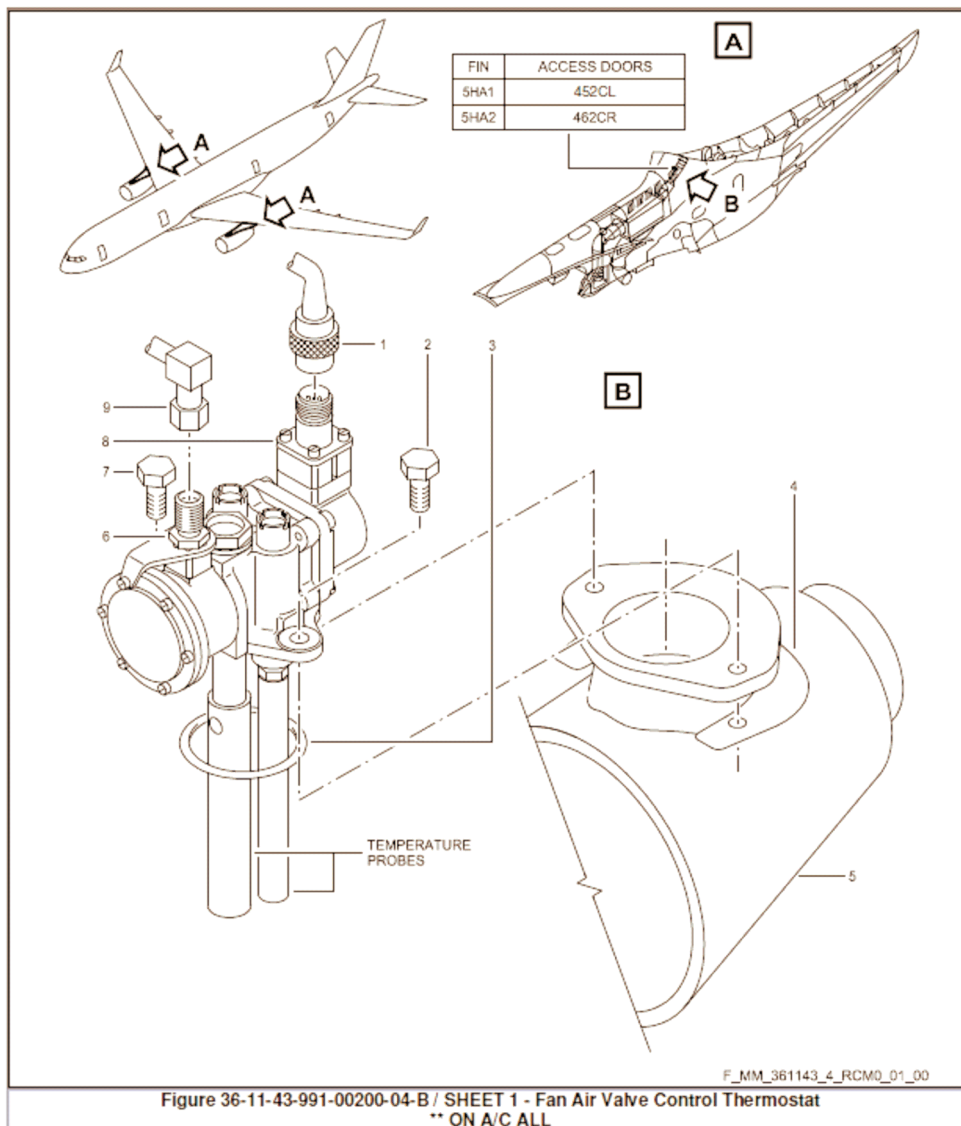


圖 1.6-3 THC 裝置圖

1.6.4 航機電子中央監控系統

A330 電子儀表系統 (Electronic Instrument System, EIS) 有 6 個完全相同之顯示器 (Display Unit, DU)，提供飛航及系統資料顯示，飛航資料顯示為電子飛航儀表系統 (Electronic Flight Instrument System, EFIS)，顯示於兩位駕駛員儀表板上之主飛行顯示器 (Primary Flight Display, PFD) 及導航顯示器 (Navigation Display, ND)，提供有關飛行參數及導航資料顯示。(詳圖 1.6-4)

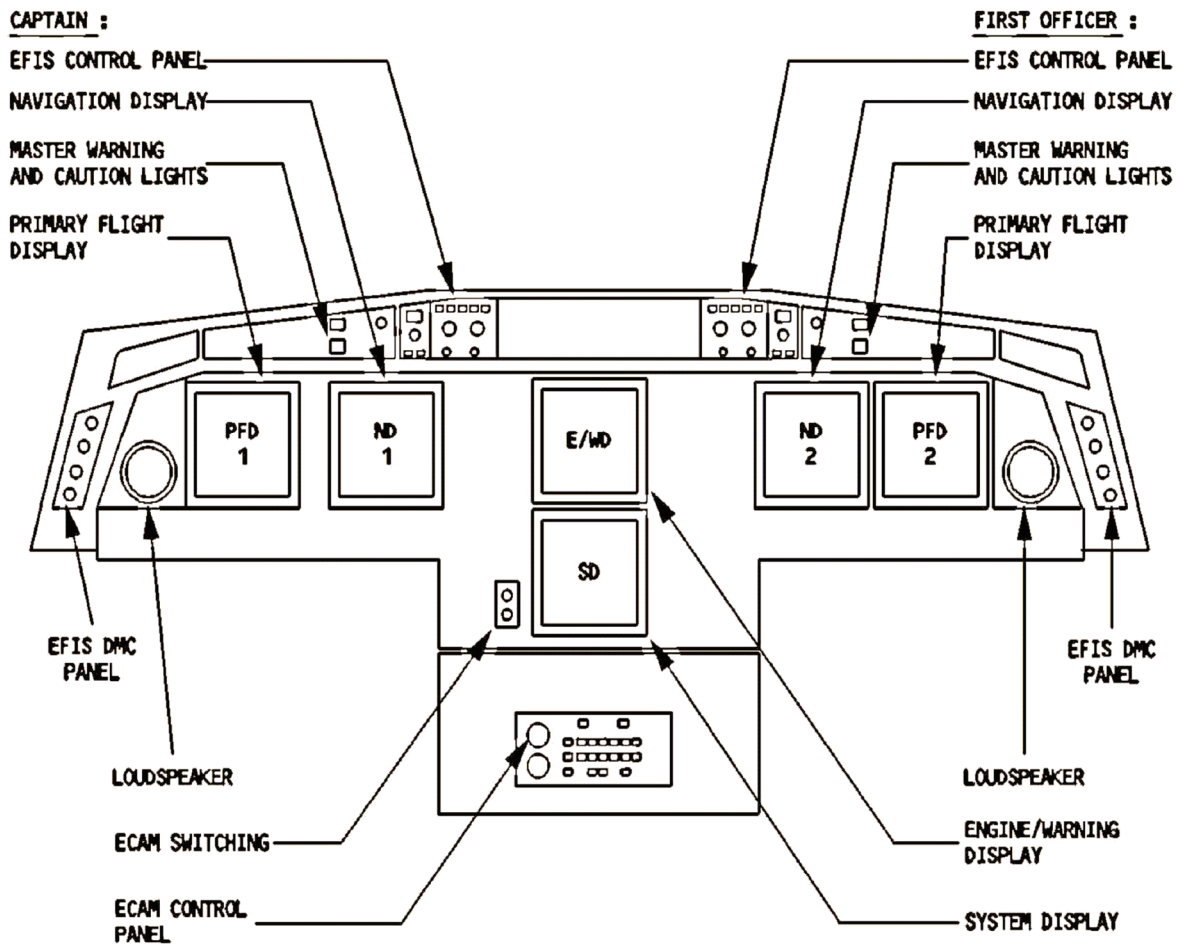


圖 1.6-4 電子儀表系統顯示器駕駛艙位置

系統資料之顯示為 ECAM，顯示相關資料於中央儀表板上之發動機/警告顯示 (Engine/Warning Display, E/W) 及系統顯示 (System Display, SD)。(詳圖 1.6-5)

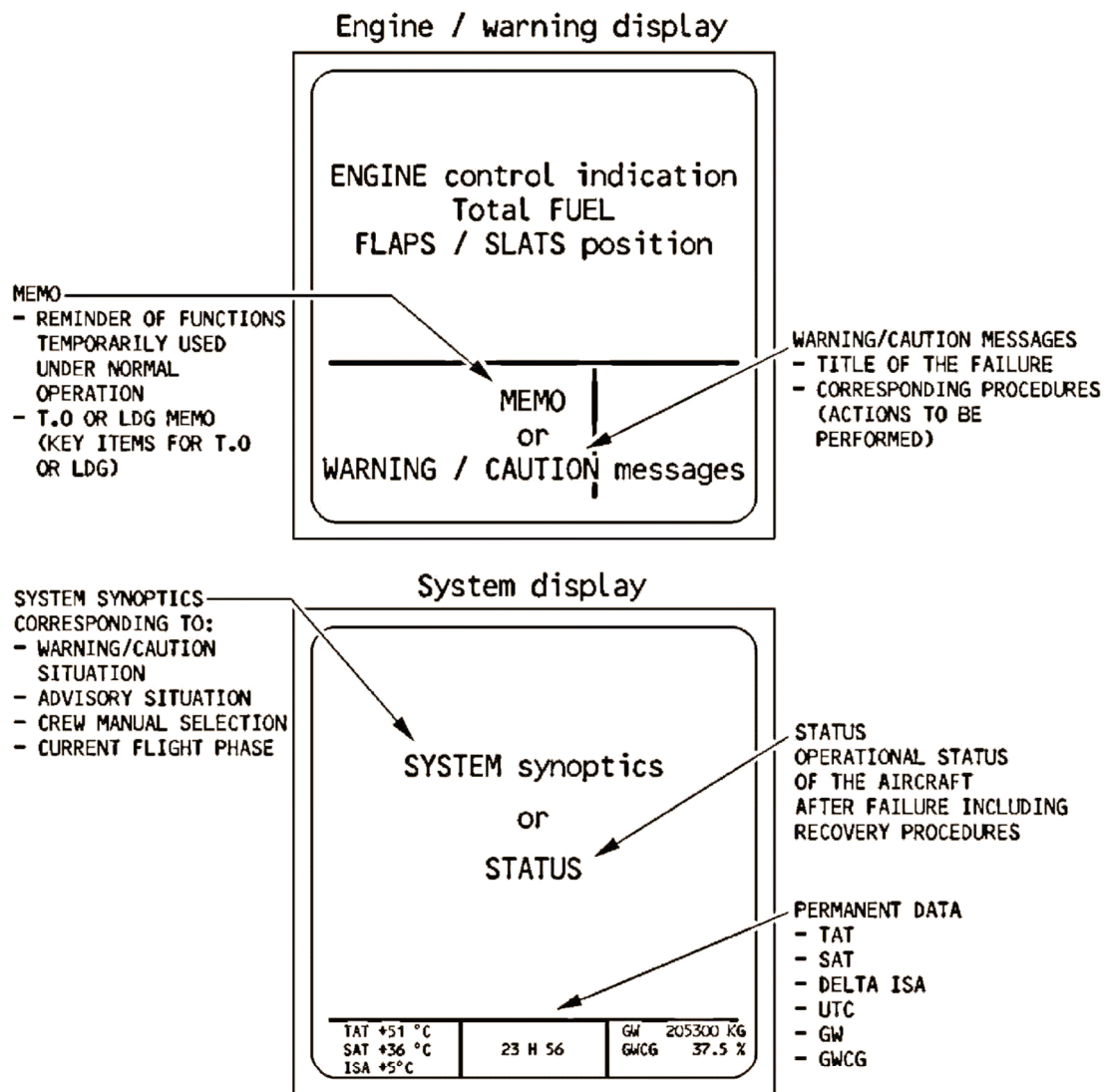


圖 1.6-5 ECAM 資料顯示畫面配置

E/WD 螢幕上半部提供發動機主要指示、燃油量資料、前/後緣襟翼指示及顯示管理電腦 (Display Management Computer, DMC) 偵測到之錯誤訊息；下半部提供故障時由飛航警告電腦產生之警告 (Warning) / 警示 (Caution) 或無故障時之備忘 (Memo) 訊息。(詳圖 1.6-6)

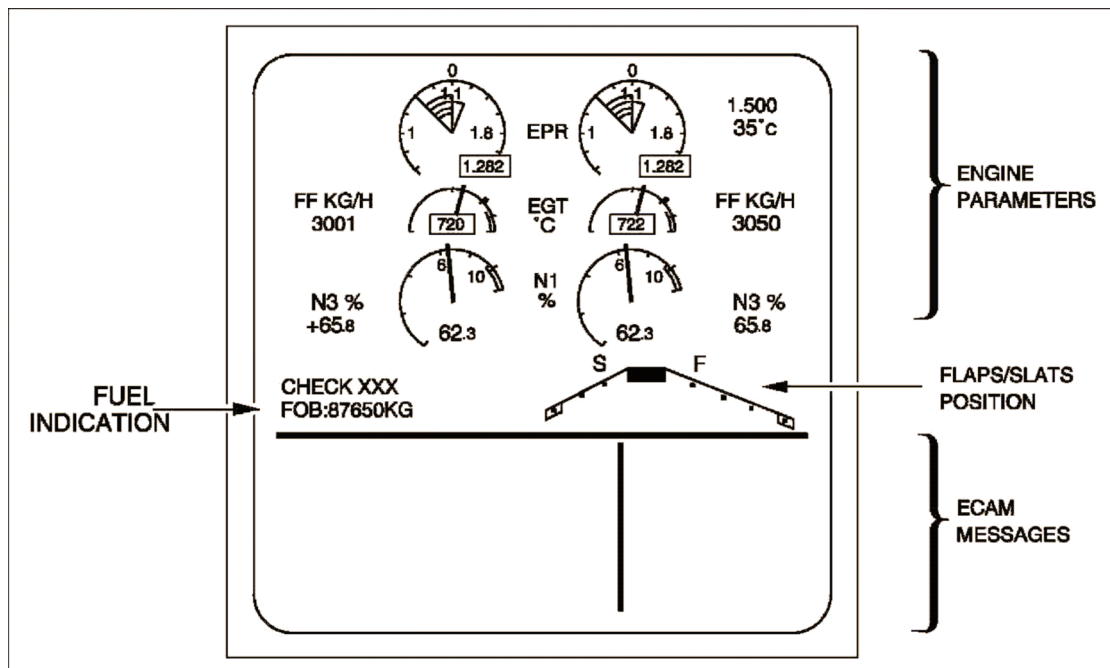


圖 1.6-6 E/WD 顯示畫面配置

飛航警告電腦 (Flight Warning Computer, FWC) 偵測到故障及同時不在故障抑制飛航階段，E/WD 就會顯示故障名稱及飛航組員所需採取之程序。當飛航組員執行所需程序後，此條程序即自動消失。(詳圖 1.6-7)

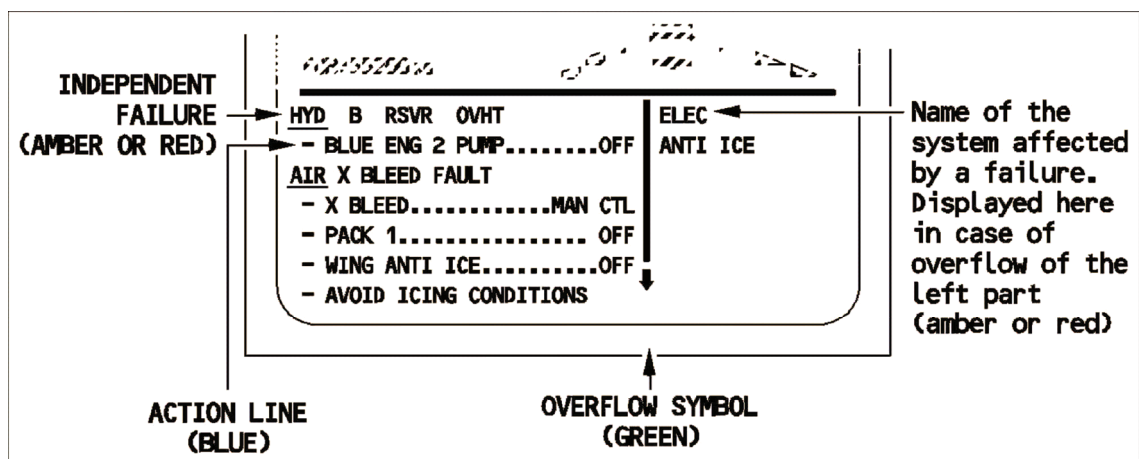
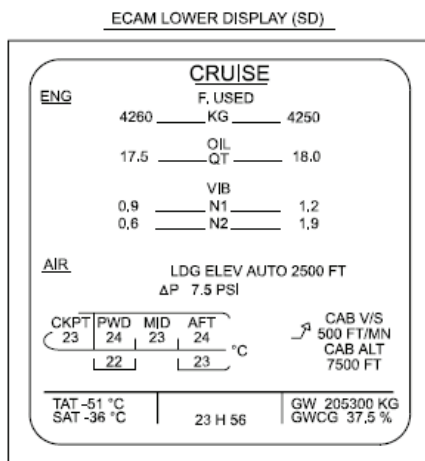


圖 1.6-7 ECAM 警告訊息及對應程序顯示圖例

SD 提供飛機 14 種系統示意簡圖或狀態 (Status) 訊息。(詳圖 1.6-8)

S/D - A330 cruise page



System pages

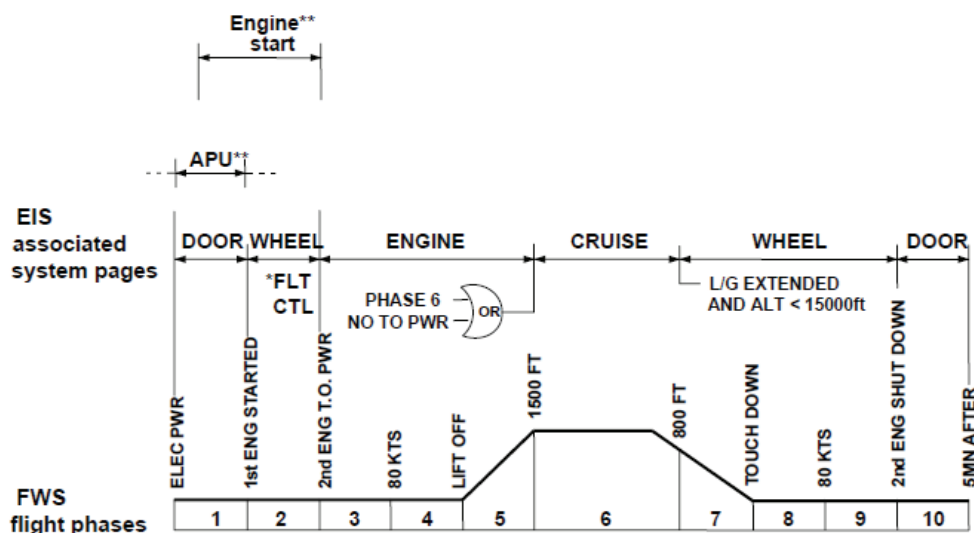
- 14 system pages can be displayed :
- BLEED (Air bleed)
 - COND (Air conditioning)
 - PRESS (Cabin pressurization)
 - ELEC AC (AC electrical power)
 - ELEC DC (DC electrical power)
 - C / B (Circuit breakers)
 - F / CTL (Flight controls)
 - FUEL (Fuel)
 - HYD (Hydraulic)
 - APU (Auxiliary power unit)
 - ENGINE (Secondary engine parameters)
 - DOOR / OXY (Doors / oxygen)
 - WHEEL (Landing gear, braking, ground spoilers, etc.)
 - CRUISE (Cruise)

圖 1.6-8 ECAM 巡航示意簡圖及 14 種系統頁面項目

ECAM 有 4 種不同操作模式：

- 正常模式 (NORMAL mode)：依照飛航階段自動於 E/WD 顯示 MEMO，SD 顯示最適合之系統頁面。(詳圖 1.6-9)

Automatic flight phase



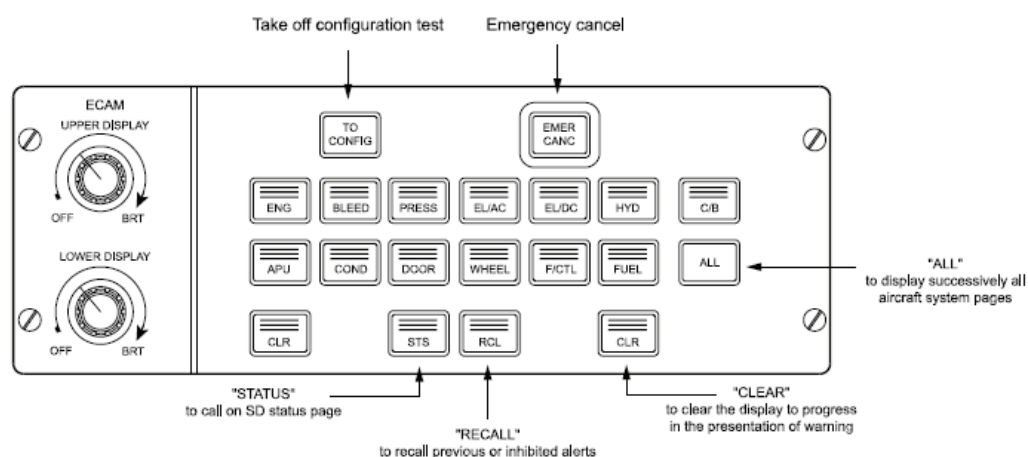
* FLT CTL page replaces wheel page for 20 seconds when either sidestick is moved or when rudder deflection is above 22°.

** APU page or ENG START page automatically displayed during start sequence.

圖 1.6-9 飛航階段與自動顯示系統頁面

- 人工模式 (MANUAL mode)：任一系統頁面，可於 ECAM 控制面板上之相關按鈕叫出。(詳圖 1.6-10)

Control panel



Note : In the event of complete failure of the ECAM control panel electronics, the CLR, RCL, STS, EMER CANC and ALL remain operative since the contacts are directly wired to the FWCs/DMCs.

圖 1.6-10 ECAM 控制面板

- 參考模式 (ADVISORY mode)：參數不正常時，於相關系統頁面監控趨勢。
- 故障相關模式 (FAILURE RELATED mode)：E/WD 顯示故障及其相關之不正常/緊急程序，SD 顯示受影響之系統頁面。

1.6.5 發動機供氣系統不正常狀況

當發動機供氣系統之供氣溫度過高、壓力過高或壓力過低時，駕駛艙會出現單音警示 (Single Chime)、主警示燈亮 (Master Caution)、系統頁面自動出現供氣 (BLEED) 頁面。發動機供氣系統按鈕內故障 (FAULT) 燈於供氣溫度過高、壓力過高時會亮，惟獨在壓力過低時不會亮。供氣系統有關之故障與出現在駕駛艙的效應，詳如圖 1.6-11。

EWD: FAILURE TITLE conditions	AURAL WARNING	MASTER LIGHT	SDPAGE CALLED	LOCAL WARNING	FLT PHASE INHIB	
ABNORM BLEED CONFIG Bleed system configuration has to be changed.	SINGLE CHIME	MASTER CAUT	BLEED	NIL	3, 4, 5, 8	
ENG 1(2) BLEED FAULT Bleed air pressure overheat or low pressure ⁽¹⁾ or high pressure.					1, 3, 4, 5, 7, 8, 10	
L(R) WING LEAK Temperature > 124 °C detected by the loops.				ENG BLEED FAULT It	3, 4, 5, 7, 8	
ENG 1(2) BLEED LEAK Temperature > 204 °C detected by the loops.						
ENG 1(2) BLEED NOT CLSD Bleed valve not automatically closed during engine start or with APU bleed selected.						
APU BLEED FAULT APU available and valve disagree.						NIL
APU BLEED LEAK Temperature > 124 °C detected by the loops.				APU BLEED FAULT It		
X BLEED FAULT Valve disagree.				NIL		
BLEED LO TEMP Bleed air below 150 °C with wing anti ice selected ON.						1 to 5 8 to 10
ENG 1(2) HPV NOT OPEN HP valve is abnormally closed.						3, 4, 5, 7, 8
BMC 1(2) FAULT Computer failure.	NIL					
L(R) WNG LEAK DET FAULT Both detection loops inoperative in one wing.	NIL					
APU LEAK DET FAULT APU Bleed leak detection loop inoperative.						

(1) Local warning is not triggered, in case of low pressure.

圖 1.6-11 供氣系統故障與駕駛艙效應

1.6.6 維修資訊

查閱該機於事故發生前一個月內之每日檢查、飛行前檢查、定期維修紀錄及飛航維護紀錄簿無相關異常登錄。與該機相關之適航指令、維修困難報告、延遲改正缺點紀錄及其缺點改正，均依規定時限執行及管制。

該航班「飛行後維修報告 (Maintenance Post Flight Report, PFR)」 (詳圖 1.16-12) 顯示，該機於 05 爬升飛行階段 (05, Climb, Flight Phase)，UTC 時間 2347 時，記載供氣系統故障「AIR ENG 2 BLEED FAULT」訊息，該則訊息之故障原

因欄內，指出可能原因為 THRM⁶ (5HA2) / FAN AIR-V⁷ (12HA2) / SENSE LINE⁸ 等 3 個組件發生故障；及 06 巡航飛行階段 (06, Cruise, Flight Phase)，UTC 時間 0218 時，記載「AIR ENG 1 BLEED FAULT」訊息，該則訊息之故障原因欄內，指出可能原因為 THRM (5HA1) / FAN AIR-V (12HA1) / SENSE LINE 等 3 個組件發生故障。

摘錄該機飛航維護紀錄簿，民國 102 年 6 月 3 日於執行 CI781 任務後，登錄「AIR ENG 2 BLEED FAULT」及「AIR ENG 1 BLEED FAULT」缺點，維修人員依據飛機維修手冊 (Aircraft Maintenance Manual, AMM) 36-11-43 更換 2 號及 1 號 THC，於取出 2 號 THC 時，其上之氣封膠圈 (O-RING) 因材質硬化缺損而散失，於取出 1 號 THC 時其上之 O-RING 材質硬化但完整無缺損。民國 102 年 7 月 14 日登錄 FAV SENSE LINE LEAK CHECK 正常。(詳附錄一)

⁶ Thermostat 控溫器，即 THC。

⁷ Fan Air Valve 風扇氣閥，即 FAV。

⁸ 感應管路。

A/C IDENT B-18317 DATE JUN02 FLT NBR CAL781 FROM/TO RCTP/VVTS START/END 2335/0249	MAINTENANCE POST FLIGHT REPORT LEG 00		CMC2 PRINTING PAGE 01/01 DATE JUN03 UTC 0713
07 COCKPIT EFFECTS	UTC FLIGHT PHASE	04 FAULTS	
	2335 Engine Start 02	ATA 235101 Class 1 Hard ACP5 (2RN5) / AMU (1RN)	Source AIS
ATA 3130 MAINTENANCE STATUS DAR	2336 Engine Start 02		
ATA 3621 AIR ENG 2 BLEED FAULT	2347 Climb 05	ATA 361143 Class 1 Hard THRM (5HA2) / FAN AIR-V (12HA2) / SENSE LINE	Source BMC2
ATA 3600 MAINTENANCE STATUS BMC 1	2348 Cruise 06	ATA 362216 Class 2 Hard R WING LOOP_B	Source #BMC1
ATA 3621 AIR ENG 1 BLEED FAULT	0218 Cruise 06	ATA 361143 Class 1 Hard THRM (5HA1) / FAN AIR-V (12HA1) / SENSE LINE	Source BMC1
ATA 2131 ADVISORY CABIN ALTITUDE	0220 Cruise 06		
ATA 2131 CAB PR EXCESS CAB ALT	0221 Cruise 06		
ATA 2131 CAB PR LO DIFF PR	0222 Cruise 06		
END OF REPORT			

圖 1.6-12 該機事故後之飛行後維修報告

1.6.7 THC 維修計畫

發動機供氣系統更換之組件 THC 係 LIEBHERR 法國廠製造，依據華航組件維護計畫（Component Maintenance Program, CMP）THC 之維護標準，係狀況監視模式（Condition Monitoring），該模式為非預防性維修程序，華航依據 CMP 規定，產生組件可靠度監控報表（Component Reliability Monitoring Report, CRMR），據以監視組件非計畫性拆換數量，並視需要提出改善措施。

華航訂定工程指令（Engineering Order, EO）333-36-11-0009 於每 C 定期檢查（C Check），根據原廠修護手冊 AMM 36-11-51/-52/-54 執行 HPV、PRV、FAV 的健康檢測（Health Check）。

THC 的濾網（Filter）清潔/更換則依據原廠維修計畫資料（Maintenance Planning Data, MPD）所轉換成華航之飛機維修計畫（Aircraft Maintenance Plan, AMP）AMP 361143-01-1 於每 6,000 飛行小時（Flight Hour, FH）執行。本次 B-18317 所拆下 THC 的濾網為民國 101 年 8 月更換，TSI 為 1,756 FH。

AIRBUS 於民國 102 年 6 月 5 日提供華航類似本事故之技術改善資訊（Technical Follow-Up, TFU）36.11.00.065（詳圖 1.6-13），摘要內容如下：

供氣超溫故障主要肇因係於起飛、巡航及初始下降時，FAV 開度發生異常調小。AIRBUS 最終改善方案為：

- 更新 FAV 測試程序及裝備。
- 更新故障排除手冊（Troubleshooting Manual, TSM）。
- LIEBHERR VSB（Vendor Service Bulletin, VSB）技術通報 398-36-04，防止 THC 內部污染。
- LIEBHERR VSB 398-36-05（詳如附錄二），改進 THC 繫錘（Clapper）導管（Guide），防止黏滯、咬死及較不受老化影響。
- 更新 MPD THC 的濾網清潔/更換時程。



Technical Follow-Up

TFU REF : 36.11.00.065	DUAL BLEED LOSS - OVER TEMPERATURE	TFU STATUS : CLOSED/SOLUTION AVAILABLE									
OWNER/EXT : J.REAL Tel : +33 561937185 E-Mail : JEROME.REAL@airbus.com	A/C Affected : A330 Engine Affected : CP6-80E1, PW4100, TRENT-700 FAIR-ISP Item : 08.0191	TFU ISSUE DATE : MAR 2012 TFU FIRST ISSUE DATE : OCT 2009 TFU NEXT ISSUE DATE : ISSUE NB : 14									
<p>DESCRIPTION : Several A330 operators reported cases of Dual Bleed Loss (DBL) failures. These events could lead to In Flight Turn Back or emergency descent. Analysis of these events identified two main failure modes: Over temperature (subject TFU 36.11.00.065) and Overpressure (TFU 36.11.00.069).</p> <p>CONSEQUENCE : Due to both engine bleed systems being inoperative cabin pressurization cannot be maintained. As a consequence a rapid and potentially emergency descent is required.</p> <p>INVESTIGATION STATUS : Over Temperature faults are mainly due to reduced Fan Air Valve (FAV - FIN 12HA) opening, during takeoff / cruise / top of descent. A number of improvements are available and listed in maintenance advice / final solution chapter of this TFU.</p> <p>MITIGATION / INTERIM PLAN : Airbus recommends to adjust the interval for ThC filter cleaning (depending on the operating environment) as per MPD task 361143-01-1 and SIL 36-055 .</p> <p>MAINTENANCE ADVICE : Use of AIRMAN: Due to discrepancies of ATA 36 TSM tasks pointed by AIRMAN further to an ATA 36 fault, Airbus recommends to use AIRMAN for PFR data only (ECAM warning and fault message), then to refer to AIRNAV ATA 36 TSM to identify the troubleshooting task to be performed.</p> <p>FAV testing: - Airbus recommends a health monitoring of the FAV (with the support of AMM task 36-11-54-720-806 - functional check of FAV using Airbus Flow meter tool PN 98L36103003000) at the same interval time than the ThC filter cleaning (ref to MPD 361143-01-1 and SIL 36-055). Using this process, operators will be able to monitor the evolution of the FAV actuator leakage and FAV health.</p> <p>- In accordance with OIT SE 999.0041/11"ATA36 - FAN AIR VALVE - REVISED AMM TASKS AND NEW ASSOCIATED TOOLS", Airbus informs that previous AMM and TSM tasks used for functional FAV test and troubleshooting using Airbus bleed test set P/N 98L36103002000 without new Flow meter P/N98L36103003000 have been deleted (Airm@v Jan 2012 revision) and superseded by new tasks using Airbus bleed test set P/N 98L36103002000 and new Flow meter P/N 98L36103003000. Based on this, Airbus recommends to operators to upgrade Airbus bleed test set P/N 98L36103002000 and to order Flow meter P/N 98L36103003000, to allow better FAV functional test and over-temperature troubleshooting.</p>		<p>IMPACTS CLASSIFICATION</p> <p>Impact on flight OPS : High Impact on line maintenance : Medium Impact on shop maintenance : Medium Impact on environment : None Effect on flight : High Category : Economic Impact on PAX comfort : High</p> <p>RELEVANT DOCUMENTATION</p> <p>Airbus OPS documentation</p> <p>Airbus Maintenance documentation</p> <p>Doc. Ref. Rev. Date SIL 36-051 02 20-JAN-2012 (A330) SIL 36-055 01 15-NOV-2006 (A318, A319, A320, A321, A330, A340)</p> <p>Other documentation</p> <p>VENDOR and PN affected</p> <p>LIEBHERR AEROSPACE TOULOUSE SAS 398B050000 398E020000</p> <p>SERVICE BULLETIN</p> <p>Airbus</p> <p>Vendor</p> <table border="1"> <tr> <td>Ref.</td> <td>Rev.</td> <td>Date</td> </tr> <tr> <td>398-36-04 (A330)</td> <td>00</td> <td>Iss 25-SEP-2009</td> </tr> <tr> <td>398-36-05 (A330)</td> <td>00</td> <td>Iss 29-NOV-2011</td> </tr> </table> <p>VENDOR and PN solution</p> <p>LIEBHERR AEROSPACE TOULOUSE SAS 398B050000 398E020000</p>	Ref.	Rev.	Date	398-36-04 (A330)	00	Iss 25-SEP-2009	398-36-05 (A330)	00	Iss 29-NOV-2011
Ref.	Rev.	Date									
398-36-04 (A330)	00	Iss 25-SEP-2009									
398-36-05 (A330)	00	Iss 29-NOV-2011									



Technical Follow-Up

TFU REF : 36.11.00.065	DUAL BLEED LOSS - OVER TEMPERATURE	TFU STATUS : CLOSED/SOLUTION AVAILABLE
OWNER/EXT : J.REAL Tel : +33 561937185 E-Mail : JEROME.REAL@airbus.com	A/C Affected : A330 Engine Affected : CP6-80E1, PW4100, TRENT-700 FAIR-ISP Item : 08.0191	TFU ISSUE DATE : MAR 2012 TFU FIRST ISSUE DATE : OCT 2009 TFU NEXT ISSUE DATE : ISSUE NB : 14
<p>OPS ADVICE : N/A</p> <p>REPERCUSSION ON A/C DISPATCH : N/A</p> <p>PERMANENT OR FINAL SOLUTION : FAV: Update of functional tests of FAV changing the connection of bleed test set (sense line port with AIB tool and deactivation port with LTS tool) with an adjustment of the existing pressure criteria. Creation of functional test of FAV to include a mass flow criteria, with the adjusted pressure criteria (AIB tool), allowing operators to identify and monitor FAV actuator leakage. New Airbus tool PN 98L36103003000 (mass flow meter) available to perform new FAV Functional test. Please refer to TEB 330A3062.</p> <p>Troubleshooting (TSM): Updated and creation of TSM tasks to troubleshoot over-temperature issue to ease identification of faulty component.</p> <p>ThC: Improvement of ThC for increased robustness against contamination - internal mesh filter replaced by a pollution cover (Liebherr VSB 398-36-04). Improvement of ThC clapper guide to prevent risk of sticking or seizing, and make it less sensitive to the ageing effects (Liebherr VSB 398-36-05). Update of MPD task 361143-01-1 (from recommended to mandatory) for the preventive ThC filter removal / cleaning (Jan 2011). Update of SIL 36-055 (revision 2): New chapter added to allow operators to define customized ThC filter cleaning intervals further to a sampling campaign (Dec 2010).</p>		

圖 1.6-13 AIRBUS TFU 36.11.00.065

1.6.8 座艙語音紀錄器斷電程序

依據 AIRBUS A330 AMM 31-33-55(詳附錄三),更換座艙語音紀錄器(Cockpit Voice Recorder, CVR)之作業程序如下:

更換 CVR 前,須將下列 2 個斷路器 (Circuit Breaker, CB) 拔出,將其電源斷路使其中記錄功能:

1. 編號 721VU 斷路器面板上, V09 位置, 標示有 CVR CTL 之斷路器 (以下簡稱 V09/CVR CTL)。
2. 編號 742VU 斷路器面板上, Q67 位置, 標示有 CVR 之斷路器 (以下簡稱 Q67/CVR)。

依據該機 AIRBUS 飛機維修手冊, CVR 電路說明如下:

「V09/CVR CTL」斷路器係為控制 CVR 邏輯電路 28 伏特直流電源, 當航機於運作狀況, 符合某些預設條件時, 邏輯電路即自動形成斷路, 將 CVR 電源中斷, 停止其記錄功能, 例如雙發動機關車後 5 分鐘 CVR 即自動中斷電源等; 以手動將「V09/CVR CTL」斷路, 使控制 CVR 邏輯電路之電源喪失, 則邏輯電路恆為通路, 失去自動控制機制, 如此, 只要航機於供電情況, 不論雙發動機關車與否, CVR 始終處於記錄狀態。

「Q67/CVR」斷路器係為控制 CVR 系統 115 伏特交流電源, 若執行「Q67/CVR」斷路, 不論「V09/CVR CTL」於通路或斷路之位置, CVR 系統即中止供電, 記錄功能停止; 若未執行「Q67/CVR」斷路, 亦未執行「V09/CVR CTL」斷路, 則 CVR 系統將於發動機關車後 5 分鐘自動斷電。若未執行「Q67/CVR」斷路, 卻執行「V09/CVR CTL」斷路, 則 CVR 系統將持續供電, 記錄持續進行。

1.7 天氣資料

無相關議題。

1.8 助、導航設施

無相關議題。

1.9 通信

越南胡志明區域管制中心、新山一近場臺及新山一塔臺分別以 120.1、125.5 及 118.7 MHz 頻率與該機進行無線電通訊，其錄音抄件詳附錄四。

1.10 場站資料

無相關議題。

1.11 飛航紀錄器

1.11.1 座艙語音紀錄器

該機裝置之 CVR 為固態式座艙語音紀錄器 (Solid-State Cockpit Voice Recorder, SSCVR)，製造商為 Honeywell 公司，件號及序號分別為 980-6022-001 及 CVR120-08285。該 CVR 具備 2 小時記錄能力，其中 3 軌為 30 分鐘高品質錄音，聲源分別來自正駕駛員麥克風、副駕駛員麥克風及廣播系統麥克風，另 1 軌為 2 小時高品質錄音，聲源來自座艙區域麥克風。

該 CVR 下載情形正常，錄音品質良好，CVR 所記錄之語音資料約 2 小時 1 分 16 秒，未包括該班機開車、起飛、巡航、發生事故及進場落地等過程，比對 DFDR 資料及華航機務代表處理 CVR 斷電器報告，顯示 CVR 所記錄之語音資料起始時間約為關車後 9 分鐘。

1.11.2 飛航資料紀錄器

該機裝置之 DFDR 為固態式飛航資料紀錄器(Solid-State Flight Data Recorder, SSFDR)，製造商為 Honeywell 公司，件號及序號分別為 980-4700-042 及 SSFDR-11821，該飛航資料紀錄器資料長度為 26 小時 30 分鐘 15 秒，共記錄 855 項參數。事故發生後，本會依據華航提供之 AIRBUS 解讀文件⁹進行解讀，事故航班發動機供氣系統相關參數繪圖如圖 1.11-1，ECAM 相關參數如圖 1.11-2，DFDR 資料摘錄如下：

- 0731:40 時，該班機 DFDR 開始記錄；1055:57 時，該班機 DFDR 停止記錄。
- 0733:18 時至 0733:36 時，「Eng.1 Pre Cooler Outlet Pressure」參數由 41 PSI 下降至 14 PSI，0733:17 時至 0733:35 時，「Eng.2 Pre Cooler Outlet Pressure」參數由 41 PSI 下降至 14 PSI，0733:36 時，「X Bleed Valve Not Fully Closed」參數由 Not Fully Closed 轉變為 Fully Closed。
- 0747:08 時，「Air/Ground」參數由 Ground 轉變為 Air，該班機起飛離地。
- 0747:01 時至 0747:56 時，「Eng.2 Pre Cooler Outlet Pressure」參數由 49 PSI 下降至 0 PSI，0748:00 時，「Flow Control Valve 2 Disagree」參數由 Not Disagree 轉變為 Disagree，0748:04 時，「Eng.2 Bleed Fault」參數由 Not Fault 轉變為 Fault。
- 0747:15 時至 0747:35 時，「Eng.2 Pre Cooler Outlet Temperature」參數由攝氏 259 度上升至最高攝氏 304 度，再下降至攝氏 257 度。
- 0748:05 時至 0750:13 時，「Eng.2 Pre Cooler Outlet Pressure」參數由 0 PSI 上升至 51 PSI。
- 0826:21 時，「Eng.2 Air Bleed Push Button On」參數由 On 轉變為 Off，

⁹ AIRBUS 解讀文件【Flight Data Recording Parameter Library, rev. 1.11, FDIU P/N 2288340-01-01】。

- 0826:28 時，該參數再由 Off 轉變為 On，0826:29 時，「Eng.2 Bleed Fault」參數由 Fault 轉變為 Not Fault。
- 0826:58 時，「X Bleed Valve Not Fully Closed」參數由 Not Fully Closed 轉變為 Fully Closed。
 - 0829:04 時至 0835:50 時，「Eng.2 Pre Cooler Outlet Temperature」參數由攝氏 257 度上升至最高攝氏 276 度，再下降至攝氏 257 度。
 - 0833:54 時，「Eng.2 Pre Cooler Outlet Pressure」參數下降至 9 PSI，0834:03 時，「Eng.2 Bleed Fault」參數由 Not Fault 轉變為 Fault。
 - 0834:26 時，「X Bleed Valve Not Fully Closed」參數由 Fully Closed 轉變為 Not Fully Closed，「Eng.2 Pre Cooler Outlet Pressure」參數上升至 26 PSI。
 - 1016:54 時，氣壓高度為 40,000 呎，艙壓高度¹⁰ (Cabin Altitude) 為 7,040 呎，航機開始下降。
 - 1017:23 時至 1018:19 時，「Eng.1 Pre Cooler Outlet Temperature」參數均超過攝氏 257 度。
 - 1018:24 時，「Eng.1 Pre Cooler Outlet Pressure」參數及「Eng.2 Pre Cooler Outlet Pressure」參數分別下降至 7 PSI 及 8 PSI，1018:31 時，「Eng.1 Bleed Fault」參數由 Not Fault 轉變為 Fault，此時，艙壓高度為 6784 呎。
 - 1021:40 時，航機持續下降，氣壓高度為 21,652 呎，艙壓高度為 9,536 呎，艙壓高度過高 (Excess Cabin Altitude) 警告及主警告 (Master Warning) 作動，主要警告於 2 秒後停止作動。

¹⁰ Cabin Altitude 參數來自於快速擷取紀錄器 (Quick Access Recorder, QAR)。

- 1028:29 時，航機下降至氣壓高度 8,584 呎，艙壓高度為 8,960 呎，艙壓高度過高警告停止作動。
- 1021:40 時至 1028:29 時，艙壓高度過高警告作動期間，艙壓高度最高為 11,136 呎。
- 1046:17 時，磁航向 71 度，「Air/Ground」參數由 Air 轉變為 Ground，該班機落地。
- 該班機主警示（Master Caution）作動時間如下：

時間	ECAM 顯示頁面
0748:02 時~0748:09 時	bleed
0833:59 時~0834:05 時	bleed
1018:27 時~1018:38 時	bleed
1021:30 時~1021:31 時	cabin pressure
1022:56 時~1022:57 時	cabin pressure
1028:06 時~1028:07 時	cruise
1028:15 時~1028:16 時	cabin pressure
1033:31 時~1033:32 時	cabin pressure
1034:53 時~1034:54 時	cabin pressure
1037:22 時~1037:24 時	cabin pressure
1055:14 時~1055:19 時	wheel, door

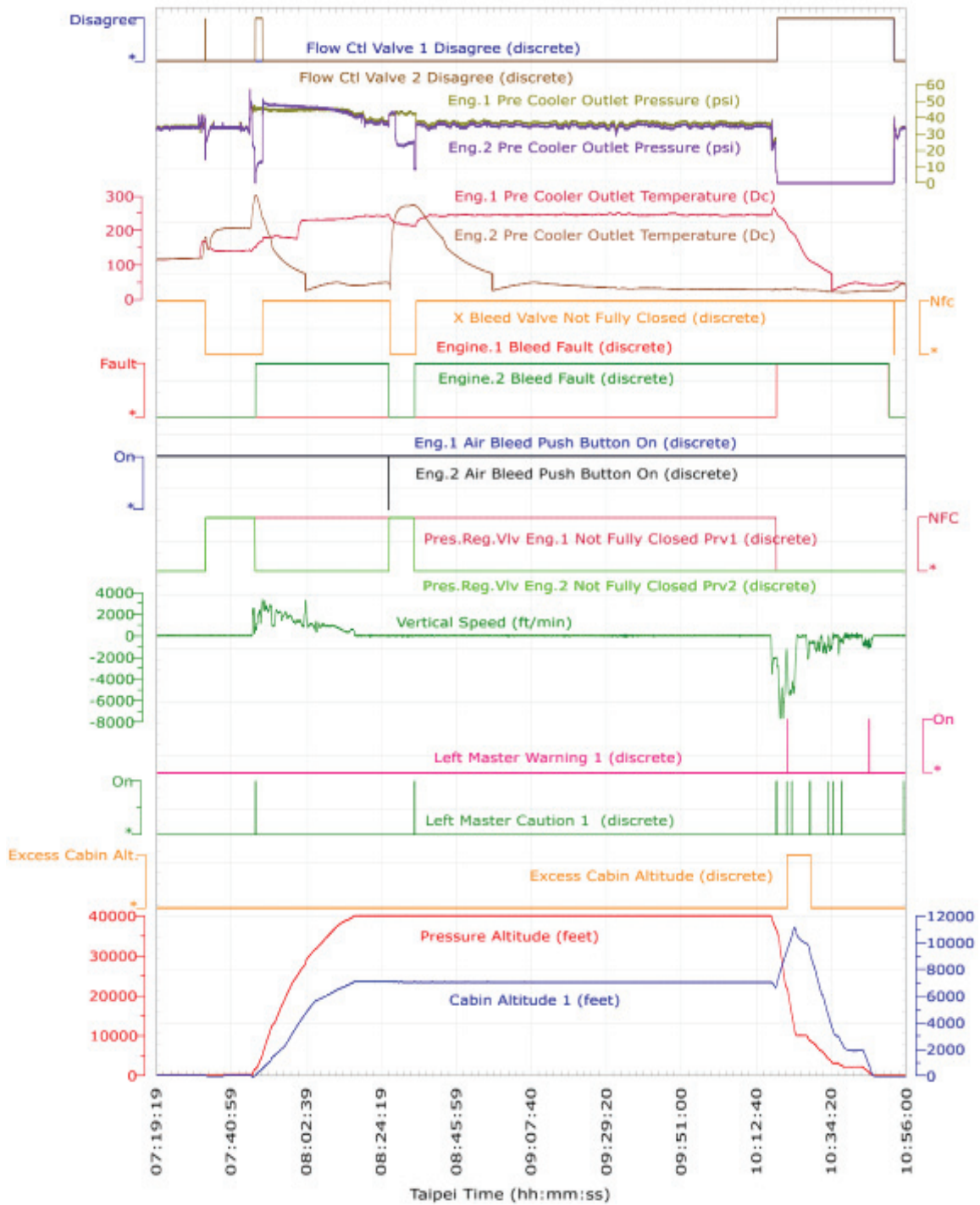


圖 1.11-1 發動機供氣系統相關參數圖

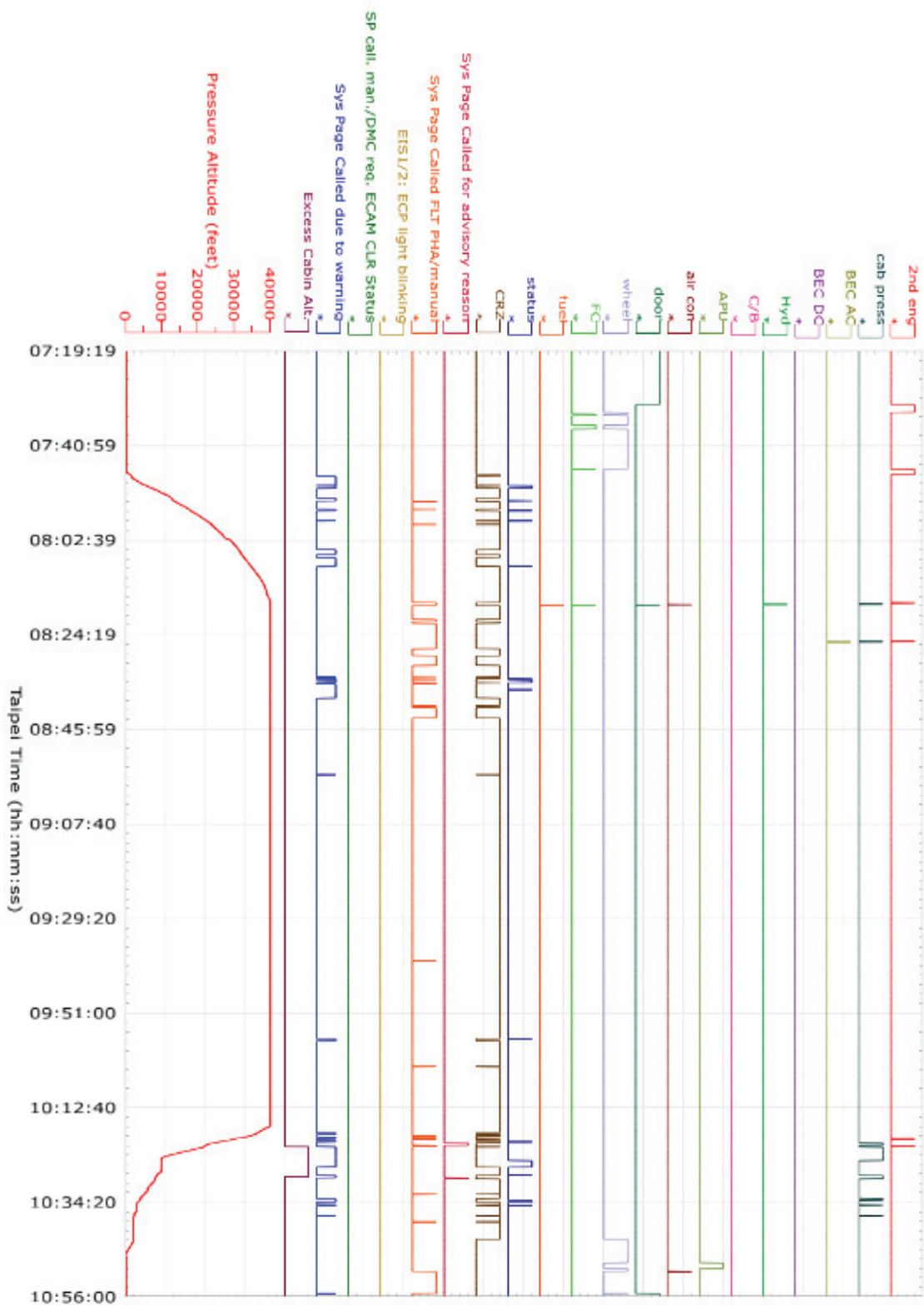


圖 1.11-2 ECAM 相關參數圖

1.12 航空器殘骸與撞擊資料

無相關議題。

1.13 醫療與病理

無相關議題。

1.14 火災

無相關議題。

1.15 生還因素

無相關議題。

1.16 測試與研究

1.16.1 模擬機測試

為瞭解華航 A330 型模擬機模擬航機遭遇「供氣系統失效」之情況，調查小組會同華航教師駕駛員於民國 102 年 7 月 2 日及 7 月 28 日於該公司訓練中心進行兩次測試。

測試結果顯示，華航 A330 型模擬機內建有「超壓導致供氣系統失效」¹¹之情境，但無「超溫導致供氣系統失效」之情境，目前亦無其他替代之模擬方式。而「超壓導致供氣系統失效」之情境，可於起飛及爬升階段模擬；巡航及下降階段，在發動機轉速未增加情況下，因不符合失效條件，故無法模擬。

另調查小組以先後執行兩套「超壓導致供氣系統失效」之方式，模擬「雙供氣系統失效」之情境，並請擔任 PF 及 PM 之教師駕駛員演練 QRH 之「AIR ENG 1+2 BLEED FAULT」程序（詳如附錄十二）。結果顯示，當教師駕駛員按程序第

¹¹ 詳附錄 17 華航模擬器規範資料 ENG BLEED FAULT - PR VALVE。

二步驟嘗試重置後，供氣系統必然回復正常，也因此並無機會於模擬機中演練供氣系統未回復正常時之後續處置流程。

為進一步瞭解：

- A330 型機於不同巡航高度遭遇雙發動機供氣系統失效，在未重置成功情況下立即執行緊急下降，艙壓高度過高警告作動之時間與高度。
- 輔助動力單元 (Auxiliary Power Unit, APU) 於下降過程中啟動所需的時間。
- A330 型機於雙發動機供氣系統失效情況下，下降通過 22,000 呎高度後，以 APU 進行供氣，其艙壓高度之變化情形。

調查小組於不同巡航高度以手動方式先後關閉兩套供氣系統，模擬航機遭遇雙供氣系統失效且未重置成功之情況，並立即操作航機以最大速度下降，同時觀察並記錄起始艙壓高度、最大下降率、艙壓變化率、艙壓高度過高警告作動之時間與高度、APU 啟動時間等相關數據，如表 1.16-1¹²所示。

表 1.16-1 模擬機測試中記錄之相關數據

項次	巡航高度 (呎)	起始 艙壓高度 (呎)	最大 下降率 (呎/分)	艙壓 變化率 (呎/分)	艙壓高度過高警告 作動		APU 啟動時間	APU 供氣
					時間	高度 (呎)		
1	40,000	7,050	7,800	+700~750	3 分 30 秒	26,300	1 分 22 秒	否
2	39,000	6,900	9,000	+750	3 分 31 秒	23,400	1 分 23 秒	否
3	38,000	6,600	8,000	+750	3 分 50 秒	22,300	1 分 23 秒	否
4	37,000	6,250	7,800	+700~750	4 分 05 秒	17,800	1 分 23 秒	否
5	37,000	6,250	7,800	+700~750	未作動	NIL	1 分 23 秒	是

以表 1.16-1 第 4 項測試為例：航機於 37,000 呎之巡航高度遭遇雙發動機供氣

¹² 因華航 A330 型模擬機之「艙壓變化率」為非經認證數據，故其數值及與其關聯之「艙壓高度警告致動」時間與高度，可能與實機狀況有所差異。

系統失效，飛航組員立即操作航機以最大速度下降，啟動 APU 但未以 APU 供氣；結果顯示，APU 之啟動時間約為 1 分 23 秒、艙壓高度過高警告約於航機下降通過 17,800 呎時作動。

另模擬於相同情況下，於航機下降通過 22,000 呎高度時，開始以 APU 進行供氣，如表 1.16-1 第 5 項所示；艙壓高度約於 3 秒後開始下降，艙壓高度過高警告於模擬過程中並未作動。

綜整本次模擬機測試結果如下：

- 華航 A330 型模擬機內建有「超壓導致供氣系統失效」之情境，但無「超溫導致供氣系統失效」之情境，目前亦無其他替代之模擬方式。
- 「超壓導致供氣系統失效」之情境，可於起飛及爬升階段模擬；巡航及下降階段，在發動機轉速未增加情況下，因不符合失效條件，故無法模擬。
- 若於「超壓導致供氣系統失效」情境下，重置供氣系統，則供氣系統必然回復正常，也因此並無機會於模擬機中演練供氣系統未回復正常時之後續處置流程。
- 航機遭遇雙發動機供氣系統失效時之飛行高度愈低，艙壓高度過高警告作動之時間愈晚、高度愈低。
- 航機於 37,000 呎高度遭遇雙發動機供氣系統失效，立即以最大速度下降，艙壓高度過高警告約於航機下降通過 17,800 呎時作動，低於 APU 可開始供氣之 22,000 呎。
- 於不同測試高度下，APU 啟動時間皆低於艙壓高度過高警告作動之時間。
- 若航機下降通過 22,000 呎高度前，艙壓高度過高警告尚未作動且開始以

APU 進行供氣，則艙壓高度約於 3 秒後開始下降，艙壓高度過高警告不會作動。

1.16.2 故障組件測試

該機發動機供氣系統之 2 只 THC 故障組件於民國 102 年 6 月 17 日在 LIEBHERR 新加坡翻修廠進行檢測。新加坡交通部航空失事調查局 (Air Accident Investigation Bureau of Singapore, AAIB Singapore) 協助本會前往 LIEBHERR 新加坡廠參與整個測試過程。本案調查團隊代表如下：

飛安會代表：AAIB Singapore 調查員 2 名

LIEBHERR-Singapore：地區銷售經理、技術部經理、現場服務代表及技術員等共 5 名

華航代表：品管部稽核員、工程部系統工程師等 2 名

AAIB Singapore 見證測試報告 (詳附錄五) 及 LIEBHERR 原廠調查報告 (詳附錄六)，分別於民國 102 年 6 月 19 日及民國 102 年 7 月 11 日由 AAIB Singapore 以電郵傳送至本會。參考 AAIB Singapore 見證測試報告 3.2.1 節及 LIEBHERR 原廠調查報告，本會結論如下：

- THC SN¹³ 00715 (1 號供氣系統)

LIEBHERR 查無該組件翻修紀錄且該組件鉛封亦非 LIEBHERR 所有。華航查復該組件由認證合格之 SR Technics 翻修而來。

該控溫器遭受到污染，污染擴散至本體內部之過濾器及繫錘座。該污染使驅動風扇氣閥之作動空氣流量降低，導致該機的供氣超溫狀況。

¹³ Serial Number 製造序號。

- THC SN 01404 (2 號供氣系統)

該控溫器壓力有偏差現象，將使驅動風扇氣閥之空氣流量增加，預冷熱交換器之出口溫度降低，以上狀況無法解釋該系統超溫現象。

事故後維修人員於故障排除時發現 SN 01404 THRM 氣封膠圈 (O-RING) 已硬化缺損，為模擬事故實際情況，華航代表於測試現場要求將換新之 THC SN 01404 O-RING 移除後再裝上測試臺加壓，發現驅動風扇氣閥之空氣壓力無法建立。

1.17 組織與管理

1.17.1 修護管制中心之職掌

民國 101 年 10 月 1 日修定第 4 版之華航「停機線修護部操作程序手冊」(詳附錄七) 有關修管值班工程師職掌，摘錄如下：

2. 技術性支援本站及外站相關業務程序。

2.1 飛機系統或組件，故障在 AMM/IPC¹⁴ 規範以內範圍，由 ML-M/E¹⁵ 處置。

2.6 外站部分

2.6.1 當飛機於外站遭遇技術性問題，由外站機務主管或代理公司經由電話、電報或傳真方式向 MOC 提出技術支援需求，ML-M/E 於瞭解問題後，研究解決對策並提出：

2.6.1.1 技術性解釋；或

2.6.1.2 飛機修護各類手冊澄清該問題；或

2.6.1.3 工作建議以改正問題。

¹⁴ Aircraft Maintenance Manual/Illustrated Parts Catalog 飛機維修手冊/圖解零件目錄。

¹⁵ Maintenance Line-Maintenance/Engineer 即修護管制中心值班工程師。

3 重大機務異常事件處理

3.1 重大機務異常事件處理，依照相關 CHECK LIST¹⁶ 執行。目前分為航機轉降、系統、發動機、結構、重落地等 CHECK LIST

3.6 DFDR¹⁷、CVR、QAR¹⁸ 拆卸時機：

4. 機務異常通報作業程序

4.1 停機線修護部修管中心及工程組負責機務異常/事件及機務延誤發生後的聯絡通知及後續處理。

4.2.4 機務人員完成處理程序後，須立即回覆 MOC，並視情況附上相關文件，由 MOC 審視確認無誤並經 MOC DM APPROVED¹⁹ 後，航機才可放行。

1.17.2 新山一機場機務代表之職掌

民國 101 年 10 月 1 日修定第 4 版之華航「航站維護作業手冊」(詳附錄八) 摘錄如下：

第 0 章 通則 General

0.1 前言

「航站維護作業手冊」是根據航空器飛航作業管理規則及 AC120-018 之規定制定，它是本公司各航站機務維修工作之準則，《航站維護作業手冊》中對本公司各外站各級管理人員和維護、放行人員及機務代理公司人員的工作職責均做出了規定並對機務維護的工作程序，航材管理和記錄、報告系統等方面工作要求亦做了相應之規定。

¹⁶ 檢查表。

¹⁷ DFDR Digital Flight Data Recorder 數位飛航資料紀錄器。

¹⁸ QAR Quick Access Recorder 快速擷取紀錄器。

¹⁹ Dock Manager APPROVED 棚廠經理批准。

4.2.13.4 在外站遇飛機意外事故或事件時，外站機務代表或經理或全代理公司應立即回報修管中心，並填具「飛機損壞報告表」(QP08MS096F1)，立即傳送修管中心。

4.2.14 DFDR, CVR & QAR 電源關閉

4.2.14.1 依據「飛航安全調查委員會」民用航空器及公務航空器飛航事故調查作業處理規則內所需通報之事項，或任何事件造成航空器或發動機損壞（不含一般的FOD²⁰），或因為機務問題所引起的發動機空中關車、空中回航或技降時，飛行組員或是機務人員必須立即將CVR及DFDR的電源關閉以確認保留所需資料。

1.17.3 飛航操作相關資料

1.17.3.1 華航航務手冊

華航第 25 版之航務手冊 (Flight Operations Manual, FOM) 於民國 102 年 1 月 1 日修定生效，內容共計 11 章；該手冊第五章為操作政策(Chapter 5 – Operating Policy)，其內容概為公司操作政策、CRM 之原理、駕駛艙規則、機場操作、天氣限制、航機操作、目視及低能見度操作等。與本次事故相關之內容為 5.3.1 節任務席位 (Duty Stations) (詳附錄九)。

1.17.3.2 AIRBUS 原廠飛航組員操作手冊

A330-300 型機 AIRBUS 原廠之飛航組員操作手冊 (Flight Crew Operation Manual, FCOM) 於民國 102 年 5 月 30 日修定生效之內容，有關 AIR ENG 1+2 BLEED FAULT 之內容。(詳附錄十)

1.17.3.3 華航航機操作手冊

華航第 15 版之 A330-300 型機航機操作手冊 (Airplane Operations Manual,

²⁰ Foreign Object Damage 外物損傷。

AOM) 於民國 102 年 5 月 15 日修定生效，內容共計六章；包含簡介、操作限制、檢查表、操作程序及技巧、正常程序、不正常程序及補充程序等章節。其中第二章 檢查表 (Checklists) 包括正常及不正常檢查表，不正常檢查表即為快速參考手冊 (Quick Reference Handbook, QRH)。AOM 與本次事故相關之內容為：2.10/2a TASK SHARING FOR ABN PROC (詳附錄十一)、2.10/12~14 QRH AIR ENG 1+2 BLEED FAULT (詳附錄十二)、4.36/2 AOM AIR ENG 1 (2) BLEED FAULT (詳附錄十三)、4.36/6~8 AOM AIR ENG 1+2 BLEED FAULT (詳附錄十四) 等頁。

1.17.3.4 華航最低裝備需求手冊

華航第 8 版之 A330 型機之最低裝備需求手冊 (Minimum Equipments List, MEL) (詳附錄十五) 於民國 102 年 3 月 29 日修定生效，及 AIRBUS 原廠最新版 A330 型機之主最低裝備需求手冊 (Master Minimum Equipments List, MMEL) (詳附錄十六) 於民國 102 年 4 月 3 日修定生效。該二手冊與本次事故相關之內容為：發動機供氣系統失效最低裝備派遣需求及相關航務操作程序。

1.17.3.5 華航模擬機規範資料

供華航使用第 1 版之 A330-200 型機模擬機規範 (Standard Product Specification) 於民國 94 年 9 月 26 日生效。該手冊與本次事故相關之內容為 ENG BLEED FAULT *PR VALVE*。(詳附錄十七)

1.17.3.6 華航航務相關訓練資料

民國 102 年 7 月 23 日華航電子郵件表示，華航航務處教師手冊內容已訂有供氣系統失效之訓練課目，惟本次事故前 A330 機隊並未單獨針對「雙發動機供氣系統失效」情況訂立模擬機訓練及考驗課目。

1.18 其他資料

1.18.1 訪談資料

1.18.1.1 教師駕駛員訪談摘要

教師駕駛員表示此次任務為訓練飛行，在訓正駕駛員正接受 A330 型機正駕駛員升等訓練，擔任 PF 工作，教師駕駛員本人擔任 PM 工作。航機於地面操作及滑行均正常，未特別檢查發動機供氣系統頁面 (Bleed Page) 內容。起飛後，於 1,500 呎時 ECAM 出現「AIR ENGINE 2 BLEED FAULT」訊息，於飛機到達安全高度後即執行 ECAM ACTION，將"pack flow -- low; crossbleed -- open"。依公司規定單一系統並非很緊急，僅靠單一系統仍可爬到巡航高度。因此決定繼續爬高，到達巡航高度完成旅客廣播後，再執行發動機供氣系統重置 (Bleed Reset) 的動作。系統重置後，2 號發動機供氣系統壓力回復 42 磅/平方英吋 (PSI) 的正常範圍，便將"pack flow--normal; crossbleed --auto"，但幾分鐘後再檢查發現已降低到 22~24 PSI 並擺動，因此知道該系統真的有異常。不久後相同的故障信息再度出現，便重新執行 ECAM ACTION。

航機下降前，在訓正駕駛員請求短暫離開駕駛艙上洗手間。於下降通過 38,000 呎時，航機出現「ENGINE 1 BLEED FAULT」，當時艙壓變化為 700 呎/分的上升率，教師駕駛員表示曾想到執行「DUAL BLEED FAULT」程序，但認為此時已下降中，首要做的是儘速下降高度，因而決定加大下降率，希望盡快降低高度，並保持既定航向。在訓正駕駛員於高度約 32,000 呎時回到駕駛艙，協助執行 ECAM 程序。航機持續下降時，約於 24,000~27,000 呎間，「EXCESS CABIN ALTITUDE」警告 (Warning) 出現，於是下令執行緊急下降 (Emergency Descent) 程序，兩人便戴上氧氣面罩。宣告 MAYDAY，並操作航機一路快速下降至 10,000 呎改平，檢視艙壓高度最高指示約為 11,000 呎。接著作旅客廣播，並確認客艙一切正常。為使客人感覺舒適，請求繼續下降到 8,000 呎。俟確認所有程序處理完成，請在訓正駕駛員擔任 PF，並向航管請求取消「MAYDAY」，同時表明毋需其他航管和地面特殊協助。

有關於航機未加壓飛行狀況的程序，教師駕駛員表示有最高飛航高度的規

定，QRH 中有個不加壓飛航（Flight Without Cabin Pressure）的圖表，但因已經快到目的地機場，因此並沒有考慮去執行這一程序。有關艙壓異常發生後是否有注意到外流閥（Outflow Valve）的位置，因當時比較關心的是艙壓高度，所以沒有特別注意 Outflow Valve 的位置。另於航機緊急下降後至落地其間的飛航過程中並未發現有其他警示（Caution）訊息。

1.18.1.2 在訓正駕駛員訪談摘要

在訓正駕駛員目前正接受 A330 型機正駕駛員升等訓練。於航機下降前曾離開駕駛艙上洗手間，因航機裝有駕駛艙門監視系統（Cockpit Door Surveillance System, CDSS），依規定不需請客艙組員進入。關於飛航時進出駕駛艙，公司規定須有一「Security Code」（通關密語），確認後始可進入。

在訓正駕駛員進入駕駛艙時，已知道駕駛艙發生 2 號發動機供氣系統之故障訊息，感覺到教師駕駛員的口吻較為急促，且航機以大下降率下降，原以為是航管要求航機儘速下降，回到崗位後，教師駕駛員告知 1 號發動機供氣系統失效，便知情況發生，因為先前另一套發動機供氣系統不好，知道必須執行緊急下降程序，所以就座後，教師駕駛員呼叫「ECAM ACTION」後，便立刻執行並將「Seat Belt Sign」開關作動兩次及向旅客廣播，同時用機內通話系統（Interphone）告知客艙經理航機失壓異常狀況要執行緊急下降，並請協助旅客安全就座及留心客人狀況。此時是想要藉由增大下降率儘速到達安全高度以避免宣告「MAYDAY」，然而最後還是作動艙壓高度過高警告（EXCESS CABIN ALTITUDE），於是執行緊急下降程序，宣告「MAYDAY」。到達 10,000 呎安全高度後因考量乘客舒適度，要求繼續下降高度至 8,000 呎，再次詢問客艙狀況，確認乘客狀況良好，氧氣面罩並未落下。下降過程中除了發動機供氣系統故障的 ECAM 訊息，之後有艙壓高度過高紅色訊息出來外，一直到落地都沒有其他的 ECAM 訊息出現。有關 Outflow Valve 的顯示當時為關閉。

在訓正駕駛員離開駕駛艙前，將航機操控權交給 IP，返回駕駛艙時，航機已

有異常狀況下，就讓 IP 教官繼續擔任 PF，而自己扮演 PM 角色協助處理程序，在航機高度 10,000 呎以下，所有程序完成之後，便回復擔任 PF 角色直到航機落地。

在訓正駕駛員知道有「Dual Bleed Fault」之程序，但公司規定是要先執行 ECAM 訊息。就此次事故而言，當時狀況可能不值得再去翻 QRH，因為問題可能不是那麼簡單。也許在高高度或程序都處置完成後可以去參考；而此次狀況已經是宣告「MAYDAY」，比較好的處置應該是遵循 ECAM 處理程序。

1.18.1.3 修管工程師

該員於事故時任職修管工程師，於事故發生後通知駐新山一機場機務代表(以下簡稱機務代表)，需將 QAR 取下，並將 CVR 及 DFDR 斷電，同時也參照修管緊急狀況檢查表(詳附錄十八)，此時發現檢查表上僅列出 CVR 斷路器位置，並無 DFDR 斷路器位置，於是請機務代表等一下，待會再連絡，隨即便著手查詢 DFDR 更換之 AMM 相關章節，發現更換 DFDR 時需拔出 2 只斷路器：

1. PANEL 721VU：CVR CTL LOCATION：V09

2. PANEL 722VU：FDIU/DFDR LOCATION：F42

便再次連絡機務代表，同時再次告知需將 DFDR 及 CVR 斷路器斷電，在告知 DFDR 2 只斷路器位置為 V09 及 F42 後，AOG DESK (航機運補救援小組) 緊急來電要求確認調撥器材的相關資訊，也就此打斷了與機務代表的對話，因此在告知 DFDR 2 只 V09 及 F42 斷路器後，未告知須斷電 CVR 斷路器之位置。工作中斷後，後續機務代表告知 DFDR，CVR 已斷電，但未再確認是否已依據 AMM 章節完成所有相關 C/B 之拔出。

1.18.1.4 外站機務代表

該員於事故時任職駐新山一機場機務代表，於 1050 時接獲工程師來電告知，

需依緊急狀況之檢查表將相關斷路器拔出斷電。DFDR 一顆在 722VU 面板 F42 位置，CVR 一顆在 721VU 面板 V09 位置。

1052 時飛機停靠登機門，1053 時接獲越航維修員告知，該機駕駛員說兩套發動機的供氣系統不好。

1100 時上機與駕駛員討論飛機狀況並檢查客艙內氧氣面罩，與修管電話連線，讓工程師直接與駕駛員對話，瞭解狀況。

1105 時告知駕駛員需將兩只斷路器斷電後，進入電子艙先將在 722VU 面板 F42 位置之 DFDR 斷路器斷電，再將在 721VU 面板 V09 位置之 CVR 斷路器斷電。

1107 時從 ECAM 螢幕確認訊息 DFDR 之 F42 和 CVR 之 V09 兩只斷路器斷電。

1.18.1.5 停機線修護部主管

該員於事故時任職停機線修護部主管，其說明有關 CVR 電源未關閉之原因如下：

修管通知外站機務代表有關飛航紀錄器（包括座艙語音紀錄器及飛航資料紀錄器）紀錄保存作業之程序為「停機線修護部操作程序」。

修管的主要職責為負責本站及外站故障或異常事件之技術、器材、工具、設備及人力等支援及管控，以使飛機能盡速修復並適航派遣。修管曾發布機務通告 2012-10(詳附錄十九)要求外站機務代表對發生異常事件時需立即將 DFDR、CVR 斷電，以確保其內部資料被適當保存，此作業需求由修管工程師依檢查表與外站機務代表相互確認。

外站機務代表為合格授權人員負責飛機故障排除及飛機適航簽放，修管工程師告知外站機務代表後，外站機務代表應依修管工程師說明外並需依 AMM 程序

執行斷電，並填入 TLB 內完成整體作業，本案因外站機務代表與修管工程師聯絡通話過程中因器材籌補問題被臨時中斷，且因本事件處理過程忙碌未再進行確認而造成後續斷電程序的不完整。

1.18.2 飛安改善建議函

民國 102 年 7 月 15 日本會發函至具同型機之航空公司，提醒有關空中巴士 A330 型機 CVR 之系統特性，及紀錄保存之操作重點。(詳附錄二十)

第二章 分析

2.1 概述

該班機飛航組員飛航資格符合現行民航法規之規定，事故前 72 小時之休息及活動正常，無證據顯示飛航組員於飛航中曾受任何藥物之影響。有關該班機之適航及維修符合現行民航法規之規定，航機之載重平衡在限制範圍內。該機於事故發生前一個月內之每日檢查、飛行前檢查、定期維修紀錄及飛航維護紀錄簿無相關異常登錄。該機相關之適航指令、維修困難報告、延遲改正缺點紀錄及其缺點改正，均依規定時限執行及管制。以下有關本事故之分析以雙發動機供氣系統故障原因、CVR 錄音資料遭受覆蓋原因及飛航操作等項目分述如後：

2.2 雙發動機供氣系統故障原因

依據 1.16.2 節，LIEBHERR 原廠調查報告顯示 THC SN 00715 受到石墨粉末污染，污染擴散至本體內部之過濾器及繫錘座。該污染使驅動 FAV 之作動空氣流量降低，減小 FAV 開度，影響 PCE 降溫效果，無法將 1 號 PCE 出口之供氣溫度控制在 200°C 正常範圍，依據 1.11.2 節 DFDR 資料顯示，巡航階段 PCE 出口之供氣溫度已達 245°C 左右，航機下降階段時因油門收至慢車 (IDLE) 位置，HPV 打開，瞬間高溫熱氣進入，造成供氣溫度超過 257°C，PRV 關閉，1 號發動機供氣系統失效。

依據 1.16.2 節，LIEBHERR 原廠調查報告及 AAIB Singapore 見證測試報告 3.1.2 及 3.2.2 節內容，顯示 THC SN 01404 之故障現象，並非導致 2 號發動機供氣系統超溫之原因，而係 O-RING 硬化缺損而發生 THC 與發動機供氣系統管路間接頭處漏氣，致使進入 THC 本體之供氣減弱而無法建立驅動 FAV 之壓力，使 FAV 開度變小，冷卻效果不足導致超溫，使 PRV 關閉，引起 2 號發動機供氣系統失效。另依據 DFDR 資料，航機起飛時「Eng.2 Pre Cooler Outlet Temperature」參數由 259°C 上升至最高 304°C，再下降至 257°C，亦證實 2 號發動機供氣系統發生超

溫之事實。

2.3 座艙語音紀錄器資料遭受覆蓋原因

依據 AIRBUS A330 AMM 31-33-55，更換 CVR 前，須將下列 2 個斷路器執行斷路作業：

1. 編號 721VU 斷路器面板上，V09 位置，標示有 CVR CTL 之斷路器（以下簡稱 V09/CVR CTL）。
2. 編號 742VU 斷路器面板上，Q67 位置，標示有 CVR 之斷路器（以下簡稱 Q67/CVR）。

本次 CVR 遭受覆蓋係因維修員落地後僅執行 1 只 CVR 自動控制之邏輯電路斷路器「V09/CVR CTL」斷路，且遺漏執行 1 只應予斷路之 CVR 電源斷路器「Q67/CVR」未斷路，使 CVR 失去自動斷路機制，以致 CVR 系統於持續供電之記錄狀態，將事故發生時之 2 小時座艙語音紀錄資料覆蓋盡淨。

依據華航「停機線修護操作程序手冊」及停機線修護部主管之說明顯示，外站機務代表及修管工程師因工作干擾，未確認是否已依據 AMM 章節完成所有相關斷路器之拔出，造成漏拔 CVR 電源之斷路器，以致 CVR 資料遭受覆蓋而遺失。因此有關 CVR 及 DFDR 的電源關閉事宜，最後須由修管工程師與外站機務代表依檢查表完成後續斷電作業之確認，方可避免類似情形再發生。

修管緊急狀況檢查表所列 CVR 位置欄位未含 DFDR 斷路器資訊，導致工程師須中斷與外站機務代表談話而去查詢 DFDR 斷路器資訊，如檢查表包含 CVR 及 DFDR 斷電斷路器資訊，則可一次提供完整 CVR 及 DFDR 斷電資訊給外站機務代表並相互確認，可避免溝通中斷遺漏告知 CVR 電源斷路器「Q67/CVR」之類似情形再發生。

外站機務代表處理飛機意外事故時，須依航站維護手冊 4.2.13.4 節立即回報

修管，並依 4.2.14 節將 CVR 及 DFDR 的電源關閉。外站機務代表為合格授權人員，負責飛機故障排除及飛機適航簽放。本案修管工程師遺漏告之 CVR 電源斷路器「Q67/CVR」，外站機務代表亦未進行查證 AMM 執行斷電程序，致 CVR 資料遭受覆蓋，故欲避免類似情形再發生，即修管工程師告知應予斷電之 CVR 電源斷路器資訊時，外站機務代表應再進行查證 AMM 確認斷電程序。

2.4 飛航操作

該機起飛後約 1 分鐘即遭遇 2 號發動機供氣系統失效警告，經組員執行 ECAM 程序後繼續爬升至 40,000 呎之巡航高度，於巡航高度重置系統未成功。下降通過 36,476 呎時再發生 1 號發動機供氣系統失效，並於雙發動機供氣系統失效狀況下持續下降，於下降通過 21,652 呎時產生艙壓高度過高警告（CAB PRESSURE EXCESS CAB ALT），飛航組員依據程序戴上氧氣面罩執行緊急下降。

本事故航務相關之分析以發動機供氣系統失效程序執行、訓練、飛航高度、手冊及程序內容等項目分述如後：

2.4.1 發動機供氣系統失效程序之執行

華航 A330 型機 AOM (QRH) 內容，與本事故發動機供氣系統有關之異常程序為：AIR ENG 1 (2) BLEED FAULT 及 AIR ENG1+2 BLEED FAULT。依據 AIR ENG 1 (2) BLEED FAULT 程序（附錄十三），此訊息出現後應檢查將受影響之發動機供氣系統（ENG BLEED）關閉，並將 PACK Flow 限制於 80% 以下（Low），航機如遭遇此狀況，ECAM 將顯示此一程序。另雙發動機供氣系統失效（AIR ENG1+2 BLEED FAULT）之程序（詳附錄十四）概為：

「關閉交輸供氣、重置雙發動機供氣系統，如未成功應儘速下降、（註明使用全減速板）、關閉雙發動機供氣系統、將 APU 供氣系統置於 OFF 位置、啟動 APU 並關閉機翼防冰系統。高度到達 22,000 呎時，如 APU 完成啟動則保持機翼防冰系統關閉並開啟 APU 供氣系統。於高度 22,000 呎以下嘗試開啟雙發動機供氣系

統並關閉 APU 供氣系統，如發動機供氣系統仍未恢復則開啟 APU 供氣系統。如 APU 未成功啟動則下降至 10,000 呎以下，之後再行嘗試開啟雙發動機供氣系統，如仍未恢復則將雙發動機供氣系統關閉。檢查客艙壓差如小於 1 PSI 則開啟衝壓空氣 (RAM AIR) 並保持高度於 10,000 呎以下。」

此一雙發動機供氣系統失效程序未建立於 ECAM 系統中，如遭遇此狀況需使用 QRH 執行此一程序，此程序內容層次及條件繁多，如整合於 ECAM 系統中，將增加程序執行之精準性。

2.4.2 「發動機供氣系統失效」之訓練

華航航務處教師手冊內容已訂有供氣系統失效之訓練課目，惟本次事故前 A330 機隊並未單獨針對「雙發動機供氣系統失效」情況訂立模擬機訓練及考驗課目。

經模擬機測試結果（詳 1.16.1 節）顯示，華航 A330 模擬機無法模擬「超溫導致發動機供氣系統失效」、「巡航及下降階段超壓導致發動機供氣系統失效」之狀況及「超壓導致發動機供氣系統失效時，發動機供氣系統重置後必然回復正常，以致無機會演練未回復正常時之後續處置流程」等限制，此一現象與實際飛航狀況不符，顯示供氣系統之訓練內容如未包含上述訓練項目，將無法滿足訓練之目的。

華航如能考量針對 A330 型機「雙發動機供氣系統失效」各種可能狀況，考量提升模擬機此部份能量，訂立相關訓練程序，應能有效提升飛航組員於實際遭遇「雙發動機供氣系統失效」時之決策與反應能力。

2.4.3 「發動機供氣系統失效」之飛行高度

現行 A330 原廠及華航操作程序中，並未針對「單一發動機供氣系統失效」

特別限制航機之飛行高度，原廠之看法²¹係單一發動機供氣系統僅存在於單一航班上，並未考慮另一發動機供氣系統會同時失效，因此處置程序僅考量「單一發動機供氣系統失效」本身，並未考量第二套發動機供氣系統再失效之狀況，也因此未限制航機之飛行高度。惟 MMEL 第 36-11-01 項中，有一註釋提醒飛航組員：當航機以「單一發動機供氣系統」派遣時，若於 37,400 呎以上高度發生客艙失壓，則客艙氧氣面罩有自動下掉之可能。

依據模擬機測試結果²²（詳 1.16.1 節），顯示航機於 37,000 呎至 40,000 呎高度間遭遇「雙發動機供氣系統失效」，如立即以最大速度下降，艙壓高度警告致動之時間約介於 3 分 30 秒至 4 分 05 秒間，而 APU 平均啟動時間約為 1 分 23 秒，代表 APU 應有足夠之時間於艙壓高度警告致動前完成啟動。

另模擬機測試結果亦顯示，當航機遭遇「雙發動機供氣系統失效」之高度低於 37,000 呎且立即以最大速度下降時，艙壓高度警告致動之高度將低於 APU 可開始供氣之 22,000 呎，如 APU 已完成啟動並選擇以 APU 進行供氣，艙壓高度將開始逐漸恢復，而艙壓高度警告亦將不會致動。

模擬機與實機間雖存在某種程度之差異，真實狀況中飛航組員之反應與處置時間以及其他無法預期因素，均將影響測試結果。但航機遭遇發動機供氣系統失效時，如能考慮限制最高飛航空層之高度，將有助於一旦艙壓高度出現異常時之改正措施，以避免艙壓警告之致動。

空中巴士原廠頒布「單一發動機供氣系統失效」操作程序雖無高度限制，華

²¹ In the case of single bleed system failure in flight, the ECAM procedure associated only covers the failure itself but does not take into account the second engine bleed system failure that would result in a dual bleed loss situation since the exposure time is only one flight. That is the reason why there is no flight level limitation in case of single bleed failure in the FCOM. However, please be advised that in case of dispatch with one engine bleed supply system under MMEL item 36-11-01, there is a note that informs the crew that the mask may drop if the depressurization situation occurs above 37,400 ft. We don't intend to limit the flight level in the FCOM in case of single engine bleed failure.

²² 因華航 A330 型模擬機之「艙壓變化率」為非經認證數據，故其數值及與其關聯之「艙壓高度警告致動」時間與高度，可能與實機狀況有所差異，惟整體趨勢與實機狀況相符。

航或可考量制定一鼓勵飛航組員於遭遇「單一發動機供氣系統失效」時，重新評估飛航高度之政策；如此可因應如發生雙發動機供氣系統失效，可及時於艙壓高度警告致動前以 APU 進行供氣，則航機至少可保持於 22,000 呎高度飛行，無須繼續下降至 10,000 呎之安全高度。此一政策應可提高飛航組員後續決策與處置之空間，降低因油量、轉降、航管及地障隔離等因素可能衍生之風險。

2.4.4 手冊及程序

2.4.4.1 MEL 修訂內容及程序

華航 2013 年 3 月 29 日版本之 MEL/CDL 第 3.36/1 頁最後一行：「Refer to QRH AIR DUAL BLEED FAULT procedure」（詳附錄十五）之內容，經檢視 2013 年 5 月 15 日 QRH 第 15 版，並無上述程序而出現手冊內容不一致之現象。後經查閱 AIRBUS 原廠 MMEL 同節 36-11-01A/36-11-01B（詳附錄十六）內容後，發現該內容已更改為：「Refer to QRH/ABN-36 AIR ENG 1+2 BLEED FAULT」。

華航 A330 MEL 36-11-01(O)procedure 所述內容中「Refer to QRH AIR DUAL BLEED FAULT」程序標題名稱錯誤；係由於 AIRBUS 原廠 MMEL 於 2013.04.03 最新修訂版中仍沿用「Apply the AIR DUAL BLEED FAULT procedure」及「Refer to QRH/ABN-36 AIR ENG 1+2 BLEED FAULT」。由於該頁並未列於修訂說明表中，也未有修訂標記，致使編修人員未能同步修正。

依華航 2013 年 3 月 11 日 MEL 修訂作業辦法（詳附錄二十一）第 5.2 節內容：訂有詳細之修訂作業程序，規定生效前需經民航局核准，且修訂作業期限應自原廠修訂後三個月內完成，但缺少不同手冊相關主題間一致性之檢核機制，易衍生相關手冊內容不一致之問題。

2.4.4.2 AIR ENG1+2 BLEED FAULT 程序內容

該程序條件及層次部份，經比較 AIRBUS 原廠 A330 FCOM（詳附錄十）與華航 A330 AOM（詳附錄十四），該程序最後一項；If no AIR ENG 1（2）BLEED

FAULT，發現同項次兩手冊內容之層次不同，華航 A330 AOM 應調整該項次之層次，以與原廠 A330 FCOM 之層次相符，以避免造成飛航組員執行此程序之混淆。

本頁空白

第三章 結論

本章中依據調查期間所蒐集之事實資料以及綜合分析，總結以下三類之調查發現：「與可能肇因有關之調查發現」、「與風險有關之調查發現」及「其他調查發現」。

與可能肇因有關之調查發現

此類調查發現係屬已經顯示或幾乎可以確定為與本次事故發生有關之重要因素。其中包括：不安全作為、不安全狀況或造成本次事故之安全缺失等。

與風險有關之調查發現

此類調查發現係涉及飛航安全之風險因素，包括未直接導致本次事故發生之不安全作為、不安全條件及組織與整體性之安全缺失等，以及雖與本次事故無直接關連但對促進飛安有益之事項。

其他調查發現

此類調查發現係屬具有促進飛航安全、解決爭議或澄清疑慮之作用者。其中部分調查發現為大眾所關切，且見於國際調查報告之標準格式中，以作為資料分享、安全警示、教育及改善飛航安全之用。

3.1 與可能肇因有關之調查發現

2 號發動機供氣系統之風扇氣閥控溫器氣封膠圈硬化缺損及 1 號發動機供氣系統之風扇氣閥控溫器內部遭受汙染，使 2 號及 1 號發動機供氣系統之風扇氣閥開度減小，冷卻風量不足，供氣溫度升高，造成超溫現象，使發動機供氣系統壓力調節閥關閉，引起雙發動機供氣系統失效，導致客艙艙壓高度過高警告作動，致使飛航組員依程序緊急下降。(1.16.2、2.2)

3.2 與風險有關之調查發現

無相關發現。

3.3 其它發現

1. 查閱該機於事故發生前一個月內之每日檢查、飛行前檢查、定期維修紀錄及飛航維護紀錄簿無相關異常登錄。該機相關之適航指令、維修困難報告、延遲改正缺點紀錄及其缺點改正，均依規定時限執行及管制。(1.6.6、2.1)
2. 民國 102 年 6 月 3 日於執行 CI781 任務後，維修人員更換 2 號及 1 號風扇氣閥控溫器，於取出 2 號風扇氣閥控溫器時其上之氣封膠圈因材質硬化缺損而散失，於取出 1 號風扇氣閥控溫器時其上之氣封膠圈材質硬化但完整無缺損。(1.6.6、2.2)
3. 落地後維修員因僅執行 1 只 CVR 自動控制之邏輯電路斷路器「V09/CVR CTL」斷路，且遺漏執行 1 只應予斷路之 CVR 電源斷路器「Q67/CVR」斷路，使 CVR 失去自動斷路機制，以致 CVR 於持續供電之記錄狀態，將事故發生時之 2 小時 CVR 紀錄資料覆蓋盡淨。(1.6.8、1.18.1.3、1.18.1.4、2.3)
4. 修管工程師未依緊急狀況檢查表確認外站機務代表已依據飛機維修手冊章節完成所有相關斷路器之拔出，以致 CVR 紀錄資料遭受覆蓋。(1.6.8、1.18.1.3、1.18.1.4、1.18.1.5、2.3)
5. 修管中心緊急狀況檢查表所列 CVR 斷路器位置欄位未含 DFDR 斷路器位置資訊，導致修管工程師中斷與外站機務代表之談話而去查詢 DFDR 斷路器位置資訊，以致未將 CVR 斷路器位置告知外站機務代表，使 CVR 紀錄資料遭受覆蓋。(1.18.1.3、2.3)
6. 外站機務代表為合格授權人員，負責飛機故障排除及飛機適航簽放。本案修管工程師遺漏告知 CVR 電源斷路器「Q67/CVR」，外站機務代表亦未進行查證飛機維修手冊執行斷電程序，致 CVR 紀錄資料遭受覆蓋。

(1.18.1.4、2.3)

7. 飛航組員相關飛航證照，符合現行民航法規之規定。(1.5、2.1)
8. 無證據顯示飛航組員於該次飛航中曾受任何藥物之影響。(2.1)
9. 雙發動機供氣系統失效程序未建立於 ECAM 系統中，如遭遇此狀況需使用 QRH 執行此一程序，此程序內容層次及條件繁多，如整合於 ECAM 系統中，將增加程序執行之精準性。(1.17.3.2、2.4.1)
10. 華航未針對 A330 型機「雙發動機供氣系統失效」單獨訂立相關訓練課程。(1.17.3.6、2.4.2)
11. 空中巴士及華航未制定遭遇「單一發動機供氣系統失效」時之限制最高飛航空層政策。(1.17.3.4、2.4.3)
12. 華航 A330 最低裝備需求手冊修訂作業程序缺少不同手冊相關主題間一致性之檢核機制，易衍生相關手冊內容不一致之問題。(1.17.3.4、2.4.4.1)
13. 華航 A330 航機操作手冊現行「AIR ENG1+2 BLEED FAULT」程序之層次與原廠 A330 飛航組員操作手冊之層次不同。(1.17.3.2、1.17.3.3、2.4.4.2)

本頁空白

第四章 改善建議

4.1 改善建議

於本案調查過程中調查小組提出之調查發現，中華航空公司及空中巴士公司陸續完成改善，詳如 4.2。

4.2 已完成或進行中之改善措施

中華航空公司

機務改善措施

華航於民國 102 年 7 月 15 日以電子郵件告知，針對本事故之故障組件風扇氣閥控溫器特性及地面機械員未成功執行 CVR 斷電，提出具體之預防性改善措施(詳附錄二十二)，摘要如下：

- 故障組件風扇氣閥控溫器之相關預防性改善措施：
 - ◇ 已發布 EO 333-36-11-0019 管控執行每 C 週檢更換風扇氣閥控溫器氣封膠圈。
 - ◇ 已發布 EO 333-36-11-0020 管控執行超過 15,000 飛行小時的風扇氣閥控溫器優先更換，超過 9,000 飛行小時 的風扇氣閥控溫器於下一次 C 級週檢前完成更換。
 - ◇ 已完成風扇氣閥控溫器可靠性分析：經由韋柏(Weibull²³)分析顯示在 9,053 飛行小時（約 3,300 飛行航段）使用鐘點內，故障率可減至 25 %。
 - ◇ 已發布 EO 333-36-11-0020 管控執行每 2C 週檢（約 9,000 飛行小時）更換風扇氣閥控溫器（左右風扇氣閥控溫器以不同週檢交錯方式更換）。

²³ 韋伯分析 (Weibull Analysis) 為瑞典工程博士 Waloddi Weibull 先生在 1939 年發表，有人稱為 Life Data Analysis，原先應用於材料破壞力學、疲勞力學及可靠度工程的預測材料使用壽命，推廣至航空業、汽車業、電力核能等的組件壽命分析，經過驗證，受到肯定，在航空業廣泛使用於評估組件使用壽命，韋伯分析主要優點是即使利用非常少的故障數據，仍能提供有效的失效分析與失效預報，韋伯分析可以幫助航空公司計算出組件的最有可能故障壽命，進而擬訂維修計畫，降低故障風險。

◇ 華航已於 2013 年 6 月 20 日將廠商 VSB 398-36-05 (詳附錄二) 發布為工程指令 SMD-36-11-0017 執行方式風扇氣閥控溫器件號 398B050000 升級至件號 398B060000。升級後有兩點改善：1. 濾網由件號 398-21 改為件號 398-84，降低濾網更換時與本體咬死的風險；2. 繫錘由件號 398-24 改為件號 398-76，降低繫錘卡住的風險。

● 地面機械員執行 CVR 斷電發生疏失之相關預防性改善措施：

◇ 製作外站機務異常處理程序檢查表，發佈通告要求所有外站清楚了解外站機務異常處理程序內容。

◇ 重大機務事件發生時，需適時拔除斷路器，並登入飛航維護紀錄簿 (Technical Log Book, TLB)。(此程序將列入外站機務異常處理程序中)。

◇ 全機隊 CVR/DFDR 對應的斷路器套上紅色套環，以利工作人員確認斷路器位置。

◇ 停機線修護部操作程序增列異常事件需求之 CVR/DFDR 斷電及移除程序，由修管中心主導並確認完成斷電及移除程序。

◇ 納入外派人員外派前，調工程組受訓項目中，並列入考核。

航務改善措施

華航於民國 102 年 8 月 1 日及 8 月 9 日以電子郵件告知，其已完成及進行中之改善措施如下：

- 預計於民國 103 年上半年年度複訓中，針對「AIR ENG 1+2 BLEED FAULT」課目全面施訓以強化組員對該狀況判斷及處置能力。
- 華航航務處現行手冊修訂作業辦法將建立不同手冊相關主題間一致性之檢核機制。
- 現行 MMEL 及 MEL 以註記方式提醒組員該情況下飛航高度超過 FL 374，另一套發動機供氣系統失效時，恐引發氧氣面罩掉落之可能風險，但並未設限飛航高度，未來仍將維持華航 MEL 尊重 MMEL 之一貫原則，但利用飛安月

會及機隊技研會針對此案例進行持續性宣導，以進一步提升組員對該狀況之判斷及處置能力，於各種長短航程，航路結構及空層限制、航管需求、油量等綜合考量下做出最佳選擇。

- 編輯 330 QRH ENG 1+2 BLEED FAULT 程序，未將此程序最後一個黑方型標記 (■) 縮排造成與原廠不一致，推究其原因，應為換頁後未注意黑方型標記正確位置造成，已於民國 102 年 7 月 17 日發佈「暫時修訂」改正。
- A330 MEL 36-11-01(O) 操作程序所述內容中 Refer to QRH AIR DUAL BLEED FAULT 之程序標題名稱錯誤；係由於 AIRBUS 原廠 MMEL 於 民國 102 年 4 月 3 日最新修訂版中仍沿用「Apply the AIR DUAL BLEED FAULT procedure」及「Refer to QRH/ABN-36 AIR ENG 1+2 BLEED FAULT」。由於該頁並未列於修訂說明表中，也未有修訂標記，致使編修人員未能同步修正；事後 AIRBUS 亦承認其錯誤，並將於本年度 12 月份修訂版更正。華航航務處標考部已將正確內容併入「暫時修訂」2013-03 版修訂內容，並已著手進行修訂，改為「Apply the AIR ENG 1+2 BLEED FAULT procedure」及「Refer to QRH AIR ENG 1+2 BLEED FAULT」，此將與 AOM/QRH 標題名稱一致，已於本年度 9 月 5 日完成修訂。

空中巴士公司

民國 102 年 10 月 11 日空中巴士電子郵件表示，「AIR ENG 1+2 BLEED FAULT」ECAM 程序已放入飛航警告電腦 (Flight Warning Computer, FWC) T5 版，並於民國 102 年 8 月完成認證。

本頁空白

中華航空 TECHNICAL LOG BOOK													
A/C TYPE / A/C NO.	333/B-18317	FLT NO.	CI-078	FROM	HKG	TO	TPE	LOCAL DATE	0714	M D Y	3	PAGE NO.	T1276431
ENG OIL ADD'D (OTS)	ENG 1	ENG 2	ENG 3	ENG 4	APU OIL ADD'D (CTS)	HYD. ADD'D (OTS)	SYS 1 (R)	SYS 2 (R)	SYS 3 (R)	SYS 4 (R)	SYS 5 (R)		
REPORT <input type="checkbox"/> MAINT. ENTRY <input checked="" type="checkbox"/> NORMAL NOTED WITH THANKS													
ID NO.	6391405	SIGNATURE	[REDACTED]										
2 ATA	312-40	MAINT. ENTRY	PER TC NR. 312-411 WORK ACCOMPLISHED AND CONDITION OK WAS SETTS WORK OUT										
ID NO.	638411	SIGNATURE	[REDACTED]										
ITEM	NOMENCLATURE	POS	PART NUMBER	SERIAL NUMBER	OFF	ON	ITEM	NOMENCLATURE	POS	PART NUMBER	SERIAL NUMBER	OFF	ON
2	WHEEL AT MIB	5	31546-56	3128									
			31546-56	1445									
CAT	IIA	IIIB	EXPIRED DATE (UTC) AFTER		ETOPS		PASS		FAIL				
			M	D	Y								
AIRWORTHINESS RELEASE STATEMENT: THE AIRCRAFT IDENTIFIED ABOVE HAS BEEN INSPECTED IAW CAA/FAA APPROVED MAINTENANCE PROGRAM AND IS CERTIFIED AIRWORTHY WITH RESPECT TO THE WORK PERFORMED FOR RETURN TO SERVICE. CHINA AIRLINES LTD., TAOYUAN, TAIWAN, R.O.C.													
For B-registered aircraft: <input checked="" type="checkbox"/> CAA CERTIFICATE NO. CAA-RS-001 <input type="checkbox"/> HANDLING AGENT CERT. NO. / LOA NO.													
For N-registered aircraft: <input type="checkbox"/> FAA AGENCY CERTIFICATE NO. SAJ/979H <input type="checkbox"/> HANDLING AGENT FAA CERT. NO.													
ACCEPTED BY CAPTAIN WK MAINT. CHECK 07413 TPE STATION SIGNATURE LICENSE NO. SIGNATURE LICENSE NO.													
COPY 1 (WHITE) ORIGINAL, REMOVED FOR RECORD KEEPING AFTER COMPLETED. CP07MM012F1 R16													

Line No	Task		Duplicate	Task Status	Task Priority	ETOPS Significant	Collection		
	Name	ID					Collected	Collected by	Collection Date
<input type="checkbox"/>	3L00-003 (DAILY CHECK)	TS3RJ002JELV	<input checked="" type="checkbox"/>	COMPLETE		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	PENG-CHUN FU (637778)	14-JUL-2013 04:20 CST
<input type="checkbox"/>	EON 330-36-640909-1001 Check the connections of the Sense line No.2	TS3RJ002JUNX	<input type="checkbox"/>	COMPLETE		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	CHIH-WEI WU (639131)	23-JUL-2013 18:37 CST
<input type="checkbox"/>	EON 330-36-640909-1001 Check the connections of the Sense line No.2	TS3RJ002JUNZ	<input type="checkbox"/>	COMPLETE		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	3L00-004 (WEEKLY CHECK)	TS3RJ002JSLQ	<input checked="" type="checkbox"/>	COMPLETE		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	PENG-CHUN FU (637778)	14-JUL-2013 04:20 CST
<input type="checkbox"/>	mml	TS3RJ002JY32	<input type="checkbox"/>	COMPLETE		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

		TASK CARD		Print: 22-Jul-2013
				Line No.: 2
Task Card No:	Task Title: EON 330-36-640909-1001 Check the connections of the Sense line No.2			
Revision:				
Aircraft: AIRBUS A330-300 - B-18317				
WORK ORDER NO.: WO - 6876810	Check Event: WK			
AD REFERENCES	ENG/APU	INVENTORY		
CCAA:	ASSY Code:	Config Slot:	ENG-A330	
FAA :	ASSY POS :	Compt Pos:	1	
EASA:	ASSY P/N :	PART NO :	CF6-80E1A4	
Other:	ASSY S/N :	SERIAL NO:	811278	
EO REFERENCES	REMARKS			
SB:	<input type="checkbox"/> MAJOR	<input type="checkbox"/> CDCCL	<input type="checkbox"/> RII	<input type="checkbox"/> CPCP
EO:	<input type="checkbox"/> ETOPS	<input type="checkbox"/> RVSM	<input type="checkbox"/> Sampling	<input checked="" type="checkbox"/> MSE
Other:	<input type="checkbox"/> CAT II/III	<input type="checkbox"/> PBN(RNP)	<input type="checkbox"/> EWIS	<input type="checkbox"/> Inform ME
AMP Reference:	<input type="checkbox"/> Inform Flight Crew			
	Labor: APG			
Instructions: Dual bleed fault occurred on 03Jun2013 and do the inspection is necessary.				
ROTABLE PARTS ON/OFF RECORD				
P/N OFF	S/N OFF	POS CODE	P/N ON	S/N ON
Action Taken: IAW TIC TASK EON 330-36-640909-1001 NO ENG FAULT SENSE LINE MSP COND OK				
CERTIFIED BY	DATE	STATION		
	07.14.2013	TPE		

TASK CARD		Print: 13-Jul-2013 Line No.: 3		
Task Card No: Revision: Aircraft: AIRBUS A330-300 - B-18317	Task Title: EON 330-36-640909-1001 Check the connections of the Sense line No.2			
WORK ORDER NO.: WO - 6876810	Check Event: DY			
AD REFERENCES	ENG/APU	INVENTORY		
CCAA: FAA : EASA: Other:	ASSY Code: ASSY POS : ASSY P/N : ASSY S/N :	Config Slot: ENG-A330 Compt Pos: ENG2 PART NO : CF6-80E1A4 SERIAL NO: 811257		
EO REFERENCES	REMARKS			
SB: EO: Other:	<input type="checkbox"/> MAJOR <input type="checkbox"/> CDCCL <input type="checkbox"/> RII <input type="checkbox"/> CPCP <input type="checkbox"/> ETOPS <input type="checkbox"/> RVSM <input type="checkbox"/> Sampling <input checked="" type="checkbox"/> MSE <input type="checkbox"/> CAT II/III <input type="checkbox"/> PBN(RNP) <input type="checkbox"/> EWIS <input type="checkbox"/> Inform ME			
AMP Reference:	<input type="checkbox"/> Inform Flight Crew Labor: APG			
Instructions: Dual bleed fault occurred on 03Jun2013 and do the inspection is necessary.				
ROTABLE PARTS ON/OFF RECORD				
P/N OFF	S/N OFF	POS CODE	P/N ON	S/N ON
Action Taken: <i>EON</i> <i>PER EON NR. 330-36-640909-1001 WORK ACCOMPLISHED AND</i> <i>CONDITION OK WAS SATIS</i>				
CERTIFIED BY	DATE	STATION		
	07.13.13	TPE		
QP08MN060F8R1				TS3RJ002JUNZ

本頁空白

附錄二 **LIEBHERR VSB 398-36-05**

LIEBHERR

SERVICE BULLETIN

LIEBHERR-AEROSPACE TOULOUSE SAS
(F1958)

408, Avenue des Etats-Unis - B.P.52010
31016 TOULOUSE CEDEX - FRANCE
Phone: +33 (0)5.61.35.28.28
Fax: +33 (0)5.61.35.29.29
techpub.toulouse@liebherr.com
Or contact us on our Web Site:
<http://www.liebherr.aero>

SERVICE BULLETIN
STANDARD

**PNEUMATIC - ENGINE BLEED AIR SUPPLY SYSTEM - THERMOSTAT PNR 398B050000
Amdt A AND PNR 398E020000 Amdt A - OPTIMIZATION OF THE PRESSURE
REDUCER AND INTRODUCTION OF A COATING ON THE FILTER THREADS**

1. PLANNING INFORMATION

A. EFFECTIVITY

- (1) Equipment Involved

The Thermostat PNR 398B050000 Amdt A is upgraded into 398B060000 and the Thermostat PNR 398E020000 Amdt A is upgraded into 398E030000.

B. CONCURRENT REQUIREMENTS

Not applicable

C. REASON

In the frame of the working group for "dual bleed loss" reduction due to over temperature condition downstream the precooler, it has been identified that a TCT modification could help to limit pollution impact in the pressure reducer and thus a drift of the reduced pressure provided to the Fan Air Valve.

D. DESCRIPTION

- (1) General Description
(Ref. Fig. 1 to Fig. 4)

In order to reduce the risk of sticking or seizing of the clapper inside the guide of the Reduced Pressure Body S/A:

- the guide in CuNi14Al2 material is substituted by a guide in CEG932 (graphite),

Initial Issue : Dec 01/11
Revision 0 : Dec 01/11

398-36-05
Page 1 of 24_v

LIEBHERR

SERVICE BULLETIN

- a groove is added on the clapper (to limit pollution impact).

In order to reduce the risk of seizing of the filter in the body when the air filter has to be replaced on wing, an anti-seize coating has been added on the filter threads.

(2) Detailed Description

This Service Bulletin consists to replace the:

- Body S/A PNR 398-054 or PNR 398-055 or PNR 398-057 by PNR 398-058,
- Clapper PNR 398-24 by PNR 398-76,
- Name plate PNR S1252A (with old PNR) by PNR S1252A (with new PNR).

This Service Bulletin consists to add the:

- Guide Support S/A PNR 398-062,
- 2 screws PNR 22293CF030006.

This Service Bulletin consists to rework the:

- Filter PNR 398-21 to PNR 398-84R.

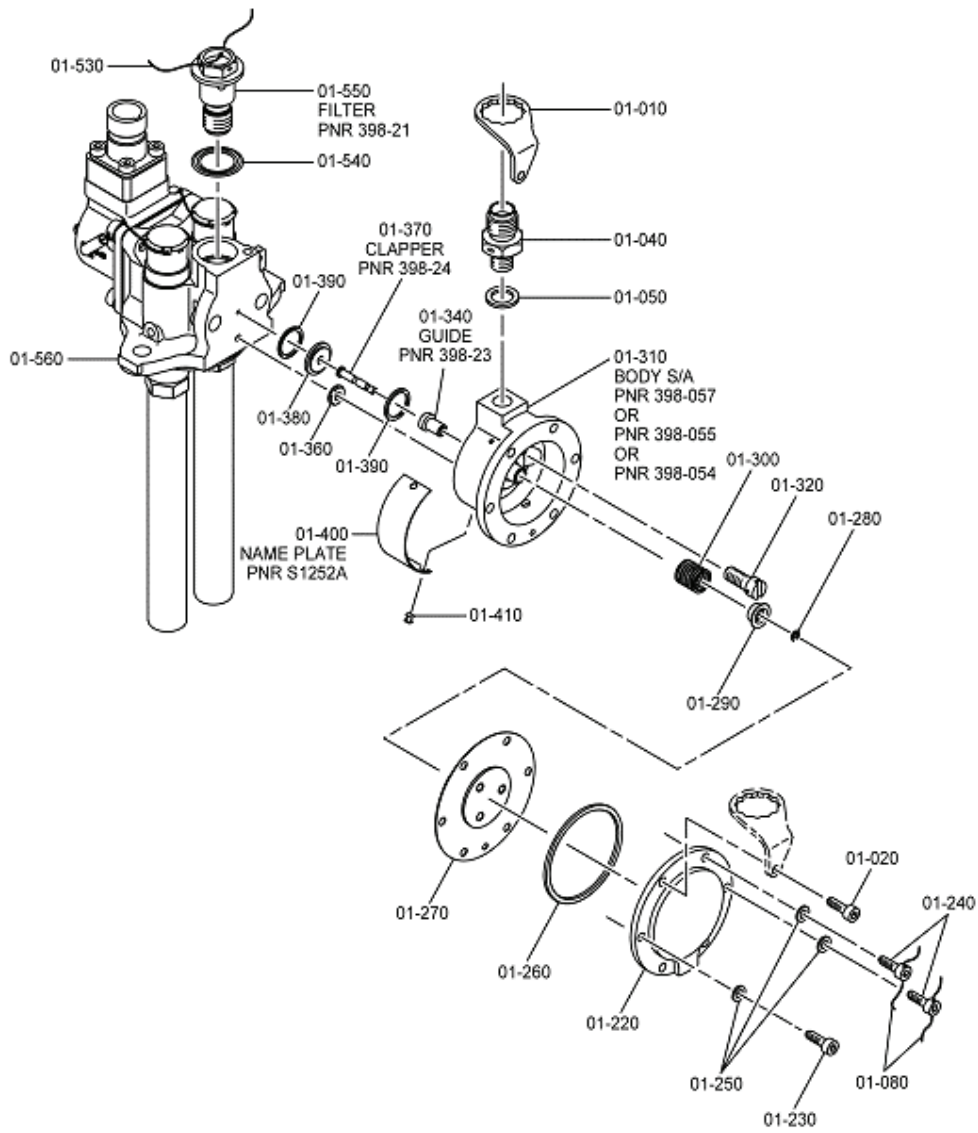
Initial Issue : Dec 01/11
Revision 0 : Dec 01/11

398-36-05
Page 2 of 24

LIEBHERR

SERVICE BULLETIN

**BEFORE MODIFICATION
THERMOSTAT
PNR 398B050000 Amdt A**



Thermostat (01-001C) (PNR 398B050000 Amdt A)
FIGURE 1

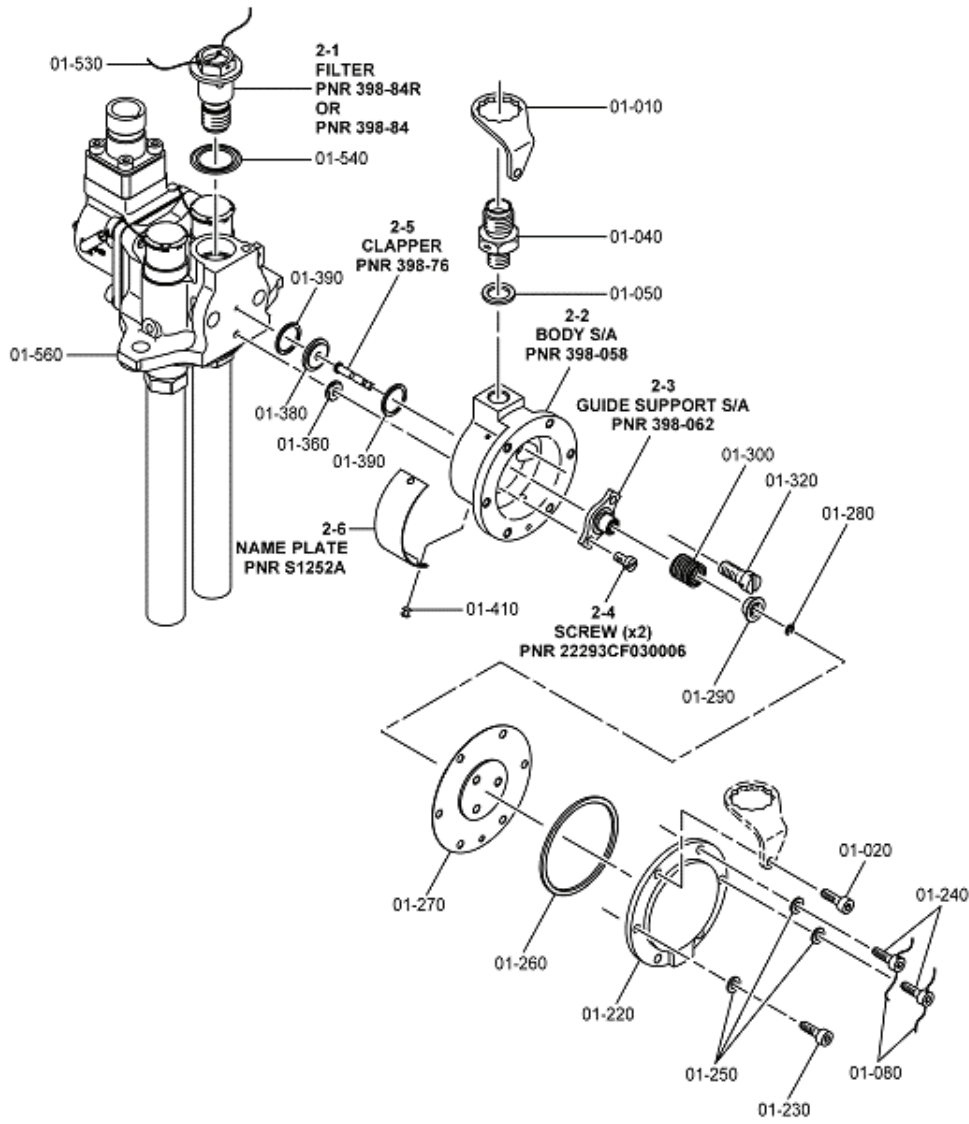
Initial Issue : Dec 01/11
Revision 0 : Dec 01/11

398-36-05
Page 3 of 24

LIEBHERR

SERVICE BULLETIN

AFTER MODIFICATION THERMOSTAT PNR 398B060000



Thermostat (2-0) (PNR 398B060000)
FIGURE 2

Initial Issue : Dec 01/11
Revision 0 : Dec 01/11

398-36-05
Page 4 of 24

LIEBHERR

SERVICE BULLETIN

E. COMPLIANCE

(1) Modification Embodiment

The incorporation of the modification is recommended.

(a) In-service units

This modification may be introduced upon operator request, at the opportunity of a repair at LIEBHERR-AEROSPACE TOULOUSE SAS facilities or at authorized repair stations.

Some required documents could be only available at the above facilities.

F. APPROVAL

The technical content of this Service Bulletin has been approved under the authority of the EASA Design Organisation Approval N° EASA.21J.031.

G. MANPOWER

(1) Manhours required for assembly/disassembly is: 1 h 30 min.

(2) Manhours required for accomplishment of tests is: 1 h 30 min.

H. WEIGHT AND BALANCE

No effect on the actual weight.

I. ELECTRICAL LOAD DATA

Not changed

J. SOFTWARE ACCOMPLISHMENT SUMMARY

Not applicable

K. REFERENCES

(1) LIEBHERR AEROSPACE TOULOUSE S.A. Modification Sheet EDS398-013, Issue No. 1 for PNR 398B050000 Amdt A.

(2) LIEBHERR AEROSPACE TOULOUSE S.A. Modification Sheet EDS398-014, Issue No. 1 for PNR 398E020000 Amdt A.

(3) LIEBHERR AEROSPACE TOULOUSE SAS Component Repair Manual (CRM) ATA No. 36-11-35-R mandatory required for the embodiment of this modification.

(4) LIEBHERR AEROSPACE TOULOUSE SAS Component Maintenance Manual (CMM) ATA No. 36-11-35 for the Testing Procedure and for information.

Initial Issue : Dec 01/11
Revision 0 : Dec 01/11

398-36-05
Page 7 of 24

LIEBHERR

SERVICE BULLETIN

- (5) This Service Bulletin is subject to Aircraft Modifications No. 201527 C10854 and 201528 C10855.

Under no circumstances shall the modified equipment, resulting from the application of this SB, be installed on the aircraft type unless the corresponding modification, and if applicable, its aircraft SB are approved.

L. PUBLICATIONS AFFECTED

- (1) LIEBHERR AEROSPACE TOULOUSE SAS Component Repair Manual (CRM) ATA No. 36-11-35-R .
- (2) LIEBHERR AEROSPACE TOULOUSE SAS Component Maintenance Manual (CMM) ATA No. 36-11-35

M. INTERCHANGEABILITY/INTERMIXABILITY

- (1) The modified unit PNR 398B060000 is physically and functionally two ways interchangeable with the unit PNR 398B050000 Amdt A.
- (2) The modified unit PNR 398E030000 is physically and functionally two ways interchangeable with the unit PNR 398E020000 Amdt A.
- (3) Refer to AIRBUS IPC for relevant interchangeability code on aircraft.

Initial Issue : Dec 01/11
Revision 0 : Dec 01/11

398-36-05
Page 8 of 24

附錄三 DFDR /CVR 斷電程序



Customer : CAL
 Type : A330
 Rev. Date : April 1, 2013

Manual: AMM
 Selected effectivity: 116-116

31-33-55 PB 401 CONF 00 - DFDR (DIGITAL FLIGHT DATA RECORDER) -
 REMOVAL/INSTALLATION

(2) Open the access door 811
 Subtask 31-33-55-865-050-A

C. Open, safety and tag this(these) circuit breaker(s):

	PANEL	DESIGNATION	FIN	LOCATION
** ON A/C	101-117			
	721VU	CVR CTL	5RK	V09
	722VU	FDIU/DFDR	7TU	F42

** ON A/C ALL

Subtask 31-33-55-010-050-A

D. Get Access

- (1) Put the WARNING NOTICE(S) in the cockpit in position to tell persons not to operate the flight controls.
- (2) Put the ACCESS PLATFORM 5M (16 FT) in position at the access door 312AR .
- (3) Open the access door 312AR and set the LIGHT switch 4LJ to the ON position.

4. Procedure

Subtask 31-33-55-020-050-A

A. Removal of the DFDR



Customer : CAL
 Type : A330
 Rev. Date : April 1, 2013

Manual: AMM
 Selected effectivity: 116-116

23-71-35 PB 401 CONF 00 - CVR (COCKPIT VOICE RECORDER) -
 REMOVAL/INSTALLATION

** ON A/C ALL

23-71-35 PB 401 CONF 00 - CVR (COCKPIT VOICE RECORDER) - REMOVAL/INSTALLATION

TASK 23-71-35-000-801-A
 Removal of the Cockpit Voice Recorder (CVR)

FIN : 2RK

1. Reason for the Job
 Self explanatory

2. Job Set-up Information

A. Fixtures, Tools, Test and Support Equipment

REFERENCE	QTY	DESIGNATION
No specific	AR	CAP - BLANKING
No specific	AR	SAFETY CLIP - CIRCUIT BREAKER

B. Work Zones and Access Panels

ZONE/ACCESS	ZONE DESCRIPTION
162	LOWER DECK BULK CARGO COMPARTMENT
162TW	

C. Referenced Information

REFERENCE	DESIGNATION
24-42-00-861-801-A	Energize the Ground Service Network
52-30-00-010-803-A	Opening of the BULK Cargo-Compartment Door
Solid-State Cockpit Voice Recorder SHEET 1	

3. Job Set-up

NOTE: The procedure is valid for the Cockpit Voice Recorder (CVR) and Solid State Cockpit Voice Recorder (SSCVR)

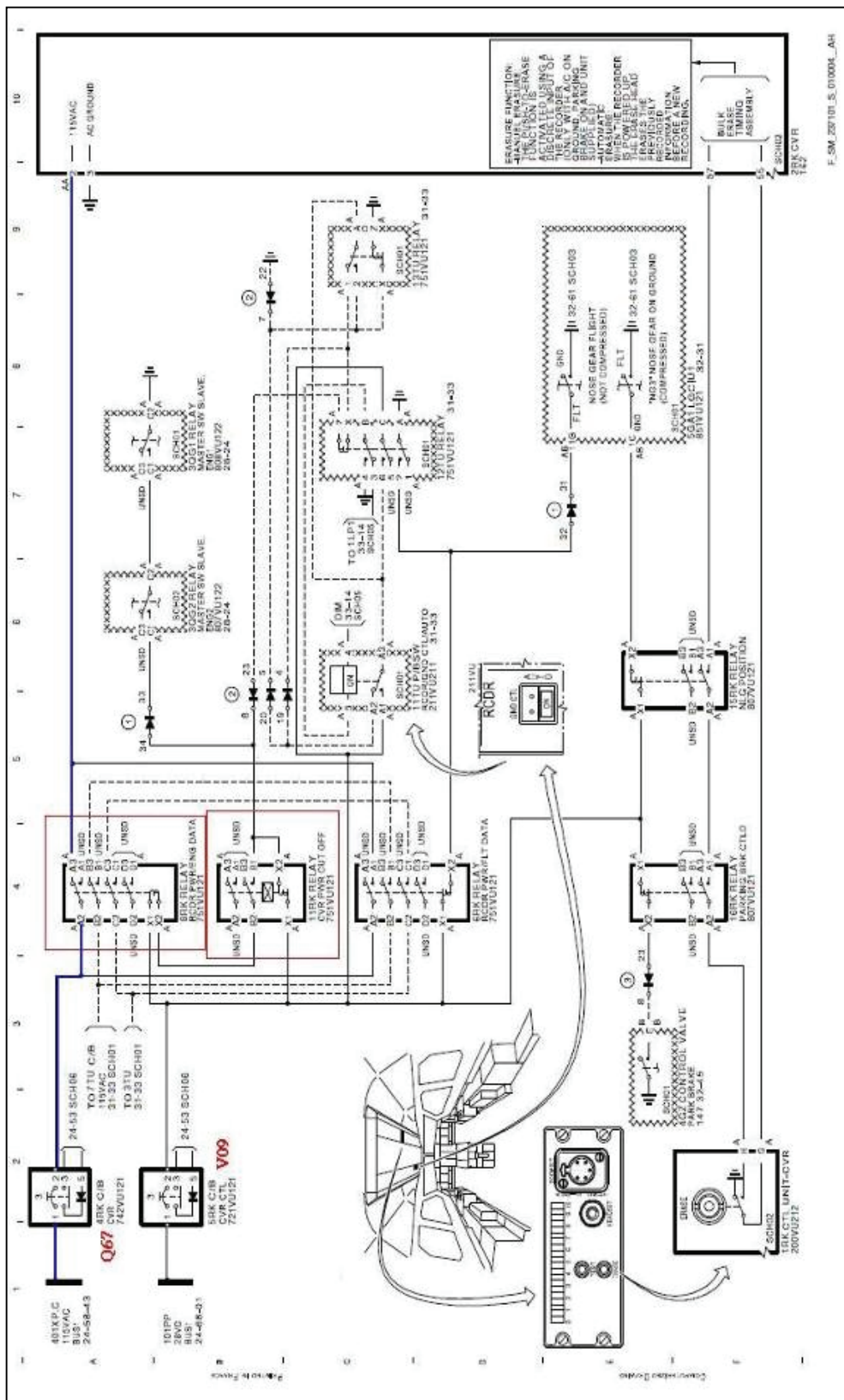
Subtask 23-71-35-861-051-A

A. Energize the ground service network
 (Ref. AMM TASK 24-42-00-861-801)

Subtask 23-71-35-865-050-A

B. Get access to the avionics compartment. Then open, safety and tag this(these) circuit breaker(s):

PANEL	DESIGNATION	FIN	LOCATION
** ON A/C 101-117			
721VU	CVR CTL	5RK	V09
742VU	CVR	4RK	Q67



本頁空白

附錄四 航管無線電通訊錄音抄件

CI781：華航 CI781 班機駕駛員

VN232：越南航空 VN232 班機駕駛員

ACC：區域管制中心管制員，頻率 120.1 MHz

APP：近場臺管制員，頻率 125.5 MHz

TWR：塔臺管制員，頻率 118.7 MHz

UTC	COM	CONTENTS
0221:10	CI781	ho chi minh control dynasty seven eight one we got (unintelligible) problem request (unintelligible) thousand ho chi minh control dynasty seven eight one
0221:17	ACC	go ahead dynasty seven eight one
0221:19	CI781	request descend to one zero thousand due to cabin problem
0221:28	ACC	roger descend to flight level one zero zero dynasty seven eight one
0221:29	CI781	one zero zero dynasty seven eight one
0222:22	ACC	vietnam two tree two climb to flight level tree one zero
0222:27	VN232	climb to tree one zero vietnam two tree two
0222:32	CI781	mayday mayday mayday dynasty seven eight one we have cabin depressurization request descend to one zero thousand mayday mayday
0222:42	ACC	roger dynasty seven eight one control copy mayday descend to one thousand descend to flight level one zero zero dynasty seven eight one
0222:53	CI781	descend to one zero zero heading two one zero
0222:57	ACC	roger heading two one zero copy
0223:02	ACC	dynasty seven eight one confirm the pressurization
0223:08	CI781	due to cabin pressure problem
0223:16	ACC	copy due to cabin problem dynasty seven eight one
0223:20	CI781	negative due to the cabin pressure problem
0223:26	CI781	cabin pressure
0223:28	ACC	pressurization confirm pressurization
0223:31	CI781	affirm pressurization
0223:35	ACC	copy copy
0224:21	ACC	dynasty seven eight one do you need any ground assistant
0224:28	CI781	dynasty seven eight one for now we don't need it
0224:31	ACC	copy copy

0224:36	ACC	do you need priority landing
0225:08	ACC	dynasty seven eight one contact approach one two five decimal five one two five decimal five for further instruction
0225:15	CI781	one two five decimal five dynasty seven eight one
0226:24	CI781	ho chi minh control dynasty seven eight one request continue descend to eight thousand
0226:28	ACC	dynasty seven eight one contact approach one two five decimal five
0226:33	CI781	five good day
0226:35	CI781	ho chi minh approach dynasty seven eight one maintain one zero thousand request continue descend eight thousand and cancel mayday call
	APP	dynasty seven eight one (unintelligible) identify descend to altitude seven thousand feet q n h one zero zero seven
	CI781	descend seven thousand one zero zero seven and we are cancel main emergency call
	APP	confirm you cancel main call mayday
	CI781	affirm cancel emergency call mayday call cancel
	APP	roger dynasty seven eight one continue present heading descend to altitude seven thousand feet and q n h one zero zero seven vectoring for v o r d m e approach runway zero seven right
	CI781	descend seven thousand maintain present heading and v o r d m e runway zero seven right dynasty seven eight one
0229:36	APP	dynasty seven eight one descend altitude six thousand feet
	CI781	dynasty seven eight one say again please
	APP	dynasty seven eight one descend altitude six thousand feet
	CI781	descend six thousand feet dynasty seven eight one
0231:24	CI781	ho chi minh control dynasty seven eight one request continue descend
	APP	dynasty seven eight one descend to altitude four thousand feet
	CI781	descend four thousand feet dynasty seven eight one
0232:15	APP	dynasty seven eight one turn right heading two five zero
	CI781	heading two five zero dynasty seven eight one
0233:33	APP	dynasty seven eight one descend to altitude tree thousand feet
	CI781	descend tree thousand feet dynasty seven eight one
0234:46	APP	dynasty seven eight one descend to altitude two thousand feet
	CI781	descend two thousand feet dynasty seven eight one
0238:49	APP	dynasty seven eight one turn right heading tree four zero
	CI781	turn right heading tree four zero dynasty seven eight one
0240:52	APP	dynasty seven eight one turn right heading zero four zero cleared for v o r d m e approach runway zero seven right report final approach course

	CI781	turn right heading zero four zero cleared v o r runway zero seven right approach dynasty seven eight one
0242:29	APP	dynasty seven eight one confirm established
	CI781	dynasty seven eight one established
	APP	roger dynasty seven eight one contact tower on one one eight decimal seven
	CI781	contact tower one one eight point seven dynasty seven eight one good day
0242:34	CI781	tower good morning dynasty seven eight one seven mile final
	TWR	dynasty seven eight one tan son nhut tower continue approach runway zero seven right wind one two zero degree seven knots
	CI781	continue approach runway zero seven right dynasty seven eight one
0243:38	TWR	dynasty seven eight one wind one two zero degree seven knots q n h one zero zero seven cleared to land runway zero seven right
	CI781	cleared to land runway zero seven right dynasty seven eight one
0246:47	CI781	dynasty seven eight one confirm turn right via november sierra two for vacate the runway
	TWR	november sierra two taxiway available
	CI781	confirm we can right turn now
	TWR	affirm turn right and contact ground one two one niner
	CI781	roger contact one two one point niner dynasty seven eight one good day

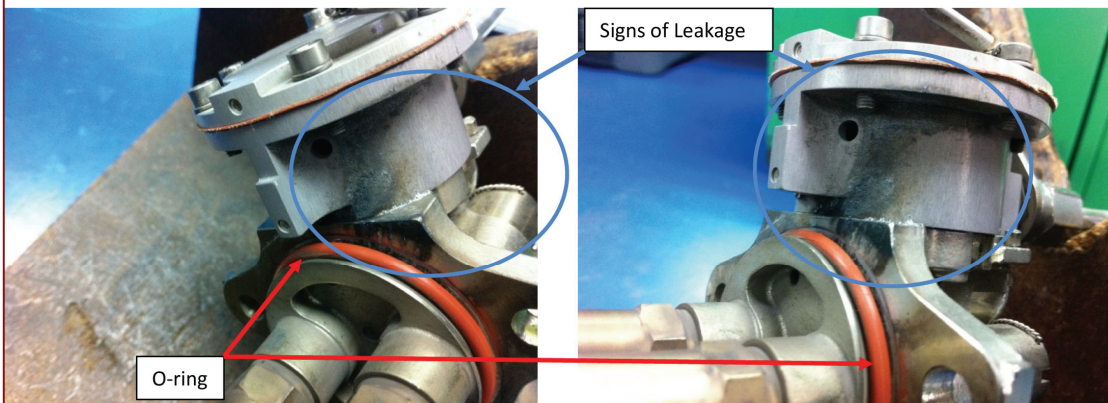
本頁空白

附錄五 Singapore AAIB 見證測試報告

3.1 Thermostat SN 01404 (Engine 2)

3.1.2 Visual inspections of the component:

- No O-ring was attached to the component (China Airlines commented that the ring may have been removed during the removal process from the aircraft). OEM replaced the O-ring to conduct the above mentioned tasks.
- There was signs of leakage near the position of the O-ring (see below pictures for leakage location)

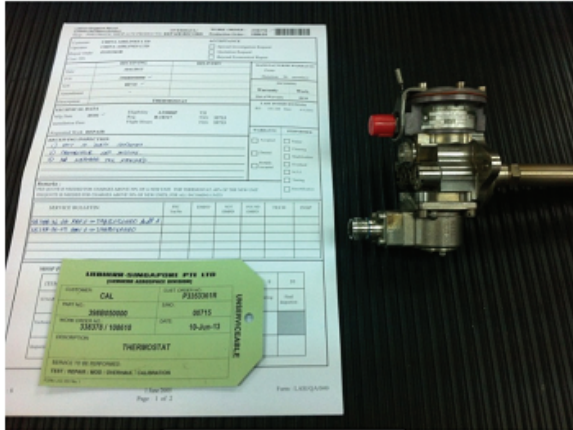


Pictures showing the leakage of SN 01404 Thermostat

3.1.3 Per the CMM tasks, the component failed the cold test. The hot test revealed minor drift from the intended results. Please see the attached for the test results.

3.2 Thermostat SN 00715 (Engine 1)

3.2.1 There is no service record of this component in Liebherr database. There were tags not belonging to Liebherr found on the component. China Airlines will have to check their records to where this component had been serviced.



SN 00715 Thermostat



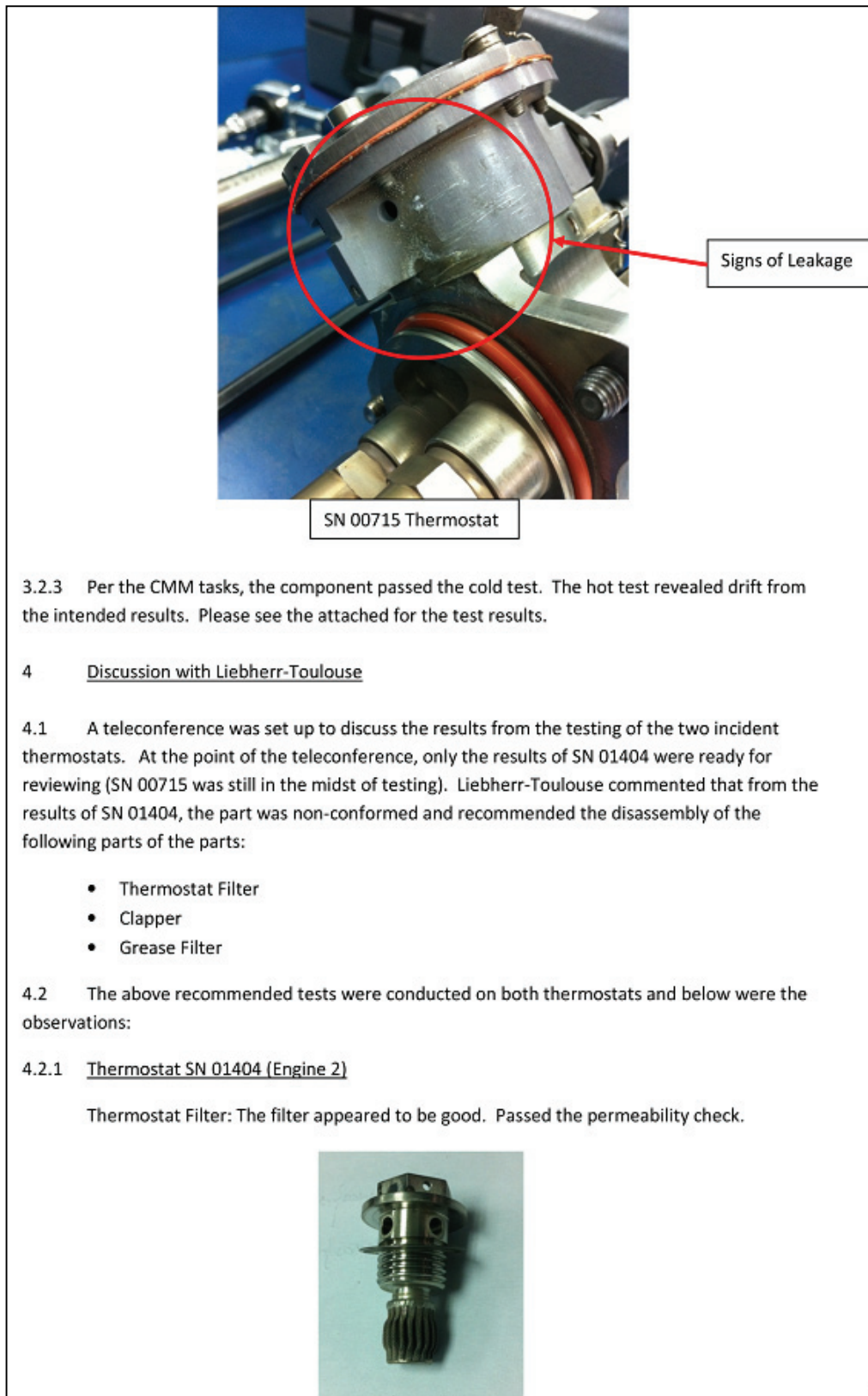
Lock wires and tags

3.2.2 Visual inspections of the component:

- The O-ring attached to the component was found broken and brittle. The China Airline representatives have brought back the damaged O-ring. OEM replaced the O-ring to conduct the above mentioned tasks.
- There were signs of leakage near the position of the O-ring. (see below picture for leakage location)



Left: Broken and brittle O-ring found on the SN 00715
Right: New O-ring (supply by OEM)



3.2.3 Per the CMM tasks, the component passed the cold test. The hot test revealed drift from the intended results. Please see the attached for the test results.

4 Discussion with Liebherr-Toulouse

4.1 A teleconference was set up to discuss the results from the testing of the two incident thermostats. At the point of the teleconference, only the results of SN 01404 were ready for reviewing (SN 00715 was still in the midst of testing). Liebherr-Toulouse commented that from the results of SN 01404, the part was non-conformed and recommended the disassembly of the following parts of the parts:

- Thermostat Filter
- Clapper
- Grease Filter

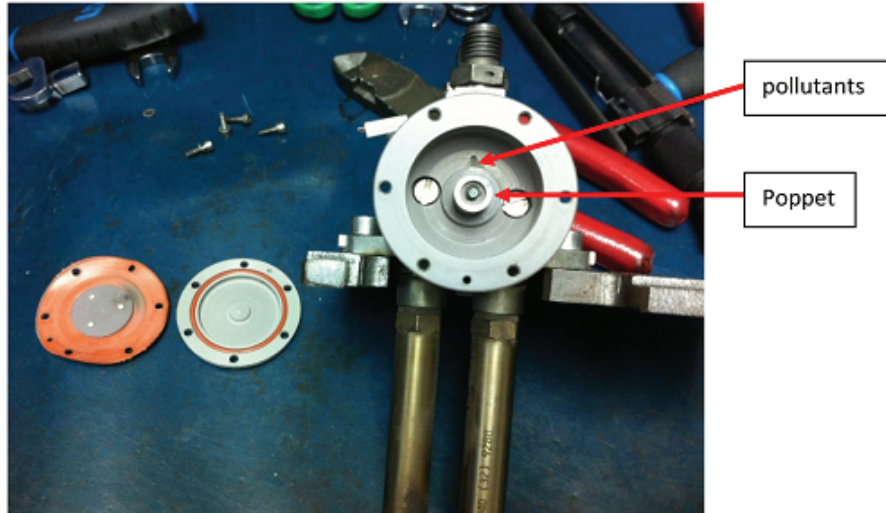
4.2 The above recommended tests were conducted on both thermostats and below were the observations:

4.2.1 Thermostat SN 01404 (Engine 2)

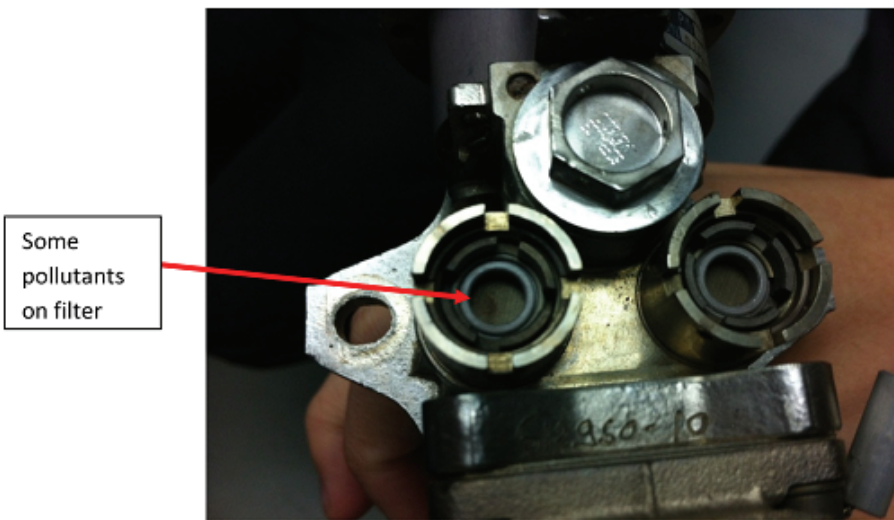
Thermostat Filter: The filter appeared to be good. Passed the permeability check.



Clapper: The poppet surface was found to be slightly sticky. The poppet was hard to push. Some pollutants found at the 12 o'clock position. Passed the manual leak check of the clapper.



Grease Filter: Did not disassemble the grease filter. Some pollutants seen on the filter.



4.2.2 Thermostat SN 00715 (Engine 1)

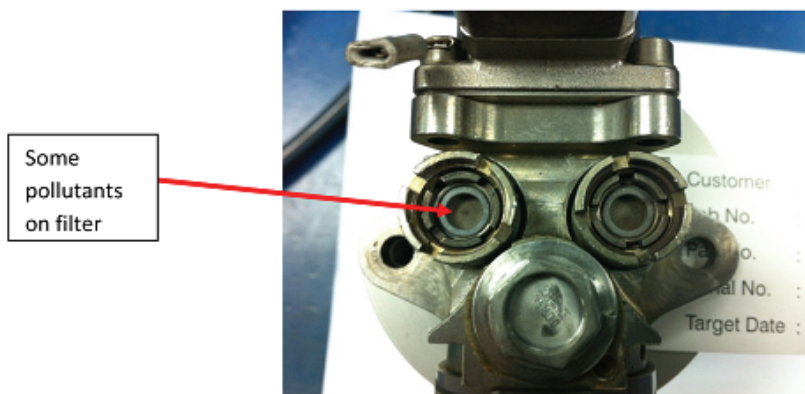
Thermostat Filter: The filter appeared to be good. Passed the permeability check.



Clapper: The poppet surface was found to be slightly sticky. The poppet was hard to push. Some pollutants found at the 12 o'clock position. Failed the manual leak check of the clapper.



Grease Filter: Did not disassemble the grease filter. Some pollutants seen on the filter.



Moving Forward

5 The particle checks on the grease filters were not performed. This is because the filter is crucial for the accuracy of any future testing of the thermostat. Once the filter is disassembled, it means that no more future test can be conducted on the thermostat. In addition, if the grease filter is disturb/remove in Liebherr-Singapore, it can only be serviced by them as no other repairs stations (even Liebherr-Toulouse) will want to service the thermostats. The Aviation Safety Council and China Airlines will have to confirm on whether the check can be performed.

6 The OEM also recommended checking the fan air valves and the sense line for the bleed system of the aircraft.

7 The thermostats will be kept at the Liebherr-Singapore until further instructions from Aviation Safety Council and China Airlines.

附錄六 LIEBHERR 調查報告

LIEBHERR-AEROSPACE TOULOUSE S.A.		
B.P. 2010 - 408 av.des Etats-Unis	REFERENCE	: 2013-008268
F-31016 Toulouse Cedex - France	Indice/ Issue	: /
	Date de l'expertise	: 17/06/2013
	Lieu	: LSI
	Page	: 1/6
COMPTE RENDU D'EXPERTISE / INVESTIGATION REPORT		
EMETTEUR / SENDER	Rédigé par / Issued by	Approuvé par / Approved by
Nom / Name Département Téléphone / Phone Fax Date Visa	Nicolas PERLES Technical Support 05-61-35-29-68 05-61-35-29-29 02/07/2013	
PARTICIPANTS / MEMBERS	DIFFUSION / ISSUING	
Airbus : NIL Air accident investigation bureau of Singapore: Brian Slow Min Li Pang	LSI : Tan Hua Hee Leong Kai Way Dominic Almoradie China Airlines: Tyler, Chih-Ming Lin Chia-Lun Hsu	Participants + : Airbus : Julie Despres Laura Vallejo-Sanz (Sogeti) Angel Garcia-Zuazo LTS : A Pradille
OBJET DE L'EXPERTISE / SUBJECT		
Designation / Description Référence / Part Number N°série / Sérial Number Operator Support / Aircraft Date de fabrication / Assembly Date Temps de fonctionnement / Flight hours Date de dépose / Removal Date	THERMOSTAT (THC) 398B050000 01404 & 00715 China Airlines (CAL) A320 MSN 861 SN 01404: 01OCT2007 Sn 00715: 25OCT2001 Sn 01404: 21109fh SN 00715: 35733fh 03JUN2013	
MOTIF DE L'EXPERTISE / PROBLEM DESCRIPTION		
Removal reason : Dual bleed loss with message "Air Eng bleed fault", associated to "36-11-43 THRM (5HA1)FAN AIR V (12HA1) SENSE LINE" (over temperature condition)		
matrice/0992crex		

LIEBHERR-AEROSPACE TOULOUSE S.A.

B.P. 2010 - 408 av.des Etats-Unis
F-31016 Toulouse Cedex - France

REFERENCE : 2013-008268
Indice/ Issue : /
Date de l'expertise : 17/06/2013
Lieu : LSI
Page : 2/6

SN 01404

➤ **_ Visual inspection**

Unit received in dirty condition.

➤ **_ Investigation (tolerances values in parentheses)**

Filter permeability check: 23mbar (nominal < 100mbar). Considered as new

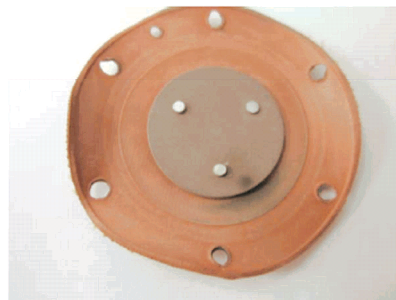
- Coil resistance: 83.3Ω (76Ω < R < 84Ω)
- Insulation resistance test : >999mΩ (>100 mΩ)
- Electrical continuity test: 34 mΩ (< 20 mΩ)

- Cold operation: With upstream pressure at 3 bar ,
 - 150°C stick: Pdet = 210mbar < 150mbar
 - 200°C stick, Pdet = 300mbar < 150mbar

- Hot operation
 - At 150°C (first stick), with upstream Pressure at 3 bar, Pdet= 338mbar for 300+/-20mbar
 - At 220°C (second stick), with upstream Pressure at 3 bar, P det= 279mbar for 300+/-20mbar
 - At 220°C (second stick), with upstream Pressure at 4 bar, P det= 307mbar for 340+/-15mbar
 - At 220°C (second stick), with upstream Pressure at 2 bar, Pdet= 257mbar for 265+/-10mbar

- Disassembly

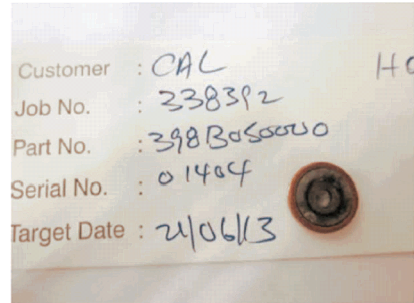
Diaphragm found harden and lightly polluted



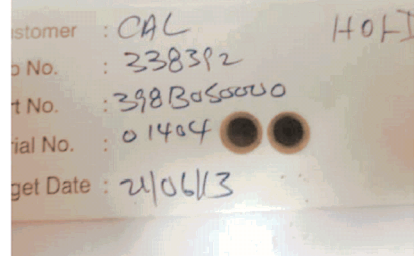
LIEBHERR-AEROSPACE TOULOUSE S.A.

B.P. 2010 - 408 av.des Etats-Unis	REFERENCE	: 2013-008268
F-31016 Toulouse Cedex - France	Indice/ Issue	: /
	Date de l'expertise	: 17/06/2013
	Lieu	: LSI
	Page	: 3/6

The seat is marked and contaminated



The mesh filters are contaminated



The clapper is worn



Sticks are slightly corroded



matrice/0992crex.ind 1

LIEBHERR-AEROSPACE TOULOUSE S.A.

B.P. 2010 - 408 av.des Etats-Unis	REFERENCE	: 2013-008268
F-31016 Toulouse Cedex - France	Indice/ Issue	: /
	Date de l'expertise	: 17/06/2013
	Lieu	: LSI
	Page	: 4/6

➤ _ Conclusion.

The return is justified:
some values are out of CMM tolerances. The wears are considered as normal in regard with the flight hours accumulated by the sensor.

The reason for removal is not confirmed:

The delta pressure measured at filter level is at the nominal
The possible effect of the drift is an increasing flow sent to the Fan Air Valve and a temperature decrease downstream the precooler.
The thermostat behaviour could not explain an over temperature message.

SN 00715

➤ _ Visual inspection

Unit received in dirty condition.
Liebherr tags were missing

➤ _ Investigation

- Filter permeability check: 22mbar (nominal: less than 100mbar). Considered as new

- Coil resistance: 83Ω ($76\Omega < R < 84\Omega$)
- Insulation resistance test : $>999m\Omega$ ($>100 m\Omega$)
- Electrical continuity test: $54 m\Omega$ ($< 20 m\Omega$)

- Cold operation:

With upstream pressure at 3 bar,

-150°C stick: Pdet = 140mbar < 150mbar

-200°C stick, Pdet = 152mbar < 150mbar

-Hot operation

- At 150°C (first stick), with upstream Pressure at 3 bar, Pdet= 382mbar for 300+/-20mbar
- At 220°C (second stick), with upstream Pressure at 3 bar, P det= 301mbar for 300+/-20mbar
- At 220°C (second stick), with upstream Pressure at 4 bar, P det= 348mbar for 340+/-15mbar
- At 220°C (second stick), with upstream Pressure at 2 bar, Pdet= 266mbar for 265+/-10mbar

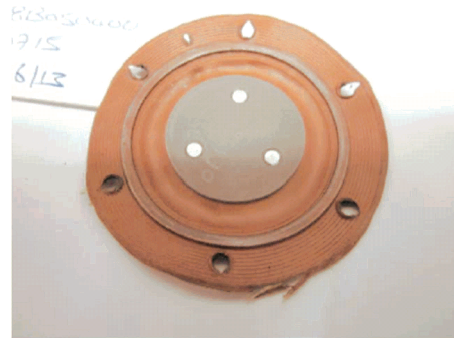
LIEBHERR-AEROSPACE TOULOUSE S.A.

B.P. 2010 - 408 av.des Etats-Unis
F-31016 Toulouse Cedex - France

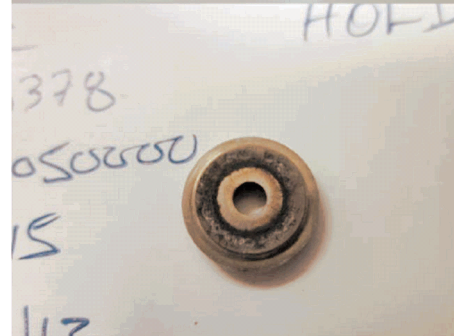
REFERENCE : 2013-008268
Indice/ Issue : /
Date de l'expertise : 17/06/2013
Lieu : LSI
Page : 5/6

➤ Disassembly

Diaphragm harden and torn



Seat found contaminated with graphite powder



Packings found harden and installed with Graphite powder (not permitted)

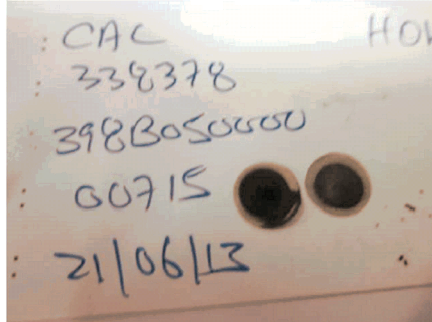


LIEBHERR-AEROSPACE TOULOUSE S.A.

B.P. 2010 - 408 av.des Etats-Unis
F-31016 Toulouse Cedex - France

REFERENCE : 2013-008268
Indice/ Issue : /
Date de l'expertise : 17/06/2013
Lieu : LSI
Page : 6/6

Mesh filters found highly contaminated



Sticks found corroded



➤ **Conclusion.**

The sensor was contaminated by graphite powder. This contamination is probably linked to an improper servicing (the use of graphite powder to install packing's) performed during the previous shop visit. This contamination has migrated inside the body, contaminating filters and the clapper seat. This contamination could reduce the flow sent to Fan Air Valve and explain a possible over temperature condition on aircraft.

附錄七 華航停機線修護部操作程序手冊

**中華航空公司修護組織
停機線修護部操作程序手冊
手冊編號：OPM-ML**

章節：3.5
修訂版次：R25
修訂日期：2013-03-01
Page 2 of 8

3.5 工程組業務流程與程序

- 1.6.2.2 對適航但滑油消耗量偏高之發動機進行研判分析。
- 1.6.2.3 利用 ACARS 下載航機即時的發動機參數。
- 1.6.2.4 即時追蹤各站航班的發動機滑油添加量。
- 1.6.3 處理程序:
 - 1.6.3.1 依據修護手冊執行發動機滑油系統之內外漏檢修及缺改。
 - 1.6.3.2 若發動機適航但滑油消耗偏高，知會總工程師部偕同監控。
 - 1.6.3.3 若滑油消耗量超限且無法 ON-WING 改善，啟動發動機更換機制。
- 2 技術性支援本站及外站相關業務程序。
- 2.1 飛機系統或組件，故障在 AMM/IPC 規範以內範圍，由 ML-M/E 處置。
- 2.2 當故障狀況超出 AMM/IPC 手冊範圍時，ML-M/E 協助並彙整收集資料，通知總工程師部工程師後續處理。如該狀況發生於非正班上班時間，為爭取時效，ML-M/E 提供資料予原廠，並視需要聯繫系統工程師到場協助。
- 2.3 涉及飛機結構性修理時，參考 QP12ME009/ QP08ME018 程序。
- 2.4 場站修護部部份：
 - 2.4.1 請參考 QP08ME171 規定辦理。
 - 2.4.2 若有工作單內容不符合修護文件之問題，則填寫工作單改善建議單 QP08MB077F2R1 交工程計畫部處理。
- 2.5 機坪部份：
 - 2.5.1 缺點改正遭遇技術性問題時，工作人員需要將所查詢過之相關飛機修護各類手冊與資料報告領工、領班，待領班確定問題無法克服後，由機坪維護當值主管直接向 ML-M/E 提出技術支援申請。
 - 2.5.2 ML-M/E 於瞭解問題後，研究解決對策並提出：
 - 2.5.2.1 技術性解釋；或
 - 2.5.2.2 飛機修護各類手冊澄清該問題；
 - 2.5.2.3 工作建議單改正問題。
 - 2.5.2.4 倘若問題仍無法及時改正時，ML-M/E 應考量問題複雜性及時效性並與機坪維護及 MOC 當值主管協商，彙整收集資料，用電話、電報、電子郵件或傳真方式通知總工程師部工程師，但需能提供足夠資訊供 ME 判斷與後續處理為原則。
- 2.6 外站部份：
 - 2.6.1 當飛機於外站遭遇技術性問題，由外站機務主管或代理公司經由電話、電報或傳真方式向 MOC 提出技術支援需求，ML-M/E 於瞭解問題後，研究解決對策並提出：
 - 2.6.1.1 技術性解釋；或

中華航空公司修護組織
停機線修護部操作程序手冊
手冊編號：OPM-ML

章節：3.5
 修訂版次：R25
 修訂日期：2013-03-01
 Page 3 of 8

3.5 工程組業務流程與程序

- 2.6.1.2 飛機修護各類手冊澄清該問題；或
- 2.6.1.3 工作建議以改正問題。
- 2.6.1.4 要求外站將所作檢查或測量數據結果必須書面記錄回報 MOC 且必要時應以相片做為溝通輔助依據，以便追蹤及作為研判問題依據。倘若問題無法改正時，ML-M/E 應考量該問題複雜性及時效性並與 MOC 當值主管協商，彙整收集資料，用電話、電報、電子郵件或傳真方式通知總工程師部工程師，但需能提供足夠資訊供 ME 判斷與後續處理為原則。如該狀況發生於非正班上班時間，為爭取時效，ML-M/E 應直接提供相關資料予原廠，要求提供協助，並視需要聯繫 ME 工程師到場協助。
- 2.6.2 當飛機系統故障或組件故障狀況超出飛機修護各類手冊所規範之範圍時，ML-M/E 應協助彙整收集資料，用電話、電報、電子郵件或傳真方式通知總工程師部工程師，但需以能提供足夠資訊供判斷與後續處理為原則。如該狀況發生於非正班上班時間，ML-M/E 要求原廠提供協助，視需要聯繫 ME 工程師到場協助。
- 2.7 飛行組員部份：
- 2.7.1 ML-M/E 應與飛行組員保持連繫，飛行組員對飛機缺點、修護手冊、MEL 或其他修護疑問，ML-M/E 或 ME 有必要對飛行組員充分解釋說明。
- 2.7.2 飛行組員於空中使用衛星電話、無線電或電報等方式敘述機務問題，ML-M/E 亦應提供技術性說明建議，並將通話內容及處理過程登錄於 MOC 陸空通話紀錄表 (OPM-ML-F510) 存參。
- 3 重大機務異常事件處理
- 3.1 重大機務異常事件處理，依照相關 CHECK LIST 執行。目前分為航機轉降、系統、發動機、結構、重落地等 CHECK LIST。(附檔如表單)。
- 3.2 飛機系統故障或結構損害如超過修護手冊、結構手冊規範，報告 MOC DM。MOC DM 負責啟動 AOG TECHNICAL SUPPORT 機制，相關單位人員需赴 MOC 研議後續處理事宜。
- 3.3 如需派遣 AOG TEM，依照 QP08ML069 辦理。有關外站代理機務人員試車及 BSI 授權 MOC 依照 GMM9.3 辦理，有關 RII/CDCCL 項目授權，MOC 依照 GMM8.6 辦理，航機結構 MAJOR REPAIR 依照 GMM8.5 辦理。
- 3.4 依企安 UA-009 飛安風險評估作業辦法，對機務異常事件將視情況評估是否需執行風險管理。
- 3.5 AOG TEAM 出發前與認務結束後均於 MOC 報到，MOC DM 主導會議，對 AOG TEAM 完成任務前、後 Briefing/Debriefing 作業並填寫交接管控單 (OPM-ML-F511/OPM-ML-F512)，落實管控機制。
- 3.6 DFDR、CVR、QAR 拆卸時機(參考企安室 CSM 手冊 7.6.2 節):
- CSM Appendix H-1 ASC 通報事項。

中華航空公司修護組織
 停機線修護部操作程序手冊
 手冊編號：OPM-ML

章節：3.5
 修訂版次：R25
 修訂日期：2013-03-01
 Page 7 of 8

3.5 工程組業務流程與程序

- 4.9. 後續處理及監控：
- 4.9.1. 修管中心值勤經理須全盤主導並掌握發生事件之處理情形，並隨時監控各項工作之流程進度。其中包括 (但不限於) 下述事項：
- 4.9.2. 損壞情形報告：
 現場修護人員 (外站由機務代表負責) 必須檢視飛機損壞情況，收集可能造成故障之相關物件 (如破損碎片、洩漏油料、油濾上碎屑等等) 以及記錄當時相關系統之儀表讀數，必要時照相存證，並儘速填事件現場報告表 QP13M2015F1 送修管中心。修管中心必須確實追蹤以取得詳實的損壞報告及相關資料。
- 4.9.3. 缺點改正/事件處理監控：
 修管中心必須邀集相關單位共同規劃並主導監控下列事項：
- 4.9.3.1 進行事件/損壞評估，針對缺點改正/事件處理擬訂整體計畫並視需要訂定流程以全盤掌控。
- 4.9.3.2 確認各項工程支援情形 (改正處理措施、工作單編訂等)。
- 4.9.3.3 確認器材/工具補給情形。
- 4.9.3.4 確認工作人力及停機安排情形。
- 4.9.3.5 確認其他相關配合事項。
- 4.9.3.6 隨時依規劃流程表掌控工作進度。
 註：若於場站部發生之缺點，缺點改正/事件處理則由場修中心主導監控。
- 4.9.4. 修管中心得經由事件現場工作人員最新之回報狀況，修改前次通報，經報告值勤經理同意後，再次通報各相關單位/主管最新情況；另若有新的工作進展情形亦視需要由修管中心再次通報更新進度。

5. QAR 資料片交接作業程序
- 5.1 停機線修護部工程組可視飛機故障排除需要，直接取用 QAR 資料片，送到總工程師部判讀，取用時需填寫 QAR 判讀需求單，並以 Email 或傳真至企安處 FOQA 小組，取用後於表單 OPM-ML-F201 註記，並於取用後兩個工作日內與當日 QAR 資料片一起歸還。解讀出之資料除提供廠家 (如: 波音、空中巴士與發動機製造廠) 協助故障研判與後續事件報告外，不得移作它用及外洩。

中華航空公司修護組織
停機線修護部操作程序手冊
手冊編號：OPM-ML

章節：4.5
 修訂版次：R20
 修訂日期：2012-10-01
 Page 1 of 12

4.5 工程組表單

4.5 工程組表單


1. OPM-ML-F501(R4) 轉降事件處理流程 CHECKLIST

1.1 保存期限：三個月

1.2 保存方式：紙本


轉降事件處理流程 CHECK LIST		
2012/09/28 校版		
使用時機：任何機務異常符合強制報告、SDR通報事件或預檢將延誤航程超過一小時（需待簡訊通報者）		
REVIEW以下所有工作項目,確認工作內容需求,參考值班專用資料夾相關GMM/QP	CHECK	覆核簽名
**MOC要求修護動作須發電報通知並獲得機務確認,修護工作簽署完成回傳MOC,由相關專長ME、QC REVIEW妥,並都同意後, MOC方能允許機務將航機恢復通航。		
事件初報		
解字匯之事件訊息清楚完整報告EM!		
簡訊通報 (ML-OPM3.5)!		
DFDR、CVR、QAR是否需拆卸判讀,參考企安室手冊CSM7.6.2節:		
CSM Appendix 3 中「ASD 事故字項」		
- 航空器機體或發動機嚴重損害事件(不包括輕微POD)。		
- 機務故障導致空中翻車、回航及降障等事件。		
CVR C/B位置:[744 P6 L2T][738 P18-2 18DT][310 721VU Y09, 742VU S63]		
CVR C/B位置:[330 B18301-18353 721VU Y09, 742VU Q67;B18355- 742VU F63, 742VU F62]		
注意是否為MOC事件強制報告(QP13M2015)!		
確實掌握故障/事件資訊		
提供「飛機」、「零件」、「機件」維修文件		
是否啟動MOC SUPPORT TEAM(參考ML-OPM3.5-QP08M069)?		
日期: 航機編號: 航機: 站名:		
確認外站聯繫管道 => 隨機機務或機務代表: 代理公司:		
PILOT REPORT (SATCOM, TLB...)		
CMC REPORT (FAULT MSG, HISTORY, AIRMAN...)		
是否ETOPS FLT? 若是, 注意更換ETOPS器材, 同一種工作由不同人執行, TLB由不同人簽署。		
MOC管制員紀錄FUEL REMAIN以利安排後續任務。		
航機轉降 (QP08M064)		
無機務工作, 授權組員直接ACCEPT.		
有機務工作必須完成, 請依此CHECK LIST檢核所有項目。		
參考EDN744-32-632392-1067之波音資訊, 當744航機轉降至SWR-2跑道之機場, MOC發工後請執行此EON.		
簡訊通報 (ML-OPM3.5) UPDATE檢核執行工作與SCHEDULE		
是否為R11項目(GMM8.6)?		
是否需辦理維修一次授權 (GMM9.3)?		
是否需求MOC PARTS (MOC DESK辦理甚至導運送) 或器材運回以供調查		
器材合法注 (QP10MS012), 由機務部電話取後, MOC協助填表 (QP10MS12F260)		
危險品清單參考 http://cml.china-airlines.com/lshs/lshlogin.asp (MEME密碼1234)		
是否派遣MOC TEAM (QP08M069)		
簡訊通報超過24小時務必使用COVER報PITOT/STATIC PORT塞住		
執行缺點改正修護行動, 所有修護動作須發電報通知並獲得機務確認		
簡訊通報 (ML-OPM3.5) UPDATE維修進度 (階段性完工才通報)		
取得結構檢修過程照片		
TLB簽署完回傳MOC		
取得結構檢修或污染清潔完工部位照片		
結構檢修項目(含貨艙污染)外CALL ME結構工程師到MOC執行最終完工確認		
R11項目, QC到MOC協助REVIEW所有完成之修護簽署動作。		
要求本外站機務, 所有修護工作簽署完成要回傳MOC, 由相關專長ME、QC REVIEW 都同意, 航機方可恢復派遣		
通報EM與JC		
簡訊通報 (ML-OPM3.5) 航機派遣後FINAL		
取得機務事件現場報告 (QP13M2015F1) 並REVIEW內容, 有疑慮不明立即澄清		
結構受損取得 QP08MS096F1 DAMAGE REPORT 簡訊QP輸出險或索賠等		
是否為SDR通報項目需填寫EAR (QP13M2015)		
將事件所有相關修護處理過程、文件資料等整理成檔案後續REVIEW成為知識庫		
OPM-ML-F501(R4)		

附錄八 華航航站維護作業手冊



CHINA AIRLINES

New Line Station Maintenance Operation Manual



EMO
ALL

第 0 章 Chapter 0	第 0.1 節 Section 0.1	前 言 Forward			
修訂版期 Version	4	修訂日期 Revised Date	Oct. 01. 2012	頁次 Page	1 of 1

PART A

第 0 章 通則 General

0.1 前言 Forward

《航站維護作業手冊》是根據航空器飛航作業管理規則及 AC120-018 之規定制定，它是本公司各航站機務維修工作之準則，《航站維護作業手冊》中對本公司各外站各級管理人員和維護、放行人員及機務代理公司人員的工作職責均做出了規定並對機務維護的工作程序，航材管理和記錄、報告系統等方面工作要求亦做了相應之規定。

This New Line Station Maintenance Operation Manual (New LSMOM) is composed in accordance with the Aircraft Operation Regulations and AC120-018 issued by CAA. It becomes a standard maintenance operation manual and maintenance procedure for all staffs and Technical Ground Handling Company at the outstations to follow. It also regulates the management of aircraft parts, maintenance records and reporting system.

《航站維護作業手冊》經公司機務品保處標準部核准後生效。在實際工作要求各級人員均要按《航站維護作業手冊》的規定去完成工作。

The NEW LSMOM becomes effective after approved by Standard Department, **Quality Assurance Division**. All maintenance staffs should have their works accomplished by following the New LSMOM.



New Line Station Maintenance Operation Manual



第 4 章 Chapter 4	第 4.2 節 Section 4.2	航機過境、每日/每週及飛行前檢查的程序 A/C Transit、Daily/Weekly & Pre-flight check			
修訂版期 Version	4	修訂日期 Revised Date	Oct. 01. 2012	頁次 Page	6 of 14

moc@china-airlines, Fax : +886-3-398-7394 , Sita : TPEMMCI

Maintenance Irregularities、GDI/FOD events or technical support requirement, please contact CI MOC at once. CI MOC +886-3-398-8888 EXT 2725/2729/2730 or +886-3-398-2837 . Email : moc@china-airlines, Fax : +886-3-398-7394 , Sita : TPEMMCI

- 4.2.13.1 航機遭遇機務異常機況，需立即以電話/電報或E-MAIL通知MOC並提供聯絡窗口，預期會長時間延誤時，需提供檢修計畫並每小時主動回報檢修進度。

Maintenance Irregularities : CI maintenance manager / representative or Full handling company should inform CI MOC at once via phone / sita / email and provide the contact window and phone number for CI MOC. If expect long delay , the CI maintenance manager / representative or full handling company should provide maintenance plan and report the maintenance progress to CI MOC every hour actively.

- 4.2.13.2 航機遭遇結構損傷事件時(如GDI/FOD)，應主動提供MOC損傷照片、位置及尺寸，並預估所需修理時間。

GDI/FOD events : CI maintenance manager / representative or Full handling company should provide the picture 、 location and size of the damage for CI MOC actively and evaluate how long for the repair.

- 4.2.13.3 機務代理公司應立即提供舉凡直接或間接可能影響安全之人、事、時、地、物之「危害報告」給 CI MOC 經由電話：+886-3-398-8888 EXT 2725/2729/2730 或+886-3-398-2837 或電子郵件：moc@china-airlines.com, 或傳真：+886-3-3987394 。

The technical ground handling company should provide the Hazard Report that may affect the safety directly or indirectly at once include what , where , when , who , why to CI MOC via phone : +886-3-398-8888 EXT 2725/2729/2730 , +886-3-398-2837.or email : moc@china-airlines.com, or fax : +886-3-3987394 .

- 4.2.13.4 在外站遇飛機意外事故或事件時，外站機務代表或經理或全代理公司應立即回報修管中心，並填具「飛機損壞報告表」(QP08MS096F1)，立即傳送修管中心。



第 4 章 Chapter 4	第 4.2 節 Section 4.2	航機過境、每日/每週及飛行前檢查的程序 A/C Transit · Daily/Weekly & Pre-flight check			
修訂版期 Version	4	修訂日期 Revised Date	Oct. 01. 2012	頁次 Page	7 of 14

If an event occurs to an aircraft at line stations, the CI maintenance manager / representative / the technical full handling company must report the airplane incident/accident to MOC and fill out the 「Report of Airplane Damage」 (QP08MS096F1) and email/Fax to CI MOC at once.

4.2.13.5 「飛機損壞報告表」(QP08MS096F1) 可經由 CAL EMD Station Bulletin. <http://emd.china-airlines.com/tsbs/tsblogin.asp> 下載。

「Report of Airplane Damage」(QP08MS096F1) Form could be downloaded via CAL EMD Station Bulletin. <http://emd.china-airlines.com/tsbs/tsblogin.asp>

4.2.14 DFDR, CVR & QAR 電源關閉
DFDR, CVR & QAR power source turn off

4.2.14.1 依據「飛航安全調查委員會」民用航空器及公務航空器飛航事故調查作業處理規則內所需通報之事項，或任何事件造成航空器或發動機損壞(不含一般的FOD)，或因為機務問題所引起的發動機空中關車、空中回航或技降時，飛行組員或是機務人員必須立即將CVR及DFDR的電源關閉以確認保留所需資料。

After any aviation occurrence (defined by Taiwan Aviation Safety Council, also refer to Appendix H-1) or any incident caused damage to the aircraft or engine (simply FOD event is excluded), any inflight shutdown, air turn back or diversion caused by maintenance problem, the flight crew (if the circuit breaker is accessible) or maintenance staff shall turnoff the power source of CVR and DFDR to secure the data properly. In the event of an incident that requires the removal of the DFDR, CVR, and /or QAR, the instruction to the station to do so shall be conveyed to maintenance staff of CI or technical ground handling company.

4.2.14.2 Appendix H-1 ASC mandatory reporting requirements

依據「飛航安全調查委員會」民用航空器及公務航空器飛航事故調查作業處理規則第五條航空器所有人、使用人及飛航管制機關(構)應通報下列狀況：

1. 死亡或傷害者。
Death or injury of any person;
2. 航空器失蹤或無法接近該航空器者。


本頁空白


附錄九 華航航務手冊摘錄


CHINA AIRLINES FOM	CHAPTER 5 Operating Policy	5-7
		REV 17
<p>5.3 COCKPIT RULES</p>		
<p>5.3.1 Duty Stations</p>		
<p>Flight crewmember duty stations are defined as follows:</p>		
<p>CM1 occupies the left hand seat;</p>		
<p>CM2 occupies the right hand seat.</p>		
<p>CM3 occupies the observer seat</p>		
<p>Note: Other observer seats will be sequenced thereafter.</p>		
<p>Flight crewmembers may occupy only those cockpit duty stations for which they have been trained and qualified. No PIC may allow any person to manipulate the flight controls of a CAL aircraft unless that person is fully qualified and is an assigned flight crewmember on the flight.</p>		
<p>Assigned operating flight crewmembers in multiple and double crews are required to be present in the cockpit during flight operations below 10,000 ft. The PIC may waive this requirement during an emergency, when necessary to allow an authorized observer to occupy a cockpit station, or when available cockpit seating does not permit.</p>		
<p>Operating crewmembers may leave their duty station only when necessary in the performance of duties or to satisfy physiological needs. In such cases, the remaining pilot flying shall have unobstructed access to the flight controls and maintain alertness and situational awareness.</p>		
<p>5.3.2 Cockpit Discipline</p>		
<p>Good cockpit discipline involves respect for each other, effective communication and good teamwork. Flight crewmembers must work diligently to think ahead at all times, anticipating changing circumstances and always being prepared for likely contingencies. This includes a review of navigation charts regarding fixes, navigation aids, recommended flight procedures, flight restrictions and communication frequencies before they are required.</p>		
<p>Effective communication is communication that produces the desired result. To consistently achieve this level of communication requires an unwavering commitment to understand and to be understood. Active listening is practiced and, in any case of doubt, clarification is requested. Standard communication protocols are used for communication inside and outside the cockpit. Sterile cockpit rules are observed and standard procedures are followed to create a silent cockpit environment which enables operating crewmembers to promptly notice important operational events.</p>		
<p>Good teamwork results from common goals and a keen awareness of human capabilities and limitations. Common goals are created by thorough briefings and the use of structured processes like FOR-DEC (Facts, Options, Risk-Decision, Execute, Check) to make decisions in complex situations. Once goals have been set, crewmember workload must be well distributed to utilize the talents of all crewmembers.</p>		


本頁空白

附錄十 AIRBUS FCOM AIR ENG 1+2 BLEED FAULT

 A330/A340 FLIGHT CREW OPERATING MANUAL	PROCEDURES ABNORMAL AND EMERGENCY PROCEDURES PNEUMATIC
AIR ENG 1+2 BLEED FAULT	
Ident.: PRO-ABN-36-00011604.0004001 / 08 FEB 13	
13 Applicable to: MSN 0602-1450	
<p>Apply this procedure when both engine bleed supply systems are failed. In this configuration, the <u>CAB PR EXCESS CAB ALT</u> alert may trigger. In this case, apply the ECAM procedure associated to the <u>CAB PR EXCESS CAB ALT</u> alert before continuing this paper procedure.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ If AIR ENG 1 BLEED FAULT + AIR ENG 2 BLEED FAULT: <ul style="list-style-type: none"> X BLEED.....CLOSE ENG 1+2 BLEED.....OFF THEN ON <p><i>Attempt one reset only. If the fault occurs again, consider the reset unsuccessful.</i></p> ● If unsuccessful (no ENG BLEED recovered): <ul style="list-style-type: none"> DECENT TO FL 100/MEA-MORA.....INITIATE <p><i>Initiate descent to FL 100/MEA-MORA, with full speed brakes, to prevent excessive cabin altitude.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> L1 ENG 1+2 BLEED.....OFF APU BLEED.....OFF APU.....START WING A.ICE.....OFF <p>AVOID ICING CONDITIONS</p> <ul style="list-style-type: none"> ● When below FL 220 and APU AVAIL: <ul style="list-style-type: none"> WING A.ICE.....KEEP OFF L2 AVOID ICING CONDITIONS L1 APU BLEED.....ON L2 <i>When APU BLEED is ON and pressurization is recovered, reduce rate of decent and consider MAX FL 220.</i> L1 ■ If APU BLEED available: <ul style="list-style-type: none"> L2 CABIN PRESSURE MONITOR L1 MAX FL 220 ENG 1+2 BLEED.....ON APU BLEED.....OFF ● If no ENG BLEED recovered: <ul style="list-style-type: none"> APU BLEED.....ON ENG 1+2 BLEED.....OFF <p style="text-align: right;"><i>Continued on the following page</i></p>	
CAL A330/A340 FLEET FCOM	PRO-ABN-36 P 16/24 30 MAY 13

 A330/A340 FLIGHT CREW OPERATING MANUAL	PROCEDURES ABNORMAL AND EMERGENCY PROCEDURES PNEUMATIC	
AIR ENG 1+2 BLEED FAULT (Cont'd)		
<ul style="list-style-type: none"> ● If PACK 1 inoperative: X BLEED..... OPEN <i>To supply the PACK 2 from the APU bleed..</i> L2 L1 <ul style="list-style-type: none"> ■ If APU BLEED not available: DECENT TO FL 100/MEA-MORA.....CONTINUE APU BLEED..... OFF ● When at or below FL 100/MEA-MORA: ENG 1+2 BLEED..... ON ● If no ENG BLEED recovered: ENG 1+2 BLEED..... OFF ● When $\Delta P < 1$ PSI: RAM AIR..... ON MAX FL..... 100/MEA-MORA ● If severe ice accretion: MIN SPD..... VLS+10 / G DOT MANEUVER WITH CARE APPR SPD..... VLS+10 KT LDG DIST PROC..... APPLY ■ In all other cases: Applicable when at least one engine bleed supply system is failed due to LEAK, ENG FIRE, Start Air Valve Failed Open or APU BLEED LEAK FED BY ENGINE. DECENT TO FL 100/MEA-MORA..... INITIATE L2 <i>Initiate descent to FL 100/MEA-MORA, with full speed brakes, to prevent excessive cabin altitude.</i> L1 <ul style="list-style-type: none"> ENG 1+2 BLEED..... OFF APU BLEED..... OFF APU..... START WING A.ICE..... OFF X BLEED..... CLOSE AVOID ICING CONDITIONS ■ If only AIR ENG 2 BLEED FAULT: <ul style="list-style-type: none"> ● When at or below FL 100/MEA-MORA: ENG 2 BLEED..... ON 		
<i>Continued on the following page</i>		
CAL A330/A340 FLEET FCOM	← L →	PRO-ABN-36 P 17/24 30 MAY 13

 <p>A330/A340 FLIGHT CREW OPERATING MANUAL</p>	<p>PROCEDURES</p> <p>ABNORMAL AND EMERGENCY PROCEDURES</p> <p>PNEUMATIC</p>
<p>AIR ENG 1+2 BLEED FAULT (Cont'd)</p>	
<p>2</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>1</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● If no ENG 2 BLEED recovered: ENG 2 BLEED..... OFF ● When $\Delta P < 1$ PSI: RAM AIR..... ON MAX FL..... 100/MEA-MORA ● If severe ice accretion: MIN SPD..... VLS+10 / G DOT MANEUVER WITH CARE APPR SPD..... VLS+10 KT LDG DIST PROC..... APPLY ■ If only AIR ENG 1 BLEED FAULT: <ul style="list-style-type: none"> ● When at or below FL 220: WING A.ICE..... KEEP OFF AVOID ICING CONDITIONS APU BLEED..... ON <i>When APU BLEED is ON and pressurization is recovered, reduce rate of decent and consider MAX FL 220.</i> ■ If APU BLEED available: CABIN PRESSURE MONITOR MAX FL 220 ENG 1 BLEED..... ON APU BLEED..... OFF ● If no ENG 1 BLEED recovered: APU BLEED..... ON ENG 1 BLEED..... OFF ■ If APU BLEED not available: DESCENT TO FL 100/MEA-MORA..... CONTINUE APU BLEED..... OFF ● When at or below FL 100/MEA-MORA: ENG 1 BLEED..... ON ● If no ENG 1 BLEED recovered: ENG 1 BLEED..... OFF
<p><i>Continued on the following page</i></p>	
<p>CAL A330/A340 FLEET FCOM</p>	<p>PRO-ABN-36 P 18/24 30 MAY 13</p>

 A330/A340 FLIGHT CREW OPERATING MANUAL	PROCEDURES ABNORMAL AND EMERGENCY PROCEDURES PNEUMATIC
AIR ENG 1+2 BLEED FAULT (Cont'd)	
<ul style="list-style-type: none"> ● When $\Delta P < 1$ PSI: RAM AIR.....ON MAX FL..... 100/MEA-MORA ● If severe ice accretion: MIN SPD..... VLS+10 / G DOT MANEUVER WITH CARE APPR SPD..... VLS+10 KT LDG DIST PROC..... APPLY ■ If no AIR ENG 1(2) BLEED FAULT: <ul style="list-style-type: none"> ● When at or below FL 100/MEA-MORA and When $\Delta P < 1$ PSI: RAM AIR.....ON MAX FL..... 100/MEA-MORA ● If severe ice accretion: MIN SPD..... VLS+10 / G DOT MANEUVER WITH CARE APPR SPD..... VLS+10 KT LDG DIST PROC..... APPLY 	
AIR ENG 1(2) BLEED NOT CLSD	
Ident.: PRO-ABN-36-00011566.0001001 / 17 AUG 10	
■ ¹⁴ Applicable to: MSN 0602-1450	
<p><input type="checkbox"/> This caution appears if engine bleed valve is unduly open during engine start, or when APU BLEED pb-sw is selected on.</p> <p><input type="checkbox"/> ENG BLEED (affected)..... OFF</p> <ul style="list-style-type: none"> ● When engine start is completed, or APU BLEED pb-sw is deselected (automatic recall): ENG BLEED (affected).....ON 	
CAL A330/A340 FLEET FCOM	PRO-ABN-36 P 19/24 ← L to M 30 MAY 13

附錄十一 華航 AOM TASK SHARING FOR ABN PROC

A330	CHINA AIRLINES	REV 12	PAGE 2a	2.10/2a
				REV 12

GENERAL

SCOPE

The QRH contains some specific procedures which are not displayed on ECAM.
As a general rule, the procedures displayed on ECAM are not provided in the QRH.

TASK SHARING FOR ABN PROC

For all abnormal procedures the task sharing is as follows :

PF – Pilot flying – Responsible for :

- Thrust levers
- Flight path and airspeed control
- Aircraft configuration (Request configuration change)
- Navigation
- Communications

PM – Pilot Monitoring – Responsible for :

- ECAM or checklist reading
- Execution of required action on PF request
- Monitoring action (with consent of PF)
 1. Thrust levers (for the purpose of engine shutdown)
 2. ENG master switches
 3. FIRE Pb-Switches
 4. IDG disconnect P/B's
 5. ADIRS mode selectors
 6. FWD+ AFT/BULK cargo compartment AGENT P/B's
 7. Reset buttons

Note: For abnormal procedures with specific duty assignments, performed accordingly.

ECAM CLEAR

DO NOT CLEAR ECAM WITHOUT CROSS-CONFIRMATION OF BOTH PILOTS.

ABN PROC INITIATION

Procedures are initiated on pilot flying command.

No action will be taken (apart from audio warning cancel through MASTER WARN light) until :

- The appropriate flight path is stabilized.
- Normal procedures are applied.
- Aircraft is at least 400 ft AAL.

The normal checklist is called for by the PF after accomplishing all applicable procedural items and abnormal procedure.

NORMAL CHECK LIST

Normal C/L are initiated by the PF and read by the PM. The PF shall respond after having checked the existing configuration. When both pilots have to respond, "BOTH" is indicated.

本頁空白

附錄十二 華航 QRH AIR ENG 1+2 BLEED FAULT

A330	CHINA AIRLINES	REV 15	PAGE 12	2.10/12
				REV 15

AIR ENG 1+2 BLEED FAULT

Apply this procedure when both engine bleed supply systems are failed. In this configuration, the CAB PR EXCESS CAB ALT alert may trigger. In this case, apply the ECAM procedure associated to the CAB PR EXCESS CAB ALT alert before continuing this paper procedure.

- If AIR ENG 1 BLEED FAULT + AIR ENG 2 BLEED FAULT :
 - X BLEED CLOSE
 - ENG 1+2 BLEED OFF THEN ON

Attempt one reset only. If the fault occurs again, consider the reset unsuccessful.

 - If unsuccessful (no ENG BLEED recovered) :
 - DESCENT TO FL 100 / MEA-MORA INITIATE
 - ENG 1+2 BLEED OFF
 - APU BLEED OFF
 - APU START
 - WING A. ICE OFF

AVOID ICING CONDITIONS

 - When below FL 220 and APU AVAIL :
 - WING A. ICE KEEP OFF
 - APU BLEED ON
 - If APU BLEED available :
 - MAX FL 220
 - ENG 1+2 BLEED ON
 - APU BLEED OFF
 - If no ENG BLEED recovered :
 - APU BLEED ON
 - ENG 1+2 BLEED OFF
 - If PACK 1 inoperative :
 - X BLEED OPEN
 - If APU BLEED not available :
 - DESCENT TO FL 100 / MEA-MORA CONTINUE
 - APU BLEED OFF
 - When at or below FL 100 / MEA-MORA:
 - ENG 1+2 BLEED ON
 - If no ENG BLEED recovered:
 - ENG 1+2 BLEED OFF
 - When $\Delta P < 1$ PSI :
 - RAM AIR ON
 - MAX FL 100 / MEA-MORA
 - If severe ice accretion :
 - MIN SPD VLS+10 / G DOT

-Cont'd-

A330

CHINA AIRLINES

REV 15 PAGE 13
2.10/13
REV 15
AIR ENG 1+2 BLEED FAULT (Cont'd)
■ In all other cases:

Applicable when at least one engine bleed supply system is failed due to LEAK, ENG FIRE, Start Air Valve Failed Open or APU BLEED LEAK FED BY ENGINE.

- DESCENT TO FL 100 / MEA-MORA.....INITIATE
 - ENG 1+2 BLEED..... OFF
 - APU BLEED..... OFF
 - APU..... START
 - WING A. ICE..... OFF
 - X BLEED..... CLOSE
- AVOID ICING CONDITIONS

■ If only AIR ENG 2 BLEED FAULT :

- When at or below FL 100 / MEA-MORA :
 - ENG 2 BLEED.....ON
- If no ENG 2 BLEED recovered :
 - ENG 2 BLEED..... OFF
 - When $\Delta P < 1$ PSI:
 - RAM AIR..... ON
 - MAX FL.....100 / MEA-MORA
 - If severe ice accretion:
 - MIN SPD..... VLS+10 / G DOT
 - MANEUVER WITH CARE
 - APPR SPD..... VLS+10 KT
 - LDG DIST PROC.....APPLY

■ If only AIR ENG 1 BLEED FAULT :

- When at or below FL 220 :
 - WING A. ICE KEEP OFF
 - APU BLEED..... ON
 - If APU BLEED available:
 - MAX FL 220
 - ENG 1 BLEED.....ON
 - APU BLEED..... OFF
 - If no ENG 1 BLEED recovered :
 - APU BLEED..... ON
 - ENG 1 BLEED..... OFF
 - If APU BLEED not available:
 - DESCENT TO FL 100/MEA-MORA..... CONTINUE
 - APU BLEED..... OFF
 - When at or below FL 100 / MEA-MORA :
 - ENG 1 BLEED..... ON

- cont'd -

A330

CHINA AIRLINES

REV 15

PAGE 14

2.10/14

REV 15

AIR ENG 1+2 BLEED FAULT (Cont'd)

- If no ENG 1 BLEED recovered :
 - ENG 1 BLEED..... OFF
 - When $\Delta P < 1$ PSI:
 - RAM AIR ON
 - MAX FL 100 / MEA-MORA
 - If severe ice accretion :
 - MIN SPD..... VLS+10 / G DOT
 - MANEUVER WITH CARE
 - APPR SPD..... VLS+10 KT
 - LDG DIST PROC..... APPLY

- If no AIR ENG 1 (2) BLEED FAULT :
 - When at or below FL 100 / MEA-MORA :
 - and
 - When $\Delta P < 1$ PSI :
 - RAM AIR ON
 - MAX FL 100 / MEA-MORA
 - If severe ice accretion :
 - MIN SPD..... VLS+10 / G DOT
 - MANEUVER WITH CARE
 - APPR SPD VLS+10 KT
 - LDG DIST PROC..... APPLY

本頁空白

附錄十三 華航 AOM AIR ENG 1 (2) BLEED FAULT

CHINA AIRLINES AOM A330-300	Abnormal Procedures PNEUMATIC	4.36/2 REV 13
---------------------------------------	----------------------------------	------------------

<p align="center">AIR ENG 1(2) BLEED FAULT</p>			
<p>This caution appears in case of overheat, overpressure or low pressure.</p> <p>- ENG BLEED affected (if not automatically closed)OFF</p> <p>The ENG BLEED is not automatically closed, in case of low pressure. The FAULT light goes out when the failure disappears (overheat or overpressure). Pack flow is limited to 80 %.</p>			
<p align="center">STATUS</p> <table border="1"> <tr> <td>INOP SYS</td> </tr> <tr> <td>ENG 1(2) BLEED</td> </tr> </table>		INOP SYS	ENG 1(2) BLEED
INOP SYS			
ENG 1(2) BLEED			
<p>AIR ABNORM BLEED CONFIG Refer to associated procedure.</p>			

<p align="center">AIR L(R) WING or ENG 1(2) BLEED LEAK</p>															
<p>- ENG BLEED (affected side, if not automatically closed)OFF</p> <p>With the ENG BLEED pb-sw switch on, the FAULT light remains on. With the ENG BLEED pb-sw switch off, the FAULT light goes off when the overheat disappears.</p>															
<p>- APU BLEED (if not closed, only for L WING LEAK or ENG 1 BLEED LEAK)OFF</p>															
<p>AIR ABNORM BLEED CONFIG</p> <p>- X BLEED (if not closed) CLOSE</p> <p>- FWD CRG COOLINGOFF</p> <p>- WING ANTI ICEOFF</p> <p>AVOID ICING CONDITIONS</p>															
<p align="center">STATUS</p> <table border="1"> <tr> <td>AVOID ICING CONDITIONS</td> <td>INOP SYS</td> </tr> <tr> <td>APPR PROC</td> <td>WING A. ICE</td> </tr> <tr> <td>• IF ICE ACCRETION</td> <td>ENG 1 (2) BLEED</td> </tr> <tr> <td>- APPR SPD VLS + 10 KT</td> <td>PACK 1 (2)</td> </tr> <tr> <td>- LDG DIST PROC APPLY</td> <td>APU BLEED</td> </tr> <tr> <td></td> <td>(left side affected)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>FWD CRG TEMP</td> </tr> </table>		AVOID ICING CONDITIONS	INOP SYS	APPR PROC	WING A. ICE	• IF ICE ACCRETION	ENG 1 (2) BLEED	- APPR SPD VLS + 10 KT	PACK 1 (2)	- LDG DIST PROC APPLY	APU BLEED		(left side affected)		FWD CRG TEMP
AVOID ICING CONDITIONS	INOP SYS														
APPR PROC	WING A. ICE														
• IF ICE ACCRETION	ENG 1 (2) BLEED														
- APPR SPD VLS + 10 KT	PACK 1 (2)														
- LDG DIST PROC APPLY	APU BLEED														
	(left side affected)														
	FWD CRG TEMP														

本頁空白

附錄十四 華航 AOM AIR ENG 1+2 BLEED FAULT

<p>CHINA AIRLINES AOM A330-300</p>	<p>Abnormal Procedures PNEUMATIC</p>	<p>4.36/6 REV 15</p>		
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="386 562 841 763"> <p>APPR PROC</p> <ul style="list-style-type: none"> ● IF SEVERE ICE ACCRETION <ul style="list-style-type: none"> - APPR SPD..... VLS + 10 KT - LDG DIST PROC.....APPLY </td> <td data-bbox="841 562 1056 763"> <p>STATUS</p> <p>INOP SYS WING A.ICE ENG 1(2) BLEED PACK 1(2)</p> </td> </tr> </table>			<p>APPR PROC</p> <ul style="list-style-type: none"> ● IF SEVERE ICE ACCRETION <ul style="list-style-type: none"> - APPR SPD..... VLS + 10 KT - LDG DIST PROC.....APPLY 	<p>STATUS</p> <p>INOP SYS WING A.ICE ENG 1(2) BLEED PACK 1(2)</p>
<p>APPR PROC</p> <ul style="list-style-type: none"> ● IF SEVERE ICE ACCRETION <ul style="list-style-type: none"> - APPR SPD..... VLS + 10 KT - LDG DIST PROC.....APPLY 	<p>STATUS</p> <p>INOP SYS WING A.ICE ENG 1(2) BLEED PACK 1(2)</p>			
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="386 779 1056 1906"> <p align="center">AIR ENG 1+2 BLEED FAULT</p> <p>Apply this procedure when both engine bleed supply systems are failed. In this configuration, the CAB PR EXCESS CAB ALT alert may trigger. In this case, apply the ECAM procedure associated to the CAB PR EXCESS CAB ALT alert before continuing this paper procedure.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ If AIR ENG 1 BLEED FAULT + AIR ENG 2 BLEED FAULT : <ul style="list-style-type: none"> - X BLEED CLOSE - ENG 1+2 BLEED..... OFF THAN ON <p>Attempt one reset only. If the fault occurs again, consider the reset unsuccessful.</p> ● If unsuccessful (no ENG BLEED recovered) : <ul style="list-style-type: none"> - DESCENT TO FL 100 / MEA-MORA INITIATE <p>Initial descent to FL 100/MEA-MORA, with full speed brakes, to prevent excessive cabin altitude.</p> <ul style="list-style-type: none"> - ENG 1+2 BLEED..... OFF - APU BLEED OFF - APU START - WING A.ICE..... OFF <p>AVOID ICING CONDITIONS</p> ● When below FL 220 and APU AVAIL : <ul style="list-style-type: none"> - WING A.ICEKEEP OFF <p>AVOID ICING CONDITIONS</p> - APU BLEED..... ON <p>When APU BLEED is ON and pressurization is recovered, reduce rate of descent and consider MAX FL 220.</p> ■ If APU BLEED available : <ul style="list-style-type: none"> CABIN PRESSURE MONITOR MAX FL 220 - ENG 1+2 BLEED ON - APU BLEED OFF ● If no ENG BLEED recovered : <ul style="list-style-type: none"> - APU BLEED ON - ENG 1+2 BLEED OFF ● If PACK 1 inoperative : <ul style="list-style-type: none"> - X BLEEDOPEN <p>To supply the PACK 2 from the APU bleed.</p> ■ If APU BLEED not available : <ul style="list-style-type: none"> -DESCENT TO FL 100 / MEA-MORA CONTINUE - APU BLEED OFF <p align="center">-cont'd-</p> </td> </tr> </table>			<p align="center">AIR ENG 1+2 BLEED FAULT</p> <p>Apply this procedure when both engine bleed supply systems are failed. In this configuration, the CAB PR EXCESS CAB ALT alert may trigger. In this case, apply the ECAM procedure associated to the CAB PR EXCESS CAB ALT alert before continuing this paper procedure.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ If AIR ENG 1 BLEED FAULT + AIR ENG 2 BLEED FAULT : <ul style="list-style-type: none"> - X BLEED CLOSE - ENG 1+2 BLEED..... OFF THAN ON <p>Attempt one reset only. If the fault occurs again, consider the reset unsuccessful.</p> ● If unsuccessful (no ENG BLEED recovered) : <ul style="list-style-type: none"> - DESCENT TO FL 100 / MEA-MORA INITIATE <p>Initial descent to FL 100/MEA-MORA, with full speed brakes, to prevent excessive cabin altitude.</p> <ul style="list-style-type: none"> - ENG 1+2 BLEED..... OFF - APU BLEED OFF - APU START - WING A.ICE..... OFF <p>AVOID ICING CONDITIONS</p> ● When below FL 220 and APU AVAIL : <ul style="list-style-type: none"> - WING A.ICEKEEP OFF <p>AVOID ICING CONDITIONS</p> - APU BLEED..... ON <p>When APU BLEED is ON and pressurization is recovered, reduce rate of descent and consider MAX FL 220.</p> ■ If APU BLEED available : <ul style="list-style-type: none"> CABIN PRESSURE MONITOR MAX FL 220 - ENG 1+2 BLEED ON - APU BLEED OFF ● If no ENG BLEED recovered : <ul style="list-style-type: none"> - APU BLEED ON - ENG 1+2 BLEED OFF ● If PACK 1 inoperative : <ul style="list-style-type: none"> - X BLEEDOPEN <p>To supply the PACK 2 from the APU bleed.</p> ■ If APU BLEED not available : <ul style="list-style-type: none"> -DESCENT TO FL 100 / MEA-MORA CONTINUE - APU BLEED OFF <p align="center">-cont'd-</p> 	
<p align="center">AIR ENG 1+2 BLEED FAULT</p> <p>Apply this procedure when both engine bleed supply systems are failed. In this configuration, the CAB PR EXCESS CAB ALT alert may trigger. In this case, apply the ECAM procedure associated to the CAB PR EXCESS CAB ALT alert before continuing this paper procedure.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ If AIR ENG 1 BLEED FAULT + AIR ENG 2 BLEED FAULT : <ul style="list-style-type: none"> - X BLEED CLOSE - ENG 1+2 BLEED..... OFF THAN ON <p>Attempt one reset only. If the fault occurs again, consider the reset unsuccessful.</p> ● If unsuccessful (no ENG BLEED recovered) : <ul style="list-style-type: none"> - DESCENT TO FL 100 / MEA-MORA INITIATE <p>Initial descent to FL 100/MEA-MORA, with full speed brakes, to prevent excessive cabin altitude.</p> <ul style="list-style-type: none"> - ENG 1+2 BLEED..... OFF - APU BLEED OFF - APU START - WING A.ICE..... OFF <p>AVOID ICING CONDITIONS</p> ● When below FL 220 and APU AVAIL : <ul style="list-style-type: none"> - WING A.ICEKEEP OFF <p>AVOID ICING CONDITIONS</p> - APU BLEED..... ON <p>When APU BLEED is ON and pressurization is recovered, reduce rate of descent and consider MAX FL 220.</p> ■ If APU BLEED available : <ul style="list-style-type: none"> CABIN PRESSURE MONITOR MAX FL 220 - ENG 1+2 BLEED ON - APU BLEED OFF ● If no ENG BLEED recovered : <ul style="list-style-type: none"> - APU BLEED ON - ENG 1+2 BLEED OFF ● If PACK 1 inoperative : <ul style="list-style-type: none"> - X BLEEDOPEN <p>To supply the PACK 2 from the APU bleed.</p> ■ If APU BLEED not available : <ul style="list-style-type: none"> -DESCENT TO FL 100 / MEA-MORA CONTINUE - APU BLEED OFF <p align="center">-cont'd-</p> 				

CHINA AIRLINES AOM A330-300	Abnormal Procedures PNEUMATIC	4.36/7
		REV 15

ENG 1+2 BLEED FAULT (cont'd)

- When at or below FL100 / MEA-MORA :
 - ENG 1+2 BLEED ON
- If no ENG BLEED recovered :
 - ENG 1+2 BLEED OFF
- When $\Delta P < 1$ PSI :
 - RAM AIR ON
 - MAX FL 100 / MEA-MORA
- If severe ice accretion :
 - MIN SPD VLS+10 / G DOT
MANEUVER WITH CARE
 - APPR SPD VLS+10 KT
 - LDG DIST PROC APPLY
- In all other cases :

Applicable when at least one engine bleed supply system is failed due to LEAK, ENG FIRE, Start Air Valve Failed Open or APU BLEED LEAK FED BY ENGINE.

 - DESCENT TO FL 100 / MEA-MORA INITIATE
Initial descent to FL 100/MEA-MORA, with full speed brakes, to prevent excessive cabin altitude.
 - ENG 1+2 BLEED OFF
 - APU BLEED OFF
 - APU START
 - WING A.ICE OFF
 - X BLEED CLOSE

AVOID ICING CONDITIONS

 - If only AIR ENG 2 BLEED FAULT :
 - When at or below FL100 / MEA-MORA :
 - ENG 2 BLEED ON
 - If no ENG 2 BLEED recovered :
 - ENG 2 BLEED OFF
 - When $\Delta P < 1$ PSI :
 - RAM AIR ON
 - MAX FL 100 / MEA-MORA
 - If severe ice accretion :
 - MIN SPD VLS+10 / G DOT
MANEUVER WITH CARE
 - APPR SPD VLS+10 KT
 - LDG DIST PROC APPLY
 - If only AIR ENG 1 BLEED FAULT :
 - When at or below FL 220 :
 - WING A.ICE KEEP OFF

AVOID ICING CONDITIONS

 - APU BLEED ON
When APU BLEED is ON and pressurization is recovered, reduce rate of descent and consider MAX FL 220.

-cont'd-

CHINA AIRLINES AOM A330-300	Abnormal Procedures PNEUMATIC	4.36/8
		REV 15

ENG 1+2 BLEED FAULT (cont'd)

- If APU BLEED available:
 - CABIN PRESSURE MONITOR
 - MAX FL 220
 - ENGINE 1 BLEED ON
 - APU BLEED OFF
 - If no ENG 1 BLEED recovered :
 - APU BLEED ON
 - ENGINE 1 BLEED OFF
- If APU BLEED not available:
 - DESCENT TO FL 100 / MEA-MORA
..... CONTINUE
 - APU BLEED OFF
 - When at or below FL100 / MEA - MORA :
 - ENGINE 1 BLEED ON
 - If no ENG 1 BLEED recovered :
 - ENGINE 1 BLEED.....OFF
 - When $\Delta P < 1$ PSI :
 - RAM AIR ON
 - MAX FL ..100 / MEA-MORA
 - If severe ice accretion :
 - MIN SPD.. VLS + 10/G DOT
MANEUVER WITH CARE
 - APPR SPD VLS+10 KT
 - LDG DIST PROC..... APPLY

- If no AIR ENG 1(2) BLEED FAULT :
 - When at or below FL 100 / MEA-MORA and
When $\Delta P < 1$ PSI
 - RAM AIR ON
 - MAX FL..... 100 / MEA-MORA
 - If severe ice accretion :
 - MIN SPD VLS + 10 / G DOT
MANEUVER WITH CARE
 - APPR SPD VLS + 10 KT
 - LDG DIST PROC..... APPLY

本頁空白

附錄十五 華航最低裝備需求手冊

CHINA AIRLINES A330 MEL/CDL		MINIMUM EQUIPMENT LIST 36. PNEUMATIC		2.36 /4 2011.10.20
1. SYSTEM & SEQUENCE NO. ITEM	2. REPAIR INTERVAL	3. NUMBER INSTALLED	4. NUMBER REQUIRED FOR DISPATCH	5. REMARKS OR EXCEPTIONS
36-11 Engine Bleed Air Supply System				
36-11-01 Engine Bleed Air Supply System				
36-11-01A Non ER operation	C	2	1	(O) One may be inoperative provided that: 1) ER operation is not allowed, 2) The associated ENG BLEED pb-sw is set to OFF, 3) The X bleed valve is set to OPEN, and 4) The APU and APU bleed air supply system are operative. <i>Note: In the case of depressurization at altitudes higher than 37 400 ft (11 400 m) oxygen masks may drop down during the descent.</i>
36-11-01B For ER operation	A	2	1	(O) One may be inoperative for one flight provided that: 1) The associated ENG BLEED pb-sw is set to OFF, 2) The X bleed valve is set to OPEN, and 3) The APU and APU bleed air supply system are operative. <i>Note: In the case of depressurization at altitudes higher than 37 400 ft (11 400 m) oxygen masks may drop down during the descent.</i>
36-11-02 Engine Bleed Valve				
36-11-02A	C	2	1	(M) One may be inoperative provided that: 1) The engine bleed valve is secured in the closed position, and 2) The associated engine bleed air supply system is considered inoperative. Refer to Item 36-11-01 Engine Bleed Air Supply System. Refer to AMM task.

CHINA AIRLINES A330 MEL/CDL	(O) OPERATIONS PROCEDURES 36. PNEUMATIC	3.36/1
		2013.3.29

36-07 Indications on the BLEED SD page
 36-07-01A APU Bleed Valve indication on the BLEED SD page

BEFORE ENGINE START

- If the APU Bleed valve indication is inoperative in the closed position:
 X BLEED selectorOPEN

AFTER ENGINE START

- If the APU Bleed valve indication is inoperative in the closed position:
 X BLEED selectorOPEN

36-11 Engine Bleed Air Supply System
 36-11-01A Engine Bleed Air Supply System
 36-11-01B Engine Bleed Air Supply System

DURING COCKPIT PREPARATION


Refer to AOM CH-4 AIR ABNORM BLEED CONFIG procedure

The flight crew should take into account the severity of forecast icing conditions. If the remaining engine bleed air supply system becomes inoperative, the wing anti ice will be lost.

IN FLIGHT

- In the event of the failure of the opposite engine bleed air supply system,
 or
 In the event of the failure of the opposite engine:
 Apply the associated ECAM procedure, then
 Refer to QRH AIR DUAL BLEED FAULT procedure

附錄十六 AIRBUS 原廠主最低裝備需求手冊

 A330/A340 MASTER MINIMUM EQUIPMENT LIST	M MEL OPERATIONAL PROCEDURES 36 - PNEUMATIC 36-11 - Engine Bleed Air Supply System
36-11-01A 36-11-01B	Engine Bleed Air Supply System
Ident: MO-36-11-0000202.0001001 / 15 JAN 13 Applicable to: MSN 0602-1450	
<p><u>DURING COCKPIT PREPARATION</u></p> <p><i>Refer to FCOM/PRO-ABN-36 AIR ABNORM BLEED CONFIG (X BLEED Open).</i></p> <p>The flight crew should take into account the severity of forecast icing conditions. If the remaining engine bleed air supply system becomes inoperative, the wing anti ice will be lost.</p> <p><u>IN FLIGHT</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● In the event of the failure of the opposite engine bleed air supply system, or In the event of the failure of the opposite engine: Apply the associated ECAM procedure, then Apply the <u>AIR</u> DUAL BLEED FAULT procedure. <p><i>Refer to QRH/ABN-36 AIR ENG 1+2 BLEED FAULT.</i></p>	
36-11-06B	Engine Bleed IP Check Valve
Ident: MO-36-11-0000203.0001001 / 12 MAR 10 Applicable to: MSN 0602-1450	
<p><u>DURING TAXI</u></p> <p>Associated ENG 1(2) BLEED pb-sw..... OFF X BLEED selector..... OPEN Apply the <u>AIR</u> ABNORM BLEED CONFIG ECAM procedure displayed on the EWD.</p> <p><u>BEFORE TAKEOFF AND UNTIL DESCENT</u></p> <p>Associated ENG 1(2) BLEED pb-sw..... ON X BLEED selector..... AUTO Restore normal settings further to the application of the <u>AIR</u> ABNORM BLEED CONFIG ECAM procedure.</p> <p><u>BEFORE DESCENT AND UNTIL LANDING</u></p> <p>Associated ENG 1(2) BLEED pb-sw..... OFF X BLEED selector..... OPEN Apply the <u>AIR</u> ABNORM BLEED CONFIG ECAM procedure displayed on the EWD.</p>	
CAL A330/A340 FLEET MMEL	A to B → MO-36-11 P 1/4 05 FEB 13

本頁空白

附錄十七 華航模擬器規範資料

A330-200 Full Flight Simulator
ATA 36A - AIR

Standard Product Specification - Addendum 1
List of Malfunctions

36A.2 ENG BLEED FAULT PR VALVE

CDB Label: TF363251 ENG 1
TF363252 ENG 2

Failure Description

Bleed pressure regulating valve 1 (2) stuck in current position.

Failure Effects/Indications

If the PRV is stuck Open:

When engines 1(2) speed increase, if bleed valve 1(2) outlet pressure is above 60 psi during at least 5 seconds:

- SC sounds
- MASTER CAUT lts illuminate
- FAULT lt of BLEED 1(2) P/B SW illuminates

E/WD:

AIR ENG 1(2)BLEED FAULT (A)

- ENG 1(2) BLEED OFF (C)

AIR ABNORM BLEED CONFIG (A)

- - X BLEED OPEN (C)*
- PACK FLOW LO (C)
- FWD CRG COOLING OFF (C)

* Appears when pressure drops below 57 psig

SD displays BLEED page:

- Engine 1(2) bleed pressure (A)
- Bleed valve 1(2) is open (A)
- HP valve 1(2) is closed (A)

Notes:

- Canceling the malfunction restores normal air BLEED generation
- System operates as per switch positions following ECAM actions

Malfunction Check

1. Select ENGINES via the ATM REPOSITIONS page.

China Airlines
Mon, 26 September 2005

321

TPD No: A2256
Revision 1.0

Use or disclosure of this document is subject to the restriction
On the title page of this document.

本頁空白

附錄十八 華航修管緊急狀況檢查表

系統機務異常事件處理流程 CHECK LIST		
2012/09/28改版		
使用時機：任何機務異常符合強制報告、SDR通報事件或預估將延誤航班超過一小時（需發佈簡訊通報者）		
REVIEW以下所有工作項目，確認工作內容需求，參考值班專用資料夾相關GMM/QP！	CHECK	覆核簽名
**MOC要求修護動作須發電報通知並獲得機務確認，修護工作簽署完成回傳MOC，由相關專長ME、QC REVIEW妥，並都同意後，MOC方能允許機務將航機恢復適航。		
事件初報		
將掌握之事件訊息清楚完整報告DM！		
簡訊通報（ML-OPM3.5）！		
DPDR、CVR、QAR是否需拆卸判讀，參考企安室手冊CSM7.6.2節：		
- CSM Appendix H-1 ASC通報事項。		
- 航空器機體或發動機嚴重損害事件（不包括輕微FOD）。		
- 機務故障導致空中關車、回航及轉降等事件。		
CVR C/B位置:[744 P6 L27][738 P18-2 18D7][340 721VU V09,742VU S63]		
CVR C/B位置:[330 B18301-18353 721VU V09,742VU Q67;B18355- 742VU F63,742VU F62]		
注意是否為MOC事件強制報告(QP13M2015)！		
確實掌握故障/事件資訊		
延誤 / 取消 / 滑回 / 回航 / 航機受損		
是否啟動AOG SUPPORT TEAM(參考ML-OPM3.5、QP08ML069)?		
日期: 航機編號: 航班: 站名:		
確認外站聯繫管道 => 隨機機務或機務代表: 代理公司:		
PILOT REPORT (SATCOM, TLB...)		
CMC REPORT (FAULT MSG, HISTORY, AIRMAN...)		
是否ETOPS FLT? 若是，注意更換ETOPS器材、同一種工作由不同人執行、TLB由不同人簽署。		
MOC管制員紀錄FUEL REMAIN以利安排後續任務。		
航機系統故障		
確認工作內容:GMM8.5(MAJOR REPAIR);GMM9.3(人員試車或BSI等授權);GMM8.6(RII/CDCL項目), CAT/RVSM/ETOP		
發佈維修指令 (E-MAIL, FAX, TELEX, ...) + (PHONE CALL)+(ETOPS FLT TLB簽署方式)+(是否需要試車或RII或BSI授權)		
如啟動AOG SUPPORT TEAM，各專業到MOC支援(參考ML-OPM3.5、QP08ML069)		
GMM10/QP10MS012器材如無FAA 8130--3/EASA FORM 1 /CAA等適航掛簽,MS需電話報備CAA同意,MOC協助填表(參考QP10MS12F2R0)		
簡訊通報 (ML-OPM3.5) UPDATE預估執行工作與SCHEDULE		
是否為RII項目(GMM8.6)?		
是否需辦理維護一次授權 (GMM9.3)?		
是否需求AOG PARTS (AOG DESK辦理並主導運送) 或器材運回以供調查		
器材合法性 (QP10MS012). 由補給部電話報備, MOC協助填表 (QP10MS12F2R0)		
危險品清單參考 http://cmd.china-airlines.com/lsbs/Lsblogin.asp (MLME密碼1234)		
是否派遣AOG TEAM (QP08ML069)		
預估延誤超過24小時務必使用COVER將PITOT/STATIC PORT罩住		
執行缺點改正修護行動，所有修護動作須發電報通知並獲得機務確認		
簡訊通報 (ML-OPM3.5) UPDATE維修進度 (階段性完工才通報)		
取得結構檢修過程施作相片		
TLB簽署完回傳MOC		
取得結構檢修或污染清潔完工部位相片		
結構檢修項目(含貨艙污染)另CALL ME結構工程師到MOC執行最終完工確認		
RII項目, QC到MOC協助REVIEW所有完成之修護簽署動作。		
要求本外站機務，所有修護工作簽署完成要回傳MOC，由相關專長ME、QC REVIEW 都同意，航機方可恢復派遣		
通報DM與JC		
簡訊通報 (ML-OPM3.5) 航機派遣後FINAL		
取得機務事件現場報告 (QP13M2015F1) 並REVIEW內容，有疑慮不明立即澄清		
結構受損取得 QP08MS096F1 DAMAGE REPORT 循該QP辦出險或索賠等		
是否為SDR通報項目需填寫EAR (QP13M2015)		
將事件所有相關修護處理過程、文件資料等整理成檔案後續REVIEW成為知識庫		
OPM-ML-F502(R4)		

本頁空白

附錄十九 華航外站機務通告



外站機務通告

通告 #: 2012-10

受文者: 全線外站

- 機務經理/代表;
- 機務代理公司機務人員;

通告日期: 2012 年 10 月 12 日

主旨: DFDR, CVR & QAR 電源關閉

1. 配合作業事項:

任何依據「飛航安全調查委員會」民用航空器及公務航空器飛航事故調查作業處理規則內所需通報之事項，或任何事件造成航空器或發動機損壞(不含一般的FOD)，或因為機務問題所引起的發動機空中關車、空中回航或技降時，飛行組員或是機務人員必須立即將CVR及DFDR的電源關閉以確認保留所需資料。

2. Appendix H-1 ASC mandatory reporting requirements 如附件。

3. 請將通告印出並留存於單一資料夾交接及備查。

本頁空白

附錄二十 飛安改善建議函

-發文清單1020406026

頁 1 / 1

收創文號	1020406026	發文日期	1020715
主 旨	有關空中巴士A330型機發生飛航事故之座艙語音紀錄器紀錄保存事宜，請查照。		
發文字號	飛安字 第 1020207020 號		
創稿文號	1020406026		
主 旨	有關空中巴士A330型機發生飛航事故之座艙語音紀錄器紀錄保存事宜，請查照。		
附件檔案	無		
附件說明			
正本	機關名稱	傳送方式	
	中華航空股份有限公司	<input checked="" type="checkbox"/> 電子 <input type="checkbox"/> 紙本	
	長榮航空股份有限公司	<input checked="" type="checkbox"/> 電子 <input type="checkbox"/> 紙本	
	復興航空股份有限公司	<input type="checkbox"/> 電子 <input checked="" type="checkbox"/> 紙本	
副本	機關名稱	傳送方式	
	交通部民用航空局	<input checked="" type="checkbox"/> 電子 <input type="checkbox"/> 紙本	
	內政部空中勤務總隊	<input checked="" type="checkbox"/> 電子 <input type="checkbox"/> 紙本	
	立榮航空股份有限公司	<input checked="" type="checkbox"/> 電子 <input type="checkbox"/> 紙本	
	中興航空股份有限公司	<input type="checkbox"/> 電子 <input checked="" type="checkbox"/> 紙本	
	華信航空股份有限公司	<input checked="" type="checkbox"/> 電子 <input type="checkbox"/> 紙本	
	遠東航空股份有限公司	<input type="checkbox"/> 電子 <input checked="" type="checkbox"/> 紙本	
	德安航空股份有限公司	<input checked="" type="checkbox"/> 電子 <input type="checkbox"/> 紙本	
	飛特立航空股份有限公司	<input type="checkbox"/> 電子 <input checked="" type="checkbox"/> 紙本	
	前進航空股份有限公司	<input type="checkbox"/> 電子 <input checked="" type="checkbox"/> 紙本	
	漢翔航空工業股份有限公司	<input checked="" type="checkbox"/> 電子 <input type="checkbox"/> 紙本	
	華捷商務航空公司	<input type="checkbox"/> 電子 <input checked="" type="checkbox"/> 紙本	

電子交換 | 列印

飛安字第
1020207020
號

中華民國壹零貳年柒月拾伍日發

飛安會 102 年 7 月 15 日



1020207020

<https://eip.asc.gov.tw/govod/Event/Post.aspx?ODID=1020406026>

2013/7/15

稿資訊 - 1020406026

頁 1 / 1

公文格式	函		
文 號	1020406026	創稿日期	102/06/26
聯絡方式	機關地址 新北市23143新店區北新路三段200號11樓 傳真號碼 02-89127399 承辦人員 陳沛仲 聯絡電話 02-89127388#655 電子信箱 Pei-Chung@asc.gov.tw		
密 等	普通	速 別	普通件
發文字號	飛安字第1020207020號	發文日期	
附件檔案	無		
附件說明			
主 旨	有關空中巴士A330型機發生飛航事故之座艙語音紀錄器紀錄保存事宜，請查照。		
說 明	<p>一、近3年內，我國籍航空器使用人曾發生2起空中巴士A330型機於飛航事故發生後，因座艙語音紀錄器（CVR）之斷電作業不當，致該紀錄器記錄之事故資料遭受覆蓋而滅失，影響飛航事故調查作業之進行。</p> <p>二、空中巴士A330型機CVR系統是設計於發動機關閉後5分鐘自動停止記錄。但飛航事故發生後，為確保事故資料能完整保存，應將CVR電源之斷電器（CB）設為斷路，以免資料有被覆蓋滅失之可能。A330型機CVR系統之CB有2個，一個為控制電路之CB（其代號為CVR CTL），另一為紀錄器電源之CB（其代號為CVR）。作業人員有時因疏忽或誤以為只要將控制電路之CB斷路，紀錄器即會停止記錄，而未斷路紀錄器電源之CB。但實際上若僅將控制電路之CB斷路，未同時將CVR電源CB斷路，CVR系統將失去自動停止之功能而持續錄音，造成CVR內事故資料滅失。前項所提2次CVR紀錄資料遭受覆蓋之原因，即是現場作業人員僅斷路控制電路之CB，未斷路紀錄器電源之CB所致。</p> <p>三、為確保A330型機於事故發生後其CVR內事故資料之完整，請 貴公司要求所屬於事故航機落地後，確實依據飛機維修手冊之CVR Removal 程序立即關閉CVR電源。</p>		
正 本	中華航空股份有限公司、長榮航空股份有限公司、復興航空股份有限公司		
副 本	交通部民用航空局、內政部空中勤務總隊、立榮航空股份有限公司、中興航空股份有限公司、華信航空股份有限公司、遠東航空股份有限公司、德安航空股份有限公司、飛特立航空股份有限公司、前進航空股份有限公司、漢翔航空工業股份有限公司、華捷商務航空公司		
擬辦資訊			
擬 辦			
檔 案	無		
檔案說明			

意見資訊

登錄時間	登錄人員	主旨	說明

<https://eip.asc.gov.tw/govod/OEDIT/AttachContext.aspx?VIEW=1&ODID=1020406...> 2013/7/15

附錄二十一 華航 MEL 修訂作業辦法

1. 作業內容

- 5.1 標考部接獲 FAA、EASA 所頒佈之 MMEL 修訂版、Boeing 所頒佈之 DDG 修訂版，航機執行主要改裝或為取得各項認證，如 CAT II/III、ETOPS、RVSM、RNP 等，或接獲 FAA、EASA、或民航局之適航指令，或廠商之 SB，經判斷影響 MEL 時，均需修訂 MEL。
- 5.2 修訂作業程序：
 - 5.2.1 標考部將資料分送 MEL 小組成員先自行研讀。
 - 5.2.2 標考部蒐集修訂所需之相關資料，並製作修訂草稿後分送 MEL 小組成員。
 - 5.2.3 召開 MEL 小組預審會議，逐項討論及訂正修訂草稿。
 - 5.2.4 民航局檢查員召開 MEL 修訂審查會，逐項討論修訂草稿。
 - 5.2.5 完成之 MEL 修訂版即為前述 5.2.3、5.2.4 之兩會議結論，且應將會議簽到單存參。
 - 5.2.6 將修訂完稿函送民航局核准。
 - 5.2.7 臨時修訂頁 (TR) 得以簽呈方式取代會議，且得直接交由民航局檢查員審核。
 - 5.2.8 民航局審查核准之 MEL，均將由民航局檢查員蓋章簽證同意後生效，生效日即為 MEL 新修訂頁上所訂定之日期。MEL 修訂頁之生效日應訂於民航局審查核准日之後，其日期應預留手冊印製等作業時程 2~3 週。
 - 5.2.9 MEL 修訂作業期限應自 Boeing 之 MMEL/DDG、Airbus Industries 之 MMEL 修訂日 (Issue Date) 後三個月內完成。若有特殊原因得向

民航局檢查員申請展延，前述展延之申請得以口頭方式為之。

- 5.1.10 奉核准後之修訂資料（含民航局 POI 所有之用印及簽署頁），將惠請航務處計劃發展部（OO）週知機務單位並印製分發至各使用單位及人員，標考部 MEL 小組應將審查核准之修訂頁電子檔於生效日或生效日前 1~2 工作天內更新至 OPS 網站。

附錄二十二 華航機務改善措施

可靠性計畫 (RCP)

1. Thermostats (ThC) 可靠性改善

1 號發動機供氣系統拆下之 Thermostats (ThC) PN 398B050000;SN 00715 使用時間為 15,366 FH，2 號發動機供氣系統拆下 Thermostats (ThC) PN 398B050000; SN 01404 使用時間為 21,016 FH，2 具 Thermostat 經原廠工程師外觀檢視發現有漏氣跡象，且經試驗台檢測均未能符合 CMM 規範，故設定下列改善措施：

1.1 高鐘點 Thermostat 一次性更換：

超過 15,000 FH 的 Thermostat 優先更換，超過 9,000 FH 的 Thermostat 於下一次 C 級週檢前完成更換。

1.2 Thermostat 可靠性分析：

經由 Weibull 分析顯示在 9,053 FH (約 3,300 FC) 使用鐘點內，故障率可減至 25%。

1.3 定期每 2C 週檢 (約 9,000 FH) 更換 Thermostat (LH/RH THERMOSTAT 以 STAGGERING 方式交錯更換)。

1.4 定期每 C 週檢更換 Thermostat O-ring。

1.5 華航已於 2011 年 1 月 19 日將廠商 VSB 398-36-04 發布為工程指令 EO SMD-36-11-0016 執行 Thermostats (ThC) PN 398B050000 升級至 AMDT A (Amendment A)。

1.6 華航已於 2013 年 6 月 20 日將廠商 VSB 398-36-05 發布為工程指令 EO SMD-36-11-0017 執行 Thermostats (ThC) PN 398B050000 升級至 PN 398B060000，目前陸續升級中。

飛機維護計畫 (AMP)

2. 調整飛機維護計畫 (AMP)

- 2.1 華航飛機維護計畫 (AMP) 版期 029 在 2012 年 5 月 1 日已增加項目 361143-01-1 REMOVE THE FILTER OF THE FAN AIR VALVE-CONTROL THERMOSTAT FOR CLEANING. 執行時距為 6,000 FH。
- 2.2 華航依據空中巴士 TFU 36.11.00.065 新增執行 FAN AIR VALVE (FAV) 測試，此 FAV 的測試合併於 EO 333-36-11-0009 「TEST- HPV, PRV, FAV」 執行，週期為每 C 週檢。

航機派遣需求

3. 故障排除手冊 (TSM)

- 3.1 華航 A330 故障排除手冊的最新版期已涵蓋 ATA 36 的故障，維護人員依 PFR 資料上的 ECAM 警告和故障訊息，對應於故障排除手冊的故障排除程序執行故障排除。
- 3.2 華航 A330 航機如出現 CMS Fault Message : THRM /FAN AIR-V /SENSE LINE 必須於台北站起飛前依 TSM 執行檢測。

4. 最低裝備需求手冊 (MEL)

- 4.1 各站除依最低裝備需求手冊 ATA 36-11-01, 36-11-02, 36-11-03, 36-11-04, 36-11-05, 36-11-06, 36-11-07 以外，在 Thermostats (ThC) 使用時數超過 15,000 FH 未完成更換前，在台北站不可以單一套發動機供氣系統派遣。

機務異常處理程序改善

5. CVR/DFDR 處理流程

- 5.1 製作外站機務異常處理程序檢查表，發佈通告要求所有外站清楚了解外站機務異常處理程序檢查表內容。

- 5.2 重大機務事件發生時，需適時拔除 C/B，並登入 TLB。(此程序將列入外站機務異常處理程序檢查表中)
- 5.3 全機隊 CVR/DFDR 對應的 C/B 套上紅色套環，以利工作人員確認 C/B 位置。
- 5.4 當異常事件發生時，修管中心負責確認外站機務人員已正確執行 CVR/DFDR 移除程序。EX：拍照回傳確認。(此程序將列入修管中心機務異常處理程序檢查表中。)
- 5.5 納入外派人員外派前，調工程組受訓項目中，並列入考核。

本頁空白

飛航事故調查報告

中華民國 102 年 6 月 3 日，中華航空公司 CI 781 班機，AIRBUS A330-300，國籍標誌及登記號碼 B-18317，於胡志明市東北方 110 哩遭遇艙壓異常航機緊急下降

編著者：飛航安全調查委員會

出版機關：飛航安全調查委員會

電話：(02) 8912-7388

地址：231 新北市新店區北新路 3 段 200 號 11 樓

網址：<http://www.asc.gov.tw>

出版年月：中華民國 102 年 11 月（初版）

GPN：4710203126

ISBN：978-986-03-9512-9

*本會保留所有權利。未經本會同意或授權不得翻印。



飛航安全調查委員會

231新北市新店區北新路3段200號11樓

電話：(02)89127388

傳真：(02)89127399

網址：<http://www.asc.gov.tw>

ISBN 978-986-03-9512-9



GPN:4710203126