



Schlussbericht des Büros für Flugunfalluntersuchungen

über den schweren Vorfall

des Flugzeuges BAe Systems AVRO 146-RJ85, HB-IXG

vom 17. August 1999

Zürich Flughafen

Causes

L'incident grave est dû à une fuite d'huile dans le réacteur no. 4 (S/N LF07412) dans le secteur du palier no. 2.

Eidg. Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
Büro für Flugunfalluntersuchungen

Schlussbericht

Dieser Bericht wurde ausschliesslich zum Zwecke der Unfallverhütung erstellt. Die rechtliche Würdigung der Umstände und Ursachen von Flugunfällen ist nicht Gegenstand der Flugunfalluntersuchung (Art. 24 des Luftfahrtgesetzes)

Luftfahrzeug	BAe Systems AVRO 146-RJ85	HB-IXG
Halter	Crossair AG, Postfach, 4002 Basel	
Eigentümer	Crossair AG, Postfach, 4002 Basel	
Piloten	PIC: amerikanischer Staatsbürger, Jahrgang 1939, ATPL Copilot: Schweizerbürger, Jahrgang 1972, CPL	
Flugstunden	Insgesamt (PIC) 20750	mit dem Unfallmuster 2350
	Insgesamt (Copilot) 1470	mit dem Unfallmuster 900
Ort	Zürich Flughafen	
Datum und Zeit	17. August 1999, ca. 16:33 LT (UTC + 2)	
Betriebsart	Gewerbsmässiger Linienflug / CRX 876	
Flugphase	Steigflug	
Unfallart	Rauch in der Kabine	
Personenschaden	Besatzung	Passagiere Drittpersonen
	Tödlich verletzt	---
	Erheblich verletzt	---
	Leicht oder nicht verletzt	6 18
Schaden am Luftfahrzeug	Beschädigung am Triebwerk Nr. 4	
Sachschaden Dritter	---	

FLUGVERLAUF

Kurz nach dem Start auf der Piste 28 des Flughafens Zürich meldete die Kabinen-Crew Rauch in der Kabine. Die Piloten setzten sofort ihre Sauerstoffmasken auf und deklarierten um 16:33 LT *emergency*. Die Besatzung entschied sich, nach Zürich zurück zu kehren und ersuchte die Flugsicherung um Radarführung für einen Anflug auf die Piste 14. Die Landung erfolgte um 16:39 LT. Während des *rapid disembarkment* verhielten sich die Passagiere ruhig und es wurde niemand verletzt.

BEFUNDE

- Der Pilot besass einen Ausweis ATPL(A).
- Der Copilot besass einen Ausweis CPL(A).
- Alle vier Triebwerke wurden vor Ort visuell untersucht und beim Triebwerk Nr. 4 (S/N LF07412) wurde ein Ölleck festgestellt.
- Triebwerk Nr. 4 LF507-1F (P/N 2-003-040-15)
 - Werknummer LF07412
 - Betriebszeit seit Herstellung 7747 h
 - Flugzyklen seit Herstellung 6701
 - Triebwerk Reparatur am 28.10.1997. Grund: „*repaired engine LF07412 due to internal oil leak*“.
 - Betriebszeit seit Reparatur und Einbau in HB-IXG 4097 h
 - Flugzyklen seit Reparatur und Einbau in HB-IXG 3459
- Auf dem *ferry flight* (mit drei Triebwerken, Triebwerk Nr. 4 wurde blockiert) am folgenden Tag nach Basel meldete die Besatzung auf Reiseflughöhe eine Rauchwarnung in der vorderen Toilette. Der Copilot konnte Rauch feststellen. Die Warnung und der Rauch verschwanden nach kurzer Zeit.
- Bereits am 11.08.1999 hatte dieses Flugzeug einen Vorfall mit Rauchentwicklung in der vorderen Toilette. Die Ursache konnte damals nicht gefunden werden.
- Die Auswertung des Ölverbrauches der vier Triebwerke zeigte einen vergleichsweise hohen Verbrauch des Triebwerkes Nr. 4. Es wurde das Öl MOBIL 254 verwendet.
- Das Triebwerk wurde untersucht. Folgende Feststellungen wurden dabei gemacht:
 - Bei der Dichtheitsprüfung des Lagers Nr. 2 wurde ein Öl-Leck festgestellt.
 - Der Diffusor war ölverschmiert.
 - Die Dichtungsoberflächen des Lagers Nr. 2 zeigten *oil-carbon* Ablagerungen und zeigten Verschleiss an der Oberfläche (siehe Beilage).
- Das Wetter gemäss MeteoSchweiz:
Allgemeine Wetterlage:
In einer gestreckten West/Südwest-Strömung fliesst in der Höhe feuchte Luft vom Atlantik gegen Mitteleuropa. Eine mit dem Tief über Irland verbundene Polarfrontwelle nähert sich der Schweiz.

Wetter am Unfallort und zur Unfallzeit:

Wolken:	1-2/8 Basis um 2300 ft/AGL, 5-7/8 Basis um 4000 ft/AGL, 5-7/8 Basis um 23000 ft/AGL
Wetter	-
Sicht:	Über 10 km
Wind:	330°, 2 kt
Temp./Tpkt:	16 °C/14 °C; Freezing level: um 10000 ft/MSL
Luftdruck:	QNH LSZH 1012 hPa
Gefahren:	-

BEURTEILUNG

Technische Aspekte

Das Flugzeug wies bereits einige Rauchvorfälle auf, wobei die Quellen nicht eruiert werden konnten.

In Folge des kurz nach dem Flug festgestellten Öllecks am Triebwerk Nr. 4 wurde der *ferry flight* mit drei Triebwerken (Triebwerk Nr. 4 wurde blockiert) am folgenden Tag nach Basel durchgeführt. Die von der Besatzung kurzzeitig festgestellte Rauchwarnung in der Toilette konnte mit noch verbliebenen Ölrückständen im *air conditioning system* erklärt werden.

Die Untersuchung zeigte, dass die Dichtungsoberflächen des Lagers Nr. 2 *oil-carbon* Ablagerungen und Verschleiss an der Oberfläche aufwies. Diese Ablagerungen und der daraus folgende Verschleiss führten zu einer Undichtheit. Somit konnte die Dichtung ihre Funktion nicht mehr vollständig erfüllen.

Auf Grund dieses internen Öllecks im Bereich der Karbondichtung Nr. 2 (Lager Nr. 2) gelangte Öl aus dem Schmierkreislauf in den Diffusor. Hier wurde das Öl mit *high-pressure bleed air* gemischt und verliess das Triebwerk durch den *high-pressure bleed-port* in Richtung *air conditioning pack #2* und gelangte so in die Flugzeugkabine.

Da im Cockpit kein Rauch festgestellt wurde, konnte davon ausgegangen werden, dass der Rauch nicht aus Triebwerk 1 oder 2 stammten. Diese Zone nur vom *air conditioning pack #1* versorgt.

Nach der Behebung der Störung wurden keine weiteren Probleme mehr in Bezug auf Rauch in der Kabine festgestellt.

Operationelle Aspekte

Sowohl der Entscheid der Besatzung, nach Zürich zurück zu kehren, als auch derjenige, ein *rapid disembarkment* durchzuführen, waren auf Grund der unklaren Lage zweckmässig.

URSACHE

Der schwere Vorfall ist auf ein Ölleck im Triebwerk Nr. 4 (S/N LF07412) im Bereich des Lagers Nr. 2 zurückzuführen.

Bern, 10. Mai 2004

Büro für Flugunfalluntersuchungen

Dieser Bericht wurde ausschliesslich zum Zwecke der Unfallverhütung erstellt. Die rechtliche Würdigung der Umstände und Ursachen von Flugunfällen ist nicht Gegenstand der Flugunfalluntersuchung (Art. 24 des Luftfahrtgesetzes)

Beilage 1

Systembeschreibung: AMM 21-00-00 1 - AIR CONDITIONING

"The function of the air conditioning and pressurization system is to maintain the air in the passenger compartment and flight deck at a comfortable level of pressure and temperature with an adequate ventilating airflow.

The main supply for air conditioning and pressurization is by air bled from the main engines. The normal operating configuration is in a recirculation mode where 40 per cent of cabin air is mixed with 60 per cent of conditioned air from the conditioning system.

Alternatively, air can be bled from the engines to provide a 100 per cent fresh conditioned air mode.

The mode selected is controlled by an electrically-operated selector valve which controls a pneumatic servo to position associated valves in appropriate configurations.

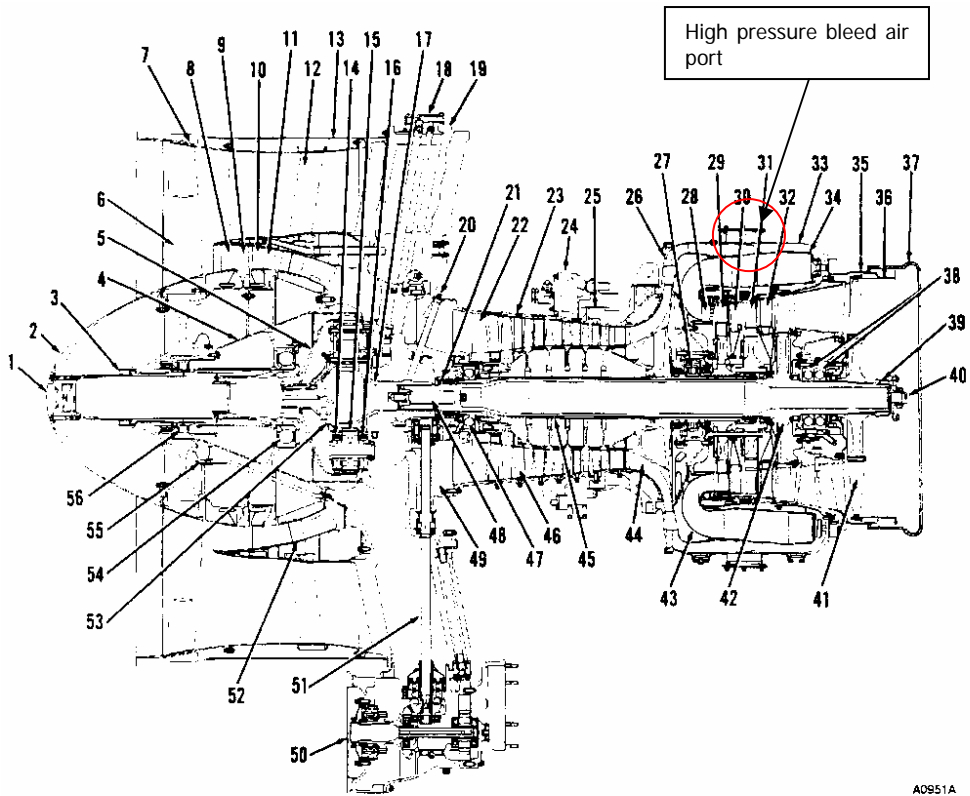
The engine bleed air is pressure, temperature and flow regulated and supplied to the two independent air conditioning packs through an electro-pneumatic isolation/flow control valve, one for each pack, that adjusts valve opening dependent on the mode selected.

The valve, in conjunction with a flow control venturi, regulates the air mass flow approximately constant, 30 lb/min. in recirculation mode, 50 lb/min. in fresh conditioned air mode, at any given altitude and at all selections of the temperature control system.

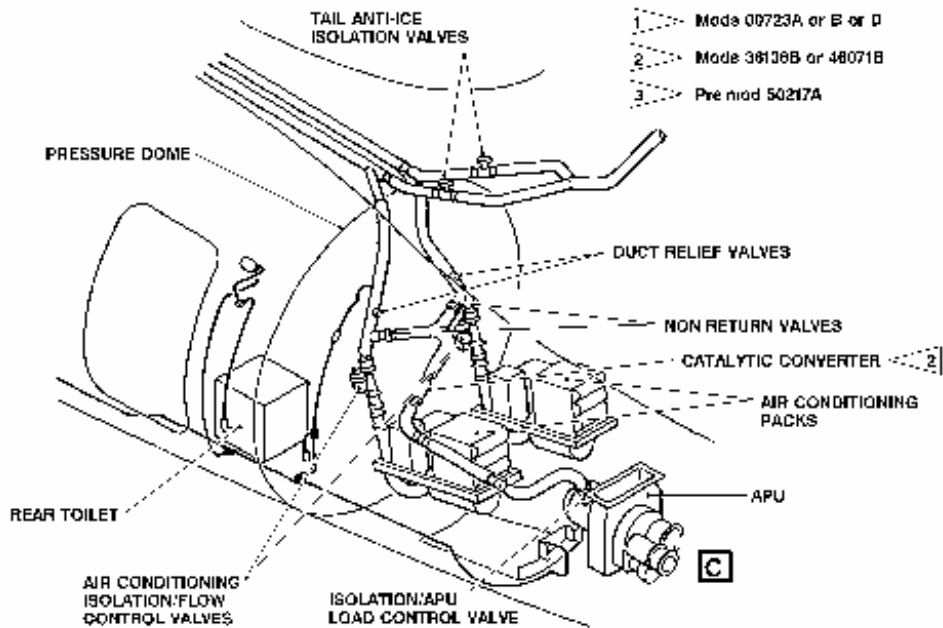
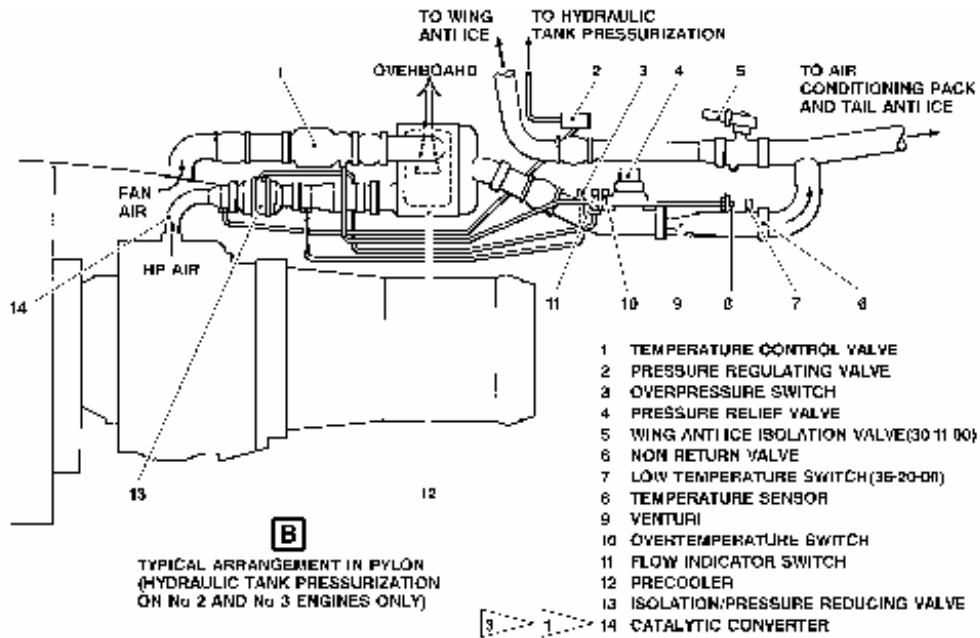
The system is so arranged that No.1 pack (left-hand) is supplied by engine numbers 1 and 2 and the No.2 pack (right-hand) by engine numbers 3 and 4. A supply duct interconnects the left- and right-hand systems and non-return valves prevent engine bleed air cross-feed.

The airborne auxiliary power unit (APU) (Ref.Chapter 49) provides an air supply on the ground and at take off. The air is fed into the inter-connecting supply duct upstream of the isolation/flow control valve to pass to both systems and utilizes the same conditioning facilities as air bled from the engines.

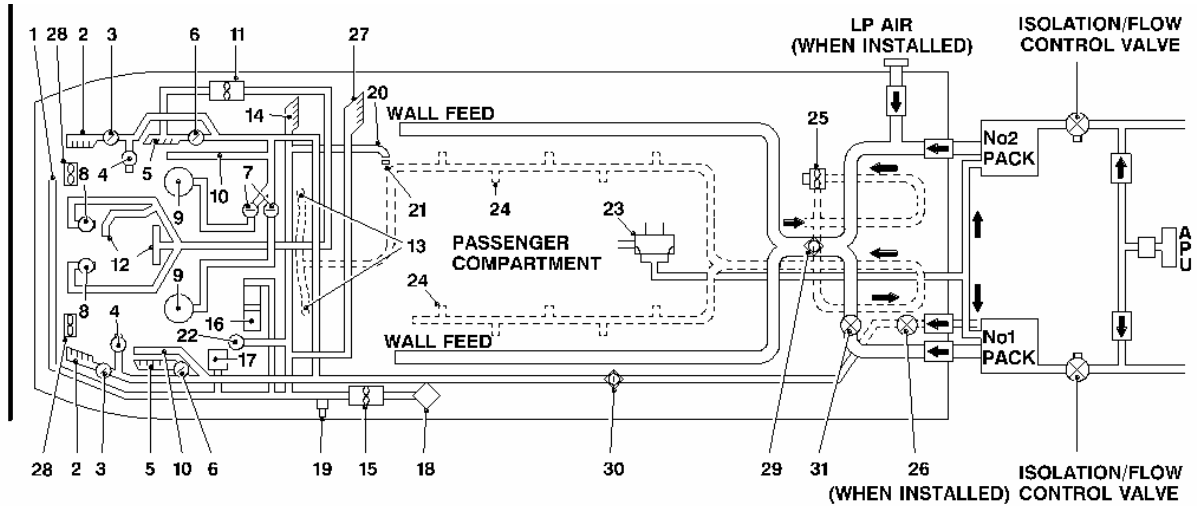
There are two separate air conditioning systems, one for the passenger compartment and one for the flight deck, which also augments the passenger compartment supply."



- 24. INTERSTAGE AIR BLEED ACTUATOR ASSEMBLY
- 26. NO. 2 BEARING PACKAGE AND AIR DIFFUSER ASSEMBLY
- 27. NO. 2 BEARING



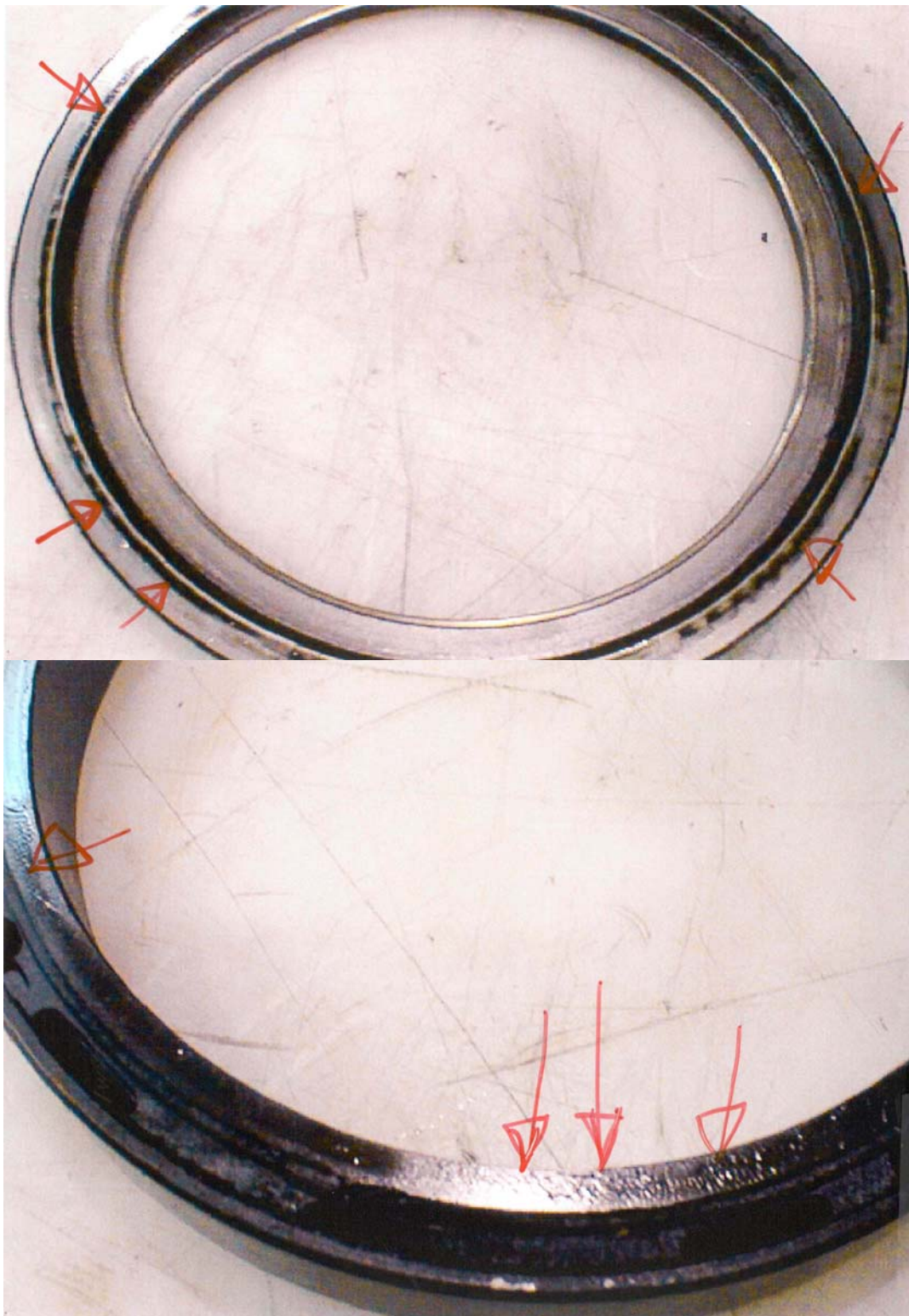
AMM 36-11-00 1 - ENGINE BLEED AIR SUPPLY



- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 1 PILOTS INSTRUMENT PANEL COOLING 2 FORWARD FLOOR VENTS 3 FORWARD FLOOR AIR SELECTOR VALVE 4 SIDE CONSOLE ADJUSTABLE OUTLET 5 AFT FLOOR VENTS 6 F/DECK AIR SELECTOR FLAP VALVE 7 F/DECK ROOF FLOOD OUTLET SHUT OFF VALVE 8 ADJUSTABLE ROOF OUTLET 9 ROOF FLOOD OUTLET 10 WINDSHIELD PANEL C DE-MIST 11 FLIGHT DECK FAN 12 ROOF INSTRUMENT PANEL COOLING 13 TOILET AND GALLEY AIR OUTLETS 14 1R GALLEY VENTILATION 15 ELECTRICAL EQUIPMENT BAY COOLING FAN 16 AVIONIC EQUIPMENT RACK COOLING | <ul style="list-style-type: none"> 17 PRINTED CIRCUIT BOARD BOX COOLING 18 SMOKE DETECTOR 19 PRESSURE SWITCH 20 CABIN TEMPERATURE SENSOR (CONTROL) 21 CABIN TEMPERATURE SENSOR (INDICATOR) 22 F/DECK TEMPERATURE SENSOR (CONTROL) 23 RECIRCULATION VALVE 24 PASSENGER ADJUSTABLE OUTLETS 25 CABIN FAN 26 RAM AIR ISOLATION VALVE 27 2R GALLEY VENTILATION (WHEN 2R GALLEY INSTALLED) 28 EFIS COOLING FANS 29 CABIN PARTICLE FILTER 30 FLIGHT DECK PARTICLE FILTER 31 FLIGHT DECK COOLING VALVE |
|--|---|

AMM 21-00-00 1 - AIR CONDITIONING

Beilage 2



Dichtungsring Nr. 2