



DEPARTMENT FAHRZEUGTECHNIK UND FLUGZEUGBAU

Dr.-Ing. Martin Wagner - Prof. Dr.-Ing. Dieter Scholz, MSME

Flugzeugsysteme WS 10/11

Teil 2: Flugzeugsysteme des Airbus A321

Datum: 28.01.2011

Bearbeitungszeit: 60 Minuten

Name:	Vorname:
Matrikelnummer:	
Punkte:	von 36 Punkten.
Die Note ergibt sich zusammen mit dem Ergebnis aus Teil 1: "Flugzeugsysteme allgemein"	

Hinweise:

- Die Bearbeitung der Klausur erfolgt ohne Unterlagen und ohne Taschenrechner.
- Antworten werden nur auf den Klausurbögen gegeben. Andere Zettel werden nicht angenommen.
- Bei Multiple-Choice-Aufgabe gibt es für korrekt richtig erkannte Antworten Punkte. Falsch angekreuzte Antworten ergeben Punktabzug. Eine Aufgabe kann nicht mit weniger als Null Punkten abgeschlossen werden.

1) Wofür steht die Abkürzung MCDU? Und wieviele davon gibt es im A321? (1,5 Pkt.)

Multipurpose Control and Display Unit – es gibt zwei MCDUs im A321

2) Die Ram Air Turbine RAT kann im Notfall Hydraulikdruck und Strom erzeugen. Welche Aussage ist korrekt? (1 Pkt.)

- ausfahren: ausschließlich manuell – einfahren: ausschließlich manuell am Boden
- ausfahren: automatisch und manuell – einfahren: ausschließlich manuell am Boden
- ausfahren: ausschließlich automatisch – einfahren: ausschließlich automatisch
- ausfahren: automatisch und manuell – einfahren: automatisch und manuell

3) Welches sind die Stromquellen des AC Systems? (2 Pkt.)

Je ein Generator an jedem Triebwerk, APU Generator, RAT, 2 Batterien über einen einzigen Static Inverter, External Power

4) Welche Funktion haben die Shed Busse im AC bzw. DC System? (2 Pkt.)

Im Notfall, werden die Shed Busse vom Netz genommen. Diese versorgen weniger wichtige Versorger (z.B. Galleys), die im Notfall verzichtbar sind. Somit kann die möglicherweise in geringerem Maße vorhandene elektrische Energie für die wesentlichen Funktionen (z.B. Bordrechner, Anzeigen) genutzt werden.

5) Welche sind die richtigen Parameter von ATA 24? (1 Pkt.)

- AC: 115V 400Hz – DC: 28V
- AC: 220V 400Hz – DC: 28V
- AC: 115V 400Hz – DC: 24V
- AC: 24V – DC: 115V 400Hz

6) Wie werden die Hydrauliksysteme im A321 bezeichnet? Und welche beiden werden von den Triebwerken versorgt? (2 Pkt.)

Green, Blue, Yellow - Green wird von TW 1 und Yellow von TW 2 versorgt

7) Welche Aussage zum ATA 27 Flight Controls trifft zu? (2Pkt.)

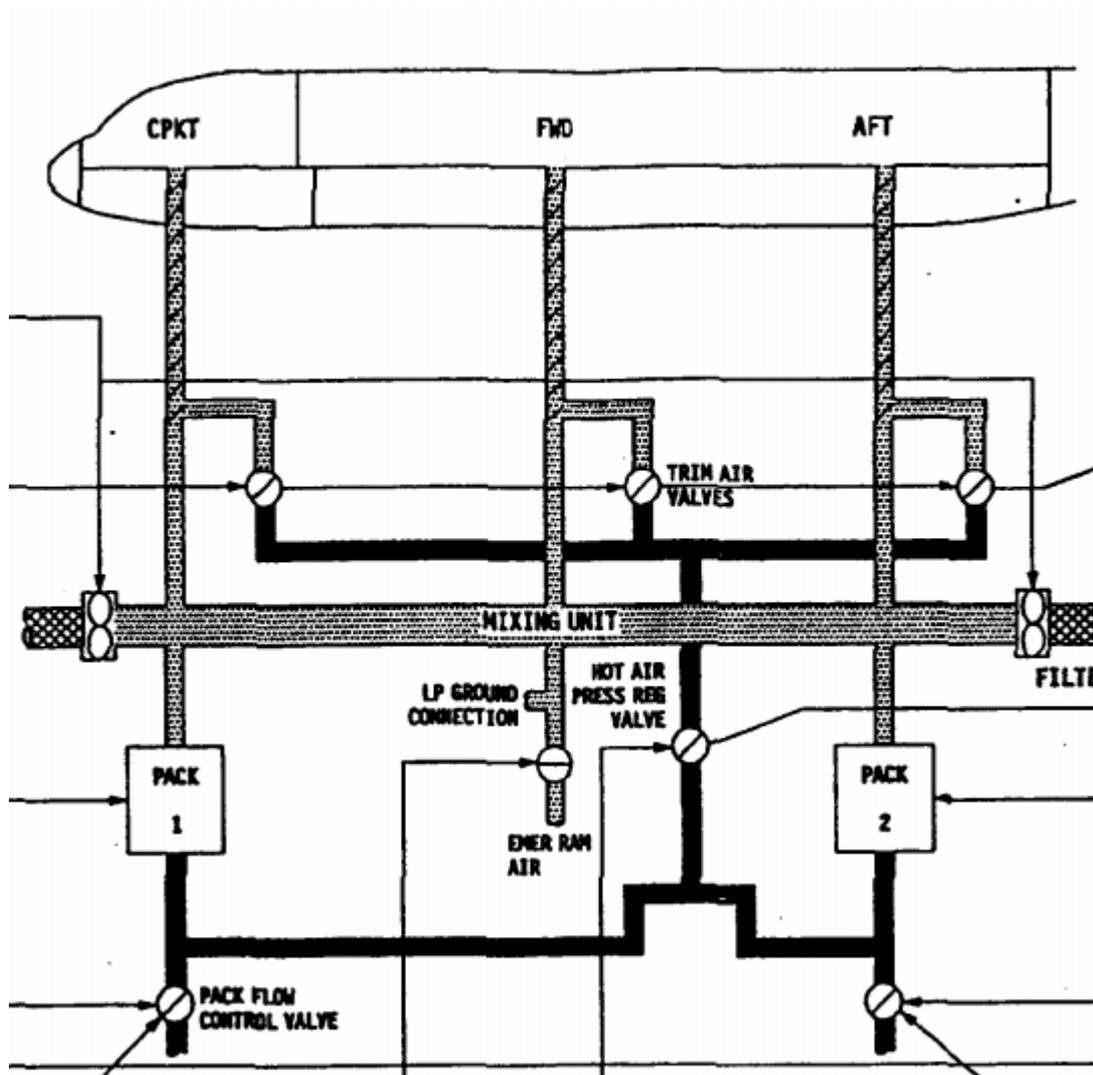
- Die linke Seite wird von einem Hydrauliksystem versorgt, die rechte Seite von einem anderen, das Heck vom dritten Hydrauliksystem
- Je zwei Hydrauliksysteme versorgen die linke bzw. die rechte Seite, das Heck wird von allen drei Hydrauliksystemen versorgt
- Alle drei Hydrauliksysteme versorgen alle Teile des Flugzeuges, dabei werden wichtige Steuerflächen von zwei verschiedenen Hydrauliksystemen versorgt. Das Rudder wird von drei Hydrauliksystemen versorgt.
- Alle drei Hydrauliksysteme versorgen alle Teile des Flugzeuges, dabei werden wichtige Steuerflächen von zwei verschiedenen Hydrauliksystemen versorgt. Der Stabilizer wird von drei Hydrauliksystemen versorgt.

8) Wie ist die Ansteuerung des THS Trimmable Horizontal Stabilizer realisiert und wie heißt diese? (2 Pkt.)

Die Trimmräder führen (Ketten, Seil) die Bewegung mechanisch auf einen hydraulischen Motor, der die Spindel am vorderen Ende des THS dreht. Dies ist Teil des Mechanical Backup. Im Rahmen der Autotrimfunktion wird der THS direkt von den Flight Control Computern (ELAC, SEC) angesteuert.

9) Skizzieren Sie kurz die Luftversorgung von Cockpit und Kabine - angefangen vom Pack Control Valve. Verwenden Sie dabei die folgenden Elemente: (3 Pkt.)

- Pack 1 + 2
- Cockpit
- Cabin (Fwd, Aft)
- Trim Air Valves
- Mixing Unit



10) Welches Element verbindet den linken und rechten Teil des Pneumatiksystems? Gibt es eine Möglichkeit, diese Verbindung zu schließen – wenn ja welche? (1,5 Pkt.)

Crossbleed Duct (Kreuzverbindung)

Ja, das Crossbleed Valve ermöglicht eine Trennung bzw. Verbindung beider Seiten

11) Wie viele Tanks hat der A321? Nennen Sie alle und geben Sie kurz an, welche standardmäßig Kraftstoff führen und welche nicht. (2,5 Pkt.)

Allgemein 5 Tanks.

2x Surge/Vent Tanks – kein Kraftstoff, nur zur Belüftung und Überlauf

2x Wing Tank – Kraftstoff

1x Center Tank – Kraftstoff

12) Welche drei Aussagen zum ATA 28 Kraftstoff sind korrekt? (3 Pkt.)

Es kann nur oberhalb von 10.000ft Kraftstoff abgelassen werden – das blaue Hydrauliksystem muss zudem angeschaltet sein

Es gibt keine Vorrichtung zum Ablassen von Kraftstoff

Jedes Triebwerk wird von einer Kraftstoffpumpe versorgt

Es gibt ein Crossfeed Valve, das die Versorgung eines Triebwerks aus dem jeweils anderen Wing Tank ermöglicht

Der Center Tank hat keine eigenen aktiven Pumpen – Kraftstoff wird über Jet Pumps entnommen

Der Center Tank hat eine Main Pump und für den Notfall eine Standby Pump – eine Versorgung der Triebwerke ist somit stets sichergestellt

13) Welches sind die Schnittstellen des Piloten zum ATA 22 Autoflight System? (1,5 Pkt.)

Langzeit-Schnittstelle: MCDUs

Kurzfrist-Schnittstelle: FCU Flight Control Unit

Schubkontrolle (Autothrust): Schubhebel in Stellung CLB (Climb)

14) Welche Versorgung kann die APU übernehmen? (1 Pkt.)

Strom und Bleed Air

15) Wie viele Feuerlöschgefäße sind je Triebwerk vorhanden, wo befinden sich diese Gefäße und welches Löschmittel wird verwendet? (1,5 Pkt.)

Zwei je TW im jeweiligen Pylon

Es wird Halon verwendet

16) Benennen Sie die 3 Frachträume des A321? Wie wird bei einer Dekompression sichergestellt, dass sich kein Druck zwischen Frachtraum und Kabine aufbaut? (2,5 Pkt.)

Forward (Fwd.) Cargo Compartment
Aft Cargo Compartment
Bulk Cargo Compartment (hinter dem Aft Cargo Compartment)

Es gibt Rapid Decompression Panels im Frachtraum. Bei Druckabfall in der Kabine/oder dem Frachtraum werden diese in die entsprechende Richtung durch den anfänglichen Überdruck herausgedrückt. Somit kann unmittelbar ein Druckausgleich zwischen Frachträumen und Kabine erfolgen – die Struktur wird nicht zusätzlich belastet.

17) Welche Aufgabe hat im ATA 38 Water der Vacuum Generator? (1,5 Pkt.)

In Flughöhen bis 16.000ft ist die Druckdifferenz zu gering, um den nötigen Sog zum Absaugen des Wassers aus den Toiletten aufzubringen. Stattdessen wird durch einen Vacuum Generator der nötige Unterdruck erzeugt.

18) Wie wird der Kabinendruck geregelt? (1 Pkt.)

Neue Luft gelangt über die Packs und Mixing Unit in die Kabine und wird gegen das Outflow Valve gestaut. Die Druckregelung erfolgt durch die Öffnung des Outflow Valves.

Luft gelangt über die Packs und Mixing Unit in die Kabine und wird über die Recirculation Fans zu 100% wieder verwendet. Kurz vor dem Aufsetzen wird der Druck über das Outflow Valve angeglichen.

Luft gelangt über die Packs und Mixing Unit in die Kabine. Die Öffnung des Outflow Valves ist während des gesamten Fluges konstant und ermöglicht so die notwendige Zirkulation.

19) Wozu hat das gelbe Hydrauliksystem eine Hand Pump? Und wie erfolgt die Befüllung des gelben Systems mit Hydraulikflüssigkeit? (1,5 Pkt.)

Hand Pump für Druckaufbau Cargo Door
Befüllung ALLER Systeme über Ground Service Panel des blauen Systems

20) Im Folgenden ist ein grobes Modell des Bordstromnetzes dargestellt. Erklären Sie kurz die Funktion der gekennzeichneten Elemente. (2 Pkt.)

a) Batterie 2, direkte DC-Stromquelle

b) Static Inverter, Umwandlung von DC in AC

c) AC Ground Flight, Versorgung von Nutzern am Boden (Ext. Pwr) ohne das Netz „hochzufahren“

