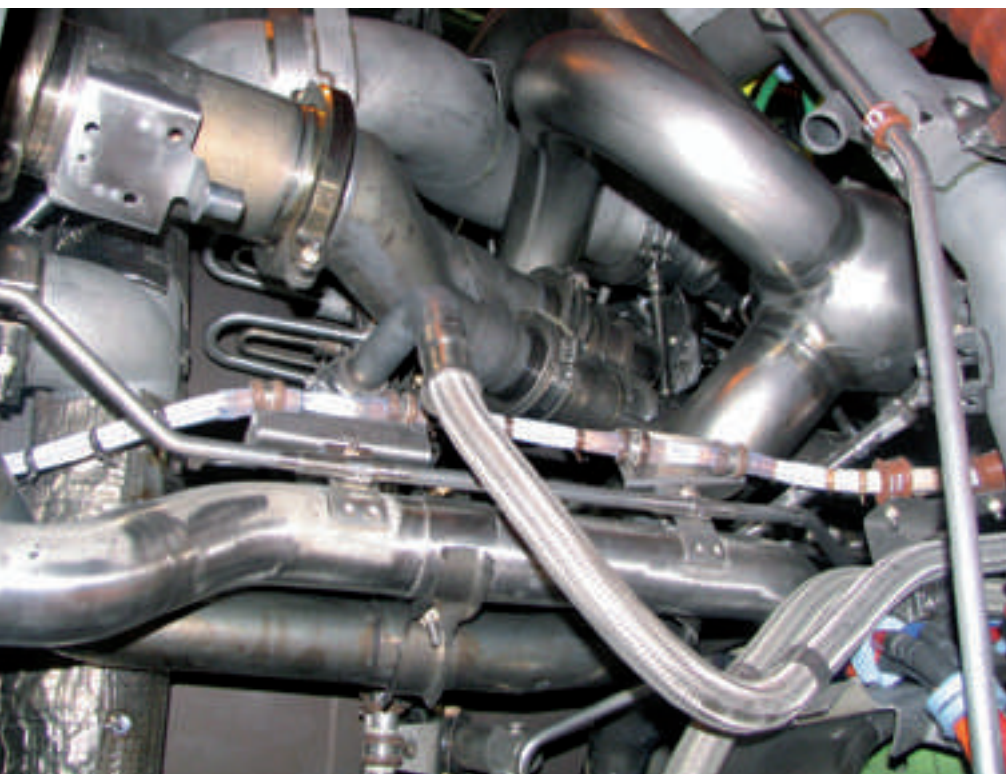


Door **Rene de Moor**

Docent Regionaal Opleidings Centrum van Amsterdam
Airport, Hoofddorp

Airco van een vliegtuig draait op het pneumatische systeem

De airco van een vliegtuig draait op het pneumatische systeem. Behalve dat het pneumatische systeem lucht levert voor de airconditioning, levert het ook lucht voor de systemen die ijs op het vliegtuig moeten voorkomen en lucht voor het starten van de motoren. De lucht wordt geleverd door de motoren of door de zogeheten Auxiliary Power Unit, afgekort APU.



Meerdere pneumatische leidingen rond de motor.

De motor heeft minimaal twee compressors. In de eerste compressor is de druk lager dan in de tweede compressor. Daarom wordt de eerste compressor de lagedrukcompressor (low pressure)

genoemd en de tweede compressor de hogedrukcompressor (high pressure). Het pneumatische systeem gebruikt alleen lucht afkomstig van de hogedrukcompressor.

Het pneumatische systeem is te vergelijken met een hydraulisch systeem. Het bestaat uit leidingen met daarin lucht onder druk. Deze lucht is afkomstig van de compressor van de motor en/of van de compressor van de APU.

Op deze leiding zijn diverse verbruikers aangesloten. De verbruikers zijn bijvoorbeeld het startstelsel van de hoofdmotoren, het airco-systeem, het watersysteem en het ijs-bestrijdingssysteem.

De leidingen van het systeem zijn van titanium en zijn gevuld met lucht onder druk. De druk in de leidingen is ongeveer 3 bar (hPa) met een temperatuur tot wel 200° C.

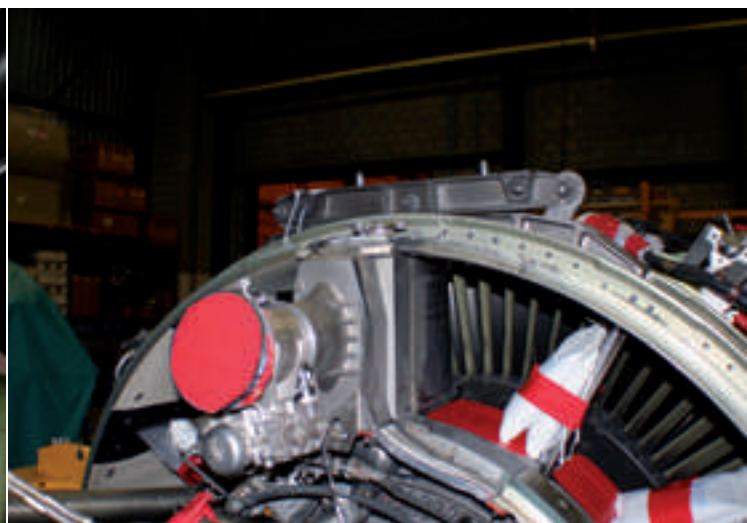
Compressortrappen

Vanaf de buitenkant van de hogedrukcompressor wordt op twee compressortrappen lucht afgetapt. Doordat er lucht van de compressor wordt weggenomen, is de compressor dus 'lek'. Hierdoor wordt het vermogen van de motor minder, met als gevolg: meer brandstof verbruik.

De twee trappen waar de lucht wordt weggenomen, worden de low stage- en high stage- compressortrappen genoemd.



Meerdere grondaansluitingen achter een luik onder de romp.



Een FAV aan achterzijde van de guide vanes van de fan.

Tijdens de vlucht wordt er normaal gesproken alléén lucht van de low stage-compressortrap gebruikt. Deze lucht passeert een klep die de low stage valve (LSV) wordt genoemd. De LSV is een soort kattenluik dat je ook wel in een toegangsdeur ziet. Deze klep zorgt ervoor dat er alléén lucht uit de compressor kan stromen en niet erin.

Als de piloot het gashendel terugtrekt, levert de compressor minder druk, doordat hij minder snel draait. In dit geval opent de zogeheten high stage valve (HSV). De HSV laat nu lucht door met een hogere druk dan de druk afkomstig uit de LSV. Deze druk is hoger, omdat de HSV lucht aftapt van een latere compressortrap, waar de lucht verder is gecomprimeerd.

Drukregeling

Lucht afkomstig van de LSV of HSV komt bij een drukregel- en afsluitklep. Deze klep wordt de Pressure Regulator and Shut Off Valve (PRSOV) genoemd. Deze klep zorgt ervoor dat de druk die van de motor wordt afgetapt, altijd dezelfde drukwaarde heeft. Veel systemen die op het pneumatische systeem zijn aan-

gesloten, kunnen alléén werken wanneer er voldoende lucht aanwezig is. De druk die de PRSOV doorlaat is ongeveer 3 bar (hPa).

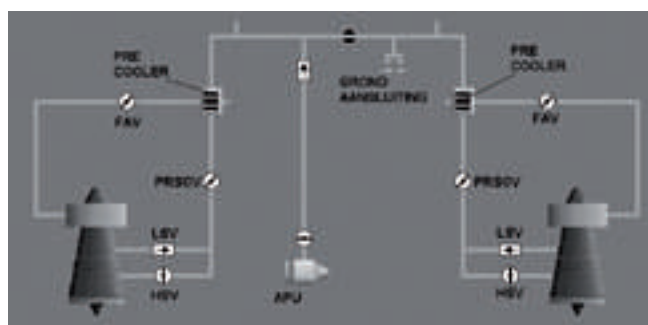
De klep kan vanuit de cockpit door een drukknop of schakelaar worden geopend en gesloten. Als de druk in het pneumatische systeem te hoog wordt, waardoor leidingen kunnen scheuren, zal de klep automatisch sluiten. In het pneumatische systeem wordt ook de temperatuur van de lucht gemeten. De temperatuur mag

niet hoger worden dan ongeveer 200° C. Mocht de temperatuur toch hoger worden, dan zal de PRSOV dicht gaan. Deze beveiliging is belangrijk, omdat te hete lucht brand kan veroorzaken.

Temperatuurregeling

Vanaf de PRSOV stroomt de lucht naar een precooler. Een precooler zorgt ervoor dat de lucht gekoeld wordt, voordat het verder het pneumatische systeem instroomt. Dit is belangrijk, omdat de lucht

Pneumatisch systeem met twee motoren, APU en een grondaansluiting.



van de compressor veel te heet kan zijn. Als de piloot bijvoorbeeld vol gas geeft, draait de compressor snel. De afgenomen lucht, ook al is het van de low stage -compressor (lage trap) levert dan al een temperatuur tot 400° C.



Op een beeldscherm zijn de belangrijkste gegevens weergegeven.

De precooler lijkt een beetje op een radiator van een auto. Door de precooler zelf stroomt de hete lucht van de compressor. Langs de precooler stroomt lucht afkomstig van de fan. De lucht van de fan is redelijk koud, omdat de fan de lucht niet in druk verhoogt (comprimeert). De precooler bestaat uit allemaal kleine buisjes, waar de hete lucht doorheen stroomt. Om deze buisjes stroomt de koude lucht van de fan, waardoor de hete lucht wordt gekoeld. De temperatuur van de lucht die uiteindelijk het pneumatische systeem ingaat, is afhankelijk van de hoeveelheid koellucht die door de precooler gaat. Om een constante temperatuur in het pneumatische systeem te houden, wordt de hoeveelheid koellucht door de precooler geregeld. Tussen de aansluiting op de fan en de precooler zit een temperatuurregelklep (Fan Air Valve FAV). Deze klep heeft dezelfde werking als een thermostatische douchekraan. Als de temperatuur van de lucht in het pneuma-

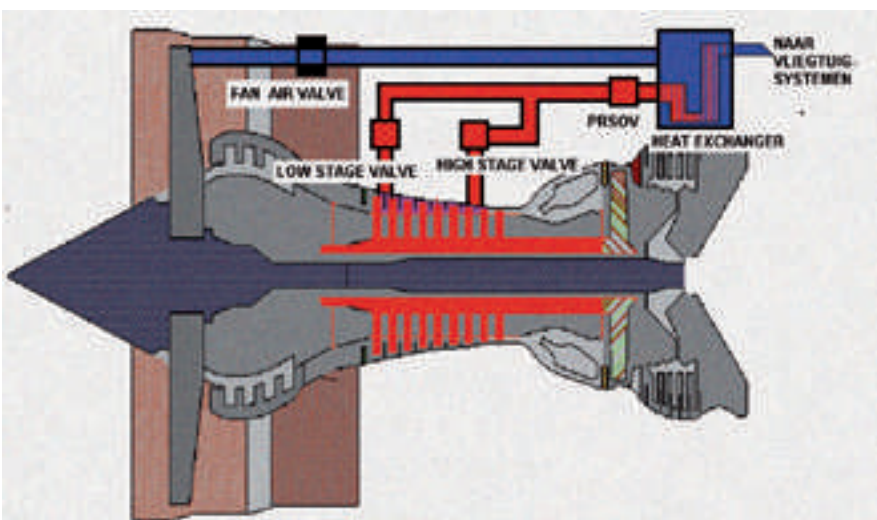
tisch systeem te hoog wordt, gaat de FAV een stukje open. Hierdoor gaat er meer koude lucht door de precooler, waardoor de temperatuur daalt.

Op iedere motor zit een pneumatisch systeem. Iedere motor en de Auxiliary Power Unit (APU) zijn door buizen aan elkaar verbonden. Als een motor een storing heeft, wil de piloot ook niet meer de lucht gebruiken die deze motor levert. In de cockpit kan hij door een schakelaar of drukknop de drukregel- en afsluitklep (PRSOV) sluiten.

Pneumatische systeem op de grond

Als de motoren en de APU op de grond stilstaan, is het pneumatische systeem niet beschikbaar. Op de grond kan het systeem toch worden gevoed door een grondaansluiting, waarop een compressorwagen wordt aangesloten. Als de APU bijvoorbeeld defect is, kunnen de motoren met behulp van deze wagen worden gestart.

Lucht wordt op twee plaatsen van de hogedrukcompressor afgetapt.



Techniek in Vliegtuigen

ISBN: 978-90-78206-49-1

Uitgeverij Jeweka

Meer informatie

Uitgeverij Jeweka

www.jeweka.nl