

Addendum

➔ **Wijziging pagina 8 (in Part 66 14.3):**

Categorie		B2 level	Hfst
14.3	Propeller systems - Propeller speed indication; - Speed control and pitch change methods - electrical/electronic; - Synchronising and synchrophasing equipment; - Electrical anti-icing/de-icing equipment.	2	7

➔ **Aanvulling pagina 18 (onder De compressor):**

De grote compressoren die op deze single spool motoren werden toegepast, waren zeer stall gevoelig.
Bij stall in een compressor zal de luchtstroom tussen de compressorbladen een te grote invalshoek krijgen en daardoor gaan wervelen. Het gevolg van deze wervelingen is dat de luchtstroom naar de verbrandingssectie zeer onregelmatig wordt.

Een methode om deze stallgevoeligheid te verminderen, is het opsplitsen van de compressor in twee delen die achter elkaar zijn geplaatst. Zo ontstond de twee-assige of “dual spool” motor. In par. 1.3 wordt dit nader uitgelegd.

➔ **Aanvulling pagina 59 (onder paragraaf 4.2):**

Een Europees project voor de introductie van elektrisch vliegen is van Safran. De Safran ENGINEUS is een elektrische motor die speciaal is ontwikkeld voor lichte luchtvaartuigen en hybride-elektrische systemen. De ENGINEUS is bedoeld voor toepassingen zoals eVTOL's (Electric Vertical Take-Off and Landing aircraft), lichte vliegtuigen en opleidingsvliegtuigen.

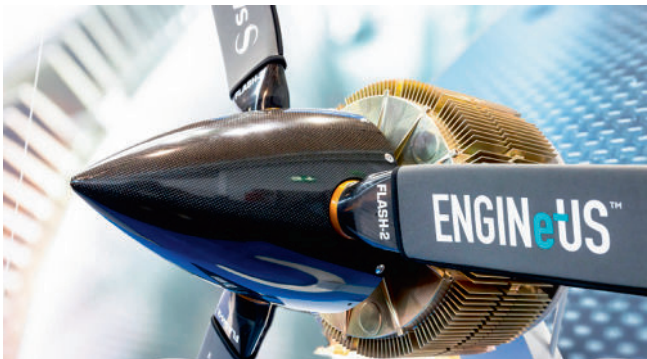


Fig.4.6

→ **Wijziging/aanvulling pagina 59 (onder eerste alinea paragraaf 4.4):**

Laatste zin eerste alinea (Een nadeel is wel dat er in 1 kg waterstof minder energie zit dan in 1 kg kerosine of benzine.) vervalt.

Wordt vervangen door:

In 1 kg waterstof zit meer energie dan in 1 kg kerosine.

Als 1 kg kerosine wordt verbrand, levert dat 43 MJ of 11,9 kWh op. Waterstof produceert 143 MJ of 39,7 kWh. Dat is dus 3,3 keer meer. Het probleem is de opslag in de tanks van een vliegtuig. Kerosine is vloeibaar en 1000 liter weegt zo'n 800 kg. Waterstof is een gas onder normale atmosferische omstandigheden. Voor 2 gram gas is ongeveer 22 liter aan tankvolume nodig.

Om dezelfde hoeveelheid energie bij dezelfde temperatuur en druk, als bij kerosine te verkrijgen, moeten de brandstoftanks bijna 9000 keer groter worden.

Dit is niet haalbaar. Om de waterstof in de tanks te kunnen opslaan moet het veel compacter worden gemaakt. Dit kan op twee manieren: door het onder druk te brengen of door het vloeibaar te maken.

Drukken van meer dan 700 bar zijn dan noodzakelijk en willen we het vloeibaar maken dan moet de temperatuur verlaagd worden tot zo'n 250 graden onder nul. Beide opties zijn op dit moment bij vliegtuigen niet haalbaar. Er zit dus wel meer energie in een kg waterstof dan in 1 kg kerosine, maar de opslag in de brandstof tanks is het probleem.

→ **Aanvulling pagina 63 (achteraan hoofdstuk 4):**

De ENGINEUS is een luchtgekoelde, borstelloze gelijkstroommotor (brushless DC motor) met een hoge vermogensdichtheid. Dat betekent dat de motor veel vermogen levert bij een relatief laag gewicht, cruciaal voor luchtvaarttoepassingen. De motor is volledig elektrisch en bevat geen traditionele verbrandingsonderdelen zoals zuigers of turbines.

Belangrijke componenten van het systeem zijn onder andere de stator, het stationaire deel waarin de elektromagnetische spoelen zijn geplaatst. In deze spoelen wordt een draaiend elektromagnetisch veld opgewekt. De rotor bestaat uit een aantal krachtige permanent magneten en is aan de propeller bevestigd. Door het draaiende elektromagnetische veld in de stator, zal ook de rotor gaan meedraaien. Een zogenoemde Controller of Motorregelaar, is een elektronische eenheid die de frequentie van de statorspanning en de grootte van de stroom naar de statorspoelen regelt. Hiermee worden het toerental en het koppel van de motor bepaald. Tot slot beschikt de motor over een thermisch beheersysteem. Dit systeem maakt gebruik van luchtkoeling, waardoor er geen vloeistofkoelsysteem nodig is. Dit resulteert in minder onderdelen en dus een lagere onderhoudsbehoefte.

De ENGINEUS levert een continuvermogen van 50 tot 100 kW, dat vergelijkbaar is met dat van een traditionele interne verbrandingsmotor in kleine vliegtuigen. Het systeem is ontworpen om stil, trillingsarm en onderhoudsvriendelijk te zijn.

Voordelen voor onderhoud en duurzaamheid

In vergelijking met klassieke motoren zijn elektrische aandrijvingen zoals de ENGINEUS eenvoudiger te onderhouden. Er zijn minder bewegende delen, geen olie- of brandstoffilters, en minder slijtagegevoelige onderdelen. Hierdoor is de onderhoudsinterval groter. Ook is de motor bij uitstek geschikt voor duurzame luchtvaarttoepassingen. Omdat hij volledig elektrisch werkt, stoot hij tijdens gebruik geen CO₂ of stikstofoxiden (NOx) uit.

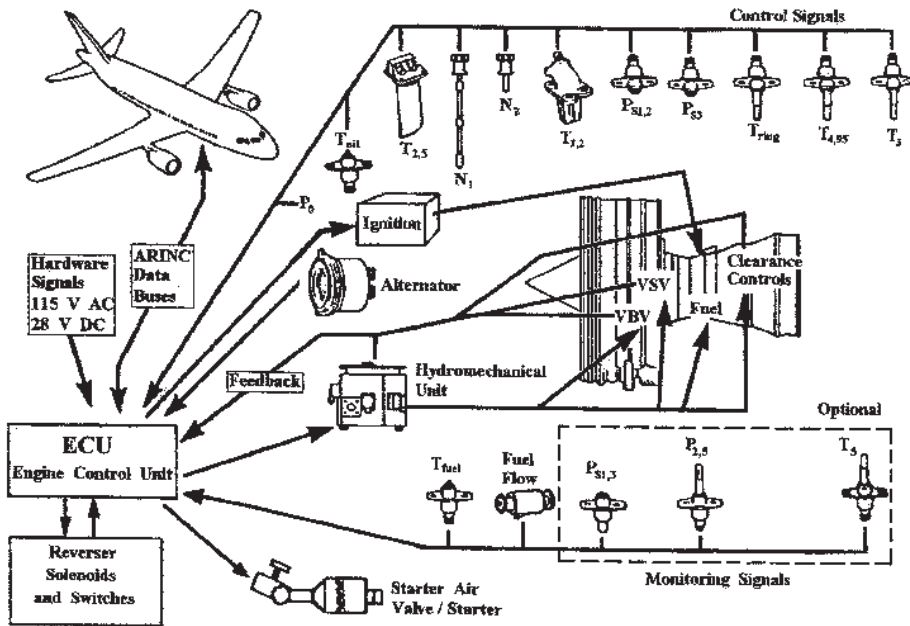
Toepassing in de praktijk

De Safran ENGINEUS is onder meer getest in samenwerkingen met vliegtuigbouwers en ontwikkelaars van hybride en elektrische vliegtuigen, zoals Pipistrel en Bye Aerospace. De motor wordt vaak toegepast in experimentele vliegtuigen en opleidingsomgevingen waarin emissiereductie en lage operationele kosten belangrijk zijn.

De motor heeft in 2025 een typegoedkeuring van EASA (European Union Aviation Safety Agency) ontvangen, waarmee hij voldoet aan de veiligheidseisen voor luchtwaardigheid binnen Europa. Dit betekent dat de motor in commerciële en gecertificeerde toepassingen gebruikt mag worden.

➔ **Toevoeging pagina 80 paragraaf 5.8a en 5.8b:**

5.8.a Full Authority Digital Engine Control (FADEC)



Figuur 5.14 Full Authority Digital Engine control of FADEC

De FADEC is een regelsysteem dat volledige zeggenschap heeft over de instelling en besturing van de motor (figuur 5.14). Een op de motor geplaatste computer, - de **Engine Control Unit (ECU)**, bepaalt wat er gebeurt. Bij bepaalde fabrikanten wordt de motorcomputer "**Electronic Engine Control**" (**EEC**) genoemd. Alle berekeningen en controles worden door deze computer gedaan en vertaald in opdrachten die door onder andere de Hydromechanical Unit (HMU) worden uitgevoerd. De ECU is het zenuwcentrum van de motorbesturing. Dit systeem kent ook geen mechanische verbindingen meer tussen de cockpit en de motor. Het FADEC systeem heeft een groot aantal voordelen:

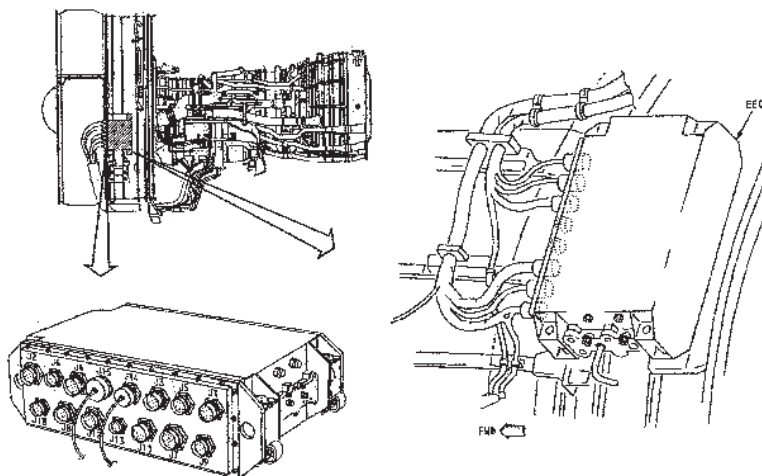
1. vermindering van de werklust van de vliegers. Er is geen BWK meer nodig. De motor wordt bewaakt door de computer;
2. er is een optimale beheersing en instelling van de stuwkracht mogelijk, waardoor de motor optimaal kan worden gebruikt met een minimum aan brandstofverbruik en een maximale levensduur kan bereiken;
3. er is een betere relatie gelegd tussen de prestaties van het vliegtuig en de motoren;
4. de motoren worden zeer nauwkeurig en frequent gecontroleerd en de display in de cockpit is verbeterd;

5. storingsanalyse en onderhoud is makkelijker door de hulp van de op de motor geplaatste computer. Deze computer verzamelt zeer veel voor het onderhoud relevante informatie;
6. het systeem is uitgerust met zeer uitgebreide zelftest en fout- herstelmogelijkheden (BITE en fault recovery) Een groot aantal componenten en signaalgevers kan worden getest;
7. extra taken, zoals het automatisch starten van de motoren, behoren tot de mogelijkheden. De startmotor en de ontsteking worden gecontroleerd om een autostart met succes te kunnen uitvoeren. Tijdens deze voor een motor kritieke fase wordt een aantal motorparameters nauwlettend in de gaten gehouden om een “hot start” te voorkomen;
8. eventuele VBV, VSV en VIGV-systemen en ook thrust reversers worden door de computer gestuurd.

De diverse onderdelen van het FADEC-systeem zullen hierna kort worden besproken.

5.8.b Electronic Engine Control (EEC)

Het hart van het systeem de EEC of ECU is bij de grotere fanmotoren op de fankast gemonteerd (figuur 5.15, figuur 5.16 en figuur 5.17).



Figuur 5.15 ECU of EEC op de fankast geplaatst

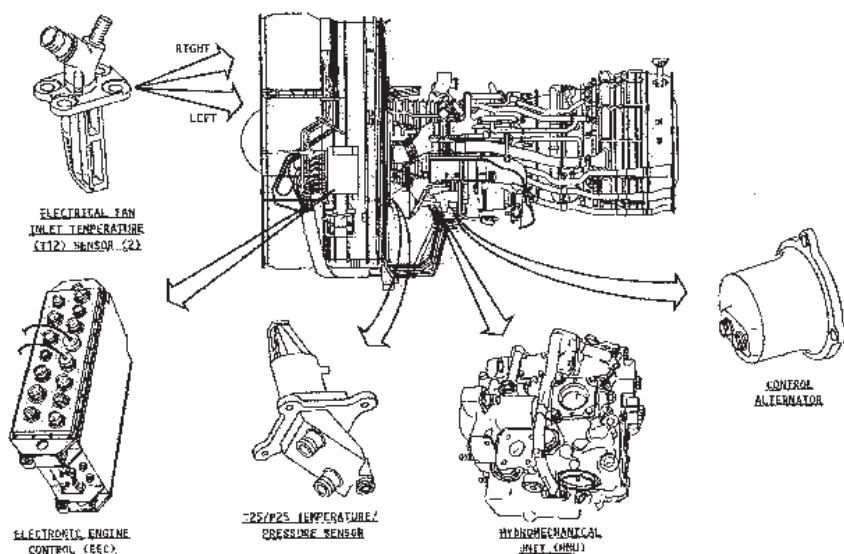
Deze zogenaamde 2 kanaals (channel A en B) microcomputer is in een speciale kast geplaatst die schokvrij is opgehangen en voorzien is van een groot aantal digitale, elektrische en pneumatische aansluitingen. Omdat deze computer geschikt is voor meerdere combinaties van vliegtuig- /motortypes, wordt er een

zogenaamde “engine rating plug” en een “serial number plug” op een aansluiting van de kast geschroefd. De EEC weet nu met welk type motor hij heeft te doen en wat de limieten van deze motor zijn. Deze twee pluggen zijn met behulp van kabels aan de motor verbonden en horen bij deze specifieke motor, ook als de EEC wordt verwisseld (figuur 5.16).



Figuur 5.16 Engine rating- en serial number pluggen

De computer bestaat uit twee afzonderlijke computersystemen (channel A en channel B) ieder met een eigen voeding. Binnen de EEC zijn ze gescheiden van elkaar. Elk computer (zo zullen we ze nu noemen) krijgt dezelfde informatie toegevoerd en voert dezelfde berekeningen uit. Normaal is er één computer die de besturing (active channel) van de motor uitvoert. De andere computer doet dit niet (standby channel). Als beide computers geen storingen of fouten hebben, wordt er bij elke motorstart van computer gewisseld. Als er een fout in de computer ontstaat die actief is, schakelt het systeem over op de niet actieve computer die dan alle taken overneemt. Als beide computers fouten vertonen, zal gekozen worden voor die met het minste aantal fouten. Als beide computers (channels) defect zijn, zal de motor stoppen. Fouten die zijn ontstaan, worden opgeslagen in een gedeelte van het geheugen. De luchtdrukken die op verschillende plaatsen in de motor worden gemeten, worden binnen de behuizing van de EEC omgezet in een digitaal signaal.



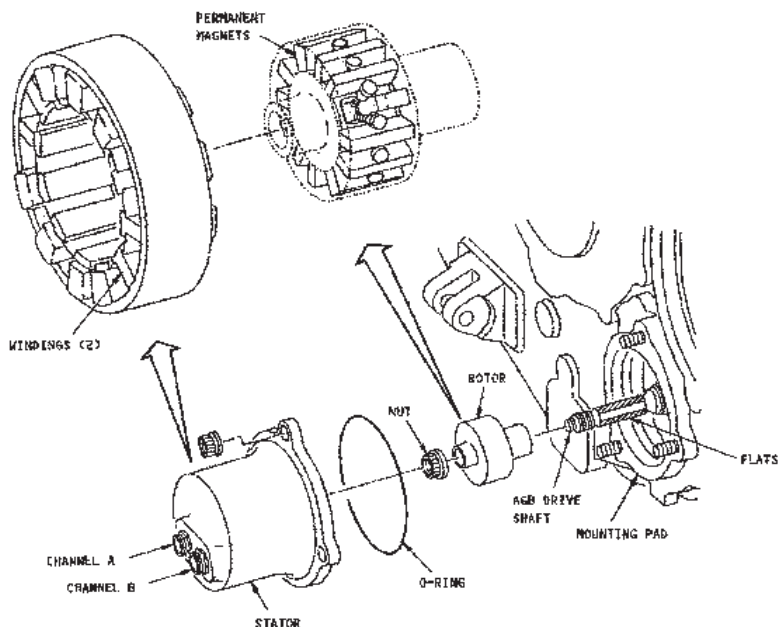
Figuur 5.17 Componenten van het FADECsysteem

Voor het instellen van een bepaalde hoeveelheid stuwkracht moet de motor een hoeveelheid brandstof toegevoerd krijgen.

De EEC meet dan ook de luchttemperatuur voor de fan (T1.2 in figuur 5.14) en tussen de lagedrukcompressor en de hogedrukcompressor (T2.5 in figuur 5.14). Ook de luchtdruk wordt gemeten om dit te kunnen bepalen. Uiteindelijk krijgt de HMU van de EEC de opdracht de juiste hoeveelheid brandstof af te passen.

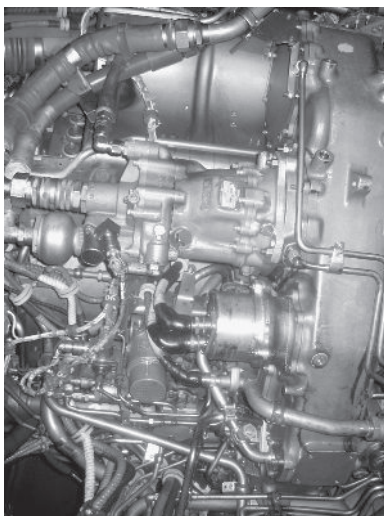
Control Alternator

Als de motor stilstaat en moet worden gestart, krijgt de EEC zijn elektrische voeding van het elektrisch net van het vliegtuig (115V AC/28V DC). Zodra de motor door de startmotor op gang wordt gebracht en het toerental is gestegen tot zo'n 10 tot 15%, zal een kleine generator (control alternator) op de accessory gearbox van de motor de EEC van spanning voorzien. Elke computer (channel A en B) in de EEC krijgt apart voeding van deze generator (figuur 5.17, figuur 5.18 en figuur 5.19). Mocht er een storing in deze control alternator optreden, waardoor deze niet meer werkt, dan schakelt het FADEC-systeem automatisch over op het elektrisch net van het vliegtuig.



Figuur 5.18 Control Alternator

De Control Alternator bestaat uit een rotor en een stator. De rotor bestaat uit permanente magneetjes en de stator bevat twee aparte sets drie-fasenwindingen. Een set drie-fasenwindingen is voor de ene computer (channel A), de andere voor de tweede computer (channel B) binnen de EEC.



Figuur 5.19 Control alternator op de gearbox

Deze unit (figuur 5.17 en figuur 5.20) is over het algemeen opgebouwd uit drie onderdelen:

pomp. Als nu de high pressure shutoff valve (HPSOV) wordt bekrachtigd, zal de afgestemde brandstof naar de verstuivers gaan. Dit openen van de HPSOV wordt vanuit de cockpit gedaan door de fuel control switch op Run te zetten. De metering valve is in principe een hydraulisch bediende kraan, die wordt bediend door de metering valve EHSV (Electro Hydraulic Servo Valve). Deze laatste wordt elektrisch aangestuurd door de EEC. De stand van de metering valve wordt via een resolver weer doorgegeven aan de EEC.

Dit is de zogenaamde feed back of terugkoppeling. Hiermee kan de computer controleren of de opdracht werkelijk is uitgevoerd. Opmerking: een resolver is een apparaat dat een beweging of een verplaatsing omzet in een elektrische spanning.

b. Omloopcircuit (bypass circuit)

Het omloopcircuit bestaat uit een oplooplep of bypass valve, een verschil-drukregelaar of delta P regulator en een N2 overspeed governor. De hoge-drukbrandstofpomp levert veel meer brandstof aan de HMU dan de motor nodig heeft. Het teveel aan brandstof wordt door dit omloopcircuit teruggevoerd naar de inlaat van de pomp (return to fuel pump). De taak van de delta P regulator is te zorgen voor een constant drukverschil over de metering valve. De hoeveelheid brandstof die door een kraan wordt afgestemd, is namelijk afhankelijk van twee dingen:

- 1. de grootte van de doorstroomopening in de kraan;**
- 2. het drukverschil over deze opening.**

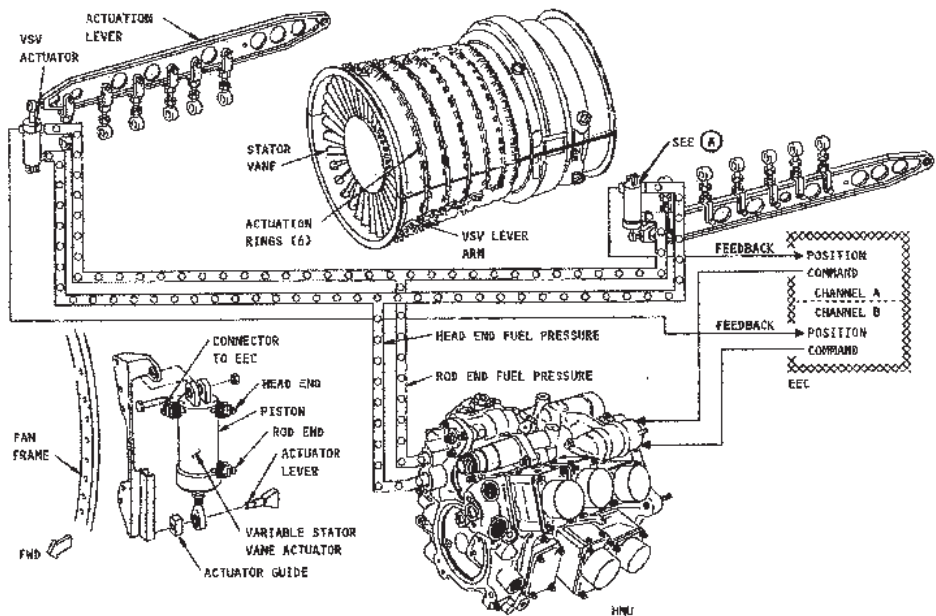
Door nu het **drukverschil** over de opening constant te houden, is de **hoeveelheid** brandstof die wordt afgestemd alleen afhankelijk van de **grootte** van de opening. Het verschil tussen de “unmetered fuel” en de “metered fuel” komt in de delta P regulator tegenover elkaar te staan. Zodra dit drukverschil een bepaalde waarde overschrijdt, opent de delta P regulator de bypass valve iets meer en laat zo meer brandstof terug naar de pomp stromen. Neemt het drukverschil af, dan zal de bypass valve iets meer worden gesloten om dit drukverschil weer iets te verhogen.

De N2-overspeed governor krijgt via de aandrijfas van de HMU het N2-toerental vanuit de accessory gearbox binnen. Dit is een mechanisch beveilig tegen overspeed van de motor (N2-toerental). Normaal zorgt de EEC ervoor dat er geen overspeed optreedt, door de metering valve meer te sluiten. Hierdoor gaat er minder brandstof naar de verbrandingssectie en wordt er minder energie gemaakt. Vindt er desondanks toch een overspeed plaats, dan grijpt deze N2-governor in en schakelt de delta P regulator uit, waardoor er meer brandstof teruggevoerd wordt naar de inlaat van de pomp. De metered fuel wordt dus verminderd. Ook wordt er via een speciale schakelaar (o/s switch) in de HMU een signaal aan de EEC doorgegeven, die op zijn beurt in de cockpit een

overspeed- signalering weergeeft (bijvoorbeeld op een EICAS display. EICAS is de afkorting voor Engine Indicating Crew Alerting System).

c. Servocircuit (Servo control circuit)

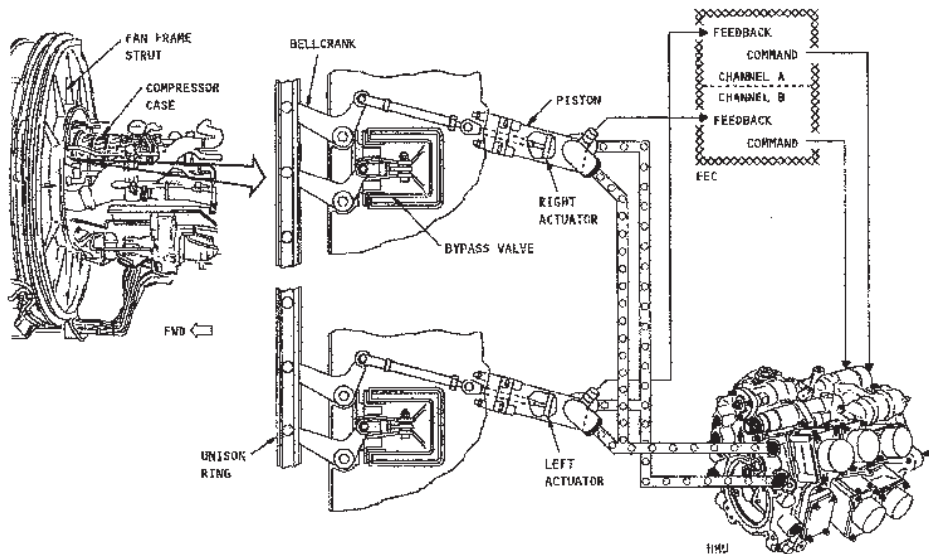
Dit gedeelte van de HMU zorgt voor brandstofdrukken (servo pressure) waarmee verschillende systemen op de motor worden gestuurd. In de HMU bevinden zich een zogenaamd servo regulation en distribution systeem en een aantal electro/hydraulic servo valves (EHSV). Deze kleppen zetten de stuursignalen van de EEC om in brandstofdrukken, waarmee uiteindelijk de bediening van een aantal systemen op de motor wordt uitgevoerd. Bekende systemen die op deze manier worden bediend, zijn de VSV's en de VBV's (figuur 5.21 en figuur 5.22).



Figuur 5.21 VSV-systeem op de motor

De EEC berekent de juiste positie van de VSV's en stuurt een signaal naar de HMU. In de HMU wordt dit signaal omgezet in een bepaalde brandstofdruk (servo pressure) met behulp van de Electro-Hydraulic Servo Valve (EHSV). Deze brandstofdruk wordt via een leidingstelsel naar twee werkcilinders (VSV actuators) getransporteerd en omgezet in een verplaatsing van de zuigers met uiteindelijk een verstelling van de statorschoepen (Variable Stator Vanes of VSV's) in de hogedrukcompressor. De verplaatsing van de beide zuigers in de werkcilinders wordt via een terugkoppeling (feedback) naar de EEC doorgegeven. Ook het VBV-systeem maakt gebruik van servo pressure (figuur 5.22). Een digitaal

signaal wordt via de EHSV op de HMU omgezet in een brandstofdruk (servo pressure), waarmee met behulp van een aantal werkcilinders de Variable Bypass Valves (VBV) worden bediend. Ook hier is weer een terugkoppeling op de werkcilinders aangebracht. Met dit terugkoppelsignaal controleert de EEC of de opdracht voor het verstellen van de jVBV's naar behoren is uitgevoerd.



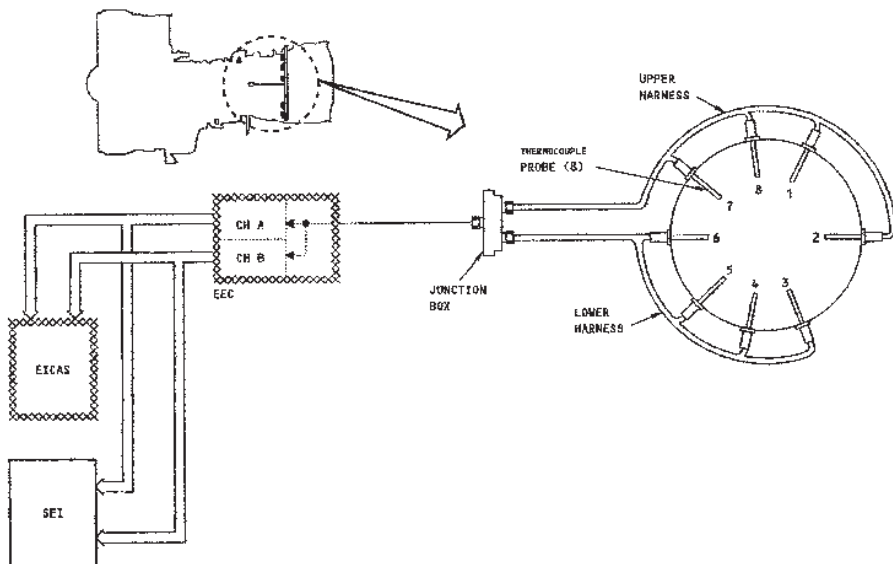
Figuur 5.22 VBV-systeem op de motor

Inputsignalen

Op de motor is een groot aantal sensoren aangebracht, dat de EEC (ECU) van de nodige informatie voorziet om de motor te kunnen sturen en te bewaken. Ook wordt een aantal op de motor gemeten parameters zoals N1, N2, EGT en de FF en weergegeven op een display (EICAS) in de cockpit om de vliegers te informeren over de werking en instelling van de motor. Veel motorinformatie wordt ook in een gedeelte van het geheugen van de EEC opgeslagen en kan door de onderhoudstechnici gebruikt worden om bepaalde storingen te verhelpen. Ook de mate van overschrijding van bepaalde belangrijke motorparameters is via een bepaald gedeelte van het geheugen van de EEC terug te lezen (de zogenaamde Engine Exceedance Page).

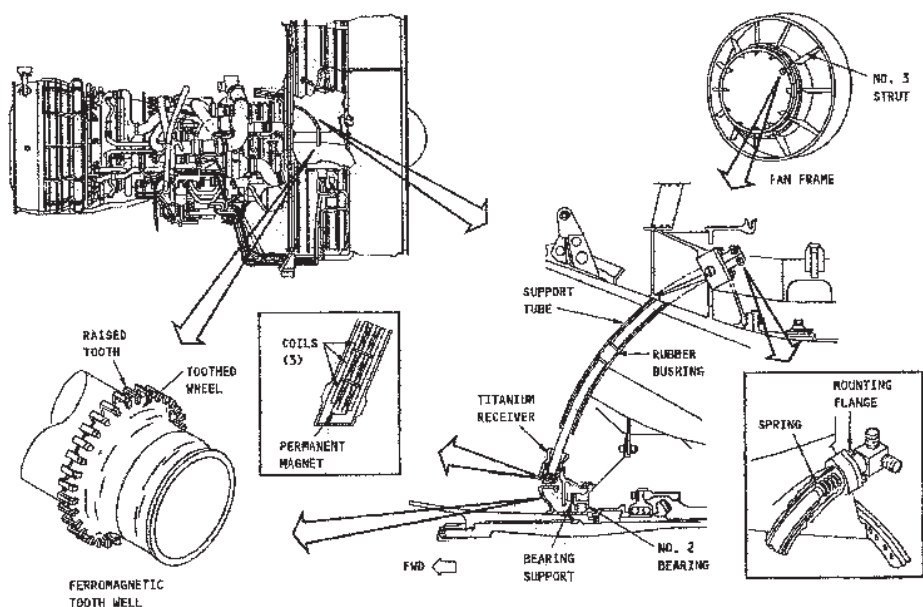
Een voorbeeld van een belangrijke motorparameter is de EGT. Deze wordt met behulp van een aantal thermokoppels (thermocouple probes) gemeten, direct achter de turbines in de uitlaat, of bij veel moderne motoren tussen de hogedruk- en lagedrukturbine en als analoog signaal naar de EEC gestuurd (figuur 5.23). De EEC vormt deze analoge signalen om naar digitale signalen en stuurt dit onder andere naar de display in de cockpit (EICAS). Een aantal

moderne vliegtuigen is als backup van het EICAS-display voorzien van een Standby Engine Indicator (SEI). Dit is een aparte display van belangrijke motorparameters die door de vliegers gebruikt kan worden als het Engine Indicating Crew Alerting System (EICAS) niet meer werkt door bijvoorbeeld uitval van de elektrische voeding van dit systeem.



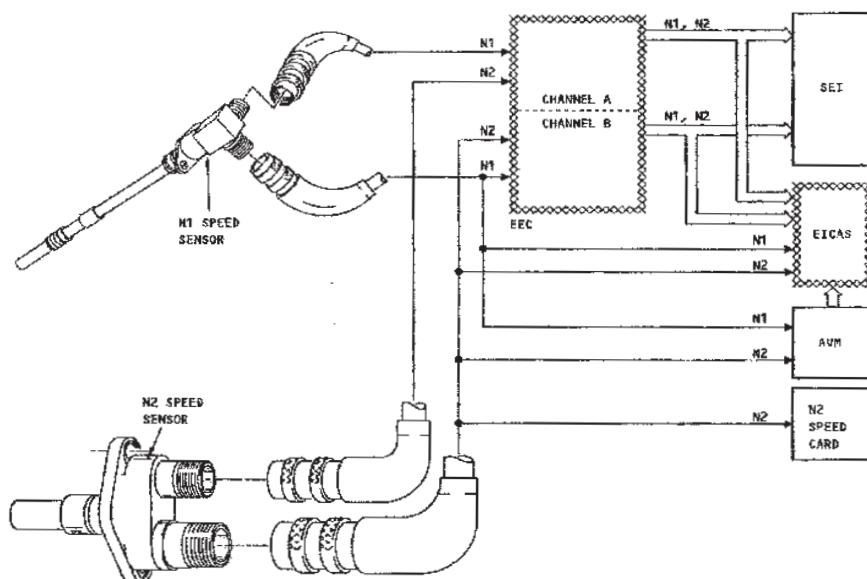
Figuur 5.23 EGT-meting en input naar de EEC

Ook de belangrijke toerentalsignalen N1 en N2 worden gemeten en als elektrisch signaal naar de EEC gezonden. Deze gebruikt ze om de stuwkracht in te stellen en weer te geven op de display in de cockpit. Figuur 5.24 laat de signaalsvorming van het N1-toerental zien. N2 gebeurt op vergelijkbare wijze.



Figuur 5.24 Meten van het N1-toerental op de motor

Op de N1-as is een vertanding aangebracht (feromagnetic tooth wheel). Vlakbij deze vertanding is een drietal kleine spoelen en een permanent magneet geplaatst. Tijdens het draaien van de N1-as worden er elektrische pulsen opgewekt in de spoelen. De frequentie van deze pulsen wordt bepaald door het toerental van de as. Deze spoelen in de sensor leveren pulsen af aan zowel channel A als channel B van de EEC (figuur 5.25).



Figuur 5.25 N1- en N2 toerentalsignaalverwerking

De EEC zet dit analoge signaal weer om in digitale signalen voor presentatie op onder andere de EICAS en gebruikt deze belangrijke signalen om de motor te controleren en te regelen.

Verder worden er op diverse plaatsen op en in de motor temperaturen en drukken gemeten, die ook weer signalen opleveren die naar de EEC worden gestuurd.

Motorstart en ontsteking

Ook systemen op de motor, zoals de ontsteking (ignition) en het startstelsel, worden gecontroleerd en worden aangestuurd door de EEC.

AUTO-start is de standaardmogelijkheid. De motor wordt automatisch gestart. Dit wil zeggen dat de EEC controles uitvoert van het ontstekings- en startstelsel en dat de motor automatisch op gang wordt gebracht. Starten "met de hand" is natuurlijk altijd mogelijk. Tijdens deze kritieke startfase houdt het FADEC-systeem een aantal belangrijke motorparameters in de gaten en stopt de startpoging als er overschrijding van bepaalde limieten optreedt.

Thrust revers

Ook deze systemen op de motor worden gestuurd door het FADEC-systeem. De bediening wordt hydraulisch of pneumatisch gedaan, maar de controle en sturing wordt door het FADEC-systeem uitgevoerd.

Koeling en ventilatie in en rond de motor

Ook koeling en ventilatie wordt gedaan met behulp van kleppen die de luchttoevoer regelen. Deze kleppen worden ook weer door het FADEC-systeem aangestuurd en regelen de luchtstroom langs en door de motor voor de ventilatie en koeling van de motorconstructie.

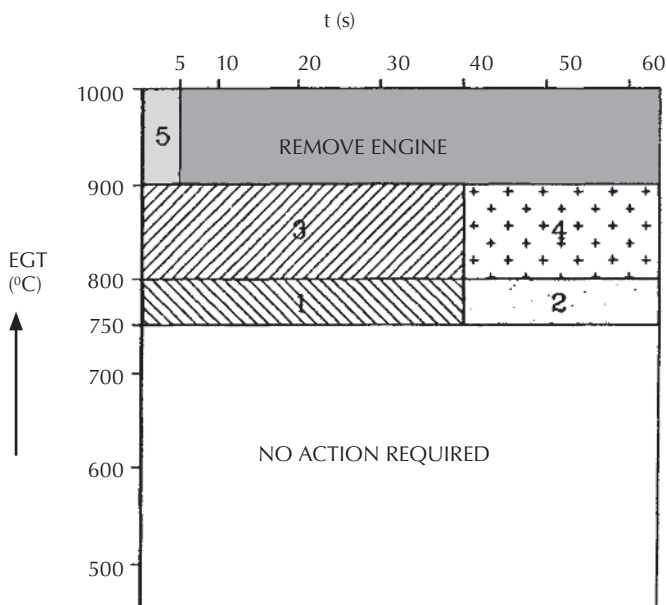
→ Toevoeging pagina 182 paragraaf 8.2.3a:

8.2.3.a Startproblemen

Het starten van een motor verloopt doorgaans zonder veel problemen. Afhankelijk van het type en de grootte van de motor is de startcyclus voltooid na maximaal zo'n 30 seconden. De motor draait dan *idle*. Er kunnen zich tijdens het starten van een motor een aantal problemen voordoen die kunnen leiden tot de volgende situaties:

- Hot start

Men spreekt van een *hot start* als tijdens het aanzetten de *EGT*-startlimiet wordt overschreden. In principe is deze situatie te voorkomen als tijdens het opstarten de motorinstrumenten nauwlettend in de gaten worden gehouden. De startlimiet is een combinatie van *EGT*-hoogte en de tijd. Zodra deze limiet wordt gepasseerd, moet onmiddellijk het *fuel lever* worden dichtgezet en de motor gestopt. De hoogte van de overschrijding en de tijdsduur moeten worden genoteerd. Afhankelijk van de ernst van de *EGT*-overschrijding zal met behulp van de richtlijnen (afbeelding 8.11) die de fabrikant heeft verstrekt worden gekeken of er nog een startpoging mag worden gedaan. In het ergste geval kan het betekenen dat de motor een uitvoerige inspectie moet ondergaan of zelfs moet worden vervangen.



8.11 De EGT-startlimiet met de noodzakelijke acties

Als in afbeelding 4.11 de *EGT* onder de 750 °C blijft, is er geen verder inspectie noodzakelijk en mag de motor opnieuw worden gestart. Als tijdens een startpoging de *EGT* gedurende 10 seconden oploopt tot 920 °C, moet de motor worden vervangen. Stijgt de *EGT* tijdens de start tot 760 °C gedurende 42 seconden, dan moet er een borescope-inspectie worden uitgevoerd en de oorzaak van deze langdurige overschrijding worden verholpen.

- Impending hot start

Als de vlieger tijdens het starten ziet dat de *EGT* sneller dan normaal oploopt en mogelijk de *EGT*-startlimiet overschrijdt, wordt de startpoging onderbroken. Met deze vroegtijdige actie wordt dus een *hot start* voorkomen.

Oorzaken van dit probleem kunnen zijn:

- fouten in de brandstofafpassing;
- te lage druk in het pneumatisch net of *starter air valve* of starterproblemen; mogelijk gaat de *starter air valve* niet ver genoeg open;
- sterk vervuilde motor;
- mogelijke inwendige schade aan de compressorschoppen;
- vertraagde *light up*.

- Hung start

Als tijdens de start van een motor het toerental en de *EGT* blijven steken op waarden die onder de voorgeschreven *idle*-normen liggen, spreekt men van een *hung start*. Ook deze situatie moet worden vermeden, omdat het makkelijk kan leiden tot een hot start.

Mogelijke oorzaken van deze situatie kunnen zijn:

- te lage druk in het pneumatisch net of een te laag elektrisch vermogen;
- te arme mengselsamenstelling.

- No light up (wet start of dry start)

Als er geen *EGT*-stijging tijdens het starten van de motor wordt waargenomen, is er dus geen verbranding en zal de motor alleen door de starter worden aangedreven. Als er wel brandstoftoevoer is, leidt dit vaak tot een **“wet start”**.

Een oorzaak kan zijn het niet goed of geheel niet functioneren van het ontstekingssysteem. Er zal zich veel brandstof verzamelen in de verbrandingssectie, de turbine en de uitlaat. Voordat er een nieuwe startpoging kan worden ondernomen, moet de motor eerst “droog” worden gedraaid. Dit houdt in dat de motor met behulp van de starter en zonder brandstoftoevoer en ontsteking wordt rondgedraaid en er lucht door secties wordt geblazen (ventileren van de motor). De eventuele brandstof die zich in het onderste van de verbrandingssectie heeft verzameld, zal via de geopende *combuster drain valve* naar buiten worden afgevoerd. De brandgevaarlijke damp in de uitlaat- en turbinesectie wordt door de luchtstroom naar buiten geblazen. Hierna kan een eventuele tweede startpoging worden ondernomen. Vindt er geen brandstoftoevoer plaats, dan is er sprake van een **“dry start”**. Een oorzaak kan zijn het niet functioneren van de brandstofafpassing en de verstuviging in de verbrandingssectie.

Bij een herstart van een motor moet rekening worden gehouden met de belasting van de startmotor. Maximum continu gebruik is vaak beperkt tot circa 2 à 3 minuten. Na een aantal startpogingen moet de starter de gelegenheid krijgen om af te koelen. Afhankelijk van het type moet er een rustperiode van 20 tot 60 seconden worden ingelast.