

6 – Propulsion

Deux turbo prop Pratt & Whitney PW 127 F motorisent l'ATR 72-500.

Chacun donne 2,750 chevaux de poussée maximale (shp) estimée au décollage, mais l'appareil peut voler sur un seul moteur si l'autre est en panne. Une hélice Hamilton Standard 568 F à six pales produit la poussée nécessaire.

En général le moteur fournit

4. Poussée
5. Courant électrique
6. Air pneumatique

Néanmoins, d'autres interfaces existent:

- Installation de carburant
- Circuit hydraulique

Ainsi fractionnons le moteur en pièces et sous-ensembles. Nous commencerons au propulseur et nous déplacerons vers l'échappement :

4. Une hélice à six pales Hamilton Standard 568 F

5. Le moto-réducteur de propulseur

La vitesse de rotation des turbines est réduite par cette boîte de vitesse à deux étages. Plusieurs systèmes sont installés sur le réducteur de transmission :

o Le générateur de puissance sauvage AC (ACW) (voir le chapitre électrique)

o La vanne de module de propulseur (PVM) – commandée par le Contrôle Electronique de propulsion (PEC)

o La pompe à haute pression (HP) et le contrôleur de survitesse

o La pompe auxiliaire de ralenti

o Le frein de propulseur (moteur droit seulement)

o Le radiateur d'huile refroidi par le carburant (FCOC)

1. Entrée d'air

L'ouverture est visible sous le propulseur. La circulation d'air se divise en deux flux. L'un entrant dans le moteur et l'autre passant par le radiateur d'huile pour le refroidissement (voir le système de lubrification)

2. Compresseur basse pression

Compresseur axial à deux étages – monté sur le même axe que la turbine basse pression

3. Pipes de d'admission

4. Compresseur à haute pression

Compresseur axial à deux étages – monté sur le même axe que la turbine à haute pression

5. Réducteur de transmission accessoire

Il est situé au dessus du moteur et est piloté par la bobine HP. Il intervient dans les commandes:

o Du démarreur/générateur DC

o De la pompe à essence HP

o Des pompes à huile

1. Chambre de combustion

2. Turbine à haute pression

3. Turbine à basse pression

4. La turbine libre – pilote la boîte de réduction

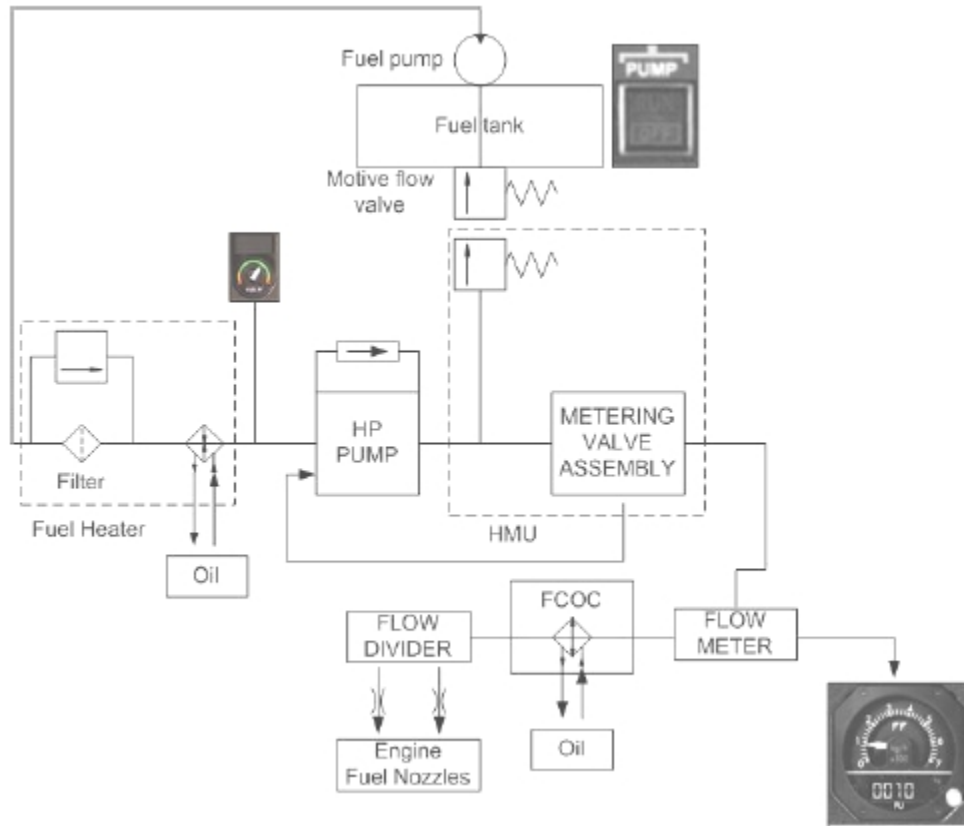
Fondamentalement le moteur de turbopropulseur a un fonctionnement semblable au réacteur. Le compresseur est alimenté avec de l'air aspiré par l'entrée d'air. Le flux d'air est comprimé et décéléré dans des deux compresseurs avant qu'il n'entre dans la chambre de combustion. Des vitesses de flux plus lentes sont nécessaires pour une bonne combustion. Dans la chambre de combustion on brûle le carburant, ce qui augmente la température de flux d'air et ainsi son énergie cinétique. Dans les turbines le flux d'air accélère encore et sa pression chute. Les turbines sont nécessaires pour piloter les compresseurs et les générateurs. Trois axes sont installés dans le moteur: Un pour le compresseur à haute pression et la turbine à haute pression. Le compresseur à basse pression et la turbine à basse pression sont montés sur le deuxième axe. La turbine libre est montée sur le troisième, l'axe intérieur.

Cet axe finit dans le réducteur de transmission, là où la vitesse est réduite. Ainsi le propulseur est piloté par des vitesses inférieures. Maintenant, vous avez une idée approximative de ce qui compose le moteur. Il reste encore quelques éléments à voir avant de regarder de plus près certains sous-ensembles:

6. Le circuit de carburant
7. Le circuit de lubrification
8. Le circuit d'allumage

6.1 Circuit de carburant

Les sous-ensembles du circuit de carburant commandent le flux de combustible dans les moteurs et, au besoin, le réchauffage du carburant. Le graphique suivant en montre l'organisation:



Commençons par le réservoir de carburant:

La pompe à essence commutée active les pompes du moteur (pompes électrique et haute pression). Le carburant passe par le réchauffeur où il est réchauffé par le circuit d'huile de lubrification si nécessaire. Avant d'entrer dans la pompe haute pression, HP, la température de carburant est mesurée et affichée par l'indicateur de température de carburant vu précédemment. Alors il entre dans l'unité hydro-mécanique, HMU, qui accomplit deux fonctions :

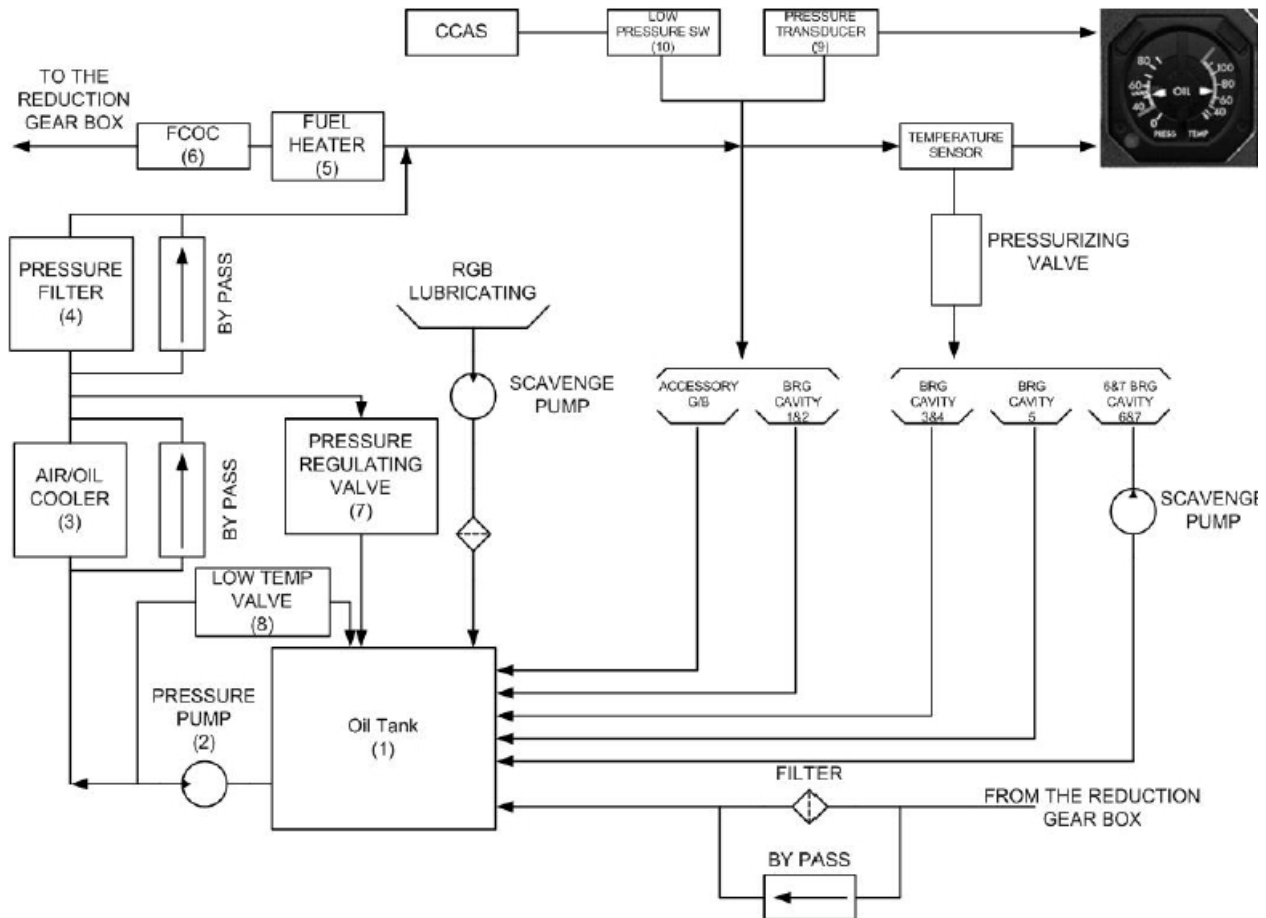
2. Il contrôle l'écoulement de carburant au moteur par une soupape de dosage et renvoie le carburant excessif à l'orifice d'admission de la pompe HP 3.

Par une vanne motorisée, il fournit le flux exigé par la pompe à haute pression

Quand le carburant passe par le HMU son flux est mesuré et affiché sur l'indicateur de flux de carburant. Avant que le carburant ne se présente aux gicleurs d'essence dans la chambre de combustion il est utilisé pour refroidir l'huile dans le système de lubrification. Le sous-ensemble où l'échange thermique a lieu s'appelle FCOC – radiateur d'huile refroidi par carburant.

6.2 Circuit de lubrification

Le graphique suivant montre les chemins empruntés par l'huile dans les différents systèmes :



L'huile pour la lubrification est contenue dans un réservoir de 14.4 litres (1). La pompe de pression (2) est pilotée par le réducteur de transmission accessoire. L'huile dans l'échangeur air/huile (3) et un filtre (4) tous les deux équipés d'une dérivation en cas d'obstruction. L'échangeur air/huile est situé dans l'entrée d'air de la nacelle moteur. La vanne de régulation de pression (7) contrôle la pression d'huile et la vanne de basse température (8) empêche les coups de bélier préjudiciables lors des démarrages à froid. Le circuit d'huile se divise alors en deux, l'un allant dans le réducteur de transmission (RGB) passant par le réchauffeur de carburant (5) et le FCOC (6), alors que l'autre entre dans le système de nettoyage. Le nettoyage est expulsé ou vidangé par gravité excepté pour les cavités 6 et 7 et le réducteur de transmission, sur lesquels des pompes à engrenages sont utilisées.

6.3 Circuit d'allumage

Chaque moteur est équipé d'un circuit d'allumage à haute énergie:

Deux excitateurs d'allumage de moteur A et B actionnés par le DC ESS BUS et deux bougies, une pour chaque exciteur d'allumage.

Le cycle d'allumage est divisé en deux phases:

1. Phase: Durant 25s, l'intensité : 5-6 étincelles par seconde

2. Phase: intensité : 1 étincelle par seconde

Le circuit d'allumage fournit l'allumage pour:

Démarrage au sol en utilisant le système A ou B ou les deux (dépend de la position du sélecteur de démarrage)

En vol employer le système A et le système B indépendamment du choix de départ. En outre les excitateurs A et B sont automatiquement activés si le NH d'un moteur descend en dessous de 60%.

Cette action est impossible si :

NH descend en dessous de 30%

EEC est désélectionné

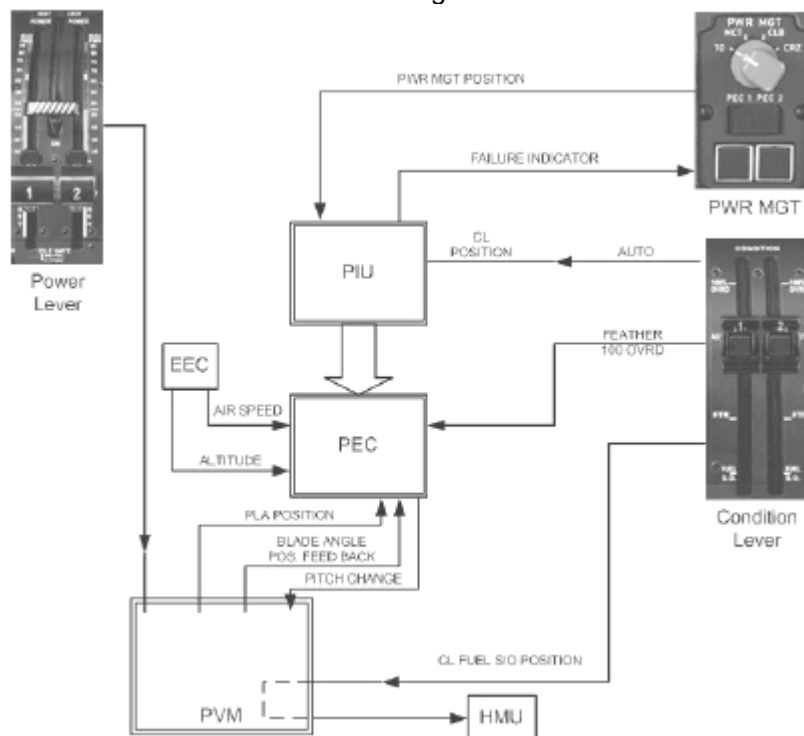
Désélectionner ECC permet l'activation manuelle des excitateurs A&B, en utilisant le bouton poussoir protégé MAN IGN

Lever De Condition (CL) est placé sur « Feather » ou « Shut.off » (S/O), ou

Sur le moteur défaillant en cas de séquence ATPCS

6.4 Propulseur/Commandes De Puissance

Le propulseur est piloté par une turbine libre. Pour réduire la vitesse de la turbine, un réducteur de transmission est installé. Plusieurs sous-ensembles aident aux commandes du propulseur. Le graphique suivant présente ces sous-ensembles et comment ils agissent l'un sur l'autre.



La commande de propulseur est hydromécanique commandé par une électrovanne de propulseur (PVM). Cette électrovanne est commandée par la commande électronique de propulsion (PEC) installée pour

chaque moteur. L'interface entre la commande électronique de propulsion (PEC) et le cockpit est l'unité/interface de propulsion (PIU). Deux systèmes demeurent: L'EEC et le HMU. La Commande Électronique De Moteur (EEC) est utilisée pour calculer la vitesse de propulseur en fonction de la vitesse air et de l'altitude.

Pour ajuster la vitesse de propulseur l'EEC commande le flux de carburant dans le (HMU). LeHMU ajuste alors le flux de carburant dans le moteur de manière à obtenir la vitesse de rotation nécessaire. La commande de propulseur est ajustée par trois dispositifs de commande dans le poste de pilotage :

- Leviers De Puissance (PL)
- Leviers De Condition (CL)
- Sélecteur de puissance (PWR MGT)

Tous ces systèmes protègent le propulseur contre le « plein petit pas » en vol, survitesse et le manque de pression hydraulique. En outre le moteur droit est équipé d'un frein de propulseur. Ce frein empêche le propulseur de tourner, ainsi le moteur droit peut être utilisé comme un APU pour l'aspiration d'air et production de courant électrique au sol sans utilisation des moteurs.

Ce dispositif s'appelle le mode Hotel et sera étudié plus tard.

6.4.1 Unité Hydromécanique (HMU)

Tâches:

- Equilibrage du carburant
- Commande la vitesse du rotor selon 2 règles (1ère règle prioritaire, avec EEC ON pour protéger NH contre les survitesses, 2ème règle, EEC sur OFF)
- Ajustement du flux de carburant selon les commandes transmises par EEC
- Assurer l'arrêt des moteurs (HP interruption du carburant)

6.4.2 Commande Électronique Des Moteurs (EEC)

- Règle une puissance donnée (en commandant le moteur de pas dans le HMU) pour obtenir le couple nécessaire. Le couple obtenu est fonction de :
 - La position du levier de puissance
 - La position du sélecteur PWR MGT
 - Des conditions de vol
 - La position des vannes de prise d'air
- Assure la commande de vitesse minimale de propulseur, au sol et à faible puissance
- En cas de défaut moteur, l'ECC délivre une surpuissance de décollage pour le moteur restant

6.4.3 Modulateur d'électrovanne de Propulseur (PVM)

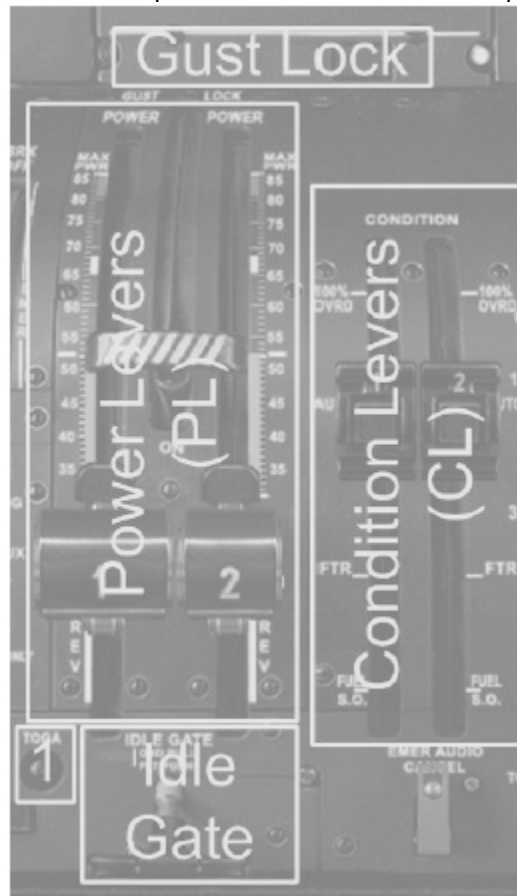
- Commande la vitesse maximale de propulseur NP en accord avec le sélecteur PWR MGT positionné sur puissance maxi
- Commande de propulseur sur puissance mini ou en position « reverse »
- Assure le bas régime par un solénoïde (quand les leviers de puissance sont en dessous de la position Flight Idle, FI)

6.4.4 Commandes de Puissance

La puissance des moteurs est commandée par 1 sous-ensemble, 4 contrôleurs, 2 basculeurs et 1 bouton:

- Le système de gestion de puissance
- 2 leviers de puissance
- 2 leviers de condition
- Basculeur « Gust Lock »
- Basculeur « Idle »
- Bouton TOGA

Toutes ces commandes sont situées sur le panneau des commandes de puissance:



6.4.4.1 Leviers de Puissance

Les leviers de puissance sont les deux leviers du côté gauche.

Utiliser ces leviers pour ajuster la poussée de moteur du couple maximum à l'inversion de poussée.

Quatre positions des leviers de puissance sont les plus importantes:

- Ground Idle, GI:* La commande de puissance est inactive
- Fwd Stop:* La commande de pleine puissance est appliquée
- TO Notch:* Indique la position de puissance de décollage. Elle est calculée par le système PWR MGT.
- Reverse:* Amener la commande de puissance dans cette position pour appliquer l'inversion de poussée.

Un autre dispositif important est le GUST LOCK. Le GUST LOCK est utilisé pour éviter d'appliquer une commande de puissance excessive quand le moteur droit fonctionne en mode HOTEL.

Voir le graphique ci-dessus.

6.4.4.2 Idle Gate

L'Idle gate empêche de réduire la propulsion en dessous du ralenti tant que l'avion est en l'air.

L'Idle gate est désactivée automatiquement quand l'avion a atterri de sorte que la position Idle puisse être utilisée au sol. Une bande ambrée est visible quand l'Idle Gate est désactivée. L'Idle gate ne peut pas être manœuvrée à la main.

6.4.4.3 Bouton TOGA / Go Around

Le bouton TOGA dans l'ATR n'influence pas les réglages de puissance – voir le chapitre « Système de commande du pilote automatique pour plus d'information.

6.4.4.4 Gestion de la puissance

Le système de gestion de la puissance ajuste automatiquement les réglages de couple quand les leviers de puissance sont sur TO. Le réglage du couple calculé est affiché dans l'indicateur de couple (voir la section respective).



1. Sélecteur de gestion de puissance

Utiliser le sélecteur de gestion de puissance pour ajuster la puissance selon la phase de vol:

TO	Takeoff / Go around, réglé sur TO pour le décollage et en vitesse descendante pendant l'approche
MCT	Couple continu maximum (vol sur un moteur seulement)
CLB	Montée, régler sur CLB après rentrée des volets – "Commande la séquence de montée"
CRZ	Croisière

2. Voyants PEC "SGL CH"

Les voyants SGL CH s'allument quand un canal de commande électronique de propulseur est déficient. Le système est alors automatiquement transféré sur le canal restant.

Note: Au sol, à la sortie de mise en drapeau de chaque propulseur, la protection LO PITCH est testée par le PEC et le canal de secours est utilisé pendant 2 secondes. Le voyant SGL CH s'allume pendant la sortie de mise en drapeau puis s'éteignent. le fonctionnement correct du canal de secours est confirmé.

3. Voyants PEC FAULT

Le voyant ambre FAULT s'allume et le CCAS est activé quand les deux canaux de commande électronique de propulseur sont déficients.

OFF (bouton poussoir relâché) PEC est désactivé et NP est bloqué à 102% tant que la puissance est suffisante

Le système de gestion de la puissance règle les valeurs suivantes selon la position du sélecteur de gestion de puissance et la phase de vol :

- TO ausol : NP = 100%
- TO en vol: NP = 82
- TO en vol et PL > ~50% (go around) NP = 100%
- MCT NP = 100%

(Le sélecteur PWR MGT doit rester dans cette position pendant au moins 2 secondes avant que NP ne soit réglé)

- CLB NP = 82%

- CRZ

NP = 82%

6.4.4.5 Leviers de Condition

Les leviers de condition assurent :

- La commande de mise en drapeau
- La coupure des vannes HP de carburant
- Le réglage de la vitesse de propulseur NP

Il y a quatre positions:

- FSO Interruption du Carburant
- FTR Mise en drapeau (plus vitesse minimale)
- AUTO la vitesse du propulseur est commandée par le PMS (vitesse maximale)
- 100% OVRD 100% NP (vitesse maximale)

6.4.5 Mode Hotel

Comme mentionné précédemment, le mode Hôtel est utilisé pour fournir l'air comprimé et la puissance électrique quand l'avion est au sol et que les moteurs ne sont pas démarrés. Ceci est semblable à un APU.

Suivre les étapes suivantes pour démarrer le mode HOTEL pour le moteur droit:

- Vérifier que le circuit hydraulique bleu est sous pression
- Placer le levier de condition 2 sur FTR
- Activer le gust lock
- Attendre l'allumage du voyant READY sur le panneau supérieur (à côté du commutateur de frein d'hélice)
- Renverser le commutateur de frein d'hélice sur ON

6.4.6 ATPCS

ATPCS signifie : Système automatique de commande de puissance de décollage.

En cas de défaillance de moteur pendant le décollage l'ATPCS augmente automatiquement la puissance sur le moteur restant et assure la mise en drapeau de l'hélice du moteur défaillant. Ce dispositif permet de réduire de 10% la puissance des deux moteurs sans affecter les performances de décollage.

Le système ATPCS a deux modes de fonctionnement qui dépendent des conditions armées:

Surpuissance et mise en drapeau automatique armés:

- Sélecteur PWR MGT sur TO
- Bouton poussoir ATPCS sur ON
- Les deux leviers de puissance au dessus de 49°
- Les deux couples au dessus de 46%
- Avion au sol

Mise en drapeau automatique armée:

- Sélecteur PWR MGT sur TO
- Bouton poussoir ATPCS sur ON
- Les deux leviers de puissance au dessus de 49°
- Les deux couples au dessus de 46%
- Avion en vol

6.5 Protection incendie

Chaque moteur est équipé d'un système de protection contre les incendies composé de:

- Deux boucles de détection, A et B montés en parallèle
- Une unité de détection incendie

L'unité de détection est basée sur une variation de résistance et de capacité. Si un changement de résistance est détecté, seule la boucle associée sera déclarée en défaut par l'unité de détection et un signal de défaut est affiché. En cas de détection d'incendie par les deux boucles A et B ou par une des 2 boucles si l'autre est sur OFF, le voyant rouge d'alarme ENG. FIRE s'allume.

Le système d'extinction d'incendie inclut deux extincteurs qui peuvent être utilisés pour le moteur 1 ou le moteur 2. Les extincteurs sont situés de chaque côté du fuselage et des amorces doubles sont installés dans les têtes de décharge de chaque extincteur.

Les amorces sont mises à feu en enfonçant le bouton poussoir lumineux AGTN correspondant sur le panneau ENG FIRE

(voir la section commandes)

6.6 Commandes et Indicateurs

6.6.1 Indicateur de couple (TQ)

Le paramètre principal pour la commande de poussée moteur est le couple défini selon:

$$TQ = \frac{(\text{engine power})}{(\text{propeller speed})}$$

Pour chaque moteur deux sondes sont disposées dans le réducteur de transmission. L'une d'entre elles envoie son signal à l'unité de mise en drapeau automatique, AFU, et renseigne l'indicateur de couple correspondant (pointeur). L'autre sonde envoie son signal à la commande électronique de moteur, EEC, et renseigne l'indicateur de couple électronique (compteur numérique).

1. Compteur Numérique

Affiche le couple réel – voir la définition ci-dessus.

Si "000" sont affichés, la sonde est défaillante.



Si "---" sont affichés, c'est parce que l'EEC ne peut pas commander le Clapet de purge (HBV)

Si "LAB" est affiché, c'est parce qu'un mauvais EEC est installé

2. Pointeur

Affichage du couple réel – l'échelle est divisée en couleurs en accord avec les paramètres suivant:

Secteur vert 0-100%

Marque rouge 100%

Secteur ambre 100-106%
Tiret radial rouge 106,3%
Point bleu 115% (pour la fonction Test seulement)
Point rouge 120%

3. **Pointeur FDAU**

L'Unité d'Acquisition des Données de Vol, FDAU, calcule le couple moteur selon la position du sélecteur PWR MGT et l'affiche par un triangle jaune. Pendant le décollage – Le FDAU affiche la réserve de couple de décollage

4. **Pointeur manuel**

Affiche le couple sélectionné manuellement (triangle blanc). Utiliser le bouton pour positionner manuellement le sélecteur

5. **Bouton**

Ajuste manuellement le pointeur de couple.
Le bouton gauche de la souris diminue le réglage du couple.
Le bouton droit de la souris augmente le réglage du couple.

6. **Bouton poussoir test**

Initialise la séquence de test – l'indicateur et le compteur afficheront le couple à 115%

6.6.2 Propeller speed indicator (NP)



1. **Compteur numérique**

La vitesse de rotation réelle du propulseur, NP, est affichée

2. **Pointeur**

Affiche le NP réel.

Secteur ambre 41,6 – 65%

Secteur vert 70,8 – 100%

Marque rouge 100%

Point rouge 120%

Point bleu 115% (voir fonction test)

3. **Bouton poussoir Test**

Lance la fonction Test – pendant le test, les deux compteurs et le pointeur affichent 115%

6.6.3 Indicateur de température Interturbine (ITT)



1. Compteur numérique

L'ITT réel (T6) est affichée

2. Pointeur

Affiche l'ITT réel

Secteur vert 300 – 765°C

Point Rouge + H 715°C (Mode hôtel)

Secteur ambre 765 – 800°C

Marque rouge 765°C (Limite de la température pendant le décollage normal)

Marque Blanche/rouge 800°C (Limite de la température en cas de surrégime)

Point rouge 840°C (Limite de la température pendant 20 secondes)

Point rouge + S 950°C (Limite de la température durant 5 secondes pendant le démarrage moteur)

Point bleu 1150°C (Voir fonction test)

3. Voyant d'alerte

Voyant ambre allumé et CCAS activé si ITT > 800°C ou > 715° en mode Hôtel

4. Bouton poussoir Test

Permet de tester l'indicateur – pendant le test, le compteur et le pointeur indiquent 1150°C (point bleu)

6.6.4 Indicateur de vitesse de turbine à haute pression (NH)



1. Compteur numérique

La vitesse de rotation réelle de la bobine à haute pression, NH, est affichée

2. Pointeur

Le NH réel est affiché

Secteur vert 62 – 102,7%

Marque rouge 102,7%

Point bleu 115% (Voir fonction test)

3. Pointeur

La vitesse de rotation réelle de la bobine à basse pression, NL, est affichée

Secteur vert	62 – 104,2%
Marque rouge	104,2%
Point bleu	115% (Voir fonction test)

4. Bouton poussoir Test

Lance la séquence de test – les deux compteurs et le pointeur affichent 115% (point bleu)

6.6.5 Indicateur d'Huile



1. Indication de pression d'huile

Indique la pression d'huile réelle

Secteur vert	55 – 65 PSI
Secteur ambre	40 – 55 PSI
Marque rouge	40 PSI
Radial à tirets blancs/rouges	55 PSI

2. Voyant rouge de basse pression d'huile

Allumé quand la pression d'huile chute en dessous de 40 PSI.

Un mano contact active le CCAS à 40 PSI

3. Indication de la température d'huile

Indique la température d'huile réelle

Secteur vert	45 – 125°C
Secteur ambre	125 – 140 °C et en dessous de 0°C
Marque rouge	140 °C

6.6.6 Panneau de commande des moteurs 1&2



1. Bouton poussoir EEC

Commande l'EEC du moteur associé

ON (bouton poussoir enclenché) EEC pilote l'action HMU – Voir les sections EEC et HMU

OFF (bouton poussoir relâché) le HMU commande seulement NH tel un levier de puissance.

Le voyant blanc OFF est allumé.

FAULT ambre allumé et CCAS activé quand une défaillance d'EEC est détectée.

La puissance est verrouillée à sa valeur d'avant la défaillance.

Le retour à l'état précédent du HMU est possible par isolement de l'EEC défectueux

2. Bouton poussoir ATPCS

Bouton poussoir enclenché:

Si enclenché au sol: Les fonctions de surpuissance et de mise en drapeau automatiques sont présélectionnées (Voir la section ATPCS)

Si enclenché en vol: Seule la fonction de mise en drapeau automatique est présélectionnée

Bouton poussoir relâche:

Les fonctions de surpuissance et de mise en drapeau automatique sont désélectionnées

Le voyant vert ARM :

est allumé quand les conditions d'armement sont réunies

3. Voyant vert UP TRIM

Allumé quand la fonction de surpuissance est utilisée avec le moteur restant en fonction au début de la séquence ATPCS

4. Voyant ambre LO PITCH

Allumé quand l'angle d'attaque de pale réel est inférieur à l'angle normal d'attaque de pale de vol au ralenti (ce voyant est allumé au sol pendant tout fonctionnement inférieur au ralenti). Le CCAS n'est activé qu'en vol.

6.6.7 Panneau de démarrage moteur

Le panneau de démarrage moteur est placé sur le panneau supérieur.



1. Sélecteur rotatif ENG Start

Choisit le mode d'allumage et/ou la séquence de démarrage.

OFF & START ABORT

interrompt / désarme la séquence de démarrage en déconnectant le circuit d'allumage

CRANK

START

Permet la mise en marche de moteur – l'allumage n'est pas alimenté
Lance la séquence de démarrage. Trois positions START sont possibles
L'allumage est sélectionné quand la vanne d'isolement de carburant est ouverte (commandée par les leviers de condition, CL). Le démarreur et l'allumage sont automatiquement mis hors tension au dessus de 45 % de NH.

START A

L'excitateur d'allumage A seul est alimenté au sol

START B
START A & B

L'excitateur d'allumage B seul est alimenté au sol
Les excitateurs d'allumage A et B sont alimentés

2. Boutons poussoirs START

Initialise la séquence de démarrage du moteur associé quand le sélecteur rotatif ENG START est placé sur une position START ou CRANK.

Note: Dès qu'un moteur est en marche, et le générateur DC GEN connecté au circuit électrique principal DC, le démarrage de l'autre moteur est effectué "démarrage en croix": Alimenté seulement par la batterie principale, le démarrage est assisté par le DC GEN opposé à partir de 10% de NH (au sol seulement). Si le DC GEN est connecté au circuit et que le démarrage en croix ne se passe pas normalement, le voyant ambre X START FAULT est allumé sur le panneau électrique principal.

ON (Bouton poussoir enclenché) Lance la séquence – Le voyant blanc ON est allumé. La séquence de démarrage stoppe quand NH atteint 45 % et le voyant s'éteint automatiquement.

Le voyant ambre FAULT s'allume et le CCAS est activé si:

- Le démarreur reste engagé après 45% de NH.
- L'unité de commande de générateur, GCU, tombe en panne durant le démarrage.
- Quand le frein de propulseur est sur ON et que le Gust Lock n'est pas activé (moteur droit seulement)

3. Bouton poussoir protégé MAN IGNition

Le démarrage manuel est sélectionné quand le bouton poussoir protégé est déclenché. Les excitatrices des deux moteurs sont alimentées en permanence quand MAN IGN est sélectionné. Le voyant bleu ON est allumé.

4. Bouton poussoir Prop Brk

Le bouton poussoir de frein de propulseur a deux positions et il commande l'engagement du frein hydraulique de propulseur sur le moteur droit. Le circuit hydraulique Bleu doit être sous pression pour utiliser le frein hydraulique de propulseur.

ON enclenchement du frein de propulseur

OFF libération du frein de propulseur

Le voyant rouge UNLK s'allume, et 15 secondes après, le CCAS est déclenché pour indiquer que le frein de propulseur n'est pas verrouillé et que la position n'est pas entièrement verrouillée ou entièrement libérée.

5. Voyant vert Ready

S'allume quand les conditions d'enclenchement ou de libération du frein de propulseur sont réunies

6. Voyant bleu Prop Brk

S'allume quand le frein de propulseur est complètement verrouillé.

S'éteint quand le frein de propulseur n'est pas complètement verrouillé.

6.6.8 Voyant X-Start fault



Le voyant X-START FAULT s'allume pour indiquer une défaillance de la séquence de démarrage en croix, bien que l'autre DC GEN soit connecté.

Il est situé au-dessus du panneau de démarrage moteur sur le panneau supérieur.

6.6.9 Voyant bleu IGN / Prop Brake



Le voyant bleu IGN est situé à droite des instruments moteurs (panneau central). Il s'allume pour indiquer que les excitatrices sont alimentées.



Le voyant bleu Prop Brk est situé à droite des instruments moteurs (panneau central). Il s'allume pour rappeler à l'équipage que le bouton poussoir PROP BRK est enclenché (ON) et que le mécanisme est verrouillé.

6.6.10 Panneau de test ATPCS

Le panneau de test ATPCS est situé sur le pedestal.



Il permet de vérifier le fonctionnement correct de l' ATPCS.

Avant que le sélecteur rotatif puisse être déplacé la protection doit être enlevée – ceci est fait en cliquant sur la charnière. Le clic du bouton gauche de la souris tourne le sélecteur dans le sens contraire des aiguilles d'une montre et le clic du bouton droit de la souris tourne le sélecteur dans le sens des aiguilles d'une montre.

ARM Mode	Le voyant ATPCS ARM est allumé
ENG Mode	Vérifier que le voyant ENG UPTRIM est allumé
	2.15 Après la vérification, le voyant ATPCS ARM s'éteint

6.6.11 Commutateur ADC



L'ADC est l'ordinateur des données de vol. Les centrales aérodynamiques ne sont pas simulées ainsi ce commutateur est sans fonction. Néanmoins, vous pouvez le commuter comme vous voulez. Dans l'avion réel, ce commutateur sélectionne à partir de quelles centrales aérodynamiques sont alimentés la CEE et le FDAU.

ADC1 est employé les jours impairs

ADC2 est employé les jours pairs

Le voyant ambré FAULT s'allume si il y a discordance entre la position su commutateur et l'ADC sélectionné.

6.6.12 Panneau incendie moteur

Deux panneaux ENG Fire sont situés sur le panneau supérieur. Le panneau d'incendie moteur 1 est sur le côté gauche du panneau supérieur et le panneau d'incendie moteur 2 sur le côté droit. Les deux panneaux d'incendie moteur sont identiques.



1. Poignée ENG FIRE

Le voyant d'alarme rouge ENG FIRE est intégré dans la poignée et s'allume lorsqu'un incendie moteur est détecté. Le CCAS est également activé. Le CCAS reste actif jusqu'à ce que l'alarme incendie disparaisse indépendamment de la position de poignée d'incendie. Le voyant d'alarme d'incendie s'éteint quand la température détectée descend en dessous du seuil d'alerte.

La poignée a deux positions:

- Position normale (verrouillée mécaniquement)
- Tirée

La poignée tirée agit automatiquement sur:

- Mise en drapeau du propulseur
- Fermeture de ENG LP VALVE
- Fermeture de HP VALVE et de BLEED VALVE
- Fermeture de DE ICE VALVE et de ISOLATION VALVE
- Désactivation du DC GEN et d'ACW GEN
- allumage des voyants SQUIB

2. Bouton poussoir Squib Test

Commande le test des pétards dans les têtes de décharge et leurs circuits électriques.

Une fois pressé, avec la poignée FIRE en position normale, les deux voyants SQUIB s'allument si les pétards et les circuits sont opérationnels.

3. Boutons poussoir Agent

Commandent l'allumage des pétards et la décharge des extincteurs

SQUIB Les voyants blancs des pétards qui peuvent être activés s'allument quand la poignée ENG FIRE est tirée

DISCH Le voyant ambré s'allume quand l'extincteur concerné est dépressurisé après décharge

Note: Puisqu'il y a deux extincteurs pour les deux moteurs, le voyant DISCH respectif s'allume aussi sur le panneau d'incendie de l'autre moteur.

4. Bouton poussoir Loop

Commande l'activation des alarmes auditives et visuelles quand un signal d'incendie ou un signal de défaut (LOOP) est produit par l'unité de commande de détection d'incendie concernée.

Bouton poussoir enfoncé alertes visuelles et auditives sont activées quand un signal d'incendie ou de défaut est produit par l'unité de détection pour la boucle concernée.

OFF (bouton poussoir relâché) Les alarmes auditives et visuelles sont inhibées pour la boucle concernée. Le voyant blanc OFF est allumé. Le voyant ambre LOOP est allumé sur le CAP.

FAULT Le voyant ambre s'allume et le CCAS est activé quand le bouton poussoir associé est sur ON et qu'un signal de défaut est généré par l'unité de détection incendie. Le voyant ambre LOOP est allumé sur le CAP.

5. Bouton poussoir de test en position neutre

Lance la séquence de Test de l'unité et de détection d'incendie et de défaut quand les deux Boutons poussoir LOOP sont sur ON:

FAULT - Les voyants FAULT des boutons poussoirs LOOP A et LOOP B sont allumés

- Le CCAS est activé, le voyant ambre LOOP est allumé sur le CAP

FIRE - Le voyant rouge ENG FIRE est allumé avec la poignée associée

- Le voyant FUEL SO est allumé dans le levier de Condition associé si le levier de condition n'est pas en position d'interruption de carburant

- CCAS est activé, le voyant rouge ENG FIRE est allumé sur le CAP.