

SEÇÃO II

INFORMAÇÕES GERAIS DO GRUPO TURBOPROPULSOR

DESCRIÇÃO

2-1. GENERALIDADES

O grupo turbopropulsor do "Bandeirante" é composto de dois motores turboélice "Pratt & Whitney PT6A-27", os quais acionam hélices "Hartzell" tripás, de rotação constante com passo bandeira e passo reverso.

Cada motor tem uma potência máxima no eixo da hélice de 680 SHP a 2200 RPM ao nível do mar.

Os motores estão instalados em naceles nas asas e são protegidos por uma carenagem bipartida no plano horizontal, a qual é fixada por fechos de desconexão rápida.

2-2. MOTOR (figuras 2-1 e 2-2)

O PT6A-27 é um motor leve, do tipo turbina livre e fluxo reverso. Utiliza duas turbinas independentes: uma que aciona o compressor na seção do gerador de gases e outra que aciona a hélice através de um sistema de engrenagens de redução.

O ar de admissão entra no motor através de uma câmara anular formada pela entrada da carcaça do compressor, de onde é dirigido ao compressor. O compressor consiste de três estágios axiais combinados com um único estágio centrífugo e montados como uma única unidade. Esta unidade fornece uma taxa de compressão de 7,0 : 1.

Uma série de lâminas estatoras, localizadas entre cada estágio do compressor, difunde o ar, aumenta sua pressão estática e dirige o ar para o próximo estágio. Em seguida, o ar comprimido passa através dos tubos difusores, os quais mudam sua direção em 90°; o ar é, então, dirigido para a câmara de combustão.

A camisa da câmara de combustão tem as paredes duplas, soldadas, formando uma câmara anular provida de furos de vários tamanhos, os quais permitem a entrada de ar. O fluxo de ar muda de direção para entrar na camisa da câmara de combustão, onde inverte de sentido e mistura-se com o combustível.

A posição da câmara de combustão elimina a necessidade de um eixo longo entre o compressor e a turbina, reduzindo o comprimento e o peso total do motor.

O combustível é injetado na câmara de combustão por 14 bicos injetores alimentados por um distribuidor duplo. A mistura é inflamada na partida por duas velas de ignição instaladas na camisa da câmara de combustão. Os gases resultantes expandem-se para fora da câmara de combustão, invertem de sentido e passam através das lâminas-guia da turbina do compressor em direção à turbina do compressor. As lâminas-guia da turbina asseguram que os gases em expansão atinjam as palhetas da turbina no ângulo correto, com uma perda mínima de energia. Os gases, ainda em expansão, passam para a frente, através de um segundo grupo de lâminas-guia estatoras, para acionar a turbina de potência.

As turbinas do compressor e de potência estão localizadas aproximadamente no centro do motor, com seus eixos estendendo-se em direções opostas. Isto simplifica bastante os procedimentos de instalação e inspeção.

Os gases de escapamento, vindos da turbina de potência, são dirigidos para a atmosfera através de ductos de descarga.

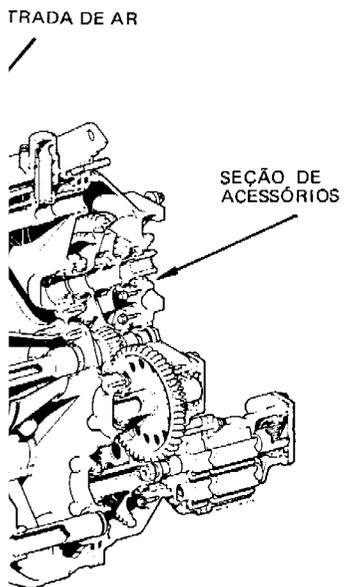
Todos os acessórios acionados pelo motor, com exceção do gerador do tacômetro de N_H e dos governadores da hélice, estão montados na caixa de engrenagens de acionamento dos acessórios, localizada na traseira do motor. A caixa de engrenagens é acionada pelo compressor por meio de um eixo de acoplamento, o qual estende-se, através de um tubo cônico, na seção central do tanque de óleo. A localização dos acessórios na parte traseira simplifica os procedimentos de manutenção.

O suprimento de óleo do motor está contido em um tanque de óleo integral, o qual forma parte da carcaça de admissão do compressor. O tanque possui capacidade total de 2,3 US Gal (8,74 litros) e está provido de uma vareta medidora de nível e de um bujão para drenagem. O filtro do sistema de óleo está localizado no lado direito do tanque.

A turbina de potência aciona a hélice por meio de uma caixa de engrenagens de redução de dois estágios, localizada na frente do motor.

A caixa de engrenagens de redução incorpora um dispositivo integral medidor de torque, cuja finalidade é fornecer uma indicação precisa da potência produzida pelo motor.

Para informações mais detalhadas sobre o motor, consulte a Seção III deste Manual.



110 23 12

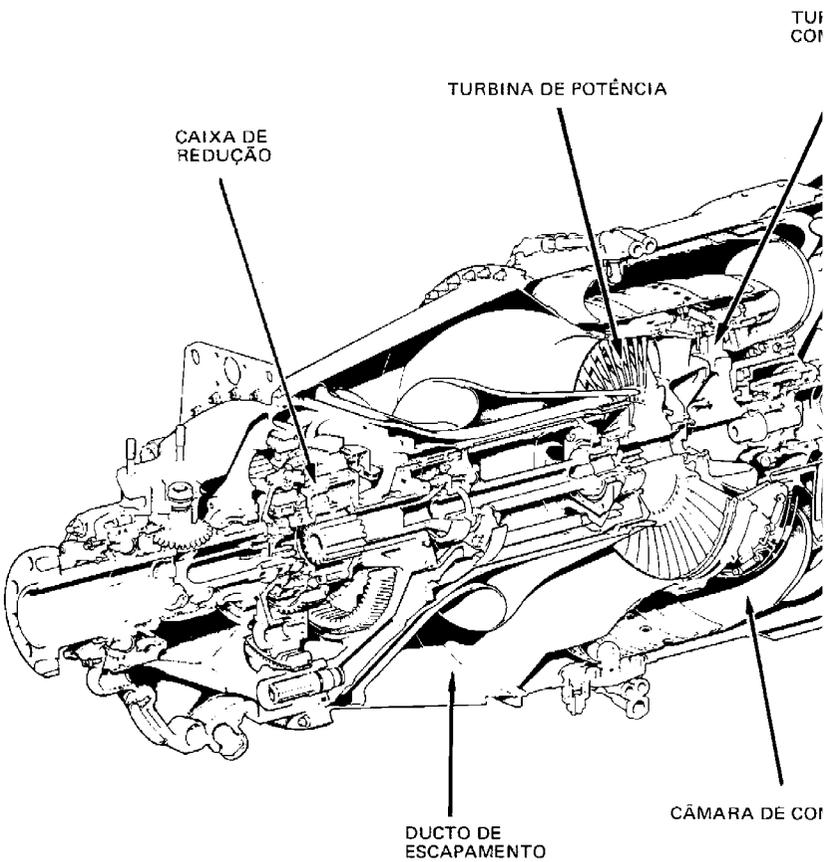
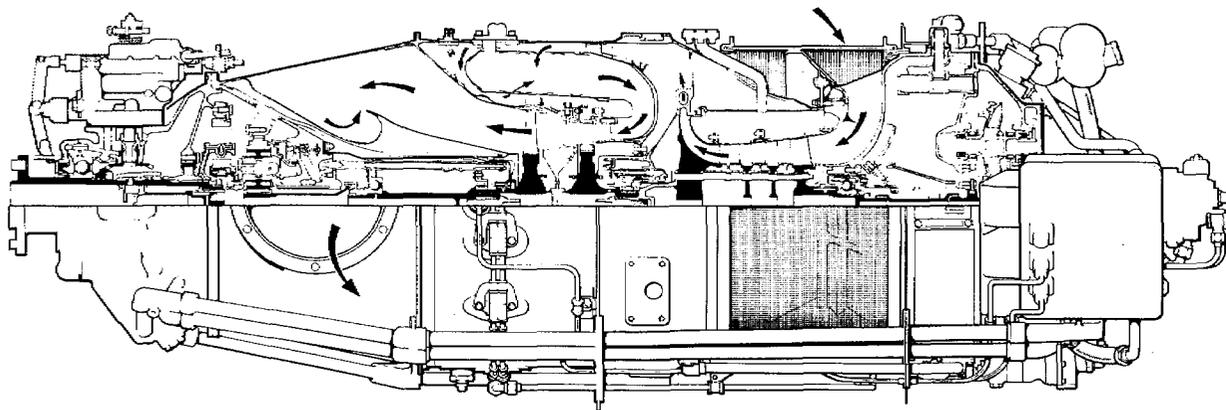


Figura 2-1. Vista em Corte do Motor PT6A-27



110 23 14

Figura 2-2. Fluxo de Ar no Motor PT6A-27

2-3. HÉLICE

O passo da hélice é regulado pelo governador de hélice, o qual é comandado pela manete de controle da hélice. Para a diminuição do passo, o governador opera com óleo sob pressão do sistema de lubrificação do motor, enquanto que o aumento do passo é feito por um sistema de contrapesos e molas que tendem a levar a hélice até o passo bandeira.

As hélices são dotadas de um sistema de sincronização e de um sistema de embandeiramento automático, além de um dispositivo para governar a sobrevelocidade, interligado com o governador da hélice.

Com o motor parado, as hélices permanecem embandeiradas e, para evitar que o vento as movimente, uma das pás deve ser ancorada por um equipamento que a prende às capas de proteção dos tubos de escapamento. Para informações mais detalhadas sobre a hélice, consulte a Seção VIII deste Manual.

2-4. SISTEMAS DO MOTOR

2-5. SISTEMA DE SEPARAÇÃO INERCIAL

O sistema de separação inercial, instalado na entrada de ar dos motores, destina-se a evitar a ingestão de partículas de poeira, gotículas d'água supercongeladas ou formação de neve.

Este sistema baseia-se na introdução de um súbito desvio no fluxo de ar que alimenta o motor. As partículas mais pesadas tendem a prosseguir, por inércia, a sua trajetória para trás e são alijadas para o ambiente externo através de uma passagem adequada.

Para informações mais detalhadas sobre este sistema, consulte a Seção VI deste Manual.

2-6. SISTEMA DE PARTIDA

O sistema de partida é formado pelo arranque-gerador, que movimenta o gerador de gases do motor e pelos componentes elétricos, que se encarregam do controle do ciclo de partida, encerrando-o automaticamente quando a rotação do gerador de gases atinge, aproximadamente, 45 a 50%.

A partida pode ser feita com energia elétrica de fonte externa ou pela bateria interna.

Para informações mais detalhadas sobre este sistema, consulte a Seção VII deste Manual.

2-7. SISTEMA DE IGNIÇÃO

O sistema de ignição tem por finalidade fornecer a energia necessária para, durante a partida, iniciar a queima da mistura ar-combustível existente na câmara de combustão do motor. É, também, utilizado em vôo para pronto reacendimento do motor, para partida sem auxílio do arranque e no caso de condições climáticas desfavoráveis (para prevenir o apagamento).

A combustão é iniciada por velas incandescentes alimentadas por uma caixa de ignição que controla e estabiliza a corrente.

Para informações mais detalhadas sobre o sistema de ignição, consulte a Seção VII deste Manual.

2-8. SISTEMA DE LUBRIFICAÇÃO

O sistema de lubrificação destina-se ao fornecimento de óleo lubrificante para rolamentos, engrenagens de re-

Manutenção

dução, torquímetro, hélice e para todas as engrenagens de comando de acessórios. O óleo lubrifica, refrigera os mancais e conduz para o filtro as matérias estranhas por acaso existentes no circuito de lubrificação. A bomba está localizada no tanque de óleo, que é parte integrante da carcaça de admissão do compressor. A pressão é controlada por uma válvula de alívio que vem regulada da fábrica. Parte da temperatura do óleo é utilizada, em um dispositivo especial, para o pré-aquecimento do combustível. A drenagem do óleo é feita mediante a retirada, com ferramenta especial, de um bujão do tanque de óleo, de um bujão ou detector de limalha na carcaça frontal da caixa de redução e de um bujão de dreno, localizado na face traseira do alojamento da caixa de engrenagens dos acessórios. O filtro provido de válvula unidirecional e de válvula de derivação, colocado no lado direito do tanque, pode ser removido para manutenção sem necessidade de se drenar o óleo do tanque. Bombas de recuperação retomam o óleo ao tanque, passando antes por um radiador.

2-9. SISTEMA DE COMBUSTÍVEL

O sistema de combustível consiste basicamente de uma bomba de combustível de engrenagens, acoplada a uma unidade controladora de combustível (FCU); de uma unidade de controle de partida e de um coletor duplo, que dirige o combustível sob pressão da unidade de controle de partida para os 14 bicos injetores na câmara de combustão.

2-10. COMANDOS DO GRUPO TURBOPROPULSOR

O sistema de comando do grupo turbopropulsor consta de três pares de manetes, instaladas em um pedestal situado entre os dois pilotos. São três manetes para cada motor, destinadas ao controle de potência, combustível

e hélice. As manetes são ligadas aos componentes de controle no motor por cabos com roldanas e cabos Teleflex.

Para maiores detalhes sobre os comandos do grupo turbopropulsor, consulte a Seção V deste Manual.

2-11. CARACTERÍSTICAS DO MOTOR

– Tipo do motor	Turbina livre, fluxo reverso
– Tipo da câmara de combustão	Anular
– Taxa de compressão	7,0 : 1
– Sentido de rotação da hélice (vista por trás)	Horário
– Configuração do eixo da hélice	Flangeada
– Razão de redução do eixo da hélice	0,068 : 1
– Diâmetro do motor	48,26 cm (19 pol)
– Comprimento do motor	157,48 cm (62 pol)
– Consumo máximo de óleo	0,2 lb/h
– Peso bruto aproximado	130 kg (289 lb)

2-12. REGIMES DO MOTOR

As características de regime do motor são apresentadas na Tabela 2-1.

2-13. LIMITAÇÕES DO MOTOR

As limitações do motor são apresentadas na Tabela 2-2.

MANUTENÇÃO

2-14. REGULAGENS NO SOLO

Para as regulagens no solo não previstas neste Manual, consulte a publicação "Maintenance Manual P/N 3013242" da United Aircraft of Canada Limited.

2-15. PRÁTICAS GERAIS DE MANUTENÇÃO

As instruções contidas neste Manual cobrem todos os procedimentos essenciais que devem ser conhecidos pelos encarregados da manutenção dos motores. Para

evitar repetições nos parágrafos relativos às várias partes ou conjuntos, bem como nas suas instruções de instalação, alguns métodos gerais são descritos neste parágrafo. Estes métodos são importantes para uma manutenção efetiva do motor.

O não cumprimento destas instruções pode afetar o desempenho do motor e sua vida útil.

- Quando remover uma tubulação ou outro componente, vede imediatamente todas as aberturas com as tampas apropriadas, a fim de evitar a entrada de material estranho.

OPERAÇÃO	ESHP	SHP	ROTAÇÃO DA HÉLICE %	EMPUXO (LB)	CONSUMO ESPECÍFICO JP-4 (LB/ESHP/H)
DECOLAGEM	715	* 680	100	90	0,602
MÁXIMO CONTÍNUO/EMERGÊNCIA	715	** 680	100	90	0,602
MÁXIMA SUBIDA/MÁXIMO CRUZEIRO	652	* 620	100	90	0,612

* Disponíveis até 21°C (71°F) de temperatura-ambiente

Tabela 2-1

- Assegure-se de que as peças salientes estejam adequadamente protegidas e que os prisioneiros não possam ser entortados ou danificados de qualquer modo.
- Verifique sempre os componentes quanto a condições de serviço e absoluta limpeza antes de instalá-los.
- Verifique todas as peças de reposição quanto ao P/N correto e assegure-se de que a vida entre revisões (T.B.O.) não tenha sido excedida.
- Faça testes de pressão nas mangueiras que tenham ficado armazenadas por dois anos ou mais.
- Inspeccione cuidadosamente os tubos antes de instalá-los no motor.
- Sangre sempre o sistema de combustível depois de remover ou desconectar qualquer tubulação ou componente.
- Não reutilize arame de freio, arruelas de freio ou contrapinos.
- Porcas autofreno podem ser usadas novamente desde que a porca, quando afrouxada, não possa ser completamente afarraxada com a mão.
- Elimine todos os anéis de vedação que tenham sido removidos.
- Para evitar danos, use somente as ferramentas especificadas.
- Use sempre os torquímetros de acordo com as recomendações do Fabricante.
- A menos que especificado no texto, nunca use braços de extensão ou adaptadores entre o torquímetro e o componente a ser apertado.
- Use somente equipamento de içamento aprovado, a fim de garantir a segurança do motor e do pessoal.
- Use somente material de consumo, como arame de freio, graxa, vedantes etc, do tipo especificado.

ADVERTÊNCIA

Toda remoção ou substituição de componentes deve ser feita com o motor em posição horizontal e sem emborcá-lo.

Esta precaução impede que o óleo residual dos compartimentos dos rolamentos Nº 1 e Nº 2 penetre no compressor através dos vedadores a ar.

CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO	VALORES LIMITES						
	REGIME	SHP	TORQUE (1) lb.ft	MÁXIMA OBSERVADA TIT °C	N _g (2) RPM %	N _h (1) RPM %	PRESSÃO DO ÓLEO PSI (3)
DECOLAGEM	680 ISA + 6°C	1628	725 (9)	38100 – 101,5	2200 – 100	80 a 100	10 a 99
MÁXIMO CONTÍNUO/EMERGÊNCIA	680 (5) ISA + 6°C	1628	725	38100 – 101,5	2200 – 100	80 a 100	10 a 99
MÁXIMA SUBIDA/MÁXIMO CRUZEIRO	620 ISA + 6°C	1628	695 (9)		2200 – 100	80 a 100	0 a 99
MARCHA LENTA (6)			660(6)			40 (MÍN)	- 40 a 99
PARTIDA			1090 (7)				- 40 (MÍN)
ACELERAÇÃO		2100 (7)	825 (7)	38500 – 102,6	2420 – 110		0 a 99
MÁXIMO REVERSO	620	1628 (8)	725	38100 – 101,5	2112 – 96 2068 – 94	80 a 100	0 a 99

1. Em operação contínua o torque máximo é limitado a 1628 lb.ft. A rotação da hélice (N_h) deve ser ajustada de forma a não exceder as limitações de potência.
2. Para cada 10°C (18°F) abaixo de - 30°C (- 22°F) de temperatura ambiente, reduza o N_g máximo permitido de 2,2%.
3. A faixa normal de pressão do óleo é de 80 a 100 psi com rotação do gerador de gases acima de 72% e temperatura do óleo entre 60 e 70°C. Pressões abaixo de 80 psi devem ser toleradas somente para completar o vôo e usando de preferência potência reduzida. A discrepância deverá ser relatada e corrigida antes de outra decolagem. Pressões de óleo abaixo de 40 psi obrigam ao corte do motor ou a uma aterragem tão logo seja possível, usando-se o mínimo de potência necessária ao vôo.
4. Para uma maior vida útil do motor é recomendada a faixa de temperatura do óleo entre 74 e 80°C. A temperatura mínima de 55°C é recomendada para operação do aquecedor do combustível nas decolagens.
5. O regime máximo contínuo poderá ser usado em emergência, a critério do piloto.
6. A 50,6% de N_g mínimo. Avance a manete de potência, como necessário, para manter o referido limite.
7. Estes valores são limitados a dois segundos.
8. Se for usado o torque máximo, a N_h deve ser ajustada de forma a não exceder os limites de potência. A operação em máximo reverso é limitada a um minuto.
9. TIT máximo observado em decolagem e regime de máxima subida/máximo cruzeiro – Estes valores não serão normalmente alcançados, exceto em determinados motores que tenham deteriorado com o tempo.

Tabela 2-2